



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΝΟΜΟΣ ΑΤΤΙΚΗΣ  
ΔΗΜΟΣ ΙΛΙΟΥ  
Δ/ΝΣΗ: ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ

ΤΜΗΜΑ : ΣΧΕΔΙΟΥ ΠΟΛΗΣ  
ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΚΩΝ &  
ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΩΝ  
ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ

ΤΑΧ. Δ/ΝΣΗ : Κάλχου 48-50 ΠΡΟΣ: ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟ του  
ΔΗΜΟΥ ΙΛΙΟΥ  
(ΔΙΑ ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ  
ΖΩΗΣ)

Τ.Κ. : 13122

ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ : Κ.ΣΚΕΝΤΕΡΗΣ

ΤΗΛΕΦΩΝΟ : 2132030154

FAX : 2102691865

URL : [www.ilion.gr](http://www.ilion.gr)

E - MAIL : [kskenteris@ilion.gr](mailto:kskenteris@ilion.gr)

**ΘΕΜΑ : ΛΗΨΗ ΑΠΟΦΑΣΗΣ ΠΟΥ ΑΦΟΡΑ ΤΗΝ ΕΚΦΡΑΣΗ ΣΥΜΦΩΝΗΣ ΓΝΩΜΗΣ ΕΠΙ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ ΤΗΣ ΕΠΕΚΤΑΣΗ ΤΗΣ ΓΡΑΜΜΗΣ 2 ΤΟΥ ΜΕΤΡΟ ΣΤΟ ΤΜΗΜΑ "ΑΝΘΟΥΠΟΛΗ - ΙΛΙΟΝ.**

**Σχετικά :**

1. το υπ' αρ. 1371123/2023 έγγραφο της Περιφέρειας Αττικής (αρ.πρωτ. 87299/22-11-23 Δήμου Ιλίου)
2. την από Σεπτεμβρίου 2023 Μ.Π.Ε. ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ ΤΗΣ ΕΠΕΚΤΑΣΗ ΤΗΣ ΓΡΑΜΜΗΣ 2 ΤΟΥ ΜΕΤΡΟ ΣΤΟ ΤΜΗΜΑ "ΑΝΘΟΥΠΟΛΗ - ΙΛΙΟΝ.

Η έκφραση γνώμης αφορά την Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων, του έργου της επέκτασης της Γραμμής 2, πέραν του Σταθμού Ανθούπολη, σε μήκος επέκτασης: 4,18 km εκ των οποίων τα 3,60 km περίπου διατρέχουν τον Δήμο Ιλίου. Το έργο θα περιλαμβάνει:

Α/ Τρείς 3 νέους σταθμούς (εντός του Δήμου Ιλίου):

- «Παλατιανή» (ΧΘ 4+025),
- «Ίλιον» (ΧΘ 4+962),
- «Άγιος Νικόλαος» (ΧΘ 6 + 072)

Β/ Έξη 6 Φρέατα κατά μήκος της επέκτασης (πέντε εκ των οποίων εντός του Δήμου Ιλίου):

- «Αντίπαξων» (ΧΘ 3 + 576),
- «Φιλοκτήτη» (ΧΘ 4 + 644),

Διανομή μέσω 'ΙΡΙΔΑ' με UID: 655ddd07ec7923460a86c2e9 στις 22/11/23 12:51

- «Ερμιόνης» (ΧΘ 5 + 326),
- «Πλάτωνος» (ΧΘ 6 + 538) και
- «Αγίας Γλυκερίας» (ΧΘ 6 + 695)

Γενική Περιγραφή Μεθόδων Κατασκευής Έργου:

Η Μέθοδος Εκσκαφής και Επανεπίχωσης (Cut & Cover), αφορά το Σταθμό Αγίου Νικολάου, τμήματα των άλλων δύο Σταθμών και όλα τα Φρέατα, ενώ η μέθοδος υπόγειας διάνοιξης με Μηχάνημα Ολομέτωσης Κοπής (TBM). Αφορά τις σήραγγες διατομής διπλής τροχιάς μεταξύ των Σταθμών.

Η Μέθοδος Υπόγειας Διάνοιξης Σηράγγων με Συμβατικά Μηχανικά Μέσα. Αφορά τις σήραγγες αποβάθρων των δύο Σταθμών, τις σήραγγες κλιμάκων κλπ., τη σήραγγα διευρυμένης/τριπλής διατομής του επιστάθμου και τη σήραγγα συναρμογής της σήραγγας TBM με την υφιστάμενη σήμερα σήραγγα Επιστάθμου του Σταθμού «Ανθούπολη» (περί την ΧΘ 2+518).

Όλοι οι Σταθμοί θα έχουν πλευρικές αποβάθρες και θα διαθέτουν μία ή δύο εισόδους, θα έχουν μήκος 110 m και θα είναι πλήρως προσβάσιμοι από ΑΜΕΑ. Το βάθος των Σταθμών κυμαίνεται περίπου από -22m έως -24m, αναφερόμενοι στην απόσταση της κεφαλής σιδηροτροχιάς (TOR) από την επιφάνεια του εδάφους.


Εξετάζοντας το σχετικό 2 (την από Σεπτεμβρίου 2023 Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων) εισηγούμαστε:

την λήψη απόφασης έκφρασης σύμφωνης γνώμης επί της Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων του έργου «ΤΗΣ ΕΠΕΚΤΑΣΗΣ ΤΗΣ ΓΡΑΜΜΗΣ 2 ΤΟΥ ΜΕΤΡΟ ΣΤΟ ΤΜΗΜΑ “ΑΝΘΟΥΠΟΛΗ – ΙΛΙΟΝ”» και ειδικότερα για το τμήμα της μελέτης που αφορά το έργο εντός των διοικητικών ορίων του Δήμου Ιλίου.

**Συνημμένα: Σχετικά 1 & 2**

**Η Διευθύντρια**  
**ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ**  
**Αγγελική Δημητρακοπούλου**  
**Αρχιτέκτων Μηχανικός**  
**α/α**  
**Ο Προϊστάμενος Τμήματος**  
**Σχεδίου Πόλης, Πολεοδομικών και**  
**Κυκλοφοριακών Εφαρμογών**

**ΚΩΝ/ΝΟΣ ΣΚΕΝΤΕΡΗΣ**  
**Αγρον. & Τοπογράφος Μηχανικός**

D							
C							
B							
A	ΙΟΥΛΙΟΣ 2023		Μ.ΑΘΑΝΑΣΑΚΗΣ	Σ. ΚΑΪΜΑΚΗ	ΟΝΟΜΑ/NAME	ΥΠΟΓΡ./SIGN	ΠΡΩΤΗ ΕΚΔΟΣΗ/FIRST ISSUE
ΑΝΑΘ. REV.	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ DATE	ΣΧΕΔ. DRAWN	ΜΕΛΕΤΗΘΗΚΕ DESIGNED BY	ΕΛΕΓΧ. CHK	ΕΓΚΡΙΘΗΚΕ/APPROVED		ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ/DESCRIPTION
 <p><b>ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΜΕΤΡΟ Α.Ε.</b></p>				<p>ΜΕΤΡΟ ΑΘΗΝΩΝ</p> <p>ATHENS METRO</p>			
<p>ΕΡΓΟ: ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΤΕΧΝΙΚΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΠΕΚΤΑΣΗ ΤΗΣ ΓΡΑΜΜΗΣ 2 ΤΟΥ ΜΕΤΡΟ ΣΤΟ ΤΜΗΜΑ “ΑΝΘΟΥΠΟΛΗ-ΙΛΙΟΝ” ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ</p> <p>PROJECT: EXTENSION OF METRO LINE 2 “ANTHOUPOLI-ILION” TECHNICAL CONSULTING SERVICES. TECHNICAL CONSULTING SERVICES ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT STUDY</p>				<p>ΣΥΜΒΑΣΗ: RFP-415-22</p> <p>ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ</p> <p>CONTRACT: RF-415-22</p> <p>ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT STUDY</p>			
<p>ΤΙΤΛΟΣ/TITLE</p> <p><b>ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ</b></p> <p><b>ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT STUDY</b></p>							
<p>ΑΡΙΘΜΟΣ ΤΕΥΧΟΥΣ/REPORT NUMBER</p>				<p>ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ/DATE</p>		<p>ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2023 SEPTEMBER 2023</p>	
2	G	W	0	G	E	1	5
0	A	0	0	1	A		
<p>ΠΑΡΑΓΩΓΗ/ISSUED BY:</p> <p>ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΜΕΤΡΟ Α.Ε.</p> <p>ELLINIKO METRO S.A.</p> <p>STAVROS MENTOS 22/09/2023 15:41</p>				<p>ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ/ACCEPTED</p> <p>PANAGIOTA STYLIANI KAIMAKI</p> <p>Digitally signed by PANAGIOTA STYLIANI KAIMAKI Date: 2023.09.13 13:14:54 +03'00'</p> <p>ΥΠΟΓΡΑΦΗ/SIGNATURE</p> <p>ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ/DATE</p>			

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<b>1</b>	<b>ΕΙΣΑΓΩΓΗ</b> .....	<b>1</b>
1.1	Τίτλος έργου .....	1
1.2	Είδος και μέγεθος του έργου .....	2
1.3	Γεωγραφική θέση και διοικητική υπαγωγή .....	4
1.3.1	Θέση.....	4
1.3.2	Διοικητική υπαγωγή του έργου.....	4
1.3.3	Γεωγραφικές συντεταγμένες έργου .....	6
1.4	Κατάταξη του έργου.....	7
1.5	Κύριος του έργου .....	8
1.6	Περιβαλλοντικός μελετητής του έργου .....	9
<b>2</b>	<b>ΜΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΛΗΨΗ</b> .....	<b>10</b>
2.1	Θέση και στοιχεία έργου.....	10
2.2	Αποστάσεις έργου από περιοχές του φυσικού και ανθρωπογενούς περιβάλλοντος .....	11
2.3	Σημαντικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις .....	11
2.4	Σημαντικότερα μέτρα για την αντιμετώπιση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων .....	16
2.4.1	Κατασκευή .....	16
2.4.2	Λειτουργία .....	25
2.4.3	Παρακολούθηση .....	27
2.5	Οφέλη του έργου .....	28
2.6	Εναλλακτικές λύσεις που εξετάστηκαν .....	29
<b>3</b>	<b>ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ</b> .....	<b>30</b>
3.1	Βασικά στοιχεία έργου.....	30
3.2	Βασικά στοιχεία των φάσεων κατασκευής και λειτουργίας του έργου .....	32
3.2.1	Φάση κατασκευής.....	32
3.2.2	Φάση λειτουργίας.....	34
<b>4</b>	<b>ΣΤΟΧΟΣ ΚΑΙ ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ – ΕΥΡΥΤΕΡΕΣ ΣΥΣΧΕΤΙΣΕΙΣ</b> .....	<b>35</b>
4.1	Στόχος και σκοπιμότητα.....	35
4.1.1	Στόχος και σκοπιμότητα πραγματοποίησης του εξεταζόμενου έργου .....	35
4.1.2	Αναπτυξιακά, περιβαλλοντικά, κοινωνικά και άλλα κριτήρια τα οποία συνηγορούν στην υλοποίηση του έργου .....	37
4.1.3	Οφέλη που αναμένονται σε τοπικό, περιφερειακό ή εθνικό επίπεδο .....	37
4.2	Ιστορική εξέλιξη του έργου .....	38
4.3	Συσχέτιση του έργου με άλλα έργα .....	43
<b>5</b>	<b>ΣΥΜΒΑΤΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ ΜΕ ΘΕΣΜΟΘΕΤΗΜΕΝΕΣ ΧΩΡΙΚΕΣ ΚΑΙ ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΚΕΣ ΔΕΣΜΕΥΣΕΙΣ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ</b> ....	<b>44</b>
5.1	Θέση του έργου ως προς εκτάσεις του φυσικού και ανθρωπογενούς περιβάλλοντος της περιοχής .....	44
5.1.1	Θεσμοθετημένα όρια οικισμών και εγκεκριμένων πολεοδομικών σχεδίων .....	44
5.1.2	Όρια περιοχών του εθνικού συστήματος προστατευόμενων περιοχών του ν.3937/2011 .....	45
5.1.3	Δάση, δασικές εκτάσεις και αναδασωτέες εκτάσεις .....	48
5.1.4	Εγκαταστάσεις κοινωνικής υποδομής, κοινής ωφέλειας κ.ά. ....	50
5.1.5	Θέσεις αρχαιολογικού ενδιαφέροντος .....	55
5.2	Ισχύουσες χωροταξικές και πολεοδομικές ρυθμίσεις στην περιοχή του έργου .....	58
5.2.1	Προβλέψεις και κατευθύνσεις του Γενικού, των Ειδικών και του οικείου Περιφερειακού Πλαισίου Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης .....	58
5.2.2	Ειδικά σχέδια διαχείρισης .....	66
5.2.3	Οργανωμένοι υποδοχείς δραστηριοτήτων.....	80
<b>6</b>	<b>ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΟΥ ΈΡΓΟΥ</b> .....	<b>83</b>
6.1	Αναλυτική περιγραφή του έργου .....	83
6.1.1	Γενικά .....	83
6.1.2	Σταθμοί .....	85
6.1.3	Σήραγγες .....	90
6.1.4	Φρέατα .....	94
6.1.5	Τροχαιό Υλικό .....	98

6.1.6	Λειτουργία - Χρονοαποστάσεις - Γραμμολογία.....	99
6.1.7	Διάταξη Σιδηροδρομικής Επιδομής .....	99
6.1.8	Παροχή Ύδατος, Αποχέτευση Ομβρίων Υδάτων και Λυμάτων .....	100
6.1.9	Συστήματα αερισμού και HVAC .....	102
6.1.10	Συστήματα ασφάλειας σταθμού και σήραγγας υπόγειας διάνοιξης.....	108
6.1.11	Ανελκυστήρες- κυλιόμενες κλίμακες .....	109
6.1.12	Μέτρα και επιλογές για τη μείωση επιπτώσεων που έχουν ενταχθεί στο σχεδιασμό του έργου.....	109
6.2	<b>Κύριες, βοηθητικές και υποστηρικτικές/συνοδές εγκαταστάσεις .....</b>	<b>109</b>
6.3	<b>Λοιπά στοιχεία .....</b>	<b>113</b>
6.3.1	Τεχνική περιγραφή των κτιριακών έργων.....	113
6.3.2	Συνδέσεις με οδικό δίκτυο και δίκτυα υποδομών .....	113
6.3.3	Χώροι στάθμευσης.....	113
6.3.4	Συνολική εκτίμηση της επιφάνειας του εδάφους που καταλαμβάνεται, καθώς και κατανομή της κατάληψης ανά επιμέρους έργο.....	114
6.4	<b>Φάση κατασκευής.....</b>	<b>115</b>
6.4.1	Προγραμματισμός και χρονοδιάγραμμα επιμέρους εργασιών.....	115
6.4.2	Κυκλοφοριακές ρυθμίσεις .....	118
6.4.3	Υποστηρικτικές εγκαταστάσεις της κατασκευής .....	122
6.4.4	Αναγκαία υλικά κατασκευής .....	129
6.4.5	Εκροές υγρών αποβλήτων .....	134
6.4.6	Πλεονάζοντα ή άχρηστα υλικά ή στερεά απόβλητα που θα παραχθούν .....	135
6.4.7	Εκπομπές ρύπων στον αέρα από την κατασκευή του έργου .....	142
6.4.8	Εκπομπές θορύβου και δονήσεων από τις εργασίες κατασκευής του έργου .....	155
6.4.9	Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας .....	171
6.4.10	Εκπομπές ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας.....	172
6.5	<b>Φάση λειτουργίας.....</b>	<b>173</b>
6.5.1	Αναλυτική περιγραφή της λειτουργίας και της διαχείρισης του έργου .....	173
6.5.2	Εισροές υλικών, ενέργειας και νερού .....	176
6.5.3	Εκροές υγρών αποβλήτων .....	178
6.5.4	Εκροές στερεών αποβλήτων.....	179
6.5.5	Εκπομπές ρύπων και αερίων του θερμοκηπίου.....	183
6.5.6	Εκπομπές θορύβου και δονήσεων από τη λειτουργία του έργου .....	183
6.5.7	Εκπομπές ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας.....	212
6.6	<b>Παύση λειτουργίας – αποκατάσταση .....</b>	<b>212</b>
6.7	<b>Έκτακτες συνθήκες και κίνδυνοι για το περιβάλλον .....</b>	<b>214</b>
6.7.1	Ατυχήματα κατά την φάση κατασκευής.....	214
6.7.2	Ατυχήματα κατά την φάση λειτουργίας .....	214
6.8	<b>Υδραυλικά έργα .....</b>	<b>217</b>
7	<b>ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΕΣ ΛΥΣΕΙΣ.....</b>	<b>218</b>
7.1	Οριζοντιογραφία Έργου .....	218
7.2	Θέσεις Σταθμών .....	223
7.3	Θέσεις Φρεάτων .....	223
7.4	Φρέαρ Έναρξης TBM.....	224
7.5	Εναλλακτικές λύσεις ως προς τις μεθόδους κατασκευής .....	224
7.6	Συμπεράσματα.....	225
8	<b>ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ .....</b>	<b>227</b>
8.1	Περιοχή μελέτης.....	227
8.2	Κλιματικά και βιοκλιματικά χαρακτηριστικά.....	227
8.3	Μορφολογικά και τοπιολογικά χαρακτηριστικά .....	244
8.4	<b>Γεωλογικά, τεκτονικά και εδαφολογικά χαρακτηριστικά.....</b>	<b>245</b>
8.4.1	Γεωλογική Δομή της Ευρύτερης Περιοχής .....	245
8.4.2	Γεωλογική Δομή της Ζώνης Διέλευσης του Έργου.....	250
8.4.3	Τεκτονική .....	256
8.4.4	Σεισμικότητα.....	258

8.4.5	Περιγραφή τεχνικογεωλογικών συνθηκών κατά μήκος της χάραξης .....	261
8.4.6	Ιδιαίτερες τεχνικογεωλογικές επισημάνσεις .....	263
8.4.7	Υδρολιθολογία και υδρογεωλογία .....	264
<b>8.5</b>	<b>Φυσικό περιβάλλον .....</b>	<b>268</b>
8.5.1	Ζώνες βλάστησης - Οικοσυστήματα – Χλωρίδα .....	268
8.5.2	Πανίδα .....	271
8.5.3	Περιοχές του εθνικού συστήματος προστατευόμενων περιοχών .....	275
8.5.4	Άλλες Προστατευόμενες περιοχές .....	277
8.5.5	Ζώνες προστασίας του Όρους Αιγάλεω .....	279
8.5.6	Πάρκο Περιβαλλοντικής Ευαισθητοποίησης «Αντώνης Τρίτσης» .....	282
8.5.7	Δάση και δασικές εκτάσεις .....	282
<b>8.6</b>	<b>Ανθρωπογενές περιβάλλον .....</b>	<b>283</b>
8.6.1	Χρήσεις γης .....	283
8.6.2	Διάρθρωση και λειτουργίες του ανθρωπογενούς περιβάλλοντος .....	305
8.6.3	Πολιτιστική κληρονομιά .....	306
<b>8.7</b>	<b>Κοινωνικο-οικονομικό περιβάλλον .....</b>	<b>307</b>
8.7.1	Δημογραφική κατάσταση και τάσεις εξέλιξης .....	307
8.7.2	Παραγωγική διάρθρωση της τοπικής οικονομίας .....	308
8.7.3	Απασχόληση .....	310
8.7.4	Κατά κεφαλήν εισόδημα (επίπεδο διαβίωσης) με βάση δείκτες της ΕΛΣΤΑΤ .....	311
<b>8.8</b>	<b>Τεχνικές Υποδομές .....</b>	<b>313</b>
8.8.1	Υποδομές μεταφορών .....	313
8.8.2	Συστήματα περιβαλλοντικών υποδομών .....	315
8.8.3	Υδρευση .....	318
8.8.4	Δίκτυα μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας, φυσικού αερίου και εγκαταστάσεις τηλεπικοινωνιών .....	318
<b>8.9</b>	<b>Ανθρωπογενείς πιέσεις στο περιβάλλον .....</b>	<b>324</b>
<b>8.10</b>	<b>Ατμοσφαιρικό Περιβάλλον – Ποιότητα Αέρα .....</b>	<b>326</b>
8.10.1	Γενικά .....	326
8.10.2	Πηγές ατμοσφαιρικής ρύπανσης .....	327
8.10.3	Υφιστάμενη κατάσταση ατμοσφαιρικού περιβάλλοντος περιοχής μελέτης .....	337
8.10.4	Τάσεις εξέλιξης αέριας ρύπανσης .....	344
<b>8.11</b>	<b>Ακουστικό περιβάλλον και δονήσεις .....</b>	<b>345</b>
8.11.1	Περιβαλλοντικός θόρυβος .....	345
8.11.2	Υφιστάμενη κατάσταση ακουστικού περιβάλλοντος .....	355
8.11.3	Υφιστάμενη κατάσταση δονητικού περιβάλλοντος .....	362
8.11.4	Διαχρονικές μεταβολές και τάσεις εξέλιξης .....	362
<b>8.12</b>	<b>Ηλεκτρομαγνητικά πεδία .....</b>	<b>362</b>
8.12.1	Γενικά στοιχεία – Νομοθεσία .....	362
8.12.2	Ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία στην περιοχή μελέτης .....	367
<b>8.13</b>	<b>Υδατα .....</b>	<b>374</b>
<b>8.14</b>	<b>Κίνδυνοι για την ανθρώπινη υγεία, την πολιτιστική κληρονομιά ή/και το περιβάλλον, κυρίως λόγω ατυχημάτων ή καταστροφών .....</b>	<b>375</b>
<b>8.15</b>	<b>Τάσεις εξέλιξης του περιβάλλοντος (χωρίς το έργο) .....</b>	<b>375</b>
8.15.1	Γενικά .....	375
8.15.2	Κλιματική αλλαγή .....	375
<b>9</b>	<b>ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ .....</b>	<b>384</b>
<b>9.1</b>	<b>Μεθοδολογικές απαιτήσεις .....</b>	<b>384</b>
<b>9.2</b>	<b>Επιπτώσεις σχετικές με τα κλιματικά και βιοκλιματικά χαρακτηριστικά .....</b>	<b>385</b>
9.2.1	Επιπτώσεις στο μικροκλίμα και στα βιοκλιματικά χαρακτηριστικά της περιοχής από την κατασκευή και λειτουργία του έργου .....	385
9.2.2	Εκπομπές θερμών ή ψυχρών αερίων .....	385
9.2.3	Εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου .....	385
<b>9.3</b>	<b>Επιπτώσεις στα μορφολογικά και τοπιολογικά χαρακτηριστικά .....</b>	<b>389</b>
<b>9.4</b>	<b>Επιπτώσεις σχετικές με τα γεωλογικά, τεκτονικά και εδαφολογικά χαρακτηριστικά .....</b>	<b>391</b>

9.4.1	Γενικά	391
9.4.2	Φάση κατασκευής	391
9.4.3	Φάση λειτουργίας	394
9.5	<b>Επιπτώσεις στο φυσικό περιβάλλον</b>	<b>395</b>
9.5.1	Φάση κατασκευής	395
9.5.2	Φάση λειτουργίας	396
9.6	<b>Επιπτώσεις στο ανθρωπογενές περιβάλλον</b>	<b>397</b>
9.6.1	Χωροταξικός σχεδιασμός -χρήσεις γης	397
9.6.2	Διάρθρωση και λειτουργίες του ανθρωπογενούς περιβάλλοντος	399
9.6.3	Πολιτιστική κληρονομιά	400
9.7	<b>Κοινωνικο-οικονομικές επιπτώσεις</b>	<b>402</b>
9.7.1	Γενικά	402
9.7.2	Φάση κατασκευής	403
9.7.3	Φάση λειτουργίας	404
9.8	<b>Επιπτώσεις στις τεχνικές υποδομές</b>	<b>405</b>
9.8.1	Λοιπό Δίκτυο Μετρό	405
9.8.2	Οδικό Δίκτυο	406
9.8.3	Δίκτυο ΔΕΔΔΗΕ	411
9.8.4	Δίκτυα ύδρευσης & αποχέτευσης ΕΥΔΑΠ	411
9.8.5	Δίκτυο ΦΑ	411
9.8.6	Δίκτυο αποχέτευσης ομβρίων	411
9.8.7	Αστικά Στερεά Απορρίμματα	412
9.9	<b>Συσχέτιση με τις ανθρωπογενείς πιέσεις στο περιβάλλον</b>	<b>413</b>
9.10	<b>Επιπτώσεις στην ποιότητα του αέρα</b>	<b>414</b>
9.11	<b>Επιπτώσεις από θόρυβο ή από δονήσεις</b>	<b>418</b>
9.11.1	Φάση κατασκευής	418
9.11.2	Φάση λειτουργίας	419
9.12	<b>Επιπτώσεις σχετικές με ηλεκτρομαγνητικά πεδία</b>	<b>444</b>
9.13	<b>Επιπτώσεις στα ύδατα</b>	<b>452</b>
9.13.1	Φάση κατασκευής	452
9.13.2	Φάση λειτουργίας	455
9.14	<b>Ευπάθεια του έργου σε κινδύνους σοβαρών ατυχημάτων ή καταστροφών</b>	<b>456</b>
9.14.1	Εισαγωγή	456
9.14.2	Κλιματικές αλλαγές και σχετικά έργα	457
9.14.3	Κίνδυνοι σοβαρών ατυχημάτων και/ή καταστροφών τεχνικών έργων	462
9.14.4	Αποτίμηση ευπάθειας υπό μελέτη έργων	469
9.15	<b>Σύνοψη των επιπτώσεων σε πίνακες</b>	<b>476</b>
10	<b>ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ</b>	<b>480</b>
10.1	<b>Γενικά μεθοδολογικά στοιχεία</b>	<b>480</b>
10.2	<b>Κλιματικά και βιοκλιματικά χαρακτηριστικά</b>	<b>480</b>
10.2.1	Φάση κατασκευής	482
10.2.2	Φάση λειτουργίας	483
10.3	<b>Γεωλογικά, τεκτονικά και εδαφολογικά χαρακτηριστικά</b>	<b>484</b>
10.3.1	Φάση κατασκευής	486
10.3.2	Φάση λειτουργίας	491
10.4	<b>Φυσικό περιβάλλον</b>	<b>494</b>
10.4.1	Φάση κατασκευής	494
10.4.2	Φάση λειτουργίας	495
10.5	<b>Ανθρωπογενές περιβάλλον</b>	<b>496</b>
10.5.1	Χωροταξικός σχεδιασμός -χρήσεις γης	496
10.5.2	Διάρθρωση και λειτουργίες του ανθρωπογενούς περιβάλλοντος	496
10.5.3	Πολιτιστικό περιβάλλον	499
10.6	<b>Κοινωνικοοικονομικό περιβάλλον</b>	<b>500</b>
10.6.1	Φάση κατασκευής	500

10.6.2	Φάση λειτουργίας.....	500
10.7	<b>Τεχνικές υποδομές.....</b>	<b>501</b>
10.7.1	Φάση κατασκευής.....	501
10.7.2	Φάση λειτουργίας.....	502
10.8	<b>Ποιότητα αέρα.....</b>	<b>503</b>
10.8.1	Φάση κατασκευής.....	503
10.8.2	Φάση λειτουργίας.....	504
10.9	<b>Θόρυβος – Δονήσεις.....</b>	<b>505</b>
10.9.1	Φάση κατασκευής.....	505
10.9.2	Φάση λειτουργίας.....	507
10.10	<b>Ηλεκτρομαγνητικά πεδία.....</b>	<b>509</b>
10.11	<b>Υδατα.....</b>	<b>512</b>
10.11.1	Φάση κατασκευής.....	512
10.11.2	Φάση λειτουργίας.....	514
11	<b>ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΑΙ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ .....</b>	<b>516</b>
11.1	<b>Σχέδιο Περιβαλλοντικής Διαχείρισης (ΣΠΔ) .....</b>	<b>516</b>
11.2	<b>Πρόγραμμα Περιβαλλοντικής Παρακολούθησης (ΠΠΠ) .....</b>	<b>517</b>
11.2.1	Πρόγραμμα Περιβαλλοντικής Παρακολούθησης Κατασκευής (ΠΠΠ-Κ).....	518
11.2.2	Πρόγραμμα Περιβαλλοντικής Παρακολούθησης Λειτουργίας (ΠΠΠ-Λ) .....	520
11.2.3	Στοιχεία για την εφαρμογή του ΠΠΠ .....	521
12	<b>ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΠΡΟΤΑΣΕΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΓΚΡΙΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΟΡΩΝ .....</b>	<b>524</b>
12.1	Είδος και μέγεθος δραστηριότητας .....	524
12.2	Φορέας του έργου .....	525
12.3	Θεσμοθετημένα βασικά χαρακτηριστικά περιοχής έργου και ευαίσθητα στοιχεία περιβάλλοντος .....	525
12.4	Ειδικές οριακές τιμές εκπομπής ρυπαντικών φορτίων και συγκεντρώσεων σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις..	525
12.5	Ειδικές οριακές τιμές στάθμης θορύβου και δονήσεων σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις .....	526
12.6	Όροι, μέτρα και περιορισμοί που πρέπει να λαμβάνονται για την αντιμετώπιση (πρόληψη - ελαχιστοποίηση - επανόρθωση - αποκατάσταση) των δυνητικών περιβαλλοντικών επιπτώσεων .....	526
12.6.1	Γενικοί όροι.....	526
12.6.2	Οριστικοποίηση σχεδιασμού.....	528
12.6.3	Κατασκευή.....	528
12.6.4	Λειτουργία .....	537
12.6.5	Παρακολούθηση .....	539
12.6.6	Χρονικό διάστημα ισχύος της απόφασης έγκρισης περιβαλλοντικών όρων - Προϋποθέσεις για την ανανέωση και τροποποίησή της.....	540
12.6.7	Άλλες διατάξεις .....	540
12.6.8	Υποχρεώσεις σχετικά με τον έλεγχο τήρησης των περιβαλλοντικών όρων .....	541
12.6.9	Δημοσιοποίηση των αποτελεσμάτων της διαβούλευσης και της απόφασης έγκρισης περιβαλλοντικών όρων ...	541
13	<b>ΠΡΟΣΘΕΤΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ .....</b>	<b>542</b>
13.1	Εξειδικευμένες μελέτες .....	542
13.2	Προβλήματα εκπόνησης και τρόποι που επιλύθηκαν .....	542
14	<b>ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΗ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ .....</b>	<b>543</b>
15	<b>ΧΑΡΤΕΣ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑ .....</b>	<b>544</b>
16	<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ.....</b>	<b>545</b>
17	<b>ΥΠΟΓΡΑΦΕΣ – ΘΕΩΡΗΣΕΙΣ.....</b>	<b>546</b>
18	<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....</b>	<b>547</b>



## Περιεχόμενα Πινάκων

Πίνακας 1-1	Γεωγραφικές συντεταγμένες χαρακτηριστικών σημείων έργου .....	6
Πίνακας 1-2	Κατάταξη του έργου κατά την ελληνική κατάταξη οικονομικών δραστηριοτήτων (ΣΤΑΚΟΔ 08) .....	7
Πίνακας 2-1	Γεωγραφικές Συντεταγμένες χαρακτηριστικών σημείων έργου .....	10
Πίνακας 2-2	Πίνακας συνοπτικής παρουσίασης των επιπτώσεων – επιδράσεων από την κατασκευή του έργου .....	14
Πίνακας 2-3	Πίνακας συνοπτικής παρουσίασης των επιπτώσεων – επιδράσεων από την λειτουργία του έργου .....	15
Πίνακας 5-1	Σχολικές Μονάδες εντός της περιοχής μελέτης (1000m εκατέρωθεν του άξονα) .....	50
Πίνακας 5-2	Κηρυγμένοι αρχαιολογικοί χώροι-μνημεία εντός περιοχής μελέτης .....	55
Πίνακας 5-3	Προτεινόμενοι στόχοι Δήμου Περιστερίου (2025).....	71
Πίνακας 5-4	Προτεινόμενοι στόχοι για τον Δήμο Ιλίου (2025) .....	72
Πίνακας 5-5	Έκταση θεσμοθετημένων ζωνών αναπτυξιακών δραστηριοτήτων ανά χωρική ενότητα (στρ) .....	81
Πίνακας 5-6	Έκταση και χωρητικότητα παραγωγικών ζωνών ανά κατηγορία ζώνης στη Δυτική Αττική.....	81
Πίνακας 6-1	Εκτίμηση της επιφάνειας του εδάφους που καταλαμβάνεται .....	114
Πίνακας 6-2	Κατασκευαστικές εργασίες και εκτιμώμενη διάρκεια κατασκευής (έτη) .....	115
Πίνακας 6-3	Προτεινόμενοι εργοταξιακοί χώροι .....	122
Πίνακας 6-4	Εκσκαφές σταθμών .....	125
Πίνακας 6-5	Εκσκαφές φρεάτων .....	126
Πίνακας 6-6	Εκσκαφές σηράγγων.....	126
Πίνακας 6-7	Συνολικές εκσκαφές .....	126
Πίνακας 6-8	Κατάλογος αποβλήτων και τρόποι διαχείρισης .....	137
Πίνακας 6-9	Συντελεστές εκπομπής της κατηγορίας “Non-road mobile sources and machinery” .....	144
Πίνακας 6-10	Συντελεστές εκπομπής της κατηγορίας “Passenger cars, light commercial trucks, heavy-duty-vehicles including buses and motor cycles” .....	144
Πίνακας 6-11	Κατανάλωση καυσίμων από τα μηχανήματα του εργοταξίου.....	145
Πίνακας 6-12	Συγκεντρώσεις παραγόμενων αέριων ρύπων επί του εργοταξίου .....	146
Πίνακας 6-13	Κατανομή φορτηγών ανά τεχνολογία κινητήρα -Euro 1 – 6 (ετήσιο φυλλάδιο ΣΕΑΑ 2014) .....	147
Πίνακας 6-14	Συντελεστές εκπεμπόμενων αερίων (EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2016) .	148
Πίνακας 6-15	Κατανάλωση καυσίμου (EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2016).....	148
Πίνακας 6-16	Κατανάλωση καυσίμου μηχανημάτων εργοταξίου.....	148
Πίνακας 6-17	Κατανάλωση καυσίμου φορτηγών εργοταξίου (EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2016).....	148
Πίνακας 6-18	Συνολικές εκπομπές CO <sub>2</sub> για τη μεταφορά σκυροδέματος.....	154
Πίνακας 6-19	Επιτρεπόμενη στάθμη ακουστικής ισχύος για εξοπλισμό προς χρήση σε εξωτερικούς χώρους .....	158
Πίνακας 6-20	Ανώτατα επιτρεπόμενα όρια θορύβου εγκαταστάσεων σύμφωνα με το Π.Δ. 1180/81 .....	160
Πίνακας 6-21	Διακύμανση στάθμης LAeq για δέκτη σε απόσταση 10m .....	163
Πίνακας 6-22	Υπολογισμοί θορύβου - Cut & Cover.....	164
Πίνακας 6-23	Υπολογισμοί θορύβου – Επιφανειακό εργοτάξιο .....	165
Πίνακας 6-24	Αξιολόγηση συνεισφοράς της αύξησης των βαρέων οχημάτων που σχετίζονται με την κατασκευή του έργου στον σταθμό Άγιο Νικόλαο.....	166
Πίνακας 6-25	Αξιολόγηση συνεισφοράς της αύξησης των βαρέων οχημάτων που σχετίζονται με την κατασκευή του έργου στον σταθμό Ιλίον .....	166
Πίνακας 6-26	Αξιολόγηση συνεισφοράς της αύξησης των βαρέων οχημάτων που σχετίζονται με την κατασκευή του έργου στον σταθμό Παλατιανή .....	166
Πίνακας 6-27	Δείκτες κραδασμών (δονήσεων) που μεταφέρονται μέσω του εδάφους (Quagliata, A. et al., 2018) .....	168
Πίνακας 6-28	Μέγιστη ταχύτητα δονήσεως ανά συχνότητα και κατηγορία κατασκευών.....	169
Πίνακας 6-29	Όρια Δονήσεων ΚΜΛΕ 2011 & γερμανικό πρότυπο DIN 4150-3/1999.....	170
Πίνακας 6-30	Απαιτούμενο νερό για τις ανάγκες του κάθε σταθμού .....	177
Πίνακας 6-31	Εκτίμηση συνολικής ημερήσιας παροχής ακαθάρτων στους σταθμούς .....	178
Πίνακας 6-32	Κατάλογος αποβλήτων και τρόποι διαχείρισης .....	180
Πίνακας 6-33	Χαρακτηριστικά υλικών.....	191
Πίνακας 6-34	Μηχανικά χαρακτηριστικά εδαφών που λήφθηκαν υπόψη στη μελέτη .....	194
Πίνακας 6-35	Εκτιμήσεις στάθμης εδαφομεταφερόμενου θορύβου στην βάση της σήραγγας [dB ref. 1e <sup>-9</sup> m/s]... ..	197

Πίνακας 6-36	Σήραγγα TBM. Ταχύτητα δόνησης σε dB ref 10-9 m/sec στην επιφάνεια εδάφους σε διάφορες οριζόντιες αποστάσεις από τον άξονα της σήραγγας - Κατ. εδάφους 3 (ΣΣΕ & ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ, 2013).....	198
Πίνακας 6-37	Σήραγγα TBM. Ταχύτητα δόνησης σε dB ref 10-9 m/sec στην επιφάνεια εδάφους σε διάφορες οριζόντιες αποστάσεις από τον άξονα της σήραγγας - Κατ. εδάφους 4 (ΣΣΕ & ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ, 2013).....	198
Πίνακας 6-38	Σήραγγα NATM. Ταχύτητα δόνησης σε dB ref 10-9 m/sec στην επιφάνεια εδάφους σε διάφορες οριζόντιες αποστάσεις από τον άξονα της σήραγγας - Κατ. εδάφους 3*(ΣΣΕ & ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ, 2013)..	199
Πίνακας 6-39	Συνάρτηση αύξησης ταχύτητας δόνησης σε θέσεις αλλαγών τροχιάς .....	199
Πίνακας 6-40	Σενάριο 1 - Μέση συνάρτηση διάδοσης .....	200
Πίνακας 6-41	Σενάριο 2 -Συνάρτηση Μεταφοράς τυπικού κτηρίου .....	200
Πίνακας 6-42	Σημεία Ελέγχου .....	201
Πίνακας 6-43	Εκτίμηση εδαφομεταφερόμενου θορύβου και δονήσεων στους επιλεγμένους ευαίσθητους δέκτες .	205
Πίνακας 6-44	Γεωμετρικά χαρακτηριστικά των 12 24 ωρων μετρήσεων Δονήσεων στην γραμμή 2&3 της ΣΤΑΣΥ ΑΕ για το έτος 2018.....	208
Πίνακας 6-45	Αποτελέσματα 24ωρων μετρήσεων δονήσεων στην γραμμή 2&3 της ΣΤΑΣΥ ΑΕ για το έτος 2018 .....	208
Πίνακας 6-46	Γεωμετρικά χαρακτηριστικά των 12 24ωρων μετρήσεων Δονήσεων στην γραμμή 2&3 της ΣΤΑΣΥ ΑΕ για το έτος 2019.....	210
Πίνακας 6-47	Αποτελέσματα 24ωρων μετρήσεων δονήσεων στην γραμμή 2&3 της ΣΤΑΣΥ ΑΕ για το έτος 2019 .....	210
Πίνακας 8-1	Κλιματολογικά Δεδομένα (Πηγή: Μ.Σ. Νέας Φιλαδέλφειας, ΕΜΥ, 1955-2010) .....	229
Πίνακας 8-2	Θερμοκρασιακά δεδομένα - Μ Σ. Ελευσίνας ,1958-2019 .....	230
Πίνακας 8-3	Μέση ένταση και Επικρατούσα διεύθυνση ανέμου Μ Σ. Ελευσίνας ,1958-2019.....	232
Πίνακας 8-4	Ετήσιες Συχνότητες και Διευθύνσεις (Πηγή: Μ.Σ. Νέας Φιλαδέλφειας, ΕΜΥ, 1955-2010) .....	232
Πίνακας 8-5	Ύψος βροχής Μ Σ. Ελευσίνας ,1958-2019 .....	235
Πίνακας 8-6	Στοιχεία υγρασίας Μ Σ. Ελευσίνας ,1958-2019.....	236
Πίνακας 8-7	Υπολογισμός του Ξηροθερμικού Δείκτη (Χ) του Μ.Σ. Νέας Φιλαδέλφειας για την χρονική περίοδο 1955-1997 .....	243
Πίνακας 8-8	Ζώνες σεισμικών επιταχύνσεων σύμφωνα με τον Αντισεισμικό Κανονισμό. ....	258
Πίνακας 8-9	Σημαντικά είδη Ορνιθοπανίδας της ευρύτερης περιοχής μελέτης.....	271
Πίνακας 8-10	Σημαντικά είδη λαιπής πανίδας της ευρύτερης περιοχής μελέτης.....	273
Πίνακας 8-11	Πληθυσμιακή εξέλιξη και ποσοστά μεταβολής της ευρύτερης περιοχής μελέτης (μόνιμος Πληθυσμός, πηγή : ΕΛΣΤΑΤ, 2011 & προσωρινά στοιχεία 2021) .....	307
Πίνακας 8-12	Απασχολούμενος πληθυσμός ανά τομέα οικονομικής δραστηριότητας για την Περιφέρεια Αττικής και το σύνολο της Χώρας για την περίοδο 2010-2020, άτομα σε χιλιάδες (πηγή: ΕΛΣΤΑΤ).....	308
Πίνακας 8-13	Εργατικό δυναμικό, Απασχολούμενοι και άνεργοι, (ΕΛΣΤΑΤ, χιλ. άτομα).....	310
Πίνακας 8-14	Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν κατά Περιφέρεια Αττικής και του Δυτικού Τομέα Αττικής 2010-2020 .	311
Πίνακας 8-15	Κατά κεφαλή Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν κατά Περιφέρεια Αττικής και του Δυτικού Τομέα Αττικής για την περίοδο 2010-2020 .....	311
Πίνακας 8-16	Ιδιότητες και περιβαλλοντική σημασία ρύπων .....	328
Πίνακας 8-17	Τυπικές Συγκεντρώσεις Ρύπων στην Ατμόσφαιρα .....	329
Πίνακας 8-18	Σταθμοί μέτρησης ατμοσφαιρικής ρύπανσης του ΕΔΠΑΡ, στην Αττική .....	338
Πίνακας 8-19	Μετρούμενοι ρύποι και μέθοδοι μέτρησης.....	339
Πίνακας 8-20	Σταθμοί ενδιαφέροντος στην ευρύτερη περιοχή του έργου .....	340
Πίνακας 8-21	Αριθμός ημερών με υπέρβαση της μέσης ημερήσιας οριακής τιμής για τους σταθμούς Περιστερίου και Λιοσίων (Πηγή: Ετήσια Έκθεση Ποιότητας Ατμόσφαιρας, 2021).....	343
Πίνακας 8-22	Αποτελέσματα 24 ώρων ακουστικών μετρήσεων.....	358
Πίνακας 8-23	Βασικοί περιορισμοί της Σύστασης της ΕΕ για την πυκνότητα του επαγόμενου ρεύματος στην περιοχή συχνοτήτων 100kHz - 10MHz.....	364
Πίνακας 8-24	Βασικοί περιορισμοί της Σύστασης της ΕΕ για την απορροφούμενη ενέργεια από την ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία στην περιοχή συχνοτήτων 100kHz-10GHz.....	364
Πίνακας 8-25	Βασικοί περιορισμοί της Σύστασης της ΕΕ για την πυκνότητα ισχύος της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας στην περιοχή συχνοτήτων 10-300GHz .....	364
Πίνακας 8-26	Επίπεδα αναφοράς της Ελληνικής Νομοθεσίας σε διάφορες περιοχές συχνοτήτων όπως προκύπτουν για συντελεστή μείωσης 70% και 60% για τα μεγέθη της έντασης του ηλεκτρικού πεδίου (E), της έντασης του μαγνητικού πεδίου (H) και της ισοδύναμης πυκνότητας ισχύος επίπεδου κύματος (P).....	365
Πίνακας 8-27	Στοιχεία σταθμών ηλεκτρομαγνητικών πεδίων του ΕΠΗΠ εγγύς στην περιοχή του έργου .....	367

Πίνακας 8-28	Ένταση Ηλεκτρικού Πεδίου στους σταθερούς Σταθμούς Μέτρησης του ΕΠΗΠ εγγύς της περιοχής του έργου .....	368
Πίνακας 9-1	Κατανομή οχημάτων ανά τύπο (Έκθεση ΕΛΣΤΑΤ 2018, ετήσιο φυλλάδιο ΣΕΑΑ 2014) .....	387
Πίνακας 9-2	Κατανομή οχημάτων ανά τεχνολογία κινητήρα -Euro 1 – 6 (ετήσιο φυλλάδιο ΣΕΑΑ 2014) .....	387
Πίνακας 9-3	Κατανομή οχημάτων ανά τύπο καυσίμου (ACEA Report Vehicles in use Europe 2018).....	387
Πίνακας 9-4	Συντελεστές εκπεμπόμενων αερίων (EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2016) .	387
Πίνακας 9-5	Κατανάλωση καυσίμου (EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2016).....	388
Πίνακας 9-6	Ημερήσια εκτίμηση αερίων του θερμοκηπίου που θα εξοικονομηθούν με την κατασκευή του εξεταζόμενου έργου .....	388
Πίνακας 9-7	Υφιστάμενες χρήσεις γης στις θέσεις σταθμών, φρεάτων κ.λπ. ....	397
Πίνακας 9-8	Αποτελέσματα επιλύσεων Σταθμού Παλατιανής.....	443
Πίνακας 9-9	Αποτελέσματα επιλύσεων Σταθμού Ίλιον .....	443
Πίνακας 9-10	Αποτελέσματα επιλύσεων Σταθμού Αγίου Νικολάου.....	444
Πίνακας 9-11	Πηγές κινδύνου (hazards).....	458
Πίνακας 9-12	Επιπτώσεις κλιματικής αλλαγής σε υπόγειες σιδηροδρομικές υποδομές .....	460
Πίνακας 9-13	Φυσικές καταστροφές που δύνανται να επηρεάσουν το έργο .....	465
Πίνακας 9-14	Τεχνολογικά ατυχήματα που δύνανται να επηρεάσουν το έργο .....	465
Πίνακας 9-15	Μέτρα πρόληψης και αντίδρασης για τον έλεγχο φυσικών καταστροφών που δύνανται να επηρεάσουν το έργο.....	466
Πίνακας 9-16	Μέτρα πρόληψης και αντίδρασης για τον έλεγχο τεχνολογικών ατυχημάτων που δύνανται να επηρεάσουν το έργο.....	466
Πίνακας 9-17	Αξιολόγηση ευπάθειας προτεινόμενου έργου σε φυσικές καταστροφές και ατυχήματα .....	471
Πίνακας 9-18	Πίνακας συνοπτικής παρουσίασης των επιπτώσεων – επιδράσεων από την κατασκευή του έργου ...	478
Πίνακας 9-19	Πίνακας συνοπτικής παρουσίασης των επιπτώσεων – επιδράσεων από την λειτουργία του έργου ...	479
Πίνακας 11-1	Στοιχεία εφαρμογής προτεινόμενου Προγράμματος Περιβαλλοντικής Παρακολούθησης - Κατασκευής .....	522
Πίνακας 11-2	Στοιχεία εφαρμογής προτεινόμενου Προγράμματος Περιβαλλοντικής Παρακολούθησης - Λειτουργίας .....	523

### Περιεχόμενα Εικόνων

Εικόνα 1-1	Υφιστάμενες Γραμμές Μετρό Αθήνας και Επέκταση Γραμμής 2 .....	3
Εικόνα 1-2	Διοικητική υπαγωγή του έργου επέκτασης της Γραμμής 2 του μετρό .....	5
Εικόνα 4-1	Μετρό Αθήνας, Νοέμβριος 2022.....	42
Εικόνα 5-1	Προστατευόμενες περιοχές στην ευρύτερη περιοχή του εξεταζόμενου έργου .....	47
Εικόνα 5-2	Δασικές εκτάσεις στην ευρύτερη περιοχή του εξεταζόμενου έργου.....	49
Εικόνα 5-3	Σχολικές Μονάδες εντός Ζώνης 1.000m εκατέρωθεν του άξονα του έργου .....	53
Εικόνα 5-4	Δημοτικό Ιατρείο του Δ. Ιλίου στην περιοχή του προβλεπόμενου σταθμού Αγίου Νικολάου.....	54
Εικόνα 5-5	Κηρυγμένοι Αρχαιολογικοί Χώροι-Μνημεία σε απόσταση 1.000m από τον άξονα του εξεταζόμενου έργου .....	56
Εικόνα 5-6	Ι. Ναός Αγίου Νικολάου (Διατηρητέο Μνημείο) στο πέρας της επέκτασης της γραμμής 2 .....	57
Εικόνα 5-7	Ρυθμιστικό Σχέδιο Αθήνας / Αττικής 2021. Μέσα σταθερής Τροχιάς .....	62
Εικόνα 5-8	Ρυθμιστικό Σχέδιο Αθήνας / Αττικής 2021 & υπό μελέτη έργο .....	63
Εικόνα 5-9	Χάρτης χρήσεων γης σύμφωνα με το ΓΠΣ του Δήμου Περιστερίου .....	65
Εικόνα 5-10	Χάρτης χρήσεων γης σύμφωνα με το ΓΠΣ του Δήμου Ιλίου .....	66
Εικόνα 5-11	Επιφανειακά και υπόγεια ΥΣ στην ευρύτερη περιοχή του έργου .....	75
Εικόνα 5-12	Ζώνη Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημύρας στην περιοχή του έργου σύμφωνα με την 1 <sup>η</sup> Αναθεώρηση της Προκαταρκτικής Αξιολόγησης Κινδύνων Πλημμύρας.....	78
Εικόνα 5-13	Πλημμυρική ζώνη για T=100 στην ευρύτερη περιοχή του έργου .....	79
Εικόνα 5-14	Βιοτεχνικό Πάρκο Ιλίου (πηγή <a href="http://gis.ggb.gr/ioived/">http://gis.ggb.gr/ioived/</a> , ίδια επεξεργασία).....	82
Εικόνα 6-1	Σταθμός «Ανθούπολη» (Πηγή : Google Earth Pro).....	84
Εικόνα 6-2	Θέση Σταθμού «Παλατιανή».....	86
Εικόνα 6-3	Τυπική Διατομή Σήραγγας Διπλής Τροχιάς – Διάνοιξη με TBM .....	92

Εικόνα 6-4	Διατομή Σήραγγας επίσταθμου.....	93
Εικόνα 6-5	Τυπική Διατομή Σήραγγας Διπλής Τροχιάς – Διάνοιξη με NATM .....	94
Εικόνα 6-6	Σταθμός Μετεπιβίβασης Παλατιανή – Τελική διαμόρφωση .....	111
Εικόνα 6-7	Σταθμός Μετεπιβίβασης Παλατιανή – Υφιστάμενη κατάσταση.....	112
Εικόνα 6-8	Προτεινόμενοι Εργοταξιακοί χώροι .....	123
Εικόνα 6-9	Δυνητικές διαδρομές μεταφοράς αδρανών υλικών .....	150
Εικόνα 6-10	Δυνητικές διαδρομές μεταφοράς υλικών προς απόθεση.....	152
Εικόνα 6-11	Δυνητικές διαδρομές μεταφοράς ετοιμού σκυροδέματος .....	153
Εικόνα 6-12	Σύστημα εξαερισμού .....	185
Εικόνα 13	Αλληλεπιδράσεις τροχού/σιδηροτροχιάς και στρωτήρα/επιδομής (Ouakka, S., et.al., 2022) .....	186
Εικόνα 6-14	Μοντελοποίηση σήραγγας TBM (ΣΣΕ & ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ, 2013).....	190
Εικόνα 6-15	Πρότυπο επανατακτικής στήριξης .....	191
Εικόνα 6-16	Μοντέλο προσομοίωσης "ισοδύναμου" τροχού (Κ. Βογιατζής, 2015).....	193
Εικόνα 6-17	Διακύμανση Φόρτισης Ράγας (Κ. Βογιατζής, 2015).....	193
Εικόνα 7-1	Αρχικός Σχεδιασμός Ανάπτυξης Μετρό Αθήνας (Μάρτιος 2012) .....	219
Εικόνα 7-2	Νεότερος Σχεδιασμός Ανάπτυξης Μετρό Αθήνας (Νοέμβριος 2022).....	220
Εικόνα 7-3	Εναλλακτικές Λύσης επέκτασης Γραμμής 2 στο τμήμα Άγιος-Αντώνιος - Ανθούπολη.....	221
Εικόνα 7-4	Εναλλακτικές Λύσης επέκτασης Γραμμής 2 στο τμήμα Ανθούπολη - Ίλιον .....	222
Εικόνα 7-5	Ανάπτυξη λιγνιτικών κοιτασμάτων στην περιοχή της Ανθούπολης.....	223
Εικόνα 8-1	Διάγραμμα μέση, μέση μέγιστης και μέσης ελάχιστης θερμοκρασίας για κάθε μήνα του έτους (Πηγή: Μ.Σ. Νέας Φιλαδέλφειας, ΕΜΥ, 1955-2010) .....	230
Εικόνα 8-2	Διάγραμμα μέσης μηνιαίας έντασης ανέμου για κάθε μήνα του έτους (Πηγή: Μ.Σ. Νέας Φιλαδέλφειας, ΕΜΥ, 1955-2010) .....	231
Εικόνα 8-3	Ροδόγραμμα με τις συχνότητες και τις διευθύνσεις του ανέμου (Πηγή: Μ.Σ. Νέας Φιλαδέλφειας, ΕΜΥ, 1955-2010) .....	233
Εικόνα 8-4	Απόσπασμα Χάρτη Ζωνών βλάστησης ευρύτερης περιοχής του έργου (Μαυρομμάτης, 1980).....	269
Εικόνα 8-5	Ζώνες προστασίας του Όρους Αιγάλεω σε σχέση με το εξεταζόμενο έργο .....	281
Εικόνα 8-6	Εργοταξιακή κατάληψη (μπλε γραμμή) στη θέση του προσωρινού φρέατος Ανάσυρσης TBM .....	284
Εικόνα 8-7	Θέση υφιστάμενου φρέατος Αγίου Κηρύκου .....	285
Εικόνα 8-8	Εργοταξιακή κατάληψη (μπλε γραμμή) & Τερματικό Φρέαρ Αγίου Κηρύκου .....	286
Εικόνα 8-9	Εργοταξιακή κατάληψη (μπλε γραμμή) & Φρέαρ Αγίου Σώστη .....	287
Εικόνα 8-10	Εργοταξιακή κατάληψη (μπλε γραμμή) & Φρέαρ Αντίπαξων (περί τη ΧΘ 3+576) .....	288
Εικόνα 8-11	Σταθμός Παλατιανή (περί τη ΧΘ 4+000) .....	290
Εικόνα 8-12	Σταθμός Παλατιανή (περί τη ΧΘ 4+000) – Τελική Διαμόρφωση στο επίπεδο της οδού .....	291
Εικόνα 8-13	Εργοταξιακή κατάληψη (μπλε γραμμή) & βόρειο φρέαρ Σταθμού Παλατιανής .....	292
Εικόνα 8-14	Εργοταξιακή κατάληψη (μπλε γραμμή) & Φρέαρ Φιλοκτήτου (περί τη ΧΘ 4+643) .....	293
Εικόνα 8-15	Σταθμός Ίλιον (περί τη ΧΘ 5+000)- Εργοταξιακή κατάληψη .....	295
Εικόνα 8-16	Σταθμός Ίλιον (περί τη ΧΘ 5+000)- Τελική Διαμόρφωση στο επίπεδο της οδού.....	296
Εικόνα 8-17	Εργοταξιακή κατάληψη (μπλε γραμμή) & Φρέαρ Ερμιόνης (περί τη ΧΘ 5+326) .....	297
Εικόνα 8-18	Σταθμός Άγιος Νικόλαος (περί τη ΧΘ 6+100)- Ζώνη εργοταξιακής κατάληψης .....	299
Εικόνα 8-19	Σταθμός Άγιος Νικόλαος (περί τη ΧΘ 6+100)- Τελική Διαμόρφωση στο επίπεδο της οδού.....	300
Εικόνα 8-20	Εργοταξιακή κατάληψη στη θέση προσωρινού φρέατος Μπιζανίου .....	301
Εικόνα 8-21	Εργοταξιακή κατάληψη (μπλε γραμμή) & Φρέαρ Πλάτωνος (περί τη ΧΘ 6+538).....	303
Εικόνα 8-22	Εργοταξιακή κατάληψη (μπλε γραμμή) & Φρέαρ Αγ. Γλυκερίας (περί τη ΧΘ 6+695) .....	304
Εικόνα 8-23	Υφιστάμενα έργα διαχείρισης στερεών αποβλήτων στην Περιφέρεια Αττικής .....	316
Εικόνα 8-24	Ελληνικό Διασυνδεδεμένο Σύστημα Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας στην ευρύτερη περιοχή μελέτης (ΑΔΜΗΕ Απρίλιος 2017) .....	319
Εικόνα 8-25	Δίκτυο Αγωγών ΦΑ υψηλής πίεσης ΔΕΣΦΑ .....	321
Εικόνα 8-26	Δίκτυο Αγωγών ΦΑ χαμηλής και μέσης πίεσης ΕΔΑ Αττικής .....	322
Εικόνα 8-27	Χάρτης θέσεων σταθμών μέτρησης ατμοσφαιρικής ρύπανσης του ΕΔΠΑΡ στην Αττική .....	337
Εικόνα 8-28	Υπέρβαση των ορίων συγκέντρωσης όζοντος στο Δήμο Περιστερίου, πηγή: <a href="https://tool.urbanproof.eu/sdi/">https://tool.urbanproof.eu/sdi/</a> , ίδια επεξεργασία .....	344
Εικόνα 8-29	Σημεία Μέτρησης Θορύβου .....	356
Σχήμα 8-30	Διακύμανση δεικτών Lden και Lnight .....	359

Εικόνα 8-31	Διακύμανση Δεικτών $L_{eq}$ , $L_{min}$ , $L_{max}$ και $L_{10}$ , Θέση Θ1 .....	360
Εικόνα 8-32	Διακύμανση Δεικτών $L_{eq}$ , $L_{min}$ , $L_{max}$ και $L_{10}$ , Θέση Θ5 .....	361
Εικόνα 8-33	Διακύμανση Δεικτών $L_{eq}$ , $L_{min}$ , $L_{max}$ και $L_{10}$ , Θέση Θ11 .....	361
Εικόνα 8-34	Σχηματική απεικόνιση λειτουργίας Εθνικού Παρατηρητηρίου Ηλεκτρομαγνητικών Πεδίων» (ΕΠΗΠ). 366	
Εικόνα 8-35	Θέση σταθμού ηλεκτρομαγνητικών πεδίων στο 13ο Δημοτικό Σχολείο Ιλίου εγγύς του Σταθμού Μετρό Παλατιανής .....	367
Εικόνα 8-36	Θέση σταθμού ηλεκτρομαγνητικών πεδίων στο 25ο Δημοτικό Σχολείο Δ. Ιλίου εγγύς του Σταθμού Μετρό Αγ. Νικολάου .....	368
Εικόνα 8-37	Διάγραμμα έντασης ηλεκτρικού πεδίου, από τον σταθερό Σταθμό Μέτρησης του ΕΠΗΠ στο 13ο Δημοτικό Σχολείο Ιλίου (περίοδος μετρήσεων: από 11-06-2015 έως και 09-02-2023).....	369
Εικόνα 8-38	Διάγραμμα έντασης ηλεκτρικού πεδίου, από τον σταθερό Σταθμό Μέτρησης του ΕΠΗΠ στο 25ο Δημοτικό Σχολείο Δ. Ιλίου (περίοδος μετρήσεων: από 21-01-2015 έως και 09-02-2023) .....	370
Εικόνα 8-39	Διάγραμμα ισοδύναμης πυκνότητας ισχύος, από τον σταθερό Σταθμό Μέτρησης του ΕΠΗΠ στο 13ο Δημοτικό Σχολείο Ιλίου (περίοδος μετρήσεων από 11-06-2015 έως και 09-02-2023).....	370
Εικόνα 8-40	Διάγραμμα ισοδύναμης πυκνότητας ισχύος, από τον σταθερό Σταθμό Μέτρησης του ΕΠΗΠ στο 25ο Δημοτικό Σχολείο Δ. Ιλίου (περίοδος μετρήσεων από 21-01-2015 έως και 09-02-2023).....	371
Εικόνα 8-41	Διάγραμμα συνολικού λόγου έκθεσης πεδίου, από τον σταθερό Σταθμό Μέτρησης του ΕΠΗΠ στο 13ο Δημοτικό Σχολείο Ιλίου (περίοδος μετρήσεων από 11-06-2015 έως και 09-02-2023).....	371
Εικόνα 8-42	Διάγραμμα συνολικού λόγου έκθεσης πεδίου, από τον σταθερό Σταθμό Μέτρησης του ΕΠΗΠ στο 25ο Δημοτικό Σχολείο Δ. Ιλίου (περίοδος μετρήσεων από 21-01-2015 έως και 09-02-2023).....	372
Εικόνα 8-43	Διάγραμμα Εβδομαδιαίων τιμών έντασης ηλεκτρικού πεδίου, ανά υποπεριοχή συχνοτήτων, σύμφωνα με τα δεδομένα μετρήσεων του σταθερού Σταθμού Μέτρησης του ΕΠΗΠ στο 13ο Δημοτικό Σχολείο Ιλίου (περίοδος μετρήσεων από 11-06-2015 έως και 09-02-2023) .....	372
Εικόνα 8-44	Διάγραμμα Εβδομαδιαίων τιμών έντασης ηλεκτρικού πεδίου, ανά υποπεριοχή συχνοτήτων, σύμφωνα με τα δεδομένα μετρήσεων του σταθερού Σταθμού Μέτρησης του ΕΠΗΠ στο 25ο Δημοτικό Σχολείο Δ. Ιλίου (περίοδος μετρήσεων από 21-01-2015 έως και 09-02-2023) .....	373
Εικόνα 8-45:	Διαφορές των προβλέψεων της μέγιστης ετήσιας θερμοκρασίας για τις 2 μελλοντικές περιόδους 2031-2050 (αριστερά) και 2081-2100 (δεξιά) για τα 2 κλιματικά σενάρια το RCP4.5 (επάνω) και το RCP8.5 (κάτω) σε σχέση με τις αντίστοιχες θερμοκρασίες της περιόδου αναφοράς 1981-2000 για την Αττική .....	381
Εικόνα 8-46:	Μεταβολή της συνολικής ετήσιας βροχόπτωσης για τις 2 μελλοντικές περιόδους 2031-2050 (αριστερά) και 2081-2100 (δεξιά) και για τα 2 κλιματικά σενάρια το RCP4.5 (επάνω) και το RCP8.5 (κάτω) σε σχέση με την περίοδο αναφοράς 1981-2000 στην Αττική.....	382
Εικόνα 8-47:	Ποσοστιαίες μεταβολές της ετήσιας σχετικής υγρασίας για την Αττική σύμφωνα με τα σενάρια RCP4.5 (πάνω) και RCP8.5 (κάτω). Τα σχήματα αριστερά αφορούν μεταβολές μεταξύ του εγγύς μέλλοντος (2031-2050) και της περιόδου αναφοράς (1981-2000) και τα σχήματα δεξιά αφορούν μεταβολές μεταξύ του μακρινού μέλλοντος (2081-2100) και της περιόδου αναφοράς (1981-2000) .....	382
Εικόνα 8-48:	Ποσοστιαίες μεταβολές της μέσης ετήσιας ταχύτητας του ανέμου για την Αττική σύμφωνα με τα σενάρια RCP4.5 (πάνω) και RCP8.5 (κάτω). Τα αριστερά σχήματα αφορούν μεταβολές μεταξύ του εγγύς μέλλοντος (2031-2050) και της περιόδου αναφοράς (1971-2000) και τα δεξιά σχήματα αφορούν μεταβολές μεταξύ του μακρινού μέλλοντος (2081-2100) και της περιόδου αναφοράς (1981-2000) 383	
Εικόνα 9-1	Τμήματα εξεταζόμενων οδών με τις σημαντικότερες μεταβολές του φόρτου τους λόγω της κατασκευής του έργου (μεταβολή άνω του 15% - μείωση ή αύξηση) για το έτος 2030 .....	409
Εικόνα 9-2	Τμήματα εξεταζόμενων οδών με τις σημαντικότερες μεταβολές του φόρτου τους λόγω της κατασκευής του έργου (μεταβολή άνω του 15% - μείωση ή αύξηση) για το έτος 2040 .....	410
Εικόνα 9-3	Ροδόγραμμα ΜΣ Ν. Φιλαδέλφειας ΕΜΥ .....	414
Εικόνα 9-4	Χρωματική διαβάθμιση $L_{den}$ Χρωματική διαβάθμιση $L_{night}$ .....	421
Εικόνα 9-5	Σταθμός Παλατιανή – Τρισδιάστατη απεικόνιση της περιοχής του σταθμού .....	421
Εικόνα 9-6	Σταθμός Παλατιανή – δείκτης $L_{den}$ – Υφιστάμενη κατάσταση .....	422
Εικόνα 9-7	Σταθμός Παλατιανή – δείκτης $L_{night}$ – Υφιστάμενη κατάσταση .....	422
Εικόνα 9-8	Σταθμός Παλατιανή – δείκτης $L_{den}$ – ΧΩΡΙΣ ΤΟ ΕΡΓΟ- 2030 .....	423
Εικόνα 9-9	Σταθμός Παλατιανή – δείκτης $L_{night}$ – ΧΩΡΙΣ ΤΟ ΕΡΓΟ- 2030 .....	423
Εικόνα 9-10	Σταθμός Παλατιανή – δείκτης $L_{den}$ – ΧΩΡΙΣ ΤΟ ΕΡΓΟ- 2040 .....	424
Εικόνα 9-11	Σταθμός Παλατιανή – δείκτης $L_{night}$ – ΧΩΡΙΣ ΤΟ ΕΡΓΟ- 2040 .....	424

Εικόνα 9-12	Σταθμός Παλατιανή – δείκτης $L_{den}$ – ΜΕ ΤΟ ΕΡΓΟ- 2030 .....	425
Εικόνα 9-13	Σταθμός Παλατιανή – δείκτης $L_{night}$ – ΜΕ ΤΟ ΕΡΓΟ- 2030 .....	425
Εικόνα 9-14	Σταθμός Παλατιανή – δείκτης $L_{den}$ – ΜΕ ΤΟ ΕΡΓΟ- 2040 .....	426
Εικόνα 9-15	Σταθμός Παλατιανή – δείκτης $L_{night}$ – ΜΕ ΤΟ ΕΡΓΟ- 2040 .....	426
Εικόνα 9-16	Σταθμός Ίλιον – Τρισδιάστατη απεικόνιση της περιοχής του σταθμού .....	427
Εικόνα 9-17	Σταθμός Ίλιον – δείκτης $L_{den}$ – ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ .....	427
Εικόνα 9-18	Σταθμός Ίλιον – δείκτης $L_{night}$ – ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ .....	428
Εικόνα 9-19	Σταθμός Ίλιον – δείκτης $L_{den}$ – ΧΩΡΙΣ ΤΟ ΕΡΓΟ-2030 .....	428
Εικόνα 9-20	Σταθμός Ίλιον – δείκτης $L_{night}$ – ΧΩΡΙΣ ΤΟ ΕΡΓΟ-2030 .....	429
Εικόνα 9-21	Σταθμός Ίλιον – δείκτης $L_{den}$ – ΧΩΡΙΣ ΤΟ ΕΡΓΟ-2040 .....	429
Εικόνα 9-22	Σταθμός Ίλιον – δείκτης $L_{night}$ – ΧΩΡΙΣ ΤΟ ΕΡΓΟ-2040 .....	430
Εικόνα 9-23	Σταθμός Ίλιον – δείκτης $L_{den}$ – ΜΕ ΤΟ ΕΡΓΟ-2030 .....	430
Εικόνα 9-24	Σταθμός Ίλιον – δείκτης $L_{night}$ – ΜΕ ΤΟ ΕΡΓΟ-2030 .....	431
Εικόνα 9-25	Σταθμός Ίλιον – δείκτης $L_{den}$ – ΜΕ ΤΟ ΕΡΓΟ-2040 .....	431
Εικόνα 9-26	Σταθμός Ίλιον – δείκτης $L_{night}$ – ΜΕ ΤΟ ΕΡΓΟ-2040 .....	432
Εικόνα 9-27	Σταθμός Άγιος Νικόλαος – Τρισδιάστατη απεικόνιση της περιοχής του σταθμού .....	433
Εικόνα 9-28	Σταθμός Άγιος Νικόλαος – Δείκτης $L_{den}$ - Υφιστάμενη κατάσταση .....	434
Εικόνα 9-29	Σταθμός Άγιος Νικόλαος – Δείκτης $L_{night}$ - Υφιστάμενη κατάσταση .....	435
Εικόνα 9-30	Σταθμός Άγιος Νικόλαος – Δείκτης $L_{den}$ - ΧΩΡΙΣ ΤΟ ΕΡΓΟ-2030 .....	436
Εικόνα 9-31	Σταθμός Άγιος Νικόλαος – Δείκτης $L_{night}$ - ΧΩΡΙΣ ΤΟ ΕΡΓΟ-2030 .....	437
Εικόνα 9-32	Σταθμός Άγιος Νικόλαος – Δείκτης $L_{den}$ - ΧΩΡΙΣ ΤΟ ΕΡΓΟ-2040 .....	438
Εικόνα 9-33	Σταθμός Άγιος Νικόλαος – Δείκτης $L_{night}$ - ΧΩΡΙΣ ΤΟ ΕΡΓΟ-2040 .....	439
Εικόνα 9-34	Σταθμός Άγιος Νικόλαος – Δείκτης $L_{den}$ - ΜΕ ΤΟ ΕΡΓΟ-2030 .....	440
Εικόνα 9-35	Σταθμός Άγιος Νικόλαος – Δείκτης $L_{night}$ - ΜΕ ΤΟ ΕΡΓΟ-2030 .....	441
Εικόνα 9-36	Σταθμός Άγιος Νικόλαος – Δείκτης $L_{den}$ - ΜΕ ΤΟ ΕΡΓΟ-2040 .....	442
Εικόνα 9-37	Σταθμός Άγιος Νικόλαος – Δείκτης $L_{night}$ - ΜΕ ΤΟ ΕΡΓΟ-2040 .....	443

### ΑΚΡΩΝΥΜΙΑ

NACE	Nomenclature statistique des activités économiques dans la Communauté européenne / Στατιστική Ταξινόμηση των Οικονομικών Δραστηριοτήτων στην Ευρωπαϊκή Κοινότητα
SPA	Special Protection Area
ΑΑ	Αύξων Αριθμός
ΑΕΠ	Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν
ΑΕΠΟ	Άδεια Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων
ΑΗΣ	Ατμοηλεκτρικός Σταθμός
ΑΠΑ	Ακαθόριστη Προστιθέμενη Αξία
ΑΠ	Ζώνες Απόλυτης Προστασίας
ΕΑΜΥΕ	Ειδικές Ακουστικές Μελέτες Υπολογισμού και Εφαρμογής
ΑΠΕ	Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας
ΒΙΠΕ	Βιομηχανική Περιοχή
ΓΠΣ	Γενικό Πολεοδομικό Σχέδιο
ΓΠΧΣΑΑ	Γενικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης
ΔΕ	Δημοτική Ενότητα
ΔΕΗ	Δημόσια Επιχείρηση Ηλεκτρισμού
ΔΕΣΦΑ	Διαχειριστής Εθνικού Συστήματος Φυσικού Αερίου
ΔΙΠΑ	Διεύθυνση Περιβαλλοντικής Αδειοδότησης
ΕΑΑ	Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών
ΕΑΑΤ	Έκθεση Αναλυτικής Αρχαιολογικής Τεκμηρίωσης
ΕΓΕ	Εναέρια Γραμμή Επαφής
ΕΓΣΑ	Ελληνικό Γεωδαιτικό Σύστημα Αναφοράς
ΕΔΠΑΡ	Εθνικό Δίκτυο Παρακολούθησης Ατμοσφαιρικής Ρύπανσης
ΕΕ	Ευρωπαϊκή Ένωση
ΕΕΑΕ	Ελληνική Επιτροπή Ατομικής Ενέργειας
ΕΕΛ	Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων
ΕΖΔ	Ειδικές Ζώνες Διατήρησης
ΕΚΑ	Ευρωπαϊκός Κατάλογος Αποβλήτων
ΕΚΕ	Έργο Κοινού Ενδιαφέροντος
ΕΛΟΤ	Ελληνικός Οργανισμός Τυποποίησης
ΕΛΣΤΑΤ	Ελληνική Στατιστική Αρχή
ΕΜΥ	Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία
ΕΟ	Εθνική Οδός
ΕΟΑ	Ειδική Οικολογική Αξιολόγηση
ΕΟΚ	Ευρωπαϊκή Οικονομική Ενότητα
ΕΠΑ	Εταιρεία Παροχής Αερίου
ΕΠΗΠ	Εθνικό Παρατηρητήριο Ηλεκτρομαγνητικών Πεδίων
ΕΣΔΑ	Εθνικό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων
ΕΣΕΚ	Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα
ΕΣΠΑ	Εθνικό Στρατηγικό Πλαίσιο Αναφοράς
ΕΥΣ	Επιφανειακά Υδατικά Συστήματα
ΖΔΥΚΠ	Ζώνες Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμύρας
ΖΕΠ	Ζώνες Ειδικής Προστασίας
ΖΕΠΔ	Ζώνη Ελέγχου και Περιορισμού της Δόμησης
ΙΓΜΕ	Ινστιτούτο Γεωλογικών και Μεταλλευτικών Ερευνών
ΚΑΖ	Καταφύγια Άγριας Ζωής
κ.κ.ΑΕΠ	Κατά κεφαλήν ΑΕΠ
ΚΜ	Κράτος Μέλος

ΚΥΑ	Κοινή Υπουργική Απόφαση
ΜΕΡΜ	Μέσος Ετήσιος Ρυθμός Μεταβολής
ΜΠΕ	Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων
ΜΥΗΕ	Μικρά Υδροηλεκτρικά Έργα
ΟΣΕ	Οργανισμός Σιδηροδρόμων Ελλάδος
ΟΤΑ	Οργανισμοί Τοπικής Αυτοδιοίκησης
ΟΤΕ	Οργανισμός Τηλεπικοινωνιών Ελλάδος
ΠΔ	Προεδρικό Διάταγμα
ΠΕ	Περιφερειακή Ενότητα
ΠΕΠ	Περιοχές Ειδικής Προστασίας
ΠΕΠΔ	Περιοχές Ελέγχου και Περιορισμού Δόμησης
ΠΕΡΠΟ	Περιοχές Ειδικά Ρυθμιζόμενης Πολεοδόμησης
ΠΕΣΔΑ	Περιφερειακό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων
ΠΠ	Περιφερειακή Περιοχή
ΠΠΠΑ	Προκαταρκτικός Προσδιορισμός Περιβαλλοντικών Απαιτήσεων
ΠΦ	Ζώνες Προστασίας της Φύσης
ΣΓΠ	Σύστημα Γεωγραφικών Πληροφοριών
ΣΔΑΚ	Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων Κατασκευής
ΣΔΚΠ	Σχέδιο Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας
ΣΔΛΑΠ	Σχέδια Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών
ΣΠΔ	Σύστημα Περιβαλλοντικής Διαχείρισης
ΣΤΑΣΥ	Σταθερές Συγκοινωνίες
ΤΒΜ	Tunnel Boring Machine
ΤΙΦΚ	Τοπία Ιδιαίτερου Φυσικού Κάλλους
ΥΑ	Υπουργική Απόφαση
ΥΔ	Υδατικό Διαμέρισμα
ΥΗΕ	Υδροηλεκτρικά Έργα
ΥΠΕΚΑ	Υπουργείο Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής
ΥΠΕΝ	Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας
ΥΠΕΧΩΔΕ	Υπουργείο Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων
ΥΣ	Υδατικά Συστήματα
ΦΑ	Φυσικό Αέριο
ΦΕΚ	Φύλλο Εφημερίδας Κυβερνήσεως
ΧΑΔΑ	Χώρος Ανεξέλεγκτης Διάθεσης Απορριμμάτων
ΧΘ	Χιλιομετρική Θέση
ΧΥΤΑ	Χώρος Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων
ΧΥΤΥ	Χώρος Υγειονομικής Ταφής Υπολειμμάτων



## 1 Εισαγωγή

### 1.1 Τίτλος έργου

Η ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΜΕΤΡΟ ΑΕ προγραμματίζοντας την περαιτέρω ανάπτυξη του δικτύου του Μετρό στην Αθήνα, έχει εντάξει στο πρόγραμμά της, τη μελέτη και την κατασκευή της Επέκτασης της Γραμμής 2 μετά τον Σταθμό «Ανθούπολη» προς την περιοχή του Ιλίου και Αγίου Νικολάου (και περαιτέρω μελλοντικά προς τις Αχαρνές). Η εν λόγω επέκταση έχει σχεδιασθεί με σκοπό:

- Την εξυπηρέτηση πολλών πυκνοκατοικημένων περιοχών των Δυτικών Προαστίων.
- Τη μελλοντική αύξηση της δικτύωσης των Γραμμών Μετρό με την πρόβλεψη ανταπόκρισης στον Σταθμό «Ιλιον» με τη μελλοντική επέκταση της Γραμμής 4 προς Πετρούπολη.
- Τη μελλοντική επέκταση προς Αχαρνές

Το τμήμα αυτό της Γραμμής 2 μέχρι την περιοχή του Αγίου Νικολάου εκτιμάται ότι θα εξυπηρετεί τουλάχιστον **67.000 επιβάτες ημερησίως (2040)**, ενώ ο αριθμός των πολιτών που θα εξυπηρετούνται ως προς την κατοικία τους σε ακτίνα 500 m από τους 3 νέους σταθμούς εκτιμάται σε περίπου 42.000 και οι αντίστοιχες εξυπηρετούμενες θέσεις εργασίας είναι περίπου 5.000.

Η παρούσα Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων αφορά στην κατασκευή και λειτουργία της **Επέκτασης της Γραμμής 2 μετά τον Σταθμό «Ανθούπολη» προς την περιοχή του Ιλίου και Αγίου Νικολάου**.

Η Επέκταση της Γραμμής 2 προς το Ίλιον αρχίζει από τη σήραγγα του Επίσταθμου του Σταθμού «Ανθούπολη» στην ΧΘ 2+518 και ολοκληρώνεται με το πέρας της σήραγγας του Επίσταθμου του Σταθμού «Άγιος Νικόλαος» στην ΧΘ 6+698.

Αναλυτικότερα, το έργο περιλαμβάνει την κατασκευή 3 νέων υπόγειων Σταθμών (Παλατιανή – Ίλιον – Άγιος Νικόλαος) με τα αντίστοιχα Φρέατα Αερισμού αυτών, σήραγγα διπλής τροχιάς συνολικού μήκους **4,18 km** και ενός επιστάθμου τριπλής τροχιάς μετά το Σταθμό Άγιος Νικόλαος μήκους 400m και ενδιάμεσων 6 μόνιμων φρεάτων. Επιπλέον, προβλέπεται και η κατασκευή του Σταθμού Μετεπιβίβασης «Παλατιανή», ο οποίος αφορά σε υπόγειο κτίριο κατασκευαζόμενο παραπλεύρως και σε επαφή με το Κύριο Φρέαρ του ομώνυμου Σταθμού.

Η δομή και το περιεχόμενο της παρούσας Μελέτης είναι σύμφωνα με το Παράρτημα 2<sup>1</sup> (συμπεριλαμβανομένων των απαιτήσεων του Παραρτήματος 4.1<sup>2</sup>) σχετικά με τις προδιαγραφές Μελετών Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΜΠΕ) έργων και δραστηριοτήτων Α' Κατηγορίας της Υ.Α. 170225/20.01.2014 (ΦΕΚ Β'135/27.01.2014) περί «της εξειδίκευσης των περιεχομένων των φακέλων περιβαλλοντικής αδειοδότησης έργων και δραστηριοτήτων της Κατηγορίας Α' της απόφασης του Υπουργού Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής με αρ. 1958/2012 (Β'21) όπως ισχύει, σύμφωνα με το άρθρο 11 του ν. 4014/2011 (Α'209), καθώς και κάθε άλλης σχετικής λεπτομέρειας», όπως τροποποιήθηκε και ισχύει με την ΥΑ 1915/2018 (ΦΕΚ 304/Β/2.2.2018).

<sup>1</sup> Βασικές προδιαγραφές Μελετών Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΜΠΕ) έργων και δραστηριοτήτων Α' Κατηγορίας

<sup>2</sup> Παράρτημα 4.1: Ομάδα 1<sup>η</sup> «Έργα χερσαίων και εναέριων μεταφορών»

## 1.2 Είδος και μέγεθος του έργου

Το υπό μελέτη έργο αφορά στην κατασκευή και λειτουργία της επέκτασης της Γραμμής 2 πέραν του Σταθμού «Ανθούπολη», συνολικού μήκους **4,18 km** με τρεις (3) νέους Σταθμούς και τα αντίστοιχα Φρέατα Αερισμού αυτών.

Τα συνοπτικά τεχνικά χαρακτηριστικά του προτεινόμενου έργου έχουν ως εξής:

**ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΟΥ:** Επέκταση της Γραμμής 2 πέραν του Σταθμού Ανθούπολη

**ΜΗΚΟΣ:** Μήκος επέκτασης: **4,18 km**

Νέοι σταθμοί **3:**

«Παλατιανή» (ΧΘ 4+025), «Ιλιον» (ΧΘ 4+962), «Άγιος Νικόλαος» (ΧΘ 6 + 072)

Φρέατα κατά μήκος της επέκτασης **6:**

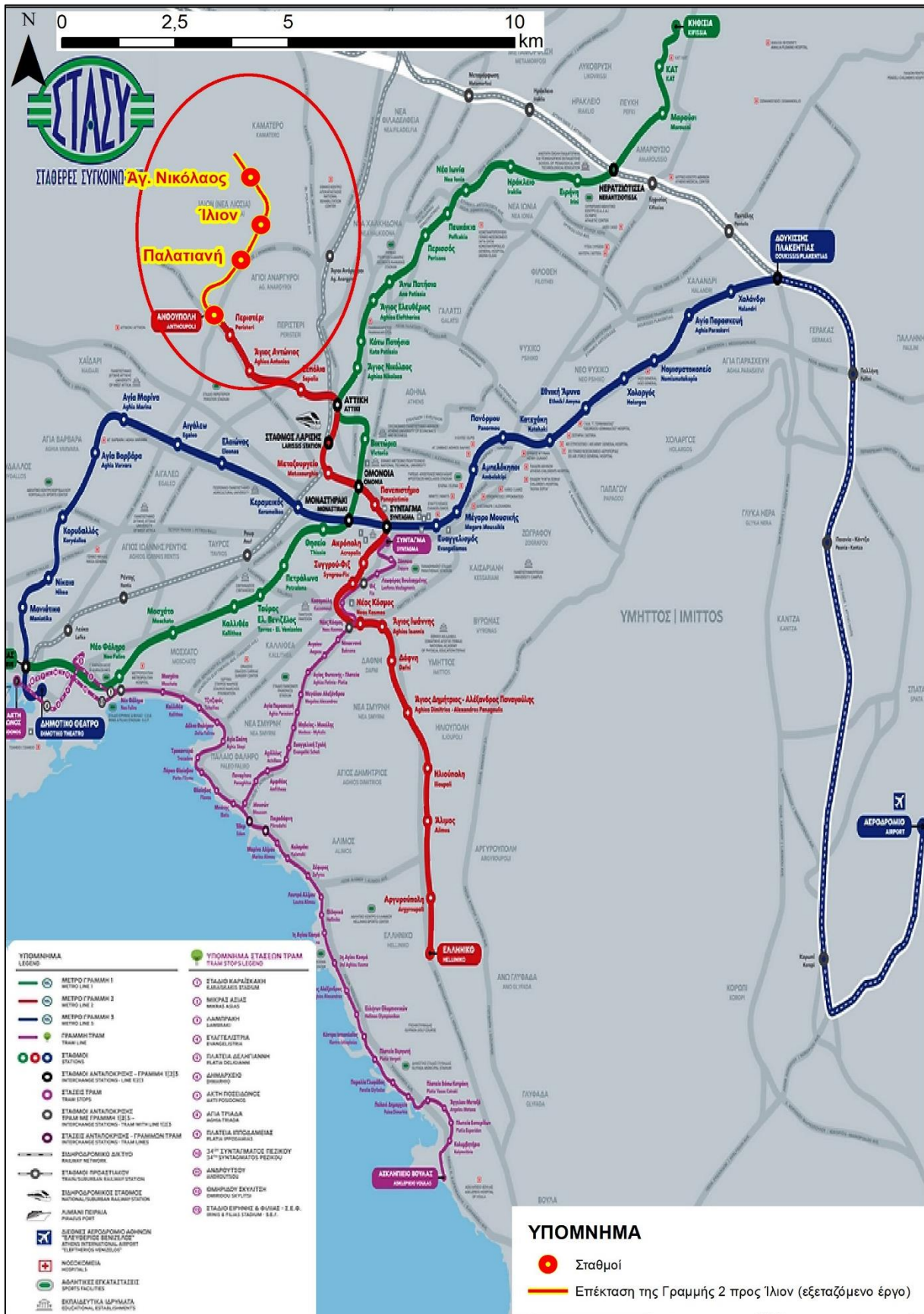
«Αγίου Σώστη» (ΧΘ 3 + 020), «Αντίπαξων» (ΧΘ 3 + 576), «Φιλοκτήτη» (ΧΘ 4 + 644), «Ερμιόνης» (ΧΘ 5 + 326), «Πλάτωνος» (ΧΘ 6 + 538) και «Αγίας Γλυκερίας» (ΧΘ 6 + 695)

**ΜΕΘΟΔΟΙ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ** Μέθοδος Εκσκαφής και Επανεπίχωσης (Cut & Cover). Αφορά το Σταθμό Αγίου Νικολάου, τμήματα των άλλων δύο Σταθμών και όλα τα Φρέατα

Μέθοδος Υπόγειας Διάνοιξης με Μηχάνημα Ολομέτωπης Κοπής (TBM). Αφορά τις σήραγγες διατομής διπλής τροχιάς μεταξύ των Σταθμών.

Μέθοδος Υπόγειας Διάνοιξης Σηράγγων με Συμβατικά Μηχανικά Μέσα. Αφορά τις σήραγγες αποβαθρών των δύο Σταθμών, τις σήραγγες κλιμάκων κλπ., τη σήραγγα διευρυμένης/τριπλής διατομής του Επιστάθμου και τη σήραγγα συναρμογής της σήραγγας TBM με την υφιστάμενη σήμερα σήραγγα Επιστάθμου του Σταθμού «Ανθούπολη» (περί την ΧΘ 2+518).

Όλοι οι Σταθμοί θα έχουν πλευρικές αποβάθρες και θα διαθέτουν μία ή δύο εισόδους, θα έχουν **μήκος 110 m** και θα είναι πλήρως προσβάσιμοι από ΑΜΕΑ. Το βάθος των Σταθμών κυμαίνεται περίπου από -22m έως -24m, αναφερόμενοι στην απόσταση της κεφαλής σιδηροτροχιάς (TOR) από την επιφάνεια του εδάφους.



Εικόνα 1-1 Υφιστάμενες Γραμμές Μετρό Αθήνας και Επέκταση Γραμμής 2

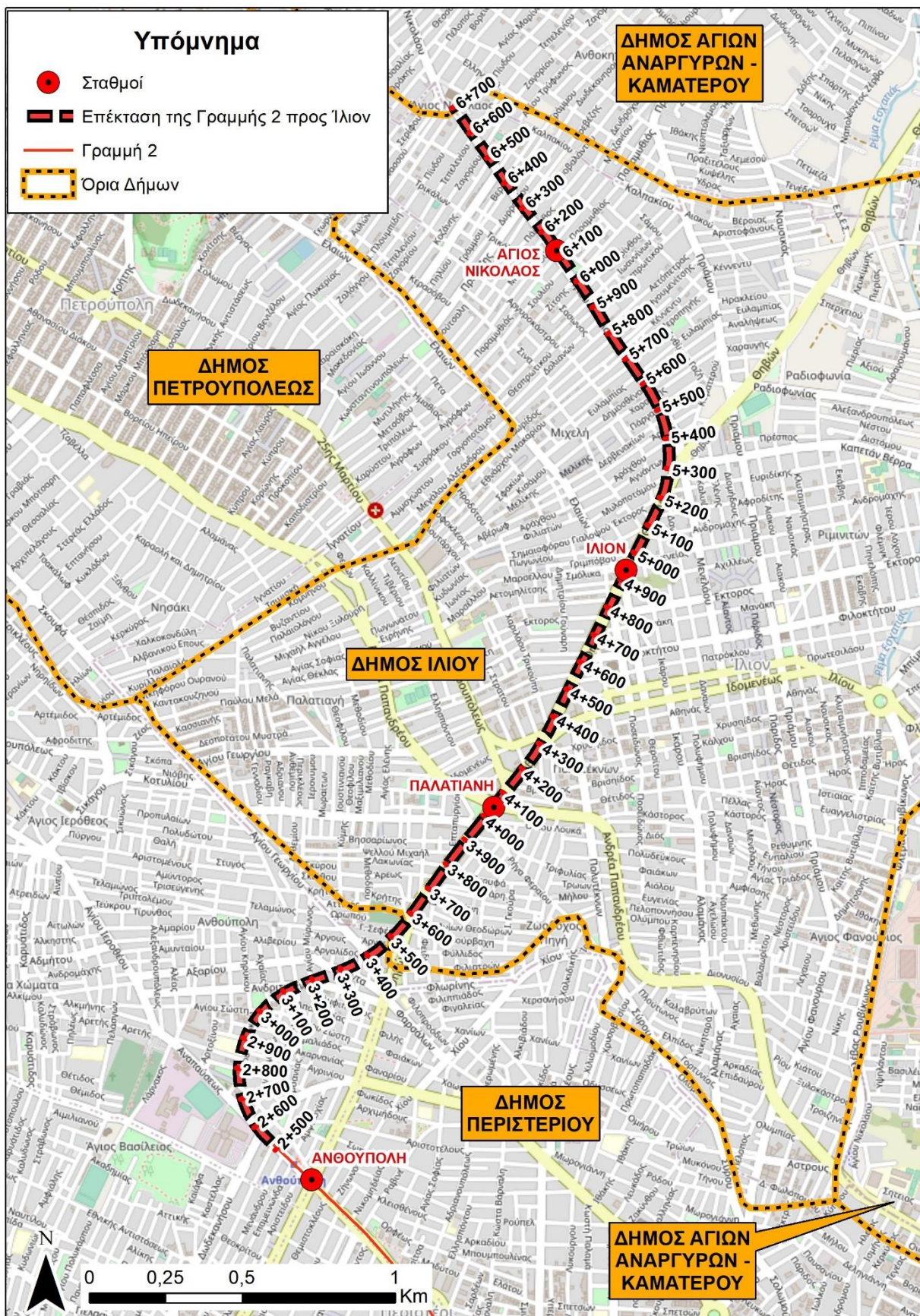
## 1.3 Γεωγραφική θέση και διοικητική υπαγωγή

### 1.3.1 Θέση

Το έργο αναπτύσσεται μετά από τον υφιστάμενο Σταθμό Ανθούπολης στο Δήμο Περιστερίου και η χάραξή της γραμμής κινείται αρχικά προς ΒΔ για περίπου 480m. Στη συνέχεια η χάραξη της καμπυλώνεται μέχρι τα όρια των Δήμων Περιστερίου και Ιλίου, οπότε και ακολουθεί πορεία προς ΒΑ για μήκος περί τα 1,7km (εντός των διοικητικών ορίων του Δήμου Ιλίου) κάτω από την οδό Θηβών, επί της οποίας χωροθετούνται και οι Σταθμοί Παλατιανή και Ίλιον. Τέλος, χάραξη στρέφεται προς τα ΒΔ, κάτω από την Λ. Αγίου Νικολάου, επί της οποίας χωροθετείται και ο Σταθμός Άγιος Νικόλαος και τερματίζει στην περιοχή του Ι.Ν. Αγίου Νικολάου, στα όρια των Δήμων Ιλίου και Αγ. Αναργύρων – Καματερού. Ως αρχή του έργου της επέκτασης ορίζεται η ΧΘ 2+517,783. Το πέρας της επέκτασης ορίζεται στη ΧΘ 6+698,00.

### 1.3.2 Διοικητική υπαγωγή του έργου

Το υπό μελέτη έργο υπάγεται διοικητικά στην Περιφέρειας Αττικής και εντός των ορίων του Δήμου Περιστερίου και του Δήμου Ιλίου.



Εικόνα 1-2 Διοικητική υπαγωγή του έργου επέκτασης της Γραμμής 2 του μετρό

Η αρχή του υπό μελέτη έργου βρίσκεται στη ΧΘ 2 + 517,783 και το πέρας του έργου στη ΧΘ 6 + 698,00.

Ο Δήμος Περιστερίου ανήκει στην ΠΕ του Δυτικού Τομέα Αθηνών της Περιφέρειας Αττικής, απέχει περίπου 5,7km από το κέντρο της Αθήνας και έχει συνολική έκταση περίπου 10,05km<sup>2</sup>. Επίσης, συνορεύει με τους Δήμους Πετρούπολης, Ιλίου και Αγίων Αναργύρων (βόρεια), με τους Δήμους Αθηναίων (ανατολικά), με τον Δήμο Χαϊδαρίου (δυτικά) και με τον Δήμο Αιγάλεω (νότια).

Επισημαίνεται ότι, ο Δήμος Περιστερίου σύμφωνα με το Ν.4555/2018 (ΦΕΚ 133/Α/2018)<sup>3</sup>, αποτελεί Δήμο Μητροπολιτικού Κέντρου.

Ο Δήμος Ιλίου είναι ένας από τους μεγαλύτερους Δήμους της ΠΕ του Δυτικού Τομέα Αθηνών και έχει συνολική έκταση 8.300 στρέμματα. Ο μόνιμος πληθυσμός του Δ. Ιλίου ανέρχεται σε 83.523 κατοίκους σύμφωνα με τα προσωρινά στοιχεία της απογραφής του 2021. Επίσης, ο Δ. Ιλίου απέχει περί τα 8km από το κέντρο των Αθηνών και συνορεύει με τους Δήμους: Περιστερίου, Πετρούπολης και Αγ. Αναργύρων – Καματερού.

### 1.3.3 Γεωγραφικές συντεταγμένες έργου

Στον ακόλουθο πίνακα δίνονται οι συντεταγμένες της αρχής, της μέσης και του πέρατος της υπό μελέτη επέκτασης της Γραμμής 2 του μετρό, στο Ελληνικό Γεωδαιτικό Σύστημα Αναφοράς 1987 (ΕΓΣΑ 87') και στο Παγκόσμιο Γεωδαιτικό Σύστημα 1984 (WGS 84'):

Πίνακας 1-1 Γεωγραφικές συντεταγμένες χαρακτηριστικών σημείων έργου

Σημείο	Χ.Θ.	Ελληνικό Γεωδαιτικό Σύστημα Αναφοράς 1987 (ΕΓΣΑ 87)		Παγκόσμιο Γεωδαιτικό Σύστημα 1984 (WGS 84)		Υψόμετρο σιδηροτροχιάς (m)
		Χ	Υ	φ	λ	
Αρχή επέκτασης της Γραμμής 2	2+517	472.651	4.207.540	38,017731	23,690126	48,69
Μέσο επέκτασης της Γραμμής 2	4+607	473.664	4.209.125	38,032044	23,701617	59,96
Πέρασ επέκτασης της Γραμμής 2	6+698	473.243	4.210.940	38,048392	23,696744	93,16
Σταθμός Παλατιανή – Αρχή	3+970	473.326	4.208.588	38,027199	23,697780	56,84
Σταθμός Παλατιανή – Πέρασ	4+080	473.395	4.208.674	38,027976	23,698563	57,05
Σταθμός Ίλιον – Αρχή	4+907	473.796	4.209.393	38,034468	23,703106	61,67
Σταθμός Ίλιον – Πέρασ	5+017	473.845	4.209.492	38,035361	23,703661	61,84
Σταθμός Αγ. Νικόλαος – Αρχή	6+017	473.632	4.210.396	38,043503	23,701201	91,87
Σταθμός Αγ. Νικόλαος – Πέρασ	6+127	473.575	4.210.478	38,044240	23,700548	92,09

<sup>3</sup> Μεταρρύθμιση του θεσμικού πλαισίου της Τοπικής Αυτοδιοίκησης - Εμβάθυνση της Δημοκρατίας - Ενίσχυση της Συμμετοχής – Βελτίωση της οικονομικής και αναπτυξιακής λειτουργίας των Ο.Τ.Α. [Πρόγραμμα «ΚΛΕΙΣΘΕΝΗΣ 1»] -Ρυθμίσεις για τον εκσυγχρονισμό του πλαισίου οργάνωσης και λειτουργίας των ΦΟΔΣΑ - Ρυθμίσεις για την αποτελεσματικότερη, ταχύτερη και ενιαία άσκηση των αρμοδιοτήτων σχετικά με την απονομή ιθαγένειας και την πολιτογράφηση - Λοιπές διατάξεις αρμοδιότητας Υπουργείου Εσωτερικών και άλλες διατάξεις

## 1.4 Κατάταξη του έργου

Σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία περί περιβαλλοντικής αδειοδότησης δημοσίων και ιδιωτικών έργων και δραστηριοτήτων<sup>4</sup>, η κατάταξή τους σε κατηγορίες γίνεται σύμφωνα με την Υ.Α. ΥΠΕΝ/ΔΙΠΑ/64712/4464/2022 (ΦΕΚ 3636/Β/2022) – «Τροποποίηση και κωδικοποίηση της υπό στοιχεία ΔΙΠΑ/οικ.37674/27-7-2016 υπουργικής απόφασης «Τροποποίηση και κωδικοποίηση της υπουργικής απόφασης 1958/2012 - Κατάταξη δημοσίων και ιδιωτικών έργων και δραστηριοτήτων σε κατηγορίες και υποκατηγορίες σύμφωνα με την παρ. 4 του άρθρου 1 του ν. 4014/21.9.2011 (Α΄ 209), όπως αυτή έχει τροποποιηθεί και ισχύει» (Β΄ 2471)

Το εξεταζόμενο έργο, ανήκει στην 1<sup>η</sup> Ομάδα έργων και δραστηριοτήτων – «ΕΡΓΑ ΧΕΡΣΑΙΩΝ ΚΑΙ ΕΝΑΕΡΙΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ» (Έργα οδοποιίας) και συγκεκριμένα αποτελεί την περίπτωση με Α/Α 20 Έργα Σταθερής Τροχιάς - Μητροπολιτικοί Σιδηρόδρομοι (Μετρό) και κατατάσσεται στην Υποκατηγορία Α1.

Σύμφωνα με την ως άνω κατάταξη, η διαδικασία της περιβαλλοντικής αδειοδότησης του έργου θα γίνει σύμφωνα με το Άρθρο 2 του Ν.4014/2011, ενώ σύμφωνα με το άρθρο 3 του ως άνω νόμου, **αρμόδια περιβαλλοντική αρχή για την περιβαλλοντική αδειοδότηση είναι το Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας** και η έγκριση των περιβαλλοντικών όρων γίνεται **με απόφαση του αρμόδιου Υπουργού**.

Η κατάταξη του έργου, με βάση την ελληνική και ευρωπαϊκή στατιστική κατάταξη οικονομικών δραστηριοτήτων δίδεται στον παρακάτω πίνακα. Η στατιστική ταξινόμηση οικονομικών δραστηριοτήτων 2008 (ΣΤΑΚΟΔ 08) βασίζεται στη στατιστική ταξινόμηση οικονομικών δραστηριοτήτων **NACE rev. 2** της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Πίνακας 1-2 Κατάταξη του έργου κατά την ελληνική κατάταξη οικονομικών δραστηριοτήτων (ΣΤΑΚΟΔ 08)

ΕΠΙΠΕΔΑ	ΤΟΜΕΙΣ	ΚΩΔΙΚΟΙ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
2	ΣΤ	<b>41</b>	<b>Κατασκευές κτιρίων</b>
4	ΣΤ	41.20	Κατασκευή κτιρίων για κατοικίες και μη
2	ΣΤ	<b>42</b>	<b>Έργα πολιτικού μηχανικού</b>
3	ΣΤ	42.1	Κατασκευή δρόμων και σιδηροδρομικών γραμμών
4	ΣΤ	42.11	Κατασκευή δρόμων και αυτοκινητόδρομων
4	ΣΤ	42.13	Κατασκευή γεφυρών και σηράγγων
4	ΣΤ	42.91	Κατασκευή υδραυλικών και λιμενικών έργων
2	ΣΤ	<b>43</b>	<b>Εξειδικευμένες κατασκευαστικές δραστηριότητες</b>
3	ΣΤ	43.1	Κατεδαφίσεις και προετοιμασία εργοταξίου
4	ΣΤ	43.11	Κατεδαφίσεις
4	ΣΤ	43.12	Προετοιμασία εργοταξίου

Επιπλέον, η παρούσα **Μελέτη** συντάσσεται με βάση τις προδιαγραφές που τίθενται στην **ΥΑ οικ. 170225/20/01/2014** (ΦΕΚ 135/Β/2014) «Εξειδίκευση των περιεχομένων των φακέλων περιβαλλοντικής αδειοδότησης έργων και δραστηριοτήτων της **Κατηγορίας Α΄** ...», όπως τροποποιήθηκε από την **Υ.Α οικ. 1915/2018**, (ΦΕΚ 304/Β/2018) και ισχύει και ειδικότερα με βάση τα περιεχόμενα των Παρατημάτων 2 και 4.1 αυτής.

<sup>4</sup> Νόμος 4014/2011 «Περιβαλλοντική αδειοδότηση έργων και δραστηριοτήτων, ρύθμιση αυθαιρέτων σε συνάρτηση με δημιουργία περιβαλλοντικού ισοζυγίου και άλλες διατάξεις αρμοδιότητας Υπουργείου Περιβάλλοντος» (ΦΕΚ 209/Α/2011), όπως έχει τροποποιηθεί και ισχύει

## 1.5 Κύριος του έργου

Κύριος του έργου είναι η **ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΜΕΤΡΟ ΜΟΝΟΠΡΟΣΩΠΗ ΑΕ**, με διακριτικό τίτλο **ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΜΕΤΡΟ ΑΕ** (πρώην **ΑΤΤΙΚΟ ΜΕΤΡΟ ΑΕ**<sup>5</sup>).

Η ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΜΕΤΡΟ ΜΟΝΟΠΡΟΣΩΠΗ ΑΕ, με διακριτικό τίτλο ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΜΕΤΡΟ ΑΕ, ιδρύθηκε με το πρώτο άρθρο του Ν. 1955/91 (ΦΕΚ 112/Α/1991). Σκοπός της ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΜΕΤΡΟ ΑΕ, ο οποίος προσδιορίζεται με το άρθρο 2 του Ν. 1955/91, όπως αυτό τροποποιήθηκε με το άρθρο **35 του Ν. 3202/03 και με τα άρθρα 121 και 145 του Ν. 4070/12** είναι μεταξύ άλλων η μελέτη, κατασκευή, οργάνωση, διοίκηση, λειτουργία, εκμετάλλευση και ανάπτυξη του δικτύου αστικού σιδηροδρόμου του Νομού Αττικής και του Νομού Θεσσαλονίκης και γενικά ηλεκτρικών σιδηροδρόμων του Νομού Αττικής και Νομού Θεσσαλονίκης εκτός από το σιδηροδρομικό δίκτυο του ΟΣΕ (με ηλεκτροκίνηση ή χωρίς), καθώς και του δικτύου ΤΡΑΜ σε όλη την Επικράτεια. Επίσης, με το άρθρο 9 του Ν. 3010/2002 ανατέθηκε στην ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΜΕΤΡΟ και η αρμοδιότητα κατασκευής Χώρων Στάθμευσης και Σταθμών Μετεπιβίβασης για την εξυπηρέτηση των Σταθμών των Γραμμών 2 & 3 του Μετρό και των επεκτάσεών τους.

Υπεύθυνος φορέας για την **κατασκευή** του Έργου είναι η **Ελληνικό Μετρό ΑΕ**.

Υπεύθυνος Φορέας για τη **λειτουργία και συντήρηση** του Έργου είναι η **ΣΤΑΣΥ ΑΕ**

Δυνάμει του Άρθρου 7 του Ν. 2669/1998 (ΦΕΚ 283/Α/1998) η ΑΤΤΙΚΟ ΜΕΤΡΟ ΑΕ ίδρυσε την θυγατρική αυτής εταιρεία με την επωνυμία ΑΤΤΙΚΟ ΜΕΤΡΟ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΑΕ (ΑΜΕΛ) με σκοπό τη **λειτουργία και εκμετάλλευση** των υπό κατασκευή (τότε) γραμμών 2 & 3 και κάθε επέκτασής τους<sup>6</sup>, καθώς και των εγκαταστάσεων, τροχαίου υλικού και εν γένει των υλικών και μέσων. Η ΑΜΕΛ ΑΕ εν συνεχεία συγχωνεύτηκε στην εταιρεία με την επωνυμία ΣΤΑΘΕΡΕΣ ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΕΣ ΑΝΩΝΥΜΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ και διακριτικό τίτλο ΣΤΑΣΥ ΑΕ μαζί με τις ΗΣΑΠ ΑΕ και ΤΡΑΜ ΑΕ (**ΦΕΚ 1454/Β/2011**)<sup>7</sup>. Η ΣΤΑΣΥ ΑΕ αποτελεί εταιρεία του ομίλου ΟΑΣΑ, και έχει ως κύρια αρμοδιότητα την εκτέλεση του συγκοινωνιακού έργου μέσα στα όρια της Περιφέρειας Αττικής για την εξυπηρέτηση του επιβατικού κοινού, με τα (επίγεια και υπόγεια) μέσα σταθερής τροχιάς (αστικοί σιδηρόδρομοι, τροχιόδρομοι-τραμ και λοιπά μέσα σταθερής τροχιάς).

Στοιχεία Επικοινωνίας:

Κύριος έργου:	ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΜΕΤΡΟ ΑΕ
Διεύθυνση:	Μεσογείων 191 - 193, Αθήνα
Τηλέφωνο:	210-6792399
Fax:	210-6792126
e-mail:	info@ametro.gr
Υπεύθυνος:	Σταύρος Μέντος

<sup>5</sup> Υπ' αριθμ. 2965999/25.05.2023 απόφαση ΓΕΜΗ (έγκριση τροποποίησης καταστατικού και επωνυμίας).

<sup>6</sup> Σύμφωνα με το **Άρθρο 5 του Ν 3920/2011**, όπως τροποποιήθηκε από το **Άρθρο 121 του 4070/2012** «Ειδικά όσον αφορά την ανάπτυξη και **επέκταση του δικτύου αστικού σιδηροδρόμου και ΤΡΑΜ** στην Περιφέρεια Αττικής ο σχεδιασμός των σχετικών έργων εκπονείται από τον ΟΑΣΑ και η **υλοποίησή τους γίνεται από την «ΑΤΤΙΚΟ ΜΕΤΡΟ Α.Ε.»**.

<sup>7</sup> **ΚΥΑ 28737/2637/10-06-2011** «Πράξη Συγχώνευσης των Ανωνύμων Εταιρειών ΑΜΕΛ Α.Ε., ΗΣΑΠ Α.Ε. και ΤΡΑΜ Α.Ε.-Μετονομασία νέας ανώνυμης Εταιρείας σε ΣΤΑΣΥ Α.Ε.» (ΦΕΚ 1454/Β/2011)



## 1.6 Περιβαλλοντικός μελετητής του έργου

<b>Επωνυμία:</b>	ADENS A.E.
<b>Έδρα:</b>	Βασ. Σοφίας 98 <sup>Α</sup> , ΤΚ 115 28, Αθήνα
<b>Τηλ.:</b>	210 7257539
<b>Fax:</b>	210 7788668
<b>e-mail:</b>	s.kaimaki@adens.gr
<b>Υπεύθυνη επικοινωνίας:</b>	Σ. Καϊμάκη

Στην εκπόνηση της παρούσας μελέτης απασχολήθηκε η παρακάτω ομάδα:

- Στέλλα Καϊμάκη, Δρ Πολιτικός Μηχανικός-Περιβαλλοντολόγος (Συντονίστρια Περιβαλλοντικής Μελέτης)
- Ελένη Γκουβάτσου, Πολ. Μηχανικός ΕΜΠ, Μηχανικός Περιβάλλοντος, MSc
- Γιώργος Τσαγκαράκης, Χημικός Μηχανικός ΕΜΠ, MSc
- Μανώλης Αθανασάκης, Μηχανικός Περιβάλλοντος, MSc
- Γιάννης Μουλατσιώτης, Γεωλόγος, Περιβαλλοντολόγος, MSc
- Μαριάννα Παππά, Βιολόγος
- Ορέστης Τσαγκαράκης, Ηλεκτρολόγος Μηχανικός, MSc
- Χαράλαμπος Αντωνιάδης, Πολιτικός Μηχανικός – Συγκοινωνιολόγος – Ακουστικός, Ειδικός σε θέματα περιβαλλοντικής ακουστικής, μετρολογίας και πρόβλεψης περιβαλλοντικού θορύβου.
- Νικόλαος Κωλέττης, Χημικός – Περιβαλλοντολόγος – Ακουστικός Ειδικός σε θέματα περιβαλλοντικής ακουστικής, μετρολογίας και πρόβλεψης περιβαλλοντικού θορύβου.
- Μαρία-Ελένη Πατσή, Περιβαλλοντολόγος – Χωροτάκτης DEA Ειδικός σε θέματα χρήσεων γης.
- Παναγιώτης Αθανασιάδης, Ειδικός Τοπογράφος με εμπειρία στην διαμόρφωση Ψηφιακών Μοντέλων Εδάφους κατάλληλων για τη δημιουργία Στρατηγικών Χαρτών Θορύβου και Ειδικών Ακουστικών Μελετών Εφαρμογής και Υπολογισμού Ηχοπετασμάτων (ΕΑΜΥΕ).

## 2 Μη τεχνική περιήληψη

### 2.1 Θέση και στοιχεία έργου

#### Θέση έργου

Το έργο υπάγεται διοικητικά στην Περιφέρεια Αττικής, στην Περιφερειακή Ενότητα Δυτικού Τομέα Αθηνών και πιο συγκεκριμένα στους Δήμους Περιστερίου και Ιλίου.

Ως αρχή του έργου της επέκτασης ορίζεται η ΧΘ 2+518. Το πέρας της επέκτασης ορίζεται στη ΧΘ 6+698. Οι γεωγραφικές συντεταγμένες της αρχής, της μέσης και του πέρατος της υπό μελέτη επέκτασης της Γραμμής 2 του μετρό, παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα.

Πίνακας 2-1 Γεωγραφικές Συντεταγμένες χαρακτηριστικών σημείων έργου

Σημείο	Χ.Θ.	Ελληνικό Γεωδαιτικό Σύστημα Αναφοράς 1987 (ΕΓΣΑ 87)		Παγκόσμιο Γεωδαιτικό Σύστημα 1984 (WGS 84)		Υψόμετρο σιδηροτροχιάς (m)
		X	Y	φ	λ	
Αρχή επέκτασης της Γραμμής 2	2+517	472.651	4.207.540	38,017731	23,690126	48,69
Μέσο επέκτασης της Γραμμής 2	4+607	473.664	4.209.125	38,032044	23,701617	59,96
Πέρασ επέκτασης της Γραμμής 2	6+698	473.243	4.210.940	38,048392	23,696744	93,16
Σταθμός Παλατιανή – Αρχή	3+970	473.326	4.208.588	38,027199	23,697780	56,84
Σταθμός Παλατιανή – Πέρασ	4+080	473.395	4.208.674	38,027976	23,698563	57,05
Σταθμός Ίλιον – Αρχή	4+907	473.796	4.209.393	38,034468	23,703106	61,67
Σταθμός Ίλιον – Πέρασ	5+017	473.845	4.209.492	38,035361	23,703661	61,84
Σταθμός Άγ. Νικόλαος – Αρχή	6+017	473.632	4.210.396	38,043503	23,701201	91,87
Σταθμός Άγ. Νικόλαος – Πέρασ	6+127	473.575	4.210.478	38,044240	23,700548	92,09

#### Βασικά στοιχεία έργου

Με την παρούσα μελέτη προγραμματίζεται να αδειοδοτηθεί η Επέκταση της Γραμμής 2 πέραν του Σταθμού «Ανθούπολη», συνολικού μήκους 4,18km με τρεις (3) νέους Σταθμούς και τα αντίστοιχα Φρέατα Αερισμού αυτών.

Οι Σταθμοί είναι οι εξής:

- Σταθμός «Παλατιανή» (ΧΘ 3+970 – ΧΘ 4+080)
- Σταθμός «Ίλιον» (ΧΘ 4+907 – ΧΘ 5 + 017)
- Σταθμός «Άγιος Νικόλαος» (ΧΘ 6 + 017 – ΧΘ 6 + 127)

Επιπλέον, προβλέπονται 6 ενδιάμεσα μόνιμα φρέατα και η κατασκευή του Σταθμού Μετεπιβίβασης «Παλατιανή», ο οποίος αφορά σε υπόγειο κτίριο κατασκευαζόμενο παραπλεύρως και σε επαφή με το Κύριο Φρέαρ του ομώνυμου Σταθμού

## 2.2 Αποστάσεις έργου από περιοχές του φυσικού και ανθρωπογενούς περιβάλλοντος

Στην άμεση περιοχή μελέτης δεν εντοπίζονται περιοχές του Ευρωπαϊκού Οικολογικού Δικτύου Natura 2000. Οι πλησιέστερες περιοχές του Δικτύου Natura 2000 είναι οι ακόλουθες:

- Ειδική Ζώνη Διατήρησης (ΕΖΔ) - Ζώνη Ειδικής Προστασίας (ΖΕΠ) με κωδικό GR3000001 και ονομασία «Όρος Πάρνηθα», η οποία βρίσκεται σε ελάχιστη απόσταση περί τα 6km Β του υπό μελέτη έργου, και
- Ζώνη Ειδικής Προστασίας (ΖΕΠ) με κωδικό GR3000015 και ονομασία «Όρος Υμηττός», η οποία βρίσκεται σε ελάχιστη απόσταση περί τα 9,6km ΝΑ του υπό μελέτη έργου.

Το πλησιέστερο Καταφύγιο Άγριας Ζωής (ΚΑΖ) στο υπό μελέτη έργο είναι το Κ879 «Όρος Αιγάλεω Δήμων Καματερού, Πετρούπολης, Περιστερίου, Χαϊδαρίου, Κορυδαλλού, Αιγάλεω και Ασπρόπυργου» και βρίσκεται σε απόσταση περί τα 400 m ΒΔ του εξεταζόμενου έργου.

Όσον αφορά άλλες Προστατευόμενες Περιοχές, οι πλησιέστερες στο υπό μελέτη έργο Σημαντικές Περιοχές για τα Πουλιά (ΣΠΠ) είναι οι ακόλουθες:

- GR124 «Όρος Πάρνηθα», σε ελάχιστη απόσταση περί τα 6km Β του έργου, και
- GR126 «Όρος Υμηττός», σε ελάχιστη απόσταση περί τα 9,7km ΝΑ του έργου.

Επιπλέον, όσον αφορά τα Ρέματα Αττικής ιδιαίτερου περιβαλλοντικού ενδιαφέροντος, το εγγύτερο στην περιοχή του μελετώμενου στην παρούσα έργο, είναι το ρ. Εσχατιάς, που βρίσκεται στα ανατολικά αυτού. Η ελάχιστη απόσταση του έργου από το εν λόγω ρέμα ανέρχεται περί τα 670m.

Το εξεταζόμενο έργο αναπτύσσεται εντός των ορίων του Γενικού Πολεοδομικού Σχεδίου (ΓΠΣ) του Δήμου Περιστερίου (ΦΕΚ 109/Δ/1996, 386/ΑΑΠ/2008) καθώς και του ΓΠΣ του Δήμου Ιλίου (ΦΕΚ 79/Δ/1995). Επιπλέον, μικρό τμήμα της περιοχής μελέτης βρίσκεται εντός των ορίων του ΓΠΣ Καματερού (ΦΕΚ 542/Δ/1988, 1365/Δ/1996).

Σύμφωνα με τους κυρωμένους δασικούς χάρτες (ΦΕΚ 952/Δ/2022) το εξεταζόμενο έργο δεν έχει εμπλοκή με δασικές εκτάσεις.

Αναφορικά με τους κηρυγμένους αρχαιολογικούς χώρους & μνημεία, οι πλησιέστεροι στο εξεταζόμενο έργο είναι οι εξής:

- Εγκαταστάσεις ΕΡΤ, Ίλιον, Αθήνα, ιδιοκτησίας ΕΡΤ (ΦΕΚ 991/Β/1999) 440m ΒΑ του εξεταζόμενου έργου
- Ι. Ναός Αγίου Νικολάου, Ίλιον, Αττική (ΦΕΚ 45/Β/1977) 4m ΒΔ του εξεταζόμενου έργου

## 2.3 Σημαντικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις

Οι σημαντικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις του έργου περιορίζονται στη Φάση Κατασκευής του.

Από τις σημαντικότερες επιπτώσεις της κατασκευής του έργου είναι η μεταφορά και διάθεση της περίσσειας των υλικών εκσκαφής που θα είναι της τάξης **540.000m<sup>3</sup>**. Τα υλικά αυτά θα πρέπει να διατεθούν προς:

- Αποκατάσταση υπό εκμετάλλευση ιδιωτικών χώρων εξορυκτικής δραστηριότητας στο πλαίσιο του

προγράμματος αποκατάστασής τους

- Ανενεργά και υπό αποκατάσταση Λατομεία της ευρύτερης περιοχής
- Δημόσιο έργο ή έργο παραχώρησης που κατασκευάζεται στον ίδιο χρόνο στην ευρύτερη περιοχή του έργου και έχει ανάγκη δανείων υλικών
- Χρήση ως υλικό επικάλυψης σε χώρους υγειονομικής ταφής υπολειμμάτων ή απορριμμάτων, σε συνεργασία με τους αρμόδιους φορείς και υπό την προϋπόθεση ότι υφίσταται σχετική ανάγκη και πρόβλεψη των περιβαλλοντικών όρων του χώρου.
- Διάθεση σε αποθεσιοθαλάμους που θα χωροθετηθούν εκτός δασικών ή αναδασωτέων εκτάσεων κατόπιν υποβολής, αξιολόγησης και έγκρισης Τεχνικής Περιβαλλοντικής Μελέτης (ΤΕΠΕΜ) σύμφωνα με την παρ. 2 του άρθρου 7 του Ν. 4014/2011.
- Σε πιστοποιημένους διαχειριστές ΑΕΚΚ κατόπιν σχετικής Σύμβασης σύμφωνα με την Υ.Α. 36259/1757/Ε103/2010
- Αποκατάσταση ανενεργών λατομείων με σκοπό την αποκατάσταση του φυσικού τοπίου και περιβάλλοντος αυτών σύμφωνα με το Άρθρο 40 Θέματα σχετικά με απόβλητα από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ) του Ν. 4030/2011 όπως τροποποιήθηκε με το Άρθρο 55 «Αποκατάσταση ανενεργών λατομείων» του Ν. 4710/2020

Σημαντική είναι η επίδραση της κατασκευής του έργου στο τοπίο και στο μορφολογικό περιβάλλον της περιοχής μελέτης και σχετίζεται κυρίως με τις εργασίες εκσκαφών του έργου, τις αποθέσεις των προϊόντων εκσκαφής και τις εκχερσώσεις βλάστησης και δένδρων στις περιοχές κατάληψης των εργοταξιακών εγκαταστάσεων. Το προτεινόμενο έργο αναμένεται να επηρεάσει αρνητικά το ανάγλυφο και τα τοπιολογικά χαρακτηριστικά της περιοχής του έργου, κατά τη φάση της κατασκευής του, κυρίως λόγω των εκσκαφών για την κατασκευή των σταθμών και των φρεάτων. Οι μορφολογικές παρεμβάσεις θα αφορούν ένα πολύ μικρό τμήμα της άμεσης περιοχής μελέτης, ενώ μετά την κατασκευή του έργου αίρονται πλήρως με την τελική επίχωση και αποκατάσταση της περιοχής των εργοταξιακών εγκαταστάσεων. Συνεπώς οι επιπτώσεις στα μορφολογικά χαρακτηριστικά της άμεσης περιοχής μελέτης αξιολογούνται ως παροδικές και αναστρέψιμες. Η πιθανή απόθεση των προϊόντων εκσκαφής προς αποκατάσταση λατομείων μόνο θετικές επιπτώσεις θα έχει στα μορφολογικά και τοπιολογικά χαρακτηριστικά των εν λόγω περιοχών.

Στην περιοχή μελέτης δεν υπάρχει κάποιο ειδικό γεωλογικό στοιχείο το οποίο θα μπορούσε δυνητικά να επηρεαστεί από τις εργασίες κατασκευής των προτεινόμενων έργων. Ωστόσο, Ιδιαίτερη σημασία στην ύπαρξη λιγνιτοφόρου κοιτάσματος με συνεχή εκμετάλλευση από τα αρχαία χρόνια μέχρι πρόσφατα. Δεδομένου ότι οι προτεινόμενες εργασίες κατασκευής σχετίζονται με εργασίες κάτω από την επιφάνεια του εδάφους, χρειάζεται ιδιαίτερη προσοχή, κατάλληλος εξοπλισμός και καλά καταρτισμένο προσωπικό κατά τις εργασίες διάνοιξης της σήραγγας ΤΒΜ ώστε να αποφευχθούν περιπτώσεις διαταραχής και χαλάρωσης των υπερκείμενων σχηματισμών και να εξασφαλισθεί η ασφάλεια κατασκευής του έργου.

Ως προς τον θόρυβο κατασκευής δεν αναμένονται υπερβάσεις ως προς τις οριακές τιμές δονήσεων ενώ η συνεισφορά του θορύβου από την κίνηση των βαρέων οχημάτων που σχετίζονται με την κατασκευή του έργου πρακτικά είναι σχεδόν αμελητέα. Ακόμα και στο ακραίο σενάριο της αύξησης των βαρέων οχημάτων κατά 30 % η συνεισφορά στον συνολικό θόρυβο της περιοχής του έργου, που κυριαρχείται από τον Οδικό Κυκλοφοριακό Θόρυβο, είναι σχεδόν αμελητέα καθώς η μέγιστη διαφορά για τον δείκτη  $L_{den}$  είναι 1,4 dB(A), ενώ για τον δείκτη  $L_{night}$  είναι ίση με 1,4 dB(A). Ωστόσο για δέκτες σε απόσταση 10m από το όριο των επιφανειακών εργοταξίων, η στάθμη θορύβου είναι σημαντικά υψηλότερη από τα 65 dB(A) που έχουν τεθεί στην ΑΕΠΟ της Γραμμής 4 του Μετρό (Α.Π. οικ. 9724/2018, ΑΔΑ: 616Μ4653Π8-ΧΥ8). Με την εφαρμογή όμως

αντιθρομβικής προστασίας (προσωρινά ηχοπετάσματα), η όχληση θα περιορίζεται σε πιο χαμηλά επίπεδα. Επίσης, η κατασκευή του έργου θα είναι περιορισμένης διάρκειας, γεγονός που συμβάλει στην περαιτέρω μείωση του μεγέθους της αρνητικής επίπτωσης.

Όσον αφορά την κυκλοφορία γύρω από τις εργοταξιακές εγκαταστάσεις, αναμένεται να δημιουργηθούν κάποιες συνθήκες κυκλοφοριακής συμφόρησης από την κίνηση των φορτηγών, ιδιαίτερα κατά την περίοδο εκσκαφής και σκυροδέτησης. Προβλήματα πιθανόν να δημιουργηθούν και με τη στάθμευση των οχημάτων που θα εξυπηρετούν τη λειτουργία του εργοταξίου. Οι επιπτώσεις αυτές όμως θα είναι αντιστρέψιμες και βραχυπρόθεσμες και θα αντιμετωπισθούν με κατάλληλα μέτρα ρύθμισης της κυκλοφορίας κατά την κατασκευή.

Οι επιπτώσεις στην ποιότητα των υδατικών πόρων από τα προτεινόμενα έργα θα είναι περιορισμένης κλίμακας, λαμβάνοντας υπόψη αφενός μεν το μέγεθος του προτεινόμενου έργου και αφετέρου τα προτεινόμενα μέτρα προστασίας του υδατικού περιβάλλοντος και ως εκ τούτου αξιολογούνται ως μη σημαντικές, μόνιμες και μερικώς αναστρέψιμες. Επισημαίνεται ότι για τη διαχείριση των αντλούμενων από τις υπόγειες εκσκαφές υδάτων, προβλέπεται η διάθεση τους στο δίκτυο της ΕΥΔΑΠ, ενώ έχουν επεξεργαστεί αρχικά από σύστημα καθαρισμού το οποίο θα κατακρατεί τα αιωρούμενα στερεά, θα ρυθμίζει το pH των υδάτων και θα αφαιρεί τις μικρό-ποσότητες ορυκτών ελαίων που πιθανά θα περιέχουν.

Η κατανάλωση νερού όπως και η παραγωγή αστικών λυμάτων δεν είναι ιδιαίτερα σημαντικές και συνεπώς δεν αναμένεται να δημιουργηθεί καμία έμμεση ή άμεση επίπτωση στα υφιστάμενα δίκτυα. Οι παραγόμενες ποσότητες αστικού τύπου απορριμμάτων δεν θα είναι ιδιαίτερα σημαντική ενώ θα υπάρχει κατάλληλη διαχείριση και συλλογή χωρίς δυσμενείς επιδράσεις σύστημα διαχείρισης απορριμμάτων των οικείων Δήμων.

Οι εκπομπές αέριων ρύπων από τα οχήματα μεταφοράς εκσκαφών και υλικών αναμένεται να είναι χαμηλές και δεν εκτιμάται ότι θα επηρεάσουν την ποιότητα της ατμόσφαιρας στην ευρύτερη περιοχή (υπερβάσεις οριακών τιμών). Επίσης, οι εκπομπές από τη λειτουργία του εργοταξίου αναμένονται να είναι περιορισμένες και να μην επηρεάσουν την ποιότητα της ατμόσφαιρας στην περιοχή μελέτης, λαμβάνοντας υπόψη και το βραχυπρόθεσμο χαρακτήρα τους.

Οι επιπτώσεις που δυνητικά μπορούν να προκληθούν στις τεχνικές υποδομές και τα δίκτυα ΟΚΩ της περιοχής μελέτης από την κατασκευή του προτεινόμενου έργου σχετίζονται με :

- κυκλοφοριακές παρακάμψεις στα σημεία κατάληψης των υφιστάμενων οδικών δικτύων για την κατασκευή των έργων.
- κ μετατοπίσεις των υφιστάμενων δικτύων ΟΚΩ για την κατασκευή των σταθμών και των φρεάτων του έργου. Κατά τη διάρκεια κατασκευής του έργου θα γίνει εν μέρει κατάργηση ορισμένων τμημάτων υφιστάμενων δικτύων ΟΚΩ και επαναλειτουργία τους σε νέες θέσεις που δεν θα επηρεάζονται από τα κατασκευαστικά έργα.
- κατασκευή νέων υποδομών στον τομέα της ενέργειας (υποσταθμοί μέσης τάσης ηλεκτρικού ρεύματος) λόγω αυξημένης ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας κατά την κατασκευή του έργου (εργοταξιακές εγκαταστάσεις, εγκαταστάσεις TBM)

Οι επιπτώσεις κατά τη διάρκεια της κατασκευής του έργου στην καθημερινή ζωή των κατοίκων στην ευρύτερη περιοχή των εργοταξίων καθώς και στις οικονομικές δραστηριότητες περιμετρικά των εργοταξίων θα είναι αρνητικές (θόρυβος, οχλήσεις στην κυκλοφορία των πεζών και δυσκολίες στην προσπελασιμότητα). Οι

σημαντικότερες επιπτώσεις στη φάση της κατασκευής είναι η όχληση στα Δημοτικά Ιατρεία Δ. Ιλίου στο Σταθμό του Αγίου Νικολάου (θόρυβος και δυσχέρειες στην προσπελασιμότητα) και η προσωρινή κατάργηση υπαίθριου χώρου άθλησης στο Φρέαρ Πλάτωνος.

Ακολουθούν πίνακες όπου συνοψίζονται οι επιπτώσεις του έργου.

Πίνακας 2-2 Πίνακας συνοπτικής παρουσίασης των επιπτώσεων – επιδράσεων από την κατασκευή του έργου

Περιβαλλοντική παράμετρος	Πιθανότητα εμφάνισης	Κατεύθυνση – Ένταση	Έκταση	Μηχανισμός εμφάνισης	Χρονικός ορίζοντας	Αντιστρεψιμότητα	Συνέργεια*
Κλίμα – Βιοκλίμα	Μη πιθανή	0					
Μορφολογία – Τοπίο	Μεγάλη πιθανότητα	Ισχυρές αρνητικές επιπτώσεις	Μικρή έκταση	Πρωτογενής	Βραχ/σμος	Πλήρως αντιστρεψιμη	Μη συνέργεια
Γεωλογία – Έδαφος	Μεγάλη πιθανότητα	Ασθενείς αρνητικές επιπτώσεις	Μικρή έκταση	Πρωτογενής	Βραχ/σμος	Μερικώς αντιστρεψιμη	Μη συνέργεια
Φυσικό περιβάλλον	Μικρή πιθανότητα	Ασθενείς αρνητικές επιπτώσεις	Μικρή έκταση	Πρωτογενής	Βραχ/σμος	Πλήρως αντιστρεψιμη	Μη συνέργεια
Χρήσεις γης	Μεγάλη πιθανότητα	Ισχυρές αρνητικές επιπτώσεις	Μικρή έκταση	Πρωτογενής	Βραχ/σμος	Πλήρως αντιστρεψιμη	Μη συνέργεια
Οικιστικό περιβάλλον	Μεγάλη πιθανότητα	Ισχυρές αρνητικές επιπτώσεις	Μικρή έκταση	Πρωτογενής	Βραχ/σμος	Πλήρως αντιστρεψιμη	Μη συνέργεια
Πολιτιστικό περιβάλλον	Μη πιθανή	0					
Κοινωνικοοικονομικό περιβάλλον	Μεγάλη πιθανότητα	Ασθενείς αρνητικές επιπτώσεις	Μικρή έκταση	Πρωτογενής	Βραχ/σμος	Πλήρως αντιστρεψιμη	Μη συνέργεια
Τεχνικές υποδομές	Μεγάλη πιθανότητα	Ισχυρές αρνητικές επιπτώσεις	Μικρή έκταση	Πρωτογενής	Βραχ/σμος	Πλήρως αντιστρεψιμη	Μη συνέργεια
Ποιότητα αέρα	Μεγάλη πιθανότητα	Ασθενείς αρνητικές επιπτώσεις	Μικρή έκταση	Πρωτογενής	Βραχ/σμος	Πλήρως αντιστρεψιμη	Μη συνέργεια
Θόρυβος – Δονήσεις	Μεγάλη πιθανότητα	Ισχυρές αρνητικές επιπτώσεις	Μικρή έκταση	Πρωτογενής	Βραχ/σμος	Πλήρως αντιστρεψιμη	Μη συνέργεια
Ηλεκτρομαγνητικά πεδία	Μη πιθανή	0					
Επιφανειακά νερά	Μικρή πιθανότητα	Ασθενείς αρνητικές επιπτώσεις	Μικρή έκταση	Πρωτογενής	Βραχ/σμος	Πλήρως αντιστρεψιμη	Μη συνέργεια
Υπόγεια νερά	Μικρή πιθανότητα	Ασθενείς αρνητικές επιπτώσεις	Μικρή έκταση	Πρωτογενής	Βραχ/σμος	Πλήρως αντιστρεψιμη	Μη συνέργεια

\* Δεν υπάρχουν άλλα σημαντικά ή προγραμματιζόμενα έργα με σημαντικές συνεργιστικές επιπτώσεις στην περιοχή του έργου

Πίνακας 2-3 Πίνακας συνοπτικής παρουσίασης των επιπτώσεων – επιδράσεων από την λειτουργία του έργου

Περιβαλλοντική παράμετρος	Πιθανότητα εμφάνισης	Κατεύθυνση – Ένταση	Έκταση	Μηχανισμός εμφάνισης	Χρονικός ορίζοντας	Αντιστρεψιμότητα	Συνέργεια
Κλίμα – Βιοκλίμα	Μη πιθανή	0	-	-	-	-	-
Μορφολογία – Τοπίο	Μεγάλη πιθανότητα	Ασθενείς θετικές επιπτώσεις	Μικρή έκταση	Πρωτογενής	Βραχ/σμος	-	-
Γεωλογία – Έδαφος	Μικρή πιθανότητα	Ασθενείς αρνητικές επιπτώσεις	Μικρή έκταση	Πρωτογενής	Μεσοπρόθεσμος	Μερικώς αντιστρέψιμη	Μη συνέργεια
Φυσικό περιβάλλον	Μη πιθανή	-	-	-	-	-	-
Χρήσεις γης	Μεγάλη πιθανότητα	Ασθενείς θετικές επιπτώσεις	Μικρή έκταση	Πρωτογενής	Βραχ/σμος	-	-
Οικιστικό περιβάλλον	Μεγάλη πιθανότητα	Ασθενείς αρνητικές επιπτώσεις (τοπικά)	Μικρή έκταση	Πρωτογενής	Βραχ/σμος	Μερικώς αντιστρέψιμη	Μη συνέργεια
Πολιτιστικό περιβάλλον	Μη πιθανή	0	-	-	-	-	-
Κοινωνικοοικονομικό περιβάλλον	Μεγάλη πιθανότητα	Ασθενείς θετικές επιπτώσεις	Μικρή έκταση	Δευτερογενής	Μεσ/σμος	-	-
Τεχνικές υποδομές	Μη πιθανή	0	-	-	-	-	-
Ποιότητα αέρα	Μικρή πιθανότητα	Ασθενείς θετικές επιπτώσεις	Μικρή έκταση	Πρωτογενής	Μεσοπρόθεσμος	-	-
Θόρυβος – Δονήσεις	Μικρή πιθανότητα	Ασθενείς αρνητικές επιπτώσεις	Μικρή έκταση	Πρωτογενής	Βραχ/σμος	Πλήρως αντιστρέψιμη	Μη συνέργεια
Ηλεκτρομαγνητικά πεδία	Μη πιθανή	0	-	-	-	-	-
Επιφανειακά νερά	Μη πιθανή	0	-	-	-	-	-
Υπόγεια νερά	Μη πιθανή	0	-	-	-	-	-

## 2.4 Σημαντικότερα μέτρα για την αντιμετώπιση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων

### 2.4.1 Κατασκευή

#### 2.4.1.1 Προστασία δομημένου περιβάλλοντος

- Για την ελαχιστοποίηση της διατάραξης του στρώματος που υπέρκειται των κύριων σηράγγων, για τη διάνοιξή τους θα χρησιμοποιηθεί μηχάνημα ολομέτωπης κοπής (**Tunnel Boring Machine, TBM**) κλειστού τύπου με διατήρηση πίεσης στο μέτωπο, ώστε να αποφευχθούν συνθήκες που θα υποκινούσαν εδαφικές μετακινήσεις ή υδρογεωλογικές μεταβολές.
- Πριν από την έναρξη της κατασκευής του έργου θα πρέπει να εκπονηθεί μελέτη **ειδικής τρωτότητας και σχετικής διακινδύνευσης κτιρίων και κατασκευών**. Στο πλαίσιο της μελέτης αυτής καθένα κτίριο στη ζώνη επιρροής του έργου απογράφεται (με βάση τα τυχόν υπάρχοντα σχέδια κατασκευής του και με επιτόπιες επισκέψεις) και κατηγοριοποιείται με βάση τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του (είδος και υλικά κατασκευής, αριθμός ορόφων, σημερινή κατάσταση, κ.λπ.). Τα στοιχεία αυτά λαμβάνονται υπόψη κατά την οριστικοποίηση των μελετών εφαρμογής, με στόχο την ελαχιστοποίηση της επιρροής των εργασιών κατασκευής του έργου σε απολύτως ανεκτά για το κτίριο όρια. Η όλη προσέγγιση θα πρέπει να βασίζεται σε διεθνώς αποδεκτές μεθοδολογίες και πρακτικές, οι οποίες έχουν επιτυχώς εφαρμοστεί σε παρόμοια έργα εντός και εκτός Ελλάδας. Οι οριακές τιμές **μέγιστων καθιζήσεων** θα κυμαίνονται αναλόγως του είδους του φέροντος οργανισμού του κτιρίου (οπλισμένο σκυρόδεμα ή φέρουσα τοιχοποιία), των λοιπών χαρακτηριστικών του κτιρίου, αλλά και της σημερινής καταστάσεως του κτιρίου **από 10 mm έως 30 mm**. Σε νεότερα μνημεία και διατηρητέα κτίρια η μέγιστη καθίζηση δεν θα πρέπει να υπερβεί τα **15 mm**.
- Η κατασκευαστική δραστηριότητα σε κάθε τμήμα του έργου θα ξεκινά μόνον εφόσον έχει εγκατασταθεί και λειτουργεί εγκεκριμένο από τον φορέα του έργου **σύστημα γεωμηχανικής και δομτικής παρακολούθησης για τη μέτρηση μετακινήσεων, παραμορφώσεων και μεταβολών του υπόγειου νερού εντός της ζώνης επιρροής του έργου**. Οι μετρήσεις θα αφορούν στις εξής τουλάχιστον παραμέτρους:
  - Σε κτίρια ή κατασκευές: καθίζηση και ρυθμός μεταβολής της, στροφή, οριζόντια παραμόρφωση επιπέδου θεμελίωσης, οριζόντια μετατόπιση, άνοιγμα ρωγμής και ρυθμός μεταβολής της.
  - Σε δρόμους, πεζοδρόμια και ελεύθερους χώρους: καθίζηση και ρυθμός μεταβολής της, οριζόντια μετακίνηση (επάνω από σήραγγες).
  - Για το υπέδαφος: οριζόντιες και κατακόρυφες παραμορφώσεις.
  - Για το υπόγειο νερό: μεταβολή της στάθμης του υπογείου ορίζοντα, μεταβολή της πίεσης πόρων.
- Οι μετρήσεις θα καταχωρούνται σε ψηφιακό σύστημα παρακολούθησης (βάση δεδομένων) το οποίο θα είναι αυτοματοποιημένο και θα παρέχει συνεχή και εξ αποστάσεως παρακολούθηση σε πραγματικό χρόνο όλων των σχετικών στοιχείων. Οι μετρήσεις θα ελέγχονται και θα αξιολογούνται καθημερινά σε σχέση με τα ανωτέρω όρια προς εξασφάλιση αποφυγής πρόκλησης οποιασδήποτε ζημίας ή βλάβης στην ζώνη επιρροής του έργου, ενώ εάν απαιτηθεί θα λαμβάνονται άμεσα τα ενδεδειγμένα πρόσθετα προληπτικά ή προστατευτικά μέτρα. Όλα τα παραπάνω θα σχεδιάζονται και θα εκτελούνται με βάση σύγχρονες και διεθνώς αποδεκτές μεθοδολογίες και πρακτικές, οι οποίες έχουν επιτυχώς εφαρμοστεί σε παρόμοια έργα εντός και εκτός Ελλάδας.



- Σε περιπτώσεις που οι εργασίες εκσκαφής αντιμετωπίσουν γεωυλικό που χαρακτηρίζεται ως υγιής «βράχος», δηλαδή πέτρωμα υψηλής μονοαξονικής θλιπτικής αντοχής και συμπαγούς δομής, του οποίου η εκσκαφή με μηχανικά μέσα είναι δυσχερής και χρονοβόρα, είναι επιτρεπτή η χρήση της μεθόδου ελεγχόμενων εκρήξεων για τη χαλάρωση του πετρώματος (αποκλειόμενης της συμβατικής μεθόδου "drill and blast"), εφόσον οι ειδικές συνθήκες του προβλήματος επιτρέπουν την κατάλληλη επιλογή των παραμέτρων της ανατίναξης και τη λήψη κατάλληλων μέτρων προστασίας με στόχο την ελαχιστοποίηση των παραγόμενων εδαφικών δονήσεων και έντασης του ωστικού κύματος, ώστε να αποτραπούν βλάβες σε παρακείμενες κατασκευές, κοινωφελή δίκτυα, εγκαταστάσεις και έργα αστικής υποδομής, καθώς και να περιοριστεί στο ελάχιστο η όχληση του κοινού. Η εφαρμογή της μεθόδου ελεγχόμενων εκρήξεων προϋποθέτει την εκπόνηση από τον ανάδοχο και την έγκριση από το φορέα του έργου ειδικής μελέτης στην οποία:
  - ο Θα διασφαλίζεται η τήρηση των ορίων δονήσεων του ακόλουθου πίνακα (που προέρχονται από τον ΚΜΛΕ 2011 και το γερμανικό πρότυπο DIN 4150-3/1999) και η διατήρηση της πίεσης του αέριου ωστικού κύματος (υπερπίεση του ατμοσφαιρικού αέρα) εντός ακτίνας 90 m από το μέτωπο της ανατίναξης κάτω των 82 Pa ή των 134 dBL σε γραμμική κλίμακα 2Hz.

Είδος κατασκευής	Συχνότητα (Hz)	Μέγιστη επιτρεπόμενη εδαφική ταχύτητα (mm/s)
Συνήθεις κατασκευές οικιών	<10	5
	10-50	5-15
	50-100	15-20
	>100	20
Κατασκευές που λόγω της ιδιαίτερης ευαισθησίας τους στις δονήσεις δεν εντάσσονται στην παραπάνω κατηγορία (π.χ. διατηρητέα κτίρια, κτίρια με βλάβες κ.ά.)	<10	3
	10-50	3-8
	50-100	8-10
	>100	10

- ο Θα διασφαλίζεται η τήρηση των ορίων που έχουν τεθεί από την μελέτη ειδικής τρωτότητας και σχετικής διακινδύνευσης κτιρίων και κατασκευών.
- ο Θα καθορίζονται λεπτομερώς οι ενέργειες που απαιτούνται για την ασφαλή μεταφορά, διακίνηση, φύλαξη και χρήση των εκρηκτικών υλών, καθώς και για την αποτροπή εκτινασσόμενων υλικών από τις ανατινάξεις.

#### 2.4.1.2 Χρήση φυσικών πόρων και εξοικονόμηση ενέργειας

- Για τη βέλτιστη διαχείριση του χώρου, που αποτελεί πεπερασμένο φυσικό πόρο ιδιαίτερης σημασίας εντός του αστικού περιβάλλοντος, απαιτείται η **μείωση στο ελάχιστο δυνατό της επιφάνειας και του χρόνου προσωρινής εργοταξιακής κατάληψης**. Η ρύθμιση των λεπτομερειών της εν λόγω ελαχιστοποίησης, οι εκτάσεις και οι προσβάσεις των εργοταξιακών χώρων που θα προκύψουν ως αναγκαίοι για την κατασκευή του έργου, οι δραστηριότητες που θα πραγματοποιούνται εντός των χώρων αυτών και ο σχετικός εξοπλισμός, οι ακριβείς θέσεις προσωρινής απόθεσης υλικών και τα χρονοδιαγράμματα ελευθέρωσης και αποκατάστασης των ανωτέρω θέσεων και χώρων θα οριστικοποιηθούν μετά από υποβολή, αξιολόγηση και **έγκριση Τεχνικής Περιβαλλοντικής Μελέτης**

(ΤΕΠΕΜ), σύμφωνα με την παρ. 2 του άρθρου 7 του Ν. 4014/2011. Στη μελέτη αυτή, η οποία θα εκπονηθεί από τον ανάδοχο κατασκευής και θα υποβληθεί στη ΔΙΠΑ από το φορέα του έργου, θα πρέπει να αναλύονται λεπτομερώς τα μέτρα που ενσωματώνονται στο σχεδιασμό της εκάστοτε εξεταζόμενης εργοταξιακής εγκατάστασης για την πλήρη τήρηση των σχετικών όρων και περιορισμών της παρούσας απόφασης, καθώς και τα επιπρόσθετα μέτρα τα οποία λαμβάνονται για την πρόληψη ή αντιμετώπιση επιπτώσεων στο αστικό περιβάλλον, ιδίως σε ότι αφορά στη λειτουργία του εργοταξιακού εξοπλισμού. Ειδικότερα, στην ΤΕΠΕΜ θα πρέπει να περιλαμβάνονται:

- Η θέση και το εμβαδόν, η τοπογραφική αποτύπωση, ο χαρακτήρας, η υφιστάμενη κατάσταση και οι οδικές προσβάσεις της έκτασης που θα καταληφθεί προσωρινά.
  - Η προσωρινή αναρρύθμιση της κυκλοφορίας πεζών και οχημάτων στην επηρεαζόμενη περιοχή.
  - Η απόσταση της θέσης από ευαίσθητα στοιχεία του αστικού περιβάλλοντος.
  - Τα λεπτομερή τεχνικά χαρακτηριστικά του εργοταξιακού εξοπλισμού που εγκαθίσταται, οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις που θα ήταν δυνατόν να προκληθούν από τη λειτουργία του εξοπλισμού και τα μέτρα που λαμβάνονται για την πρόληψη των επιπτώσεων αυτών.
  - Το χρονοδιάγραμμα εγκατάστασης, λειτουργίας και αποκατάστασης.
  - Ο αριθμός, το είδος και η ηλικία των δένδρων και των θάμνων που θα αποψιλωθούν
  - Η μέθοδος και το κόστος αποκατάστασης της συνολικής έκτασης, με ιδιαίτερες λεπτομέρειες σχετικά με την τελική εικόνα και περιβαλλοντική αξία της αποκατεστημένης έκτασης, η οποία θα πρέπει να είναι ισοδύναμη ή καλύτερη από την αρχική. Στην αποκατάσταση περιλαμβάνονται και οι φυτεύσεις που θα γίνουν για την αποκατάσταση των αποψιλώσεων.
- Τα απαραίτητα για το έργο γαιώδη ή αδρανή υλικά θα πρέπει να εξασφαλισθούν κατά προτεραιότητα από τα πλεονάσματα εκσκαφών του ίδιου του έργου και κατόπιν, αν χρειαστεί, από μονάδες που λειτουργούν νομίμως και τηρούν τις υποχρεώσεις που προβλέπουν οι περιβαλλοντικές διατάξεις. **Δεν επιτρέπεται η δημιουργία λατομείου ειδικά για το έργο.**
- Οι ανάγκες του έργου σε ασφαλτόμιγμα, θα πρέπει να καλυφθούν από νομίμως λειτουργούσες υφιστάμενες μονάδες. **Δεν επιτρέπεται η εγκατάσταση εργοταξιακής μονάδας παραγωγής ασφαλτομίγματος ειδικά για το έργο.**
- Οι ανάγκες του έργου σε σκυρόδεμα, θα πρέπει κατά προτεραιότητα να καλυφθούν από νομίμως λειτουργούσες υφιστάμενες μονάδες. Εάν αυτό δεν καθίσταται δυνατό, παρέχεται η δυνατότητα εγκατάστασης **προσωρινής μονάδας παραγωγής σκυροδέματος μετά από υποβολή, αξιολόγηση και έγκριση Τεχνικής Περιβαλλοντικής Μελέτης (ΤΕΠΕΜ)** σύμφωνα με την παρ. 2 του άρθρου 7 του Ν. 4014/2011. Στη μελέτη αυτή θα αιτιολογείται η αδυναμία κάλυψης των αναγκών σε σκυρόδεμα από υφιστάμενες μονάδες και θα εξειδικεύεται ο τρόπος συμμόρφωσης με τους ακόλουθους όρους:
- Η μονάδα παραγωγής σκυροδέματος εγκαθίσταται και λειτουργεί μόνο για το χρόνο που είναι απολύτως απαραίτητη, ενώ απεγκαθίσταται και απομακρύνεται αμέσως μετά.
  - Το σκυρόδεμα θα παράγεται σε κλειστό σύστημα.
  - Οι μεταφορές και ζυγίσεις αδρανών και τσιμέντου θα γίνεται με κλειστές μεταφορικές ταινίες ή κοχλίες που θα αποκονιώνονται μέσω φίλτρων.
  - Τα σιλό αποθήκευσης τσιμέντου θα πρέπει να έχουν φίλτρα αποκονίωσης και οι βαλβίδες εκτόνωσης θα εξαερώνονται σε φίλτρα.

- Η κατάληψη χώρου για αποθήκευση των αδρανών παραγωγής σκυροδέματος θα ελαχιστοποιηθεί, με τη χρήση κατάλληλων περιεκτών.
- Η διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ) θα γίνεται σύμφωνα με τις πρόνοιες της **ΥΑ 36259/1757/Ε103/2010** (ΦΕΚ 1312/Β/2010) «Μέτρα, όροι και προγράμματα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ)» όπως έχει τροποποιηθεί και ισχύει και του **Άρθρου 30 του Ν. 4819/2021** «Ολοκληρωμένο πλαίσιο για τη διαχείριση των αποβλήτων». Έτσι:
  - θα γίνεται **επιλεκτική κατεδάφιση** πάσης φύσεως κατασκευών και διαλογή τουλάχιστον για τα ακόλουθα: ξύλο, ανόργανα κλάσματα, όπως σκυρόδεμα, τούβλα, πλακάκια και κεραμικά, πέτρα, μέταλλα, γυαλί, πλαστικά και γύψος προκειμένου να καταστεί δυνατή η απομάκρυνση και ο ασφαλής χειρισμός των επικίνδυνων ουσιών, καθώς και να διευκολυνθούν η επαναχρησιμοποίηση και η ανακύκλωση υψηλής ποιότητας με την επιλεκτική αφαίρεση υλικών
  - η διαχείριση των ΑΕΚΚ θα αποσκοπεί στη μέγιστη δυνατή αξιοποίησή τους για τις ανάγκες του έργου και θα γίνεται κατά προτεραιότητα εντός του χώρου του έργου, όπου αυτό είναι τεχνικά εφικτό. Για το σκοπό αυτό, **επιτρέπεται η εγκατάσταση μονάδας διαχείρισης ΑΕΚΚ (προσωρινή απόθεση, θραύση, διαλογή κ.ά.)**, μετά από μετά από υποβολή, αξιολόγηση και έγκριση ΤΕΠΕΜ σύμφωνα με την παρ. 2 του άρθρου 7 του Ν. 4014/2011. Στη μελέτη αυτή θα εξειδικεύεται ο τρόπος συμμόρφωσης με τους ακόλουθους όρους:
    - Η μονάδα θα διαχειρίζεται αποκλειστικά τα ΑΕΚΚ που προέρχονται από εργασίες εντός του έργου και θα λειτουργεί μόνο για όσο χρονικό διάστημα διαρκούν οι εργασίες αυτές, ενώ τα παραγόμενα προϊόντα δομικών κατασκευών θα επαναχρησιμοποιούνται στο έργο.
    - Κατά τη λειτουργία της μονάδας θα εφαρμόζονται οι διατάξεις της ΚΥΑ 36259/1757/Ε103/2010 ιδίως αναφορικά με τα είδη και τους κωδικούς ΕΚΑ των εισερχόμενων αποβλήτων (περιλαμβανόμενου του αποκλεισμού όσων αποβλήτων περιέχουν επικίνδυνες ουσίες), τους χρόνους παραμονής.
    - Στην ως άνω ΤΕΠΕΜ θα διευκρινίζονται τα είδη και ο τρόπος διάθεσης του συνόλου των τελικών υλικών, καθώς και οι υποχρεώσεις υποβολής στοιχείων και εκθέσεων κατά τις απαιτήσεις της σχετικής ισχύουσας νομοθεσίας.
- Ο φορέας **κατασκευής του έργου** οφείλει να σχεδιάσει και να εφαρμόσει ένα λεπτομερές **Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων Κατασκευής (ΣΔΑΚ)** με βάσει τις διαθέσιμες πρακτικές περιβαλλοντικής διαχείρισης. Το **ΣΔΑΚ** θα πρέπει να σχεδιαστεί και να προβλέποντας κατάλληλες διαδικασίες (1) για τη διασφάλιση της εφαρμογής του από όλα τα εμπλεκόμενα μέρη, (2) για την καταγραφή αντιπροσωπευτικών μεγεθών, (3) τη λήψη διορθωτικών και βελτιωτικών μέτρων του ΣΔΑΚ και (4) τη δημοσιοποίηση των καταγραφών. Το ΣΔΑΚ θα δίνει ιδιαίτερη έμφαση στα παραγόμενα **ΑΕΚΚ** και σε απόβλητα όπως πολφοί, τσιμέντα, ενέματα, υπόλοιπα σιδηρού οπλισμού, υπολείμματα υλικών δικτύων, υλικά συσκευασίας λιπαντικών, μηχανολογικού εξοπλισμού κα. Τα παραγόμενα απόβλητα θα πρέπει να συλλέγονται και να διαχειρίζονται διαχωρισμένα ανά ρεύματα σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία

#### 2.4.1.3 Διαχείριση αποβλήτων

- Η διαχείριση των αστικών στερεών αποβλήτων, των αποβλήτων που απαιτούν ειδική διαχείριση (π.χ. χρησιμοποιημένα λιπαντικά), καθώς και όσων εμπύπτουν στα επικίνδυνα απόβλητα, θα πραγματοποιείται σύμφωνα με τις απαιτήσεις της πάγιας σχετικής νομοθεσίας για κάθε είδος και ρεύμα. Απόβλητα που υπόκεινται σε ειδικές απαιτήσεις συλλογής και διάθεσης (π.χ. απόβλητα ηλεκτρικών στηλών και συσσωρευτών, απόβλητα ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού, ελαστικά οχημάτων κ.ά.) θα συλλέγονται χωριστά και θα διατίθενται σε κατάλληλα πιστοποιημένους διαχειριστές. Η συλλογή τοξικών ή επικίνδυνων αποβλήτων που ενδέχεται να προκύψουν κατά τις εργασίες κατασκευής θα πραγματοποιείται με τρόπο που θα εξασφαλίζει την αποτροπή διαρροών ή αέριων εκπομπών ή οποιασδήποτε άλλης μορφής ρύπανση.
- Η περίσσεια των υλικών εκσκαφών με κωδικό ΕΚΑ 17 05 04 (χώματα και πέτρες άλλα από τα αναφερόμενα στο σημείο 17 05 03) δηλαδή τα υλικά εκσκαφών τα οποία διαχειρίζονται εκτός εργοταξίου θα πρέπει να διατεθεί προς:
  - Αποκατάσταση υπό εκμετάλλευση ιδιωτικών χώρων εξορυκτικής δραστηριότητας στο πλαίσιο του προγράμματος αποκατάστασής τους
  - Ανενεργά και υπό αποκατάσταση λατομεία της ευρύτερης περιοχής
  - Δημόσιο έργο ή έργο παραχώρησης που κατασκευάζεται στον ίδιο χρόνο στην ευρύτερη περιοχή του έργου και έχει ανάγκη δανείων υλικών
  - Χρήση ως υλικό επικάλυψης σε χώρους υγειονομικής ταφής υπολειμμάτων ή απορριμμάτων, σε συνεργασία με τους αρμόδιους φορείς και υπό την προϋπόθεση ότι υφίσταται σχετική ανάγκη και πρόβλεψη των περιβαλλοντικών όρων του χώρου.
  - Διάθεση σε αποθεσιοθαλάμους που θα χωροθετηθούν εκτός δασικών ή αναδασωτέων εκτάσεων κατόπιν υποβολής, αξιολόγησης και έγκρισης Τεχνικής Περιβαλλοντικής Μελέτης (ΤΕΠΕΜ) σύμφωνα με την παρ. 2 του άρθρου 7 του Ν. 4014/2011. Στη μελέτη αυτή θα αναλύονται τουλάχιστον τα ακόλουθα θέματα:
    - Υφιστάμενο και μελλοντικό, μετά τις αποθέσεις και την αποκατάσταση, ανάγλυφο κάθε αποθεσιοθαλάμου.
    - Τεχνικά χαρακτηριστικά των αποθέσεων, όπως είδος και ιδιότητες υλικών, ύψη και πλάτη επιφανειών απόθεσης, ευστάθεια, απαγωγή όμβριων κ.ά.
    - Λεπτομερείς παράμετροι φυτεύσεων, όπως είδη φυτών, σχέση τους με την τοπική φυτοκοινωνία, φυτευτικός κάρναβος, δίκτυο και τρόπος άρδευσης, πρόγραμμα συντήρησης κ.λπ., με βασικές κατευθύνσεις (α) την οικολογική προσαρμογή του χώρου, ήτοι τη μεγιστοποίηση φύτευσης δασικών δέντρων αν πρόκειται για επαναπόδοση στο φυσικό περιβάλλον ή την προετοιμασία για ικανοποιητική γονιμότητα αν πρόκειται για επαναπόδοση σε καλλιέργεια ή βοσκή (β) τις μίξεις ειδών ώστε οι επιφάνειες των φυτεύσεων να προσομοιάζουν κατά το δυνατόν με τις παρακείμενες διαπλάσεις και (γ) την εξασφάλιση της σταθερότητας των νέων επιφανειών.
  - Σε πιστοποιημένους διαχειριστές ΑΕΚΚ κατόπιν σχετικής Σύμβασης σύμφωνα με την Υ.Α. 36259/1757/Ε103/2010
  - Αποκατάσταση ανενεργών λατομείων με σκοπό την αποκατάσταση του φυσικού τοπίου και περιβάλλοντος αυτών σύμφωνα με το Άρθρο 40 Θέματα σχετικά με απόβλητα από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ) του Ν. 4030/2011 όπως τροποποιήθηκε με το Άρθρο 55 «Αποκατάσταση ανενεργών λατομείων» του Ν. 4710/2020
- Για την περίσσεια των ΑΕΚΚ, πλην του κωδικού ΕΚΑ 17 05 04, της οποίας διαχείριση γίνεται εκτός του

εργοταξίου, ο ανάδοχος του έργου υποχρεούται να συνάψει σύμβαση συνεργασίας με εγκεκριμένο ΣΣΕΔ ως διαχειριστής ΑΕΚΚ.

- Όλα τα υλικά που προορίζονται για διάθεση εκτός του έργου (υλικά εκσκαφής, στερεά απόβλητα κ.ά.) θα πρέπει να απομακρύνονται το συντομότερο δυνατόν από την επιφάνεια της ζώνης εκτέλεσης του έργου.
- Τα αστικά λύματα κατά την κατασκευή του έργου (λύματα χώρων υγιεινής και ακάθαρτα νερά από τις εργασίες καθαρισμού των γραφείων, αποθηκών και λοιπών εγκαταστάσεων των εργοταξίων) θα συλλέγονται και θα διατίθενται στο δίκτυο αποχέτευσης της ΕΥΔΑΠ. Θα πρέπει να διασφαλίζεται η ανταπόκριση στις απαιτήσεις του Ειδικού Κανονισμού Λειτουργίας Δικτύου Αποχέτευσης της ΕΥΔΑΠ Α.Ε. (ΥΑ Δ16γ/381/5/44/Γ/24.1.2012, ΦΕΚ 286/Β/2012, ΑΔΑ ΒΟΖΑ1-ΛΔΟ).
- Τα ύδατα αποστράγγισης, τα **όμβρια ύδατα στις ανοικτές εκσκαφές** και στις εισόδους των υπογείων κατασκευών, η περίσσεια νερού που χρησιμοποιείται στις διατρήσεις καθώς και το νερό που περιέχει υπολείμματα μπεντονιτικής λάσπης θα οδηγούνται σε **δεξαμενές καθίζησης** όπου θα παραμένουν **2** τουλάχιστον ώρες πριν διατεθούν στο **δίκτυο αποχέτευσης ομβρίων της ΕΥΔΑΠ**.
- Τα υγρά απόβλητα από την χρήση νερού στην κεφαλή του TBM, από το πλύσιμο των τροχών των οχημάτων, που θα πραγματοποιείται στις εισόδους-εξόδους των εργοταξίων, από το πλύσιμο των μηχανημάτων και από τις εργασίες σκυροδετήσεων θα οδηγούνται σε **δεξαμενές καθίζησης** όπου θα παραμένουν **2** τουλάχιστον ώρες. Στη συνέχεια θα οδηγούνται σε σύστημα **ελαιοδιαχωριστών** ώστε τα τελικά προς απόρριψη απόβλητα να πληρούν τον Ειδικό Κανονισμό Λειτουργίας Δικτύου Αποχέτευσης της ΕΥΔΑΠ Α.Ε. (ΥΑ Δ16γ/381/5/44/Γ/24.1.2012, ΦΕΚ 286/Β/2012, ΑΔΑ ΒΟΖΑ1-ΛΔΟ) και να μπορούν να διατεθούν στο **δίκτυο αποχέτευσης ακαθάρτων της ΕΥΔΑΠ**.
- Η διαχείριση της ιλύος των δεξαμενών καθίζησης και των ελαίων που συλλέγονται στους ελαιοδιαχωριστές θα γίνεται από αδειοδοτημένες εταιρείες διαχείρισης
- Η διαχείριση τυχόν αποβλήτων που θα περιέχουν πρόσμικτα σκυροδέματος ή υπολείμματα τριχλωροαιθανίου θα γίνεται από αδειοδοτημένες εταιρείες διαχείρισης.
- Η τακτική συντήρηση του εξοπλισμού κατασκευής θα διεξάγεται **εκτός της ζώνης εκτέλεσης, σε χώρους οργανωμένων συνεργείων** ή σε εκείνα στα **εργοτάξια του έργου που θα έχει αδειοδοτηθεί περιβαλλοντικά κατάλληλος τύπος συνεργείου**. Για τις περιπτώσεις έκτακτης συντήρησης θα τηρείται αρχείο από το φορέα επίβλεψης. Για τις περιπτώσεις αυτές:
  - Η διαχείριση των χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων θα πραγματοποιείται σύμφωνα με το ΠΔ 82/2004 (ΦΕΚ 64/Α/2004), με το οποίο καθορίζονται μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων των λιπαντικών ελαίων.
  - Εάν προκύψουν άχρηστα ελαστικά, θα παραδίδονται προς εναλλακτική διαχείριση σε πιστοποιημένο φορέα.

#### 2.4.1.4 Περιορισμός των εκπομπών στην ατμόσφαιρα, του θορύβου και των δονήσεων

- Ο τελικός σχεδιασμός θα συμπεριλάβει κατάλληλη πρόβλεψη ώστε σε όλο το μήκος του έργου να εφαρμοστεί σύστημα επανατακτικής βάσης τροχιάς, ελεύθερης από οριζόντιες μετακινήσεις, όμοιας ή καλύτερης απόδοσης (ως προς τη μείωση των δονήσεων) με αυτό που είναι ήδη εγκαταστημένο στο υφιστάμενο δίκτυο του Μετρό.

##### **Όρια εδαφομεταφερόμενου θορύβου κατά τη λειτουργία του έργου:**

- 40 dB(A) για κτίρια με κύρια χρήση κατοικίας ή γραφείων.
- 35 dB(A) για κτίρια με κύρια χρήση εκπαίδευσης, περίθαλψης, θρησκευτικών λειτουργιών, μουσείου, θεάτρου ή κινηματογράφου, διπλωματικών αποστολών καθώς και για αρχαιολογικούς χώρους και αρχαία ή νεότερα μνημεία.
- 25 dB(A) για αίθουσες συναυλιών και χώρους παραγωγής ραδιοφωνικών, τηλεοπτικών ή ηχητικών προγραμμάτων.

##### **Όρια δονήσεων (μέγιστη ταχύτητα δόνησης στην κατακόρυφη διεύθυνση) κατά τη λειτουργία του έργου:**

- 0,5 mm/s για κτίρια με κύρια χρήση κατοικίας ή γραφείων, εκπαίδευσης, περίθαλψης, θρησκευτικών λειτουργιών, μουσείου, θεάτρου ή κινηματογράφου, καθώς και διπλωματικών αποστολών.
- 0,2 mm/s για αρχαιολογικούς χώρους και αρχαία ή νεότερα μνημεία.
- Ο τελικός σχεδιασμός των διαμορφώσεων στα κτίρια και τους εξωτερικούς χώρους των σταθμών θα πρέπει να επιδιώξει τη βέλτιστη δυνατή προσαρμογή στις αστικές κλιματικές συνθήκες, αξιοποιώντας όλες τις σύγχρονες εξελίξεις στους κλάδους των ψυχρών δομικών υλικών και της βιοκλιματικής δόμησης.
- Σε όλες τις επιφανειακές εκτάσεις κατασκευαστικών δραστηριοτήτων (εργοτάξια κατασκευής σταθμών ή φρεατίων, υποστηρικτικές εγκαταστάσεις κ.ά.) καθώς και στην ακτίνα επιρροής καθεμίας εξ αυτών, θα εφαρμόζεται συστηματική δέσμη μέτρων για την πρόληψη εκπομπής σκόνης και διασποράς της στο αστικό περιβάλλον, με τα ακόλουθα τουλάχιστον μέτρα:
  - Πριν την έξοδο κάθε οχήματος από τους παραπάνω χώρους θα πλένονται οι τροχοί του με τρόπο που να αποτρέπει τη μεταφορά χώματος στο αστικό οδικό δίκτυο. Τα νερά πλύσης θα συγκεντρώνονται σε κατάλληλες λεκάνες και θα επαναχρησιμοποιούνται μετά από διαύγαση με καθίζηση.
  - Εντός των παραπάνω χώρων, οι αδιάστρωτες διαδρομές οχημάτων θα διαβρέχονται τακτικά, όταν οι κλιματικές συνθήκες το απαιτούν προκειμένου να αποτρέπεται η εκπομπή σκόνης.
  - Ομοίως θα διαβρέχονται οι φορτώσεις και εκφορτώσεις ξηρών χαλαρών υλικών.
  - Ο υπεύθυνος κάθε χώρου θα πρέπει να προβαίνει στη λήψη οποιουδήποτε άλλου μέτρου αποτρέπει την εκπομπή σκόνης, όπως π.χ. η διαβροχή σωρών χώματος ή η σταθεροποίηση των επιφανειών τους με χρήση ειδικών γαλακτωμάτων.
  - Οι δρόμοι στην ακτίνα επιρροής καθενός εκ των παραπάνω χώρων θα καθαρίζονται με κατάλληλα οχήματα-σάρωθρα του στόλου της κατασκευής, σε συχνότητα που θα διασφαλίζει την αποτροπή εκπομπής σκόνης ανάλογα με την εποχή.
  - Κάλυψη βαρέων οχημάτων μεταφοράς προϊόντων εκσκαφής αλλά και υλικών κατασκευής (N.

274/76 ΦΕΚ 50/Α Περί τροποποίησης του Μεταλλευτικού κώδικα και Υ.Α. Δ7/Α/οικ. 12050/2223/2011 ΦΕΚ 1227/Β/2011 Κανονισμός Μεταλλευτικών και Λατομικών Εργασιών)

- Τοποθέτηση ειδικών στεγάστρων στα σημεία “φορτοεκφόρτωσης” των βαρέων οχημάτων μεταφοράς, ώστε να περιορίζεται η διαφυγή των αιωρούμενων σωματιδίων
- Σχετικά με τον θόρυβο κατά την κατασκευή, απαιτείται η συμμόρφωση προς όλες τις εκάστοτε ισχύουσες διατάξεις της εθνικής και ενωσιακής νομοθεσίας, λαμβάνοντας συγχρόνως όλα τα κατάλληλα επιτόπου μέτρα για την περαιτέρω ελαχιστοποίηση των διαταραχών που ενδέχεται να προκληθούν προσωρινά στις λειτουργίες και τη δομή του ανθρωπογενούς περιβάλλοντος.
- Για κάθε μονάδα του εξοπλισμού που υπόκειται σε οριοθέτηση ή επισήμανση εκπεμπόμενου θορύβου σύμφωνα με τα αναφερόμενα ΥΑ 37393/2028/2003, όπως ισχύει, θα διεξάγεται έλεγχος ανταπόκρισης στις σχετικές υποχρεώσεις από τον υπεύθυνο της κατασκευής. Τα σχετικά στοιχεία (δήλωση συμμόρφωσης κ.ά.) θα φυλάσσονται στο εργοτάξιο για όλη τη διάρκεια χρήσης της κάθε τέτοιας μονάδας. Δεν επιτρέπεται η χρήση εξοπλισμού κατασκευής που δεν φέρει τη σήμανση CE, δεν αναγράφει την εγγυημένη στάθμη ηχητικής ισχύος, και δε συνοδεύεται από δήλωση ΕΚ συμμόρφωσης.
- Στα όρια των θέσεων που διεξάγονται εργασίες κατασκευής και τα οποία βρίσκονται σε απόσταση μικρότερη των 100 m από ευαίσθητους στο θόρυβο δέκτες (κατοικίες, εκπαίδευση, νοσηλεία κ.ά.) η συνδυασμένη στάθμη θορύβου που προέρχεται από τις εργασίες αυτές δεν θα πρέπει να υπερβαίνει είτε τα 65 dB(A) είτε τη στάθμη περιβαλλοντικού θορύβου βάθους μείον πέντε dB(A) για περισσότερο από 30' ανά τετράωρο.
- Τα εργοτάξια των οποίων η περίμετρος απέχει λιγότερο από 10 μέτρα από ευαίσθητους δέκτες θα πρέπει να περιβάλλονται με καλαίσθητα περιφράγματα - αντιθορυβικά πετάσματα ύψους 2-4 μέτρων για την αποφυγή υποβάθμισης του ακουστικού περιβάλλοντος μετά από κατάλληλη ακουστική διερεύνηση. Επιπροσθέτως, όπου χρειάζεται, να χρησιμοποιούνται κινητά ηχομονωτικά περιφράγματα μηχανημάτων όταν υψηλές στάθμες θορύβου εκπέμπονται από σημειακές πηγές (π.χ. χρήση αεροσφύρων, αεροσυμπιεστών ή άλλου θορυβώδους εξοπλισμού) που βρίσκονται κοντά σε ευαίσθητες στο θόρυβο χρήσεις. Παράλληλα, θα πρέπει κατά το δυνατόν να αποφεύγεται η σύγχρονη λειτουργία περισσότερων του ενός θορυβωδών μελών του εξοπλισμού κατασκευής και να επιλέγεται η διαδοχική λειτουργία τους.
- Κατά την κατασκευή τμημάτων του έργου που γειτνιάζουν **με μεμονωμένα κτίρια**, θα πρέπει να λαμβάνονται μέτρα περιορισμού των δονήσεων, τηρώντας τουλάχιστον τους ακόλουθους όρους:
  - Για την πρόληψη επιπτώσεων **σε κτίρια που γειτνιάζουν με τη ζώνης κατασκευής**, τίθενται οι ακόλουθες ανώτατες τιμές δόνησης  $prn_{max}$  τις οποίες δεν θα πρέπει να υπερβαίνει η κορυφαία εδαφική ταχύτητα σωματιδίου (peak particle velocity,  $prn$ ), σε σχέση με τη συχνότητα δόνησης  $f$  και το μέρος του κτίσματος:
    - ισόγειο, όταν  $f < 50$  Hz,  $prn_{max} = 3$  mm/s
    - ισόγειο, όταν  $f > 50$  Hz,  $prn_{max} = 8$  mm/s
    - όροφοι, όλες οι συχνότητες,  $prn_{max} = 8$  mm/s
  - Για την προστασία των **μνημείων και των κτιρίων ειδικών απαιτήσεων**, εφαρμόζονται αντί των παραπάνω, τα ακόλουθα όρια:
    - Μνημεία, αρχαιολογικά ευρήματα, εκθέματα σε αρχαιολογικούς χώρους ή μουσεία,  $prn_{max} = 0,2$  mm/s (στη βάση του μνημείου, αρχαίου ή εκθέματος, στο δάπεδο ή στον τοίχο του κτιρίου).
    - Κτίρια ειδικών απαιτήσεων (π.χ. νοσοκομεία, θέατρα, σχολεία, πανεπιστήμια, ερευνητικά κέντρα, βιβλιοθήκες, αίθουσες συναυλιών κ.λπ.),  $prn_{max} = 0,5$  mm/s.

- Άλλα κτίρια (ταξινόμηση σύμφωνα με το ISO 4866 "Mechanical vibration and shock - Vibration of fixed structures - Guidelines for the measurement of vibrations and evaluation of their effects on structures),  $r_{pnvmax} = 5 \text{ mm/s}$  για συνεχείς δονήσεις και  $r_{pnvmax} = 10 \text{ mm/s}$  για διακεκομμένες δονήσεις.
- Συγχρόνως, ο εδαφομεταφερόμενος θόρυβος δεν θα πρέπει να υπερβαίνει τη στάθμη των 40 dB(A)
- Για την παρακολούθηση των δονήσεων κατά την κατασκευή του έργου, **θα χρησιμοποιείται κατάλληλο σύστημα συσκευών** οι οποίες θα εγκαθίστανται στα πλησιέστερα (σε σχέση με το σημείο παραγωγής των δονήσεων) κάθε φορά κτίσματα, με τις οποίες θα μετρώνται και θα καταγράφονται όλες οι σημαντικές μεταβλητές των δονήσεων, ήτοι κατ' ελάχιστο η ταχύτητα και η επιτάχυνση δόνησης και η εδαφική μετατόπιση. Το ως άνω σύστημα παρακολούθησης θα πρέπει να συνεργάζεται με το προαναφερθέν σύστημα γεωμηχανικής και δομητικής παρακολούθησης
- Η ταυτόχρονη λειτουργία περισσότερων της μιας πηγών παραγωγής δονήσεων θα πρέπει να αποφεύγεται, με κατάλληλο προγραμματισμό των κρουστικών, διατρητικών ή άλλων εργασιών που παράγουν δονήσεις.
- Η μεταφορά των υλικών εκσκαφής, καθώς και κάθε άλλου υλικού που χρησιμοποιηθεί στο έργο σε ποσότητες που απαιτούν άνω των τεσσάρων δρομολογίων φορτηγών οχημάτων, θα πρέπει να διεξάγονται βάσει **Σχεδίου Μεταφοράς Υλικών (ΣΜΥ)**, το οποίο θα συνταχθεί από τον ανάδοχο κατασκευής, θα εγκριθεί από το φορέα επίβλεψης της κατασκευής και θα εφαρμόζεται από το σύνολο των μερών (αναδόχου, εργολάβων, υπεργολάβων προμηθευτών κ.λπ.) που εμπλέκονται στις εργασίες κατασκευής. Με το Σχέδιο Μεταφοράς Υλικών θα πρέπει να επιδιώκονται τα εξής:
  - Ελαχιστοποίηση του χρόνου και της έντασης ως προς την επιβάρυνση του οδικού δικτύου γύρω από τις θέσεις επιφανειακής κατασκευαστικής δραστηριότητας ή υποστηρικτικών εγκαταστάσεων.
  - Άμεση αποκατάσταση των φθορών στο παραπάνω οδικό δίκτυο και σε άλλες υποδομές, με ευθύνη του ανάδοχου κατασκευής.
  - Επιλογή μεγάλων οδικών αξόνων για την κίνηση των βαρέων οχημάτων (πχ Αττική Οδός και Εθνική Οδός).
  - Εποπτεία πλήρους τήρησης της πάγιας υποχρέωσης κάλυψης των μεταφερόμενων υλικών.
  - Κατά το δυνατόν αποφυγή δρομολογίων βαρέων οχημάτων του έργου σε κυκλοφορικά φορτισμένες οδούς κατά τις ώρες αιχμής.
  - Σαφής καθορισμός δρομολογίων, με κατά προτεραιότητα αξιοποίηση (α) οδών του βασικού δικτύου και (β) οδών που παρακάμπτουν περιοχές **κατοικίας και λειτουργιών πολεοδομικού κέντρου**.
  - Αποφυγή συσσώρευσης ή μακρόχρονης παραμονής σε εξωτερικό χώρο των προς μεταφορά υλικών.
  - Αποφυγή δημιουργίας αιχμών με πολύ υψηλούς κυκλοφοριακούς φόρτους και υψηλά επίπεδα θορύβου.

#### 2.4.1.5 Περιορισμός επιπτώσεων στο φυσικό περιβάλλον, στη χλωρίδα και πανίδα

- Ο τελικός σχεδιασμός και το χρονοδιάγραμμα υλοποίησης των εργασιών κατασκευής θα πρέπει να διασφαλίσει πλήρως την αντιπλημμυρική προστασία και την υδραυλική ισορροπία στις περιοχές επιρροής των επιφανειακών κατασκευαστικών δραστηριοτήτων. Στο πλαίσιο αυτό:



- Να εξασφαλιστεί επαρκής απορροή των επιφανειακών υδάτων, με την κατασκευή όλων των απαιτούμενων τεχνικών έργων, τα οποία θα πρέπει να είναι σχεδιασμένα για περίοδο επαναφοράς πλημμύρας 200 ετών, μετά από κατάλληλη υδραυλική μελέτη, η οποία οφείλει να λάβει υπόψη, μεταξύ άλλων, όλες τις εγκεκριμένες διευθέτησης ρεμάτων στην ευρύτερη περιοχή του έργου.
- Τα απαραίτητα επιμέρους έργα για την εξασφάλιση της αντιπλημμυρικής προστασίας και την υδραυλικής ισορροπίας της περιοχής θα πρέπει να υλοποιηθούν κατά προτεραιότητα, στην κατάλληλη φάση του χρονοδιαγράμματος.
- Ο ρυθμός εκσκαφών θα πρέπει να περιορίζεται κατά την πρώτη ημέρα βροχής και να μηδενίζεται σε παρατεταμένες βροχοπτώσεις, ώστε να ελαχιστοποιείται η στερεομεταφορά εκχωμάτων από τα όμβρια.
- Απαγορεύεται η ρύπανση των επιφανειακών και υπογείων νερών από κάθε είδους απορροές της κατασκευής καθώς και η απόρριψη οποιωνδήποτε μη-βιοδιασπώμενων ουσιών επί του εδάφους. Θα πρέπει να ληφθούν τα κατάλληλα μέτρα ώστε οι παροχетеυόμενες ροές να είναι απαλλαγμένες από φερτές ύλες (π.χ. αιωρήματα ή λάσπες) και μη-βιοδιασπώμενες ουσίες (π.χ. λιπαντικά, καύσιμα κ.ά.). Για την αντιμετώπιση ατυχημάτων, κάθε εργοταξιακό μέτωπο θα πρέπει να διαθέτει σε ετοιμότητα κατάλληλα υλικά π.χ. διάφορα ειδικά ελαιοδεσμευτικά ή συναφή χημικά προϊόντα, πριονίδι κ.ά.
- Θα πρέπει να αποτραπεί κατά τη φάση κατασκευής η διοχέτευση οποιουδήποτε στερεού ή ρυπασμένου υγρού υλικού σε γειτονικές υδατοροές (αγωγούς ομβρίων ανοικτής ή κλειστής διατομής κ.α.). Η διάθεση των υπογείων νερών που ενδέχεται να συναντήσει η εκσκαφή (ύδατα αποστράγγισης) επιτρέπεται στις ως άνω υδατοροές, περιλαμβανόμενου του δικτύου ομβρίων, μόνο μετά από απομάκρυνση των αιωρούμενων στερεών εάν υπάρχουν και κατόπιν ανάλυσης πιστοποιημένου εργαστηρίου που να τεκμηριώνει ότι τα νερά αυτά δεν περιέχουν επικίνδυνες ουσίες.
- Στις εκτάσεις των κοινόχρηστων χώρων πρασίνου όπου πρόκειται να γίνουν επεμβάσεις, πρέπει να γίνουν αντισταθμιστικές εργασίες επαναφύτευσης με ενδημικά είδη για την εξασφάλιση ισοζυγίου σε σχέση με τα αποκρινόμενα άτομα κατά τη φάση κατασκευής. Η τελική επιλογή της ακριβούς έκτασης φύτευσης και των ατόμων που θα φυτευτούν να γίνει κατόπιν ειδικής μελέτης εφαρμογής και με τη σύμφωνη γνώμη των αρμοδίων υπηρεσιών.

#### 2.4.1.6 Προστασία πολιτιστικής κληρονομιάς

- Όλες οι εργασίες εκσκαφών του έργου θα πραγματοποιούνται υπό την εποπτεία των αρμόδιων Αρχαιολογικών Υπηρεσιών, οι οποίες θα πρέπει να ειδοποιηθούν εγκαίρως προκειμένου να ορίσουν εντεταλμένους αντιπροσώπους τους.
- Σε περίπτωση εντοπισμού αρχαιοτήτων, οι εργασίες θα διακοπούν και θα ακολουθήσει ανασκαφική έρευνα, από τα αποτελέσματα της οποίας θα εξαρτηθεί η περαιτέρω πορεία του έργου, κατόπιν γνωμοδοτήσεων των αρμοδίων οργάνων του Υπουργείου Πολιτισμού και Αθλητισμού.
- Το κόστος της εποπτείας, έρευνας, ενδεχομένως απαιτούμενων ανασκαπτικών εργασιών, συντήρησης, προβολής και δημοσίευσης των ευρημάτων θα καλυφθεί σύμφωνα με τα αναφερόμενα στο άρθρο 37 του Ν. 3028/2002.

#### 2.4.2 Λειτουργία

- Με την πλήρη λειτουργία του έργου θα γίνει εκπόνηση και αξιολόγηση προγράμματος παρακολούθησης μέσω ειδικών μετρήσεων αερόφερτου και εδαφομεταφερόμενου θορύβου και δονήσεων.

- Τα αστικά λύματα από τη λειτουργία του έργου (λύματα χώρων υγιεινής και νερά από το πλύσιμο των σταθμών) θα συλλέγονται και θα διατίθενται στο δίκτυο αποχέτευσης της ΕΥΔΑΠ. Θα πρέπει να διασφαλίζεται η ανταπόκριση στις απαιτήσεις του Ειδικού Κανονισμού Λειτουργίας Δικτύου Αποχέτευσης της ΕΥΔΑΠ Α.Ε. (ΥΑ Δ16γ/381/5/44/Γ/24.1.2012, ΦΕΚ 286/Β/2012, ΑΔΑ ΒΟΖΑ1-ΛΔΟ).
- Τα ύδατα αποστράγγισης από τη σήραγγα, τους σταθμούς και τα φρέατα θα οδηγούνται μέσω των αγωγών αποστράγγισης, είτε απευθείας είτε μέσω αντλιοστασίου, στα υφιστάμενα δίκτυα ομβρίων της ΕΥΔΑΠ.
- Η ομαλή λειτουργία όλων των υποδομών αποστράγγισης, άντλησης, συλλογής και μεταφοράς απορροών από όλα τα τμήματα της γραμμής, θα πρέπει να εξασφαλίζεται καθ' όλη τη διάρκεια του έτους, μέσω προγράμματος επιθεωρήσεων και συντήρησης.
- Για τη διαλογή στην πηγή, τη συλλογή, μεταφορά και τη διαχείριση των στερεών αποβλήτων, ανακυκλώσιμων και μη, ισχύουν οι διατάξεις του Ν. 4819/2021 (ΦΕΚ 129/Α/2021) «Ολοκληρωμένο πλαίσιο για τη διαχείριση των αποβλήτων...», όπως τροποποιήθηκε και ισχύει (και ειδικά με το Ν. 5043/2023 (ΦΕΚ 91/Α/2023), του Εθνικού Σχεδίου Διαχείρισης Αποβλήτων (ΕΣΔΑ) που κυρώθηκε με την ΠΥΣ 39 της 31.8.2020/2020 (ΦΕΚ 185/Α/2020) και τροποποιημένο ισχύει (ΠΥΣ 5 της 18.4.2023 /2023 (ΦΕΚ 94/Α/2023) και του Περιφερειακού Σχεδίου Διαχείρισης Αποβλήτων (ΠΕΣΔΑ) Αττικής (ΑΔΑ: 626Η7Λ7-ΕΞ7, 21/9/2022). Για τη διαλογή στην πηγή, τη συλλογή, μεταφορά και τη διαχείριση των επικίνδυνων αποβλήτων, ανακυκλώσιμων και μη, ισχύουν οι διατάξεις της ΥΑ οικ. 62952/5384/2016 (ΦΕΚ 4326/Β/2016) περί Έγκρισης του Εθνικού Σχεδίου Διαχείρισης Επικίνδυνων Αποβλήτων (ΕΣΔΕΑ), της ΚΥΑ 13588/725/2006 (ΦΕΚ 383/Β/2006) που ορίζει το γενικό πλαίσιο διαχείρισης των επικίνδυνων αποβλήτων, της ΚΥΑ 24944/1159/2006 (ΦΕΚ 791/Β/2006) με την οποία εγκρίθηκαν οι γενικές τεχνικές προδιαγραφές διαχείρισης, όπως τροποποιημένες ισχύουν καθώς και οι διατάξεις των ΥΑ ΥΠΕΝ/ΔΔΑ/81492/1651/2021 (ΦΕΚ 4382/Β/2021) - τροποποίηση της ΗΠ. 23615/651/Ε.103/2014 (ΦΕΚ 1184/Β/2014) και ΥΑ ΥΠΕΝ/ΔΔΑ/81490/1650/2021 (ΦΕΚ 4382/Β/2021) - τροποποίηση της ΥΑ 41624/2057/Ε103/2010 (ΦΕΚ 1625/Β/2010). Η συλλογή και μεταφορά των αστικών στερεών αποβλήτων από τη λειτουργία του έργου θα πραγματοποιείται είτε με ίδια μέσα του φορέα λειτουργίας είτε σε συνεργασία με τον οικείο Δήμο, και σε κάθε περίπτωση τηρώντας τις υποχρεώσεις που απορρέουν από την εκάστοτε ισχύουσα νομοθεσία αναφορικά με τη διαλογή στην πηγή των τεσσάρων ρευμάτων (γυαλί, πλαστικό, μέταλλα, χαρτί), των υλικών συσκευασίας, των βιοαποβλήτων (υπολείμματα τροφίμων και απόβλητα εργασιών πρασίνου) και λοιπών ρευμάτων ανακύκλωσης. Ο φορέας λειτουργίας του έργου θα πρέπει:
  - Να αναλάβει ειδική μέριμνα για την εφαρμογή των πρακτικών διαλογής στην πηγή, ορθής συλλογής και μεταφοράς των αποβλήτων από όλα τα φυσικά και νομικά πρόσωπα που δραστηριοποιούνται εντός του έργου.
  - Να υποβάλλει ηλεκτρονικά μέσω της πλατφόρμας του Ηλεκτρονικού Μητρώου Αποβλήτων (ΗΜΑ) (<http://wrm.ypeka.gr/>) την ετήσια Έκθεση Αποβλήτων κάθε έτους μέχρι το τέλος Μαρτίου του επόμενου έτους.

Απόβλητα που υπόκεινται σε ειδικές απαιτήσεις συλλογής και διάθεσης (π.χ. απόβλητα ηλεκτρικών στηλών και συσσωρευτών, απόβλητα ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού κ.ά.) θα συλλέγονται χωριστά και θα διατίθενται σύμφωνα με τις εκάστοτε ισχύουσες σχετικές διατάξεις.

Η συλλογή επικίνδυνων αποβλήτων που ενδέχεται να προκύψουν κατά τη λειτουργία του έργου θα πραγματοποιείται με τρόπο που θα εξασφαλίζει την αποτροπή διαρροών ή αέριων εκπομπών ή οποιασδήποτε άλλης μορφής ρύπανση. Η διάθεση των αποβλήτων αυτών σε κατάλληλα αδειοδοτημένο

διαχειριστή θα πρέπει να γίνεται στον αμεσότερο δυνατό χρόνο, ενώ στο μεσοδιάστημα θα πρέπει να λαμβάνονται όλα τα απαραίτητα μέτρα ασφάλειας και αποτροπής οποιασδήποτε ρύπανσης.

- Κατά τη λειτουργία του έργου θα πρέπει να εφαρμοστεί Σύστημα Περιβαλλοντικής Διαχείρισης (ΣΠΔ) με τους εξής τουλάχιστον στόχους:
  - Διαρκής αντιμετώπιση των επιπτώσεων της τακτικής λειτουργίας, σύμφωνα με τους όρους της παρούσας.
  - Πρόληψη ή/και έλεγχος επιπτώσεων που οφείλονται σε έκτακτα γεγονότα.
  - Αξιόπιστη και με επαρκή συχνότητα παρακολούθηση των μεγεθών που χαρακτηρίζουν τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις από όλες τις δραστηριότητες του έργου.
  - Δημοσιοποίηση των καταγραφών, των ενεργειών ελέγχου - αντιμετώπισης των επιπτώσεων και των μεγεθών που αποτελούν δείκτες περιβαλλοντικών επιδόσεων, προς τους πολίτες και τους ενδιαφερόμενους φορείς ή Υπηρεσίες, με τη δημοσίευση στο διαδίκτυο περιοδικής (ετήσιας ή συχνότερης) περιβαλλοντικής έκθεσης.
  - Διαρκής βελτίωση των περιβαλλοντικών επιδόσεων.
- Για τη διασφάλιση του ορθού σχεδιασμού και της αποτελεσματικής εφαρμογής του ΣΠΔ μπορούν να χρησιμοποιηθούν διεθνή πρότυπα και διαδικασίες (π.χ. πρότυπα της σειράς ISO 14000).
- Οι κανόνες περιβαλλοντικής διαχείρισης και οι διαδικασίες λειτουργίας, συντήρησης και παρακολούθησης που σχετίζονται με την πλήρη και διαρκή τήρηση των όρων της παρούσας απόφασης, θα πρέπει να προδιαγραφούν αναλυτικά σε κατάλληλο εγχειρίδιο.
- Ο φορέας λειτουργίας του έργου οφείλει να σχεδιάσει και να εφαρμόσει ένα λεπτομερές **Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων Λειτουργίας (ΣΔΑΛ)**. Το ΣΔΑΛ θα πρέπει να σχεδιαστεί και να εφαρμόζεται ως οργανικό τμήμα του ΣΠΔ, προβλέποντας κατάλληλες διαδικασίες (1) για τη διασφάλιση της εφαρμογής του από όλα τα εμπλεκόμενα μέρη, (2) για την καταγραφή αντιπροσωπευτικών μεγεθών, (3) τη λήψη διορθωτικών και βελτιωτικών μέτρων του ΣΔΑΛ και (4) τη δημοσιοποίηση των καταγραφών μέσω της περιοδικής έκθεσης του ΣΠΔ.
- Οι επιφανειακές εγκαταστάσεις και υποδομές του έργου (σταθμοί, φρέατα αερισμού κ.ά.) θα πρέπει να καθαρίζονται και να συντηρούνται σε τακτική βάση.
- Το έδαφος της έκτασης του έργου, καθώς και τα επιφανειακά και υπόγεια νερά της περιοχής θα πρέπει να προστατεύονται από ρύπανση που ενδέχεται να προέλθει είτε από τη λειτουργία ή από έκτακτα περιστατικά. Για την αντιμετώπιση τέτοιων περιστατικών, σε κατάλληλα σημεία θα πρέπει να διατίθενται σε ετοιμότητα κατάλληλα υλικά π.χ. διάφορα ειδικά ελαιοδεσμευτικά ή συναφή χημικά προϊόντα, πριονίδι κ.ά.

#### 2.4.3 Παρακολούθηση

- Ο φορέας κατασκευής του έργου οφείλει να εκπονήσει κατάλληλο πρόγραμμα περιβαλλοντικής παρακολούθησης και να συντονίζει την εφαρμογή του, ώστε να παρακολουθείται η επίδραση των εργασιών κατασκευής του έργου και η εφαρμογή των σχετικών με αυτές περιβαλλοντικών όρων. Στο πλαίσιο του προγράμματος αυτού, θα πρέπει να συλλέγονται, να υποβάλλονται σε επεξεργασία και αξιολόγηση, και τέλος να δημοσιοποιούνται ενημερωτικά προς το κοινό με τη μορφή συνοπτικής ετήσιας έκθεσης μέσω διαδικτύου, αποτελέσματα και τεκμηριώσεις σχετικά με τα ακόλουθα θέματα:
  - Αναλυτικές καταγραφές ενεργειών που πραγματοποιούνται για την τήρηση των περιβαλλοντικών όρων που συναρτώνται με την κατασκευή.
  - Αποτελέσματα και συμπεράσματα του συστήματος γεωμηχανικής και δομητικής

παρακολούθησης.

- Περιβαλλοντικός θόρυβος και δονήσεις, με την εφαρμογή προγράμματος ειδικών μετρήσεων αερόφερτου και εδαφομεταφερόμενου θορύβου και δονήσεων.
  - Ποιότητα αέρα, με την περιοδική καταγραφή συγκεντρώσεων αέριων ρύπων (τουλάχιστον NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> και PM<sub>2.5</sub>) και σύγκριση με τις σχετικές οριακές τιμές.
  - Ποιότητα εκρών, με την καταγραφή των παραμέτρων που απαιτούνται για την τήρηση του κανονισμού της ΕΥΔΑΠ (ΥΑ Δ16γ/381/5/44/Γ/24.1.2012, ΦΕΚ 286/Β/2012, ΑΔΑ ΒΟΖΑ1 -ΛΔΟ).
  - Πρόσδος φυτεύσεων
- Ο φορέας λειτουργίας του έργου οφείλει να εκπονήσει κατάλληλο πρόγραμμα περιβαλλοντικής παρακολούθησης και να συντονίζει την εφαρμογή του, ώστε να παρακολουθείται η επίδραση της λειτουργίας και συντήρησης του έργου και η εφαρμογή των σχετικών με αυτές περιβαλλοντικών όρων. Στο πλαίσιο του προγράμματος αυτού, θα πρέπει να συλλέγονται, να υποβάλλονται σε επεξεργασία και αξιολόγηση, και τέλος να δημοσιοποιούνται ενημερωτικά προς το κοινό με τη μορφή συνοπτικής ετήσιας έκθεσης μέσω διαδικτύου, αποτελέσματα και τεκμηριώσεις σχετικά με τα ακόλουθα θέματα:
- Αναλυτικές καταγραφές ενεργειών που πραγματοποιούνται για την τήρηση των περιβαλλοντικών όρων που συναρτώνται με τη λειτουργία και τη συντήρηση του έργου.
  - Βασικά στοιχεία σχετικά με την εφαρμογή του Συστήματος Περιβαλλοντικής Διαχείρισης.
  - Βασικά στοιχεία σχετικά με τη διαχείριση αποβλήτων.
  - Εφαρμογή μέτρων που προτείνονται στη ΜΠΕ
  - Αποτελέσματα μετρήσεων Ηλεκτρομαγνητικής Ακτινοβολίας
  - Αποτελέσματα παρακολούθησης περιβαλλοντικού Θορύβου & Δονήσεων
- Η εφαρμογή των μέτρων προστασίας του περιβάλλοντος που προτείνονται στο κεφάλαιο 10 της ΜΠΕ, καθώς και του προγράμματος παρακολούθησης που προτείνεται στο κεφάλαιο 11 της ΜΠΕ, καθίσταται υποχρεωτική.
  - Εάν η εφαρμογή κάποιου εκ των ανωτέρω μέτρων της ΜΠΕ έρχεται σε αντίθεση με τους όρους των ενοτήτων που προηγήθηκαν, κατисχύουν και εφαρμόζονται οι τελευταίοι.

## 2.5 Οφέλη του έργου

Η εύκολη μετακίνηση, η εξοικονόμηση χρόνου, ταξιδιού, ασφαλής μετακίνησης και η μείωση των εκπομπών αερίων ρύπων αποτελούν σημαντικούς παράγοντες βελτίωσης της ποιότητας ζωής των κατοίκων της περιοχής μελέτης αλλά και της ευρύτερης περιοχής του Π.Σ. Αθήνας. Οι επιπτώσεις στην **κοινωνικό-οικονομική διάσταση** του άμεσου περιβάλλοντος της υπό μελέτη επέκτασης αναμένεται να είναι ανάλογες και εμφανείς σε βάθος χρόνου.

Μετά την ολοκλήρωση του έργου η λειτουργία του Μετρό θα γίνεται υπόγεια. Έτσι δεν αναμένεται **οπτική επιβάρυνση** για τις περιβάλλουσες κοινότητες. Τα στόμια της σήραγγας θα μελετηθούν έτσι ώστε η ορατή τους μάζα, το μήκος εύρος και ύψος τους να είναι ελάχιστο. Οι είσοδοι στους σταθμούς με βάση το σχεδιασμό τους είναι πανομοιότυποι ώστε να παρέχουν άνεση στους μεταφερόμενους επιβάτες και ταυτόχρονα να είναι εύκολα αναγνωρίσιμες ως αναπόσπαστα τμήματα του μετρό.

Η ένταξη του μετρό σαν μέσο σταθερής τροχιάς στην ευρύτερη περιοχή έχει σαν στόχο να προσελκύσει όσο το δυνατόν περισσότερους επιβάτες που σήμερα κινούνται από και προς το κέντρο της πόλης με άλλα μέσα μεταφοράς συμβάλλοντας έτσι στον επαναπροσδιορισμό του τρόπου μετακίνησης, την αναδιοργάνωση των ΜΜΜ αλλά κυρίως τη μείωση της κυκλοφορίας των ΙΧ που θα οδηγήσει μακροπρόθεσμα σε αναχαίτιση της

κυκλοφοριακής ασφυξίας της ευρύτερης περιοχής.

Η υλοποίηση του έργου θα είναι επωφελής και η μελετούμενη επέκταση αναμένεται να έχει **θετικές επιπτώσεις στην κυκλοφορία** της άμεσης και ευρύτερης περιοχής του έργου, δεδομένου ότι με τη λειτουργία της αναμένεται η εξοικονόμηση του συνολικού χρόνου μετακίνησης στη ζώνη επιρροής της, η αποσυμφόρηση του οδικού δικτύου, η καλύτερη κατανομή των κυκλοφοριακών φόρτων για τις μετακινήσεις από και προς το κέντρο της Αθήνας σε συνδυασμό με τη λειτουργία του Βασικού Έργου Μετρά καθώς και μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης και βελτίωση του ακουστικού περιβάλλοντος με προφανές αποτέλεσμα τη γενικότερη βελτίωση της ποιότητας του περιβάλλοντος και της ζωής των πολιτών.

## 2.6 Εναλλακτικές λύσεις που εξετάστηκαν

Λόγω των πολλαπλών δεσμεύσεων που πρέπει να ικανοποιεί, κατά το δυνατόν ταυτόχρονα, η χάραξη του έργου (χωροταξικές και πολεοδομικές δεσμεύσεις, γεωμετρικοί περιορισμοί λόγω των λειτουργικών προδιαγραφών, περιβαλλοντικοί παράγοντες κ.λπ.) **δεν ήταν εφικτή η αναζήτηση πολλαπλών βιώσιμων εναλλακτικών λύσεων πέραν της μηδενικής.**

Η μηδενική επομένως λύση, δηλαδή η λύση μη υλοποίησης του έργου δε θεωρείται εύλογη, θα έχει δε τις εξής δυσμενείς επιπτώσεις:

- Μη συμμόρφωση με τις αρχές της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας, της Στρατηγικής για βιώσιμη και έξυπνη κινητικότητα και κυρίως με το νέο πλαίσιο αστικής κινητικότητας της ΕΕ (COM/2021/811)
- Μη συμμόρφωση με το ΡΣΑ 2021 και το ΓΠΣ Περιστερίου
- Διατήρηση του χαμηλού επιπέδου προσπελασιμότητας σε περιοχές της Δυτικής Αθήνας

Επισημαίνεται ότι το μετρό ως μέσο μαζικής μεταφοράς εξασφαλίζει:

- αυξημένη μεταφορική ικανότητα και εμπορική ταχύτητα (σε σχέση με τα λεωφορεία),
- μικρότερες επεμβάσεις στον αστικό σχεδιασμό
- αναβάθμιση του αστικού περιβάλλοντος και αύξηση των αξιών γης
- θετική επίπτωση στο ατμοσφαιρικό και ακουστικό περιβάλλον.
- απομείωση των οδικών ατυχημάτων.

## 3 Συνοπτική περιγραφή του έργου

### 3.1 Βασικά στοιχεία έργου

Η Επέκταση της Γραμμής 2 πέραν του Σταθμού «Ανθούπολη» θα είναι συνολικού μήκους 4,18km και περιλαμβάνει τρεις (3) νέους Σταθμούς και τα αντίστοιχα Φρέατα Αερισμού αυτών.

Οι Σταθμοί είναι οι εξής:

- Σταθμός «Παλατιανή» (ΧΘ 3+970 – ΧΘ 4+080)
- Σταθμός «Ίλιον» (ΧΘ 4+907 – ΧΘ 5 + 017)
- Σταθμός «Άγιος Νικόλαος» (ΧΘ 6 + 017 – ΧΘ 6 + 127)

Οι σήραγγες μεταξύ των Σταθμών είναι διατομής **διπλής τροχιάς**, ενώ ο **Επίσταθμος μετά το Σταθμό «Άγιος Νικόλαος»** είναι διευρυμένης διατομής/τριπλής τροχιάς.

Επίσης, κατασκευάζονται έξι **(6) Φρέατα** κατά μήκος της Γραμμής, τα οποία είναι τα εξής:

- «Αγίου Σώστη» (ΧΘ 3 + 020)
- «Αντίπαξων» (ΧΘ 3 + 576)
- «Φιλοκτήτη» ( ΧΘ 4 + 644)
- «Ερμιόνης» (ΧΘ 5 + 326)
- «Πλάτωνος» (ΧΘ 6 + 538)
- «Αγίας Γλυκερίας» (ΧΘ 6 + 695)

Κατά την κατασκευή κατασκευάζονται και **δύο (2) Προσωρινά Φρέατα**, τα οποία είναι τα εξής:

- το Φρέαρ «Ανάσυρσης TBM» (ΧΘ 6 + 602)
- το Φρέαρ «Μπιζανίου» (ΧΘ 6 + 176)

Ο Σταθμός «Παλατιανή» χωροθετείται στη διασταύρωση των οδών Θηβών και Ανδρέα Παπανδρέου και διαθέτει δύο εισόδους εκατέρωθεν της οδού Θηβών. Διαθέτει πλαϊνές αποβάθρες πλάτους 4,50m και μήκους 110m. εντός σήραγγας διανοιγόμενης υπογείως με συμβατικά μηχανικά μέσα κάτω από την οδό Θηβών, ενώ η άνω στάθμη σιδηροτροχιών (TOR) ευρίσκεται σε βάθος περίπου 22,50m από την επιφάνεια του εδάφους. Το Κύριο Φρέαρ, κατασκευαζόμενο με τη μέθοδο εκσκαφής και επανεπίχωσης στον αδόμητο χώρο στη συμβολή των οδών Θηβών και Ανδρέα Παπανδρέου, διαμορφώνεται σε 4 υπόγεια επίπεδα λειτουργιών. Για τον εξαερισμό της σήραγγας διαμορφώνονται δύο Φρέατα αερισμού σηράγγων, τα οποία κατασκευάζονται εκατέρωθεν του Σταθμού σε ελεύθερους χώρους και κάτω από δευτερεύοντες δρόμους, ενώ διαθέτουν εξόδους κινδύνου.

Ο Σταθμός «Ίλιον» χωροθετείται στη διασταύρωση των οδών Θηβών και Ελαιών, διαθέτει δύο εισόδους εκατέρωθεν της οδού Θηβών και πρόβλεψη σύνδεσης/μετεπιβίβασης επιβατών με τον ομώνυμο Σταθμό της μελλοντικής Επέκτασης της Γραμμής 4 προς Πετρούπολη. Διαθέτει πλαϊνές αποβάθρες πλάτους 4,50m και μήκους 110m εντός σήραγγας διανοιγόμενης υπογείως με συμβατικά μηχανικά μέσα κάτω από την οδό

Θηβών, ενώ η άνω στάθμη σιδηροτροχιών (TOR) ευρίσκεται σε βάθος περίπου 24,00m από την επιφάνεια του εδάφους. Το Κύριο Φρέαρ διαμορφώνεται σε 5 υπόγεια επίπεδα λειτουργιών και κατασκευάζεται με τη μέθοδο εκσκαφής και επανεπίχωσης στον αδόμητο τριγωνικό χώρο μεταξύ των οδών Θηβών, Γριμπόβου και Ελαιών. Για τον εξαερισμό της σήραγγας διαμορφώνονται δύο Φρέατα αερισμού σήραγγων, το μεν νοτιοδυτικό ενσωματώνεται στο Κύριο Φρέαρ, το δε βορειοδυτικό χωροθετείται σε οικόπεδο στη συμβολή των οδών Πωγωνίου και Θηβών.

Ο Σταθμός «Άγιος Νικόλαος» χωροθετείται κάτω από την ομώνυμη λεωφόρο καταλαμβάνοντας τμήμα διαμορφωμένης πλατείας και χώρου πρασίνου, που βρίσκεται μεταξύ των οδών Παραμυθιάς, Ολύνθου, Ζίτσας και Αγ. Νικολάου. Πρόκειται για σταθμό με πλευρικές αποβάθρες πλάτους 4.00m και μήκους 110m. Διαρθρώνεται σε τέσσερα (4) κύρια επίπεδα, όπου οργανώνονται όλες οι υποστηρικτικές λειτουργίες υποδοχής/ εξυπηρέτησης/ κυκλοφορίας κοινού, οι Η/Μ χώροι του σταθμού, καθώς και ο χώρος των αποβαθρών και η στάθμη κυκλοφορίας των συρμών επί των σιδηροτροχιών. Ο Σταθμός θα υλοποιηθεί σε ανοικτό όρυγμα με τη μέθοδο εκσκαφής & επανεπίχωσης (Cut & Cover). Τμήμα του ορύγματος θα χρησιμοποιηθεί προσωρινά για την εγκατάσταση και εκκίνηση του TBM και θα λειτουργήσει ως Φρέαρ «**Εναρξης TBM**» (κατάντη μέτωπο εκκίνησης προς Αθήνα). Για την όλη κατασκευή απαιτείται η παράκαμψη υφιστάμενων δικτύων ΟΚΩ.

Οι κατασκευαστικές μέθοδοι των διαφόρων κατασκευών της Επέκτασης προβλέπεται ότι θα είναι οι ακόλουθες:

- Μέθοδος Εκσκαφής και Επανεπίχωσης (Cut & Cover). Αφορά το Σταθμό Αγίου Νικολάου, τμήματα των άλλων δύο Σταθμών και όλα τα Φρέατα
- Μέθοδος Υπόγειας Διάνοιξης με Μηχάνημα Ολομέτωπης Κοπής (TBM). Αφορά τις σήραγγες διατομής διπλής τροχιάς μεταξύ των Σταθμών.
- Μέθοδος Υπόγειας Διάνοιξης Σήραγγων με Συμβατικά Μηχανικά Μέσα. Αφορά τις σήραγγες αποβαθρών των δύο Σταθμών, τις σήραγγες κλιμάκων κλπ., τη σήραγγα διευρυμένης/τριπλής διατομής του Επιστάθμου και τη σήραγγα συναρμογής της σήραγγας TBM με την υφιστάμενη σήμερα σήραγγα Επιστάθμου του Σταθμού «Ανθούπολη» (περί την ΧΘ 2+518).

Όλοι οι Σταθμοί θα έχουν πλευρικές αποβάθρες και θα διαθέτουν μία ή δύο εισόδους, θα έχουν μήκος 110 m και θα είναι πλήρως προσβάσιμοι από ΑΜΕΑ.

Το βάθος των Σταθμών κυμαίνεται περίπου από -22m έως -24m, αναφερόμενοι στην απόσταση της κεφαλής σιδηροτροχιάς (TOR) από την επιφάνεια του εδάφους. Όπου απαιτηθεί για την κατασκευή των σταθμών θα απαλλοτριωθούν οι απαιτούμενες ιδιοκτησίες.

## 3.2 Βασικά στοιχεία των φάσεων κατασκευής και λειτουργίας του έργου

### 3.2.1 Φάση κατασκευής

Στις υποστηρικτικές εγκαταστάσεις της κατασκευής του έργου περιλαμβάνονται τα εργοτάξια και οι τυχόν αποθεσιοθάλαμοι.

Ως κατ' αρχήν κατάλληλοι **χώροι χωροθέτησης εργοταξίων** κρίνονται οι περιοχές χωροθέτησης των Σταθμών και Φρεάτων του Έργου. Σημειώνεται για τις εν λόγω προτεινόμενες θέσεις θα εκπονηθεί Τεχνική Περιβαλλοντική Μελέτη (ΤΕΠΕΜ).

Από την εκσκαφή των ορυγμάτων και των υπολοίπων τεχνικών έργων θα προκύψουν σημαντικές ποσότητες χωματισμών. Συνολικά, **εκτιμάται ότι τα πλεονάζοντα υλικά που οδηγούνται προς απόθεση ανέρχονται σε 540.000m<sup>3</sup>.**

Η διαχείριση των ΑΕΚΚ θα γίνεται σύμφωνα με τα διαλαμβανόμενα στο **Άρθρο 30 του Ν.4819/2021** και στην **ΚΥΑ 36259/1757/Ε103/23.8.2010**, ήτοι:

- επιλεκτική κατεδάφιση πάσης φύσεως κατασκευών και
- διαλογή τουλάχιστον για τα ακόλουθα: ξύλο, ανόργανα κλάσματα, όπως σκυρόδεμα, τούβλα, πλακάκια και κεραμικά, πέτρα, μέταλλα, γυαλί, πλαστικά και γύψος.

Η διαχείριση των ΑΕΚΚ θα αποσκοπεί στη μέγιστη δυνατή αξιοποίησή τους για τις ανάγκες του έργου και θα γίνεται κατά προτεραιότητα εντός του χώρου του έργου, όπου αυτό είναι τεχνικά εφικτό.

Για την κατασκευή της τελικής επένδυσης **σταθμών – φρεάτων** θα απαιτηθούν 57.200 m<sup>3</sup> σκυροδέματος καθώς και σιδηρός οπλισμός διαφόρων βάρους 8.000 τόννων.

Για την κατασκευή των σηράγγων **NATM** θα απαιτηθούν 10.600 m<sup>3</sup> σκυροδέματος καθώς και σιδηρός οπλισμός διαφόρων βάρους 1.055 τόννων.

Για την κατασκευή της τελικής επένδυσης της σήραγγας TBM θα κατασκευαστούν περί τους 2.300 δακτύλιοι οπλισμένου σκυροδέματος μήκους 1,5m. Θα χρησιμοποιηθεί 34.200 m<sup>3</sup> σκυροδέματος και σιδηρός οπλισμός 2.735 τόννων.

Τα απαραίτητα για το έργο γαιώδη ή αδρανή υλικά θα εξασφαλισθούν κατά προτεραιότητα από τα πλεονάσματα εκσκαφών του ίδιου του έργου και κατόπιν, αν χρειαστεί, από μονάδες που λειτουργούν νομίμως και τηρούν τις υποχρεώσεις που προβλέπουν οι περιβαλλοντικές διατάξεις. **Δεν θα γίνει δημιουργία λατομείου ειδικά για το έργο.**

Οι ανάγκες του έργου σε ασφαλτόμιγμα, θα καλυφθούν από νομίμως λειτουργούσες υφιστάμενες μονάδες. **Δεν θα γίνει εγκατάσταση εργοταξιακής μονάδας παραγωγής ασφαλτομίγματος ειδικά για το έργο.**

Οι ανάγκες του έργου σε σκυρόδεμα θα καλυφθούν από νομίμως λειτουργούσες υφιστάμενες μονάδες. Εάν αυτό δεν καταστεί δυνατό θα εγκατασταθεί **προσωρινή μονάδα παραγωγής σκυροδέματος μετά από υποβολή, αξιολόγηση και έγκριση Τεχνικής Περιβαλλοντικής Μελέτης (ΤΕΠΕΜ)** σύμφωνα με την παρ. 2 του άρθρου 7 του Ν. 4014/2011.



Η προμήθεια των υπόλοιπων υλικών θα γίνει από το εμπόριο.

Κατά τη φάση κατασκευής θα απαιτηθεί η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από τον ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό του εργοταξίου καθώς και από τις υποστηρικτικές λειτουργίες στο εργοτάξιο όπως π.χ. αποθηκευτικοί χώροι, γραφεία, χώροι επισκευής και συντήρησης μηχανολογικού εξοπλισμού. Η μέση μηνιαία κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας του TBM και των βοηθητικών εγκαταστάσεων εκτιμάται ότι θα είναι **350 MWH**.

Οι απαιτούμενες ποσότητες νερού κατά τη φάση κατασκευής θα ληφθούν με σύνδεση με το δίκτυο της ΕΥΔΑΠ. Η **συνολική κατανάλωση νερού δεν θα ξεπερνάει τα 380m<sup>3</sup>/ημέρα**.

Τα αστικά λύματα κατά την κατασκευή του έργου (λύματα χώρων υγιεινής και ακάθαρτα νερά από τις εργασίες καθαρισμού των γραφείων, αποθηκών και λοιπών εγκαταστάσεων των εργοταξίων) θα συλλέγονται μέσω φρεατίων και θα διατίθενται στο δίκτυο αποχέτευσης της ΕΥΔΑΠ. Θα πρέπει να διασφαλίζεται η ανταπόκριση στις απαιτήσεις του Ειδικού Κανονισμού Λειτουργίας Δικτύου Αποχέτευσης της ΕΥΔΑΠ Α.Ε. (ΥΑ Δ16γ/381/5/44/Γ/24.1.2012, ΦΕΚ 286/Β/2012, ΑΔΑ ΒΟΖΑ1-ΛΔΟ).

Όλες οι σήραγγες, οι σταθμοί και τα φρέατα θα διαθέτουν τις αναγκαίες προβλέψεις για την αποστράγγιση υδάτων. Σύστημα αποστράγγισης υδάτων θα διαθέτουν και όλα τα υπόλοιπα ενδιάμεσα φρέατα. Τα **ύδατα αποστράγγισης** θα συλλέγονται χωριστά από τα αστικά λύματα και θα οδηγούνται σε δεξαμενές καθίζησης όπου θα παραμένουν **2 τουλάχιστον ώρες** προ της παροχέτευσής τους στο **δίκτυο αποχέτευσης ομβρίων της ΕΥΔΑΠ**.

Τα **όμβρια στις ανοικτές εκσκαφές** και στις εισόδους των υπογείων κατασκευών καθώς και τα υπόγεια ύδατα που αντλούνται στις εκσκαφές θα συγκεντρώνονται σε δεξαμενές καθίζησης όπου θα παραμένουν **2 τουλάχιστον ώρες**. Στην είσοδο και στην έξοδο των δεξαμενών καθίζησης θα πραγματοποιείται μηνιαία δειγματοληψία και ανάλυση των παραμέτρων pH, αγωγιμότητας, αιωρούμενων σωματιδίων, και ορυκτών ελαίων. Μετά την ανάλυση της χημικής σύστασης των υδάτων θα πραγματοποιείται η παροχέτευση τους στο **δίκτυο αποχέτευσης ομβρίων της ΕΥΔΑΠ**. Παρόμοια θα διαχειρίζεται και η περίσσεια νερού που χρησιμοποιείται σαν λιπαντικό των διατρητικών μέσων, για την ψύξη και μεταφορά των προϊόντων διάτρησης καθώς και το νερό που περιέχει υπολείμματα μπεντονιτικής λάσπης.

Τα υγρά απόβλητα από την χρήση νερού στην κεφαλή του TBM, από το πλύσιμο των τροχών των οχημάτων, που θα πραγματοποιείται στις εισόδους-εξόδους των εργοταξίων, από το πλύσιμο των μηχανημάτων και από τις εργασίες σκυροδετήσεων θα οδηγούνται και θα συγκεντρώνονται σε δεξαμενές καθίζησης όπου θα παραμένουν **2 τουλάχιστον ώρες**. Στη συνέχεια θα οδηγούνται σε σύστημα **ελαιοδιαχωριστών** όπου θα καθαρίζονται από ορυκτά έλαια και τελικά θα καταλήγουν σε μονάδα ρύθμισης του pH ώστε τα τελικά προς απόρριψη απόβλητα να πληρούν τον Ειδικό Κανονισμό Λειτουργίας Δικτύου Αποχέτευσης της ΕΥΔΑΠ Α.Ε. (ΥΑ Δ16γ/381/5/44/Γ/24.1.2012, ΦΕΚ 286/Β/2012, ΑΔΑ ΒΟΖΑ1-ΛΔΟ) και να μπορούν να διατεθούν στο **δίκτυο αποχέτευσης ακαθάρτων της ΕΥΔΑΠ**.

Από τις εργασίες κατασκευής του έργου αναμένεται εκπομπή σκόνης και εκπομπές ρύπων από τα μηχανήματα του εργοταξίου και τα οχήματα μεταφοράς υλικών από και προς το έργο. Οι εκπομπές αυτές δεν δύναται να προκαλέσουν υπερβάσεις των σχετικών οριακών τιμών.

Σχετικά με το θόρυβο αναφέρεται ότι για δέκτες σε απόσταση 10m από το όριο των επιφανειακών εργοταξίων,

η στάθμη θορύβου είναι σημαντικά υψηλότερη από τα 65 dB(A) που έχουν τεθεί στην ΑΕΠΟ της Γραμμής 4 του Μετρό (Α.Π. οικ. 9724/2018, ΑΔΑ: 616Μ4653Π8-ΧΥ8). Με την εφαρμογή όμως αντιθορυβικής προστασίας (προσωρινά ηχοπετάσματα), η όχληση θα περιορίζεται σε πιο χαμηλά επίπεδα. Όσον αφορά στις δονήσεις δεν αναμένεται υπέρβαση υπέρβαση ορίων που έχουν τεθεί στην εν λόγω ΑΕΠΟ. Σε σχέση με τις κινήσεις βαρέων οχημάτων από και προς το έργο αναφέρεται ότι ακόμα και στο ακραίο σενάριο της αύξησης των βαρέων οχημάτων κατά 30 % η συνεισφορά στον συνολικό θόρυβο της περιοχής του έργου, που κυριαρχείται από τον Οδικό Κυκλοφοριακό Θόρυβο, είναι σχεδόν αμελητέα καθώς η μέγιστη διαφορά για τον δείκτη  $L_{den}$  είναι 1,4 dB(A) , ενώ για τον δείκτη  $L_{night}$  είναι ίση με 1,4 dB(A).

### 3.2.2 Φάση λειτουργίας

**Το υπό αδειοδότηση έργο δεν περιλαμβάνει εργασίες συντήρησης, πλυσίματος και επισκευής συρμών καθώς αυτές θα γίνονται στο αμαξοστάσιο Σεπολίων.**

Οι ποσότητες ύδατος που θα απαιτηθούν κατά τη λειτουργία του έργου (περί τα **20,5 m<sup>3</sup>/ημέρα για εργαζόμενους και επιβατικό κοινό και 60 m<sup>3</sup>/εβδομάδα για πλυσίματα σταθμών**) προβλέπεται να καλυφθούν από το δίκτυο ύδρευσης της ΕΥΔΑΠ. Τα αστικά λύματα από τη λειτουργία του έργου (λύματα χώρων υγιεινής και νερά από το πλύσιμο των σταθμών) θα διατίθενται στο δίκτυο αποχέτευσης της ΕΥΔΑΠ. Θα πρέπει να διασφαλίζεται η ανταπόκριση στις απαιτήσεις του Ειδικού Κανονισμού Λειτουργίας Δικτύου Αποχέτευσης της ΕΥΔΑΠ Α.Ε. (ΥΑ Δ16γ/381/5/44/Γ/24.1.2012, ΦΕΚ 286/Β/2012, ΑΔΑ ΒΟΖΑ1-ΛΔΟ).

Λόγω της στεγανής κατασκευής των σταθμών και της σήραγγας δε θα γίνεται πλέον άντληση νερών (εκτός από μικρές διαρροές). Σε κάθε περίπτωση τα ύδατα αποστράγγισης θα συλλέγονται και θα διατίθενται στο δίκτυο αποχέτευσης ομβρίων της ΕΥΔΑΠ.

Τα απόβλητα από τη συνήθη λειτουργία του έργου αφορούν σε απόβλητα αστικού τύπου, και εκτιμώνται στα **670 kg την ημέρα**. Θα καταρτιστεί **Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων** το οποίο θα προδιαγράφει τον τρόπο διαχείρισης και διάθεσης του συνόλου των παραγόμενων αποβλήτων από τη λειτουργία, τη συντήρηση και τον καθαρισμό του έργου σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία.

Η εκτιμώμενη κατανάλωση ενέργειας έλξης συρμών εκτιμάται σε **8,6 GWh / έτος** και η εκτιμώμενη κατανάλωση ενέργειας βοηθητικής ισχύος εκτιμάται σε **9,4 GWh/έτος**. Συνολικά η ενεργειακή κατανάλωση εκτιμάται σε **18 GWh/έτος**.

Το υπό μελέτη έργο κατά τη φάση λειτουργίας του **δεν συνδέεται με εκπομπές αέριων ρύπων** και συνεπώς η επιβάρυνση της ατμόσφαιρας είναι μηδενική. Εκπομπές θορύβου και δονήσεων από τη λειτουργία του έργου

Σχετικά με τις δονήσεις, που δύναται να προκαλέσει το έργο κατά την λειτουργία του αναφέρεται ότι εξετάστηκαν συνολικά **94 ευαίσθητοι δέκτες** κατά μήκος της γραμμής και με βάση την εκτιμώμενη στάθμη εδαφομεταφερόμενου θορύβου στις ευαίσθητες χρήσεις-κτήρια για το σύνολο των σεναρίων συνάρτησης διάδοσης δονήσεων στο εσωτερικό του κτηρίου **δεν διαπιστώθηκε καμία υπέρβαση** του περιβαλλοντικού κριτηρίου εδαφομεταφερόμενου θορύβου και δονήσεων με εξαίρεση μόνο μία θέση για την οποία λόγω σχετικά ενισχυμένων τιμών της στάθμης εδαφομεταφερόμενου θορύβου εκτιμάται ότι απαιτείται επιβεβαίωση της πρόβλεψης με μετρήσεις διάδοσης της δόνησης μετά την διάνοιξη της σήραγγας και με χρήση του «muck train» ως γραμμικής πηγής δονήσεων.

## 4 Στόχος και σκοπιμότητα υλοποίησης του έργου – ευρύτερες συσχετίσεις

### 4.1 Στόχος και σκοπιμότητα

#### 4.1.1 Στόχος και σκοπιμότητα πραγματοποίησης του εξεταζόμενου έργου

Ένας εκ των κύριων στόχων της πολιτικής της ΕΕ, όσον αφορά τις συγκοινωνίες είναι να παρέχει το πλαίσιο για τη μέσο-μακροπρόθεσμη βιώσιμη ανάπτυξη του τομέα των μεταφορών. Αυτή η ανάπτυξη προϋποθέτει διαρκή ανάπτυξη του τομέα που υποστηρίζεται από την ανάπτυξη της οικονομίας. Επίσης, προβλέπει τη συνεχή μείωση των επιπτώσεων του τομέα αυτού στην κοινωνία και το περιβάλλον ως προς: το θόρυβο, την κυκλοφοριακή συμφόρηση, τα ατυχήματα (ασφάλεια), την κατανάλωση ενέργειας και τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου καθώς και τις χρήσεις γης.

Η **Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία<sup>8</sup>** (COM/2019/640) και η Στρατηγική για βιώσιμη και έξυπνη κινητικότητα (COM/2020/789), που εγκρίθηκαν το 2019 και το 2020 αντίστοιχα, παρέχουν ένα νέο πλαίσιο της ΕΕ για τη συνολική κατεύθυνση της ΕΕ πολιτική μεταφορών για τα επόμενα χρόνια και **αναγνωρίζουν τη σημασία της αστικής κινητικότητας στο πλαίσιο της πράσινης και ψηφιακής μετάβασης.**

Σύμφωνα με το νέο **πλαίσιο αστικής κινητικότητας** της ΕΕ (COM/2021/811) η Ευρώπη είναι μία από τις πλέον αστικοποιημένες περιοχές του κόσμου, ενώ οι πόλεις της αποτελούν σημαντικούς κόμβους οικονομικής και κοινωνικής δραστηριότητας.

Ωστόσο, οι Ευρωπαϊκές πόλεις εξακολουθούν να αντιμετωπίζουν σημαντικές προκλήσεις όσον αφορά την περαιτέρω βελτίωση της κινητικότητας και του συστήματος μεταφορών τους. Ταυτόχρονα, εξακολουθούν να πρέπει να αντιμετωπίσουν πλήρως τις αρνητικές συνέπειες των μεταφορών για την κοινωνία, την υγεία και το περιβάλλον, δηλαδή τη δημιουργία εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, την ατμοσφαιρική ρύπανση και την ηχορύπανση, καθώς και την κυκλοφοριακή συμφόρηση και τους θανάτους από τροχαία ατυχήματα. Οι εν λόγω προκλήσεις —καθώς και το όραμα για τη μελλοντική πορεία— έχουν επισημανθεί στην Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία (COM/2019/640), στη Στρατηγική για βιώσιμη και έξυπνη κινητικότητα (COM/2020/789), στη δέσμη μέτρων για την προσαρμογή στον στόχο του 55 % (COM/2021/550), στο σχέδιο δράσης για μηδενική ρύπανση των υδάτων, του αέρα, και του εδάφους (COM/2021/400) και στο ευρωπαϊκό σχέδιο για την καταπολέμηση του καρκίνου (COM/2021/44).

Το νέο **πλαίσιο αστικής κινητικότητας** της ΕΕ αναγνωρίζει ότι η αστική κινητικότητα μπορεί να συμβάλει σημαντικά, όχι μόνο με τη μείωση των σημαντικών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου που δημιουργούνται από αυτήν, αλλά και με τη μείωση των ρύπων, της κυκλοφοριακής συμφόρησης και την αύξηση της ασφάλειας. Όπως επιβεβαιώνεται από το σχέδιο κλιματικών στόχων για το 2030 της Ένωσης, με την ανάπτυξη οχημάτων μηδενικών εκπομπών στο αστικό περιβάλλον θα επιτευχθεί μόνο μέρος των εν λόγω στόχων. Θα πρέπει να

<sup>8</sup> Η Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία είναι ένα σύνολο πολιτικών πρωτοβουλιών της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, που πρωταρχικό στόχο έχουν να καταστήσουν την Ευρώπη ουδέτερη για το κλίμα το 2050. Τα κράτη μέλη της ΕΕ για να το επιτύχουν αυτό, δεσμεύτηκαν να μειώσουν τις εκπομπές κατά τουλάχιστον 55 % έως το 2030, σε σύγκριση με τα επίπεδα του 1990.

δοθεί σαφής προτεραιότητα σε εθνικό και τοπικό επίπεδο στην ανάπτυξη των **δημόσιων μεταφορών**, της μετακίνησης με τα πόδια και με ποδήλατο, καθώς και των υπηρεσιών συνδεδεμένης και κοινόχρηστης κινητικότητας.

Για τη μετάβαση σε ασφαλή, προσβάσιμη, χωρίς αποκλεισμούς, έξυπνη, ανθεκτική και με μηδενικές εκπομπές αστική κινητικότητα απαιτείται σαφής εστίαση στην ενεργό, συλλογική και κοινόχρηστη κινητικότητα, που βασίζεται σε λύσεις χαμηλών και μηδενικών εκπομπών. Επομένως, απαιτείται αυξημένη και ταχύτερη δράση και νέες επενδύσεις· και πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη **έμφαση στις δημόσιες μεταφορές**, στην πολυτροπικότητα και στις υποδομές ενεργού κινητικότητας. Το νέο πλαίσιο αστικής κινητικότητας της ΕΕ μεταξύ άλλων περιλαμβάνει :

- Ενισχυμένη προσέγγιση για τους αστικούς κόμβους του ΔΕΔ-Μ

Το δίκτυο Μετρό Αθήνας αποτελεί το «τελευταίο μίλι» των ΔΕΔ-Μ στην Αττική δεδομένου ότι διασυνδέει τις εθνικές και διεθνείς «πύλες» της (Διεθνής Αερολιμένας Αθηνών, Λιμένας Πειραιά, Κεντρικός Σιδηροδρομικός Σταθμός).

- Ενισχυμένη προσέγγιση για τα Σχέδια Βιώσιμης Αστικής Κινητικότητας (ΣΒΑΚ) και τα σχέδια διαχείρισης της κινητικότητας

Τα Σχέδια Βιώσιμης Αστικής Κινητικότητας, που θεσπίστηκαν το 2013, αποτελούν τον ακρογωνιαίο λίθο της αστικής κινητικότητας της ΕΕ. Ωστόσο, στο πλαίσιο της αξιολόγησης της δέσμης μέτρων του 2013 για την αστική κινητικότητα εντοπίστηκαν διάφορες ελλείψεις που δεν επιτρέπουν στα ΣΒΑΚ να συμβάλουν αποτελεσματικότερα στις ολοένα πιο φιλόδοξες επιδιώξεις και δεσμεύσεις της ΕΕ για τις μεταφορές, το κλίμα, την υγεία και την κοινωνία, όπως ορίζονται στην Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία και στη στρατηγική για βιώσιμη και έξυπνη κινητικότητα. Η εφαρμογή των ΣΒΑΚ μεταξύ και εντός των κρατών μελών είναι άνιση: πολλές πόλεις εξακολουθούν να μη διαθέτουν ΣΒΑΚ, ενώ για όσες διαθέτουν ΣΒΑΚ παρατηρούνται σημαντικές αποκλίσεις μεταξύ τους όσον αφορά την ποιότητα των σχεδίων. Επιπλέον, απαιτούνται περισσότερες προσπάθειες για να διασφαλιστεί ότι τα υφιστάμενα σχέδια βιώσιμης αστικής εφοδιαστικής ενσωματώνονται καλύτερα στο πλαίσιο των ΣΒΑΚ και αναπτύσσονται περαιτέρω και εφαρμόζονται σε ολόκληρη την ΕΕ.

Επισημαίνεται ότι εγκεκριμένο ΣΒΑΚ διαθέτει ο Δήμος Ιλίου (ΨΛΔ3ΩΕΒ-ΓΞ8) ενώ το ΣΒΑΚ του Δήμου Περιστερίου είναι υπό εκπόνηση.

- Ελκυστικές υπηρεσίες δημόσιων μεταφορών, στηριζόμενες από μια πολυτροπική προσέγγιση και από την ψηφιοποίηση

Οι δημόσιες μεταφορές, όπως το μετρό, αποτελούν τους ασφαλέστερους, αποτελεσματικότερους και πλέον **βιώσιμους τρόπους μετακίνησης μεγάλου αριθμού ατόμων**. Οι δημόσιες μεταφορές παρέχουν επίσης **οικονομικά προσιτές και χωρίς αποκλεισμούς επιλογές κινητικότητας, διευκολύνοντας την κοινωνική συνοχή και την τοπική οικονομική ανάπτυξη**.

Οι δημόσιες μεταφορές δημιουργούν θέσεις εργασίας, προωθούν την προσβασιμότητα και την κοινωνική ένταξη και έχουν καίρια σημασία για τη συνδεσιμότητα των αστικών και περιαστικών περιοχών.

Η κυκλοφοριακή συμφόρηση είναι ένα από τα κύρια προβλήματα στα μεγάλα αστικά κέντρα. Έχει αρνητικό αντίκτυπο στην οικονομία, την κοινωνία, την υγεία και το περιβάλλον και υποβαθμίζει το φυσικό και το δομημένο περιβάλλον. Ένα σύστημα μεταφορών με συνεχή ροή επιτρέπει σε ανθρώπους να φθάνουν στην ώρα τους και περιορίζει τις ανωτέρω αρνητικές συνέπειες. Το μετρό συμβάλλει θετικά ως προς τα εξής:

- Μειώνει την κυκλοφοριακή συμφόρηση
- Αυξάνει τη μέση ταχύτητα των μετακινήσεων μέσα στην πόλη
- Αυξάνει την εξοικονόμηση ενέργειας<sup>9</sup>

Το Μετρό ανταποκρίνεται στις προσδοκίες των πολιτών για καθαρότερο αέρα, λιγότερη κυκλοφοριακή συμφόρηση και λιγότερο θόρυβο, καθώς και για αυξημένη οδική ασφάλεια και καλύτερη υγεία, σε πλήρη εναρμόνιση με τις Ευρωπαϊκές Αναπτυξιακές Στρατηγικές.

#### 4.1.2 Αναπτυξιακά, περιβαλλοντικά, κοινωνικά και άλλα κριτήρια τα οποία συνηγορούν στην υλοποίηση του έργου

Τα κύρια αναμενόμενα κοινωνικοοικονομικά οφέλη από το έργο, είναι:

- Συμβάλλει στη βελτίωση της ποιότητας του ατμοσφαιρικού περιβάλλοντος μέσω της μείωσης των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου
- Η επιτάχυνση της οικονομικής ανάπτυξης στις συγκεκριμένες περιοχές μέσω της βελτίωσης των επιχειρηματικών ευκαιριών, ως αποτέλεσμα των αυξημένων εισροών κεφαλαίων η δημιουργία θέσεων εργασίας, ως αποτέλεσμα των πρόσθετων δυνατοτήτων ανάπτυξης

#### 4.1.3 Οφέλη που αναμένονται σε τοπικό, περιφερειακό ή εθνικό επίπεδο

Με την ολοκλήρωση του έργου, οι πολίτες και οι επισκέπτες της πόλης θα έχουν τη δυνατότητα να μετακινούνται καθημερινά μέσω ενός σύγχρονου και φιλικού προς το περιβάλλον, συστήματος μετρό, με ασφάλεια και ταχύτητα. Ενδεικτικά αναφέρονται:

- Εξυπηρέτηση σημαντικού αριθμού υποδομών. Εντός της ζώνης των 500m (περιοχή μελέτης) απαντώνται εκπαιδευτικές μονάδες καθώς και υποδομές κοινωνικής πρόνοιας (βρεφονηπιακοί και παιδικοί σταθμοί). Επιπλέον, βρίσκονται κοινωφελείς και κοινόχρηστοι χώροι όπως Κέντρα Ανοιχτής Προστασίας Ηλικιωμένων (ΚΑΠΗ), Πολιτιστικά Κέντρα (Πολυκέντρο ΒΙΟΦΑΛ, Δημοτικός Κινηματογράφος κ.λπ.) καθώς και υπηρεσίες (ΕΛΤΑ, ταχυδρομικό ταμειευτήριο κ.λπ.).

Η επέκταση της Γραμμής 2 στην εν λόγω περιοχή συμβάλλει στην αναβάθμιση των υποδομών και των υπηρεσιών που αφορούν την πραγματοποίηση των μετακινήσεων προσώπων όλων των ηλικιών ομάδων.

- Θα εξυπηρετούνται τουλάχιστον 67.000 επιβάτες ημερησίως (2040), ενώ ο αριθμός των πολιτών που θα εξυπηρετούνται ως προς την κατοικία τους σε ακτίνα 500 m από τους 3 νέους σταθμούς εκτιμάται σε περίπου 42.000 και οι αντίστοιχες εξυπηρετούμενες θέσεις εργασίας θα είναι περίπου 5.000.

<sup>9</sup> Ένα ΙΧ αυτοκίνητο καταναλώνει 2,5 mega joules ενέργειας ανά επιβατοχιλιόμετρο, ενώ τα αστικά σιδηροδρομικά μέσα (τραμ και μετρό) καταναλώνουν μόλις 0,5-0,7mega joules ενέργειας

- Αναβάθμιση των περιοχών & αύξηση της αξίας των ακινήτων & καταστημάτων.
- Αστικές αναπλάσεις και δενδροφυτεύσεις στους 3 σταθμούς
- Μείωση οχημάτων, ρύπων και οδικού θορύβου
- Η ποσότητα CO<sub>2</sub> που δεν θα εκλύεται στην ατμόσφαιρα της πόλης από επιβάτες που θα χρησιμοποιούν το Μετρό αντί το ΙΧ τους εκτιμάται σε 16.300 tη CO<sub>2</sub>eq ανά έτος.
- Εξοικονόμηση καταναλισκόμενης ενέργειας ανά επιβάτη

## 4.2 Ιστορική εξέλιξη του έργου

Η ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΜΕΤΡΟ ΑΕ (ΕΜ) ιδρύθηκε με το **Νόμο 1955/1991** ως νομικό πρόσωπο ιδιωτικού δικαίου με τη μορφή ανώνυμης εταιρείας και με μοναδικό μέτοχο της εταιρείας το Ελληνικό Δημόσιο. Ποσοστό μέχρι 49% του συνόλου των μετοχών είναι ελεύθερα μεταβιβάσιμες σε φυσικά ή νομικά πρόσωπα του ιδιωτικού τομέα και μπορούν να εισαχθούν στο Χρηματιστήριο Αθηνών. Επίσης, η ΕΜ μπορεί να συγχωνευθεί με οποιονδήποτε άλλο συγκοινωνιακό φορέα, δημόσιο ή ιδιωτικό, που λειτουργεί στην περιφέρεια του Νομού Αττικής με την προϋπόθεση ότι σε κάθε περίπτωση θα διατηρείται στην κυριότητα του Δημοσίου ποσοστό 51% τουλάχιστον του συνόλου των μετοχών της εταιρείας που θα προέλθει από την συγχώνευση.

Έως τον Μάιο του 2023 η ΕΜ διατηρούσε την επωνυμία Αττικό Μετρό Α.Ε., όπου και μετονομάστηκε σε ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΜΕΤΡΟ Α.Ε.

Σκοπός της ΕΜ είναι η μελέτη, κατασκευή, οργάνωση, διοίκηση, λειτουργία, εκμετάλλευση και ανάπτυξη του δικτύου αστικού σιδηροδρόμου και γενικά των ηλεκτρικών σιδηροδρόμων του Νομού Αττικής και του Νομού Θεσσαλονίκης, εκτός από το σιδηροδρομικό δίκτυο ΟΣΕ.

Η ΕΜ, σύμφωνα με τον Νόμο, εποπτεύεται από τον Υπουργό Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων και από τον Υπουργό Οικονομίας για την εφαρμογή των γενικών διατάξεων που αφορούν τη λειτουργία των ανωνύμων εταιρειών. Όλες οι άδειες, συμπεριλαμβανομένων και των οικοδομικών αδειών, που απαιτούνται για την εκτέλεση των έργων της ΕΜ χορηγούνται με απόφαση του Υπουργού Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων.

Ο Νόμος 1955/91, εκτός από την ίδρυση της εταιρείας και την έγκριση του καταστατικού της, κύρωσε και τη Σύμβαση που υπογράφηκε μεταξύ του Ελληνικού Δημοσίου και της Κοινοπραξίας Ολυμπιακό Μετρό για το Βασικό Έργο των Γραμμών 2 και 3.

Από την ισχύ του Νόμου 1955/91 η ΕΜ κατέστη Κύριος (φορέας κατασκευής) όλων των έργων που εμπίπτουν στους σκοπούς της.

Το 1998, με το νόμο 2699/98 ιδρύθηκε θυγατρική εταιρεία της ΕΜ με την επωνυμία ΑΤΤΙΚΟ ΜΕΤΡΟ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΑΕ (ΑΜΕΛ) με σκοπό τη λειτουργία και εκμετάλλευση των υπό κατασκευή (τότε) γραμμών 2 & 3 και κάθε επέκτασής τους, καθώς και των εγκαταστάσεων, τροχαίου υλικού και εν γένει των υλικών και μέσων. Η εταιρεία αυτή εποπτεύεται επίσης από τον Υπουργό Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων.

Το 2002 ανατέθηκε δια νόμου στην ΕΜ η αρμοδιότητα κατασκευής Χώρων Στάθμευσης και Σταθμών Μετεπιβίβασης (άρθρο 9 του Ν. 3010/2002) για την εξυπηρέτηση των Σταθμών των Γραμμών 2 & 3 του Μετρό και των επεκτάσεών τους. Ειδικότερα, προβλέπεται η κατασκευή συγκεκριμένων Χώρων Στάθμευσης και

Σταθμών Μετεπιβίβασης από την ΕΜ με ίδια κεφάλαια ή με την διαδικασία παραχώρησης, οι οποίοι στη συνέχεια αποδίδονται στην ΑΜΕΛ προς διαχείριση, λειτουργία και εκμετάλλευση.

Το 2011 ιδρύθηκε η ανώνυμη εταιρεία με την επωνυμία ΣΤΑΘΕΡΕΣ ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΕΣ ΑΝΩΝΥΜΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ και το διακριτικό τίτλο ΣΤΑΣΥ ΑΕ κατόπιν της απορρόφησης των εταιρειών ΗΣΑΠ Α.Ε. και ΤΡΑΜ Α.Ε. από την ΑΜΕΛ Α.Ε. Η ΣΤΑΣΥ αποτελεί εταιρεία του ομίλου ΟΑΣΑ, και έχει ως κύρια αρμοδιότητα την εκτέλεση του συγκοινωνιακού έργου μέσα στα όρια της Περιφέρειας Αττικής για την εξυπηρέτηση του επιβατικού κοινού, με τα (επίγεια και υπόγεια) μέσα σταθερής τροχιάς (αστικοί σιδηρόδρομοι, τροχιόδρομοι-τραμ και λοιπά μέσα σταθερής τροχιάς).

Το 2013, με τη νομοθετική ρύθμιση (Αρ. Ν. 4070/12), η ΕΜ ανέλαβε τις εξής αρμοδιότητες:

- α. την επέκταση του δικτύου του Τραμ
- β. την υλοποίηση αστικών παρεμβάσεων, αναπλάσεων δημοσίων χώρων, πεζοδρομήσεων ή άλλων κυκλοφοριακών ρυθμίσεων στην ευρύτερη περιοχή των έργων αρμοδιότητας της εταιρείας, δηλαδή στο πλαίσιο των έργων Μετρό και Τραμ.
- γ. την εκπόνηση για λογαριασμό τρίτων, στην Ελλάδα και το εξωτερικό, αντί αμοιβής, μελέτες μεταφορών, μελέτες συγκοινωνιακών έργων, οποιουδήποτε τύπου και σταδίου, μελέτες οργάνωσης και διαχείρισης, ερευνητικά προγράμματα, καθώς και να παρέχει υπηρεσίες υποστήριξης και διαχείρισης αντίστοιχων έργων σε τρίτους.

Το υφιστάμενο εν λειτουργία, έργο του **Μετρό της Αθήνας (Γραμμές 1, 2 και 3)** αποτελεί ένα από τα μεγαλύτερα έργα υποδομής των μεταφορών στο Λεκανοπέδιο Αττικής. Υπεύθυνος φορέας υλοποίησης και ανάπτυξης του έργου είναι η κρατική εταιρία **ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΜΕΤΡΟ ΑΕ<sup>10</sup>** (πρώην ΑΤΤΙΚΟ ΜΕΤΡΟ ΑΕ), η οποία ιδρύθηκε από το Ελληνικό Δημόσιο (Ν. 1995/91) με σκοπό την μελέτη και ανάπτυξη των ηλεκτρικών σιδηροδρόμων (Μετρό και Τραμ) του Ν. Αττικής.

Για τη λειτουργία, συντήρηση και εκμετάλλευση των Γραμμών 2 & 3, ιδρύθηκε τον Μάρτιο του 2001 από τον παραπάνω αναφερόμενο φορέα ΑΤΤΙΚΟ ΜΕΤΡΟ, η θυγατρική εταιρία Αττικό Μετρό Εταιρεία Λειτουργίας ΑΕ (ΑΜΕΛ), η οποία στη συνέχεια συγχωνεύθηκε με την εταιρία που λειτουργούσε την Γραμμή 1 (ΗΣΑΠ Α.Ε.) και με την εταιρία που λειτουργούσε το Τραμ (ΤΡΑΜ ΑΕ), και σήμερα αποτελεί μία ανεξάρτητη εταιρία με την επωνυμία ΣΤΑΣΥ ΑΕ, με την ευθύνη λειτουργίας, συντήρησης και εκμετάλλευσης όλων των γραμμών Μετρό και Τραμ στην Αθήνα<sup>11</sup>.

Η **Γραμμή 1** του Μετρό Αθήνας, αποκαλούμενη στην καθημερινότητα και Ηλεκτρικός ή Γραμμή ΗΣΑΠ, είναι η γραμμή Πειραιάς – Κηφισιά. Το 1869 Βρετανοί επιχειρηματίες ίδρυσαν τους Σιδηρόδρομους Αθηνών-Πειραιώς (ΣΑΠ), ένα ατμοκίνητο σιδηρόδρομο που συνέδεε το λιμάνι του Πειραιά με την Αθήνα (Θησείον). Το 1895,

---

<sup>10</sup> Υπ'αριθμ. 2965999/25.05.2023 απόφαση ΓΕΜΗ (έγκριση αλλαγής καταστατικού και επωνυμίας).

<sup>11</sup> 28737/2637/10-06-2011 κοινή Απόφαση των Υπουργών Οικονομικών και Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων «Πράξη Συγχώνευσης των Ανωνύμων Εταιρειών ΑΜΕΛ Α.Ε., ΗΣΑΠ Α.Ε. και ΤΡΑΜ Α.Ε.-Μετονομασία νέας ανώνυμης Εταιρείας σε ΣΤΑΣΥ Α.Ε.» (ΦΕΚ 1454Β/2011)

επεκτάθηκε η Γραμμή από το Θησείο έως το Κέντρο της Αθήνας, στην Πλατεία Ομονοίας. Το 1926 ολοκληρώθηκε η επέκταση από την Πλατεία Ομονοίας στην πλατεία Αττικής και το 1957 η επέκταση Αττική-Κηφισιά.

Το Βασικό Έργο του Μετρό της Αθήνας (ΕΘΝΙΚΗ ΑΜΥΝΑ – ΚΕΡΑΜΕΙΚΟΣ & ΣΕΠΟΛΙΑ-ΔΑΦΝΗ) ξεκίνησε να κατασκευάζεται το Νοέμβριο του 1992 με προγραμματισμένα 20 περίπου km δικτύου με 21 σταθμούς σε 2 Γραμμές. Τα πρώτα 13 km με 14 σταθμούς στα τμήματα ΣΥΝΤΑΓΜΑ-ΕΘΝΙΚΗ ΑΜΥΝΑ της **Γραμμής 3** και ΣΕΠΟΛΙΑ-ΣΥΝΤΑΓΜΑ της **Γραμμής 2** τέθηκαν σε λειτουργία τον Ιανουάριο του 2000, ενώ 5 επιπλέον km με 5 σταθμούς στο τμήμα ΣΥΝΤΑΓΜΑ-ΔΑΦΝΗ τέθηκαν σε λειτουργία το Νοέμβριο του 2000. Για το Βασικό Έργο, η ΑΤΤΙΚΟ ΜΕΤΡΟ Α.Ε. χρηματοδότησε αρχαιολογικές ανασκαφές έκτασης 69 στρ., οι οποίες είναι οι μεγαλύτερες που έχουν γίνει ποτέ στην Αθήνα. Επιπλέον, προκειμένου να μειωθούν στο ελάχιστο οι πιθανότητες συνάντησης αρχαιολογικών ευρημάτων, οι σήραγγες του Μετρό διανοίχθηκαν, κατά μέσο όρο, σε βάθος μεγαλύτερο των 15 μέτρων, επίπεδο χαμηλότερο από αυτό στο οποίο συνήθως βρίσκονται τα αρχαιολογικά ευρήματα. Το Έργο κατασκευάστηκε με τη χρήση των πιο σύγχρονων τεχνολογιών και με την εντατική εργασία χιλιάδων εργαζομένων, επιστημόνων και τεχνιτών από την Ελλάδα και το εξωτερικό. Τον Απρίλιο του 2003 δόθηκε στο επιβατικό κοινό το τμήμα ΣΥΝΤΑΓΜΑ-ΜΟΝΑΣΤΗΡΑΚΙ.

Τον Ιούνιο του 2004 τέθηκε σε λειτουργία το τμήμα ΔΑΦΝΗ-ΑΓΙΟΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ, 1,2 km, ενώ μέσα στον Ιούλιο του 2004 τα τμήματα ΕΘΝΙΚΗ ΑΜΥΝΑ-ΧΑΛΑΝΔΡΙ, ΧΑΛΑΝΔΡΙ-Δ.ΠΛΑΚΕΝΤΙΑΣ, συνολικού μήκους 5,9 km και Δ.-ΠΛΑΚΕΝΤΙΑΣ-ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΟ. Τον Αύγουστο του ίδιου χρόνου δόθηκε σε λειτουργία η επέκταση ΣΕΠΟΛΙΑ – ΑΓΙΟΣ ΑΝΤΩΝΙΟΣ συνολικού μήκους 1,4 km. Μέσα στο 2013 παραδόθηκαν στο επιβατικό κοινό άλλοι 7 σταθμοί συνολικού μήκους 8,5km (ΗΛΙΟΥΠΟΛΗ, ΑΛΙΜΟΣ, ΑΡΓΥΡΟΥΠΟΛΗ, ΕΛΛΗΝΙΚΟ, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ, ΑΝΘΟΥΠΟΛΗ και ΑΓΙΑ ΜΑΡΙΝΑ).

Στις 10 Οκτωβρίου 2022 παραδόθηκε επέκταση της Γραμμής 3 προς ΠΕΙΡΑΙΑ. Με την ολοκλήρωση του έργου, στο Σταθμό Πειραιά δημιουργείται ένα ιδιαίτερα σημαντικό Συγκοινωνιακό Κέντρο, συνενώνοντας λειτουργικά δυο γραμμές Μετρό (Γραμμές 1 και 3), το Λιμάνι, τον Προαστιακό Σιδηρόδρομο και την Επέκταση του Τραμ προς Πειραιά, διευκολύνοντας έτσι τις μετεπιβιβάσεις μεταξύ όλων των μέσων μεταφοράς.

**Η Γραμμή 2 ξεκίνησε να κατασκευάζεται το Νοέμβριο του 1992.** Οι πρώτοι 7 σταθμοί της Γραμμής 2 στο τμήμα Σεπόλια - Σύνταγμα δόθηκαν στο κοινό τον Ιανουάριο του 2000, ενώ 5 επιπλέον χιλιόμετρα με 5 σταθμούς στο τμήμα Σύνταγμα - Δάφνη τέθηκαν σε λειτουργία τον Νοέμβριο του 2000.

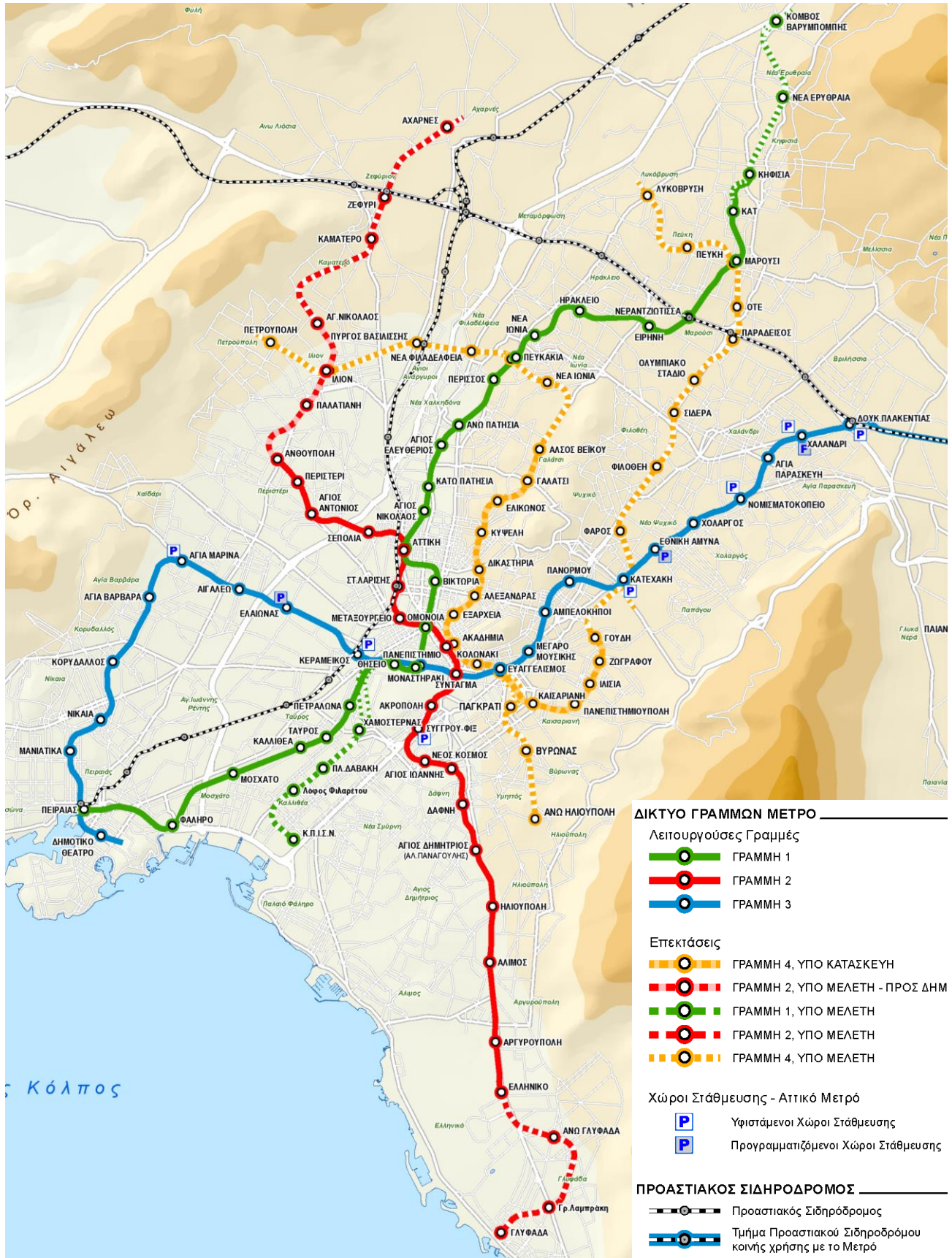
Στις αρχές Αυγούστου 2004 άνοιξε για το επιβατικό κοινό ο Σταθμός Αγ. Αντώνιος, στο πλαίσιο της επέκτασης της Γραμμής 2 στα δυτικά προάστια του Λεκανοπεδίου. Η επέκταση αυτή έχει μήκος 1,4km. και σήμερα εξυπηρετεί 50.000 επιβάτες ημερησίως. Η επέκταση αυτή είναι πολύ σημαντική καθώς μέσω αυτής το Μετρό ξεπέρασε τα όρια του Κηφισού ποταμού και μείωσε δραστικά το χρόνο μετακίνησης των κατοίκων των δυτικών προαστίων. Ο Δήμος Περιστερίου, απέκτησε ακόμα δύο νέους Σταθμούς Μετρό τον Απρίλιο του 2013 (Περιστέρι – Ανθούπολη).

Οι κατασκευαστικές εργασίες για την επέκταση Σταθμός Δάφνη – Σταθμός Αγ. Δημήτριος / Αλ. Παναγούλης ολοκληρώθηκαν εντός του 2004, και συγκεκριμένα ο Σταθμός παραδόθηκε σε εμπορική λειτουργία στις 5 Ιουνίου 2004, αφού πρώτα είχε γίνει και η αποκατάσταση του περιβάλλοντος χώρου.

Το έργο επέκτασης της Γραμμής 2 προς το Ελληνικό προέβλεπε αρχικά τη δημιουργία υπέργειου μετρό με υπερυψωμένη γέφυρα, περίπου 5,5km κατά μήκος της κεντρικής νησίδας της Λεωφ. Βουλιαγμένης, η οποία



όμως θα δημιουργούσε σημαντική ηχητική και οπτική όχληση. Μετά από απόφαση του Υπουργείου Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων ακυρώθηκε ο σχετικός διαγωνισμός για το έργο αυτό και η Αττικό Μετρό ΑΕ. προκήρυξε νέο, όπου το σύνολο της Γραμμής είναι πλέον υπόγειο, καθώς βάσει αναλυτικότερης εξέτασης του τρόπου κατασκευής διαπιστώθηκε ότι η υπογειοποίηση της Γραμμής θα επέφερε μικρή διαφορά στον προϋπολογισμό και το χρόνο κατασκευής του έργου.



Εικόνα 4-1 Μετρό Αθήνας, Νοέμβριος 2022

### 4.3 Συσχέτιση του έργου με άλλα έργα

Το έργο του **Μετρό της Αθήνας (Γραμμές 1, 2 και 3)** αποτελεί ένα από τα μεγαλύτερα έργα υποδομής των μεταφορών στο Λεκανοπέδιο Αττικής.

Στην περιοχή του έργου δεν απαντούν άλλα σημαντικά έργα πέραν του οδικού έργου της Λεωφόρου Θηβών και του έργου της Περιφέρειας Αττικής «Έργα αντιπλημμυρικής προστασίας Δήμου Ιλίου».

## 5 Συμβατότητα του έργου με θεσμοθετημένες χωρικές και πολεοδομικές δεσμεύσεις της περιοχής

---

### 5.1 Θέση του έργου ως προς εκτάσεις του φυσικού και ανθρωπογενούς περιβάλλοντος της περιοχής

#### 5.1.1 Θεσμοθετημένα όρια οικισμών και εγκεκριμένων πολεοδομικών σχεδίων

Το εξεταζόμενο έργο αναπτύσσεται εντός των ορίων του Γενικού Πολεοδομικού Σχεδίου (ΓΠΣ) του Δήμου Περιστερίου (ΦΕΚ 109/Δ/1996, 386/ΑΑΠ/2008) καθώς και του ΓΠΣ του Δήμου Ιλίου (ΦΕΚ 1374/Δ/1992, 79/Δ/1995). Επιπλέον, μικρό τμήμα της περιοχής μελέτης βρίσκεται εντός των ορίων του ΓΠΣ Καματερού (ΦΕΚ 542/Δ/1988, 1365/Δ/1996).

Επιπλέον, η Περιφέρεια Αττικής διαθέτει από το 1985 (Ν. 1515/85) εγκεκριμένο Ρυθμιστικό Σχέδιο (ΡΣΑ). Το νέο Ρυθμιστικό Σχέδιο Αθήνας - Αττικής (εφεξής νέο ΡΣΑ) θεσμοθετήθηκε με το Ν. 4277/2014 (ΦΕΚ Α/1-8-2014) «Νέο Ρυθμιστικό Σχέδιο Αθήνας - Αττικής και άλλες διατάξεις». Το νέο ΡΣΑ είναι το σύνολο των στόχων, των κατευθύνσεων πολιτικής, των προτεραιοτήτων, των μέτρων και των προγραμμάτων που προβλέπονται από το νόμο αυτό ως αναγκαίων για τη χωροταξική, πολεοδομική και οικιστική οργάνωση της Αττικής και την προστασία του περιβάλλοντος, σύμφωνα με τις αρχές της βιώσιμης ανάπτυξης.

### 5.1.2 Όρια περιοχών του εθνικού συστήματος προστατευόμενων περιοχών του ν.3937/2011

Το Εθνικό σύστημα προστατευόμενων περιοχών αποτελείται από όλες τις περιοχές που υπάγονται σε μια ή περισσότερες από τις κατηγορίες του άρθρου 19 του Ν.1650/1986 (ΦΕΚ 160 Α'), με στόχο την αποτελεσματική προστασία της βιοποικιλότητας και των λοιπών οικολογικών αξιών τους.

Σύμφωνα με το Άρθρο 19 του Ν.1650/1986 (όπως τροποποιήθηκε με το Άρθρο 46 του Ν.4685/2020), το Εθνικό σύστημα προστατευόμενων περιοχών αποτελείται από:

1. Περιοχές προστασίας της βιοποικιλότητας (Περιοχές του Ευρωπαϊκού Οικολογικού Δικτύου Natura 2000)
2. Ανεξαρτήτως της ένταξης στο δίκτυο Natura 2000, προστατευόμενες περιοχές μπορούν να χαρακτηρίζονται ως εξής:
  - α. Εθνικά πάρκα.
  - β. Καταφύγια άγριας ζωής.
  - γ. Προστατευόμενα τοπία και προστατευόμενοι φυσικοί σχηματισμοί.

Στις περιοχές των παραγράφων 1 και 2 ανωτέρω ορίζονται με το προεδρικό διάταγμα μία ή περισσότερες ζώνες προστασίας και διαχείρισης από τις παρακάτω:

- α. Ζώνη απόλυτης προστασίας της φύσης
- β. Ζώνη προστασίας της φύσης
- γ. Ζώνη διατήρησης οικοτόπων και ειδών
- δ. Ζώνη βιώσιμης διαχείρισης φυσικών πόρων.

Με το **άρθρο 27 του ν. 4685/2020** έχει ιδρυθεί ο Οργανισμός Φυσικού Περιβάλλοντος και Κλιματικής Αλλαγής – **ΟΦΥΠΕΚΑ** – ως Νομικό Πρόσωπο Ιδιωτικού Δικαίου εποπτευόμενος από το ΥΠΕΝ και εντός αυτού 24 Μονάδες Διαχείρισης Προστατευόμενων Περιοχών. Στην Αττική δραστηριοποιείται μια (1) Μονάδα Διαχείρισης (ΜΔ). Πρόκειται για τη Μονάδα Διαχείρισης Εθνικών Πάρκων Πάρνηθας, Σχοινιά και Προστατευόμενων Περιοχών Σαρωνικού Κόλπου, η οποία λειτουργεί με έδρα την Παλλήνη και παράρτημα τις Αχαρνές.

Στην Αττική, απαντάται το Εθνικό Πάρκο Σχοινιά – Μαραθώνα, σε απόσταση μεγαλύτερη των 25km από το υπό μελέτη έργο, ο Εθνικός Δρυμός Πάρνηθας, σε ελάχιστη απόσταση περί τα 8,9km, και ο Εθνικός Δρυμός Σουνίου, σε ελάχιστη απόσταση περί τα 38km.

#### Περιοχές Δικτύου Natura 2000

Στην άμεση περιοχή μελέτης **δεν εντοπίζονται περιοχές του Ευρωπαϊκού Οικολογικού Δικτύου Natura 2000**, σύμφωνα με τον αναθεωρημένο εθνικό κατάλογο που προέκυψε με την ΚΥΑ 50743/2017 (ΦΕΚ 4432/Β/2017). Οι πλησιέστερες περιοχές του Δικτύου Natura 2000 είναι οι ακόλουθες:

- Ειδική Ζώνη Διατήρησης (ΕΖΔ) - Ζώνη Ειδικής Προστασίας (ΖΕΠ) με κωδικό GR3000001 και ονομασία «Όρος Πάρνηθα», η οποία βρίσκεται σε ελάχιστη απόσταση περί τα 6km Β του υπό μελέτη έργου, και
- Ζώνη Ειδικής Προστασίας (ΖΕΠ) με κωδικό GR3000015 και ονομασία «Όρος Υμηττός», η οποία βρίσκεται

σε ελάχιστη απόσταση περί τα 9,6km ΝΑ του υπό μελέτη έργου.

### Καταφύγια Άγριας Ζωής

Μικρό τμήμα της περιοχής μελέτης ΒΔ του εξεταζόμενου έργου χωροθετείται **εντός του Καταφυγίου Άγριας Ζωής (ΚΑΖ) Κ879** «Όρος Αιγάλεω Δήμων Καματερού, Πετρούπολης, Περιστερίου, Χαϊδαρίου, Κορυδαλλού, Αιγάλεω και Ασπρόπυργου» (ΦΕΚ 918/Β/2001).

### Άλλες προστατευόμενες περιοχές

#### Σημαντικές Περιοχές για τα Πουλιά (ΣΠΠ)

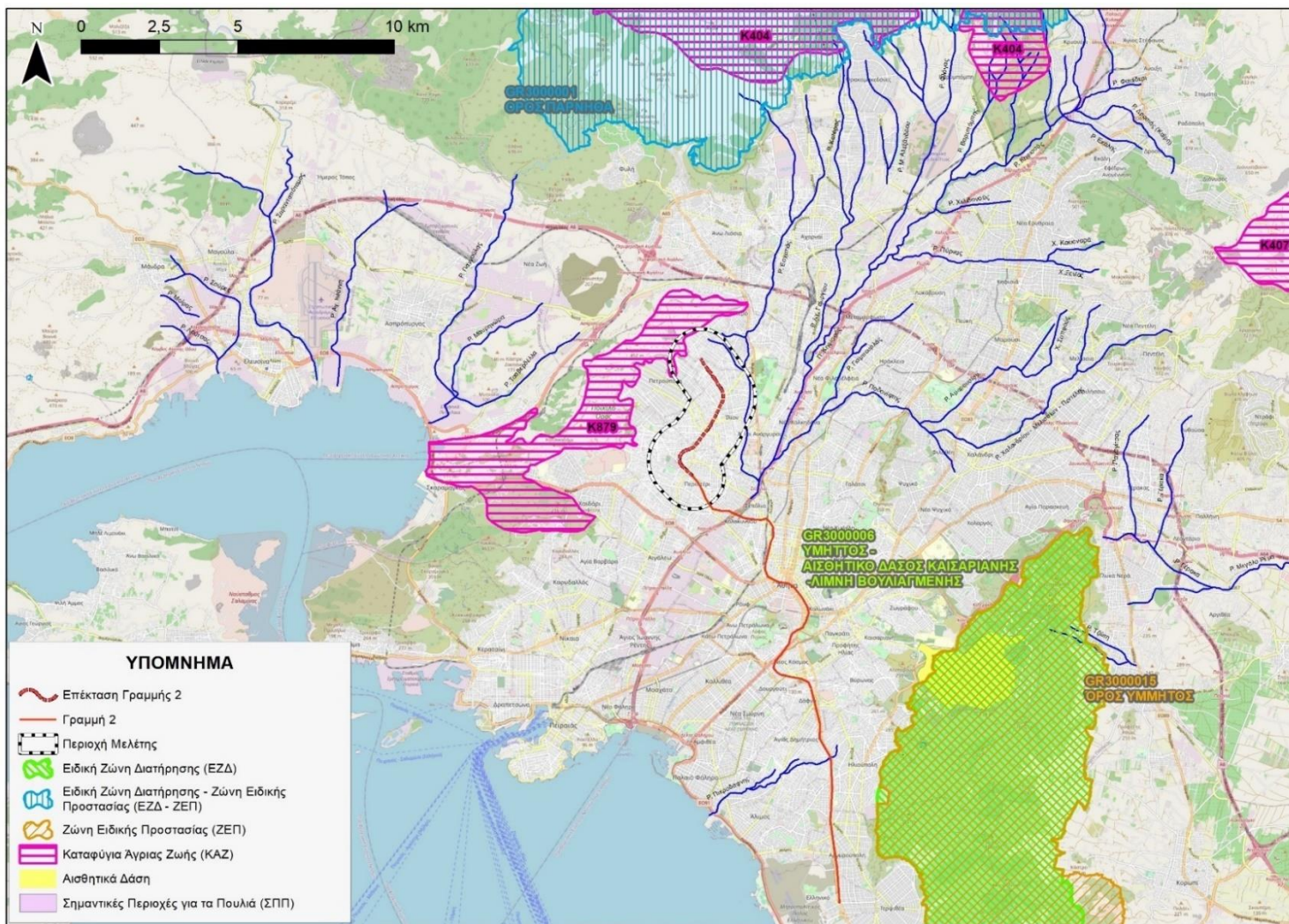
Οι Σημαντικές Περιοχές για τα Πουλιά (ΣΠΠ) αποτελούν ένα διεθνές δίκτυο περιοχών που είναι ζωτικές για τη διατήρηση παγκοσμίως απειλούμενων ειδών, ενδημικών ειδών ή ειδών πουλιών που εξαρτώνται από τους συγκεκριμένους βιοτόπους για την επιβίωσή τους. Το δίκτυο αυτό εξασφαλίζει στα πουλιά κατάλληλους τόπους για αναπαραγωγή, διαχείμαση ή στάση κατά μήκος των μεταναστευτικών διαδρομών. Οι περιοχές αυτές έχουν αναγνωρισθεί με βάση καθαρά επιστημονικά κριτήρια και στην Ελλάδα υπάρχουν 208. Οι πλησιέστερες στο υπό μελέτη έργο ΣΠΠ είναι οι ακόλουθες:

- GR124 «Όρος Πάρνηθα», σε ελάχιστη απόσταση περί τα 6km Β του έργου, και
- GR126 «Όρος Υμηττός», σε ελάχιστη απόσταση περί τα 9,7km ΝΑ του έργου.

#### Ρέματα Αττικής ιδιαίτερου περιβαλλοντικού ενδιαφέροντος

Με την ΥΑ 9173/1642/03.03.1993 (ΦΕΚ 218/Δ/1993) «Χαρακτηρισμός ως διατηρητέου περιβαλλοντικού ενδιαφέροντος ρεμάτων, χείμαρρων και ρυακιών του Νομού Αττικής», ορισμένα στοιχεία του επιφανειακού υδρογραφικού δικτύου (ρέματα, χείμαρροι και ρυάκια) της Αττικής, χαρακτηρίστηκαν ως «Ιδιαίτερου περιβαλλοντικού ενδιαφέροντος».

Από τα χαρακτηρισμένα ως «Ιδιαίτερου περιβαλλοντικού ενδιαφέροντος» ρέματα, χείμαρροι και ρυάκια της ανωτέρω ΥΑ, το εγγύτερο στην περιοχή του μελετώμενου στην παρούσα έργου, είναι το ρ. Εσχατιάς, που βρίσκεται στα ανατολικά αυτού. Η ελάχιστη απόσταση του έργου από το εν λόγω ρέμα ανέρχεται περί τα 670m.

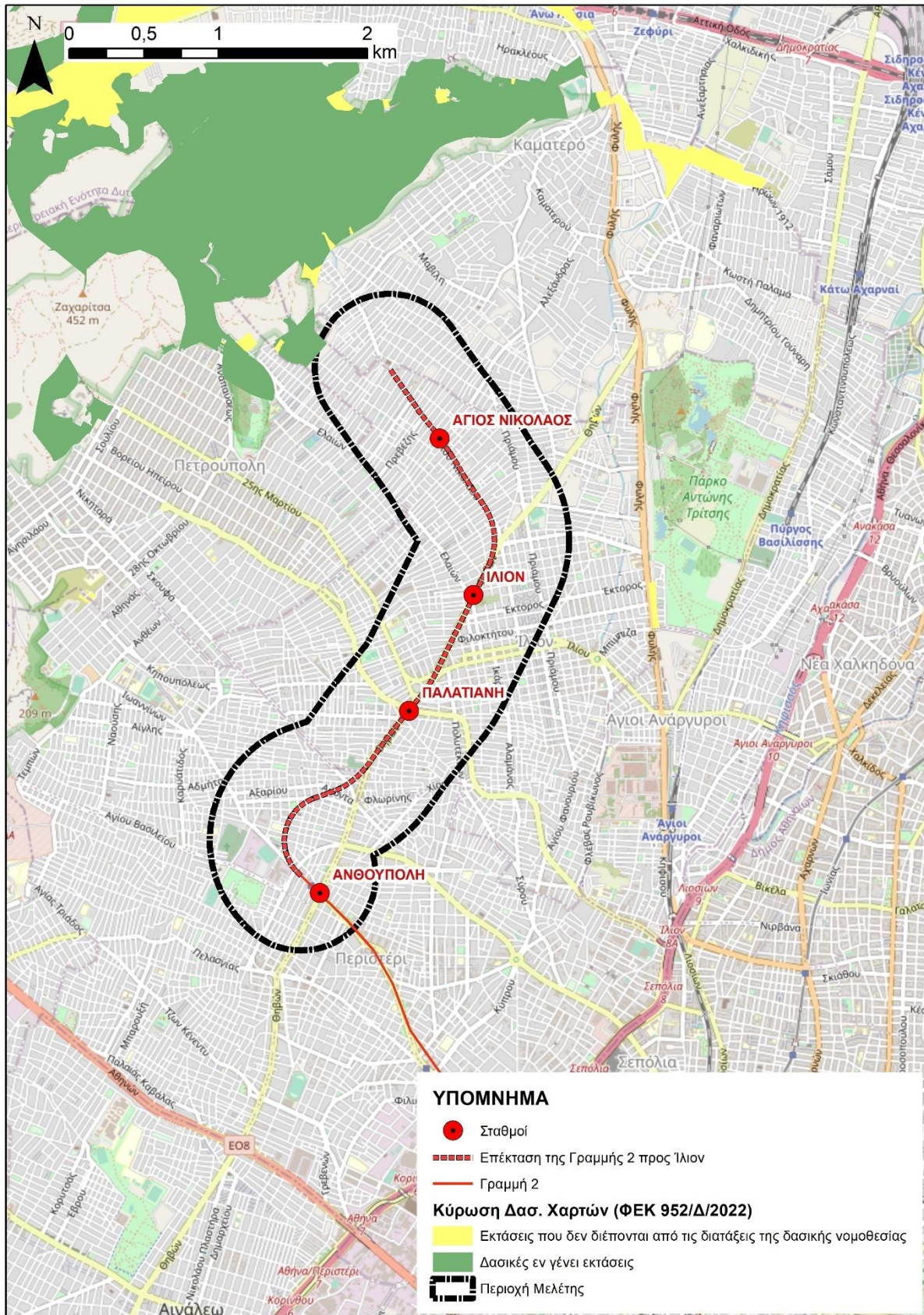


Εικόνα 5-1 Προστατευόμενες περιοχές στην ευρύτερη περιοχή του εξεταζόμενου έργου

### 5.1.3 Δάση, δασικές εκτάσεις και αναδασωτέες εκτάσεις

Σύμφωνα με τους κυρωμένους δασικούς χάρτες (ΦΕΚ 952/Δ/2022) το εξεταζόμενο έργο, το οποίο αναπτύσσεται εντός αστικού ιστού, δεν έχει εμπλοκή με δασικές εκτάσεις. Το εγγύτερο δασικό οικοσύστημα στο υπό μελέτη έργο είναι το Όρος Αιγάλεω. Το Αιγάλεω – Ποικίλο Όρος διαχειρίζεται στην μεγαλύτερή του έκταση από το Δασαρχείο Αιγάλεω, ένα τμήμα του το Δασαρχείο Πάρνηθας (2.000- στρέμματα) και ένα τρίτο τμήμα του το Δασαρχείο Πειραιά, κυρίως ως δημόσιο δάσος, και σε επιμέρους περιπτώσεις ως δασική έκταση.





Εικόνα 5-2 Δασικές εκτάσεις στην ευρύτερη περιοχή του εξεταζόμενου έργου

#### 5.1.4 Εγκαταστάσεις κοινωνικής υποδομής, κοινής ωφέλειας κ.ά.

Εντός ζώνης 1.000m εκατέρωθεν του άξονα του υπό μελέτη έργου εντοπίζονται:

- 53 Νηπιαγωγεία
- 40 Δημοτικά Σχολεία
- 17 Γυμνάσια
- 14 Λύκεια (11 Γενικά Λύκεια & 3 ΕΠΑΛ)

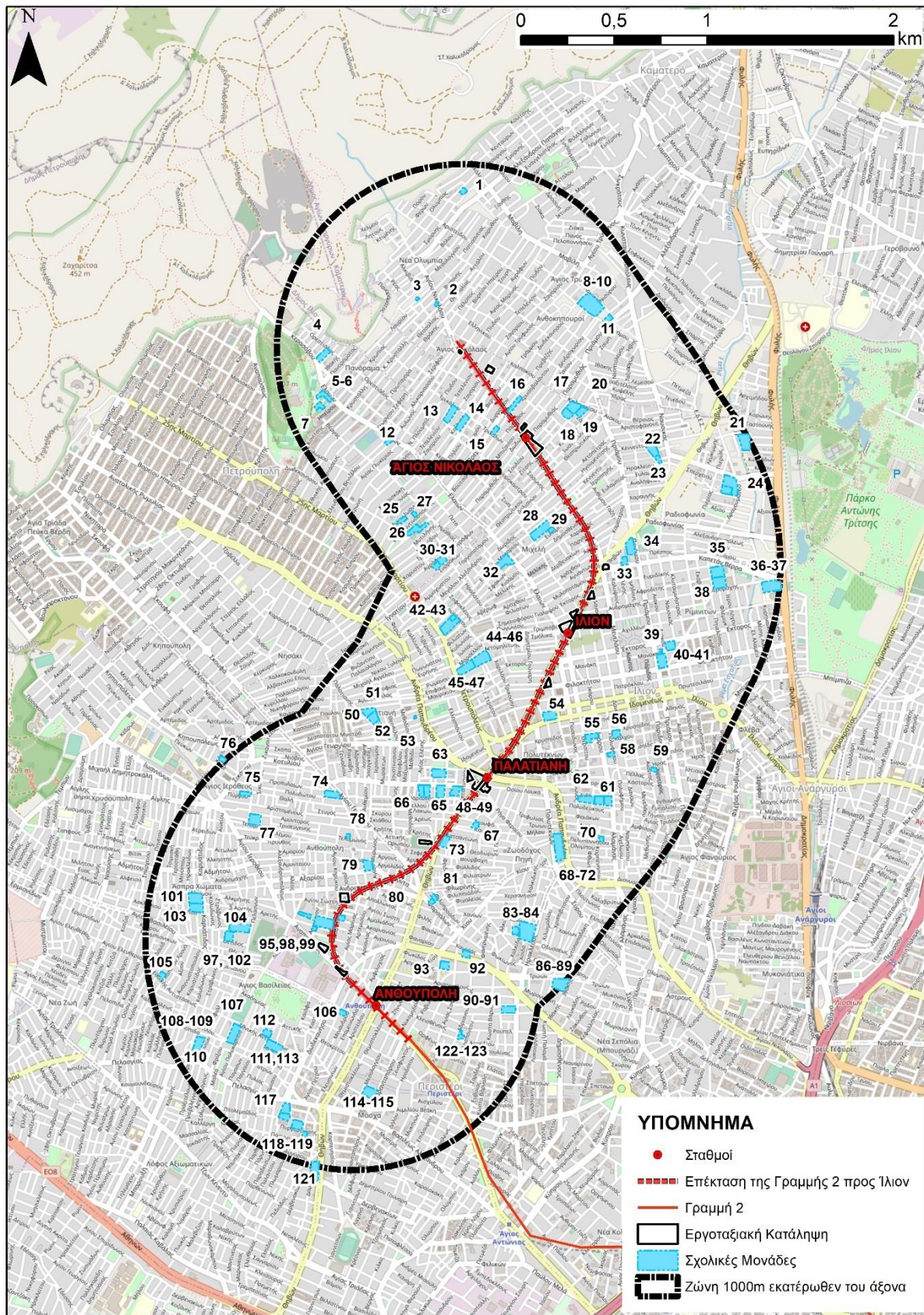
Τα εν λόγω σχολεία παρουσιάζονται στον ακόλουθο Πίνακα και στην ακόλουθη Εικόνα.

Πίνακας 5-1 Σχολικές Μονάδες εντός της περιοχής μελέτης (1000m εκατέρωθεν του άξονα)

A/A	Ονομασία Σχολικής Μονάδας	Απόσταση από τον άξονα της γραμμής (m)	Απόσταση από πλησιέστερο Φρέαρ (m)	Απόσταση από πλησιέστερο Εργοτάξιο (m)
1	8° ΟΛΟΗΜΕΡΟ ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟ ΚΑΜΑΤΕΡΟΥ	780 ΒΑ	850 ΒΑ	830 ΒΑ
2	3° ΟΛΟΗΜΕΡΟ ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟ ΚΑΜΑΤΕΡΟΥ	210 Β	280 ΒΔ	260 ΒΔ
3	3° ΟΛΟΗΜΕΡΟ ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ ΚΑΜΑΤΕΡΟΥ	320 Β	360 ΒΔ	350 ΒΔ
4	5° ΟΛΟΗΜΕΡΟ ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ ΠΕΤΡΟΥΠΟΛΗΣ	720 ΒΔ	700 ΒΔ	685 ΒΔ
5	2° ΗΜΕΡΗΣΙΟ ΓΥΜΝΑΣΙΟ ΠΕΤΡΟΥΠΟΛΗΣ	770 ΒΔ	735 ΒΔ	720 ΒΔ
6	5° ΗΜΕΡΗΣΙΟ ΓΥΜΝΑΣΙΟ ΠΕΤΡΟΥΠΟΛΗΣ	770 ΒΔ	735 ΒΔ	720 ΒΔ
7	4° ΗΜΕΡΗΣΙΟ ΓΕΝΙΚΟ ΛΥΚΕΙΟ ΠΕΤΡΟΥΠΟΛΗΣ	820 ΒΔ	785 ΒΔ	775 ΒΔ
8	2° ΗΜΕΡΗΣΙΟ ΓΕΝΙΚΟ ΛΥΚΕΙΟ ΚΑΜΑΤΕΡΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ	690 Α	595 Α	585 Α
9	2° ΗΜΕΡΗΣΙΟ ΓΥΜΝΑΣΙΟ ΚΑΜΑΤΕΡΟΥ	690 Α	595 Α	585 Α
10	4° ΟΛΟΗΜΕΡΟ ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ ΚΑΜΑΤΕΡΟΥ	690 Α	595 Α	585 Α
11	9° ΟΛΟΗΜΕΡΟ ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟ ΚΑΜΑΤΕΡΟΥ	730 Α	670 Α	635 Α
12	4° ΟΛΟΗΜΕΡΟ ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟ ΠΕΤΡΟΥΠΟΛΗΣ	590 Δ	595 Δ	590 Δ
13	10° ΗΜΕΡΗΣΙΟ ΓΥΜΝΑΣΙΟ ΙΛΙΟΥ	200 Δ	250 ΒΔ	250 ΒΔ
14	6° ΟΛΟΗΜΕΡΟ ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ ΙΛΙΟΥ	200 Δ	250 ΒΔ	250 ΒΑ
15	8° ΟΛΟΗΜΕΡΟ ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟ ΙΛΙΟΥ	150 Δ	125 Δ	115 Δ
16	25° ΟΛΟΗΜΕΡΟ ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ ΙΛΙΟΥ	<b>10 Α</b>	100 Β	100 Β
17	25° ΟΛΟΗΜΕΡΟ ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟ ΙΛΙΟΥ	240 Α	250 Α	230 Α
18	5° ΗΜΕΡΗΣΙΟ ΓΕΝΙΚΟ ΛΥΚΕΙΟ ΙΛΙΟΥ	270 Α	280 Α	265 Α
19	24° ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟ ΙΛΙΟΥ	270 Α	280 Α	265 Α
20	29° ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟ ΙΛΙΟΥ	290 Α	285 Α	270 Α
21	24° ΟΛΟΗΜΕΡΟ ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ ΙΛΙΟΥ	920 Α	1150 Α	1140 Α
22	20° ΟΛΟΗΜΕΡΟ ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ ΙΛΙΟΥ	540 Α	670 ΝΑ	650 ΝΑ
23	10° ΟΛΟΗΜΕΡΟ ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟ ΙΛΙΟΥ	540 Α	720 ΝΑ	710 ΝΑ
24	4° ΗΜΕΡΗΣΙΟ ΓΥΜΝΑΣΙΟ ΙΛΙΟΥ	825 Α	720 ΝΑ	715 ΝΑ
25	9° ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟ ΠΕΤΡΟΥΠΟΛΗΣ	782 Δ	795 ΝΔ	780 ΝΔ
26	1° ΕΠΑΛ ΠΕΤΡΟΥΠΟΛΗΣ	730 Δ	730 ΝΔ	710 ΝΔ
27	5° ΗΜΕΡΗΣΙΟ ΓΕΝΙΚΟ ΛΥΚΕΙΟ ΠΕΤΡΟΥΠΟΛΗΣ	720 Δ	740 ΝΔ	730 ΝΔ
28	12° ΟΛΟΗΜΕΡΟ ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ ΙΛΙΟΥ	150 Δ	370 ΒΔ	350 ΒΔ
29	18° ΟΛΟΗΜΕΡΟ ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟ ΙΛΙΟΥ	150 Δ	340 ΒΔ	320 ΒΔ
30	14° ΟΛΟΗΜΕΡΟ ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ ΙΛΙΟΥ	720 Δ	870 Δ	850 Δ
31	5° ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟ ΙΛΙΟΥ	720 Δ	870 Δ	850 Δ
32	5° ΗΜΕΡΗΣΙΟ ΓΥΜΝΑΣΙΟ ΙΛΙΟΥ	410 Δ	480 Δ	470 Δ
33	28° ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟ ΙΛΙΟΥ	150 Α	70 Α	67 Α
34	15° ΟΛΟΗΜΕΡΟ ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ ΙΛΙΟΥ	180 Α	125 ΒΑ	120 ΒΑ
35	3° ΗΜΕΡΗΣΙΟ ΓΥΜΝΑΣΙΟ ΙΛΙΟΥ - ΤΕΜΠΟΝΕΡΑ	640 Α	550 Α	530 Α
36	1° ΗΜΕΡΗΣΙΟ ΕΠΑΛ ΙΛΙΟΥ	980 Α	840 Α	820 Α
37	2° ΗΜΕΡΗΣΙΟ ΕΠΑΛ ΙΛΙΟΥ	980 Α	840 Α	820 Α
38	2° ΗΜΕΡΗΣΙΟ ΓΕΝΙΚΟ ΛΥΚΕΙΟ ΙΛΙΟΥ	640 Α	550 Α	530 Α
39	1° ΟΛΟΗΜΕΡΟ ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟ ΙΛΙΟΥ	550 Α	510 Α	500 Α
40	9° ΟΛΟΗΜΕΡΟ ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟ ΙΛΙΟΥ	520 Α	590 Α	585 Α

A/A	Ονομασία Σχολικής Μονάδας	Απόσταση από τον άξονα της γραμμής (m)	Απόσταση από πλησιέστερο Φρέαρ (m)	Απόσταση από πλησιέστερο Εργοτάξιο (m)
41	1° ΟΛΟΗΜΕΡΟ ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ ΙΛΙΟΥ	520 Α	590 Α	585 Α
42	17° ΟΛΟΗΜΕΡΟ ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟ ΙΛΙΟΥ	595 Δ	600 Α	590 Α
43	9° ΟΛΟΗΜΕΡΟ ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ ΙΛΙΟΥ	595 Δ	600 Α	590 Α
44	16° ΟΛΟΗΜΕΡΟ ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ ΙΛΙΟΥ	410 Δ	320 ΒΔ	320 ΒΔ
45	15° ΟΛΟΗΜΕΡΟ ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟ ΙΛΙΟΥ	410 Δ	400 ΒΔ	400 ΒΔ
46	30° ΟΛΟΗΜΕΡΟ ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟ ΙΛΙΟΥ	410 Δ	320 ΒΔ	320 ΒΔ
47	11° ΗΜΕΡΗΣΙΟ ΓΥΜΝΑΣΙΟ ΙΛΙΟΥ	410 Δ	400 ΒΔ	400 ΒΔ
48	1° ΕΙΔΙΚΟ ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟ ΙΛΙΟΥ	80 Δ	110 Δ	90 Δ
49	1° ΟΛΟΗΜΕΡΟ ΕΙΔΙΚΟ ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ ΙΛΙΟΥ	80 Δ	110 Δ	90 Δ
50	3° ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟ ΙΛΙΟΥ	840 Δ	710 Δ	685 Δ
51	5° ΟΛΟΗΜΕΡΟ ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ ΙΛΙΟΥ	840 Δ	670 Δ	650 Δ
52	11° ΟΛΟΗΜΕΡΟ ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ ΙΛΙΟΥ	840 Δ	640 Δ	625 Δ
53	26° ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟ ΙΛΙΟΥ	500 Δ	485 Δ	460 Δ
54	1° ΗΜΕΡΗΣΙΟ ΓΕΝΙΚΟ ΛΥΚΕΙΟ ΙΛΙΟΥ	95 Α	140 ΝΑ	130 ΝΑ
55	2° ΟΛΟΗΜΕΡΟ ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ ΙΛΙΟΥ	360 Α	330 ΝΑ	315 ΝΑ
56	1° ΗΜΕΡΗΣΙΟ ΓΥΜΝΑΣΙΟ ΙΛΙΟΥ	460 Α	420 ΝΑ	400 ΝΑ
57	11° ΟΛΟΗΜΕΡΟ ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟ ΙΛΙΟΥ	810 Α	720 ΒΑ	715 ΒΑ
58	19° ΟΛΟΗΜΕΡΟ ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟ ΙΛΙΟΥ	530 Α	480 ΝΑ	470 ΝΑ
59	2° ΟΛΟΗΜΕΡΟ ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟ ΙΛΙΟΥ	800 Α	710 ΝΑ	690 ΝΑ
60	7° ΗΜΕΡΗΣΙΟ ΓΥΜΝΑΣΙΟ ΙΛΙΟΥ	750 Α	610 Α	600 Α
61	4° ΗΜΕΡΗΣΙΟ ΓΕΝΙΚΟ ΛΥΚΕΙΟ ΙΛΙΟΥ	750 Α	610 Α	600 Α
62	9° ΗΜΕΡΗΣΙΟ ΓΥΜΝΑΣΙΟ ΙΛΙΟΥ	750 Α	610 Α	600 Α
63	6° ΗΜΕΡΗΣΙΟ ΓΥΜΝΑΣΙΟ ΙΛΙΟΥ	260 Δ	255 ΝΔ	250 ΝΔ
64	13° ΟΛΟΗΜΕΡΟ ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟ ΙΛΙΟΥ	240 Δ	240 ΒΔ	240 ΒΔ
65	6° ΗΜΕΡΗΣΙΟ ΓΕΝΙΚΟ ΛΥΚΕΙΟ ΙΛΙΟΥ	135 Δ	165 Δ	145 Δ
66	13° ΟΛΟΗΜΕΡΟ ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ ΙΛΙΟΥ	230 Δ	240 ΒΔ	230 ΒΔ
67	7° ΟΛΟΗΜΕΡΟ ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟ ΙΛΙΟΥ	100 Α	320 ΝΑ	310 ΝΑ
68	4° ΟΛΟΗΜΕΡΟ ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟ ΙΛΙΟΥ	560 Α	485 ΝΑ	480 ΝΑ
69	4° ΟΛΟΗΜΕΡΟ ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ ΙΛΙΟΥ	560 Α	485 ΝΑ	480 ΝΑ
70	16° ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟ ΙΛΙΟΥ	560 Α	485 ΝΑ	480 ΝΑ
71	20° ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟ ΙΛΙΟΥ	560 Α	485 ΝΑ	480 ΝΑ
72	10° ΟΛΟΗΜΕΡΟ ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ ΙΛΙΟΥ	560 Α	485 ΝΑ	480 ΝΑ
73	21° ΟΛΟΗΜΕΡΟ ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ ΙΛΙΟΥ - ΝΕΣΤΟΡΕΙΟ	<b>10 Α</b>	<b>45 Α</b>	<b>45 Α</b>
74	10° ΟΛΟΗΜΕΡΟ ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ ΠΕΡΙΣΤΕΡΙΟΥ	620 Α	520 Α	480 Α
75	3° ΟΛΟΗΜΕΡΟ ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟ ΠΕΡΙΣΤΕΡΙΟΥ	1000 Δ	990 Α	940 Α
76	41° ΟΛΟΗΜΕΡΟ ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ ΠΕΡΙΣΤΕΡΙΟΥ	1000 Δ	990 Α	940 Α
77	24° ΟΛΟΗΜΕΡΟ ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ ΠΕΡΙΣΤΕΡΙΟΥ	950 Δ	900 Α	860 Α
78	34° ΟΛΟΗΜΕΡΟ ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟ ΠΕΡΙΣΤΕΡΙΟΥ	500 Δ	900 Α	860 Α
79	38° ΟΛΟΗΜΕΡΟ ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ ΠΕΡΙΣΤΕΡΙΟΥ	240 Δ	175 ΒΔ	150 ΒΔ
80	36° ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟ ΑΧΑΡΝΩΝ	130 Α	240 Α	230 Α
81	8° ΟΛΟΗΜΕΡΟ ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ ΠΕΡΙΣΤΕΡΙΟΥ	200 Α	450 Α	440 Α
82	48° ΟΛΟΗΜΕΡΟ ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟ ΠΕΡΙΣΤΕΡΙΟΥ	200 Α	450 Α	440 Α
83	2° ΗΜΕΡΗΣΙΟ ΓΕΝΙΚΟ ΛΥΚΕΙΟ ΠΕΡΙΣΤΕΡΙΟΥ	730 Α	900 Α	920 Α
84	2° ΗΜΕΡΗΣΙΟ ΓΥΜΝΑΣΙΟ ΠΕΡΙΣΤΕΡΙΟΥ	730 Α	900 Α	920 Α
85	28° ΟΛΟΗΜΕΡΟ ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ ΠΕΡΙΣΤΕΡΙΟΥ	630 Α	905 Α	885 Α
86	18° ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟ ΠΕΡΙΣΤΕΡΙΟΥ	840 Α	1120 Α	1100 Α
87	20° ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟ ΠΕΡΙΣΤΕΡΙΟΥ	840 Α	1120 Α	1100 Α
88	11° ΟΛΟΗΜΕΡΟ ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ ΠΕΡΙΣΤΕΡΙΟΥ – ΟΔΥΣΣΕΑΣ ΕΛΥΤΗΣ	840 Α	1120 Α	1100 Α
89	7° ΟΛΟΗΜΕΡΟ ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟ ΠΕΡΙΣΤΕΡΙΟΥ	840 Α	1120 Α	1100 Α
90	5° ΟΛΟΗΜΕΡΟ ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟ ΠΕΡΙΣΤΕΡΙΟΥ	580 Α	870 ΝΑ	850 ΝΑ
91	15° ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟ ΠΕΡΙΣΤΕΡΙΟΥ	580 Α	870 ΝΑ	850 ΝΑ
92	20° ΟΛΟΗΜΕΡΟ ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ ΠΕΡΙΣΤΕΡΙΟΥ	600 Α	640 Α	625 Α
93	16° ΗΜΕΡΗΣΙΟ ΓΥΜΝΑΣΙΟ ΠΕΡΙΣΤΕΡΙΟΥ	450 Α	515 Α	500 Α
94	15° ΟΛΟΗΜΕΡΟ ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ ΠΕΡΙΣΤΕΡΙΟΥ	<b>12 Α</b>	80 ΝΑ	75 ΝΑ

Α/Α	Ονομασία Σχολικής Μονάδας	Απόσταση από τον άξονα της γραμμής (m)	Απόσταση από πλησιέστερο Φρέαρ (m)	Απόσταση από πλησιέστερο Εργοτάξιο (m)
95	29° ΟΛΟΗΜΕΡΟ ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ ΠΕΡΙΣΤΕΡΙΟΥ	Εφάπτεται	120 ΝΔ	110 ΝΔ
96	14° ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟ ΠΕΡΙΣΤΕΡΙΟΥ	90 Δ	210 ΝΔ	185 ΝΔ
97	11° ΟΛΟΗΜΕΡΟ ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟ ΠΕΡΙΣΤΕΡΙΟΥ	520 Δ	620 ΝΔ	600 ΝΔ
98	36° ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟ ΠΕΡΙΣΤΕΡΙΟΥ	Εφάπτεται	120 ΝΔ	110 ΝΔ
99	37° ΟΛΟΗΜΕΡΟ ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟ ΠΕΡΙΣΤΕΡΙΟΥ	Εφάπτεται	120 ΝΔ	110 ΝΔ
100	9° ΗΜΕΡΗΣΙΟ ΓΥΜΝΑΣΙΟ ΠΕΡΙΣΤΕΡΙΟΥ	130 Δ	190 ΝΔ	175 ΝΔ
101	25° ΟΛΟΗΜΕΡΟ ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ ΠΕΡΙΣΤΕΡΙΟΥ	720 Δ	765 Δ	750 Δ
102	38° ΟΛΟΗΜΕΡΟ ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟ ΠΕΡΙΣΤΕΡΙΟΥ	520 Δ	620 ΝΔ	600 ΝΔ
103	39° ΟΛΟΗΜΕΡΟ ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ ΠΕΡΙΣΤΕΡΙΟΥ	720 Δ	765 Δ	750 Δ
104	9° ΗΜΕΡΗΣΙΟ ΓΕΝΙΚΟ ΛΥΚΕΙΟ ΠΕΡΙΣΤΕΡΙΟΥ	450 Δ	520 Δ	495 Δ
105	24° ΟΛΟΗΜΕΡΟ ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟ ΠΕΡΙΣΤΕΡΙΟΥ	900 Δ	940 Δ	910 Δ
106	2° ΟΛΟΗΜΕΡΟ ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟ ΠΕΡΙΣΤΕΡΙΟΥ	140 Δ	190 ΝΔ	180 ΝΔ
107	13° ΗΜΕΡΗΣΙΟ ΓΥΜΝΑΣΙΟ ΠΕΡΙΣΤΕΡΙΟΥ	750 ΝΔ	620 ΝΔ	615 ΝΔ
108	13° ΟΛΟΗΜΕΡΟ ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ ΠΕΡΙΣΤΕΡΙΟΥ	890 ΝΔ	825 ΝΔ	815 ΝΔ
109	33° ΟΛΟΗΜΕΡΟ ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ ΠΕΡΙΣΤΕΡΙΟΥ	890 ΝΔ	825 ΝΔ	815 ΝΔ
110	51° ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟ ΠΕΡΙΣΤΕΡΙΟΥ	980 ΝΔ	870 ΝΔ	870 ΝΔ
111	22° ΟΛΟΗΜΕΡΟ ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟ ΠΕΡΙΣΤΕΡΙΟΥ	570 ΝΔ	500 ΝΔ	495 ΝΔ
112	35° ΟΛΟΗΜΕΡΟ ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟ ΠΕΡΙΣΤΕΡΙΟΥ	520 ΝΔ	490 ΝΔ	485 ΝΔ
113	22° ΟΛΟΗΜΕΡΟ ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ ΠΕΡΙΣΤΕΡΙΟΥ	570 ΝΔ	500 ΝΔ	495 ΝΔ
114	4° ΟΛΟΗΜΕΡΟ ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ ΠΕΡΙΣΤΕΡΙΟΥ	330 ΝΔ	610 ΝΔ	600 ΝΔ
115	44° ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟ ΠΕΡΙΣΤΕΡΙΟΥ	330 ΝΔ	610 ΝΔ	600 ΝΔ
116	1° ΗΜΕΡΗΣΙΟ ΓΥΜΝΑΣΙΟ ΠΕΡΙΣΤΕΡΙΟΥ	760 ΝΔ	810 ΝΔ	795 ΝΔ
117	1° ΗΜΕΡΗΣΙΟ ΓΕΝΙΚΟ ΛΥΚΕΙΟ ΠΕΡΙΣΤΕΡΙΟΥ	715 ΝΔ	755 ΝΔ	745 ΝΔ
118	27° ΟΛΟΗΜΕΡΟ ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ ΠΕΡΙΣΤΕΡΙΟΥ	720 ΝΔ	825 ΝΔ	815 ΝΔ
119	41° ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟ ΠΕΡΙΣΤΕΡΙΟΥ	720 ΝΔ	825 ΝΔ	815 ΝΔ
120	16° ΟΛΟΗΜΕΡΟ ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟ ΠΕΡΙΣΤΕΡΙΟΥ	730 ΝΔ	870 ΝΔ	860 ΝΔ
121	7° ΟΛΟΗΜΕΡΟ ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ ΠΕΡΙΣΤΕΡΙΟΥ	810 ΝΔ	1010 ΝΔ	1140 ΝΔ
122	33° ΟΛΟΗΜΕΡΟ ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟ ΠΕΡΙΣΤΕΡΙΟΥ	270 Α	695 ΝΑ	690 ΝΑ
123	2° ΟΛΟΗΜΕΡΟ ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ ΠΕΡΙΣΤΕΡΙΟΥ	270 Α	695 ΝΑ	690 ΝΑ



Εικόνα 5-3

Σχολικές Μονάδες εντός Ζώνης 1.000m εκατέρωθεν του άξονα του έργου

Επίσης σε απόσταση 1.000m από τον άξονα του έργου εντοπίζονται:

- 2 Κέντρα Υγείας
  - 2<sup>ο</sup> Κέντρο Υγείας Περιστερίου (απόσταση από άξονα έργου: 511m N)
  - Κέντρο Υγείας Αγ. Ιεροθέου Περιστερίου (απόσταση από άξονα έργου: 795m Δ)
- 1 ΤΟΜΥ και συγκεκριμένα η 2<sup>η</sup> ΤΟΜΥ Περιστερίου (βρίσκεται στο ισόγειο του Κέντρου Υγείας Αγ. Ιεροθέου (απόσταση από άξονα έργου: 795m Δ))
- 1 Δημοτικό Ιατρείο στο Δήμο Ιλίου (απόσταση από έργο: 4m ΒΑ)
- ΕΟΠΥΥ ΙΚΑ, Ιατρεία Περιστερίου (απόσταση από άξονα έργου: 791m Δ)
- Κέντρο Ψυχικής Υγείας Περιστερίου (απόσταση από άξονα έργου: 515m ΝΔ)

Από τις προαναφερόμενες εγκαταστάσεις κοινωνικής υποδομής η πλησιέστερη αφορά στο Δημοτικό Ιατρείο του Δ. Ιλίου, το οποίο χωροθετείται στην περιοχή που προβλέπεται ο Σταθμός Άγιος Νικόλαος κάτω από την ομώνυμη λεωφόρο καταλαμβάνοντας τμήμα διαμορφωμένου χώρου πρασίνου που βρίσκεται μεταξύ των οδών Παραμυθιάς, Ολύνθου, Ζίτσας και Αγίου Νικολάου. Η ζώνη εργοταξιακής κατάληψης (μόνο κατά τη φάση κατασκευής) περιλαμβάνει τον προαναφερόμενο χώρο πρασίνου καθώς και τμήματα των οδών Παραμυθιάς, Ολύνθου και Αγίου Νικολάου ενώ στα ΒΑ όρια αυτής βρίσκεται κτίριο δημοτικών ιατρείων.



Εικόνα 5-4 Δημοτικό Ιατρείο του Δ. Ιλίου στην περιοχή του προβλεπόμενου σταθμού Αγίου Νικολάου

### 5.1.5 Θέσεις αρχαιολογικού ενδιαφέροντος

Οι κηρυγμένοι αρχαιολογικοί χώροι, καθώς και τα μνημεία και οι θέσεις ιστορικού, πολιτιστικού και αρχαιολογικού ενδιαφέροντος που εντοπίζονται σε απόσταση 1.000m από τον άξονα του εξεταζόμενου έργου σύμφωνα με τα στοιχεία του Υπουργείου Πολιτισμού και Αθλητισμού - «Αρχαιολογικό Κτηματολόγιο» (<https://www.arxaiologikoktimatologio.gov.gr/>) αφορούν σε 2 χώρους όπως παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα. Οι θέσεις των οποίων σε σχέση με το εξεταζόμενο έργο παρουσιάζονται στην ακόλουθη εικόνα.

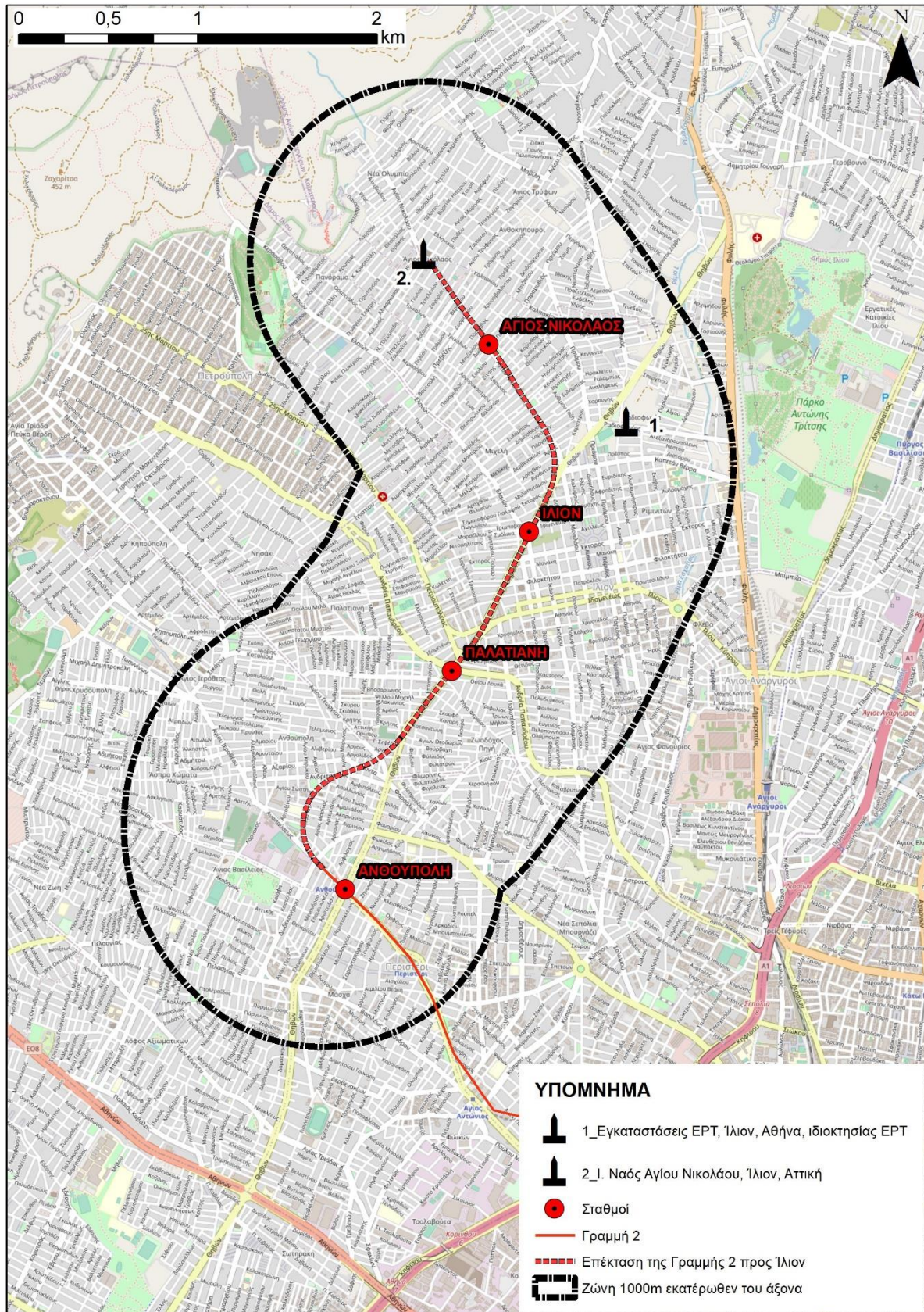
Πίνακας 5-2 Κηρυγμένοι αρχαιολογικοί χώροι-μνημεία εντός περιοχής μελέτης

A/A	Ονομασία Μνημείου	ΦΕΚ	Θέση σε σχέση με το έργο
1	Εγκαταστάσεις ΕΡΤ, Ίλιον, Αθήνα, ιδιοκτησίας ΕΡΤ	991/Β/1999	440m Α
2	Ι. Ναός Αγίου Νικολάου, Ίλιον, Αττική	45/Β/1977	45m ΒΔ

Από τα προαναφερθέντα στοιχεία προκύπτει πως το έργο διέρχεται από πλησίον από την περιοχή που βρίσκεται ο Ι. Ναός Αγίου Νικολάου ο οποίος αφορά σε μεταβυζαντινό ναό στον οποίο σώζονται τοιχογραφίες του 17<sup>ου</sup> -18<sup>ου</sup> αιώνα. Ο εν λόγω ναός (παρεκκλήσιον) βρίσκεται επί της ομώνυμης πλατείας και στα ΝΔ του μεγαλύτερου και νεότερου Ι. Ναού Αγίου Νικολάου.

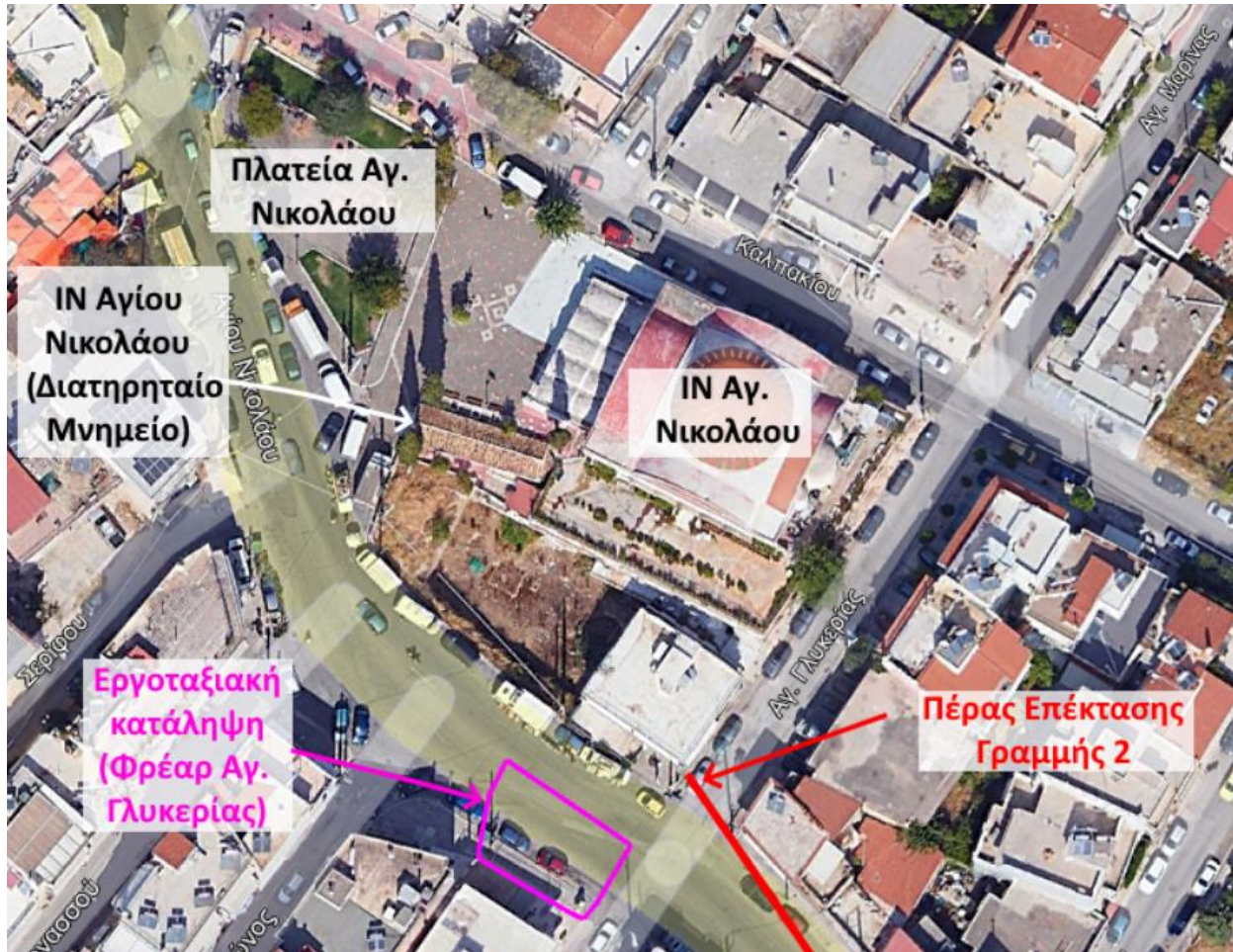
Επί της προαναφερόμενης πλατείας (στα ΝΑ όρια αυτής) χωροθετείται το πέρας της εξεταζόμενης επέκταση της γραμμής 2 η οποία προβλέπεται υπόγεια και σε βάθος περί τα 45 m από το φυσικό έδαφος. Συνεπώς, λόγω του μεγάλου βάθους του έργου, δεν αναμένονται επιπτώσεις στο μνημείο και στα θεμέλια αυτού. Σε κάθε περίπτωση η κατασκευή του έργου θα πρέπει να γίνει σε συνεννόηση με την αρμόδια Εφορεία Αρχαιοτήτων Δυτικής Αττικής προκειμένου να διασφαλισθεί πως δε θα πληγεί το μνημείο από δονήσεις κατά τη διάρκεια της κατασκευής και της λειτουργίας του έργου. Επιπλέον σημειώνεται πως η πλησιέστερη περιοχή στην οποία προβλέπεται υπέργεια κατασκευαστική δραστηριότητα αφορά την περιοχή κατασκευής του φρέατος Αγίας Γλυκερίας σε απόσταση περί τα 30m νότια από το μνημείο (βλ. Εικόνα 5-6).

Σύμφωνα με τη συνημμένη (βλ. Παράρτημα Ι) Έκθεση Αναλυτής Αρχαιολογικής Τεκμηρίωσης κατά μήκος του υπό μελέτη Έργου απαντούν διάφορες θέσεις εντοπισμένων αρχαιοτήτων και όλες οι εκσκαφικές εργασίες και οι εργασίες διαμόρφωσης θα γίνουν υπό τη συνεχή παρακολούθησης της Εφορείας Αρχαιοτήτων Δυτικής Αττικής.



Εικόνα 5-5 Κρηυγμένοι Αρχαιολογικοί Χώροι-Μνημεία σε απόσταση 1.000m από τον άξονα του εξεταζόμενου έργου





Εικόνα 5-6 Ι. Νάος Αγίου Νικολάου (Διατηρητέο Μνημείο) στο πέρας της επέκτασης της γραμμής 2

## 5.2 Ισχύουσες χωροταξικές και πολεοδομικές ρυθμίσεις στην περιοχή του έργου

### 5.2.1 Προβλέψεις και κατευθύνσεις του Γενικού, των Ειδικών και του οικείου Περιφερειακού Πλαισίου Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης

#### 5.2.1.1 Γενικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης της χώρας

Το προτεινόμενο με την παρούσα μελέτη έργο είναι σύμφωνο με τις κατευθύνσεις του **Γενικού Πλαισίου Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης** (ΓΠΧΣΑΑ). Το ΓΠΧΣΑΑ διαπιστώνει «...ότι η σημασία του σιδηροδρόμου στις μεταφορές είναι εξαιρετικά περιορισμένη, κυρίως διότι δεν έχει αποκτήσει διεθνή ρόλο και εστιάζεται στην εγχώρια μεταφορά προσώπων...», ενώ στη συνέχεια, στην ανάλυση των στόχων αναφέρεται ότι «... βασική επιδίωξη αποτελεί η βελτίωση της ποιότητας των υφιστάμενων υποδομών μεταφορών και των σχετικών υπηρεσιών σε όλη την επικράτεια, με σκοπό την αύξηση του βαθμού προσβασιμότητας και της προσπελασιμότητας, της μείωσης του χρόνου και του κόστους των μεταφορικών υπηρεσιών (επιβατών, εμπορευμάτων και πεζών). Στο πλαίσιο αυτό **ενισχύονται οι υποδομές, τα μέσα και οι υπηρεσίες μεταφορών σταθερής τροχιάς** (ηλεκτροκινούμενοι σιδηρόδρομοι, **μετρό**, τραμ κ.λπ.) και η ναυτιλία μικρών αποστάσεων, κυρίως σε διαδρομές που μπορεί να αποσπασουν με ανταγωνιστικό τρόπο σημαντικό μέρος της μεταφορικής κίνησης από τις αεροπορικές και οδικές μεταφορές...» και ότι δίνεται προτεραιότητα στις σιδηροδρομικές επιβατικές μεταφορές αστικού και υπεραστικού τύπου, ενώ η κύρια στρατηγική περιλαμβάνει μεταξύ άλλων την «... επέκταση του δικτύου, αύξηση της ασφάλειας, βελτίωση των ταχυτήτων και πύκνωση όλων των δρομολογίων των μέσων σταθερής τροχιάς...».

Από τα παραπάνω καθίσταται σαφές ότι βασική κατεύθυνση του ΓΠΧΣΑΑ στον τομέα των μεταφορών αποτελεί η ενθάρρυνση, ο εκσυγχρονισμός και η συνολική βελτίωση των υποδομών του μετρό, ώστε αυτές να καταστούν ανταγωνιστικές προς τις οδικές μεταφορές. Ως εκ τούτου το προτεινόμενο με την παρούσα μελέτη έργο συμβάλλει στην επίτευξη των στόχων που θέτει το ΓΠΧΣΑΑ, οπότε και είναι πλήρως συμβατό με αυτό.

#### 5.2.1.2 Νέο Ρυθμιστικό Σχέδιο Αθηνών – Αττικής

Το νέο Ρυθμιστικό Σχέδιο Αθηνών-Αττικής που ψηφίστηκε με τον Ν. 4277/2014 (ΦΕΚ 156/Α/2014), περιέχει το σύνολο των στόχων, των κατευθύνσεων πολιτικής, των προτεραιοτήτων, των μέτρων και των προγραμμάτων που προβλέπονται από το νόμο αυτό ως αναγκαίων για τη χωροταξική, πολεοδομική και οικιστική οργάνωση της Αττικής και την προστασία του περιβάλλοντος, σύμφωνα με τις αρχές της βιώσιμης ανάπτυξης. Ειδικότερα οι κατευθύνσεις του ΡΣΑ αναφέρονται κυρίως:

1. στην κοινωνικοοικονομική ανασυγκρότηση του χώρου
2. στη χωροταξική δομή και οργάνωση των δραστηριοτήτων
3. στην προστασία, αναβάθμιση και ανάδειξη του φυσικού και αστικού περιβάλλοντος, του τοπίου και των πολιτιστικών πόρων
4. στη χωρική διάρθρωση των βασικών δικτύων και υποδομών μεταφορικής, τεχνικής, διοικητικής και κοινωνικής υποδομής
5. στην πολεοδομική οργάνωση
6. στην πολιτική γης
7. στο σχεδιασμό περιοχών ή ζωνών ειδικού ενδιαφέροντος ή ειδικών προβλημάτων
8. στο συντονισμό των μελετών και προγραμμάτων που έχουν σχέση με το ΡΣΑ και ιδίως στο σχεδιασμό παρεμβάσεων μητροπολιτικής σημασίας

9. στο συντονισμό με τα περιφερειακά πλαίσια των όμοιων περιφερειών

Το ΡΣΑ επέχει ταυτόχρονα και θέση Περιφερειακού Πλαισίου Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης της Περιφέρειας Αττικής, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στο Ν. 4269/2014 (ΦΕΚ 142/Α/2014). Ο χώρος της Αττικής αρθρώνεται βάσει χωρικών ενοτήτων, αξόνων και πόλων ανάπτυξης, όπου εστιάζουν οι δράσεις και τα μέσα για την υλοποίηση των στόχων του ΡΣΑ.

Σύμφωνα με το Άρθρο 8 «Χωροταξική οργάνωση» του ΡΣΑ ο χώρος της Αττικής διαμορφώνεται βάσει χωρικών ενοτήτων, αξόνων και πόλων ανάπτυξης, οι οποίοι αποτελούν τις περιοχές κλειδιά που αναλαμβάνουν δομικό ρόλο στη διάρθρωση του χώρου, όπου εστιάζονται οι δράσεις και τα μέσα για την υλοποίηση των στόχων του νέου ΡΣΑ, στο πλαίσιο της σύνθεσης των τομεακών πολιτικών στο χώρο. Καθορίζονται τέσσερις (4) Χωρικές Ενότητες, με διάκριση σε επιμέρους Χωρικές Υποενότητες, για τη βέλτιστη χωροταξική οργάνωση, με βάση τη γεωγραφική διάρθρωση και τα επιμέρους φυσιογνωμικά τους χαρακτηριστικά, λαμβάνοντας υπόψη τη νέα διοικητική διάρθρωση, όπως αυτή ορίζεται στη διάταξη της παρ. 3 του άρθρου 3 του ν. 3852/2010 (Α' 90), όπως έχει τροποποιηθεί και ισχύει.

Συγκεκριμένα καθορίζονται η Χωρική Ενότητα Αθήνας – Πειραιά, η Χωρική Ενότητα Ανατολικής Αττικής, η Χωρική Ενότητα Δυτικής Αττικής και η Χωρική Ενότητα Νησιωτικής Αττικής. Το εξεταζόμενο έργο χωροθετείται στην Χωρική Υποενότητα Δυτικής Αθήνας που περιλαμβάνει τους Δήμους Αιγάλεω, **Περιστερίου**, Πετρούπολης, Χαϊδαρίου, Αγίας Βαρβάρας, **Ιλίου** και Αγ. Αναργύρων-Καματερού. Στην Χωρική Υποενότητα Δυτικής Αθήνας, σύμφωνα με τις κατευθύνσεις του νέου ΡΣΑ διατηρείται και ενισχύεται ο ο χαρακτήρας της ως περιοχής κυρίως κατοικίας με παράλληλη στήριξη της παραγωγικής βάσης. Προωθείται η αναζωογόνηση των περιοχών που παρουσιάζουν προβλήματα αστικής υποβάθμισης, κοινωνικών ανισοτήτων, καθώς, επίσης, και η αναβάθμιση του δομημένου περιβάλλοντος. Προτεραιότητα αποτελεί και η χωροθέτηση υποδομών υγείας, περίθαλψης και πρόνοιας, όπως επίσης και **η διαδημοτική σύνδεση των δήμων της με μέσα μαζικής μεταφοράς.**

Σύμφωνα με το Κεφάλαιο Ζ «Συστήματα Μεταφορών, Ασφάλεια και Προστασία» και συγκεκριμένα σύμφωνα με το άρθρο 29 « Μεταφορές, μετακινήσεις» δίνονται κατευθύνσεις για την πολιτική των μεταφορών της Αττικής η οποία σχεδιάζεται στη βάση τριών (3) συμπληρωματικών μεταξύ τους συστημάτων:

- Υπεραστικά δίκτυα μαζικών μεταφορών (αεροδρόμια, λιμάνια, τερματικοί σταθμοί επιβατικών και εμπορευματικών μεταφορών).
- Δημόσιες συγκοινωνίες μητροπολιτικής εξυπηρέτησης, με κορμό τα μέσα σταθερής τροχιάς, το βασικό δίκτυο λεωφορειακών γραμμών και τους σταθμούς μετεπιβίβασης.
- Κύριο οδικό δίκτυο Αττικής και δίκτυο υποδομής στάθμευσης.

Οι ειδικότεροι στόχοι της πολιτικής μεταφορών είναι:

- Η ενίσχυση της συνεκτικής πόλης και της πολυκεντρικότητας μέσω της εφαρμογής των αρχών του ενιαίου χωροταξικού, πολεοδομικού, κυκλοφοριακού και συγκοινωνιακού σχεδιασμού.
- **Ο ανασχεδιασμός και η πύκνωση του δικτύου δημόσιας συγκοινωνίας, με στόχο την αυξανόμενη συμμετοχή του στην εξυπηρέτηση των καθημερινών μετακινήσεων. Προτεραιότητα δίδεται στην εξυπηρέτηση των βασικών ροών καθημερινών μετακινήσεων από τα δίκτυα των μέσων σταθερής τροχιάς και από το βασικό δίκτυο λεωφορειακών γραμμών.**
- Η εναρμόνιση της πολιτικής μεταφορών με την πολιτική εξοικονόμησης φυσικών και οικονομικών

πόρων, στο πλαίσιο της βιωσιμότητας των δημόσιων συγκοινωνιών, της αναβάθμισης του περιβάλλοντος, της μείωσης των αρνητικών επιπτώσεων σε επίπεδο εθνικής οικονομίας, της ενσωμάτωσης του εξωτερικού κόστους στη χρήση ανά μεταφορικό μέσο, της βελτίωσης της ποιότητας ζωής στα αστικά κέντρα και της ανάσχεσης του φαινομένου της κλιματικής αλλαγής. Σε αυτό το πλαίσιο εξετάζεται η **περαιτέρω ανάπτυξη των μέσων σταθερής τροχιάς στην Αττική**, σε συνδυασμό με ένα ιεραρχημένο και προσαρμοσμένο στους στόχους του πολεοδομικού και χωροταξικού σχεδιασμού σχέδιο συμπλήρωσης του δικτύου των αυτοκινητοδρόμων.

- Η οργάνωση της κυκλοφορίας σε επίπεδο δήμων και πολεοδομικών ενοτήτων, με βάση τις αρχές της βιώσιμης αστικής κινητικότητας και έμφαση στις ήπιες μορφές μετακίνησης, όπως δημόσια συγκοινωνία, ποδήλατο, περπάτημα.
- Η ελαχιστοποίηση των διαμπερών μετακινήσεων με μέσα ιδιωτικής χρήσης στην ευρύτερη κεντρική περιοχή του Λεκανοπεδίου και η ενθάρρυνση των ήπιων μορφών μετακίνησης.
- Η ανάδειξη του ρόλου της Αθήνας ως ευρωπαϊκής μητρόπολης διεθνούς εμβέλειας, μέσω της ανάδειξής της ως εθνικού και διεθνούς κόμβου μεταφορών και, ειδικότερα, κόμβου συνδυασμένων μεταφορών.

Επιπλέον, αναφορικά με την Οργάνωση του Συστήματος Μεταφορών (άρθρο 30) και πιο συγκεκριμένα με τα δίκτυα Δημόσιας Συγκοινωνίας, Μέσα Σταθερής Τροχιάς αναφέρονται τα ακόλουθα:

*Οι δημόσιες συγκοινωνίες μητροπολιτικής εξυπηρέτησης οργανώνονται σε δύο (2) βασικά δίκτυα, το πρωτεύον και το δευτερεύον.*

*α) Το **πρωτεύον δίκτυο δημόσιας συγκοινωνίας** συνιστά τη σπονδυλική στήλη του ενιαίου συστήματος μεταφορών και έχει ως στόχο να διεκπεραιώνει το μεγαλύτερο όγκο συλλογικών μετακινήσεων στην Αττική. **Αποτελείται από μέσα σταθερής τροχιάς**, διαθέτει υψηλά λειτουργικά χαρακτηριστικά και έχει κυρίως ακτινικό ανάπτυγμα ως προς τα κέντρα Αθήνας και Πειραιά, υποστηρίζοντας παράλληλα τα διαδημοτικά κέντρα ευρείας ακτινοβολίας του Λεκανοπεδίου Αθήνας και της Αττικής. Το δίκτυο αυτό συγκροτείται από αστικές και προαστιακές γραμμές και λειτουργεί συμπληρωματικά, **ως εργαλείο οργάνωσης του χώρου, για την υποστήριξη και τόνωση σχετικά υψηλών οικιστικών πυκνοτήτων και πόλων έλξης μαζικών μετακινήσεων**, στην εμβέλεια επιλεγμένων σταθμών του συστήματος που ανταποκρίνονται στις επιλογές χωρικής ανάπτυξης του νέου ΡΣΑ.*

*β) Το δευτερεύον δίκτυο δημόσιας συγκοινωνίας έχει χαρακτήρα συμπληρωματικό και τροφοδοτικό ως προς το πρωτεύον και αποτελείται από γραμμές τρόλεϊ και λεωφορείων. Το δίκτυο αυτό αναδιαρθρώνεται σταδιακά, ανάλογα με την εξέλιξη του πρωτεύοντος δικτύου, ώστε να λειτουργεί τροφοδοτικά και συμπληρωματικά ως προς αυτό. Η συμπληρωματική λειτουργία του ως προς το πρωτεύον δίκτυο αφορά και ένα βασικό δίκτυο λεωφορειακών γραμμών που καθορίζεται και επικαιροποιείται από τον ΟΑΣΑ, εξυπηρετώντας με γραμμές κορμού διαδρόμους που δεν καλύπτονται εισέτι από μέσα σταθερής τροχιάς. Το δευτερεύον δίκτυο επεκτείνεται, επίσης, με τοπικές ή διαδημοτικές γραμμές σύνδεσης γειτονικών πολεοδομικών ενοτήτων όπως συνοικίες και δήμοι.*

*γ) Το πρωτεύον δίκτυο τροφοδοτείται από ακτινικές και εγκάρσιες γραμμές του δευτερεύοντος δικτύου σε κομβικά σημεία – σταθμούς μετεπιβίβασης. Τα κυριότερα κέντρα ανταπόκρισης, τόσο μεταξύ γραμμών του πρωτεύοντος δικτύου όσο και μεταξύ των τελευταίων με γραμμές του δευτερεύοντος δικτύου, καθώς και με τα υπεραστικά μέσα μαζικής μεταφοράς, αναπτύσσονται σε οργανωμένα συγκοινωνιακά κέντρα και σταθμούς μετεπιβίβασης.*

δ) Για τις προαστιακές συνδέσεις της πρωτεύουσας και του λιμένα του Πειραιά με τα κυριότερα αστικά κέντρα εκτός Χωρικής Ενότητας Αθήνας-Πειραιά και το διεθνή αερολιμένα Αθηνών, βασικό μέσο είναι ο προαστιακός σιδηρόδρομος, που εκτείνεται μέχρι τα βασικά οικιστικά κέντρα των όμορων Περιφερειών εντός της εμβέλειας της Μητροπολιτικής Περιοχής Αθήνας (Θήβα Λιβαδειά, Χαλκίδα, Κόρινθος Λουτράκι).

ε) Το **πρωτεύον δίκτυο μητροπολιτικής εξυπηρέτησης** διακρίνεται σε τρία (3) επιμέρους δίκτυα όπως εξειδικεύονται στο Παράρτημα XIV: αα) Δίκτυο προαστιακού σιδηροδρόμου ββ) **Δίκτυο μετρό** γγ) Δίκτυο τραμ και ελαφρού μετρό (LRT).

στ) Στην προοπτική επέκτασης του πρωτεύοντος δικτύου σε νέους άξονες, που παρουσιάζουν αρχικά ζήτηση χαμηλότερη των ορίων εφαρμογής μέσω σταθερής τροχιάς ή αντιμετωπίζουν προσωρινές δυσκολίες υλοποίησης, μπορεί εναλλακτικά να επιλεγεί η ανάπτυξή τους ως λεωφορειακών γραμμών ταχείας διέλευσης σε αποκλειστικό διάδρομο (ταχείς λεωφορειόδρομοι/BRT), με δυνατότητα μετεξέλιξής τους σε μέσα σταθερής τροχιάς.

ζ) Η ανάπτυξη του πρωτεύοντος δικτύου είναι δυνατόν να διαφοροποιηθεί, κατόπιν συνδυασμένης πολεοδομικής και συγκοινωνιακής μελέτης μέσο-μακροπρόθεσμου ορίζοντα. Σε κάθε περίπτωση θα διασφαλίζεται η συμμόρφωση των επιλογών με τις βασικές αρχές και στόχους των μεταφορών. Οι μελλοντικές επεκτάσεις του μετρό θα αναπτύσσονται κατά προτεραιότητα **προς πόλους ανάπτυξης μητροπολιτικής εμβέλειας, εντός του Λεκανοπεδίου Αθηνών.**

Σύμφωνα με το Άρθρο 30. Παράγραφος 2ε και το σημείο 2 αυτού το Δίκτυο Μετρό «Αναπτύσσεται ως βαρύ σύστημα ΜΣΤ ενδοαστικής εξυπηρέτησης, μεγάλης χωρητικότητας και υψηλής εμπορικής ταχύτητας, κατά βάση υπόγειο, στους συγκοινωνιακούς διαδρόμους οι οποίοι φέρουν τη μεγαλύτερη ζήτηση. Συγκροτείται από τις ακόλουθες γραμμές και κλάδους:

Α) Πειραιάς -Κέντρο Αθήνας- Κηφισιά - Ν. Ερυθραία (Γραμμή 1).

**Β) Ίλιον (ανταπόκριση, με γραμμή (ε) του Προαστιακού<sup>12</sup>) - Ανθούπολη – Κέντρο Αθήνας - Ελληνικό - Γλυφάδα (Γραμμή 2).**

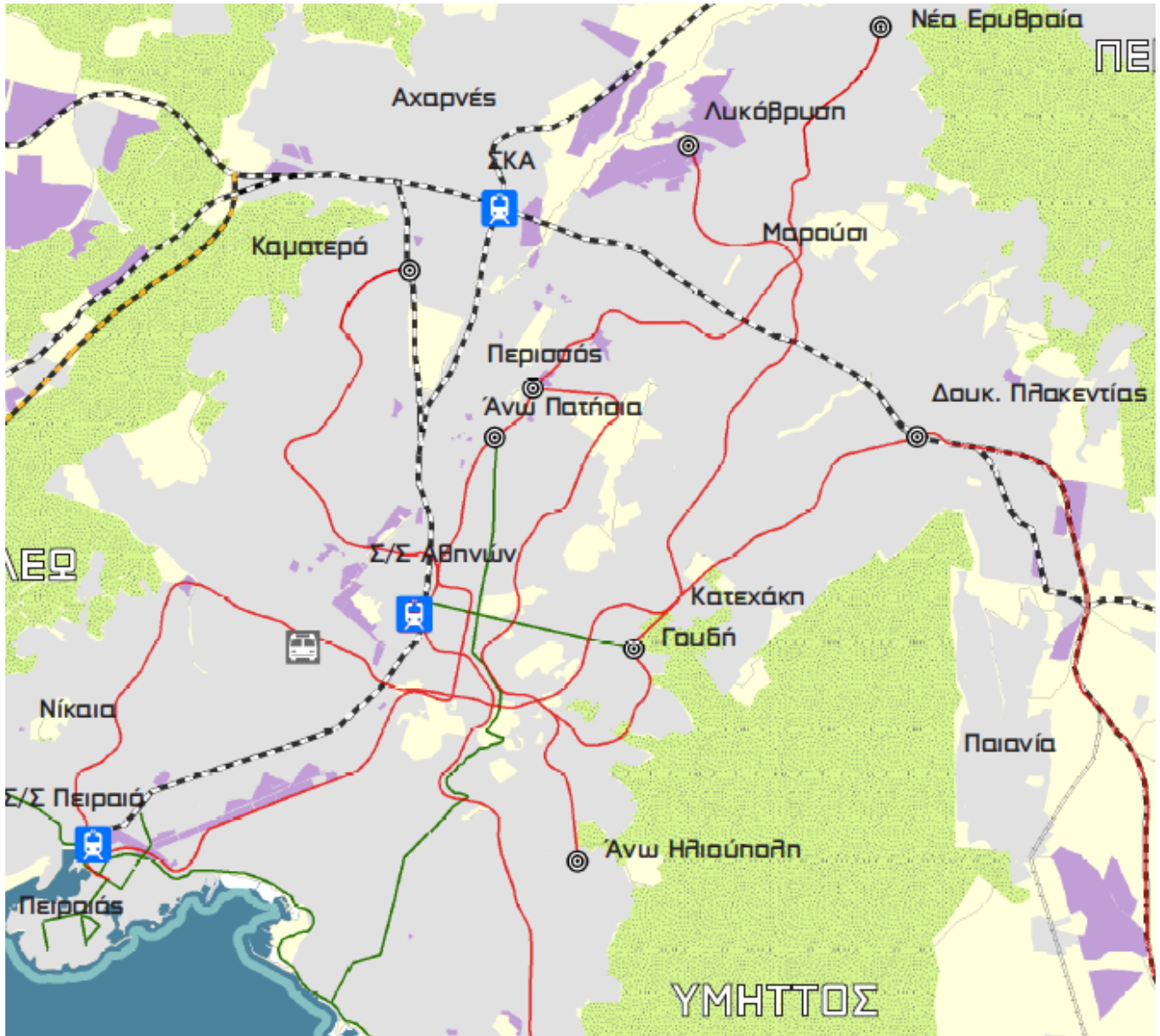
γ) Πειραιάς- Νίκαια-Αιγάλεω -Κέντρο Αθήνας- Πλακεντία-Αεροδρόμιο (Γραμμή 3)

δ) Περισσός - Γαλάτσι - Κυψέλη - Κέντρο Αθήνας - Παγκράτι- Βύρωνας, Άνω Ηλιούπολη / Κέντρο Αθήνας - Ζωγράφου - Λεωφ. Κηφισίας, - Μαρούσι, Λυκόβρυση / Εθνική Οδός Αθήνας - Θεσσαλονίκης (Γραμμή 4).

ε) άλλες γραμμές, οι οποίες θα προκύψουν από σχετικές συγκοινωνιακές μελέτες

Από τα παραπάνω καθίσταται σαφές ότι το εξεταζόμενο έργο είναι σε συμβατότητα με το νέο Ρυθμιστικό Σχέδιο Αθήνας-Αττικής.

<sup>12</sup> «ε) Άγ. Ανάργυροι – Ελευσίνα – Μέγαρα: Επαναλειτουργία παλαιάς γραμμής ΟΣΕ, για την εξυπηρέτηση Δυτικής Αττικής / Θριασίου Πεδίου (εναλλακτικά μπορεί να λειτουργήσει με ελαφρύ Μετρό / Τραμ και να συνδεθεί με το δίκτυο του μετρό»



ΥΠΟΜΝΗΜΑ

⊙ ΚΑΤΑΛΗΚΤΙΚΟΙ ΣΤΑΘΜΟΙ

ΜΕΣΑ ΣΤΑΘΕΡΗΣ ΤΡΟΧΙΑΣ

..... ΣΙΔΗΡΟΔΡΟΜΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ  
(ΥΠΕΡΑΣΤΙΚΟ / ΠΡΟΑΣΤΙΑΚΟ)

--- ΕΜΠΟΡΕΥΜΑΤΙΚΕΣ  
ΣΙΔΗΡΟΔΡΟΜΙΚΕΣ ΔΙΑΚΛΑΔΩΣΕΙΣ

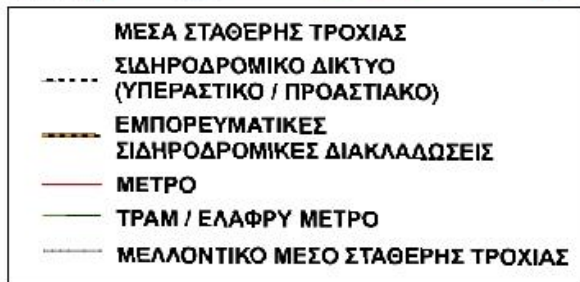
— ΜΕΤΡΟ

— ΤΡΑΜ / ΕΛΑΦΡΥ ΜΕΤΡΟ

----- ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΟ ΜΕΣΟ ΣΤΑΘΕΡΗΣ ΤΡΟΧΙΑΣ

Εικόνα 5-7

Ρυθμιστικό Σχέδιο Αθήνας / Αττικής 2021. Μέσα σταθερής Τροχιάς



Εικόνα 5-8 Ρυθμιστικό Σχέδιο Αθήνας / Αττικής 2021 & υπό μελέτη έργο

### 5.2.1.3 Θεσμικό καθεστώς σύμφωνα με εγκεκριμένα σχέδια

Το υπό μελέτη έργο αναπτύσσεται εντός των ορίων του ΓΠΣ του Δήμου Περιστερίου (109/Δ/1996, 386/ΑΑΠ/2008) καθώς και του ΓΠΣ του Δήμου Ιλίου (ΦΕΚ 1374/Δ/1992, 79/Δ/1995), ενώ τμήμα της περιοχής μελέτης αναπτύσσεται εντός του ΓΠΣ Καματερού (ΦΕΚ 542/Δ /1988, 1365/Δ/1996).

#### 5.2.1.3.1 Γενικό Πολεοδομικό Σχέδιο του Δήμου Περιστερίου

Το Γενικό Πολεοδομικό Σχέδιο του Δήμου Περιστερίου εγκρίθηκε με την υπ' αριθμ. ΥΑ 28179/838/21.3.1989 (ΦΕΚ 383/Δ/1989) η οποία εν συνεχεία τροποποιήθηκε με την υπ' αριθμ. ΥΑ 35994/386/1.9.2008 (ΦΕΚ 386/ΑΑΠ/2008).

Το ισχύον σήμερα Γενικό Πολεοδομικό Σχέδιο του Δήμου περιλαμβάνει την πολεοδομική οργάνωση του Δήμου για προγραμματικό πληθυσμιακό μέγεθος 158.000 κατοίκων, με τη δημιουργία 34 πολεοδομικών ενοτήτων και 19 συνοικιών με μέση πυκνότητα σε κατοίκους/Ha και μέσο συντελεστή δόμησης όπως φαίνεται στον παρακάτω χάρτη. Περιλαμβάνει τον καθορισμό χρήσεων γης γενικής κατοικίας, πολεοδομικών κέντρων, κέντρων κοινωνικών εξυπηρετήσεων, εμπορικών καταστημάτων, χώρων συνάθροισης κοινού, πολιτιστικών κέντρων, εκπαιδευτικών εγκαταστάσεων, αθλητικών εγκαταστάσεων, κλπ. Το ΓΠΣ προνοεί για τη δημιουργία χρήσης ελεύθερων χώρων αστικού πρασίνου και τον καθορισμό και τη δημιουργία χώρων ΒΙΠΑ προς εξυγίανση του αστικού περιβάλλοντος.

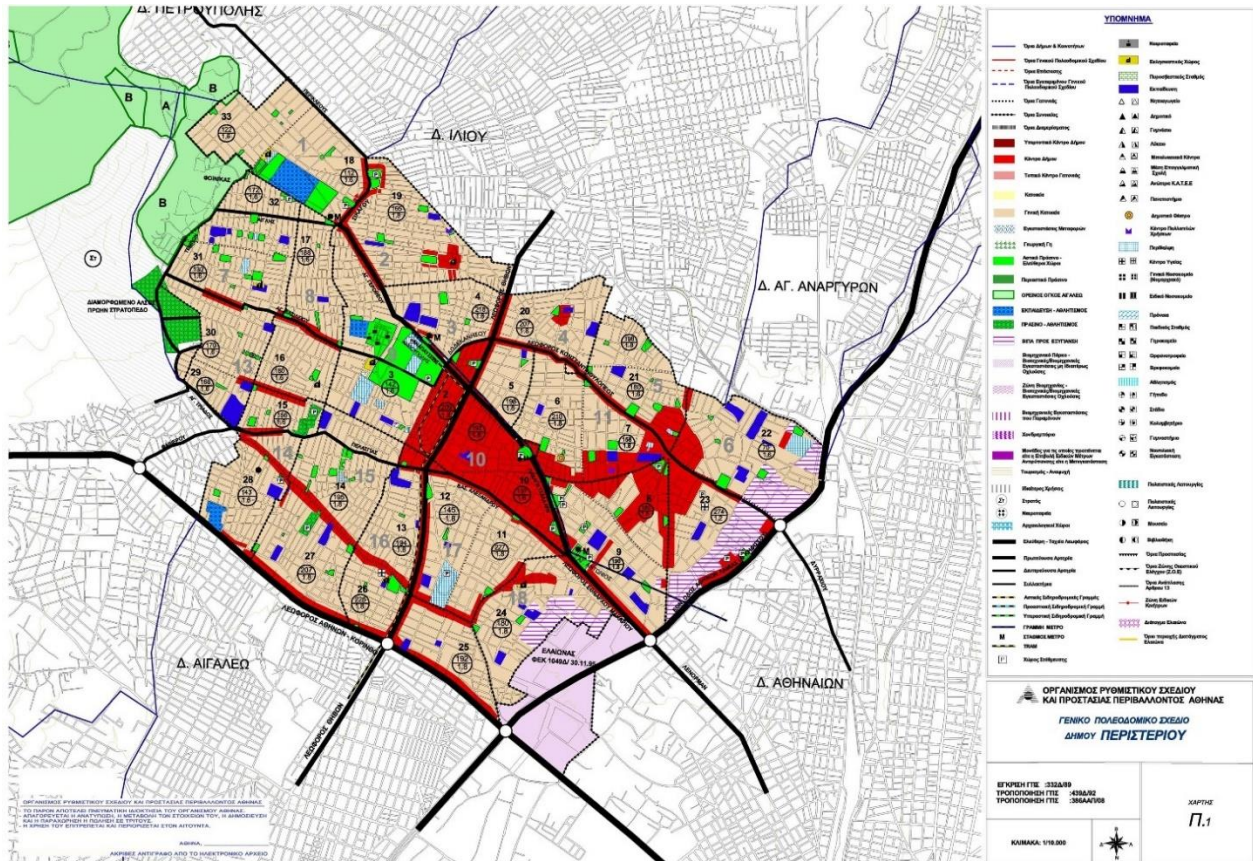
Το ΓΠΣ αποσκοπεί στην αντιμετώπιση του κυκλοφοριακού προβλήματος **ενισχύοντας** τα Μέσα Δημόσιας Συγκοινωνίας, όπως τα **Μέσα Σταθερής Τροχιάς και, κυρίως, του Μέτρο**. Ειδικότερα για τη Γραμμή 2 του Μετρό **προτείνει την επέκτάσή της προς το Δήμου Ιλίου**. Ο σταθμός Ανθούπολης προτείνεται ως σταθμός μετεπιβίβασης με χρήση τοπικών λεωφορείων στο σταθμό του μετρό. Ο κυκλοφοριακός διάδρομος της Λ. **Θηβών διατηρεί τον χαρακτήρα του άξονα μέσου σταθερής τροχιάς (επιφανειακός – υπόγειος)**.

Το ΓΠΣ περιλαμβάνει επίσης, την ιεράρχηση του οδικού δικτύου της πόλεως του Περιστερίου σε:

- Ταχείες Λεωφόρους: Εθνική Οδός Αθηνών – Λαμίας, Λεωφόρος Αθηνών – Κορίνθου
- Πρωτεύουσες αρτηρίες: Λεωφόρος Θηβών, Εθν. Μακαρίου-Π.Τσαλδάρη-Αναπαύσεως-Αγ. Ιερόθεου
- Δευτερεύουσες αρτηρίες: Κωνσταντινουπόλεως – Δωδεκανήσου – Αγ. Βασιλείου, Βασ. Αλεξάνδρου – Πελασγίας – Φαβιέρου, Αγ. Τριάδος, Σικάγου – Περικλέους, Αίγλης – Τεμπών

και την οργάνωση της στάθμευσης με δημιουργία χώρων στάθμευσης αυτοκινήτων.





Εικόνα 5-9 Χάρτης χρήσεων γης σύμφωνα με το ΓΠΣ του Δήμου Περιστερίου

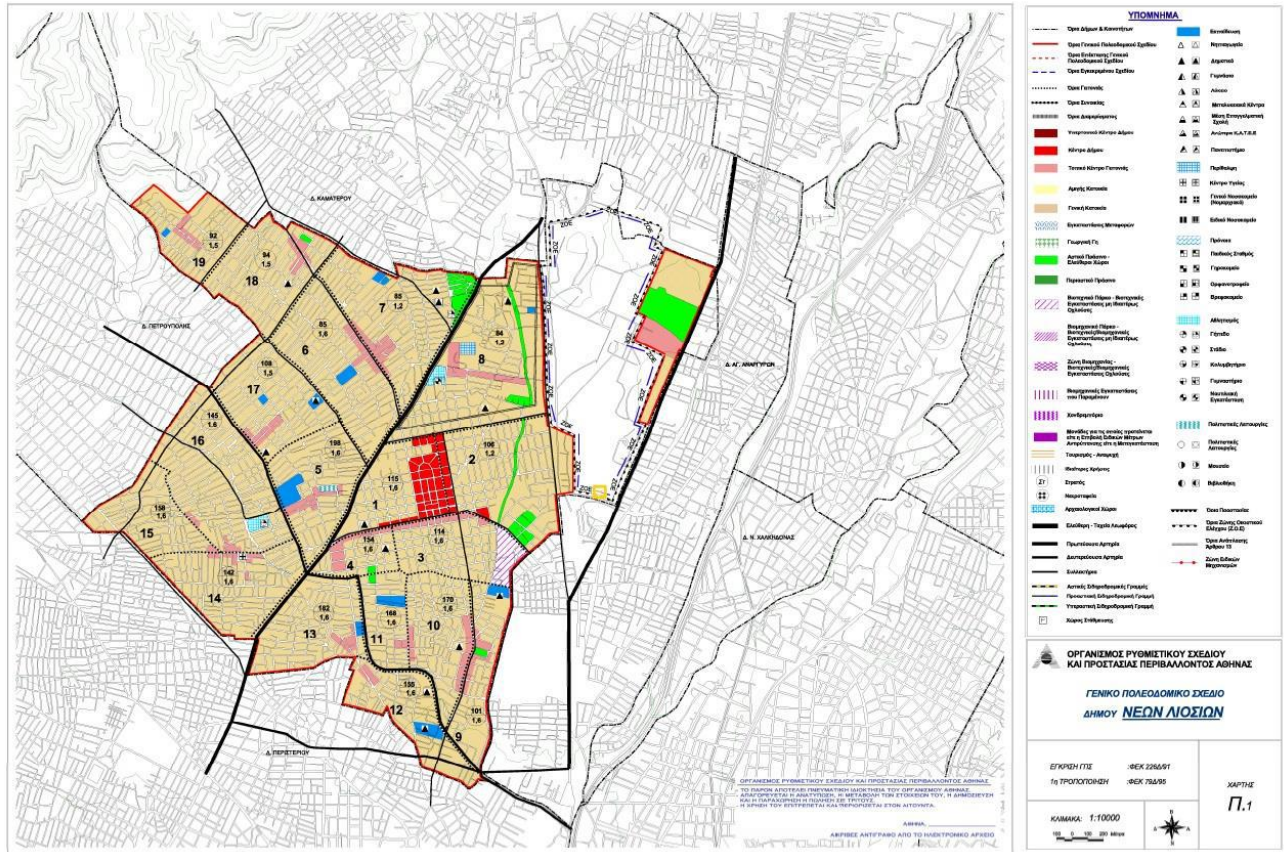
### 5.2.1.3.2 Γενικό Πολεοδομικό Σχέδιο του Δήμου Ιλίου

Το Γενικό Πολεοδομικό Σχέδιο (ΓΠΣ) του δήμου Ιλίου εγκρίθηκε με την υπ' αριθμ. 9800/1393/12.3.1991 Απόφαση Υπουργού Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημόσιων Έργων (ΦΕΚ 226/Δ/1991) και συμπληρώθηκε με την υπ' αριθμ. 3477/725/1995 Απόφαση Υπουργού Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημόσιων Έργων (ΦΕΚ 79/Δ/1995).

Σύμφωνα με το ΓΠΣ, στην επικράτεια του Δήμου δημιουργήθηκαν δεκαεννέα (19) πολεοδομικές ενότητες οργανωμένες σε επτά (7) συνοικίες.

Η ισχύουσα κάλυψη είναι 50-60%, με αυξημένο ποσοστό πληρότητας του συντελεστή δόμησης (ΣΔ) και με σημαντικές διαφοροποιήσεις μεταξύ κέντρου και συνοικιών. Ο μέσος θεσμοθετημένος συντελεστής δόμησης είναι 1,4 με σημαντικές διαφοροποιήσεις μεταξύ των συνοικιών.

Το σύνολο των εντός σχεδίου εκτάσεων είναι 6.641 στρέμματα, εκ των οποίων τα 1.191,4 στρέμματα (ποσοστό 17,9%) είναι θεσμοθετημένοι αμιγώς κοινόχρηστοι χώροι και περιλαμβάνουν οργανωμένους χώρους πρασίνου, πάρκα, εγκαταστάσεις αναψυχής και τα 613,80 στρέμματα (ποσοστό 9,2%) είναι κοινωφελείς χώροι, όπως δομές εκπαίδευσης, διοίκησης, δομές υγείας και πρόνοιας και αθλητικές εγκαταστάσεις.



Εικόνα 5-10 Χάρτης χρήσεων γης σύμφωνα με το ΓΠΣ του Δήμου Ιλίου

## 5.2.2 Ειδικά σχέδια διαχείρισης

### 5.2.2.1 Σχέδια Διαχείρισης Αποβλήτων

#### 5.2.2.1.1 Εθνικό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων (ΕΣΔΑ)

Το Εθνικό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων (ΕΣΔΑ) είναι ο στρατηγικός και πολιτικός σχεδιασμός της χώρας για τη διαχείριση των αποβλήτων (ΠΥΣ 39 31.8.2020/2020, ΦΕΚ 185/Α/2020 & ΠΥΣ 5 18.4.2023 /2023, ΦΕΚ 94/Α/2023).

Ο εθνικός σχεδιασμός, θέτει ως στόχο τη μείωση της υγειονομικής ταφής των Αστικών Στερεών Αποβλήτων, που είναι η κατώτερη βαθμίδα διαχείρισης στην πυραμίδα ιεράρχησης των αποβλήτων, σε ποσοστό μικρότερο του 10% το έτος 2030. Η επίτευξη του ανωτέρω στόχου θα πραγματοποιηθεί με σειρά μέτρων πρόληψης δημιουργίας αποβλήτων, την εισαγωγή νέων και την ενίσχυση υφιστάμενων διακριτών ρευμάτων αποβλήτων, την προώθηση της επαναχρησιμοποίησης, την ενίσχυση των ποσοστών ανακύκλωσης, την προώθηση της αγοράς δευτερογενών υλικών, την ενημέρωση και την ευαισθητοποίηση των πολιτών, τη γρήγορη ανάπτυξη δικτύων συλλογής βιοαποβλήτων και ανακυκλώσιμων υλικών, τη δημιουργία σύγχρονων εγκαταστάσεων διαχείρισης αποβλήτων και βιοαποβλήτων (ΜΕΑ και ΜΕΒΑ), τη σοβαρή αναβάθμιση των ΚΔΑΥ και αύξηση του αριθμού τους και την ενεργειακή αξιοποίηση εναλλακτικών (δευτερογενών/απορριμμαχογενών) καυσίμων και των υπολειμμάτων της επεξεργασίας.

Το ΕΣΔΑ δίνει μεγάλη σημασία στην ανακύκλωση και στη διαλογή στην πηγή. Ειδικότερα προβλέπει την ξεχωριστή συλλογή βιοαποβλήτων για το σύνολο της χώρας στο τέλος του 2022. Παράλληλα προβλέπει ένταση των προσπάθειών για ξεχωριστή συλλογή 4 ρευμάτων στην ανακύκλωση, καθώς και προτεραιότητα στη δημιουργία δικτύου ενίσχυσης της συλλογής ανακυκλώσιμων υλικών.

Το ΕΣΔΑ θέτει στόχους ανακύκλωσης, στο πλαίσιο των υποχρεώσεων που απορρέουν από τη νομοθεσία της ΕΕ και ειδικότερα από τις οδηγίες περί αποβλήτων 2018/851 και 2018/852, καθώς και την Οδηγία για τα Πλαστικά Μίας Χρήσης 2019/904. Οι στόχοι προετοιμασίας για επαναχρησιμοποίηση - ανακύκλωσης για τα αστικά απόβλητα της οδηγίας 2018/851 κρίνονται ως ιδιαίτερα φιλόδοξοι για τη χώρα, καθώς απέχουν σημαντικά από τα σημερινά ποσοστά, όμως η υιοθέτησή τους από το παρόν ΕΣΔΑ, εκτός της υποχρέωσης, αποτελεί και σημαντικό κίνητρο προκειμένου να δρομολογηθούν δράσεις και επιμέρους ενέργειες προς τη συγκεκριμένη στόχευση, ώστε να καλυφθεί το «χάσμα» που χωρίζει τη χώρα μας από τα λοιπά κράτη μέλη της Ε.Ε.

Ο εθνικός σχεδιασμός στοχεύει στη μέγιστη αύξηση της ανάκτησης και αξιοποίησης των Βιομηχανικών Μη Επικίνδυνων Αποβλήτων (ΒΜΕΑ) από τις μονάδες επεξεργασίας αποβλήτων. Προκρίνει την υιοθέτηση των αρχών της κυκλικής οικονομίας και της βιομηχανικής συμβίωσης για την αξιοποίηση των αποβλήτων αυτών ως δευτερογενών πρώτων υλών ή και εναλλακτικών καυσίμων.

Προτείνει δράσεις για την ορθή και ολοκληρωμένη διαχείριση των γεωργοκτηνοτροφικών αποβλήτων της χώρας, που αποτελούν τη μεγαλύτερη κατηγορία των αποβλήτων (περίπου 40%) και που η διαχείρισή τους έως σήμερα, πλην μεμονωμένων εξαιρέσεων, γίνεται με αδόκιμο τρόπο, όπως με καύση στον τόπο εφαρμογής, κατά την οποία εκπέμπονται σημαντικές ποσότητες αέριων ρύπων.

Περιλαμβάνει σχεδιάσμα για τη συλλογή και ανάκτηση βιοαποδομήσιμων αποβλήτων γεωργοκτηνοτροφικής προέλευσης και την αξιοποίησή τους στην παραγωγή δευτερογενών προϊόντων (όπως λίπασμα) ή/και εναλλακτικών καυσίμων.

Δίνει ιδιαίτερη έμφαση στην ανάληψη των ευθυνών που αναλογεί στους παραγωγούς στο πλαίσιο της διευρυμένης ευθύνης του παραγωγού. Έτσι προβλέπει ρητά την ανάληψη, μεταξύ άλλων, των ευθυνών συλλογής των αποβλήτων από τα Συστήματα Εναλλακτικής Διαχείρισης (ΣΕΔ) που λειτουργούν σήμερα και τη δημιουργία νέων συστημάτων διευρυμένης ευθύνης του παραγωγού για απόβλητα όπως έπιπλα, στρώματα, απόβλητα θερμοκηπίων, κλωστοϋφαντουργικά προϊόντα, απόβλητα συσκευασιών φυτοφαρμάκων γεωργίας και λοιπά.

Τα **βασικά μέτρα** που προτείνεται να εφαρμοστεί η χώρα στο νέο ΕΣΔΑ, προκειμένου να επιτύχει τους στόχους που αυτό θέτει αναφέρονται επιγραμματικά ακολούθως:

- Εκσυγχρονισμός και εφαρμογή της «περιβαλλοντικής εισφοράς» (τέλος ταφής) στα απόβλητα που οδηγούνται σε ΧΥΤΑ - ΧΥΤΥ, ώστε να λειτουργεί αποτρεπτικά για την ταφή των αποβλήτων.
- Εφαρμογή στην πράξη της αρχής «Πληρώνω Όσο Πετάω»
- Ενίσχυση της Διαλογής στην Πηγή με επέκταση του δικτύου συλλογής των ανακυκλώσιμων υλικών και των βιοαποβλήτων.
- Ενίσχυση και αναβάθμιση των Κέντρων Διαλογής Ανακυκλώσιμων Υλικών (ΚΔΑΥ).
- Δημιουργία επαρκούς εθνικού δικτύου μονάδων επεξεργασίας αποβλήτων (ΜΕΑ)

- Δημιουργία επαρκούς εθνικού δικτύου μονάδων επεξεργασίας βιοαποβλήτων (ΜΕΒΑ)
- Προώθηση της παραγωγής εναλλακτικών δευτερογενών καυσίμων από τις ΜΕΑ και από τα υπολείμματα των ΚΔΑΥ,
- Δημιουργία μονάδων παραγωγής ενέργειας (ενδεικτικά τουλάχιστον 3-4 μονάδες) από τα υπολείμματα των Μονάδων Επεξεργασίας Αποβλήτων (ΜΕΑ) ή και από τα υπολείμματα των ΚΔΑΥ ή και από εναλλακτικά καύσιμα ή και από κάθε άλλη υπολειμματική ροή προκύπτουσα από την επεξεργασία/διαλογή των χωριστά συλλεγέντων ρευμάτων, ώστε σε συνδυασμό με τα ανωτέρω, η χώρα να μπορέσει να επιτύχει τη μείωση των αστικών αποβλήτων που οδηγούνται σε ταφή, κάτω από 10%.
- Δημιουργία ειδικής ηλεκτρονικής πλατφόρμας, στη βάση της οποίας θα παρακολουθούνται τα ΠΕΣΔΑ και το ΕΣΔΑ, με εισαγωγή στοιχείων από τους ΦΟΔΣΑ και διαλειτουργικότητα με το ΗΜΑ.
- Έκδοση με βάση τις προβλέψεις του νέου περιβαλλοντικού νόμου (4685/2020) των Αποφάσεων Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων (ΑΕΠΟ) των βιομηχανικών εγκαταστάσεων, με στόχο τη μικρότερη δυνατή παραγωγή βιομηχανικών αποβλήτων, καθώς και εντατικοποίηση των ελέγχων τήρησης των ΑΕΠΟ.
- Ανάπτυξη ειδικής ηλεκτρονικής πλατφόρμας αποβλήτων με σκοπό την προώθηση της συνέργειας μεταξύ των βιομηχανικών κλάδων (βιομηχανική συμβίωση) για την αξιοποίηση/ανάκτηση των βιομηχανικών αποβλήτων, με τήρηση των προδιαγραφών για τους απαραίτητους ελέγχους.
- Ορισμός ρευμάτων των βιομηχανικών αποβλήτων που δύνανται να αποτελέσουν δευτερογενή πρώτη ύλη ή και εναλλακτικό καύσιμο από βιομηχανικές εγκαταστάσεις ανά την επικράτεια καθώς και καθορισμός των τεχνικών προδιαγραφών για τη χρήση των ανόργανων αποβλήτων βιομηχανικής προέλευσης ως δευτερογενών υλικών.
- Ανάπτυξη δικτύου συλλογής βιοαποδομήσιμων αποβλήτων γεωργοκτηνοτροφικής προέλευσης,
- Προώθηση της χωριστής συλλογής και ανάκτησης των πλαστικών γεωργοκτηνοτροφικής προέλευσης
- Δημιουργία προγράμματος για την παρακολούθηση της διαχείρισης των γεωκτηνοτροφικών αποβλήτων και ενοποίηση μητρώων παρακολούθησης αγροτικών δραστηριοτήτων, σε συνδυασμό με την οργάνωση και αδειοδότηση Συλλογικού Συστήματος Εναλλακτικής Διαχείρισης για τις συσκευασίες φυτοπροστατευτικών προϊόντων στην Ελλάδα.
- Ενίσχυση και δημιουργία μονάδων διαχείρισης επικινδύνων αποβλήτων στην κατεύθυνση της ιεράρχησης αποβλήτων, με προτεραιότητα στην προώθηση της ανακύκλωσης / ανάκτησης έναντι της ταφής.
- Δημιουργία και οργάνωση χώρων υγειονομικής ταφής επικινδύνων αποβλήτων (ΧΥΤΕΑ) μέχρι το 2022-2023.
- Κάλυψη της χώρας, με προτεραιότητα στα νησιά, με συστήματα διαχείρισης για τα Απόβλητα Εκσκαφών, Κατασκευών και Κατεδαφίσεων (ΑΕΚΚ).
- Συλλογή ιατρικών αποβλήτων μικρών μονάδων υγειονομικού ενδιαφέροντος και ιδιαίτερα των αποβλήτων των ιατρείων, κτηνιατρείων και οδοντιατρείων, όπου παρουσιάζονται κενά.
- Τοποθέτηση κάδων συλλογής σε όλα τα σημεία παραγωγής αποβλήτων συσσωρευτών οχημάτων βιομηχανίας (ΑΣΟΒ).
- Ενθάρρυνση της χρήσης ανακτώμενων υλικών από την επεξεργασία μεταχειρισμένων ελαστικών.
- Ευαισθητοποίηση των πολιτών - ενίσχυση της εμπιστοσύνης στην ανακύκλωση.

#### 5.2.2.1.2 Περιφερειακό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων Αττικής

Το ισχύον Περιφερειακό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων (ΠΕΣΔΑ) Αττικής (ΑΔΑ: 626Η7Λ7-ΕΞ7, 21/9/2022) εξειδικεύει τις κατευθύνσεις για την ολοκληρωμένη διαχείριση του συνόλου των αποβλήτων που παράγονται

στη γεωγραφική του ενότητα σύμφωνα με τους στόχους και τις προβλέψεις του προηγούμενου ΕΣΔΑ. Οι Στόχοι διαχείρισης του αναθεωρημένου ΠΕΣΔΑ συνοπτικά περιλαμβάνουν:

- ΠΡΟΛΗΨΗ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑΣ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

✓ Η πρόληψη να αποτελέσει εμπράκτως την κορυφαία προτεραιότητα στην περιφερειακή στρατηγική για την ορθολογική και αειφόρο διαχείριση των αποβλήτων.

- ΕΠΑΝΑΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑΛΟΓΗ ΣΤΗΝ ΠΗΓΗ ΑΣΑ

✓ Υποχρεωτική χωριστή συλλογή των βιολογικών αποβλήτων έως 31 Δεκεμβρίου 2022. ✓ Καθιέρωση της χωριστής συλλογής, στο μέτρο που αυτό είναι τεχνικώς εφικτό, οικονομικά βιώσιμο και αποφέρει τα βέλτιστα περιβαλλοντικά αποτελέσματα. ✓ Ανάπτυξη ευρύτατου δικτύου συλλογής ανακυκλώσιμων υλικών (πέραν των αποβλήτων συσκευασίας) ώστε να αυξηθεί το ιδιαίτερα χαμηλό ποσοστό ανακύκλωσης των υλικών αυτών. ✓ Καθιέρωση εφαρμογής χωριστής συλλογής και για άλλα ρεύματα αποβλήτων (πέραν των καθιερωμένων): I. Καθιέρωση χωριστής συλλογής των Μικρών Ποσοτήτων Επικίνδυνων Αποβλήτων (ΜΠΕΑ) το 2022, με δυνατότητα σταδιακής εφαρμογής από το 2021. II. Σταδιακή εφαρμογή από το 2023 της χωριστής συλλογής κλωστοϋφαντουργικών προϊόντων. III. Καθιέρωση εφαρμογής χωριστής συλλογής το 2022 για τα στρώματα, με δυνατότητα σταδιακής εφαρμογής από το 2021. IV. Καθιέρωση εφαρμογής χωριστής συλλογής το 2023 για τα έπιπλα, με δυνατότητα σταδιακής εφαρμογής από το 2021.

- ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΚΑΙ ΑΝΑΚΤΗΣΗ ΤΩΝ ΑΣΑ

✓ Προετοιμασία για επαναχρησιμοποίηση και ανακύκλωση των παραγόμενων ΑΣΑ τουλάχιστον σε ποσοστό 55% κατά βάρος μέχρι το 2025 και 60% κατά βάρος μέχρι το 2030. ✓ Αύξηση της ανακύκλωσης αποβλήτων συσκευασιών τουλάχιστον στο 65% κ.β. έως το 2025 και στο 70% κ.β. ως το 2030, με συγκεκριμένους στόχους για τα επιμέρους υλικά. ✓ Δημιουργία ενός ολοκληρωμένου, συνεκτικού και σύγχρονου δικτύου υποδομών διαχείρισης αποβλήτων, με χρήση των βέλτιστων διαθέσιμων τεχνικών, στη βάση των αρχών της εγγύτητας και της αυτάρκειας. ✓ Δημιουργία επαρκούς δικτύου μονάδων ανάκτησης και ανακύκλωσης αποβλήτων (ΜΑΑα)

- ΑΣΦΑΛΗΣ ΔΙΑΘΕΣΗ ΤΩΝ ΥΠΟΛΕΙΜΜΑΤΩΝ ΤΗΣ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ

✓ Χαμηλά ποσοστά ταφής, κάτω του 10% (ήτοι <200.000tn ) μέχρι το 2030 σε συνδυασμό με ενεργειακή αξιοποίηση των υπολειμμάτων ΑΣΑ και των δευτερογενών (απορριμματογενών) καυσίμων. ✓ Διασφάλιση της ασφαλούς υγειονομικής ταφής των υπολειμμάτων της επεξεργασίας με κατάλληλη διαστασιολόγηση βάσει του νέου ΠΕΣΔΑ. ✓ Παύση λειτουργίας, αποκατάσταση και ανάπλαση των κορεσμένων κυττάρων των ΧΥΤΑ και ανάπλαση παλαιών Χώρων Ανεξέλεγκτης Διάθεσης Αποβλήτων (ΧΑΔΑ) ✓ Επίτευξη του στόχου εκτροπής ΒΑΑ από την υγειονομική ταφή σύμφωνα με το Άρθρο 5 της ΚΥΑ ΥΠΕΝ/ΔΔΑ/90439/1846/2021 - ΦΕΚ 4514/Β/30-9-2021

- ΙΛΥΕΣ ΑΣΤΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ

✓ Εργασίες ανάκτησης 100% κ.β. επί της παραγόμενης ποσότητας διατήρηση υφιστάμενου στόχου). ✓ Αξιοποίηση παραγόμενης ιλύος, έπειτα από συμβατική/ προχωρημένη επεξεργασία, με εφαρμογή στο

έδαφος: ή / και αξιοποίηση παραγόμενης ιλύος για ανάκτηση ενέργειας. ✓ Ενημέρωση – ευαισθητοποίηση παραγωγών ιλύος αστικού τύπου και των γεωργών/ανθοπαραγωγών σχετικά με τις δυνατότητες ορθής διαχείρισης. ✓ Ανάκτηση θρεπτικών ουσιών από την ιλύ.

- ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΑ ΜΗ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΑ (ΒΜΕΑ)

✓ Αύξηση στο μέγιστο δυνατό βαθμό της ανάκτησης/ αξιοποίησης των ΒΜΕΑ εφαρμόζοντας λύσεις κυκλικής οικονομίας. ✓ Επιδίωξη αυτάρκειας σε δίκτυα διάθεσης (D) με κατασκευή νέων υποδομών. ✓ Επιδίωξη αυτάρκειας σε δίκτυα διάθεσης (D) και αξιοποίησης (R) με εκσυγχρονισμό των υπάρχοντων ή/ και ίδρυση νέων εγκαταστάσεων.

- ΓΕΩΡΓΟΚΤΗΝΟΤΡΟΦΙΚΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ

✓ Πλήρης ανάπτυξη δικτύου συλλογής βιοαποδομήσιμων αποβλήτων γεωργοκτηνοτροφικής προέλευσης για την ανάκτηση επ' ωφελεία της γεωργίας, την παραγωγή προϊόντων (π.χ. ζωοτροφών) ή/ και την παραγωγή ενέργειας από βιοαέριο/ βιομάζα. ✓ Χωριστή συλλογή και ανάκτηση των πλαστικών γεωργοκτηνοτροφικής προέλευσης με έμφαση στα πλαστικά θερμοκηπίου και τις συσκευασίες. ✓ Χωριστή συλλογή και κατάλληλη διαχείριση των αποβλήτων συσκευασίας γεωργικών φαρμάκων που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες μέσω συστημάτων εναλλακτικής διαχείρισης. ✓ Πρόβλεψη για κίνητρο προδιαλογής πλαστικών/ βιοαποδομήσιμων γεωργοκτηνοτροφικών αποβλήτων π.χ. με αντάλλαγμα οργανικά λιπάσματα και εδαφοβελτιωτικά.

- ΓΕΩΡΓΟΚΤΗΝΟΤΡΟΦΙΚΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ

✓ Διατηρείται ο ποσοτικός στόχος της ΚΥΑ 36259/1757/Ε103/2010 της ανάκτησης 70% του συνολικού βάρους των παραγομένων ΑΕΚΚ στην Περιφέρεια. ✓ Χωριστή συλλογή των προϊόντων εκσκαφών, τα οποία δεν προσμετρώνται στον στόχο 8.1. ✓ Αύξηση στο μέγιστο δυνατό βαθμό της ανάκτησης/ αξιοποίησης των ΑΕΚΚ εφαρμόζοντας λύσεις κυκλικής οικονομίας. ✓ Επιδίωξη αυτάρκειας σε δίκτυα διάθεσης (D) και αξιοποίησης (R) με εκσυγχρονισμό των υπάρχοντων ή/ και ίδρυση νέων εγκαταστάσεων.

- ΑΠΟΒΛΗΤΑ (ΛΙΠΑΝΤΙΚΩΝ) ΕΛΑΙΩΝ (ΑΕ)

✓ Κατ' ελάχιστον συλλογή των ΑΕ κατά 70% συμπεριλαμβανόμενων και των ποσοτήτων που προέρχονται από τη ναυτιλία.

- ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ (ΑΗΗΕ)

✓ Χωριστή συλλογή των ΑΗΗΕ τουλάχιστον κατά 65% του μέσου ετήσιου βάρους των ΗΗΕ που διατέθηκαν στην αγορά την προηγούμενη τριετία, ή εναλλακτικά το 85% των ΑΗΗΕ που παράγονται ανά βάρος. ✓ Ενθάρρυνση της επαναχρησιμοποίησης των προϊόντων και τη θέσπιση συστημάτων για την προώθηση των δραστηριοτήτων επισκευής και επαναχρησιμοποίησης.

#### 5.2.2.1.3 Τοπικά Σχέδια Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων

Σύμφωνα με το **Νόμο 4685/2020** περί εκσυγχρονισμού της Περιβαλλοντικής Νομοθεσίας, η εκπόνηση των **Τοπικών Σχεδίων Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων (ΤοΣΔΑ)** και η υποβολή τους στο Ηλεκτρονικό Μητρώο

Αποβλήτων (ΗΜΑ) αποτελεί πλέον θεσμική υποχρέωση των Δήμων και απαραίτητη προϋπόθεση για την αξιοποίηση χρηματοδοτικών εργαλείων στην υλοποίηση των προβλεπόμενων σε αυτό έργων και δράσεων. Επίσης, θεσμοθετείται η υποχρέωση καταχώρισης στοιχείων παραγωγής και διαχείρισης αποβλήτων στο Ηλεκτρονικό Μητρώο Αποβλήτων (ΗΜΑ) από τους ΟΤΑ Α' Βαθμού.

Στο πλαίσιο του **ΤοΣΔΑ Δήμου Περιστερίου** δίδεται έμφαση στην ενίσχυση της χωριστής συλλογής ανακυκλώσιμων αποβλήτων αλλά και στη χωριστή συλλογή βιοαποβλήτων με στόχο τη συνολική μείωση των ΑΣΑ που καταλήγουν στον πράσινο κάδο. Αναλυτικά οι στόχοι που τίθενται για τον Δήμο συνοψίζονται στον ακόλουθο πίνακα.

Πίνακας 5-3 Προτεινόμενοι στόχοι Δήμου Περιστερίου (2025)

	Ποσότητες (tn)	Τοπικός Στόχος	Εθνικός Στόχος
Χωριστή συλλογή συνολικών ΑΣΑ	36.560	54,19% κ.β. επί των συνολικών ΑΣΑ	ΕΣΔΑ (2020) - 53,56%
Χωριστή συλλογή λοιπών ρευμάτων (συσσκευασίες, ρούχα, ΑΗΗΕ κα)	22.075	60,65% κ.β. επί των παραγόμενων ρευμάτων	ΕΣΔΑ (2020) - 59,77%
Χωριστή Συλλογή Βιοαποβλήτων	14.484	46,6% κ.β. επί των παραγόμενων βιοαποβλήτων 70% για τα πράσινα 41,92% για τα απόβλητα τροφίμων	ΕΣΔΑ (2020) - 46,28%

Κύριες δράσεις για την επίτευξη των στόχων αποτελούν η ενίσχυση των υφιστάμενων συστημάτων χωριστής συλλογής (ανακυκλώσιμα, βιοαπόβλητα, κα.), η ένταξη νέων (μπαταρίες κα.) καθώς και η εγκατάσταση γωνιών ανακύκλωσης. Το σύνολο των προτεινόμενων δράσεων συνοψίζεται ακολούθως:

- Δράσεις πρόληψης – επαναχρησιμοποίησης υλικών
- Επιτόπια κομποστοποίηση
- Χωριστή συλλογή πράσινων αποβλήτων
- Χωριστή συλλογή βιοαποβλήτων (αποβλήτων τροφίμων)
- Ενίσχυση ΔσΠ υλικών συσκευασίας
- Χωριστή συλλογή χαρτιού
- Χωριστή συλλογή γυάλινων συσκευασιών
- Χωριστή συλλογή ογκωδών αποβλήτων
- Χωριστή συλλογή ΑΗΗΕ
- Χωριστή συλλογή φορητών ηλεκτρικών στηλών
- Χωριστή συλλογή μικρών ποσοτήτων επικίνδυνων αποβλήτων (ΜΠΕΑ)
- Χωριστή συλλογή βρώσιμων ελαίων
- Χωριστή συλλογή ΑΕΚΚ
- Χωριστή συλλογή αποβλήτων κλωστοϋφαντουργικών προϊόντων

- Χωριστή συλλογή σε Γωνιές Ανακύκλωσης
- Υλοποίηση εκστρατείας ευαισθητοποίησης
- Εκσυγχρονισμός υπηρεσίας καθαριότητας – οργάνωση συστήματος διαχείρισης και Ελέγχου
- Εφαρμογή συστήματος «Πληρώνω όσο πετάω» (Pay As You Throw – PAYT)
- Ανάπτυξη δικτύου δημόσιων βρυσών πόσιμου νερού
- επικαιροποίηση Κανονισμού Καθαριότητας
- Διερεύνηση δημιουργίας Διαδημοτικού Πράσινου Σημείου

Στο πλαίσιο του **ΤοΣΔΑ Δήμου Ιλίου** δίδεται έμφαση στην ενίσχυση της χωριστής συλλογής ανακυκλώσιμων αποβλήτων αλλά και στη χωριστή συλλογή βιοαποβλήτων με στόχο τη συνολική μείωση των ΑΣΑ που καταλήγουν στον πράσινο κάδο. Αναλυτικά οι στόχοι που τίθενται για τον Δήμο συνοψίζονται στον ακόλουθο πίνακα.

Πίνακας 5-4 Προτεινόμενοι στόχοι για τον Δήμου Ιλίου (2025)

	Ποσότητες	Ποσοστό (%)	Στόχος που πρέπει να επιτευχθεί – ΕΣΔΑ
<b>Στόχος συνολικής διαλογής στην πηγή</b>	18.815	<b>54,9%</b> <i>επί των συνολικών ΑΣΑ</i>	<b>53,56%</b>
<b>Στόχος χωριστής συλλογής λοιπών ρευμάτων</b>	11.398	<b>61,6%</b> <i>επί των παραγόμενων ρευμάτων</i>	<b>59,77%</b>
<b>Στόχος χωριστής συλλογής βιολογικών αποβλήτων</b>	7.417	<b>47%</b> <i>επί των παραγόμενων βιοαποβλήτων</i>	<b>46,28%</b>

Κύριες δράσεις για την επίτευξη των στόχων αποτελούν η ενίσχυση των υφιστάμενων συστημάτων χωριστής συλλογής (ανακυκλώσιμα, ΑΗΗΕ, κα.), η ένταξη νέων (βιοαπόβλητα κα.) καθώς και η εγκατάσταση Πράσινου Σημείου και γωνιών ανακύκλωσης. Το σύνολο των προτεινόμενων δράσεων συνοψίζεται ακολούθως:

- Δράσεις πρόληψης – επαναχρησιμοποίησης υλικών
- Χωριστή συλλογή σε Πράσινο Σημείο
- Χωριστή συλλογή βιοαποβλήτων (αποβλήτων τροφίμων)
- Επιτόπια κομποστοποίηση
- Χωριστή συλλογή πράσινων αποβλήτων
- Ενίσχυση ΔσΠ υλικών συσκευασίας
- Χωριστή συλλογή χαρτιού
- Χωριστή συλλογή γυάλινων συσκευασιών
- Χωριστή συλλογή ογκωδών αποβλήτων
- Χωριστή συλλογή ΑΗΗΕ
- Χωριστή συλλογή φορητών ηλεκτρικών στηλών
- Χωριστή συλλογή μικρών ποσοτήτων επικίνδυνων αποβλήτων (ΜΠΕΑ)
- Χωριστή συλλογή βρώσιμων ελαίων



- Χωριστή συλλογή ΑΕΚΚ
- Χωριστή συλλογή αποβλήτων κλωστοϋφαντουργικών προϊόντων
- Χωριστή συλλογή σε Γωνιές Ανακύκλωσης
- Υλοποίηση εκστρατείας ευαισθητοποίησης
- Εκσυγχρονισμός υπηρεσίας καθαριότητας – οργάνωση συστήματος διαχείρισης και Ελέγχου
- Εφαρμογή συστήματος «Πληρώνω όσο πετάω» (Pay As You Throw – ΡΑΥΤ)
- Ανάπτυξη δικτύου δημόσιων βρυσών πόσιμου νερού
- Επικαιροποίηση Κανονισμού Καθαριότητας

Το υπό μελέτη έργο δεν επηρεάζει τους Στόχους των ΕΣΔΑ, ΠΕΣΔΑ και ΤοΣΔΑ. Αντίθετα, οφείλει να εναρμονίζεται με αυτούς.

### 5.2.2.2 Σχέδια Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών

#### Γενικά Στοιχεία

Το έργο ανήκει υδρολογικά στο Υδατικό Διαμέρισμα Αττικής (ΥΔ ΕΛ06), που αποτελείται από τη Λεκάνη Απορροής του Λεκανοπεδίου Αττικής (ΛΑΠ ΕΛ0626), η οποία συμπεριλαμβάνει τα νησιά Σαλαμίνα, Αίγινα, Αγκίστρι και Μακρόνησο.

Με την Αριθμ. 903/21.12.2017 Απόφαση Προέδρου της Εθνικής Επιτροπής Υδάτων (ΦΕΚ 4672/Β/2017) εγκρίθηκε η **1<sup>η</sup> Αναθεώρηση του Σχεδίου Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών (ΣΔΛΑΠ) του Υδατικού Διαμερίσματος Αττικής.**

Τα κύρια γεωμορφολογικά χαρακτηριστικά της ΛΑΠ του Λεκανοπεδίου Αττικής (ΕΛ0626), είναι η ανάπτυξη ορεινών μαζών στο βόρειο κυρίως τμήμα, που διακρίνονται από ενδιάμεσες πεδινές λεκάνες. Ειδικότερα στο βόρειο και δυτικό τμήμα της περιοχής παρατηρούνται οι ορεινοί όγκοι της Πάρνηθας, του Αιγάλεω, του Κιθαιρώνα, του Πατέρα και των Γερανείων, στο ανατολικό τμήμα αναπτύσσεται η Πεντέλη με τα βουνά Γραμματικού – Μαραθώνα και προς νότο οι ορεινές μάζες Υμηττού και Λαυρεωτικής. Όσο αφορά τις πεδινές περιοχές στο μέσον του υδατικού διαμερίσματος εκτείνεται η λεκάνη του Κηφισού που διαρρέεται από τον ομώνυμο ποταμό με κατεύθυνση από Β.ΒΑ προς Ν.ΝΔ, στο ανατολικό τμήμα υπάρχει η εσωτερική λεκάνη των Μεσογείων με την παράκτια ζώνη Μαραθώνα – Νέας Μάκρης, ενώ στα δυτικά οι λεκάνες Θριασίου πεδίου και Μεγάρων. Ο κυριότερος ποταμός της ΛΑΠ είναι ο Κηφισός, οι πηγές του οποίου εντοπίζονται στα όρη Πάρνηθα και Πεντέλη, όπου με συνολικό μήκος περίπου 27 Km και διεύθυνση ΒΑ-ΝΔ διασχίζει το λεκανοπέδιο των Αθηνών για να καταλήξει τον Φαληρικό Όρμο. Άλλα σημαντικά ποτάμια είναι το ρέμα της Ραφήνας και το ρέμα του Ερασίνου. Στο Υδατικό διαμέρισμα διακρίνεται μόνο ένα λιμναίο σύστημα, ο ταμειυτήρας του Μαραθώνα, ενώ τα παράκτια υδατικά αναπτύσσονται στα δυτικά επί του Αργοσαρωνικού, στα ανατολικά επί του Αιγαίου Πελάγους και προς τα βόρεια επί του Κορινθιακού κόλπου.

#### Επιφανειακά Υδατικά Συστήματα

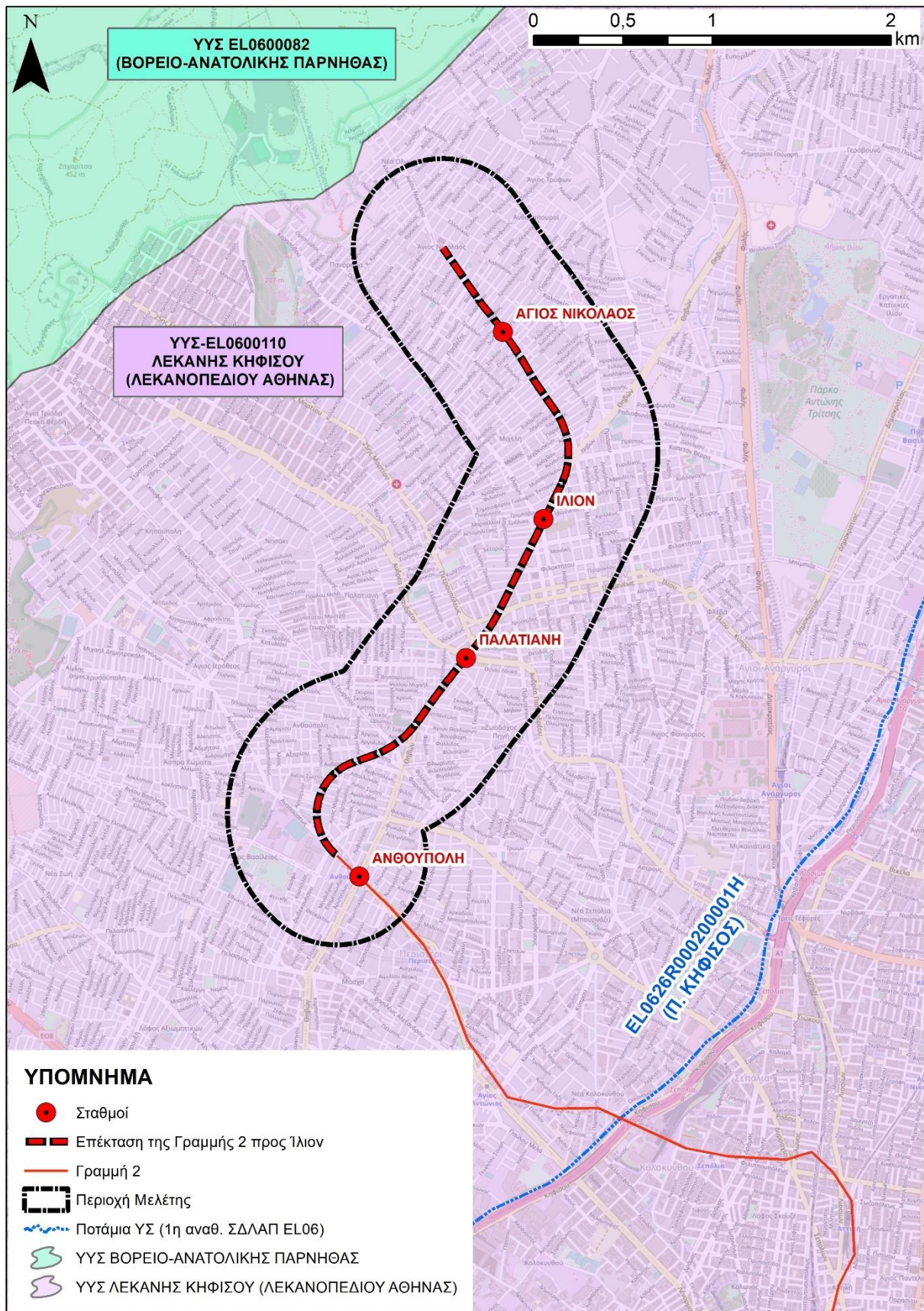
Όσον αφορά τα επιφανειακά Υδατικά Συστήματα (ΥΣ), σε απόσταση 2,3 km ανατολικά του εξεταζόμενου έργου απαντάται το ποτάμιο ΥΣ ΕΛ0626R000200001Η «Π. Κηφισός 1» το οποίο αποτελεί ΙΥΣ και με βάση την 1η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ του ΥΔ Αττικής δεν ταξινομήθηκε ως προς το οικολογικό του δυναμικό (άγνωστο). Η χημική του κατάσταση ταξινομήθηκε ως κατώτερη της καλής.

#### Υπόγεια Υδατικά Συστήματα

Σχετικά με τα ΥΥΣ το εξεταζόμενο έργο και η περιοχή μελέτης αυτού (500m εκατέρωθεν του άξονα της επέκτασης της γραμμής) χωροθετούνται επί του ΥΥΣ ΕΛ0600110 «ΛΕΚΑΝΗΣ ΚΗΦΙΣΟΥ (ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΘΗΝΑΣ)», έκτασης 361,8 km<sup>2</sup> του οποίου η χημική κατάσταση χαρακτηρίζεται ως κακή ενώ η ποσοτική ως καλή.

Στα ΒΔ του πέρατος του έργου και σε απόσταση περί τα 620m, απαντάται το ΥΥΣ ΕΛ0600082 «ΒΟΡΕΙΟ-ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΠΑΡΝΗΘΑΣ» με έκταση 68,1 km<sup>2</sup> με καλή χημική και ποσοτική κατάσταση.

Τα προαναφερόμενα Επιφανειακά και Υπόγεια ΥΣ της ευρύτερης περιοχής παρουσιάζονται στον ακόλουθο χάρτη.



Εικόνα 5-11

Επιφανειακά και υπόγεια ΥΣ στην ευρύτερη περιοχή του έργου

Το υπό μελέτη έργο δε δύναται να επηρεάσει τους περιβαλλοντικούς στόχους που έχουν τεθεί για τα ΥΥΣ της περιοχής υλοποίησής του.

### 5.2.2.3 Σχέδια Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας

Σύμφωνα με την ΚΥΑ ΗΠ 31822/1542/Ε103, η οποία ενσωμάτωσε στο εθνικό δίκαιο την Οδηγία 2007/60/ΕΚ για την «Αξιολόγηση και Διαχείριση των κινδύνων πλημμύρας» ύστερα από διεξαγωγή Προκαταρκτικής Αξιολόγησης Κινδύνου Πλημμύρας, έχουν καθοριστεί σε επίπεδο ΥΔ Ζώνες Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμύρας (ΖΔΥΚΠ), οι οποίες αφορούν σε περιοχές για τις οποίες συμπεραίνεται ότι υπάρχουν δυνητικοί σοβαροί κίνδυνοι πλημμύρας ή είναι πιθανόν να σημειωθεί πλημμύρα.

Το εξεταζόμενο στην παρούσα έργο εμπλέκεται με τη ΖΔΥΚΠ ΕΛ06APSFRO11 «Λεκάνη π. Κηφισού», η οποία περιλαμβάνει το πολεοδομικό συγκρότημα της Αθήνας μαζί με τον Πειραιά και οριοθετείται από τον Σαρωνικό κόλπο και τα βουνά της Πάρνηθας, του Υμηττού και της Πεντέλης, Μεταξύ των ορεινών όγκων εκτείνεται η πεδιάδα των Αθηνών, από τις υπώρειες ως τα παράλια (βλ. Εικόνα 5-12).

Σύμφωνα με την κατανομή των υψομέτρων για την συγκεκριμένη περιοχή το ανάγλυφο χαρακτηρίζεται πεδινό σε ποσοστό 82,14% και ημιορεινό 17,69%, ενώ σύμφωνα με τις κλίσεις το ανάγλυφο χαρακτηρίζεται στο μεγαλύτερο μέρος του ως επίπεδο (κλίσεις <5%) με ποσοστό 91,36%.

Η λεκάνη π. Κηφισού αποτελείται ως επί των πλείστων από τεταρτογενή και νεογενή ιζήματα. Οι αλλουβιακές αποθέσεις οι οποίες καλύπτουν το μεγαλύτερο τμήμα του οροπεδίου είναι σύγχρονες αποθέσεις χείμαρρων, υλικά αναβαθμίδων και ελλουβιακοί μανδύες. Στις κοίτες των χείμαρρων απαντώνται ασύνδετα υλικά από άμμους και κροκαλολατύπες και μεταξύ Πειραιά και Γλυφάδας απαντώνται παράκτιες αποθέσεις. Στα δυτικά, βορειοδυτικά και ανατολικά κυρίως περιθώρια της λεκάνης εμφανίζονται ριπίδια χείμαρρων, πλευρικά κορήματα και κώνοι κορημάτων πλειστοκαινικής ηλικίας. Τα πλευρικά κορήματα συναντώνται μέσα στη ζώνη σε μεγάλο μέρος των υπωρειών των όρεων Αιγάλεω και Ποικίλο, της Πάρνηθας και του Υμηττού και περιμετρικά της Ακρόπολης, στις ανατολικές, νότιες και δυτικές υπώρειες του Λυκαβηττού και στις δυτικές κλίσεις των Τουρκοβουνίων. Κατά μήκος των νοτιοδυτικών απολήξεων του Υμηττού απαντώνται παλαιοί και νέοι κώνοι κορημάτων ως ένας ενιαίος σχηματισμός. Πλειστοκαινικές ποτάμιες και χερσαίες αποθέσεις απαντώνται κυρίως στο νότιο τμήμα της ζώνης. Οι νεογενείς σχηματισμοί που απαντώνται στη λεκάνη του π. Κηφισού είναι πλειοκαινικής και ανωμειοκαινικής ηλικίας και μπορούν να χωριστούν σε θαλάσσιους και ηπειρωτικούς σχηματισμούς. Η κύρια εμφάνιση των πλειοκαινικών θαλάσσιων σχηματισμών, είναι στη Πείραική χερσόνησο, ενώ άλλες μικρότερες είναι στον Άλιμο και στο Καλαμάκι. Οι ανωμειοκαινικοί σχηματισμοί συναντώνται τοπικά στο νότιο τμήμα της ζώνης. Οι ανωμειοκαινικοί ηπειρωτικοί-λίμναίοι και χερσαίοι σχηματισμοί συναντώνται κυρίως στο βόρειο και δυτικό τμήμα της λεκάνης.

Το άμεσο γεωλογικό υπόβαθρο της ζώνης είναι οι Αθηναϊκοί Σχιστόλιθοι, οι οποίοι αποτελούνται από σχίστοποιημένα, ελαφρά μεταμορφωμένα κλαστικά πετρώματα, με φακούς και σώματα ασβεστόλιθων και υπερβασικών ηφαιστειακών πετρωμάτων. Οι εν λόγω σχηματισμοί αν και καλύπτονται από τα μεταλλικά ιζήματα, εμφανίζεται τοπικά. Ανθρακικά πετρώματα απαντώνται στην δυτική περιβάλλουσα ορεινή περιοχή και μεταμορφωμένα πετρώματα, στην ανατολική περιβάλλουσα ορεινή ζώνη. Κατά θέσεις στην λεκάνη του Κηφισού υψώνονται ανθρακικοί επίκλυσιγενείς ασβεστολιθικοί λόφοι που παραμένουν ως υπολειμματικές διάβρωσιγενείς δομές. Το βορειανατολικό όριο της ζώνης γειτνιάζει με τους ανωμειοκαινικούς λιμναίους και χερσαίους σχηματισμούς που απαντώνται στις περιοχές Καλογρέζα, Ηράκλειο, Πεύκη, Λυκόβρυση, Κηφισιά.

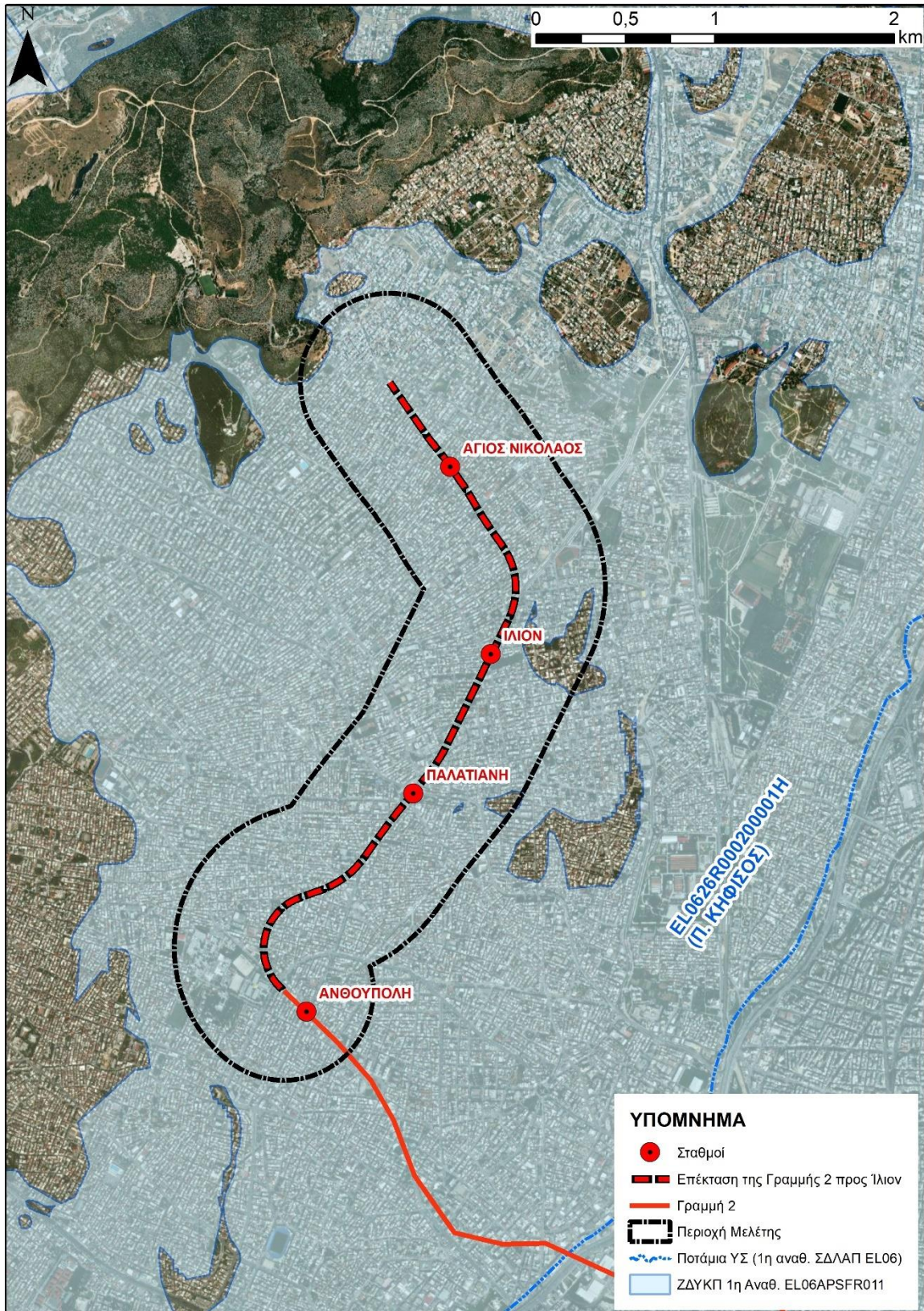
Σε εφαρμογή επίσης της Οδηγίας 2007/60/ΕΚ καταρτίστηκαν Χάρτες Επικινδυνότητας και οι Χάρτες Κινδύνων Πλημμύρας για τις Ζώνες Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμύρας κάθε ΥΔ. Αυτοί, αφορούν υδρολογικές και υδραυλικές αναλύσεις για :

- πλημμύρες υψηλής πιθανότητας υπέρβασης, που ορίζονται ως πλημμύρες με περίοδο επαναφοράς 50 χρόνια.
- πλημμύρες μέσης πιθανότητας υπέρβασης, που ορίζονται ως πλημμύρες με περίοδο επαναφοράς 100 χρόνια.
- πλημμύρες χαμηλής πιθανότητας υπέρβασης, που ορίζονται ως πλημμύρες με περίοδο επαναφοράς 1000 χρόνια.

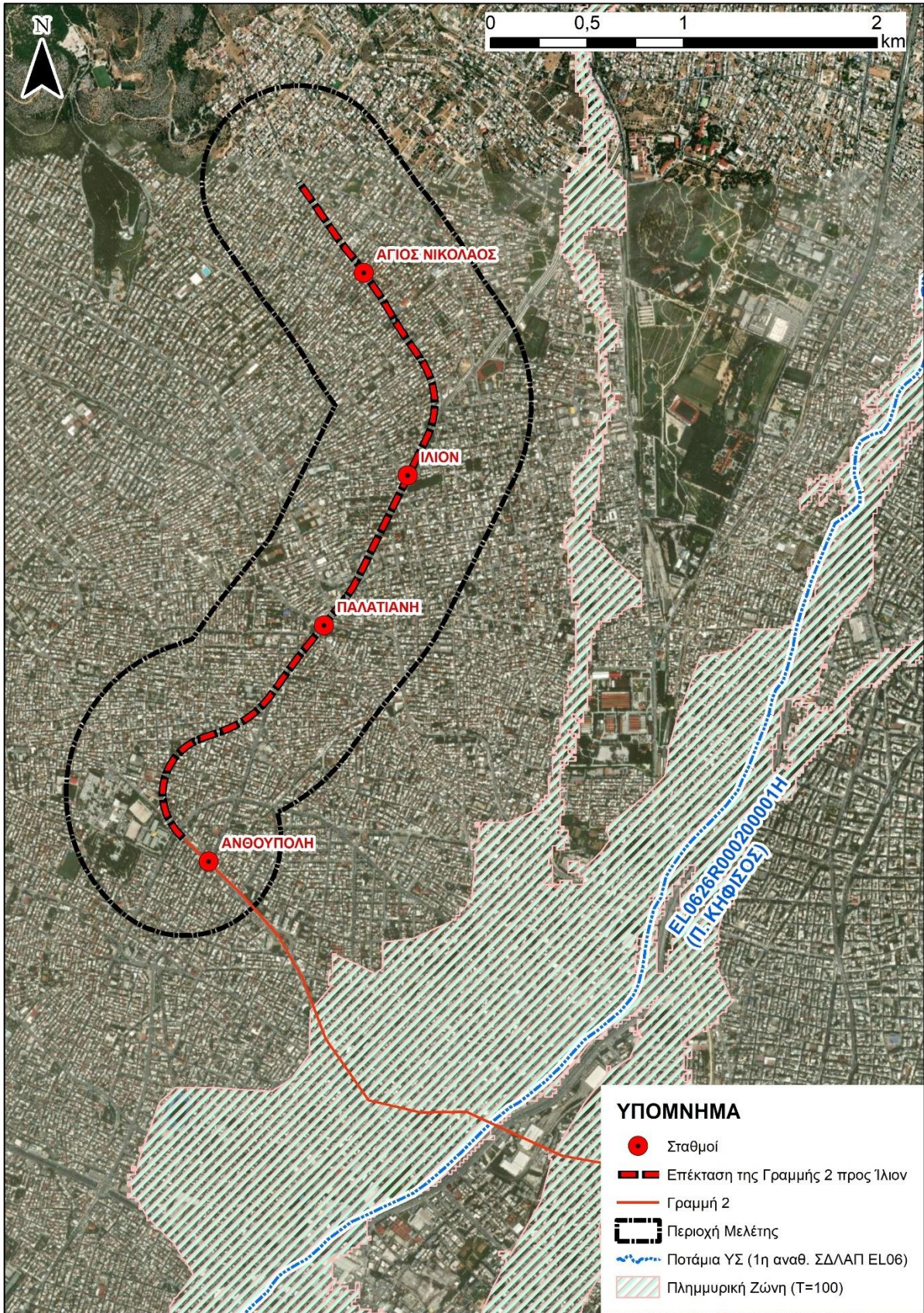
Στη συνέχεια καταρτίστηκαν τα Σχέδια Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας (ΣΔΚΠ) σε επίπεδο ΥΔ για το σύνολο τη χώρας. Η έγκριση του **Σχεδίου Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας για το ΥΔ Αττικής** έγινε σύμφωνα με την απόφαση αριθμ. ΥΠΕΝ/ΓρΕΓΥ/41369/327 (ΦΕΚ 2693/Β/2018) του Προέδρου της Εθνικής Επιτροπής Υδάτων.

Σύμφωνα με την παρακάτω εικόνα, το εξεταζόμενο έργο δεν χωροθετείται εντός ζωνών πλημμύρας για περίοδο επαναφοράς  $T=100$ . Η απόσταση από την πλησιέστερη πλημμυρική ζώνη είναι άνω των 500 m ΝΑ του εξεταζόμενου έργου (εκτός των ορίων της περιοχής μελέτης) (Εικόνα 5-13).

**Το έργο λόγω της φύσης του (υπόγειο) δε δύναται να επηρεάσει τα πλημμυρικά φαινόμενα στην περιοχή που χωροθετείται και δεν επηρεάζει του Στόχους και τα Μέτρα του οικείου ΣΔΚΠ.**



Εικόνα 5-12 Ζώνη Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημύρας στην περιοχή του έργου σύμφωνα με την 1<sup>η</sup> Αναθεώρηση της Προκαταρκτικής Αξιολόγησης Κινδύνων Πλημμύρας



Εικόνα 5-13 Πλημμυρική ζώνη για T=100 στην ευρύτερη περιοχή του έργου

#### 5.2.2.4 Στρατηγικό Πλαίσιο Επενδύσεων Μεταφορών

Με την ολοκλήρωση της εφαρμογής των οργανικών μονάδων του ΕΣΠΑ 2014 -2020, ως Αρχή Σχεδιασμού για το ΣΠΕΜ ορίστηκε με τη με αρ. 49971/ΕΥΘΥ508/13.05.2016 (ΦΕΚ 1381/Β/2016) ΚΥΑ σύστασης της η Επιτελική Δομή ΕΣΠΑ Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΕΔΥΜΕΤ/ΥΠΥΜΕ), η οποία συγκροτήθηκε και άρχισε τη λειτουργία της τον Σεπτέμβριο 2017. Η παρούσα έκδοση αποτελεί την 1<sup>η</sup> αναθεωρημένη έκδοση του ΣΠΕΜ 2014 -2025, η οποία εκπονήθηκε υπό την ευθύνη της Επιτελικής Δομής ΕΣΠΑ Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΕΔΥΜΕΤ/ΥΠΥΜΕ) και εγκρίθηκε με τη με αρ. πρωτ. ΕΔΥΜΕΤ 783 /07.06.2019 Απόφαση του Υπουργού Υποδομών και Μεταφορών.

Λαμβάνοντας υπόψη τους σχετικούς θεματικούς στόχους, τις σχετικές προτεραιότητες πολιτικής, τα δεδομένα που προέκυψαν από τις διαδικασίες διαβούλευσης με τους αρμόδιους Φορείς και τις Περιφερειακές Διοικήσεις αλλά και τις προτάσεις προηγούμενων μελετών διαμορφώθηκαν οι τομείς δράσεων του ΣΠΕΜ για τις αστικές συγκοινωνίες εντός Αττικής είναι οι εξής:

1. Η υλοποίηση **επεκτάσεων του Μετρό** και η ολοκλήρωση της ανακαίνισης της γραμμής του ηλεκτρικού σιδηροδρόμου (Γραμμή 1 του μετρό). Στον τομέα δράσεων 1 περιλαμβάνονται:
  - **Επέκταση Γραμμής 2: Ανθούπολη –Ίλιον**
  - Επέκταση Γραμμής 3: Χαϊδάρι – Πειραιάς και προμήθεια συρμών
  - Κατασκευή τμήματος Γραμμής 4: Άλσος Βεΐκου – Ευαγγελισμός – Γουδή
  - Αναβάθμιση / ολοκλήρωση παρεμβάσεων Γραμμής 1: Φάληρο –Πειραιάς.

Το δίκτυο μετρό αποτελεί το «τελευταίο μίλι» των ΔΕΔ-Μ στην Αττική δεδομένου ότι διασυνδέει τις εθνικές και διεθνείς «πύλες» της (Διεθνής Αερολιμένας Αθηνών, Λιμένας Πειραιά, Κεντρικός Σιδηροδρομικός Σταθμός

2. Επέκταση συστήματος Τραμ
3. Περαιτέρω προώθηση της αναδιάρθρωσης και διαλειτουργικότητας των Δημοσίων Συγκοινωνιών Αττικής.
4. Ανανέωση στόλου «καθαρών» αστικών λεωφορείων.
5. Ολοκληρωμένο σύστημα πληροφόρησης επιβατών.
6. Εκσυγχρονισμός λειτουργίας συστήματος ελέγχου των αποκλειστικών λωρίδων ΜΜΜ και δημιουργία γραμμών ταχείας διέλευσης ΜΜΜ.
7. Δημιουργία υποστηρικτικών εγκαταστάσεων / για τη βελτίωση της λειτουργίας των φορέων αστικών συγκοινωνιών.

**Το εξεταζόμενο έργο είναι σε πλήρη συμβατότητα με το ΣΠΕΜ.**

#### 5.2.3 Οργανωμένοι υποδοχείς δραστηριοτήτων

Μέχρι σήμερα έχουν θεσμοθετηθεί στην Αττική περίπου 113 παραγωγικές ζώνες οι οποίες περιλαμβάνουν τα ΒΙΠΑ-ΒΙΟΠΑ, τα Επιχειρηματικά Πάρκα και τις ΒΙΠΕ, ενώ στις θεσμοθετημένες ζώνες που συνυφαινονται με τη Βιομηχανία περιλαμβάνονται και οι ζώνες χονδρεμπορίου.



Πίνακας 5-5 Έκταση θεσμοθετημένων ζωνών αναπτυξιακών δραστηριοτήτων ανά χωρική ενότητα (στρ)

Χωρική Ενότητα	ΒΙΠΑ-ΒΙΟΠΑ	Επιχειρηματικά Πάρκα	Χονδρεμπόριο	Σύνολο
Λεκανοπέδιο	8.997	9.000	325	18.322
Β. Αττική	6.595	1.070*	175	7.841
<b>Δ. Αττική</b>	<b>18.969</b>	<b>565*</b>	<b>11.144</b>	<b>30.678</b>
Μεσόγεια	6.183	4.425	842	11.450
Λαυρεωτική	2.417	236/1.015*	-	3.668
<b>Σύνολο</b>	<b>43.161</b>	<b>16.311</b>	<b>12.486</b>	<b>71.959</b>

\*ΒΕΠΕ

Συνολικά, η δυναμικότητα των υφιστάμενων παραγωγικών υποδοχέων στην Αττική ανέρχεται περίπου στα 60.000 στρ. Το μεγαλύτερο ποσοστό αυτών των εκτάσεων συγκεντρώνεται στο Θριάσιο Πεδίο και στο Λεκανοπέδιο (περίπου 18.000 στρ. στην κάθε περιοχή). Θα πρέπει όμως να σημειωθεί ότι τη μισή από τη συνολική έκταση στο Λεκανοπέδιο την καταλαμβάνει ο Ελαιώνας. Ως γενική παρατήρηση επισημαίνεται ότι το Θριάσιο αποτελεί τον κύριο υποδοχέα βιομηχανικών και μεταποιητικών δραστηριοτήτων και κυρίως του χονδρεμπορίου. Για κάποιους από τους παραγωγικούς υποδοχείς προβλέπεται από τα αντίστοιχα ΓΠΣ η εξυγίανσή τους κυρίως μέσω της τριτογενοποίησής τους και της πιθανής αποβιομηχάνισής τους.

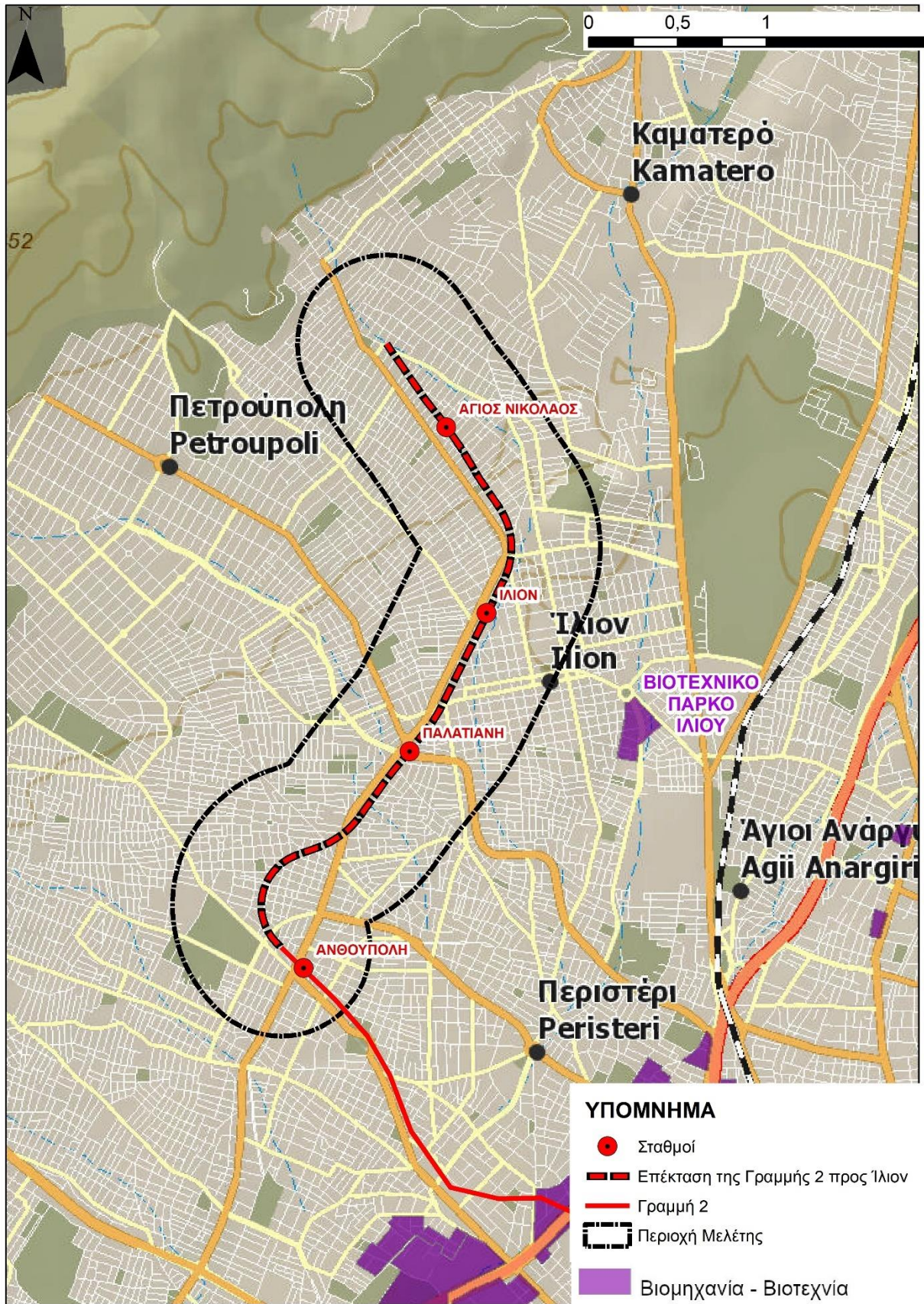
Στην περιοχή της Δυτικής Αττικής υπάρχουν διαθέσιμες εκτάσεις τόσο σε θεσμοθετημένους υποδοχείς όσο και σε περιοχές άτυπων συγκεντρώσεων που προτείνονται για θεσμοθέτηση από τη ΖΟΕ Αττικής για τη χωροθέτηση δραστηριοτήτων Βιομηχανίας / Βιοτεχνίας, χονδρεμπορίου και διαμετακομιστικού εμπορίου. Στην ευρύτερη περιοχή εντοπίζονται μεγάλες σε έκταση βιομηχανικές συγκεντρώσεις που φαίνεται να παρουσιάζουν λειτουργικά και περιβαλλοντικά προβλήματα.

Οι περιοχές εξυγίανσης στη Δυτική Αττική είναι περιοχές ΒΙΠΑ με μεγάλες συγκεντρώσεις δραστηριοτήτων και μικρή απομένουσα χωρητικότητα.

Πίνακας 5-6 Έκταση και χωρητικότητα παραγωγικών ζωνών ανά κατηγορία ζώνης στη Δυτική Αττική

Ζώνη	Θεσμοθετημένες Ζώνες		Προτεινόμενες Ζώνες	
	Συνολική έκταση (στρ)	Απομένουσα Χωρητικότητα	Συνολική έκταση (στρ)	Απομένουσα Χωρητικότητα
ΒΙΠΑ	16.154,74	2.086,60	7.339,00	3.020,00
ΧΜΠ	9.144,17	2.703,92	3.899,00	2.158,50
Προς Εξ/νση	2.814,00	271,00	-	-
ΒΕΠΕ	565,00	500,00	256,00	-
ΕΠ	-	-	3.091,00	1.905,80
<b>Σύνολο</b>	<b>28.677,91</b>	<b>5.661,52</b>	<b>14.585,00</b>	<b>7.084,30</b>

Σύμφωνα με τη Γενική Γραμματεία Βιομηχανίας, ο πλησιέστερος οργανωμένος υποδοχέας βιομηχανικών δραστηριοτήτων αφορά στο Βιοτεχνικό Πάρκο Ιλίου (ΦΕΚ 226/Δ/1991, 1374/Δ/1992, 79/Δ/1995) σε απόσταση περί τα 940m προς τα ΝΑ.



Εικόνα 5-14 Βιοτεχνικό Πάρκο Ιλίου (πηγή <http://gis.ggb.gr/oioved/>, ίδια επεξεργασία)

## 6 Αναλυτική Περιγραφή Σχεδιασμού του Έργου

---

### 6.1 Αναλυτική περιγραφή του έργου

#### 6.1.1 Γενικά

Η Επέκταση της Γραμμής 2 πέραν του Σταθμού «Ανθούπολη» θα είναι συνολικού μήκους 4,18 km και περιλαμβάνει τρεις (3) νέους Σταθμούς και τα αντίστοιχα Φρέατα Αερισμού αυτών.

Οι Σταθμοί του Έργου έχουν σχεδιαστεί σύμφωνα με:

- Τον επιβατικό φόρτο,
- Την θέση του Σταθμού στην πόλη,
- Την χάραξη της γραμμής και το βάθος των αποβαθρών από το υπερκείμενο έδαφος.

Οι Σταθμοί είναι οι εξής:

- Σταθμός «Παλατιανή» (ΧΘ 3+970 – ΧΘ 4+080)
- Σταθμός «Ίλιον» (ΧΘ 4+907 – ΧΘ 5 + 017)
- Σταθμός «Άγιος Νικόλαος» (ΧΘ 6 + 017 – ΧΘ 6 + 127)



Εικόνα 6-1 Σταθμός «Ανθούπολη» (Πηγή : Google Earth Pro)

Οι σήραγγες μεταξύ των Σταθμών είναι διατομής **διπλής τροχιάς**, ενώ ο **Επίσταθμος** μετά το Σταθμό «**Αγιος Νικόλαος**» είναι διευρυμένης διατομής/τριπλής τροχιάς.

Επίσης, κατασκευάζονται έξι **(6) Φρέατα** κατά μήκος της Γραμμής τα οποία είναι τα εξής:

- «Αγίου Σώστη» (ΧΘ 3 + 020)
- «Αντίπαξων» (ΧΘ 3 + 576)
- «Φιλοκτήτη» ( ΧΘ 4 + 644)
- «Ερμιόνης» (ΧΘ 5 + 326)
- «Πλάτωνος» (ΧΘ 6 + 538)
- «Αγίας Γλυκερίας» (ΧΘ 6 + 695)

Κατά την κατασκευή κατασκευάζονται και **δύο (2) Προσωρινά Φρέατα** τα οποία είναι τα εξής:

- το Φρέαρ «Ανάσυρσης ΤΒΜ»
- το Φρέαρ «Μπιζανίου»

Οι κατασκευαστικές μέθοδοι των διαφόρων κατασκευών της Επέκτασης προβλέπεται ότι θα είναι οι ακόλουθες:

- Μέθοδος Εκσκαφής και Επανεπίκωσης (Cut & Cover). Αφορά τον Σταθμό Αγίου Νικολάου, τμήματα των άλλων δύο Σταθμών και όλα τα Φρέατα

- Μέθοδος Υπόγειας Διάνοιξης με Μηχάνημα Ολομέτωπης Κοπής (TBM). Αφορά τις σήραγγες διατομής διπλής τροχιάς μεταξύ των Σταθμών.
- Μέθοδος Υπόγειας Διάνοιξης Σηράγγων με Συμβατικά Μηχανικά Μέσα. Αφορά τις σήραγγες αποβαθρών των δύο Σταθμών, τις σήραγγες κλιμάκων κλπ., τη σήραγγα διευρυμένης/τριπλής διατομής του Επιστάθμου και τη σήραγγα συναρμογής της σήραγγας TBM με την υφιστάμενη σήμερα σήραγγα Επιστάθμου του Σταθμού «Ανθούπολη» (περί την ΧΘ 2+517).

Όλοι οι Σταθμοί έχουν πλευρικές αποβάθρες και διαθέτουν μία ή δύο εισόδους, έχουν μήκος 110 m και είναι πλήρως προσβάσιμοι από ΑΜΕΑ.

Το βάθος των Σταθμών κυμαίνεται περίπου από -22m έως -24m, αναφερόμενοι στην απόσταση της κεφαλής σιδηροτροχιάς (TOR) από την επιφάνεια του εδάφους. Όπου απαιτηθεί για την κατασκευή των σταθμών θα απαλλοτριωθούν οι απαιτούμενες ιδιοκτησίες.

Για να καταστεί δυνατή η διάνοιξη της νέας Σήραγγας Διπλής Τροχιάς στο τμήμα αμέσως μετά τον «Σταθμό Ανθούπολη» θα απαιτηθεί καθαίρεση τμήματος της υφιστάμενης σήραγγας Επιστάθμου και οριστική διακοπή λειτουργίας του. Σχετικά θα απαιτηθούν συνεννοήσεις και κατάλληλος προγραμματισμός με την εταιρεία ΣΤΑΣΥ ΑΕ.

## 6.1.2 Σταθμοί

### 6.1.2.1 Σταθμός Παλατιανή

#### Θέση Σταθμού

Ο Σταθμός «Παλατιανή» χωροθετείται στη διασταύρωση των οδών Θηβών και Ανδρέα Παπανδρέου και διαθέτει δύο εισόδους εκατέρωθεν της οδού Θηβών.

Η χωροθέτηση του σταθμού και η επιλογή της μεθόδου κατασκευής έγινε με κριτήρια:

- Το κεντρικό σημείο στην πόλη και τον ελεύθερο αδόμητο χώρο,
- Τη διατήρηση της κυκλοφορίας στους οδικούς άξονες των οδών Θηβών και Παπανδρέου, κατά τη διάρκεια κατασκευής του έργου,
- Την αποφυγή εμπλοκής με σημαντικά δίκτυα ΟΚΩ.



Εικόνα 6-2 Θέση Σταθμού «Παλατιανή»

### Μέθοδος Κατασκευής

Ο Σταθμός θα κατασκευασθεί με μικτή κατασκευή. Η σήραγγα των αποβαθρών και οι τρεις (3) σήραγγες κλιμακοστασίων προς αποβάθρες θα κατασκευαστούν με τη μέθοδο υπόγειας διάνοιξης σηράγγων με συμβατικά μηχανικά μέσα (NATM) και ο υπόλοιπος σταθμός και οι εισοδοί με τη μέθοδο εκσκαφής και επανεπίχωσης (Cut & Cover).

Ο σχεδιασμός και η μελέτη των προσωρινών έργων, οι φάσεις κατασκευής, οι κατηγορίες και τα μέσα άμεσης αντιστήριξης των σηράγγων, των μετώπων και των ανοικτών ορυγμάτων θα καθοριστούν κατά την Οριστική Μελέτη και τη Μελέτη Εφαρμογής από τον Ανάδοχο και θα εγκριθούν από την ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΜΕΤΡΟ Α.Ε.

### Σύντομη Περιγραφή

Στον αδόμητο χώρο στη συμβολή των οδών Θηβών και Παπανδρέου, διαμορφώνονται σε ανοικτό όρυγμα **4 επίπεδα λειτουργιών**, συγκεκριμένα:

1. Επίπεδο μεσοπατώματος και Η/Μ χώρων
2. Επίπεδο Έκδοσης Εισιτηρίων
3. Επίπεδο Αποβαθρών και Η/Μ χώρων
4. Επίπεδο Τροχιών

Οι αποβάθρες είναι πλευρικές μήκους 110m και πλάτους 4,50m έκαστη και η επιφάνεια τροχιών (TOR), στην τομή των κεντρικών αξόνων του σταθμού, βρίσκεται σε βάθος 22,50m από την επιφάνεια του εδάφους.

Για τον εξαερισμό της σήραγγας, διαμορφώνονται δύο Φρέατα Εκτόνωσης (Blast Shafts), που κατασκευάζονται εκατέρωθεν του σώματος του σταθμού σε ελεύθερους χώρους και κάτω από δευτερεύοντες δρόμους. Τα φρέατα διαθέτουν εξόδους κινδύνου.

### Επίπεδο Οδού

Στο **επίπεδο οδού**, χωροθετούνται οι δύο εισοδοί, ΒΔ και ΝΑ του σταθμού και εκατέρωθεν της Λεωφόρου Θηβών. Η ΒΔ βρίσκεται εντός του φρέατος ανοικτού ορύγματος του σταθμού στη συμβολή των οδών Θηβών και Παπανδρέου. Σε αυτή την πλευρά χωροθετείται και ο ανεγκυστήρας ΑΜΕΑ. Η ΝΑ είσοδος χωροθετείται σε αδόμητο οικόπεδο και τμήμα αυτής κάτω από τη δευτερεύουσα οδό Ρήγα Φεραίου. Αμφότερες οι εισοδοί έχουν κυλιόμενες κλίμακες ανόδου και καθόδου καθώς και σταθερή κλίμακα. Επίσης καλύπτονται από στέγαστρο που λειτουργεί ως φωτιστικό άνοιγμα προς τα κάτω επίπεδα. Πάνω από την πλάκα οροφής του σταθμού καταλήγει η έξοδος κινδύνου που διατρέχει όλα τα επίπεδα του σταθμού, με καταπακτή πρόσβασης παράλληλα στη Λεωφόρο Θηβών, καθώς και τα φρέατα αερισμού. Ο ελεύθερος χώρος του ΒΔ τμήματος του σταθμού διαμορφώνεται περιλαμβάνοντας φυτεύσεις και καθιστικά.

#### 6.1.2.2 Σταθμός Ίλιον

### Θέση Σταθμού

Ο Σταθμός χωροθετείται στη διασταύρωση των οδών Θηβών και Ελαιών με πρόβλεψη σύνδεσης (και στο μέλλον θα αποτελέσει σημείο μετεπιβίβασης) με τον ομώνυμο Σταθμό της Επέκτασης της Γραμμής 4 προς Πετρούπολη.

Η χωροθέτηση του σταθμού προέκυψε λαμβάνοντας υπόψη τους διαθέσιμους χώρους της περιοχής που εντάσσεται, τον μεγάλο αγωγό ομβρίων, που διατρέχει υπόγεια τον άξονα της οδού Θηβών, το σύνθετο οδικό δίκτυο, καθώς και την ελαχιστοποίηση των κατασκευών υπόγειας διάνοιας κάτω από κτίρια με υπόγεια. Επιπλέον η χωροθέτηση του ανοικτού ορύγματος του Σταθμού και της εισόδου βορειοδυτικά του άξονα της Θηβών προϋποθέτουν την μετατροπή της οδού Γριμπόβου σε δρόμο ήπιας κυκλοφορίας.

### Μέθοδος Κατασκευής

Ο Σταθμός θα κατασκευασθεί με μικτή κατασκευή, η σήραγγα των αποβαθρών με τη μέθοδο υπόγειας διάνοιας σηράγγων με συμβατικά μηχανικά μέσα και ο υπόλοιπος σταθμός και οι εισοδοί με τη μέθοδο εκσκαφής και επανεπίχωσης (Cut & Cover). Ο σχεδιασμός και η μελέτη των προσωρινών έργων, οι φάσεις κατασκευής, οι κατηγορίες και τα μέσα άμεσης αντιστήριξης των σηράγγων, των μετώπων και των ανοικτών ορυγμάτων θα καθοριστούν κατά την Οριστική Μελέτη και τη Μελέτη Εφαρμογής από τον Ανάδοχο και θα εγκριθούν από την ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΜΕΤΡΟ Α.Ε.

### Σύντομη Περιγραφή

Χαρακτηριστικό της μορφολογίας του σταθμού είναι ότι οι αποβάθρες με τα κλιμακοστάσιά τους και ο διάδρομος μετεπιβίβασης κατασκευάζονται με την μέθοδο υπόγειας διάνοιας και το λειτουργικό τμήμα υποστήριξης του

σταθμού χωροθετείται σε επιφάνεια οικοπέδου που περικλείεται από τις οδούς Θηβών, Ελαιών και Γριμπόβου και κατασκευάζεται με την μέθοδο Cut & Cover.

Ο σταθμός έχει αποβάθρες καθαρού μήκους 110m και πλάτους 4,50m εκάστη. Το άνω μέρος της σιδηροτροχιάς (TOR) στον άξονα του σταθμού έχει υψόμετρο +61,75m. και βρίσκεται σε βάθος 23,80m. από τη διαμορφωμένη επιφάνεια της οδού Θηβών.

Οι χώροι κοινού και οι χώροι Η/Μ εγκαταστάσεων χωροθετούνται στην κατασκευή Cut & Cover. Η κατασκευή αυτή περιλαμβάνει πέντε (5) επίπεδα:

- α) Επίπεδο -1 και Επίπεδο -2 Η/Μ Χώρων
- β) Επίπεδο -3 Χώρου Έκδοσης Εισιτηρίων, Χώρων Προσωπικού και Η/Μ Χώρων
- γ) Επίπεδο -4 Αποβαθρών και Η/Μ Χώρων
- δ) Επίπεδο -5 Σιδηροτροχιών και Η/Μ Χώρων.

### Επίπεδο Οδού

Ο σταθμός φέρει δύο εισόδους ένθεν και ένθεν του άξονα της οδού Θηβών, στις οποίες περιλαμβάνονται και ανελκυστήρες. Στην κατασκευή Cut & Cover και κατ' επέκταση αυτής χωροθετείται η κύρια είσοδος του σταθμού με τον ανελκυστήρα. Στην ίδια κατασκευή περιλαμβάνεται και το κλιμακοστάσιο εκτάκτου ανάγκης από τις αποβάθρες και η πρόσβαση προς τον χώρο της ΔΕΗ. Παράπλευρα στην κατασκευή αυτή χωροθετείται το ένα εκ των δύο φρεάτων εκτόνωσης της σήραγγας. Νοτιοανατολικά του σταθμού διαμορφώνεται επιπλέον πρόσβαση, μικτής κατασκευής, στη συμβολή της οδού Ιφιγένειας με την οδό Θηβών, που περιλαμβάνει ένα κλιμακοστάσιο με δύο κυλιόμενες κλίμακες και έναν ανελκυστήρα. Στη συναρμογή του διαδρόμου εισόδου με το διάδρομο μετεπιβίβασης και κατοπτρικά προς αυτόν προβλέπεται knock-out panel για τη σύνδεση του σταθμού με το μελλοντικό της Γραμμής 4, στην περίπτωση χωροθέτησης του στο παρακείμενο οικόπεδο του ελαιώνα.

Ο σταθμός διαθέτει δύο Φρέατα Εκτόνωσης (Blast Shafts) που κατασκευάζονται με την μέθοδο εκσκαφής και επανεπίχωσης. Το νοτιοδυτικό φρέαρ εκτόνωσης προσαρτάται στην κεντρική κατασκευή ανοικτού ορύγματος του σταθμού. Το βορειοδυτικό φρέαρ εκτόνωσης χωροθετείται σε τριγωνική επιφάνεια στη συμβολή των οδών Πωγωνίου και Θηβών.

#### 6.1.2.3 Σταθμός Αγ.Νικόλαος

### Θέση Σταθμού

Ο Σταθμός χωροθετείται κάτω από την ομώνυμη λεωφόρο καταλαμβάνοντας τμήμα διαμορφωμένης πλατείας και χώρου πρασίνου, που βρίσκεται μεταξύ των οδών Παραμυθιάς, Ολύνθου, Ζίτσας και Αγ. Νικολάου.

### Μέθοδος Κατασκευής



Ο Σταθμός θα υλοποιηθεί σε ανοικτό όρυγμα με τη μέθοδο εκσκαφής & επανεπίχωσης (Cut & Cover). Τμήμα του ορύγματος θα χρησιμοποιηθεί προσωρινά για την εγκατάσταση και εκκίνηση του TBM και θα λειτουργήσει ως Φρέαρ «**Εναρξης TBM**» (κατάντη μέτωπο εκκίνησης προς Αθήνα). Για την όλη κατασκευή απαιτείται η παράκαμψη υφιστάμενων δικτύων ΟΚΩ.

Ο σχεδιασμός και η μελέτη των προσωρινών έργων, οι φάσεις κατασκευής, οι κατηγορίες και τα μέσα άμεσης αντιστήριξης των σηράγγων, των μετώπων και του ανοικτού ορύγματος θα καθοριστούν κατά την ΟΜ και ΜΕ από τον Ανάδοχο και θα εγκριθούν από τη Α.Μ.

Πρόκειται για σταθμό με πλευρικές αποβάθρες πλάτους 4.00m και μήκους 110. Διαρθρώνεται σε τέσσερα (4) κύρια επίπεδα, όπου οργανώνονται όλες οι υποστηρικτικές λειτουργίες υποδοχής/ εξυπηρέτησης/ κυκλοφορίας κοινού, οι Η/Μ χώροι του σταθμού, καθώς και ο χώρος των αποβαθρών και η στάθμη κυκλοφορίας των συρμών επί των σιδηροτροχιών.

Αναλυτικότερα:

- Επίπεδο -1: Επίπεδο Διακίνησης κοινού, Η/Μ Χώρων και χώρων ΔΕΗ.
- Επίπεδο-2: Επίπεδο Διακίνησης κοινού, Χώρου Έκδοσης & Επικύρωσης Εισιτηρίων, Χώρων Προσωπικού και Η/Μ Χώρων.
- Επίπεδο -3: Αποβαθρών και Η/Μ Χώρων.
- Επίπεδο -4: Σιδηροτροχιών και Η/Μ Χώρων.

Εντός του ορύγματος, στο επίπεδο -1, στα δυο άκρα του σταθμού ενσωματώνονται τα φρέατα αερισμού της σήραγγας κυκλοφορίας των συρμών.

Το άνω μέρος σιδηροτροχιάς (TOR) στο κέντρο του διαμήκη άξονα του σταθμού έχει υψόμετρο +91.95μ και βρίσκεται σε βάθος 22,00μ περίπου από την διαμορφωμένη επιφάνεια της λεωφόρου Αγ. Νικολάου.

Σε κάθε αποβάθρα χωροθετούνται δυο κλιμακοστάσια, που διαθέτουν από μια σταθερή και κυλιόμενη κλίμακα, ένας ανελκυστήρας εξυπηρέτησης ΑμΕΑ κι έξοδοι διαφυγής έκτακτης ανάγκης.

### Επίπεδο Οδού

Ο σταθμός φέρει μία κύρια κεντρική είσοδο, η οποία βρίσκεται χωροθετημένη επί της διαμορφωμένης πλατείας, στο διαμήκη άξονα της κατασκευής. Το κεντρικό κλιμακοστάσιο αποτελείται από μια σταθερή και δύο κυλιόμενες κλιμάκες και προστατεύεται από γυάλινο στέγαστρο πρισματικής γεωμετρίας. Επί της πλατείας, σε κοντινή απόσταση από την είσοδο, τοποθετείται ελεύθερα διαμπερής γυάλινος οικίσκος ανελκυστήρα, τύπου LYON, ο οποίος συνδέει το επίπεδο οδού με το Επίπεδο Έκδοσης Εισιτηρίων (-2).

Στον εξωτερικό χώρο της πλατείας απολήγουν σε ειδικά διαμορφωμένους οικίσκους δυο σταθερά κλιμακοστάσια διαφυγής από τις αποβάθρες, ιδιαίτερης μορφολογίας αλληλοτομίας κεκλιμένων επιπέδων.

Ο ελεύθερος χώρος πρασίνου πάνω από την κατασκευή Cut & Cover αποκαθίσταται και επαναφυτεύεται κατά το δυνατόν σύμφωνα με τις προ-υπάρχουσες χαράξεις και εμπλουτίζεται με επιπλέον φυτεύσεις, καθιστικά, διαμήκη στέγαστρα ηλιοπροστασίας. Οι απαιτούμενες οριζόντιες σχάρες απόληξης των φρεάτων αερισμού (Blast shafts) και των Η/Μ χώρων, καθώς και η καταπακτή εισόδου/πρόσβασης των χώρων ΔΕΗ εντάσσονται μέσα στους χώρους φύτευσης και αποκατάστασης.

### 6.1.3 Σήραγγες

Η επέκταση Γραμμής 2 προς Ίλιον αρχίζει από τη σήραγγα του Επιστάθμου του Σταθμού «Ανθούπολη» (περίπου στη Χ.Θ. 2+517) και ολοκληρώνεται με το πέρας της σήραγγας Επιστάθμου του Σταθμού «Άγιος Νικόλαος» (περίπου στη Χ.Θ. 6+698).

Με Μηχάνημα Ολομέτωπης Κοπής (TBM) θα διανοιχθούν και κατασκευαστούν όλες οι σήραγγες διατομής διπλής τροχιάς μεταξύ των Σταθμών. Το TBM θα εγκατασταθεί στην περιοχή του Σταθμού «Άγιος Νικόλαος» και θα διανοίξει τη σήραγγα μέχρι την περιοχή συναρμογής με την υφιστάμενη σήμερα σήραγγα Επιστάθμου του Σταθμού «Ανθούπολη», όπου και θα γίνει η αποσυναρμολόγηση και η ανάσυσή του από ένα προσωρινό φρέαρ που θα κατασκευασθεί κάτω από τμήμα της οδού Αναπαύσεως (Φρέαρ «Ανάσυρσης TBM»).

Με τη Μέθοδο της Υπόγειας Διάνοιξης με Συμβατικά Μηχανικά Μέσα θα κατασκευασθεί η σήραγγα διατομής διευρυμένης/τριπλής τροχιάς του Επιστάθμου του Σταθμού «Άγιος Νικόλαος» και δύο τμήματα σηράγγων περί το Φρέαρ «Ανάσυρσης TBM» στη συναρμογή με την υφιστάμενη σήμερα σήραγγα Επιστάθμου του Σταθμού «Ανθούπολη».

Το Έργο συγκεντρωτικά έχει τις εξής σήραγγες:

- **Σήραγγα TBM διατομής διπλής τροχιάς** μήκους περίπου 3.400m (περιλ. του μήκους των δυο ενδιάμεσων σταθμών), από το Φρέαρ «Εναρξης TBM» στο άκρο του Σταθμού «Άγιος Νικόλαος» μέχρι το προσωρινό Φρέαρ «Ανάσυρσης TBM» κάτω από τμήμα της οδού Αναπαύσεως πριν το Σταθμό «Ανθούπολη», από όπου θα γίνει η αποσυναρμολόγηση και η ανάσυσή του.

Η σήραγγα θα είναι εσωτερικής ελάχιστης διαμέτρου 8,48m και θα κατασκευασθεί με μηχανήμα TBM Ολομέτωπης Κοπής.

Η επένδυση της σήραγγας TBM θα αποτελείται από δακτυλίους προκατασκευασμένων στοιχείων (segments) οπλισμένου σκυροδέματος συνδεδεμένων μεταξύ τους. Το ελάχιστο πάχος της επένδυσης από δακτυλίους θα είναι 35cm, ενώ η διαμόρφωση των δακτυλίων, οι λεπτομέρειες των αρμών και στηριγμάτων, των ελαστικών εξαρτημάτων στεγανοποίησης κ.λπ. θα καθοριστούν στα στάδια της οριστικής μελέτης και μελέτης εφαρμογής. Η συναρμολόγηση και η κατασκευή των δακτυλίων από προκατασκευασμένα στοιχεία σκυροδέματος θα γίνεται εντός της ασπίδας.

Το Φρέαρ «Εναρξης TBM» οριοθετείται εντός τμήματος του περιγράμματος του Σταθμού «Άγιος Νικόλαος» και κατασκευάζεται με τη μέθοδο εκσκαφής και επανεπίχωσης (C&C). Για τον προσδιορισμό των

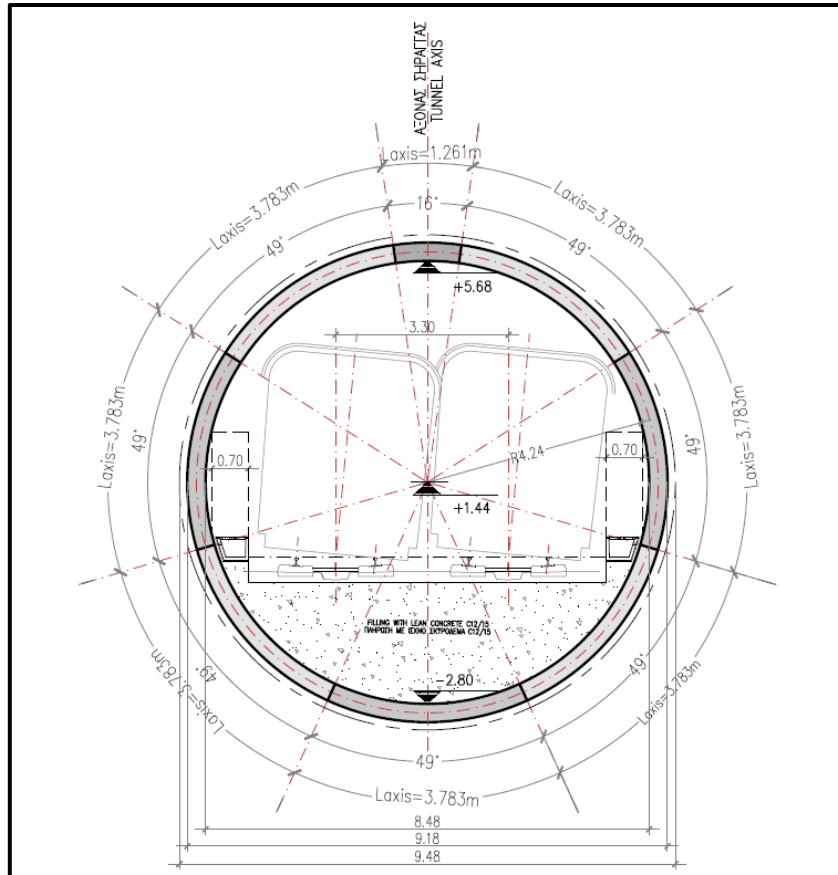
διαστάσεων του Φρέατος θα πρέπει να ληφθούν υπόψη, οι απαιτήσεις των εγκαταστάσεων για την υποστήριξη του TBM.

Στις θέσεις των ενδιάμεσων Σταθμών και Φρεάτων το TBM είτε θα ρυμουλκείται εντός αυτών στην περίπτωση που έχουν ήδη εκσκαφθεί και έχει διαστρωθεί η πλάκα δαπέδου, είτε θα διέρχονται χωρίς διακοπή της λειτουργίας τους διανοίγοντας τη σήραγγα εντός αυτών ανεξαρτήτως της φάσης κατασκευής στην οποία θα ευρίσκονται κατά τη διέλευση (καθαιώντας εκ των υστέρων τα προκατασκευασμένα στοιχεία), ώστε σε κάθε περίπτωση να διασφαλίζεται η έγκαιρη ολοκλήρωση της διάνοιξης της σήραγγας TBM, εντός της προβλεπόμενης προθεσμίας του σχετικού Άρθρου της Σ.Υ.

Η αποσυναρμολόγηση και ανάσχυση του TBM θα γίνει στο Φρέαρ «Ανάσχυσης TBM» καταλλήλων διαστάσεων κάτω από την οδό Αναπαύσεως. Εντός του περιγράμματος του Φρέατος θα ακολουθήσει η κατασκευή τμήματος μονίμου έργου σήραγγας διατομής διπλής τροχιάς (και εν συνεχεία επίχωση της σήραγγας).

Ο Ανάδοχος βάσει των απαιτήσεων του χρονοδιαγράμματος για την ολοκλήρωση της σήραγγας και της επιλεγείσας στρατηγικής διάνοιξης, θα προσδιορίσει τον απαιτούμενο αριθμό καλουπιών σκυροδέτησης προκατασκευασμένων στοιχείων, την απαιτούμενη επάρκεια του εργοστασίου παραγωγής και των χώρων απόθεσης των στοιχείων κ.λπ., για την απρόσκοπτη υποστήριξη των εργασιών διάνοιξης.

Η διάνοιξη της σήραγγας με το TBM θα είναι συνεχής, 24 ώρες την ημέρα και 7 ημέρες την εβδομάδα.



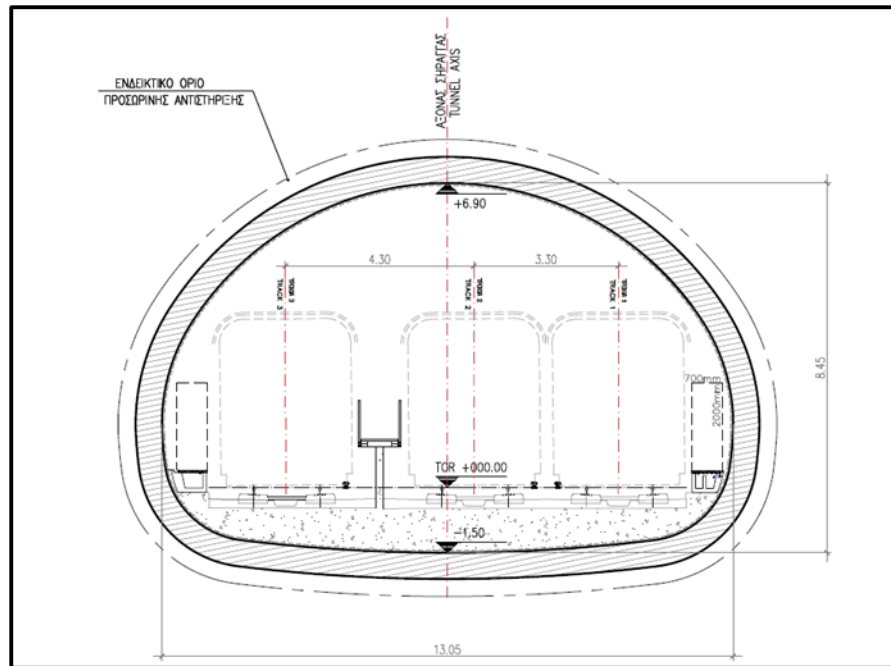
Εικόνα 6-3 Τυπική Διατομή Σήραγγας Διπλής Τροχιάς – Διάνοιξη με TBM

- Σήραγγα διατομής αρχικά διπλής και στην συνέχεια διευρυμένης/τριπλής τροχιάς μήκους περίπου 560m με μέθοδο υπόγειας διάνοιξης με συμβατικά μηχανικά μέσα από το πέρασ του Σταθμού «Άγιος Νικόλαος» έως το πέρασ του Επιστάθμου. Η σήραγγα θα διανοιχθεί και κατασκευασθεί από τα Φρέατα «Μπιζανίου» και «Πλάτωνος». Η κατηγορία σκυροδέματος της μόνιμης επένδυσης θα είναι C30/37, ενώ θα κατασκευασθεί και περιμετρική μεμβράνη μόνιμης υδατοστεγάνωσης.

Οι τρεις πεζοδιάδρομοί της θα έχουν ελάχιστο πλάτος 1.5 m, θα έχουν προστατευτικό κιγκλίδωμα στην ακμή τους με ανοίγματα στις προβλεπόμενες και οριοθετημένες θέσεις των θυρών των συρμών και θα χρησιμοποιούνται για την πρόσβαση των συνεργείων εσωτερικού καθαρισμού των συρμών. Οι προσβάσεις στους δύο από τους τρεις πεζοδιαδρόμους θα εξυπηρετούνται από ανελκυστήρες στο φρέαρ. Οι τρεις πεζοδιάδρομοι θα είναι συνδεδεμένοι στο τέλος του Επιστάθμου.

Το μετωπικό τοίχιο στην Χ.Θ 6+698 θα μελετηθεί και κατασκευασθεί με τρόπο που να δύναται να καθαριρεθεί μελλοντικά (με καθαριούμενο πέτασμα–knockout panel) για την περαιτέρω επέκταση της Γραμμής 2.

Η εκκένωση του προσωπικού από την σήραγγα σε περίπτωση ανάγκης θα μπορεί να γίνει είτε από το Φρέαρ «Αγίας Γλυκερίας» είτε από το Σταθμό «Άγιος Νικόλαος».



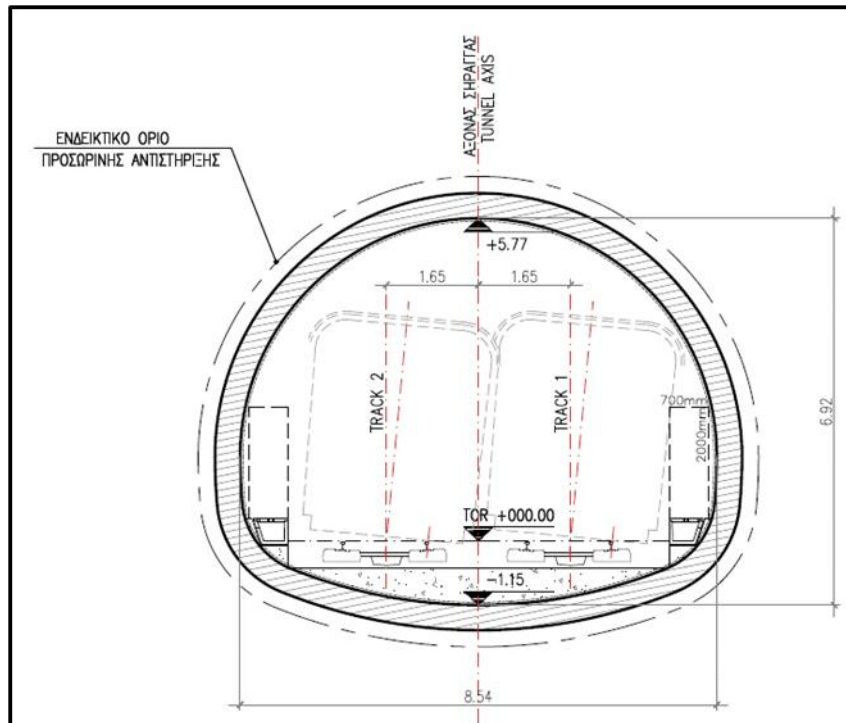
Εικόνα 6-4 Διατομή Σήραγγας επίσταθμου

- **Σήραγγα διατομής διπλής τροχιάς με μέθοδο υπόγειας διάνοιξης με συμβατικά μηχανικά** στην περιοχή του Φρέατος «Ανάσυρσης TBM». Συγκεκριμένα, υπάρχουν δύο τμήματα σήραγγας, ένα μήκους 20m περίπου (μεταξύ ΧΘ 2+611 έως ΧΘ 2+631 με παράλληλη προσωρινή χρήση ως θαλάμου εισόδου TBM προ του Φρέατος «Ανάσυρσης TBM») και ένα μήκους 75m περίπου στην άλλη πλευρά του Φρέατος «Ανάσυρσης TBM» (μεταξύ ΧΘ 2+593 έως την αρχή του Έργου στη ΧΘ 2+517, θέση συναρμογής με την υφιστάμενη σήραγγα TBM).

Τα δύο αυτά τμήματα σήραγγας θα διανοιχθούν/κατασκευασθούν από το Φρέαρ «Ανάσυρσης TBM». Η κατηγορία σκυροδέματος της μόνιμης επένδυσης θα είναι C30/37, ενώ θα κατασκευασθεί και περιμετρική μεμβράνη μόνιμης υδατοστεγάνωσης.

Στην περιοχή αυτή προκειμένου να καταστεί εφικτή η εκσκαφή των ως άνω τμημάτων σήραγγας διπλής τροχιάς στην επιθυμητή χάραξη, η εκσκαφή του προσωρινού φρέατος ανάσυρσης και η συναρμογή των δύο έργων (υφιστάμενου και νέου), ο Ανάδοχος θα προτείνει προς έγκριση από την ΕΜ σχετική μεθοδολογία κατασκευής (π.χ. πλήρωση τμήματος μήκους της σήραγγας του υφιστάμενου Επίσταθμου του Σταθμού «Ανθούπολη» με ισχύο σκυρόδεμα και εν συνεχεία μερική καθαίρεση τμήματος διατομής). Σημειώνεται ότι ο Επίσταθμος αυτός και το υφιστάμενο τερματικό φρέαρ δεν θα είναι λειτουργικά μετά την ολοκλήρωση του παρόντος Έργου, οπότε και το διατηρούμενο «τυφλό» τμήμα του θα δύναται να χρησιμοποιηθεί ως χώρος αποθήκευσης υλικών με πρόσβαση από κατάλληλο άνοιγμα που θα διανοιχθεί περί την Χ.Θ 2+640

στην επένδυση της υφιστάμενης σήραγγας TBM το οποίο θα συνδέεται με εγκάρσιο θάλαμο με την νέα σήραγγα διπλής τροχιάς. Το υφιστάμενο τερματικό φρέαρ διατίθεται για χρήση ως πρόσβαση για εργασίες που προαπαιτούνται για την κατασκευή του φρέατος ανάσυρσης και λοιπών εργασιών (π.χ. πλήρωση της υφιστάμενης σήραγγας TBM με άοπλο σκυρόδεμα).



Εικόνα 6-5 Τυπική Διατομή Σήραγγας Διπλής Τροχιάς – Διάνοιξη με NATM

Επισημαίνεται ότι, για να καταστεί δυνατή η διάνοιξη της νέας Σήραγγας Διπλής Τροχιάς στο τμήμα αμέσως μετά τον «Σταθμό Ανθούπολη» θα απαιτηθεί καθαίρεση τμήματος της υφιστάμενης σήραγγας Επιστάθμου και οριστική διακοπή λειτουργίας του. Σχετικά θα απαιτηθούν συνεννοήσεις και κατάλληλος προγραμματισμός με την εταιρεία ΣΤΑΣΥ ΑΕ.

#### 6.1.4 Φρέατα

Το έργο περιλαμβάνει τα Φρέατα Αερισμού των Σταθμών, καθώς και τα έξι (6) Φρέατα κατά μήκος της χάραξης: «Αγίου Σώστη», «Αντιπαζών», «Φιλοκτήτου», «Ερμιόνης», «Πλάτωνος» και «Αγ. Γλυκερίας». Όλα θα κατασκευασθούν με την μέθοδο εκσκαφής και επανεπίχωσης, ενώ οι υπόγειες συνδέσεις τους με την κύρια σήραγγα θα κατασκευασθούν με τη μέθοδο υπόγειας διάνοιξης με συμβατικά μηχανικά μέσα.

Επίσης, θα κατασκευασθούν δυο Προσωρινά Φρέατα, το Φρέαρ «Ανάσυρσης TBM», διαστάσεων 11μ. Χ18m περί την ΧΘ 2+600 κάτω από την οδό Αναπαύσεως και το Φρέαρ «Μπιζανίου» σε αδόμητο οικόπεδο στην ομώνυμη οδό (περί την ΧΘ. 6+180) για μέτωπο διάνοιξης της σήραγγας του Επιστάθμου. Εντός του περιγράμματος του

Φρέατος «Ανάσυρσης TBM», μετά την αποσυναρμολόγηση και απομάκρυνση του TBM και κατασκευή των εκατέρωθεν σηράγγων με συμβατικά μηχανικά μέσα, θα ακολουθήσει η κατασκευή τμήματος μονίμου έργου σήραγγας διατομής διπλής τροχιάς (και εν συνεχεία επίχωση της σήραγγας), ενώ το Φρέαρ «Μπιζανίου» και η συνδετήρια σήραγγα πρόσβασης θα επιχωθούν πλήρως μετά την ολοκλήρωση εργασιών.

Το Φρέαρ «Εναρξης TBM» δεν αποτελεί μια ξεχωριστή οντότητα, καθώς ευρίσκεται εντός του περιγράμματος και αποτελεί τμήμα του ορύγματος στο νότιο άκρο του Σταθμού «Άγιος Νικόλαος», όπου και θα κατασκευασθεί ο ομώνυμος Σταθμός.

#### 6.1.4.1 Φρέατα Αερισμού των Σταθμών

Κάθε σταθμός θα έχει δύο Φρέατα Αερισμού, απαραίτητα για την λειτουργία της Γραμμής 2 και των Σταθμών. Οι λειτουργίες του καθενός περιλαμβάνουν:

- όδευση φυσικού αερισμού διατομής περίπου 30m<sup>2</sup> με σχάρα αερισμού στο επίπεδο οδού αντίστοιχου εμβαδού.
- όδευση βεβιασμένου αερισμού με δύο ανεμιστήρες σηράγγων που οδηγεί στο ίδιο άνοιγμα αερισμού επιπέδου οδού
- ένα κλιμακοστάσιο πρόσβασης στους τεχνικούς χώρους του Φρέατος, το οποίο στις περισσότερες περιπτώσεις (όταν απαιτείται) δύναται να είναι και έξοδος έκτακτης ανάγκης από την σήραγγα, που οδηγεί σε οικίσκο ή σε οριζόντια καταπακτή εξόδου (υποβοηθούμενη από σύστημα φιαλών υπό πίεση) στο επίπεδο οδού.
- πιθανό σημείο προσβολής για διάνοιξη και κατασκευή των διαφόρων επιμέρους τμημάτων σήραγγας.

Τα Φρέατα Αερισμού των Σταθμών του Έργου έχουν σχεδιασθεί με διαφορετικές χωροταξικές διατάξεις, ως αποτέλεσμα των τοπικών συνθηκών και περιορισμών στην διαθεσιμότητα χώρων. Τα είδη των εν λόγω Φρεάτων μπορεί να είναι:

- Είτε δύο ανεξάρτητες κατασκευές Φρεάτων εκτός του Σταθμού, συνδεδεμένες με την σήραγγα σε κοντινή απόσταση από τον Σταθμό, βλ. Σταθμός «Παλατιανή».
- Είτε μία ανεξάρτητη κατασκευή του ενός Φρέατος εκτός του Σταθμού (συνδεδεμένη με την σήραγγα σε κοντινή απόσταση από το Σταθμό) και του άλλου Φρέατος ενσωματωμένου εντός του Σταθμού (με σύνδεση εντός του Σταθμού στο επίπεδο αποβαθρών πάνω από τις τροχιές), βλ. Σταθμός «Ίλιον».
- Είτε και τα δύο Φρέατα ενσωματωμένα εντός του Σταθμού, συνδεδεμένα με την σήραγγα σε κοντινή απόσταση από τον Σταθμό ή στο επίπεδο αποβαθρών πάνω από τις τροχιές.

#### 6.1.4.2 Φρέατα Διαφόρων Λειτουργιών

Τα φρέατα αυτά χωροθετούνται σε διάφορα σημεία της Γραμμής μεταξύ Σταθμών και εξυπηρετούν ανάγκες καθαρισμού, αερισμού σηράγγων, κλιμακοστασίων εκκένωσης επιβατών, χωροθέτησης Υποσταθμών (RS) ή Εσοχών σηράγγων εξοπλισμού Ισχύος Έλξης, Υποσταθμών Φωτισμού και Βοηθητικής Ισχύος (LAS), δωματίων τηλεπικοινωνιών και σηματοδότησης, αντλιοστασίων κτλ. Επιπλέον, κάποια εξ αυτών θα χρησιμοποιηθούν και ως

σημεία προσβολής για τη διάνοιξη και κατασκευή των εκατέρωθεν τμημάτων σήραγγας με συμβατικά μηχανικά μέσα.

#### 6.1.4.2.1 Φρέαρ «Αγίου Σώστη»

Το Φρέαρ «Αγίου Σώστη» χωροθετείται στο χώρο της πλατείας, η οποία περικλείεται από τις οδούς Αγίου Σώστη, Αχαΐας, Ανδρίτσαινας και Άγιου Κηρύκου. Ευρίσκεται στο τμήμα μεταξύ «Σταθμού Ανθούπολη» και «Σταθμού Παλατιανή» και θα κατασκευαστεί εκτός σήραγγας με την μέθοδο εκσκαφής και επανεπίχωσης (Cut&Cover). Πρόκειται για φρέαρ ορθογωνικής διατομής διαστάσεων βάθους περίπου 30m. Το φρέαρ θα συνδεθεί με την κύρια σήραγγα περί την ΧΘ 3+020, μέσω υπόγειας σήραγγας κατασκευαζόμενης με υπόγεια διάνοιξη με συμβατικά μηχανικά μέσα.

Οι λειτουργίες του είναι :

- Φρέαρ φυσικού αερισμού που περιλαμβάνει δίοδο φυσικού αερισμού διατομής περίπου 30m<sup>2</sup>, εσχάρα αερισμού στο επίπεδο οδού εμβαδού περίπου 30m<sup>2</sup> και μηχανοκίνητο ρολό – διάφραγμα (RSD)
- Έξοδος έκτακτης ανάγκης από την σήραγγα που οδηγεί σε οριζόντια καταπακτή εξόδου (υποβοηθούμενη από σύστημα φιαλών υπό πίεση)

#### 6.1.4.2.2 Φρέαρ «Αντιπάξων»

Το Φρέαρ «Αντιπάξων» χωροθετείται σε απαλλοτριούμενο χώρο πλησίον της εισόδου του Νεκροταφείου Ιλίου. Ευρίσκεται στο τμήμα μεταξύ «Σταθμού Ανθούπολη» και «Σταθμού Παλατιανή» και θα κατασκευαστεί εκτός σήραγγας με την μέθοδο εκσκαφής και επανεπίχωσης (Cut&Cover). Πρόκειται για φρέαρ κυκλικής διατομής εσωτερικής καθαρής διαμέτρου 9,00m και βάθους περίπου 23,00m. Το φρέαρ θα συνδεθεί με την κύρια σήραγγα περί την ΧΘ 3+576, μέσω υπόγειας σήραγγας κατασκευαζόμενης με υπόγεια διάνοιξη με συμβατικά μηχανικά μέσα.

Οι λειτουργίες του είναι:

- Φρέαρ φυσικού αερισμού που περιλαμβάνει δίοδο φυσικού αερισμού διατομής περίπου 30m<sup>2</sup>, εσχάρα αερισμού στο επίπεδο οδού εμβαδού περίπου 30m<sup>2</sup> και μηχανοκίνητο ρολό – διάφραγμα (RSD).
- Έξοδος έκτακτης ανάγκης από την σήραγγα που οδηγεί σε οριζόντια καταπακτή εξόδου (υποβοηθούμενη από σύστημα φιαλών υπό πίεση).

#### 6.1.4.2.3 Φρέαρ «Φιλοκτήτου»

Το Φρέαρ «Φιλοκτήτου» επί της τριγωνικής πλατείας επί της οδού Θηβών και παρά την ομώνυμη οδό. Βρίσκεται στο τμήμα μεταξύ «Σταθμού Παλατιανή» και του «Σταθμού Ίλιον» και θα κατασκευαστεί εκτός σήραγγας με την μέθοδο εκσκαφής και επανεπίχωσης (Cut&Cover). Πρόκειται για φρέαρ κυκλικής διατομής εσωτερικής καθαρής



διαμέτρου 9m και βάθους περίπου 24,00m. Το φρέαρ θα συνδεθεί με την κύρια σήραγγα περί την ΧΘ 4+643, μέσω υπόγειας σήραγγας κατασκευαζόμενης με υπόγεια διάνοιξη με συμβατικά μηχανικά μέσα.

Οι λειτουργίες του είναι :

- Φρέαρ φυσικού αερισμού που περιλαμβάνει δίοδο φυσικού αερισμού διατομής περίπου 30m<sup>2</sup>, εσχάρα αερισμού στο επίπεδο οδού εμβαδού περίπου 30m<sup>2</sup> και μηχανοκίνητο ρολό – διάφραγμα (RSD).
- Έξοδος έκτακτης ανάγκης από την σήραγγα που οδηγεί σε οριζόντια καταπακτή εξόδου (υποβοηθούμενη από σύστημα φιαλών υπό πίεση).

#### 6.1.4.2.4 Φρέαρ «Ερμιόνης»

Το Φρέαρ «Ερμιόνης» στην περιοχή του ελεύθερου δημόσιου χώρου πάρκου παρά την ομώνυμη οδό, στο σημείο όπου η χάραξη εγκαταλείπει την οδό Θηβών και εισέρχεται στην οδό Αγίου Νικολάου. Βρίσκεται στο τμήμα μεταξύ «Σταθμού Ίλιον» και του «Σταθμού Άγιος Νικόλαος» και θα κατασκευαστεί εκτός σήραγγας με την μέθοδο εκσκαφής και επανεπίκωσης (Cut&Cover). Πρόκειται για φρέαρ κυκλικής διατομής εσωτερικής καθαρής διαμέτρου 9m και βάθους περίπου 27,00m. Το φρέαρ θα συνδεθεί με την κύρια σήραγγα περί την ΧΘ 5+325, μέσω υπόγειας σήραγγας κατασκευαζόμενης με υπόγεια διάνοιξη με συμβατικά μηχανικά μέσα.

Οι λειτουργίες του είναι :

- Φρέαρ φυσικού αερισμού που περιλαμβάνει δίοδο φυσικού αερισμού διατομής περίπου 30m<sup>2</sup>, εσχάρα αερισμού στο επίπεδο οδού εμβαδού περίπου 30m<sup>2</sup> και μηχανοκίνητο ρολό – διάφραγμα (RSD).
- Έξοδος έκτακτης ανάγκης από την σήραγγα που οδηγεί σε οριζόντια καταπακτή εξόδου (υποβοηθούμενη από σύστημα φιαλών υπό πίεση).

#### 6.1.4.2.5 Φρέαρ «Πλάτωνος»

Το Φρέαρ «Πλάτωνος» στη γωνία του ελεύθερου χώρου περικλειόμενου από τις οδούς Δαβάκη, Πλάτωνος, Ζαγορίου και Καλπακίου. Ευρίσκεται πλησίον του τέλους του Επιστάθμου και θα κατασκευαστεί εκτός σήραγγας με την μέθοδο εκσκαφής και επανεπίκωσης (Cut&Cover). Πρόκειται για φρέαρ κυκλικής διατομής εσωτερικής καθαρής διαμέτρου 9m και βάθους περίπου 40,00m. Το φρέαρ θα συνδεθεί με την κύρια σήραγγα περί την ΧΘ 6+537, μέσω υπόγειας σήραγγας κατασκευαζόμενης με υπόγεια διάνοιξη με συμβατικά μηχανικά μέσα.

Οι λειτουργίες του είναι :

- Έξοδος έκτακτης ανάγκης από την σήραγγα που οδηγεί σε οριζόντια καταπακτή εξόδου (υποβοηθούμενη από σύστημα φιαλών υπό πίεση).
- Σημείο προσβολής για τη διάνοιξη και κατασκευή των εκατέρωθεν τμημάτων σήραγγας Επιστάθμου με συμβατικά μηχανικά μέσα

#### 6.1.4.2.6 Φρέαρ «Αγίας Γλυκερίας»

Πρόκειται για μικρό κυκλικό φρέαρ διαμέτρου 2.00m και βάθους περ. 45,00m σε ελεύθερο χώρο πεζοδρομίου στη συμβολή των οδών Αγίου Νικολάου και Αγίας Γλυκερίας, περί τη ΧΘ 6+695 στο πέρας του Επιστάθμου, με τον οποίον συνδέεται με υπόγεια σήραγγα. Η βασική λειτουργία του είναι ως έξοδος έκτακτης ανάγκης.

#### 6.1.5 Τροχαίο Υλικό

Το σύστημα της ΕΜ έχει σχεδιασθεί ώστε να εξυπηρετεί όχημα πλάτους 2.800 mm, μήκους 17 m, και μέγιστης απόστασης κέντρων φορέων μεταξύ 10,9 m και 11,5 m.

Ο κανονικός συρμός (6 οχημάτων) θα αποτελείται από δύο πανομοιότυπες μονάδες 3 οχημάτων. Οι μονάδες 3 οχημάτων θα λειτουργούν αυτόνομα για λόγους συντήρησης.

Κάθε μονάδα 3 οχημάτων θα αποτελείται από:

- ένα Κινητήριο Ιθυνήριο Όχημα (ΚΙΟ), ένα Ρυμουλκούμενο Όχημα (ΡΟ) και ένα Κινητήριο Όχημα (ΚΟ) με εξοπλισμό ελέγχου ελιγμών ή
- ένα Ιθυνήριο Ρυμουλκούμενο Όχημα (ΙΟ), ένα Κινητήριο Όχημα (ΚΟ) και ένα Κινητήριο Όχημα (ΚΟ) με εξοπλισμό ελέγχου ελιγμών.

Το πλάτος του συρμού μεταξύ των εξωτερικών πλευρικών φύλλων του αμαξώματος θα είναι τουλάχιστον 2,80 m.

Το συνολικό μήκος του συρμού θα είναι 106 m, ενώ το συνολικό μήκος της αποβάθρας των σταθμών είναι 110 m.

Το συνολικό ύψος του συρμού θα ορισθεί από τον Ανάδοχο, ο οποίος θα βελτιστοποιήσει την μελέτη, μεγιστοποιώντας το συνολικό ύψος του συρμού σε συνάρτηση με τις διαστάσεις της σήραγγας και της μονάδας κλιματισμού.

Το ύψος του δαπέδου του συρμού από την άνω πλευρά της σιδηροτροχιάς θα είναι 1,15 m.

Η χωρητικότητα του συρμού θα είναι μεγαλύτερη από ή ίση με 1.030 επιβάτες, με 5 επιβάτες ανά m<sup>2</sup>, και η σχέση των καθήμενων ως προς το συνολικό αριθμό των επιβατών θα είναι μεγαλύτερη ή ίση με 18%.

Ο χώρος της γέφυρας επικοινωνίας δεν θα ληφθεί υπόψη στον υπολογισμό των ανωτέρω τιμών.

Διατάξεις των καθισμάτων κατά την εγκάρσια ή τη διαμήκη κατεύθυνση ή συνδυασμός και των δύο κατευθύνσεων είναι αποδεκτές.

Το πλάτος του καθίσματος θα είναι μεγαλύτερο από ή ίσο με 460 mm.

Το πλάτος του διαδρόμου θα είναι μεγαλύτερο από ή ίσο με 760 mm.

Ο διαθέσιμος χώρος για τα πόδια των καθημένων επιβατών θα είναι 300 mm κατά τη διαμήκη κατεύθυνση των καθισμάτων.

Επίσης, η απόσταση μεταξύ των καθισμάτων κατά την εγκάρσια κατεύθυνση των καθισμάτων θα είναι 600 mm.

Η περιοχή που προορίζεται για χρήση από επιβάτες με κινητικά προβλήματα θα λαμβάνει υπόψη χώρο για ένα τουλάχιστον αναπηρικό αμαξίδιο.

Τα εξαρτήματα και οι τεχνολογίες που θα χρησιμοποιηθούν στον συρμό θα είναι μελέτης δοκιμασμένης λειτουργίας.

#### 6.1.6 Λειτουργία - Χρονοαποστάσεις - Γραμμολογία

Οι συρμοί σε κανονική λειτουργία θα κυκλοφορούν από τις 05:30 έως τις 12:00 καθημερινά, και τα Σαββατοκύριακα με διευρυμένο νυχτερινό ωράριο συνήθως έως τις 02:00. Το Σύστημα θα λειτουργεί 24 ώρες το εικοσιτετράωρο, 7 ημέρες την εβδομάδα και μέσω του συστήματος με οδηγό θα έχει όλες τις δυνατότητες δρομολόγησης συρμών ανάλογα με τις ανάγκες της επιβατικής κίνησης, ημέρα ή νύκτα. Η τυπική χρονοαπόσταση των συρμών τις ώρες αιχμής θα είναι **180 sec**, ωστόσο, ενδέχεται να υπάρξουν περιπτώσεις - πιθανώς έκτακτες - κατά τις οποίες οι συρμοί θα πρέπει να κυκλοφορήσουν για περιορισμένο χρόνο βάσει μειωμένης χρονοαπόστασης έως και **120 sec** κατά μήκος της επέκτασης αυτής.

#### 6.1.7 Διάταξη Σιδηροδρομικής Επιδομής

Στην επέκταση, οι τροχιές στο δίκτυο του Μετρό έχουν καθιερωμένο εύρος 1435mm και θα αποτελούνται από σιδηροτροχιές διατομής UIC 54, στερεωμένες σε διμερείς στρωτήρες - με μικροκυψελωτά πέλματα και πλαστικά περιβλήματα - ημικιβωτισμένους στο σκυρόδεμα κλίνης τροχιάς.

Στη σκυροδετημένη κλίση τροχιάς θα είναι στερεωμένη η ηλεκτροφόρος ράβδος με τα προστατευτικά της καλύμματα, μέσω μονωτικών στηριγμάτων. Κάτω από το σκυρόδεμα κλίνης τροχιάς θα υπάρχει πλέγμα ρευμάτων διαφυγής, εγκιβωτισμένο στο σκυρόδεμα πλήρωσης πυθμένα.

Σε αμφότερες τις πλευρές της σήραγγας θα είναι εγκατεστημένα κανάλια καλωδίων από σκυρόδεμα, που περιέχουν το ένα προς την πλευρά της τροχιάς 1 τα καλώδια παροχής ισχύος και το άλλο προς την τροχιά 2 τα καλώδια ασθενών ρευμάτων. Τα κανάλια καλωδίων με τα προκατασκευασμένα καλύμματά τους από σκυρόδεμα, θα αποτελούν τους πεζοδιαδρόμους στη σήραγγα.

Θα προβλεφθούν επίσης μεταλλικές πλατφόρμες για τους περιστασιακούς (σε ειδικές περιπτώσεις) οδηγούς των συρμών στον κάθε επίσταθμο, ως και στις θέσεις αναστροφής και στις θέσεις εναπόθεσης των συρμών.

Οι αλλαγές τροχιάς θα είναι TAN 1:9 ακτίνας 190m, στις παρακάτω θέσεις ώστε να εξασφαλίζουν την λειτουργία της επέκτασης και την δυνατότητα αναστροφής συρμών στον τερματικό σταθμό:

1. ΑΠΟ Χ.Θ. 4+774.623 ΕΩΣ Χ.Θ. 4+825.376
2. ΑΠΟ Χ.Θ. 5+843.207 ΕΩΣ Χ.Θ. 5+893.960
3. ΑΠΟ Χ.Θ. 6+374.620 ΕΩΣ Χ.Θ. 6+411.429
4. ΑΠΟ Χ.Θ. 6+411.429 ΕΩΣ Χ.Θ. 6+471.174

#### 6.1.8 Παροχή Ύδατος, Αποχέτευση Ομβρίων Υδάτων και Λυμάτων

Το σύστημα παροχής ύδατος περιλαμβάνει :

- Το δίκτυο σωληνώσεων διανομής ύδατος
- Τα όργανα διακοπής και ρύθμισης
- Τις βαλβίδες και τους κρουνοί & τα είδη υγιεινής
- Τη σύνδεση με το δίκτυο της ΕΥΔΑΠ, μέσω φρεατίου με μετρητή

Το σύστημα αποστράγγισης ομβρίων υδάτων περιλαμβάνει:

- Την αποστράγγιση όλων των ομβρίων υδάτων, των υπογείων υδάτων, των υδάτων πυρόσβεσης, των συμπυκνωμάτων κ.α.
- Τα δίκτυα σωληνώσεων
- Τον ελαιοδιαχωριστήρα όταν χρησιμοποιείται υδραυλικός ανελκυστήρας

Το σύστημα αποχέτευσης λυμάτων (ακαθάρτων) περιλαμβάνει:

- Την αποχέτευση όλων των λυμάτων
- Τα δίκτυα σωληνώσεων
- Τα δίκτυα εξαερισμού

Το σύστημα αντλιοστασίων ομβρίων υδάτων και λυμάτων (ακαθάρτων) περιλαμβάνει:

- Αντλίες ομβρίων και λυμάτων
- Δεξαμενές συλλογής ομβρίων και λυμάτων
- Δίκτυα σωληνώσεων άντλησης από τα αντλιοστάσια έως τα αντίστοιχα δίκτυα της ΕΥΔΑΠ
- Συστήματα εξαερισμού των δεξαμενών όμβριων και λυμάτων

- Εσωτερική στεγάνωση των δεξαμενών συλλογής ομβρίων και λυμάτων
- Εσωτερική κλίμακα πρόσβασης σε κάθε δεξαμενή συλλογής
- Στεγανά καλύμματα των ανοιγμάτων πρόσβασης στις δεξαμενές

#### 6.1.8.1 Παροχή ύδατος

Για την παροχή ύδατος από το δίκτυο πόλης, θα προβλεφθεί φρέαρ το οποίο θα περιλαμβάνει υδρομετρητή της ΕΥΔΑΠ και θα είναι τοποθετημένο στο κοντινότερο στο κτίριο πεζοδρόμιο.

Το υπόγειο τμήμα του δικτύου παροχής ύδατος από το μετρητή ΕΥΔΑΠ έως το κτίριο της ΕΜ θα κατασκευασθεί από σωλήνα πολυαιθυλενίου.

Τα συγκροτήματα των χώρων υγιεινής κοινού και προσωπικού θα τροφοδοτούνται από διαφορετικές γραμμές που θα αναχωρούν από τον κεντρικό συλλέκτη.

Εντός των σηράγγων απαγορεύεται γενικά η διέλευση σωληνώσεων παροχής ύδατος.

Σε όλες τις περιπτώσεις που η τελική αποκατάσταση του περιβάλλοντα χώρου σταθμού ή φρέατος ή άλλης εγκατάστασης της ΕΜ απαιτούν κατασκευή χώρου πρασίνου, μεγαλύτερου των 50m<sup>2</sup>, τότε θα εγκατασταθεί ανεξάρτητο φρεάτιο ύδρευσης με μετρητή για την αποκλειστική χρήση της άρδευσης.

#### 6.1.8.2 Εγκαταστάσεις Αποστράγγισης Ομβρίων Υδάτων

Το δίκτυο σωληνώσεων του συστήματος αποστράγγισης όμβριων υδάτων κάθε σταθμού θα καλύπτει όλες τις ανάγκες του σταθμού, θα λειτουργεί δια της βαρύτητας και θα είναι ως επί το πλείστον εμφανές.

Όλα τα φρέατα αερισμού, φρέατα πρόσβασης εξοπλισμού, έξοδοι κινδύνου, κλιμακοστάσια, καθώς και οποιοδήποτε άλλο άνοιγμα καταλήγει στο επίπεδο οδού, θα έχουν σιφώνι δαπέδου ή σχάρα αποστράγγισης όμβριων υδάτων. Όλοι οι χώροι όπου προβλέπεται παροχή ύδατος και απομάκρυνση συμπυκνωμάτων θα έχουν και σημεία αποστράγγισης. Όλα τα φρεάτια κυλιομένων κλιμάκων και ανελκυστήρων θα φέρουν σιφώνια αποστράγγισης. Ομοίως, όλα τα κανάλια γενικά κάτω από το επίπεδο αποβαθρών, στα χαμηλότερα σημεία θα φέρουν σιφώνια αποστράγγισης.

Τα ύδατα του υδροφόρου ορίζοντα που εισχωρούν στις σήραγγες, δια βαρύτητας καταλήγουν στον πρώτο κατάντη σταθμό, όπου, στο επίπεδο της επιδομής, οδηγούνται μέσω φρεατίων στο πλησιέστερο δίκτυο αποστράγγισης του σταθμού. Η εισροή των υδάτων αυτών υπολογίζεται στο 1,5 lt/min/Km μήκους σήραγγας διπλής τροχιάς. Για σήραγγες τριπλής τροχιάς, αυξάνεται ανάλογα της περιμέτρου της σήραγγας.

#### 6.1.8.3 Εγκαταστάσεις Αποχέτευσης Λυμάτων

Το δίκτυο σωληνώσεων του συστήματος αποχέτευσης λυμάτων κάθε σταθμού θα καλύπτει όλες τις ανάγκες του

σταθμού, θα λειτουργεί δια της βαρύτητας και θα είναι ως επί το πλείστον εμφανές.

Τα λύματα που προέρχονται από τους χώρους υγιεινής, τους χώρους ανάπαυσης του προσωπικού και τους χώρους καθαριστριών, θα οδηγούνται στη δεξαμενή συλλογής λυμάτων. Αμέσως πριν την είσοδο του σωλήνα αποχέτευσης εντός της δεξαμενής, θα εγκατασταθεί εκτεθειμένος ένας μηχανοσίφωνα.

Σε περίπτωση που εγκατασταθεί υδραυλικός ανελκυστήρας, επειδή υπάρχει πιθανότητα παρουσίας λαδιών/γράσσων στο χώρο αυτό, απαιτείται η εγκατάσταση τοπικού ελαιοδιαχωριστήρα, η έξοδος του οποίου θα συνδεθεί με το δίκτυο λυμάτων του σταθμού. Ο ελαιοδιαχωριστήρας μπορεί να είναι κατασκευασμένος είτε από σκυρόδεμα είτε προκατασκευασμένος από πολυαιθυλένιο.

#### 6.1.8.4 Συστήματα Αντλησης Ομβρίων Υδάτων και Λυμάτων

Στο χώρο αντλιοστασίου κάθε σταθμού εγκαθίστανται τα ανεξάρτητα συστήματα άντλησης όμβριων υδάτων και λυμάτων. Το κάθε σύστημα άντλησης αποτελείται από δύο (2) αντλίες, όπου η κάθε μία θα λειτουργεί σαν εφεδρική της άλλης

Οι αντλίες θα είναι εμβυπτιζόμενου τύπου, με αυτόματη εμπλοκή στο σωλήνα κατάθλιψης με τη βαρύτητα (ο οποίος εδράζεται μόνιμα στον πυθμένα της δεξαμενής) και ανοξείδωτες τροχιές – οδηγούς.

Όπου η μηκοτομή της σήραγγας παρουσιάζει χαμηλά σημεία, εκεί θα κατασκευάζονται δεξαμενές συλλογής με επαρκή όγκο για εισροή υδάτων από την μόνιμη επένδυση των σηράγγων, για διάρκεια ροής πέντε (5) ωρών, με μέγιστη ροή 1,5lt/sec ανά χιλιόμετρο σήραγγας.

#### 6.1.9 Συστήματα αερισμού και HVAC

Για τις ανάγκες του έργου εγκαθίστανται Συστήματα Αερισμού Σηράγγων και συστήματα HVAC (Θέρμανσης, Αερισμού και Κλιματισμού) εντός των σταθμών, των σηράγγων, και των φρεάτων. Τα συστήματα Αερισμού Σηράγγων και HVAC ελέγχουν τις περιβαλλοντικές συνθήκες μέσα στις εγκαταστάσεις υποδομής του Μετρό, οι οποίες θα πρέπει να είναι κατάλληλες για την άνετη διακίνηση των επιβατών και του προσωπικού, καθώς και την ορθή λειτουργία του συνόλου του εγκατεστημένου εξοπλισμού σε όλες τις τοποθεσίες. Οι εγκαταστάσεις του συστήματος παρέχουν επίσης αερισμό και απαγωγή καπνού σε σταθμούς και σήραγγες σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης.

Οι χώροι των σταθμών χωρίζονται σε τρεις κατηγορίες: Κοινόχρηστοι χώροι, χώροι Προσωπικού και χώροι Εξοπλισμού ή Τεχνικών Εγκαταστάσεων.

Οι Κοινόχρηστοι χώροι αποτελούνται από τις αποβάθρες, τους χώρους έκδοσης και ελέγχου εισιτηρίων, τα κλιμακοστάσια, τις προσβάσεις, ημιρόφους, κλπ., και χρησιμοποιούνται από τους επιβάτες του Μετρό. Οι χώροι αυτοί αερίζονται έμμεσα από το σύστημα Αερισμού Σηράγγων και από τη συνεχή διακίνηση του αέρα λόγω του φαινομένου του εμβόλου από τα τρένα.

Οι χώροι Προσωπικού αποτελούνται από τους χώρους των σταθμών που καταλαμβάνονται από το προσωπικό του Μετρό, συμπεριλαμβανομένων των χώρων ανάπαυσης και τυχόν καταστημάτων. Οι εν λόγω χώροι θα διαθέτουν συστήματα αερισμού και κλιματισμού (HVAC) όπως ορίζεται. Σε αυτούς συμπεριλαμβάνονται και οι χώροι προσωπικού συντήρησης.

Οι χώροι Εξοπλισμού ή Τεχνικών Εγκαταστάσεων είναι χώροι στους οποίους έχουν εγκατασταθεί μηχανήματα και εξοπλισμός ελέγχου για τη λειτουργία του Μετρό, σε σταθμούς, σε φρέατα και εσοχές σήραγγας. Οι χώροι αυτοί θα διαθέτουν σύστημα αερισμού. Ορισμένοι χώροι ευαίσθητου εξοπλισμού θα διαθέτουν και σύστημα κλιματισμού, όπως απαιτείται από τις αντίστοιχες προδιαγραφές λειτουργίας εξοπλισμού.

Οι εγκαταστάσεις Αερισμού Σηράγγων και HVAC παρακολουθούνται και ελέγχονται από το κεντρικό μηχανοργανωμένο σύστημα BACS στο ΚΕΛ στον Σταθμό Σύνταγμα, καθώς και από την τοπική μονάδα BACS σε κάθε σταθμό.

Τα συστήματα Αερισμού Σηράγγων και HVAC, μαζί με τον σχετικό εξοπλισμό του συστήματος BACS, βρίσκονται κυρίως σε σταθμούς, αλλά επίσης και στα φρέατα, εσοχές σηράγγων ή σε άλλα σημεία.

Συστήματα αερισμού προβλέπονται τόσο στη φάση κατασκευής όσο και στη φάση λειτουργίας του Έργου.

- Συστήματα αερισμού κατά την κατασκευή: Τα συστήματα αερισμού που απαιτούνται κατά την κατασκευή εξασφαλίζουν την ασφάλεια και υγιεινή των εργαζομένων όσον αφορά τον παρεχόμενο αέρα των υπογείων έργων, με κύρια εφαρμογή στην διάνοιξη των σηράγγων όπου οι ποσότητες του παρεχόμενου νωπού αέρα καλύπτουν τις ανάγκες του προσωπικού που εργάζεται υπόγεια καθώς και τον αέρα που απαιτούν οι μηχανές εσωτερικής καύσεως των διαφόρων εκσκαπτικών μηχανημάτων και οχημάτων που κινούνται στις υπό διάνοιξη σήραγγες, διαλύοντας τα επίπεδα των παραγόμενων καυσαερίων σε αποδεκτά επίπεδα. Οι ακριβείς ποσότητες αέρα υπολογίζονται με βάση διεθνή πρότυπα.
- Συστήματα αερισμού κατά την λειτουργία: Η φιλοσοφία του αερισμού των χώρων κοινού των σταθμών και των σηράγγων καλύπτει τόσο την κανονική λειτουργία της γραμμής όσο και τις περιπτώσεις εκτάκτου ανάγκης.

Θα εγκατασταθούν συστήματα αερισμού ή/και κλιματισμού για τους κοινόχρηστους χώρους του Μετρό, τις σήραγγες, τους χώρους προσωπικού, τις αίθουσες ηλεκτρομηχανολογικών και τεχνικών εγκαταστάσεων και τους εμπορικούς χώρους / χώρους αναψυχής εντός των σταθμών του Μετρό.

Το σύστημα **Αερισμού Σηράγγων** θα παρασχεθεί για τους εξής σκοπούς:

- Αερισμό σε κανονικές συνθήκες λειτουργίας για έλεγχο της θερμοκρασίας και παροχή νωπού αέρα στις σήραγγες
- Αερισμό σε συνθήκες λειτουργίας έκτακτης ανάγκης για τον έλεγχο του καπνού σε περίπτωση πυρκαγιάς εντός των σηράγγων ή σταθμών
- Αερισμό σε συνθήκες συνωστισμού συρμών εντός τμήματος σήραγγας, για τον έλεγχο της θερμοκρασίας και παροχή νωπού αέρα στις σήραγγες, καθώς και για την διασφάλιση της λειτουργίας

του κλιματισμού των συρμών.

- Αερισμό για εργασίες συντήρησης, που παρέχει νωπό αέρα στο προσωπικό που εκτελεί εργασίες συντήρησης.

Ο νωπός αέρας εισέρχεται από φρέατα προσαγωγής αέρα ή από τους χώρους κοινού των σταθμών και από τις προσβάσεις. Απαιτείται φιλτράρισμα του νωπού αέρα σε όλες τις αίθουσες με τεχνικό εξοπλισμό καθώς και στις αίθουσες προσωπικού. Όταν η προσαγωγή νωπού αέρα γίνεται από τα φρέατα αερισμού και από άλλα ανοίγματα στο ύπαιθρο, θα υπάρχουν εγκατεστημένα πλενόμενα προφίλτρα μακράς διάρκειας και πλενόμενα κυρίως φίλτρα. Όταν η προσαγωγή νωπού αέρα γίνεται από κοινόχρηστους χώρους και από σήραγγες θα υπάρχουν εγκατεστημένα μόνο πλενόμενα κυρίως φίλτρα. Δεν απαιτείται φιλτράρισμα του αέρα σε συστήματα Αερισμού Σηράγγων (μεγάλοι αξονικοί ανεμιστήρες, ανεμιστήρες συστημάτων UPE και ΟΤΕ, ανεμιστήρες τύπου jet, κ.λ.π.)

Οι ποσότητες λήψεις νωπού αέρα και οι ρυθμοί αλλαγών αέρα που αναφέρονται παρακάτω είναι οι ελάχιστοι επιτρεπόμενοι ώστε να διατηρείται ένα υγιές και ασφαλές περιβάλλον εντός του συστήματος του Μετρό:

Χώροι προσωπικού	40 m <sup>3</sup> / hr / άτομο + 4 m <sup>3</sup> /hr νωπού αέρα ανά m <sup>2</sup> εμβαδού
Χώροι εξοπλισμού	3 αλλαγές αέρα ανά ώρα
Εφεδρικοί χώροι	3 αλλαγές αέρα ανά ώρα
Αίθουσες Τηλεπικοινωνιών	10 % προσαγωγή νωπού αέρα επί της παροχής ανακυκλοφορίας

**Ο αερισμός των σηράγγων και έμμεσα των κοινόχρηστων χώρων των σταθμών** θα πραγματοποιείται υπό κανονικές συνθήκες λειτουργίας από την κίνηση του αέρα που προκαλείται από την κίνηση των συρμών και το “φαινόμενο του εμβόλου”, καθώς και από την λειτουργία των ανεμιστήρων απαγωγής αέρα UPE/ΟΤΕ που έχουν εγκατασταθεί στους σταθμούς. Σε τυπικό τμήμα σταθμού-σήραγγας-σταθμού, το σύστημα θα περιλαμβάνει τα εξής:

- Δύο φρέατα αερισμού ανά σταθμό, ένα σε κάθε άκρο σταθμού ή κοντά σε αυτό, το καθένα εκ των οποίων θα είναι εξοπλισμένο με δύο ανεμιστήρες έκτακτης ανάγκης και μία δίοδο ελεύθερης εκτόνωσης του αέρα.
- Ένα ενδιάμεσο φρέαρ μεταξύ δύο διαδοχικών σταθμών με δίοδο ελεύθερης εκτόνωσης του αέρα, με ρολό διάφραγμα απομόνωσης και χωρίς ανεμιστήρες.
- Ένα σύστημα απαγωγής αέρα κάτω από την αποβάθρα (UPE) ανά σταθμό.
- Ένα σύστημα απαγωγής αέρα / απαγωγής καπνού πάνω από τις τροχιές (ΟΤΕ) ανά σταθμό.
- Ένα σύστημα απαγωγής καπνού αλλά και μελλοντικής παροχής κλιματισμού (SAC) πάνω από τις αποβάθρες ανά σταθμό .
- Εγκατάσταση ανεμιστήρων τύπου jet
- Διάφορα συστήματα HVAC για κάθε σταθμό ή/και φρέατα

Κάθε φρέαρ αερισμού περιλαμβάνει μία διαδρομή ελεύθερου αερισμού / εκτόνωσης του αέρα η οποία



συνδέει την σήραγγα με το επίπεδο οδού. Ο αερισμός που επιτυγχάνεται με το φαινόμενο του εμβόλου από την κίνηση των συρμών, εξασφαλίζει την παροχή νωπού αέρα στις σήραγγες και παράλληλα εξασφαλίζει αποδεκτή θερμοκρασία τόσο τον χειμώνα όσο και το καλοκαίρι, ενώ σε ορισμένες περιπτώσεις δύνανται να ενεργοποιηθούν και οι ανεμιστήρες σηράγγων σε μερική λειτουργία. Κάθε φρέαρ εκτόνωσης περιλαμβάνει επίσης ένα ζευγάρι από ανεμιστήρες έκτακτης ανάγκης, οι οποίοι είναι δύο ταχυτήτων, έχουν την δυνατότητα ανάστροφης λειτουργίας, ενώ **φέρουν ηχοαποσβεστήρες** και στις δύο πλευρές τους σύμφωνα με τις απαιτήσεις στάθμης θορύβου στο επίπεδο του δρόμου καθώς και σε αυτό της σήραγγας.

Στην διαδρομή ελεύθερης εκτόνωσης αέρα σε φρέατα εκτόνωσης αερισμού σταθμών και σε φρέατα αερισμού μεταξύ σταθμών, δεν προβλέπεται να τοποθετούνται ηχοαποσβεστήρες. Παρ' όλα αυτά, για την ελαχιστοποίηση του θορύβου που προκαλείται από τους συρμούς, στα ενδιάμεσα φρέατα φυσικού αερισμού, εφόσον απαιτηθεί, εφαρμόζονται πρόσθετα μέτρα ηχοαπόσβεσης με χαμηλή απώλεια πίεσης, υπό μορφή ηχοαπορροφητικού σοβά ή αντίστοιχου υλικού στους τοίχους και οροφή της συνδετήριας γαλαρίας φρεάτων ή και στα τοιχώματα του κάθετου τμήματος του κάθε φρεάτος.

Οι τοπικές συνθήκες αποτελούν τον κύριο παράγοντα τοποθέτησης ανοιγμάτων των φρεάτων εκτόνωσης στο επίπεδο οδού. Είναι επιθυμητό να μην τοποθετούνται ανοίγματα φρεάτος εκτόνωσης κοντά σε οδούς και οδοστρώματα αλλά μέσα σε πάρκα, εάν τούτο είναι εφικτό, καθώς κάτι τέτοιο θα ελαχιστοποιούσε την προσαγωγή καυσαερίων οχημάτων και σκόνης στο σύστημα. Θα πρέπει να αποφεύγονται περιοχές που βρίσκονται κοντά σε αγωγούς απαγωγής αερισμού σε μαγαζιά που χρησιμοποιούν βαφές ή χημικά, π.χ. φανοποιεία, εστιατόρια κλπ. Όταν το άνοιγμα του φρεάτος βρίσκεται κοντά σε διασταύρωση, στόχος είναι να τοποθετείται κοντά στο τμήμα της διασταύρωσης μετά τους φωτεινούς σηματοδότες, προκειμένου να ελαχιστοποιηθεί η εκπομπή καυσαερίων από σταματημένα στην κυκλοφοριακή συμφόρηση οχήματα, καθώς και σκόνης από την τριβή των ελαστικών λόγω πέδησης, που είναι πιθανό να εισροφηθούν στον υπόγειο σιδηρόδρομο.

Σε κάθε σταθμό θα εγκατασταθεί ένα ενοποιημένο **σύστημα απαγωγής αέρα** που αποτελείται από δύο διαφορετικούς κλάδους:

- Το **σύστημα UPE** το οποίο απάγει ρυπαρό αέρα κάτω από τις αποβάθρες. Η λειτουργία UPE απάγει και διοχετεύει στην ατμόσφαιρα τη θερμότητα που εκλύεται από το σύστημα πέδησης των συρμών, το σύστημα έλξης και τα άλλα βοηθητικά συστήματα που είναι τοποθετημένα κάτω από το δάπεδο των συρμών.
- Το **σύστημα ΟΤΕ** (και SAC) το οποίο απάγει θερμό αέρα αλλά και θερμό καπνό πάνω από τις τροχιές. Η λειτουργία ΟΤΕ θα απάγει και θα διοχετεύει στην ατμόσφαιρα την εκλυόμενη θερμότητα από τα μηχανήματα κλιματισμού των συρμών. Σε περίπτωση πυρκαγιάς σε συρμό στην αποβάθρα, θα απάγει και διοχετεύει στην ατμόσφαιρα το θερμό καπνό. Η απαγωγή αυτή του θερμού καπνού θα υποβοηθείται και με την ταυτόχρονη ανάστροφη λειτουργία των αεραγωγών SAC

**Απαιτήσεις αερισμού σε συνθήκες έκτακτης ανάγκης - Έλεγχος καπνού.** Θα εκπονηθεί ανάλυση με CFD

(Υπολογιστική Ρευστοδυναμική), μία για κάθε είδος σταθμού (Ανοικτού Ορύγματος, NATM, καθώς αυτή είναι εξαρτώμενη από την γεωμετρία) για την μεγιστοποίηση του ελέγχου καπνού και την εξασφάλιση της ασφάλειας των επιβατών. Η συγκεκριμένη απαίτηση είναι ότι καπνός μέσης συγκέντρωσης 1% δεν κατεβαίνει κάτω από το ύψος της κεφαλής (1.8 m), όσον αφορά πυρκαγιά σε συρμό της τάξης των 10 MW που αναπτύσσεται από 0 MW μέσα σε 10 λεπτά, λαμβάνοντας υπόψη τα εξής:

- Για τους χώρους αποβαθρών των σταθμών, η ανωτέρω απαίτηση πρέπει να ικανοποιείται για περίοδο 5 λεπτών κατ' ελάχιστον.
- Για κάθε στάθμη πάνω από τις αποβάθρες στην ανωτέρω πεντάλεπτη περίοδο προστίθενται δύο λεπτά.
- Για τους διαδρόμους διαφυγής ο χρόνος είναι αυτός που περιγράφεται ανωτέρω και σχετίζεται με τη θέση και τη στάθμη του διαδρόμου.
- Για τις σήραγγες, πρέπει να παρεμποδίζεται η επιστροφή καπνού ώστε να διατίθεται ελεύθερος διάδρομος για την εκκένωση των επιβατών.

Η κρίσιμη ταχύτητα του αέρα πρέπει να υπολογισθεί με αναγνωρισμένη μέθοδο, λαμβάνοντας υπόψη της διατομή της σήραγγας, την διατομή του συρμού, το μέγεθος της πυρκαγιάς, την κλίση της σήραγγας, τις επιπτώσεις του θερμού καπνού, κλπ. Η θερμοκρασία κατάντη της πυρκαγιάς δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 60 °C. Είναι επιθυμητό οι επιβάτες που διαφεύγουν να αισθάνονται την κατεύθυνση της ροής του νωπού αέρα ώστε να μπορούν να απομακρύνονται ευκολότερα από το συμβάν.

Σε περίπτωση πυρκαγιάς σε συρμό που βρίσκεται σε σήραγγα, τα φρέατα εκτόνωσης των εκατέρωθεν το συμβάντος σταθμών, θα ενεργοποιηθούν ανάλογα, στη μία πλευρά σε προσαγωγή και στην άλλη σε απαγωγή, υιοθετώντας το σύστημα αερισμού «ώθησης / έλξης». Η κατεύθυνση της ροής του αέρα θα επιλέγεται ανάλογα με την θέση της πυρκαγιάς στο συρμό, καθώς και ανάλογα με τη θέση του συρμού εντός της σήραγγας. Για την υποβοήθηση της διαδικασίας αυτής, στο σταθμό που πραγματοποιείται η «έλξη», το σύστημα UPE αδρανοποιείται, ενώ το σύστημα OTE (και SAC) δύναται να ενεργοποιηθεί. Παρακείμενοι σταθμοί πέραν αυτών εκατέρωθεν του συμβάντος μπορεί επίσης να λειτουργήσουν ανάλογα για να βελτιστοποιηθεί η ανωτέρω επιθυμητή διαδικασία αερισμού.

Τα σενάρια αερισμού της σήραγγας σε έκτακτη ανάγκη, που θα προκύψουν από τις μελέτες προσομοιώσεων, θα πρέπει να εξακολουθούν να ικανοποιούν τις προδιαγραφές ακόμα και αν ένας οποιοσδήποτε ανεμιστήρας BSF είναι εκτός λειτουργίας (από αυτούς που άμεσα γειτνιάζουν με το συμβάν).

Σε περίπτωση πυρκαγιάς σε συρμό στην αποβάθρα σταθμού, το σύστημα απαγωγής καπνού θα πρέπει να έχει μελετηθεί κατάλληλα και να έχει αναπτυχθεί στρατηγική απαγωγής του καπνού και εκκένωσης του χώρου από τους επιβάτες, προκειμένου να καλυφθούν οι ανωτέρω προδιαγραφές. Η στρατηγική αυτή θα εξαρτάται από τη γεωμετρία του σταθμού και τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του, καθώς και από την θέση των κλιμακοστασίων, των προσβάσεων και των εξόδων κινδύνου του σταθμού. Τα δραστικά μέτρα μπορεί να περιλαμβάνουν:

- Την απενεργοποίηση του συστήματος απαγωγής UPE
- Την ενεργοποίηση του συστήματος απαγωγής ΟΤΕ καθώς και την ταυτόχρονη απαγωγή μέσω του SAC
- Την ενεργοποίηση άλλων πιθανών πρόσθετων ή εναλλακτικών ανεμιστήρων απαγωγής καπνού
- Την χρήση των ανεμιστήρων των φρεάτων εκτόνωσης του σταθμού, για την απαγωγή του καπνού προς την ατμόσφαιρα..
- Το αυτόματο άνοιγμα παραθύρων που βλέπουν από τους χώρους αποβάθρας/έκδοσης και ελέγχου εισιτηρίων στον εξωτερικό χώρο, εάν αυτά υπάρχουν.
- Την ενεργοποίηση ρολών ασφαλείας ή άλλων πετασμάτων ελέγχου καπνού, τα οποία βοηθούν στην απομόνωση των χώρων στους οποίους έχει εισχωρήσει καπνός

Σε περίπτωση που η πυρκαγιά βρίσκεται στο χώρο έκδοσης και ελέγχου εισιτηρίων, πρέπει να αναπτυχθεί διαφορετική στρατηγική. Σε αυτήν την περίπτωση, τα μέτρα μπορεί να περιλαμβάνουν:

- Την παύση λειτουργίας όλων των ανεμιστήρων απαγωγής UPE/ΟΤΕ κάτω από τη στάθμη του χώρου έκδοσης και ελέγχου εισιτηρίων, έτσι ώστε ο καπνός να μην κατευθύνεται προς τις αποβάθρες.
- Την ενεργοποίηση άλλων ανεμιστήρων απαγωγής καπνού οροφής, εάν αυτοί είναι εγκατεστημένοι στον χώρο έκδοσης και ελέγχου εισιτηρίων.
- Την ενεργοποίηση των ανεμιστήρων BSF των φρεάτων εκτόνωσης σε λειτουργία προσαγωγής, που λόγω της αυξημένης ποσότητας νωπού, μειώνεται σε αποδεκτά επίπεδα η πυκνότητα του θερμού καπνού.
- Το αυτόματο άνοιγμα παραθύρων, που βλέπουν από τους χώρους έκδοσης και ελέγχου εισιτηρίων στον εξωτερικό χώρο, εάν αυτά υπάρχουν.

Κατά την λειτουργία υπό κανονικές συνθήκες, στην περίπτωση κατά την οποία ένας ή περισσότεροι συρμοί ακινητοποιηθούν σε ένα τμήμα της σήραγγας, κατά την κρίση του Χειριστή Ισχύος στο ΚΕΛ, θα ενεργοποιούνται οι ανεμιστήρες φρεάτων αερισμού σε χαμηλή ταχύτητα, αυτοί που είναι εκατέρωθεν του συγκεκριμένου τμήματος σήραγγας.

Κατά τις περιόδους που εκτελούνται εργασίες συντήρησης εντός των σηράγγων, μπορεί να ενεργοποιούνται οι ανεμιστήρες BSF σε χαμηλή ταχύτητα για να παρέχουν νωπό αέρα στις σήραγγες. Η λειτουργία αυτή θα είναι χειροκίνητη.

### 6.1.10 Συστήματα ασφάλειας σταθμού και σήραγγας υπόγειας διάνοιξης

Το Έργο θα κατασκευασθεί με ιδιαίτερη έμφαση στην παθητική και ενεργητική Πυροπροστασία. Οι μελέτες, τα υλικά και οι εγκαταστάσεις θα συμμορφώνονται προς τους διεθνείς κανονισμούς, τα διεθνή και ευρωπαϊκά πρότυπα, και προς τις επιμέρους ιδιαίτερες απαιτήσεις πυροπροστασίας της ΑΜ, ενώ θα υπάρχει άμεση συνεργασία με την Πυροσβεστική Υπηρεσία, η οποία και θα εγκρίνει όλα τα συστήματα ενεργητικής πυροπροστασίας πριν την θέση σε λειτουργία.

- **Παθητική Πυροπροστασία:** Η παθητική Πυροπροστασία σταθμών και σηράγγων περιλαμβάνει την πυροδιαμερισματοποίηση όλων των χώρων, την κάλυψη των απαιτήσεων πυρασφαλείας του εκτιμώμενου πληθυσμού του κάθε κτιρίου, το πλήθος και τις διαστάσεις των εξόδων κινδύνου και των οδεύσεων διαφυγής, τον φωτισμό ασφαλείας, την σήμανση των εξόδων κινδύνου και των οδεύσεων διαφυγής καθώς και την πυραντοχή όλων των υλικών που θα χρησιμοποιηθούν στην εγκατάσταση (π.χ. δομικών υλικών, υαλοπίνακες, πανέλα, κλπ.). Οι χρόνοι πυραντοχής επιλέγονται σύμφωνα με το βαθμό του θερμικού φορτίου πυρκαγιάς και τον βαθμό προστασίας που απαιτείται για τον εκάστοτε χώρο. Η παθητική πυροπροστασία συνδυάζεται με την ενεργητική πυροπροστασία για την επίτευξη του σκοπού του ελέγχου και περιορισμού της διάδοσης της φωτιάς και του καπνού.
- **Ενεργητική Πυροπροστασία:** Η ενεργητική πυροπροστασία σε σταθμούς και σήραγγες περιλαμβάνει την πυρανίχνευση, την πυρόσβεση με το σύστημα μόνιμου υδροδοτικού δικτύου ξηρού τύπου, την αυτόματη κατάσβεση σε χώρους με ηλεκτρολογικό εξοπλισμό και λοιπά τοπικά συστήματα και εξοπλισμό, ενώ σημαντικό ρόλο έχουν και τα συστήματα αερισμού και απαγωγής καπνού σε σταθμούς και σήραγγες. Ειδικότερα, πυρανίχνευση θα εγκατασταθεί σε όλους τους χώρους κοινού στους σταθμούς, σε όλους τους χώρους προσωπικού σε σταθμούς και φρέατα, στις σήραγγες και στους χώρους ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού σε όλο το έργο. Για την πυρόσβεση εντός των σταθμών, των σηράγγων και των φρεάτων θα εγκατασταθεί σύστημα πυρόσβεσης ξηρού τύπου. Το σύστημα θα παρέχει νερό σε πυροσβεστικές φωλιές (FCH) και πυροσβεστικούς κρουνοί και θα τροφοδοτείται από το δίκτυο νερού της πόλης. Στο επίπεδο της οδού εντός φρεατίου θα τοποθετηθεί ειδικός σύνδεσμος για την σύνδεση με τα Πυροσβεστικά Οχήματα.

Στους σταθμούς, πυροσβεστικές φωλιές θα εγκατασταθούν στις αποβάθρες (δύο σε έκαστη πλευρά), στο επίπεδο έκδοσης εισιτηρίων και σε ενδιάμεσα επίπεδα αν υπάρχουν, έτσι ώστε να καλύπτουν ολόκληρη την περιοχή με μέγιστη ακτίνα έκαστη τα 30m. Επίσης θα εγκατασταθούν φορητοί πυροσβεστήρες και σταθμοί πυρόσβεσης για το κοινό και το προσωπικό. Στα δωμάτια με ηλεκτρολογικό εξοπλισμό (πχ υποσταθμοί έλξης, υποσταθμοί διανομής ισχύος, δωμάτια σηματοδότησης και τηλεπικοινωνιών, κλπ.) θα εγκατασταθεί σύστημα αυτόματης κατάσβεσης με αέριο φιλικό προς τον άνθρωπο.

Η απόκριση σε συναγερούς που προέρχονται από διάφορους αισθητήρες ή σημεία χειροκίνητης ενεργοποίησης, θα εκκινεί συγκεκριμένες διαδικασίες και λειτουργίες ανάλογα με τις απαιτήσεις, όπως ειδοποίηση του προσωπικού του σταθμού, ενεργοποίηση ανεμιστήρων απαγωγής καπνού, ανακοινώσεις μέσω του συστήματος αναγγελιών, εκκίνηση της διαδικασίας εκκένωσης, κλπ. Θα υπάρχουν ηχητικοί συναγερούς στα μηχανοστάσια, όπου δεν υπάρχει κάλυψη από το σύστημα αναγγελιών, ώστε να προειδοποιείται το προσωπικό για εκκένωση.

### 6.1.11 Ανελκυστήρες- κυλιόμενες κλίμακες

Στους 3 σταθμούς της γραμμής θα εγκατασταθούν ανελκυστήρες επιβατών. Οι ανελκυστήρες θα είναι κατάλληλοι για άτομα με ειδικές ανάγκες (ΑμΕΑ), ώστε να παρέχουν την δυνατότητα στα ΑμΕΑ να χρησιμοποιούν το μετρό. Όπου οι τοπικές συνθήκες στο επίπεδο οδού το απαιτούν (όπως πχ στην περίπτωση χωροθέτησης των σταθμών πλησίον δρόμου με βαριά κυκλοφορία οχημάτων) οι ανελκυστήρες θα συνδέουν όλα τα επίπεδα των κοινόχρηστων χώρων των σταθμών, όπως επίπεδο αποβάθρας, χώρου έκδοσης και ελέγχου εισιτηρίων / μετεπιβίβασης και οδού, ενώ σε αρκετές περιπτώσεις θα εξυπηρετούν και επίπεδα με ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό, αλλά με πρόσβαση μόνο με ειδικό κλειδί στον πίνακα ελέγχου του ανελκυστήρα.

Οι ανελκυστήρες κοινού θα είναι βαρέως τύπου και θα απαιτούν την ελάχιστη δυνατή συντήρηση, ενώ κατά την κατασκευή και εγκατάστασή τους θα χρησιμοποιηθούν τυποποιημένα και πιστοποιημένα εξαρτήματα. Οι ανελκυστήρες μπορεί να είναι διαμπερούς τύπου ή του τύπου όπου η είσοδος και η έξοδος πραγματοποιούνται από την ίδια πλευρά, ανάλογα με τη μελέτη.

### 6.1.12 Μέτρα και επιλογές για τη μείωση επιπτώσεων που έχουν ενταχθεί στο σχεδιασμό του έργου

Όπως έχει ήδη αναφερθεί στις παραγράφους **6.1.4 & 6.1.9** κάθε φρέαρ εκτόνωσης θα περιλαμβάνει επίσης ένα ζευγάρι από ανεμιστήρες έκτακτης ανάγκης, οι οποίοι θα **φέρουν ηχοαποσβεστήρες** και στις δύο πλευρές τους σύμφωνα με τις απαιτήσεις στάθμης θορύβου στο επίπεδο του δρόμου καθώς και σε αυτό της σήραγγας.

Στην διαδρομή ελεύθερης εκτόνωσης αέρα σε φρέατα εκτόνωσης αερισμού σταθμών και σε φρέατα αερισμού μεταξύ σταθμών, δεν προβλέπεται να τοποθετούνται ηχοαποσβεστήρες. Παρ' όλα αυτά, για την ελαχιστοποίηση του θορύβου που προκαλείται από τους συρμούς, στα ενδιάμεσα φρέατα φυσικού αερισμού, εφόσον απαιτηθεί, εφαρμόζονται πρόσθετα μέτρα ηχοαπόσβεσης με χαμηλή απώλεια πίεσης, **υπό μορφή ηχοαπορροφητικού σοβά ή αντίστοιχου υλικού** στους τοίχους και οροφή της συνδετήριας γαλαρίας φρεάτων ή και στα τοιχώματα του καθέτου τμήματος του κάθε φρεάτος.

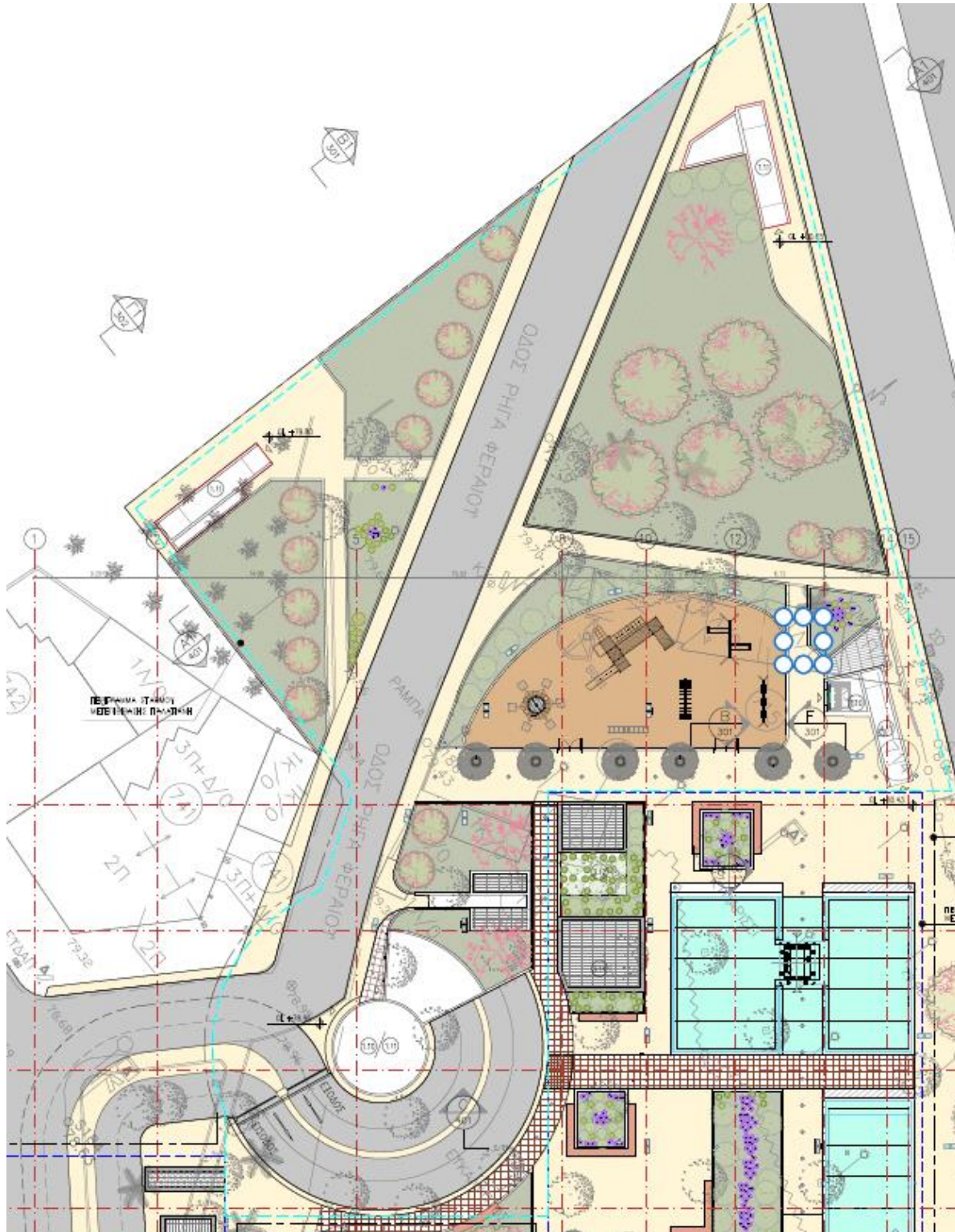
## 6.2 Κύριες, βοηθητικές και υποστηρικτικές/συνοδές εγκαταστάσεις

Η κύρια βοηθητική εγκατάσταση του έργου είναι ο Σταθμός Μετεπιβίβασης Παλατιανή.

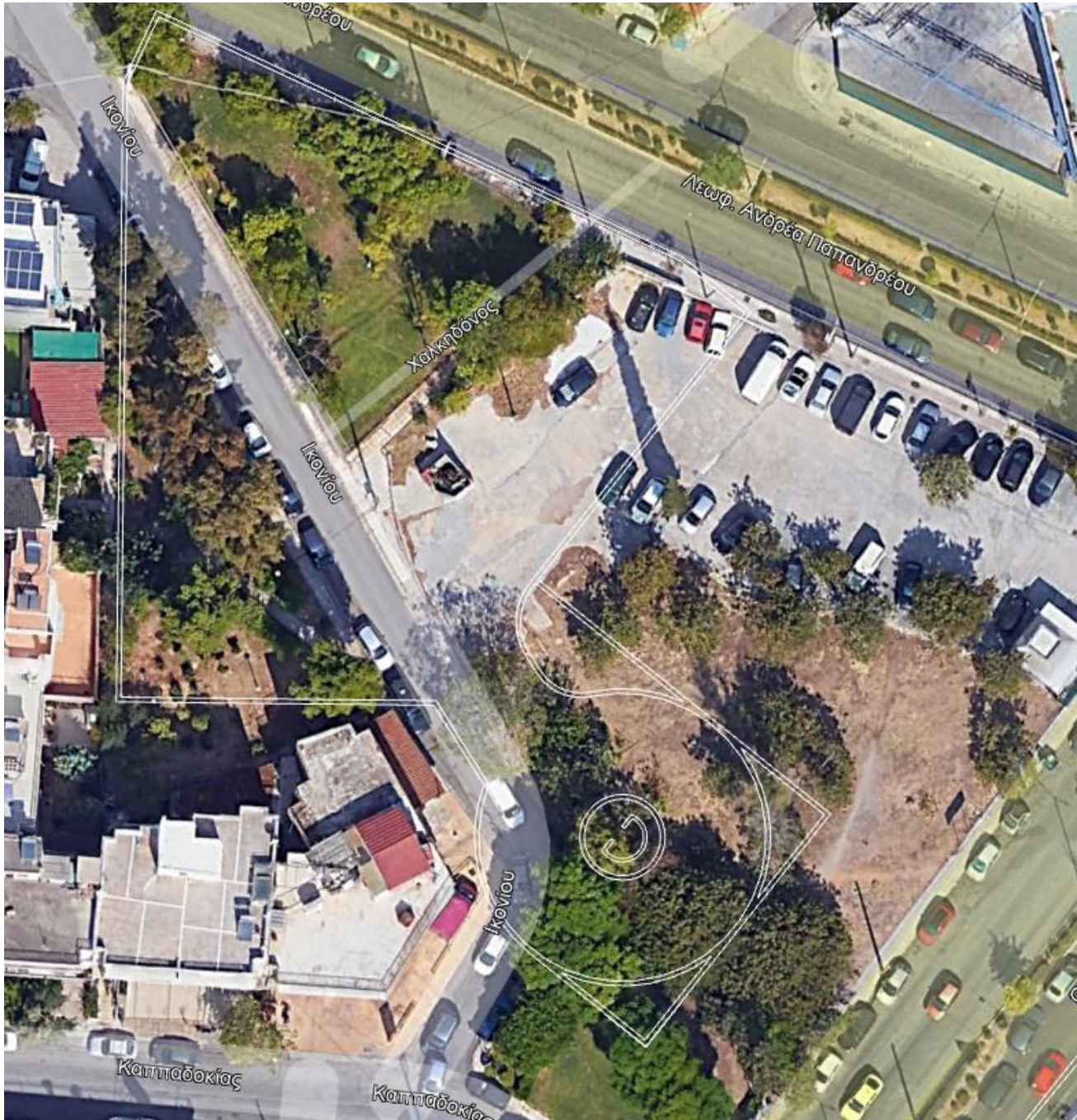
Πρόκειται για **υπόγεια κατασκευή** με τη μέθοδο εκσκαφής και επανείχωσης στον αδόμητο χώρο εφαπτόμενα με τον υπό κατασκευή Σταθμό «Παλατιανή», μεταξύ των οδών Ανδρέα Παπανδρέου και Ικονίου. Διαθέτει **τρία (3) υπόγεια επίπεδα** με πρόσβαση μέσω ραμπών, έχει συνολική χωρητικότητα περίπου 150 ΙΧ οχημάτων και διαθέτει άμεση διασύνδεση επιβατών με το Μετρό. Στην επιφάνεια, μετά την ολοκλήρωση κατασκευής του θα διαμορφωθεί Χώρος Μετεπιβίβασης Λεωφορείων.

Εντός του χώρου του κτιρίου κατασκευάζονται και όλες οι απαραίτητες Η/Μ εγκαταστάσεις για την εξυπηρέτησή του (αερισμός, πυρανίχνευση, πυρόσβεση κ.λπ.). Επίσης, από το επίπεδο -2 του κτιρίου υπάρχει απευθείας διασύνδεση πεζών από και προς το Κύριο Φρέαρ και τους χώρους διακίνησης επιβατών του Μετρό.

Στην επιφάνεια του εδάφους κατασκευάζεται **στέγαστρο και είσοδος πεζών προς το υπόγειο κτίριο.**



Εικόνα 6-6 Σταθμός Μετεπιβίβασης Παλατιανή – Τελική διαμόρφωση



Εικόνα 6-7 Σταθμός Μετεπιβίβασης Παλατιανή – Υφιστάμενη κατάσταση



## 6.3 Λοιπά στοιχεία

### 6.3.1 Τεχνική περιγραφή των κτιριακών έργων

Τα κτηριακά έργα αφορούν τους σταθμούς και το σταθμό μετεπιβίβασης παλατιανής, για τα οποία αναλυτικά στοιχεία δίδονται στις παραγράφους 6.1.2 και 6.2.

### 6.3.2 Συνδέσεις με οδικό δίκτυο και δίκτυα υποδομών

Με την ολοκλήρωση της κατασκευής του έργου του τμήματος της επέκτασης της γραμμής 2 προς Ίλιον θα γίνει αποκατάσταση του περιβάλλοντος χώρου των σταθμών και φρεάτων, με γνώμονα την απρόσκοπτη πρόσβαση πεζών και τη βέλτιστη δυνατή σύνδεση της νέας γραμμής Μετρό με τα υφιστάμενα δίκτυα μεταφορών.

Σε ότι αφορά στις λεωφορειακές γραμμές, οι ρυθμίσεις περιλαμβάνουν τη μεταφορά υφιστάμενων στάσεων λεωφορειακών γραμμών πλησιέστερα στις θέσεις εισόδων των σταθμών Μετρό, τη χωροθέτηση νέων στάσεων όπου κρίνεται απαραίτητο, καθώς και τη βελτίωση της συχνότητας υφιστάμενων λεωφορειακών γραμμών και θα προκύψουν μετά από συνεργασία με τον ΟΑΣΑ, που είναι ο αρμόδιος φορέας για την υλοποίηση των ρυθμίσεων αυτών.

Η απρόσκοπτη κίνηση των πεζών γύρω από τους σταθμούς θα εξασφαλίζεται με κατασκευή διαβάσεων και ραμπών ΑΜΕΑ στις κατάλληλες θέσεις.

Τέλος, σε όλους τους σταθμούς θα υπάρχει πρόβλεψη για χώρο στάθμευσης ποδηλάτων.

Περισσότερα στοιχεία δίδονται στις παραγράφους 6.4.2 & 6.5.1.

### 6.3.3 Χώροι στάθμευσης

Ο Σταθμός Μετεπιβίβασης «Παλατιανή» θα διαθέτει **τρία (3) υπόγεια επίπεδα** με πρόσβαση μέσω ραμπών, έχει συνολική χωρητικότητα περίπου 150 ΙΧ οχημάτων και διαθέτει άμεση διασύνδεση επιβατών με το Μετρό. Στην επιφάνεια, μετά την ολοκλήρωση κατασκευής του θα διαμορφωθεί Χώρος Μετεπιβίβασης Λεωφορείων.

### 6.3.4 Συνολική εκτίμηση της επιφάνειας του εδάφους που καταλαμβάνεται, καθώς και κατανομή της κατάληψης ανά επιμέρους έργο

Στον ακόλουθο πίνακα παρατίθεται εκτίμηση της επιφάνειας του εδάφους που καταλαμβάνεται από επιμέρους έργα που αφορούν στην επέκταση της γραμμής 2 προς Ίλιον μετά από την ολοκλήρωση της κατασκευής. Η συνολική κατάληψη του εδάφους εκτιμάται της τάξης των 4,7 στρ.

**Πίνακας 6-1 Εκτίμηση της επιφάνειας του εδάφους που καταλαμβάνεται**

Επιμέρους έργο	ΧΘ	Έκταση ζώνης κατάληψης (~m <sup>2</sup> )
Τερματικό Φρέαρ Αγίου Κηρύκου	περί τη ΧΘ 2+750	200
Φρέαρ Αγίου Σώστη	περί τη ΧΘ 3+020	55
Φρέαρ Αντίπαξων	περί τη ΧΘ 3+576	55
Σταθμός Παλατιανή & Νότιο Φρέαρ Αερισμού	περί τη ΧΘ 4+000	730
Σταθμός Μετεπιβίβασης	περί τη ΧΘ 4+001	2.700
Σταθμός Παλατιανή - Βόρειο Φρέαρ Αερισμού	περί τη ΧΘ 4+130	45
Φρέαρ Φιλοκτήτου	περί τη ΧΘ 4+643	55
Σταθμός Ίλιον	περί τη ΧΘ 5+000	410
Σταθμός Ίλιον -Βόρειο Φρέαρ Αερισμού	περί τη ΧΘ 5+050	55
Φρέαρ Ερμιόνης	περί τη ΧΘ 5+326	55
Σταθμός Άγιος Νικόλαος	περί τη ΧΘ 6+100	310
Φρέαρ Πλάτωνος	περί τη ΧΘ 6+538	55
Φρέαρ Αγ. Γλυκερίας	περί τη ΧΘ 6+695	1
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>		<b>4.726</b>

## 6.4 Φάση κατασκευής

### 6.4.1 Προγραμματισμός και χρονοδιάγραμμα επιμέρους εργασιών

Σε επόμενο στάδιο μελετών προβλέπεται να γίνει αναλυτικός προγραμματισμός των απαιτούμενων εργασιών.

Η διάρκεια κατασκευής του έργου εξαιρουμένων του χρόνου εκπόνησης μελετών εκτιμάται στα 5 έτη περίπου (έναρξη εργασιών κατασκευής 1/9/2024 και πέρας εργασιών 5/5/2029). Στον ακόλουθο πίνακα παρουσιάζεται η διάρκεια κατασκευής επιμέρους τμημάτων του έργου (περιλαμβάνονται και επικαλύψεις).

Πίνακας 6-2 Κατασκευαστικές εργασίες και εκτιμώμενη διάρκεια κατασκευής (έτη)

Τμήμα	Διάρκεια (Έτη)
<b>ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΕΡΓΟ</b>	<b>4,7</b>
<b>ΦΡΕΑΡ ΑΠΟΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΣΗΣ ΤΒΜ</b>	<b>2,3</b>
ΠΡΟΚΑΤΑΡΚΤΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ	0,3
ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΝΑΣΚΑΦΕΣ	0,2
ΕΚΣΚΑΦΗ - ΠΡΟΣΩΡΙΝΗ ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΗ	0,4
ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΣΕΩΝ	1,6
ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΕΙΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΟΔΟΥ	0,1
<b>ΦΡΕΑΡ ΑΓΙΟΥ ΣΩΣΤΗ</b>	<b>3,4</b>
ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΝΑΣΚΑΦΕΣ	0,2
ΠΡΟΚΑΤΑΡΚΤΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ	0,4
ΕΚΣΚΑΦΗ - ΠΡΟΣΩΡΙΝΗ ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΗ	0,7
ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΣΕΩΝ	0,6
ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ	0,1
ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΕΙΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΟΔΟΥ	1,7
ΕΡΓΑΣΙΕΣ Η/Μ	0,2
<b>ΦΡΕΑΡ ΑΝΤΙΠΑΞΩΝ</b>	<b>2,4</b>
ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΝΑΣΚΑΦΕΣ	0,2
ΠΡΟΚΑΤΑΡΚΤΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ	0,4
ΕΚΣΚΑΦΗ - ΠΡΟΣΩΡΙΝΗ ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΗ	1,0
ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΣΕΩΝ	0,7
ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ	0,1
ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΕΙΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΟΔΟΥ	0,1
ΕΡΓΑΣΙΕΣ Η/Μ	0,2
<b>ΣΤΑΘΜΟΣ ΠΑΛΑΤΙΑΝΗ</b>	<b>4,2</b>
ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΝΑΣΚΑΦΕΣ	0,3
ΠΡΟΚΑΤΑΡΚΤΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ	0,4
ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΠΑΣΣΑΛΩΝ	0,3
ΕΚΣΚΑΦΗ - ΠΡΟΣΩΡΙΝΗ ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΗ	1,8

Τμήμα	Διάρκεια (Έτη)
ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΣΕΩΝ	2,1
ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ	3,0
ΕΠΙΧΩΣΗ	0,1
ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΕΙΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΟΔΟΥ	0,3
ΕΡΓΑΣΙΕΣ Η/Μ	1,0
<b>ΧΩΡΟΣ ΣΤΑΘΜΕΥΣΗΣ ΠΑΛΑΤΙΑΝΗΣ</b>	<b>2,9</b>
ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΝΑΣΚΑΦΕΣ	0,3
ΠΡΟΚΑΤΑΡΚΤΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ	0,4
ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΠΑΣΣΑΛΩΝ	0,3
ΕΚΣΚΑΦΗ - ΠΡΟΣΩΡΙΝΗ ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΗ	0,7
ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΣΕΩΝ	1,1
ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ	1,2
ΕΠΙΧΩΣΗ	0,1
ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΕΙΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΟΔΟΥ	0,3
ΕΡΓΑΣΙΕΣ Η/Μ	0,9
<b>ΦΡΕΑΡ ΦΙΛΟΚΗΤΟΥ</b>	<b>2,3</b>
ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΝΑΣΚΑΦΕΣ	0,2
ΠΡΟΚΑΤΑΡΚΤΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ	0,4
ΕΚΣΚΑΦΗ - ΠΡΟΣΩΡΙΝΗ ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΗ	0,9
ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΣΕΩΝ	0,7
ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ	0,1
ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΕΙΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΟΔΟΥ	0,1
ΕΡΓΑΣΙΕΣ Η/Μ	0,2
<b>ΣΤΑΘΜΟΣ ΙΛΙΟΝ</b>	<b>4,1</b>
ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΝΑΣΚΑΦΕΣ	0,2
ΠΡΟΚΑΤΑΡΚΤΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ	0,2
ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΠΑΣΣΑΛΩΝ	0,4
ΕΚΣΚΑΦΗ - ΠΡΟΣΩΡΙΝΗ ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΗ	1,1
ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΣΕΩΝ	1,8
ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ	2,6
ΕΠΙΧΩΣΗ	0,1
ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΕΙΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΟΔΟΥ	0,3
ΕΡΓΑΣΙΕΣ Η/Μ	0,9
<b>ΦΡΕΑΡ ΕΡΜΙΟΝΗΣ</b>	<b>2,4</b>
ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΝΑΣΚΑΦΕΣ	0,2
ΠΡΟΚΑΤΑΡΚΤΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ	0,4
ΕΚΣΚΑΦΗ - ΠΡΟΣΩΡΙΝΗ ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΗ	1,0
ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΣΕΩΝ	0,7

Τμήμα	Διάρκεια (Έτη)
ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ	0,1
ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΕΙΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΟΔΟΥ	0,1
ΕΡΓΑΣΙΕΣ Η/Μ	0,2
<b>ΦΡΕΑΡ ΜΠΙΖΑΝΙΟΥ</b>	<b>2,3</b>
ΠΡΟΚΑΤΑΡΚΤΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ	
ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΝΑΣΚΑΦΕΣ	
ΕΚΣΚΑΦΗ - ΠΡΟΣΩΡΙΝΗ ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΗ	
ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΣΕΩΝ	
ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΕΙΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΟΔΟΥ	
<b>ΦΡΕΑΡ ΑΓ. ΓΛΥΚΕΡΙΑΣ</b>	<b>2,3</b>
ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΝΑΣΚΑΦΕΣ	0,2
ΠΡΟΚΑΤΑΡΚΤΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ	0,4
ΕΚΣΚΑΦΗ - ΠΡΟΣΩΡΙΝΗ ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΗ	0,9
ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΣΕΩΝ	0,7
ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ	0,1
ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΕΙΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΟΔΟΥ	0,1
ΕΡΓΑΣΙΕΣ Η/Μ	0,2
<b>ΣΤΑΘΜΟΣ ΑΓΙΟΥ ΝΙΚΟΛΑΟΥ</b>	<b>4,5</b>
ΠΡΟΚΑΤΑΡΚΤΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ	0,4
ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΠΑΣΣΑΛΩΝ	0,3
ΕΚΣΚΑΦΗ - ΠΡΟΣΩΡΙΝΗ ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΗ	1,2
ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΣΕΩΝ	2,2
ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ	1,0
ΕΠΙΧΩΣΗ	2,2
ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΕΙΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΟΔΟΥ	0,2
ΕΡΓΑΣΙΕΣ Η/Μ	0,7
<b>ΦΡΕΑΡ ΠΛΑΤΩΝΟΣ</b>	<b>2,1</b>
ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΝΑΣΚΑΦΕΣ	0,2
ΠΡΟΚΑΤΑΡΚΤΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ	0,4
ΕΚΣΚΑΦΗ - ΠΡΟΣΩΡΙΝΗ ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΗ	0,8
ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΣΕΩΝ	0,6
ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ	0,1
ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΕΙΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΟΔΟΥ	0,1
ΕΡΓΑΣΙΕΣ Η/Μ	0,2
<b>ΣΗΡΑΓΓΕΣ</b>	<b>3,4</b>
ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΠΜ	2,0
Η/Μ ΣΗΡΑΓΓΩΝ	4,3

#### 6.4.2 Κυκλοφοριακές ρυθμίσεις

Οι κυκλοφοριακές ρυθμίσεις που ακολουθούν αφορούν στην κύρια φάση κατασκευής των σταθμών και φρεάτων και βασίζονται στο επίπεδο μελέτης που υπάρχει κατά το χρόνο σύνταξης της παρούσας έκθεσης.

##### Σταθμός «Παλατιανή» και Σταθμός Μετεπιβίβασης

Ο Σταθμός και ο υπόγειος χώρος στάθμευσης χωροθετούνται σε αδόμητο χώρο στη διασταύρωση των οδών Θηβών και Παπανδρέου και διαθέτει δύο εισόδους εκατέρωθεν της λεωφόρου Θηβών.

Για τις ανάγκες κατασκευής τόσο του Σταθμού όσο και του υπόγειου χώρου στάθμευσης προβλέπεται να καταληφθεί τμήμα του οδοστρώματος της Λ.Θηβών στο ρεύμα προς Περιστερί κατά μήκος του εργοταξίου πλάτους 2 μέτρων περίπου καθώς και στο σύνολο της η οδός Ρήγα Φεραίου μεταξύ της Λ. Παπανδρέου και Λ. Θηβών. Σημειώνεται ότι η δεξιά λωρίδα καταλαμβάνεται σήμερα από σταθμευμένα οχήματα. Κατά την περίοδο της κατασκευής του έργου θα πρέπει να απαγορευθεί η στάθμευση ώστε να μην επηρεαστεί η λειτουργία της οδού. Επιπροσθέτως κατά μήκος του εργοταξίου προβλέπεται κατάληψη του πεζοδρομίου τόσο της Λ.Θηβών στο ρεύμα προς Ίλιον και για μήκος 70m περίπου όσο και της οδού Ανδρέα Παπανδρέου στο τμήμα της μεταξύ της οδού Ικονίου και της Λεωφόρου Θηβών στο ρεύμα με κατεύθυνση προς Λ.Θηβών για μήκος 90m περίπου.

Λόγω της νοτιοανατολικής εργοταξιακής κατάληψης η οδός Ρήγα Φεραίου μετατρέπεται σε αδιέξοδο στην συμβολή με την Λ. Θηβών και το υπόλοιπο τμήμα της οδού θα χρησιμοποιείται για την εξυπηρέτηση της παρόδιας κυκλοφορίας.

Για την κατασκευή του φρέατος εκτόνωσης απαιτείται η κατάληψη του οδοστρώματος της οδού Καππαδοκίας από την συμβολή της με την λεωφόρο Θηβών έως την διασταύρωση με την οδό Ρήγα Φεραίου. Η κυκλοφορία αποκαθίσταται μέσω του τοπικού οδικού δικτύου.

Το δεύτερο φρέαρ εκτόνωσης χωροθετείται επί της τριγωνικής νησίδας που περικλείεται από την οδό Ηρακλείτου και την λεωφόρο Θηβών. Ο εργοταξιακός χώρος καταλαμβάνει τμήματα των οδών περιμετρικά της νησίδας. Ο δυτικός κλάδος της οδού Ηρακλείτου μετατρέπεται σε αδιέξοδο ενώ η πρόσβαση στην λεωφόρο Θηβών εξασφαλίζεται μέσω του ανατολικού κλάδου.

Σύμφωνα με τα παραπάνω δεν αναμένεται να υπάρξουν προβλήματα στην κυκλοφορία.

Σημειώνεται ότι η διέλευση των πεζών θα διασφαλίζεται καθόλη την διάρκεια των εργασιών.

##### Σταθμός «Ίλιον»

Ο Σταθμός χωροθετείται σε επιφάνεια οικοπέδου που περικλείεται από τις οδούς Θηβών, Ελαιών και Γριμπόβου. Ο σταθμός φέρει δύο εισόδους ένθεν και ένθεν του άξονα της οδού Θηβών.

Για τις ανάγκες κατασκευής της κύριας εισόδου του Σταθμού προβλέπεται να καταληφθεί το οδόστρωμα της οδού Γριμπόβου, στο τμήμα της μεταξύ της οδού Ελαιών και της λεωφόρου Θηβών με την κυκλοφορία να αποκαθίσταται μέσω του τοπικού οδικού δικτύου. Επιπρόσθετα καταλαμβάνεται τοπικά μικρό τμήμα του οδοστρώματος της οδού Ελαιών χωρίς όμως να επηρεάζεται η λειτουργία της.

Η νοτιοανατολική είσοδος του σταθμού χωροθετείται στην απέναντι πλευρά της λεωφόρου Θηβών, στο ρεύμα με κατεύθυνση προς Ίλιον. Για τις ανάγκες κατασκευής της εισόδου καταλαμβάνεται τμήμα του οδοστρώματος της Λ.Θηβών πλάτους 2 m περίπου κατά μήκος του εργοταξίου. Η λεωφόρος Θηβών θα λειτουργεί στο τμήμα αυτό με μία λωρίδα κυκλοφορίας.

Λόγω της εργοταξιακής κατάληψης απαιτείται επίσης η διακοπή της κυκλοφορίας επί της οδού Ικάρου στο τμήμα της μεταξύ της λεωφόρου Θηβών και Ιφιγενείας. Η οδός Ικάρου μετατρέπεται σε αδιέξοδο.

Σημειώνεται ότι η διέλευση των πεζών θα διασφαλίζεται καθόλη την διάρκεια των εργασιών.

### Σταθμός Άγιος Νικόλαος

Ο Σταθμός «Άγιος Νικόλαος» χωροθετείται κάτω από την ομώνυμη οδό καταλαμβάνοντας τμήμα διαμορφωμένου χώρου πρασίνου που βρίσκεται μεταξύ των οδών Παραμυθιάς, Ολύνθου, Ζίτσας και Αγίου Νικολάου.

Ο Σταθμός θα υλοποιηθεί με τη μέθοδο εκσκαφής και επανεπίχωσης (Cut & Cover), ενώ τμήματα των σηράγγων πρόσβασης προς τις αποβάθρες με τη μέθοδο υπόγειας διάνοιξης σηράγγων με συμβατικά μηχανικά μέσα. Στο βασικό «τμήμα» του Σταθμού, ενσωματώνονται και τα δυο Φρέατα Εκτόνωσης (Blast Shafts).

Σημειώνεται ότι ένα τμήμα του ανοικτού ορύγματος πλησίον του μετώπου προς την οδό Ζίτσας θα χρησιμοποιηθεί ως Φρέαρ Έναρξης TBM, ενώ ο εργοταξιακός χώρος του Σταθμού «Άγιος Νικόλαος» θα χρησιμοποιηθεί παράλληλα και ως χώρος υποστήριξης των λειτουργιών του TBM για όσο χρόνο αυτό λειτουργεί.

Κατά τη διάρκεια της κατασκευής των πασσάλων του cut & cover θα απαιτηθεί η κατάληψη χώρου επί της πλατείας και της παιδικής χαράς αλλά και η κατάληψη τμήματος του οδοστρώματος της οδού Αγίου Νικολάου μεταξύ των οδών Ζίτσας και Δωδώνης μήκους 125m περίπου. Συγκεκριμένα θα καταληφθεί το ρεύμα ανόδου της οδού Αγίου Νικολάου (κατεύθυνση προς Καματερό) ενώ στο εναπομείναν πλάτος (5,0m περίπου) θα χρησιμοποιείται από το ρεύμα καθόδου της οδού (προς Λ. Θηβών). Το ελάχιστο πλάτος της λωρίδας καθόδου θα είναι 4,00m και στην αριστερή οριογραμμή θα προβλεφθεί πεζοδρόμιο ασφαλείας ελάχιστου πλάτους 0,50m. Σε όλο το μήκος του εργοταξίου και κυρίως όπου η οδός γειτνιάζει με το ανοιχτό όρυγμα θα τοποθετηθεί κατάλληλο εγκεκριμένο σύστημα αναχαίτισης οχημάτων (ΣΑΟ) τόσο για την προστασία των επιβαινόντων όσο και των εργαζομένων στο εργοτάξιο. Επιπροσθέτως βόρεια καταλαμβάνεται και τμήμα της οδού Παραμυθιάς (η οποία θα μετατραπεί σε αδιέξοδο 35m πριν την πρόσβασή της στην οδό Αγίου Νικολάου) καθώς και το αριστερό πεζοδρόμιο (κατά την φορά κίνησης των οχημάτων) της οδού Δωδώνης.

Λόγω του αποκλεισμού του ρεύματος ανόδου της οδού Αγίου Νικολάου η κυκλοφορία των οχημάτων θα αποκαθίσταται μέσω των οδών δεξιά Ζίτσας, αριστερά Καλπακίου, αριστερά Πρεβέζης και δεξιά Αγίου Νικολάου.

Κατά την διάρκεια κατασκευής στα τμήματα των ανωτέρων οδών όπου θα υλοποιηθεί η παράκαμψη (ρεύμα ανόδου της οδού Αγίου Νικολάου) θα πρέπει να διασφαλιστεί με κατάλληλα μέτρα η απρόσκοπτη κίνηση τόσο των πεζών όσο και των οχημάτων.

Επί της οδού Αγίου Νικολάου σήμερα διέρχονται μία γραμμή τρόλεϊ (25: Στ. Άγιος Αντώνιος – Ίλιον – Καματερό) και μία γραμμή λεωφορείων της ΕΘΕΛ (Γ12: Καματερό – Αγ. Νικόλαος – Ίλιον – Πολυτεχνείο). Κατά την έναρξη των εργασιών και σε συνεργασία με τον ΟΑΣΑ θα πρέπει να αποκατασταθεί η διαδρομή των λεωφορείων τουλάχιστον στο ρεύμα ανόδου (προς Καματερό).

Σημειώνεται ότι η διέλευση των πεζών θα διασφαλίζεται καθ' όλη την διάρκεια των εργασιών.

### **Προσωρινό Φρέαρ Ανάσυρσης TBM**

Μετά τον σταθμό Ανθούπολη και πριν το τερματικό φρέαρ της γραμμής 2 θα κατασκευασθεί ένα προσωρινό φρέαρ, διαστάσεων 11x18m, για την ανάσυρση του TBM, το οποίο διανοίγει την κυρία σήραγγα με φορά από τον σταθμό «Αγ. Νικόλαος» προς Ανθούπολη. Η διάνοιξη του φρέατος θα γίνει με συμβατικά μέσα με τη μέθοδο εκσκαφής και επανεπίχωσης (cut & cover) επί της οδού Αναπαύσεως μεταξύ των οδών Δωδεκανήσου και Αγίας Μαρίνας.

Κατά την διάρκεια κατασκευής του cut & cover θα απαιτηθεί προσωρινή κατάληψη του συνόλου του οδοστρώματος της οδού Αναπαύσεως (μεταξύ Δωδεκανήσου και Αγίας Μαρίνας) και μέρους της πλατείας στην συμβολή της οδού Δωδεκανήσου.

Λόγω του αποκλεισμού του τμήματος της οδού Αναπαύσεως η κυκλοφορία των οχημάτων θα αποκαθίσταται στην κατεύθυνση προς Ανθούπολη μέσω των οδών Καρκαβίτσα δεξιά, Αγίου Ιερόθεου ευθεία, Αναπαύσεως αριστερά. Για την κατεύθυνση προς Περιστερί μέσω των οδών Λάρνακος δεξιά, Αγίου Βασιλείου αριστερά, Δωδεκανήσου αριστερά.

Σημειώνεται ότι η διέλευση των πεζών θα διασφαλίζεται καθ' όλη την διάρκεια των εργασιών.

### **Υφιστάμενο τερματικό φρέαρ**

Δεν απαιτούνται κυκλοφοριακές ρυθμίσεις για την κατασκευή του.

### **Φρέαρ Αγίου Σώστη**

Δεν απαιτούνται κυκλοφοριακές ρυθμίσεις για την κατασκευή του.

### **Φρέαρ Αντίπαξων**

Το φρέαρ Αντίπαξων χωροθετείται σε διαθέσιμο ελεύθερο χώρο επί της οδού Αττικής, παραπλεύρως του Δημοτικού κοιμητηρίου Ιλίου. Για την κατασκευή του απαιτείται κατάληψη τμήματος του οδοστρώματος της οδού Αττικής πλάτους 1m. περίπου στο ύψος του εργοταξίου χωρίς να επηρεάζεται η λειτουργία της οδού.



### **Φρέαρ Φιλοκτήτου**

Δεν απαιτούνται κυκλοφοριακές ρυθμίσεις για την κατασκευή του.

### **Φρέαρ Ερμιόνης**

Δεν απαιτούνται κυκλοφοριακές ρυθμίσεις για την κατασκευή του.

### **Φρέαρ Πλάτωνος**

Δεν απαιτούνται κυκλοφοριακές ρυθμίσεις για την κατασκευή του.

### **Προσωρινό φρέαρ Μπιζανίου**

Δεν απαιτούνται κυκλοφοριακές ρυθμίσεις για την κατασκευή του.

### **Φρέαρ Αγίας Γλυκερίας**

Για την κατασκευή του φρέατος Αγία Γλυκερία απαιτείται κατάληψη τμήματος του οδοστρώματος της οδού Αγίου Νικολάου στο ύψος του εργοταξίου πλάτους  $m$  περίπου και δεν αναμένεται να υπάρξουν προβλήματα στην κυκλοφορία.

### 6.4.3 Υποστηρικτικές εγκαταστάσεις της κατασκευής

Στις υποστηρικτικές εγκαταστάσεις της κατασκευής του υπό μελέτη έργου περιλαμβάνονται τα εργοτάξια και οι αποθεσιοθάλαμοι. **Δεν θα δημιουργηθούν δανειοθάλαμοι και λατομεία ειδικά για το έργο.**

#### 6.4.3.1 Εργοταξιακοί Χώροι

Ως κατ' αρχήν κατάλληλοι χώροι χωροθέτησης εργοταξίων κρίνονται οι περιοχές χωροθέτησης των Σταθμών και Φρεάτων του Έργου.

Πίνακας 6-3 Προτεινόμενοι εργοταξιακοί χώροι

Εργοταξιακός Χώρος	ΧΘ	Έκταση ζώνης κατάληψης (στρ)
Προσωρινό Φρέαρ Ανάσυρσης TBM	περί τη ΧΘ 2+593	0,94
Τερματικό Φρέαρ Αγίου Κηρύκου	περί τη ΧΘ 2+750	1,41
Φρέαρ Αγίου Σώστη	περί τη ΧΘ 3+020	2,01
Φρέαρ Αντίπαξων	περί τη ΧΘ 3+576	1,08
Σταθμός Παλατιανή & Νότιο Φρέαρ Αερισμού	περί τη ΧΘ 4+000	8,42
Σταθμός Παλατιανή - Βόρειο Φρέαρ Αερισμού	περί τη ΧΘ 4+130	0,80
Φρέαρ Φιλοκτήτου	περί τη ΧΘ 4+643	0,93
Σταθμός Ίλιον	περί τη ΧΘ 5+000	4,17
Σταθμός Ίλιον -Βόρειο Φρέαρ Αερισμού	περί τη ΧΘ 5+050	0,94
Εργοταξιακή κατάληψη Οδ. Αφροδίτης	περί τη ΧΘ 5+170	0,92
Φρέαρ Ερμιόνης	περί τη ΧΘ 5+326	0,69
Σταθμός Άγιος Νικόλαος	περί τη ΧΘ 6+100	5,76
Προσωρινό Φρέαρ Μπιζανίου	περί τη ΧΘ 6+176	0,45
Φρέαρ Πλάτωνος	περί τη ΧΘ 6+538	1,12
Φρέαρ Αγ. Γλυκερίας	περί τη ΧΘ 6+695	0.16
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>		<b>29,8</b>



Τα όρια, η έκταση και οι λειτουργίες των εργοταξιακών χώρων θα σχεδιαστούν κατάλληλα ώστε να προκαλέσουν την λιγότερη δυνατή όχληση στην περιοχή και σύμφωνα με τις απαιτήσεις κυκλοφοριακών παρακάμψεων. Οι εργοταξιακοί χώροι θα είναι αδόμητοι χώροι και κατά προτίμηση δημόσιοι, όπου είναι δυνατόν και θα καταληφθούν προσωρινά για το χρονικό διάστημα που απαιτείται.

Θα τοποθετηθεί προσωρινή περίφραξη στην περίμετρο κάθε εργοταξίου στις περιοχές κατασκευής των σταθμών, φρεάτων, σηράγγων κλπ. πριν την έναρξη των εργασιών. Η περίφραξη θα πρέπει να εξασφαλίζει, εκτός από την οριοθέτηση και προστασία του εργοταξιακού χώρου, και τα ορύγματα από νερά πλημμύρας από τις ανάντη περιοχές.

Θα γίνουν οι απαραίτητες κατασκευές διόδων και προσβάσεων (πεζών και οχημάτων) προς τις ιδιοκτησίες που παρενοχλούνται από τις καταλήψεις των χώρων για την κατασκευή του Έργου.

Στη συνέχεια και μέχρι το πέρας κατασκευής των έργων οι χώροι αυτοί θα αποκαθίστανται. Όλα τα κτίσματα και επικείμενα που βρίσκονται εντός των χώρων που θα καταληφθούν προσωρινά ή μόνιμα για τις ανάγκες κατασκευής του έργου θα καθαρισθούν. Η αποκομιδή όλων των προϊόντων κατεδάφισης και η εναπόθεση τους σε κατάλληλους χώρους θα γίνει σύμφωνα με τα διαλαμβανόμενα στο Άρθρο 30 του **N.4819/2021** και στην ΚΥΑ 36259/1757/Ε103/23.8.2010.

Για τη βέλτιστη διαχείριση του χώρου, που αποτελεί πεπερασμένο φυσικό πόρο ιδιαίτερης σημασίας εντός του αστικού περιβάλλοντος, απαιτείται **η μείωση στο ελάχιστο δυνατό της επιφάνειας και του χρόνου προσωρινής εργοταξιακής κατάληψης**. Η ρύθμιση των λεπτομερειών της εν λόγω ελαχιστοποίησης, οι εκτάσεις και οι προσβάσεις των εργοταξιακών χώρων, οι δραστηριότητες που θα πραγματοποιούνται εντός των χώρων αυτών και ο σχετικός εξοπλισμός, οι ακριβείς θέσεις προσωρινής απόθεσης υλικών και τα χρονοδιαγράμματα ελευθέρωσης και αποκατάστασης των ανωτέρω θέσεων και χώρων θα οριστικοποιηθούν μετά από υποβολή, αξιολόγηση και **έγκριση Τεχνικής Περιβαλλοντικής Μελέτης (ΤΕΠΕΜ), σύμφωνα με την παρ. 2 του άρθρου 7 του Ν. 4014/2011**. Στη μελέτη αυτή, η οποία θα εκπονηθεί από τον ανάδοχο κατασκευής και θα υποβληθεί στη ΔΙΠΑ από το φορέα του έργου, θα πρέπει να αναλύονται λεπτομερώς τα μέτρα που ενσωματώνονται στο σχεδιασμό της εκάστοτε εξεταζόμενης εργοταξιακής εγκατάστασης για την πλήρη τήρηση των σχετικών όρων και περιορισμών της παρούσας απόφασης, καθώς και τα επιπρόσθετα μέτρα τα οποία λαμβάνονται για την πρόληψη ή αντιμετώπιση επιπτώσεων στο αστικό περιβάλλον, ιδίως σε ότι αφορά στη λειτουργία του εργοταξιακού εξοπλισμού. Ειδικότερα, στην ΤΕΠΕΜ θα πρέπει να περιλαμβάνονται:

- Η θέση και το εμβαδόν, η τοπογραφική αποτύπωση, ο χαρακτήρας, η υφιστάμενη κατάσταση και οι οδικές προσβάσεις της έκτασης που θα καταληφθεί προσωρινά.
- Η προσωρινή αναρρύθμιση της κυκλοφορίας πεζών και οχημάτων στην επηρεαζόμενη περιοχή.
- Η απόσταση της θέσης από ευαίσθητα στοιχεία του αστικού περιβάλλοντος.
- Τα λεπτομερή τεχνικά χαρακτηριστικά του εργοταξιακού εξοπλισμού που εγκαθίσταται, οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις που θα ήταν δυνατόν να προκληθούν από τη λειτουργία του εξοπλισμού και τα μέτρα που λαμβάνονται για την πρόληψη των επιπτώσεων αυτών.
- Το πλήθος και το είδος των δέντρων που αποψιλώνονται και τα οι φυτεύσεις που θα γίνουν για την

αποκατάσταση της αποψίλωσής τους

- Το χρονοδιάγραμμα εγκατάστασης, λειτουργίας και αποκατάστασης.
- Η μέθοδος και το κόστος αποκατάστασης της συνολικής έκτασης, με ιδιαίτερες λεπτομέρειες σχετικά με την τελική εικόνα και περιβαλλοντική αξία της αποκατεστημένης έκτασης, η οποία θα πρέπει να είναι ισοδύναμη ή καλύτερη από την αρχική.

#### 6.4.3.2 Αποθεσιοθάλαμοι

Από την εκσκαφή των ορυγμάτων και των υπολοίπων τεχνικών έργων θα προκύψουν σημαντικές ποσότητες χωματισμών. Συνολικά, **εκτιμάται ότι τα πλεονάζοντα υλικά που παράγονται ανέρχονται σε 540.000m<sup>3</sup>.**

Πίνακας 6-4 Έκσκαφές σταθμών

ΣΤΑΘΜΟΣ ΙΛΙΟΝ				
	ΜΗΚΟΣ (m)	ΠΛΑΤΟΣ (m)	ΒΑΘΟΣ (m)	ΟΓΚΟΣ (m <sup>3</sup> )
SHAFT:	27,2	35,0	30,0	28.560
Stair case 1:	27,0	14,0	10,0	3.780
Stair case 2:	45,0	16,0	13,0	9.360
	ΜΗΚΟΣ (m)	ΕΜΒΑΔΟ (m <sup>2</sup> )		ΟΓΚΟΣ (m <sup>3</sup> )
NATM Stair cases (4 σκέλη):	34,0	35,0		4.760
NATM Ventilation tunnel	61,0	35,0		2.135
NATM Main Station	111,4	200,0		22.280
ΣΥΝΟΛΙΚΟΣ ΟΓΚΟΣ ΕΚΣΚΑΦΗΣ			70.875	71.000
ΣΤΑΘΜΟΣ ΠΑΛΑΤΙΑΝΗ				
	ΜΗΚΟΣ (m)	ΠΛΑΤΟΣ (m)	ΒΑΘΟΣ (m)	ΟΓΚΟΣ (m <sup>3</sup> )
SHAFT:	28,0	42,0	27,0	31.752
Stair case 1:	35,0	13,0	15,0	6.825
	ΜΗΚΟΣ (m)	ΕΜΒΑΔΟ (m <sup>2</sup> )		ΟΓΚΟΣ (m <sup>3</sup> )
NATM Stair cases (4 σκέλη):	34,0	35,0		4.760
NATM Main Station	110,0	200,0		22.000
ΣΥΝΟΛΙΚΟΣ ΟΓΚΟΣ ΕΚΣΚΑΦΗΣ			65.337	66.000
ΑΓΙΟΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ				
	ΜΗΚΟΣ (m)	ΠΛΑΤΟΣ (m)	ΒΑΘΟΣ (m)	ΟΓΚΟΣ (m <sup>3</sup> )
SHAFT:	120,0	17,0	26,0	53.040
NATM Stair cases (4 σκέλη):				7.000
ΣΥΝΟΛΙΚΟΣ ΟΓΚΟΣ ΕΚΣΚΑΦΗΣ			60.040	60.000
ΣΥΝΟΛΙΚΟΣ ΟΓΚΟΣ ΕΚΣΚΑΦΗΣ ΣΤΑΘΜΩΝ				197.000

Πίνακας 6-5 Εκσκαφές φρεάτων

	ΜΗΚΟΣ (m)	ΒΑΘΟΣ (m)	ΕΜΒΑΔΟ (m <sup>2</sup> )	ΟΓΚΟΣ (m <sup>3</sup> )
<b>ΦΡΕΑΡ ΑΓ. ΣΩΣΤΗΣ</b>				
SHAFT:		29,0	235,0	<b>6.815</b>
NATM	49,5		50,0	<b>2.475</b>
<b>ΦΡΕΑΡ ΑΝΤΙΠΑΞΩΝ</b>				
SHAFT:		20,0	85,0	<b>1.700</b>
NATM	35,0		50,0	<b>1.750</b>
<b>ΦΡΕΑΡ ΦΙΛΟΚΗΤΟΥ</b>				
SHAFT:		21,0	85,0	<b>1.785</b>
NATM	10,0		50,0	<b>500</b>
<b>ΦΡΕΑΡ ΕΡΜΙΟΝΗΣ</b>				
SHAFT:		24,0	85,0	<b>2.040</b>
NATM	63,0		50,0	<b>3.150</b>
<b>ΦΡΕΑΡ ΜΠΙΖΑΝΙΟΥ</b>				
SHAFT:		20,0	85,0	<b>1.700</b>
NATM	6,0		50,0	<b>300</b>
<b>ΦΡΕΑΡ ΠΛΑΤΩΝΟΣ</b>				
SHAFT		37,0	85,0	<b>3.145</b>
NATM:	36,0		50,0	<b>1.800</b>
<b>ΦΡΕΑΡ ΑΓ. ΓΛΥΚΕΡΙΑΣ</b>				
SHAFT		32,0	4,9	<b>157</b>
NATM:	10,0		4,9	<b>49</b>
<b>ΦΡΕΑΡ ΕΞΟΔΟΥ ΤΒΜ</b>				
SHAFT:		26,0	200,0	<b>5.200</b>
<b>ΣΥΝΟΛΙΚΟΣ ΟΓΚΟΣ ΕΚΣΚΑΦΗΣ ΦΡΕΑΤΩΝ</b>			<i>32.566</i>	<b>33.000</b>

Πίνακας 6-6 Εκσκαφές σηράγγων

	ΜΗΚΟΣ (m)	ΕΜΒΑΔΟ (m <sup>2</sup> )	ΟΓΚΟΣ (m <sup>3</sup> )
ΣΗΡΑΓΓΕΣ ΤΒΜ	3.390,0	70,6	<b>239.334</b>
ΣΗΡΑΓΓΕΣ ΝΑΤΜ ΔΙΠΛΗΣ ΔΙΑΤΟΜΗΣ:	191,0	70,0	<b>13.370</b>
ΣΗΡΑΓΓΕΣ ΝΑΤΜ ΤΡΙΠΛΗΣ ΔΙΑΤΟΜΗΣ: ΕΠΙΣΤΑΘΜΟΥ	340,0	130,0	<b>44.200</b>
ΣΗΡΑΓΓΕΣ ΝΑΤΜ: ΔΙΑΚΛΑΔΩΣΗΣ ΕΠΙΣΤΑΘΜΟΥ	69,0	80,0	<b>5.520</b>
	58,0	102,0	<b>5.916</b>
<b>ΣΥΝΟΛΙΚΟΣ ΟΓΚΟΣ ΕΚΣΚΑΦΗΣ ΣΗΡΑΓΓΩΝ</b>		<i>308.340</i>	<b>310.000</b>

Πίνακας 6-7 Συνολικές εκσκαφές

ΣΥΝΟΛΙΚΟΣ ΟΓΚΟΣ ΕΚΣΚΑΦΗΣ ΣΤΑΘΜΩΝ (m <sup>3</sup> )	<b>197.000</b>
ΣΥΝΟΛΙΚΟΣ ΟΓΚΟΣ ΕΚΣΚΑΦΗΣ ΦΡΕΑΤΩΝ (m <sup>3</sup> )	<b>33.000</b>
ΣΥΝΟΛΙΚΟΣ ΟΓΚΟΣ ΕΚΣΚΑΦΗΣ ΣΗΡΑΓΓΩΝ (m <sup>3</sup> )	<b>310.000</b>
<b>ΣΥΝΟΛΙΚΟΣ ΟΓΚΟΣ ΕΚΣΚΑΦΩΝ (m<sup>3</sup>)</b>	<b>540.000</b>

Η διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ) θα γίνεται σύμφωνα με τις πρόνοιες της **ΥΑ 36259/1757/Ε103/2010** (ΦΕΚ 1312/Β/2010) «Μέτρα, όροι και προγράμματα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ)» όπως έχει τροποποιηθεί και ισχύει και του **Άρθρου 30 του Ν. 4819/2021** «Ολοκληρωμένο πλαίσιο για τη διαχείριση των αποβλήτων». Ήτοι:

- θα γίνεται **επιλεκτική κατεδάφιση** πάσης φύσεως κατασκευών και διαλογή τουλάχιστον για τα ακόλουθα: ξύλο, ανόργανα κλάσματα, όπως σκυρόδεμα, τούβλα, πλακάκια και κεραμικά, πέτρα, μέταλλα, γυαλί, πλαστικά και γύψος προκειμένου να καταστεί δυνατή η απομάκρυνση και ο ασφαλής χειρισμός των επικίνδυνων ουσιών, καθώς και να διευκολυνθούν η επαναχρησιμοποίηση και η ανακύκλωση υψηλής ποιότητας με την επιλεκτική αφαίρεση υλικών
- η διαχείριση των ΑΕΚΚ θα αποσκοπεί στη μέγιστη δυνατή αξιοποίησή τους για τις ανάγκες του έργου και θα γίνεται κατά προτεραιότητα εντός του χώρου του έργου, όπου αυτό είναι τεχνικά εφικτό. Για το σκοπό αυτό, **επιτρέπεται η εγκατάσταση μονάδας διαχείρισης ΑΕΚΚ (προσωρινή απόθεση, θραύση, διαλογή κ.ά.)**, μετά από μετά από υποβολή, αξιολόγηση και έγκριση ΤΕΠΕΜ σύμφωνα με την παρ. 2 του άρθρου 7 του Ν. 4014/2011. Στη μελέτη αυτή θα εξειδικεύεται ο τρόπος συμμόρφωσης με τους ακόλουθους όρους:
  - Η μονάδα θα διαχειρίζεται αποκλειστικά τα ΑΕΚΚ που προέρχονται από εργασίες εντός του έργου και θα λειτουργεί μόνο για όσο χρονικό διάστημα διαρκούν οι εργασίες αυτές, ενώ τα παραγόμενα προϊόντα δομικών κατασκευών θα επαναχρησιμοποιούνται στο έργο.
  - Κατά τη λειτουργία της μονάδας θα εφαρμόζονται οι διατάξεις της ΚΥΑ 36259/1757/Ε103/2010 ιδίως αναφορικά με τα είδη και τους κωδικούς ΕΚΑ των εισερχόμενων αποβλήτων (περιλαμβανόμενου του αποκλεισμού όσων αποβλήτων περιέχουν επικίνδυνες ουσίες), τους χρόνους παραμονής.
  - Στην ως άνω ΤΕΠΕΜ θα διευκρινίζονται τα είδη και ο τρόπος διάθεσης του συνόλου των τελικών υλικών, καθώς και οι υποχρεώσεις υποβολής στοιχείων και εκθέσεων κατά τις απαιτήσεις της σχετικής ισχύουσας νομοθεσίας.

Η περίσσεια των υλικών εκσκαφών με κωδικό ΕΚΑ 17 05 04 (χώματα και πέτρες άλλα από τα αναφερόμενα στο σημείο 17 05 03), δηλαδή τα υλικά εκσκαφών τα οποία διαχειρίζονται εκτός εργοταξίου), μπορεί να διατεθεί προς:

- Αποκατάσταση υπό εκμετάλλευση ιδιωτικών χώρων εξορυκτικής δραστηριότητας πχ Ενεργά Λατομεία στη Δ.Αττική, στις Λατομικές Περιοχές Ξηρορέματος και Κεραμιδέζας και στη Βοιωτία στη θέση Καμάρι
- Ανενεργά και υπό αποκατάσταση Λατομεία της ευρύτερης περιοχής
- Δημόσιο έργο ή έργο παραχώρησης που κατασκευάζεται στον ίδιο χρόνο στην ευρύτερη περιοχή του έργου και έχει ανάγκη δανείων υλικών
- Χρήση ως υλικό επικάλυψης σε χώρους υγειονομικής ταφής υπολειμμάτων ή απορριμμάτων, σε συνεργασία με τους αρμόδιους φορείς και υπό την προϋπόθεση ότι υφίσταται σχετική ανάγκη και πρόβλεψη των περιβαλλοντικών όρων του χώρου, πχ ΧΥΤΑ Φυλής
- Διάθεση σε αποθεσιοθαλάμους που θα χωροθετηθούν εκτός δασικών ή αναδασωτέων εκτάσεων κατόπιν

υποβολής, αξιολόγησης και έγκρισης Τεχνικής Περιβαλλοντικής Μελέτης (ΤΕΠΕΜ) σύμφωνα με την παρ. 2 του άρθρου 7 του Ν. 4014/2011. Στη μελέτη αυτή θα αναλύονται τουλάχιστον τα ακόλουθα θέματα:

- Υφιστάμενο και μελλοντικό, μετά τις αποθέσεις και την αποκατάσταση, ανάγλυφο κάθε αποθεσιοθαλάμου.
- Τεχνικά χαρακτηριστικά των αποθέσεων, όπως είδος και ιδιότητες υλικών, ύψη και πλάτη επιφανειών απόθεσης, ευστάθεια, απαγωγή όμβριων κ.ά.
- Λεπτομερείς παράμετροι φυτεύσεων, όπως είδη φυτών, σχέση τους με την τοπική φυτοκοινωνία, φυτευτικός κάρναβος, δίκτυο και τρόπος άρδευσης, πρόγραμμα συντήρησης κ.λπ., με βασικές κατευθύνσεις (α) την οικολογική προσαρμογή του χώρου, ήτοι τη μεγιστοποίηση φύτευσης δασικών δέντρων αν πρόκειται για επαναπόδοση στο φυσικό περιβάλλον ή την προετοιμασία για ικανοποιητική γονιμότητα αν πρόκειται για επαναπόδοση σε καλλιέργεια ή βοσκή (β) τις μίξεις ειδών ώστε οι επιφάνειες των φυτεύσεων να προσομοιάζουν κατά το δυνατόν με τις παρακείμενες διαπλάσεις και (γ) την εξασφάλιση της σταθερότητας των νέων επιφανειών.

Για την περίσσεια των ΑΕΚΚ πλην του κωδικού ΕΚΑ 17 05 04 της οποίας διαχείριση γίνεται εκτός του εργοταξίου, ο ανάδοχος του έργου υποχρεούται να συνάψει σύμβαση συνεργασίας με εγκεκριμένο ΣΣΕΔ ως διαχειριστής ΑΕΚΚ.



#### 6.4.4 Αναγκαία υλικά κατασκευής

Για την κατασκευή των έργων επέκτασης της Γραμμής 2, χρησιμοποιούνται τα εξής υλικά κατασκευής :

1. Εργασίες εκσκαφής και αντιστήριξης ανοικτών ορυγμάτων σταθμών και φρεατίων. Θα χρησιμοποιηθούν τα κάτωθι κύρια υλικά:
  - Χαλύβδινος οπλισμός διαφόρων διαμέτρων κατασκευής φρεατοπασσάλων υποστήριξης εκσκαφών
  - Εκτοξευόμενο σκυρόδεμα για την υποστήριξη των πρανών των εκσκαφών.
  - Δομικό πλέγμα διαφόρων τύπων για την υποστήριξη των πρανών των εκσκαφών.
  - Αγκύρια διαφόρων τύπων (προεντεταμένα, βράχου κλπ.)
  - Τσιμέντο διαφόρων τύπων για την πάκτωση των αγκυρώσεων
  - Χαλύβδινες αντηρίδες και διαδικασίες
2. Εργασίες εκσκαφής και αντιστήριξης σηράγγων με συμβατικά μέσα (NATM). Θα χρησιμοποιηθούν τα κάτωθι κύρια υλικά:
  - Διαφόρων τύπων χαλύβδινα πλαίσια υποστήριξης της εκσκαφής
  - Εκτοξευόμενο σκυρόδεμα για την υποστήριξη των παρειών και των μετώπων εκσκαφής.
  - Δομικό πλέγμα διαφόρων τύπων για την υποστήριξη των παρειών και των μετώπων εκσκαφής.
  - Αγκύρια διαφόρων τύπων (προεντεταμένα, βράχου, swellex κλπ).
  - Τσιμέντο διαφόρων τύπων για την πάκτωση των αγκυρώσεων
3. Εργασίες εκσκαφής και αντιστήριξης σήραγγας TBM. Θα χρησιμοποιηθούν τα κάτωθι κύρια υλικά:
  - Προκατασκευασμένα οπλισμένα στοιχεία σκυροδέματος (δακτύλιοι) υποστήριξης της εκσκαφής
  - Χαλύβδινος οπλισμός διαφόρων διαμέτρων
4. Εργασίες υδατοστεγάνωσης σταθμών – φρεατίων. Θα χρησιμοποιηθούν τα κάτωθι κύρια υλικά:
  - Μεμβράνες υδατοστεγάνωσης. Το υλικό της υδατοστεγανωτικής μεμβράνης θα είναι πλαστικά φύλλα, είτε από PVC είτε από Χαμηλής ή Πολύ Χαμηλής Πυκνότητας Πολυαιθυλένιο.
  - Υδατοφραγμοί από υλικό όμοιο με των μεμβρανών.
  - Γεωύφασμα προστασίας της μεμβράνης
5. Εργασίες κατασκευής τελικής επένδυσης. Θα χρησιμοποιηθούν τα κάτωθι κύρια υλικά:
  - Χαλύβδινος οπλισμός διαφόρων διαμέτρων
  - Σκυροδέματα διαφόρων κατηγοριών
6. Εργασίες επίχωσης σταθμών – Φρεατίων. Θα χρησιμοποιηθούν τα κάτωθι κύρια υλικά:
  - Αδρανή υλικά κατασκευής επιχώσεων - υπόβασης - βάσης οδοστρωσίας

7 Αρχιτεκτονικές εργασίες. Θα χρησιμοποιηθούν τα κάτωθι κύρια υλικά:

- Οπτόπλινθοι διαφόρων τύπων
- Κεραμικά πλακίδια
- Γρανίτες για επένδυση τοίχων
- Μονωτικά - στεγανωτικά υλικά
- Χρώματα
- Γυψοσανίδες
- Αλουμινένια παράθυρα - θύρες

8 Ηλεκτρομηχανολογικές εργασίες. Θα χρησιμοποιηθούν τα κάτωθι κύρια υλικά:

- Μεταλλικοί, πλαστικοί σωλήνες διαφόρων τύπων για δίκτυα ύδρευσης - αποστράγγισης όμβριων και αποχέτευσης λυμάτων.
- Πλαστικοί σωλήνες διέλευσης ηλεκτρικών καλωδίων
- Μεταλλικοί σωλήνες δικτύου πυρόσβεσης
- Αεραγωγοί - περισίδες συστήματος αερισμού
- Ανελκυστήρες - κυλιόμενες κλίμακες
- Εσχάρες καλωδίων
- Ηλεκτρικά καλώδια ισχύος χαμηλής - μέσης τάσης διαφόρων διαμέτρων
- Ηλεκτρολογικοί πίνακες
- Γειώσεις
- Φωτιστικά σώματα
- Τροχαίο υλικό

Τα απαραίτητα για το έργο γαιώδη ή αδρανή υλικά θα εξασφαλισθούν κατά προτεραιότητα από τα πλεονάσματα εκσκαφών του ίδιου του έργου και κατόπιν, αν χρειαστεί, από μονάδες που λειτουργούν νομίμως και τηρούν τις υποχρεώσεις που προβλέπουν οι περιβαλλοντικές διατάξεις. **Δεν θα γίνει δημιουργία λατομείου ειδικά για το έργο.**

**Ως τέτοιες μονάδες (λατομεία αδρανών υλικών),** που μπορούν να τροφοδοτήσουν το έργο με τις αναγκαίες ποσότητες αδρανών υλικών, **ενδεικτικά αναφέρονται οι κάτωθι, οι οποίες με βάση τη** Βάση Δεδομένων LATOMET<sup>13</sup> είναι οι πλησιέστερες στο υπό μελέτη έργο:

➤ Δυτική Αττική, Δήμος Ασπροπύργου, Λατομική Περιοχή Ξηρορέματος: ΑΕ ΤΣΙΜΕΝΤΩΝ ΤΙΤΑΝ, ΛΑΤΟΜΕΙΑ

---

<sup>13</sup> Καταγραφή, κατηγοριοποίηση και ψηφιακή απεικόνιση των πολυγώνων λατομείων αδρανών, μαρμάρων, σχιστολιθικών πλακών και βιομηχανικών ορυκτών για τα οποία κατατέθηκαν δελτία (δελτίο δραστηριότητας ή δελτίο απραξίας) από τους εκμεταλλευτές, για το έτος 2021. [http://www.latomet.gr/ntf/Drastiriotita\\_2021.zip](http://www.latomet.gr/ntf/Drastiriotita_2021.zip)

ΞΗΡΟΡΕΜΑΤΟΣ ΑΕ, ΑΡΑΓΩΝΙΤΗΣ ΑΕ, ΙΝΤΕΡΜΠΕΤΟΝ ΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ ΑΕ.

- Δυτική Αττική, Δήμος Μάνδρας Ειδυλλίας, Λατομική Περιοχή Κεραμιδέζας: ΧΑΛΥΨ ΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ ΑΕ
- Βοιωτία, Δήμος Τανάγρας, θέση Καμάρι: ΑΕ ΤΣΙΜΕΝΤΩΝ ΤΙΤΑΝ

Οι ανάγκες του έργου σε ασφαλτόμιγμα, θα καλυφθούν από νομίμως λειτουργούσες υφιστάμενες μονάδες. **Δεν θα γίνει εγκατάσταση εργοταξιακής μονάδας παραγωγής ασφαλτομίγματος ειδικά για το έργο.**

Οι ανάγκες του έργου σε σκυρόδεμα θα καλυφθούν από νομίμως λειτουργούσες υφιστάμενες μονάδες. Οι πλησιέστερες σχετικές μονάδες λειτουργούν στις Αχαρνές, στη Μεταμόρφωση και στον Ασπρόπυργο. Εάν αυτό δεν καταστεί δυνατό θα εγκατασταθεί **προσωρινή μονάδα παραγωγής σκυροδέματος μετά από υποβολή, αξιολόγηση και έγκριση Τεχνικής Περιβαλλοντικής Μελέτης (ΤΕΠΕΜ)** σύμφωνα με την παρ. 2 του άρθρου 7 του Ν. 4014/2011. Στη μελέτη αυτή θα αιτιολογείται η αδυναμία κάλυψης των αναγκών σε σκυρόδεμα από υφιστάμενες μονάδες και θα εξειδικεύεται ο τρόπος συμμόρφωσης με τους ακόλουθους όρους:

Η προμήθεια των υπόλοιπων υλικών θα γίνει από το εμπόριο.

Οι ποσότητες σκυροδεμάτων & σιδηρού σπλισμού, που θα απαιτηθούν στις μόνιμες κατασκευές της επέκτασης προς Ίλιον εκτιμάται ότι θα είναι:

**Σήραγγα TBM** (μήκος: 3.400 m και 2.267 δακτύλιοι 1,5 m ο καθένας)

- σκυρόδεμα: 34.200 m<sup>3</sup>
- σιδηρός σπλισμός: 2.735.000 kgr.

**Σήραγγες NATM**

- σκυρόδεμα: 10.600 m<sup>3</sup>.
- σιδηρός σπλισμός: 1.055.000 kgr

**Σταθμοί - Φρέατα**

- σκυρόδεμα: 57.200 m<sup>3</sup>
- σιδηρός σπλισμός: 8.000.000 kgr

### Κατανάλωση νερού

Στα εργοτάξια των υπόγειων σταθμών το νερό χρησιμοποιείται κυρίως για τις ανάγκες των εργαζομένων και λιγότερο για ορισμένες εργασίες. Έτσι το νερό χρησιμοποιείται σαν πόσιμο (συχνά με την ύπαρξη κατάλληλων ψυκτών) καθώς και για τις ανάγκες υγιεινής του προσωπικού (καθαρισμός τουαλετών, πλύσιμο κλπ.).

Οι ποσότητες του νερού που καταναλώνονται σε κάθε εργοτάξιο έχουν άμεση σχέση με το είδος των εργασιών. Έτσι στα εργοτάξια κατασκευής έτοιμου σκυροδέματος η μέση ποσότητα νερού για τις εργασίες είναι μεγαλύτερη απ' ότι στους σταθμούς ή τη σήραγγα αφού παρασκευάζεται επί τόπου σκυρόδεμα του οποίου βασικό συστατικό είναι το νερό.

Αντίθετα, στους σταθμούς γίνονται γενικά εργασίες εκσκαφών ή κατασκευών που δε χρησιμοποιούν κατά κανόνα

επί τόπου μεγάλες ποσότητες νερού. Οι απαιτούμενες ποσότητες νερού για τη γενική χρήση των εργοταξίων κατά τη φάση κατασκευής θα ληφθούν με σύνδεση του εσωτερικού δικτύου των ανωτέρω χώρων με το δίκτυο της ΕΥΔΑΠ.

Στα εργοτάξια κατασκευής των σταθμών, των φρεάτων και της υπόγειας διάνοιξης των σηράγγων, χρησιμοποιούνται μικρές σχετικά ποσότητες νερού από τις εργασίες εκσκαφής (διάτρηση για τοποθέτηση αγκυρίων, διαβροχή κατά την εκσκαφή σκληρών πετρωμάτων και πλύση των μηχανημάτων, γενική πλύση πρέσας, πλύση οδών κίνησης των οχημάτων εντός των εργοταξίων) και συντήρησης των μηχανημάτων. Επίσης κατά την διάρκεια της φάσης των εργασιών σκυροδέτησης των σταθμών και των φρεατίων μικρές ποσότητες νερού χρησιμοποιούνται για την συντήρηση του σκυροδέματος.

Σημαντικές ωστόσο ποσότητες νερού απαιτούνται καθημερινά για την πλύση των οδών πρόσβασης πλησίον και περιμετρικά των εργοταξιακών εγκαταστάσεων οι οποίες δέχονται την μεγαλύτερη επιβάρυνση από την κυκλοφορία βαρέων εργοταξιακών οχημάτων, κυρίως κατά την διάρκεια των εργασιών εκσκαφής (μεταφορές προϊόντων εκσκαφής) αλλά και κατά την διάρκεια των σκυροδετήσεων (μεταφορά έτοιμου σκυροδέματος).

**Χρήση νερού για ανθρώπινη κατανάλωση:** Οι υπολογισμοί της κατανάλωσης νερού γίνονται με βάση τον αριθμό των εργαζομένων σε κάθε εργοτάξιο και με βιβλιογραφικές παραδοχές σχετικά με τη μέση ημερήσια κατανάλωση ατόμου.

Λαμβάνεται ειδική κατανάλωση προς το μέρος της ασφάλειας 200lt ή 0,2m<sup>3</sup>/24h αν και η ποσότητα αυτή περιλαμβάνει και άλλες δραστηριότητες. Εν τούτοις αυτή η ποσότητα συμφωνεί με τις βιβλιογραφικές τιμές που εκτιμούν την κατανάλωση εργαζομένου σε εργοτάξιο ανά βάρδια 40-100 lt (Metcalf & Eddy, 1991). Γενικά πρέπει να θεωρείται δεδομένο ότι η κατανάλωση νερού για τις ανάγκες του προσωπικού αποτελεί σημαντικό ποσοστό του συνόλου κυρίως στα εργοτάξια των σταθμών.

Με βάση στοιχεία των υπό κατασκευή επεκτάσεων γίνεται η παραδοχή ότι το προσωπικό του σταθμού κατά τη διάρκεια των εκσκαφών **είναι 60 άτομα**. Από τους επικεφαλής των εργοταξίων με ήδη σημαντική πρόοδο εργασιών εκτιμάται ότι αυτή είναι περίπου η αναμενόμενη σύνθεση απασχόλησης του εργοταξίου και για το μέλλον. Συνεπώς, η εκτιμώμενη μέση ημερήσια κατανάλωση για κάθε εργοτάξιο σταθμού θα είναι 60 άτομα \* 0,2 m<sup>3</sup> = **12m<sup>3</sup>/ημέρα**. Επίσης γίνεται η παραδοχή ότι το προσωπικό των εργοταξίων των φρεάτων κατά τη διάρκεια των εκσκαφών είναι 20 άτομα ανά φρέαρ και ότι οι εκσκαφές αυτές γίνονται την ίδια χρονική περίοδο.

Η εκτιμώμενη μέση ημερήσια κατανάλωση για κάθε εργοτάξιο φρέατος είναι συνεπώς: 20 άτομα \* 0,2 m<sup>3</sup> = **4 m<sup>3</sup>/ημέρα**.

Στα εργοτάξια λειτουργίας TBM γίνεται η παραδοχή ότι το προσωπικό του εργοταξίου διάνοιξης είναι περίπου 120 άτομα. Η εκτιμώμενη μέση ημερήσια κατανάλωση είναι συνεπώς: 120 άτομα \* 0,2 m<sup>3</sup> = **24 m<sup>3</sup>/ημέρα**.

Οι ανωτέρω τιμές που αφορούν στην ανθρώπινη κατανάλωση μπορεί να θεωρηθούν προσεγγιστικά αναμενόμενες και να υποστούν μικρής τάξης αυξομείωση ανάλογα με την πορεία των έργων, τον τελικό αριθμό των εργαζομένων και την εποχή χρήσης (θερινή - χειμερινή περίοδος).

Χρήση νερού για κατασκευαστικές εργασίες: Στα εργοτάξια λειτουργίας TBM χρησιμοποιείται νερό στην κεφαλή του TBM κατά τις εργασίες διάτρησης για ψύξη, νερό για μερικές εργασίες παρασκευής μικρών ποσοτήτων κονιαμάτων, νερό για τις ανάγκες από την πιθανή χρήση μπετονιτικού αιωρήματος στην κεφαλή του TBM καθώς και νερό για τις πλύσεις των δικτύων.

Οι συνολικές ποσότητες νερού για τις ανωτέρω εργασίες εκτιμώνται, με βάση την εμπειρία από προηγούμενες επεκτάσεις, ότι είναι σημαντικές και κυμαίνονται ανάλογα με το βήμα προώθησης του μηχανήματος από **200 - 250 m<sup>3</sup>/ημέρα**. Στα εργοτάξια υπόγειας διάνοιξης των σταθμών και των σιράγγων χρησιμοποιούνται μικρές σχετικά ποσότητες νερού από τις εργασίες εκσκαφής (διάτρηση για τοποθέτηση αγκυρίων στο βράχο, διαβροχή κατά την εκσκαφή σκληρών πετρωμάτων και πλύση των μηχανημάτων, γενική πλύση πρέσας κλπ.) ενώ το σκυρόδεμα έρχεται έτοιμο στο εργοτάξιο. Πιθανόν να χρειαστούν μικρές ακόμη ποσότητες νερού κατά τις φάσεις των εργασιών σκυροδέτησης και των οικοδομικών εργασιών στα στάδια ολοκλήρωσης του σταθμού.

Η κατανάλωση μόνο για τις εργασίες μπορεί να εκτιμηθεί από τα στοιχεία προηγούμενων επεκτάσεων. Προσεγγιστικά, γίνεται η παραδοχή ότι για τις διάφορες εργασίες εκσκαφής, διαβροχής και πλύσης σε κάθε εργοτάξιο καταναλώνονται = **5m<sup>3</sup>/ημέρα**, ενώ κατά τις εργασίες σκυροδετήσεων = **10m<sup>3</sup>/ημέρα**. Αν θεωρήσουμε ότι οι χρόνοι εκσκαφών και σκυροδετήσεων είναι περίπου ίδιοι, προκύπτει μια μέση κατανάλωση της τάξης των **7,5m<sup>3</sup>/ημέρα**.

Στα εργοτάξια κατασκευής των φρεάτων χρησιμοποιούνται ομοίως ποσότητες νερού από τις εργασίες εκσκαφής (διαβροχή κατά την εκσκαφή, πλύση μηχανημάτων) όπως και στην κατασκευή του σταθμού (= **4m<sup>3</sup>/ημέρα** ανά εργοτάξιο).

Σημαντικές ωστόσο ποσότητες νερού απαιτούνται καθημερινά για την πλύση των οδών πρόσβασης πλησίον και περιμετρικά των εργοταξιακών εγκαταστάσεων οι οποίες δέχονται την μεγαλύτερη επιβάρυνση από την κυκλοφορία βαρέων εργοταξιακών οχημάτων. Από την εμπειρία προηγούμενων επεκτάσεων εκτιμάται σε = **50m<sup>3</sup>/ημέρα**.

Σύμφωνα με το σχετικό χρονοδιάγραμμα κατασκευής η κατασκευή στους σταθμούς θα γίνεται σχεδόν παράλληλα. **Συνεπώς ακόμα και στη δυσμενέστερη περίπτωση η συνολική κατανάλωση νερού δεν θα ξεπερνάει τα 380m<sup>3</sup>/ημέρα**. Για τις ποσότητες αυτές έχει ληφθεί μέριμνα να αποχετεύονται στο υφιστάμενο δίκτυο αποχέτευσης της ΕΥΔΑΠ (βλ. παρακάτω)

#### 6.4.5 Εκροές υγρών αποβλήτων

Τα υγρά απόβλητα κατά τη φάση κατασκευής είναι:

- Υπόγεια νερά που εμφανίζονται κατά την διάρκεια των εκσκαφών σε στάθμες χαμηλότερες από αυτές του υδροφόρου ορίζοντα.
- Νερό για ψύξη μηχανημάτων εκσκαφής και έλεγχο της σκόνης.
- Επιφανειακά νερά από τη βροχή, στους χώρους των εργοταξίων.
- Νερό που χρησιμοποιείται σαν λιπαντικό των διατρητικών μέσων, για ψύξη και μεταφορά των προϊόντων διάτρησης και νερό σαν βάση μπεντονιτικής λάσπης.
- Υγρά απόβλητα/λύματα από τις κουζίνες των εργοταξιακών γραφείων τους χώρους υγιεινής των εργαζομένων.
- Ακάθαρτα νερά από τις εργασίες καθαρισμού των γραφείων, αποθηκών και λοιπόν εγκαταστάσεων των εργοταξίων.
- Νερό στην κεφαλή του TBM που δύναται να περιέχει μικρές ποσότητες λιπαντικών ελαίων.
- Υγρά απόβλητα από το πλύσιμο των τροχών των οχημάτων, που θα πραγματοποιείται στις εισόδους-εξόδους των εργοταξίων.
- Υγρά απόβλητα από το πλύσιμο των μηχανημάτων, που μπορεί να περιέχουν και μικρές ποσότητες λιπαντικών ελαίων.
- Υγρά απόβλητα από τις εργασίες σκυροδετήσεων

Όσον αφορά στα αστικά λύματα, η μέγιστη ημερήσια παροχή ( $Q_{am}$ ) προκύπτει, σύμφωνα με τις προδιαγραφές του ΠΔ 696/74, σαν ποσοστό 80% της αντίστοιχης ημερήσιας παροχής νερού χρήσης, δηλαδή:  $Q_{am} = 0,80 \times Q_m$ . Εκτιμάται δηλαδή ότι η συνολική ημερήσια παροχή ακαθάρτων θα είναι κατά προσέγγιση και με παραδοχή παράλληλης συνολικής λειτουργίας εργοταξίων (δυσμενέστερο σενάριο): **32 m<sup>3</sup>/ημέρα**. Η εκτιμώμενη παροχή ακαθάρτων κατά τη διάρκεια της κατασκευής δεν αναμένεται να προκαλέσει ουσιαστική επιβάρυνση στο υπάρχον δίκτυο αποχέτευσης. Η ποιότητα των αποβλήτων αναμένεται να είναι η τυπική των αστικών με συγκεντρώσεις  $BOD_5=300$  mg/l περίπου. Ίδιες περίπου θα είναι και οι τιμές για τα αιωρούμενα στερεά.

Τα αστικά λύματα κατά την κατασκευή του έργου (λύματα χώρων υγιεινής και ακάθαρτα νερά από τις εργασίες καθαρισμού των γραφείων, αποθηκών και λοιπόν εγκαταστάσεων των εργοταξίων) θα συλλέγονται μέσω φρεατίων και θα διατίθενται στο δίκτυο αποχέτευσης της ΕΥΔΑΠ. Θα πρέπει να διασφαλίζεται η ανταπόκριση στις απαιτήσεις του Ειδικού Κανονισμού Λειτουργίας Δικτύου Αποχέτευσης της ΕΥΔΑΠ Α.Ε. (ΥΑ Δ16γ/381/5/44/Γ/24.1.2012, ΦΕΚ 286/Β/2012, ΑΔΑ ΒΟΖΑ1-ΛΔΟ).

Όλες οι σήραγγες, οι σταθμοί και τα φρέατα θα διαθέτουν τις αναγκαίες προβλέψεις για την αποστράγγιση υδάτων. Σύστημα αποστράγγισης υδάτων θα διαθέτουν και όλα τα υπόλοιπα ενδιάμεσα φρέατα. Τα **ύδατα αποστράγγισης** θα συλλέγονται χωριστά από τα αστικά λύματα και θα οδηγούνται σε δεξαμενές καθίζησης όπου θα παραμένουν **2 τουλάχιστον ώρες** προ της παροχέτευσής τους στο δίκτυο αποχέτευσης ομβρίων της ΕΥΔΑΠ.

Τα **όμβρια στις ανοικτές εκσκαφές** και στις εισόδους των υπογείων κατασκευών καθώς και τα υπόγεια ύδατα που

αντλούνται στις εκσκαφές θα συγκεντρώνονται σε δεξαμενές καθίζησης όπου θα παραμένουν **2 τουλάχιστον ώρες**. Στην είσοδο και στην έξοδο των δεξαμενών καθίζησης θα πραγματοποιείται μηνιαία δειγματοληψία και ανάλυση των παραμέτρων pH, αγωγιμότητας, αιωρούμενων σωματιδίων, και ορυκτών ελαίων. Μετά την ανάλυση της χημικής σύστασης των υδάτων θα πραγματοποιείται η παροχέτευση τους στο δίκτυο αποχέτευσης ομβρίων της ΕΥΔΑΠ. Παρόμοια θα διαχειρίζεται και η περίσσεια νερού που χρησιμοποιείται σαν λιπαντικό των διατρητικών μέσων, για την ψύξη και μεταφορά των προϊόντων διάτρησης καθώς και το νερό που περιέχει υπολείμματα μπεντονιτικής λάσπης.

Τα υγρά απόβλητα από την χρήση νερού στην κεφαλή του TBM, από το πλύσιμο των τροχών των οχημάτων, που θα πραγματοποιείται στις εισόδους-εξόδους των εργοταξίων, από το πλύσιμο των μηχανημάτων και από τις εργασίες σκυροδετήσεων θα οδηγούνται και θα συγκεντρώνονται σε δεξαμενές καθίζησης όπου θα παραμένουν **2 τουλάχιστον ώρες**. Στη συνέχεια θα οδηγούνται σε σύστημα **ελαιοδιαχωριστών** όπου θα καθαρίζονται από ορυκτά έλαια και τελικά θα καταλήγουν σε μονάδα ρύθμισης του pH ώστε τα τελικά προς απόρριψη απόβλητα να πληρούν τον Ειδικό Κανονισμό Λειτουργίας Δικτύου Αποχέτευσης της ΕΥΔΑΠ Α.Ε. (ΥΑ Δ16γ/381/5/44/Γ/24.1.2012, ΦΕΚ 286/Β/2012, ΑΔΑ ΒΟΖΑ1-ΛΔΟ) και να μπορούν να διατεθούν στο **δίκτυο αποχέτευσης ακαθάρτων της ΕΥΔΑΠ**.

Η διαχείριση της ιλύος των δεξαμενών καθίζησης και των ελαίων που συλλέγονται στους ελαιοδιαχωριστές θα γίνεται από αδειοδοτημένες εταιρείες διαχείρισης (βλ. και ακόλουθη παράγραφο).

Η διαχείριση τυχόν αποβλήτων, που θα περιέχουν πρόσμικτα σκυροδέματος ή υπολείμματα τριχλωροαιθανίου θα γίνεται από αδειοδοτημένες εταιρείες διαχείρισης.

#### 6.4.6 Πλεονάζοντα ή άχρηστα υλικά ή στερεά απόβλητα που θα παραχθούν

Η διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ) θα γίνεται σύμφωνα με τις πρόνοιες της **ΥΑ 36259/1757/Ε103/2010** (ΦΕΚ 1312/Β/2010) «Μέτρα, όροι και προγράμματα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ)» όπως έχει τροποποιηθεί και ισχύει και του **Άρθρου 30 του Ν. 4819/2021** «Ολοκληρωμένο πλαίσιο για τη διαχείριση των αποβλήτων» (βλ. παράγραφο 6.4.3.2).

Η διαχείριση των ΑΕΚΚ θα αποσκοπεί στη μέγιστη δυνατή αξιοποίησή τους για τις ανάγκες του έργου και θα γίνεται κατά προτεραιότητα εντός του χώρου του έργου, όπου αυτό είναι τεχνικά εφικτό. Για τα ΑΕΚΚ που διαχειρίζονται εντός του εργοταξίου, δεν απαιτείται σύμβαση με ΣΣΕΔ.

Σε κάθε περίπτωση η διαχείριση των ΑΕΚΚ του έργου θα γίνει σύμφωνα με το εγκεκριμένο ΠΕΣΔΑ Αττικής και από αδειοδοτημένες για το σκοπό αυτό εταιρείες. Τα επικίνδυνα ΑΕΚΚ (π.χ. υλικά με αμιάντο) και τυχόν ρυπασμένα εδάφη θα πρέπει να συλλεχθούν ξεχωριστά και να διατεθούν σε αδειοδοτημένες εταιρείες προκειμένου να διαχειριστούν κατάλληλα σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία περί επικίνδυνων.

Για τη διάθεση της περίσσειας των υλικών εκσκαφών με κωδικό ΕΚΑ 17 05 04, μπορούν μεταξύ άλλων να χρησιμοποιηθούν οι κάτωθι χώροι:

- ΧΥΤΑ Φυλής
- Ενεργά Λατομεία στη Δ.Αττική, στις Λατομικές Περιοχές Ξηρορέματος και Κεραμιδέζας και στη Βοιωτία στη θέση Καμάρι
- Ανενεργό και υπό αποκατάσταση Λατομείο της «INTERBETON ΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ ΑΕ» στη θέση Μαυρινώρα στο Πολυδένδρι της ΔΕ Μαλακάσας του Δήμου Ωρωπού.

Ειδικής διαχείρισης θα πρέπει να τύχουν τα επικίνδυνα στερεά απόβλητα (λιθανθρακόπισσες, πίσσες κλπ.) που τυχόν προκύψουν από την αποξήλωση υφιστάμενου ασφαλτοτάπητα. Για τη συλλογή, μεταφορά και τη διαχείριση των **επικίνδυνων αποβλήτων**, ανακυκλώσιμων και μη, ισχύουν οι διατάξεις της ΥΑ οικ. 62952/5384/2016 (ΦΕΚ 4326/Β/2016) περί Έγκρισης του Εθνικού Σχεδίου Διαχείρισης Επικίνδυνων Αποβλήτων (ΕΣΔΕΑ), της ΚΥΑ 13588/725/2006 (ΦΕΚ 383/Β/2006) που ορίζει το γενικό πλαίσιο διαχείρισης των επικίνδυνων αποβλήτων, της ΚΥΑ 24944/1159/2006 (ΦΕΚ 791/Β/2006) με την οποία εγκρίθηκαν οι γενικές τεχνικές προδιαγραφές διαχείρισης, όπως τροποποιημένες ισχύουν καθώς και οι διατάξεις των ΥΑ ΥΠΕΝ/ΔΔΑ/81492/1651/2021 (ΦΕΚ 4382/Β/2021) - τροποποίηση της ΗΠ. 23615/651/Ε.103/2014 (ΦΕΚ 1184/Β/2014) και ΥΑ ΥΠΕΝ/ΔΔΑ/81490/1650/2021 (ΦΕΚ 4382/Β/2021) - τροποποίηση της ΥΑ 41624/2057/Ε103/2010 (ΦΕΚ 1625/Β/2010).

Για τη διαλογή στην πηγή, τη συλλογή, μεταφορά και τη διαχείριση των **στερεών αποβλήτων**, ανακυκλώσιμων και μη, ισχύουν οι διατάξεις του Ν. 4819/2021 (ΦΕΚ 129/Α/2021) «Ολοκληρωμένο πλαίσιο για τη διαχείριση των αποβλήτων...», όπως τροποποιήθηκε και ισχύει (και ειδικά με το Ν. 5043/2023 (ΦΕΚ 91/Α/2023), του Εθνικού Σχεδίου Διαχείρισης Αποβλήτων (ΕΣΔΑ) που κυρώθηκε με την ΠΥΣ 39 της 31.8.2020/2020 (ΦΕΚ 185/Α/2020) και τροποποιημένο ισχύει (ΠΥΣ 5 της 18.4.2023 /2023 (ΦΕΚ 94/Α/2023) και του Περιφερειακού Σχεδίου Διαχείρισης Αποβλήτων (ΠΕΣΔΑ) Αττικής (ΑΔΑ: 626Η7Λ7-ΕΞ7, 21/9/2022)

Τα αστικού τύπου απορρίμματα (ανάμεικτα δημοτικά απόβλητα), θα συλλέγονται σε ειδικούς κάδους και θα διατίθενται στις υπηρεσίες καθαριότητας των Δήμου Περιστερίου & Ιλίου, ενώ τα ανακυκλώσιμα υλικά θα συλλέγονται σε ξεχωριστούς κάδους και θα προωθούνται προς αδειοδοτημένους διαχειριστές. Μία πρώτη εκτίμηση του όγκου που θα παραχθεί κατά την φάση κατασκευής των έργων μπορεί να γίνει με βάση τις παρακάτω παραδοχές:

- η μέση τιμή απορριμμάτων στον εργασιακό χώρο είναι 0,4 κιλά/ημέρα/άτομο,
- ο αριθμός εργαζομένων/ημέρα ανέρχεται σε 420 για το σύνολο του έργου.

Με βάση τα παραπάνω, η συνολική παραγωγή απορριμμάτων είναι περί τα 170 κιλά/ημέρα. Το ειδικό βάρος των αστικών απορριμμάτων κυμαίνεται από 180 μέχρι 415 κιλά/μ<sup>3</sup>, με τυπική τιμή τα 300 κιλά/μ<sup>3</sup> περίπου (Tchobanoglous, Thiesen, Vigil, 1993). Επομένως, η παραγόμενη ποσότητα απορριμμάτων αντιστοιχεί σε ελάχιστο όγκο (**0,6μ<sup>3</sup> περίπου/ημέρα**) και μπορεί να αποκομιστεί χωρίς ιδιαίτερα προβλήματα, και μετά από σχετική συνεννόηση από τις Υπηρεσίες Καθαριότητας των οικείων Δήμων. Απαιτείται η τοποθέτηση κάδων (2 ή 3) οικιακών απορριμμάτων σε κατάλληλα σημεία εντός κάθε εργοταξίου. Αν θεωρηθεί ότι θα υπάρχει ισοκατανομή μεταξύ των κάδων και οι κάδοι είναι χωρητικότητας 1100 λίτρων τότε με βάση τα παραπάνω θα απαιτείται η εκκένωσή τους σε πολύ αραιά χρονικά διαστήματα. Σε κάθε περίπτωση η συχνότητα εκκένωσής τους θα αποφασιστεί κατόπιν συνεννόησης με τις ανωτέρω Υπηρεσίες Καθαριότητας.



Στον ακόλουθο πίνακα δίνονται στοιχεία για το είδος καθώς και τους προτεινόμενους τρόπους διάθεσης των αποβλήτων που αναμένεται να προκύψουν κατά τη **φάση κατασκευής** του μελετώμενου έργου.

Για κάθε είδος αποβλήτου, δίνονται οι αντίστοιχοι **κωδικοί του Ευρωπαϊκού Καταλόγου Αποβλήτων (ΕΚΑ)**, σύμφωνα με το Παράρτημα ΙΙ της Απόφασης 62952/5384/2016 «Εγκριση Εθνικού Σχεδίου Διαχείρισης Επικίνδυνων Αποβλήτων (ΕΣΔΕΑ), σύμφωνα με το άρθρο 31 του νόμου 4342/2015» (ΦΕΚ 4326/Β/2016).

Για την διαχείριση των πολυχλωροδιφαινουλίων και των πολυχλωροτριφαινουλίων (PCB/PCT) ισχύουν τα μέτρα και οι όροι της ΚΥΑ 7589/731/2000 (ΦΕΚ 514/Β/2000).

**Πίνακας 6-8 Κατάλογος αποβλήτων και τρόποι διαχείρισης**

Κατηγορία ΕΚΑ	Πιθανή χρήση / προέλευση	Διαχείριση
<b>08. ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ, ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ, ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΧΡΗΣΗ (ΠΔΠΧ) ΕΠΙΚΑΛΥΨΕΩΝ (ΧΡΩΜΑΤΑ, ΒΕΡΝΙΚΙΑ ΚΑΙ ΣΜΑΛΤΟ ΥΑΛΟΥ), ΚΟΛΛΩΝ, ΣΤΕΓΑΝΩΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΤΥΠΟΓΡΑΦΙΚΩΝ ΜΕΛΑΝΩΝ</b>		
<b>0801 απόβλητα από την ΠΔΠΧ καθώς και την αφαίρεση χρωμάτων και βερνικιών</b>		
080111 * απόβλητα από χρώματα και βερνίκια που περιέχουν οργανικούς διαλύτες ή άλλες επικίνδυνες ουσίες	Εργοτάξια Σταθμών και Φρεάτων	Συλλογή ανά ρεύμα σε κατάλληλους περιέκτες και διάθεση σε αδειοδοτημένες εταιρείες διαχείρισης
080112 απόβλητα από χρώματα και βερνίκια άλλα από τα αναφερόμενα στο σημείο 08 01 11		
080117 * απόβλητα από αφαίρεση χρωμάτων ή βερνικιών που περιέχουν οργανικούς διαλύτες ή άλλες επικίνδυνες ουσίες.		
080118 απόβλητα από αφαίρεση χρωμάτων ή βερνικιών άλλα από τα αναφερόμενα στο σημείο 08 01 17		
080119 * υδατικά αιωρήματα που περιέχουν χρώματα ή βερνίκια με οργανικούς διαλύτες ή άλλες επικίνδυνες ουσίες		
080120 υδατικά αιωρήματα που περιέχουν χρώματα ή βερνίκια άλλα από τα αναφερόμενα στο σημείο 08 01 19		
080121 * απόβλητα από υλικά αφαίρεσης χρωμάτων ή βερνικιών		
<b>0803 απόβλητα από την ΠΔΠΧ τυπογραφικών μελανιών</b>		
080318 απόβλητα τόνερ εκτύπωσης εκτός εκείνων που περιλαμβάνονται στο σημείο 08 03 17	Γραφεία εργοταξίων (τόνερ χωρίς τσιπ)	
<b>0804 απόβλητα από την ΠΔΠΧ κολλών και στεγανωτικών υλικών (περιλαμβάνονται και υδατοστεγανωτικά προϊόντα)</b>		
080409 * απόβλητα κολλών και στεγανωτικών υλικών που περιέχουν οργανικούς διαλύτες ή άλλες επικίνδυνες ουσίες	Εργοτάξια Σταθμών και Φρεάτων	Συλλογή σε κατάλληλους περιέκτες και διάθεση σε αδειοδοτημένες εταιρείες διαχείρισης
080410 απόβλητα κολλών και στεγανωτικών υλικών άλλα από τα αναφερόμενα στο σημείο 08 04 09		

Κατηγορία ΕΚΑ	Πιθανή χρήση / προέλευση	Διαχείριση
<b>13. ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΕΛΑΙΩΝ ΚΑΙ ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΥΓΡΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ (εκτός βρωσίμων ελαίων και εκείνων που περιλαμβάνονται στα κεφάλαια 05, 12 και 19)</b>		
<b>1301 απόβλητα υδραυλικών ελαίων</b>		
130110 * μη χλωριωμένα υδραυλικά έλαια με βάση τα ορυκτά	Εξοπλισμός και οχήματα κατασκευής	Συλλογή σε κατάλληλους περιέκτες και διάθεση σε αδειοδοτημένες εταιρείες διαχείρισης
130111 * συνθετικά υδραυλικά έλαια		
<b>1302 απόβλητα έλαια μηχανής κιβωτίου ταχυτήτων και λίπανσης</b>		
130205 * μη χλωριωμένα έλαια μηχανής, κιβωτίου ταχυτήτων και λίπανσης με βάση τα ορυκτά	Εξοπλισμός και οχήματα κατασκευής	Συλλογή σε κατάλληλους περιέκτες και διάθεση σε αδειοδοτημένες εταιρείες διαχείρισης
130206 * συνθετικά έλαια μηχανής, κιβωτίου ταχυτήτων και λίπανσης		
<b>1303 απόβλητα έλαια μόνωσης και μεταφοράς θερμότητας</b>		
130306 * χλωριωμένα έλαια μόνωσης ή μεταφοράς θερμότητας με βάση τα ορυκτά εκτός εκείνων που περιλαμβάνονται στο σημείο 13 03 01	H/M εξοπλισμός (πχ μετασημηματιστές) και μηχανήματα κατασκευής	Συλλογή σε κατάλληλους περιέκτες και διάθεση σε αδειοδοτημένες εταιρείες διαχείρισης
130307 * μη χλωριωμένα έλαια μόνωσης και μεταφοράς θερμότητας με βάση τα ορυκτά		
130308 * συνθετικά έλαια μόνωσης και μεταφοράς θερμότητας		
<b>1305 περιεχόμενα διαχωριστή ελαίου/νερού</b>		
130501 * στερεά υλικά από θαλάμους υπολειμμάτων και στερεά υλικά διαχωριστή ελαίου/νερού	Ελαιοδιαχωριστές	Συλλογή σε κατάλληλους περιέκτες και διάθεση σε αδειοδοτημένες εταιρείες διαχείρισης
130502 * λάσπες διαχωριστή ελαίου/νερού		
130506 * έλαια από διαχωριστές ελαίου/νερού		
130507 * ελαιώδη ύδατα από διαχωριστές ελαίου/νερού		
130508 * μείγματα αποβλήτων από θαλάμους υπολειμμάτων και διαχωριστές ελαίου/νερού		
<b>15. ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΑΠΟ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΕΣ, ΑΠΟΡΡΟΦΗΤΙΚΑ ΥΛΙΚΑ, ΥΦΑΣΜΑΤΑ ΣΚΟΥΠΙΣΜΑΤΟΣ, ΥΛΙΚΑ ΦΙΛΤΡΩΝ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΟΣ ΡΟΥΧΙΣΜΟΣ ΜΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΟΜΕΝΑ ΑΛΛΩΣ</b>		
<b>1501 συσκευασία (περιλαμβανομένων ιδιαίτερως συλλεγμένων δημοτικών αποβλήτων συσκευασίας)</b>		
150101 συσκευασία από χαρτί και χαρτόνι	Απόβλητα από συσκευασίες υλικών κατασκευής	Συλλογή εντός των εργοταξιακών χώρων σε ξεχωριστούς κάδους, ανά ρεύμα (χαρτί, πλαστικό, γυαλί, κλπ.) και αποκομιδή από Δήμους προς ανακύκλωση.
150102 πλαστική συσκευασία		
150103 ξύλινη συσκευασία		
150104 μεταλλική συσκευασία		
150105 συνθετική συσκευασία		
150106 μεικτή συσκευασία		
150107 γυάλινη συσκευασία		
150110 * συσκευασίες που περιέχουν κατάλοιπα επικινδύνων ουσιών ή έχουν μολυνθεί από αυτές		Συλλογή εντός των εργοταξιακών χώρων σε κατάλληλους περιέκτες και διάθεση σε αδειοδοτημένη εταιρεία διαχείρισης
<b>1502 απορροφητικά υλικά, υλικά φίλτρων, υφάσματα σκουπίσματος και προστατευτικός ρουχισμός</b>		

Κατηγορία ΕΚΑ	Πιθανή χρήση / προέλευση	Διαχείριση
150202 * απορροφητικά υλικά, υλικά φίλτρων (περιλαμβανομένων των φίλτρων ελαίου που δεν προδιαγράφονται άλλως), υφάσματα σκουπίσματος, προστατευτικός ρουχισμός που έχουν μολυνθεί επικίνδυνες ουσίες	Απόβλητα εργασιών κατασκευής και προστατευτικού ρουχισμού προσωπικού	Συλλογή εντός των εργοταξιακών χώρων σε κατάλληλους περιέκτες και διάθεση σε αδειοδοτημένη εταιρεία διαχείρισης
150203 απορροφητικό υλικό, υλικά φίλτρων, υφάσματα σκουπίσματος και προστατευτικός ρουχισμός άλλα από τα αναφερόμενα στο σημείο 15 02 02		
<b>16. ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΜΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΟΜΕΝΑ ΑΛΛΩΣ ΣΤΟΝ ΚΑΤΑΛΟΓΟ</b>		
<b>1601 οχήματα στο τέλος του κύκλου ζωής τους από διάφορα μέσα μεταφοράς (περιλαμβανομένων μηχανισμών παντός εδάφους) και απόβλητα από τη διάλυση οχημάτων στο τέλος του κύκλου ζωής τους και από τη συντήρηση οχημάτων (εξαιρουμένων των κεφαλαίων 13,14 και των σημείων 16 06 και 16 08)</b>		
160103 ελαστικά στο τέλος του κύκλου ζωής τους	Οχήματα εργοταξίου και συντήρηση οχημάτων	Διάθεση σε αδειοδοτημένη εταιρεία διαχείρισης
160104 * απορριπτόμενα οχήματα		
160107 * φίλτρο λαδιού		
160112 τακάκια φρένων εκτός εκείνων που περιλαμβάνονται στο σημείο 16 01 11		
160113 * υγρά φρένων		
160114 * αντιψυκτικά υγρά που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες		
160115 αντιψυκτικά υγρά εκτός εκείνων που περιλαμβάνονται στο σημείο 16 01 14		
160117 σιδηρούχα μέταλλα		
160118 μη σιδηρούχα μέταλλα		
160119 πλαστικά		
160120 γυαλί		
<b>1602 απόβλητα από ηλεκτρικό και ηλεκτρονικό εξοπλισμό</b>		
160213 * απορριπτόμενος εξοπλισμός που περιέχει επικίνδυνα συστατικά στοιχεία άλλος από τους αναφερόμενους στα σημεία 16 02 09 έως 16 02 12	H/M εξοπλισμός και γραφεία εργοταξίων (πυκνωτές, μετασχηματιστές και H/M εξοπλισμός, τόνερ & μελάνια με τσιπ, H/Y κλπ.)	Συλλογή εντός των εργοταξιακών χώρων σε κατάλληλους περιέκτες και διάθεση σε αδειοδοτημένη εταιρεία διαχείρισης
160214 απορριπτόμενος εξοπλισμός που περιέχει επικίνδυνα συστατικά στοιχεία άλλος από τον αναφερόμενο στα σημεία 16 02 09 έως 16 02 13		
160215 * επικίνδυνα συστατικά στοιχεία που έχουν αφαιρεθεί από απορριπτόμενο εξοπλισμό		
160216 συστατικά στοιχεία που έχουν αφαιρεθεί από απορριπτόμενο εξοπλισμό άλλα από αυτά που αναφέρονται στο σημείο 16 02 15		
<b>1605 αέρια σε δοχεία πίεσης και απορριπτόμενες χημικές ουσίες</b>		
160505 αέρια σε δοχεία πίεσης εκτός εκείνων που περιλαμβάνονται στο σημείο 16 05 04	Φιάλες Αερίου Οξυγόνου για εργασίες κοπής – συγκόλλησης μετάλλων	Διάθεση σε αδειοδοτημένη εταιρεία διαχείρισης
<b>1606 μπαταρίες και συσσωρευτές</b>		

Κατηγορία ΕΚΑ	Πιθανή χρήση / προέλευση	Διαχείριση
160601 * μπαταρίες μολύβδου	Η/Μ εξοπλισμός, εξοπλισμός σήμανσης εργοταξίου και γραφεία εργοταξίων	Συλλογή εντός των εργοταξιακών χώρων σε κατάλληλους περιέκτες και διάθεση σε αδειοδοτημένη εταιρεία διαχείρισης
160602 * μπαταρίες NiCd		
160604 αλκαλικές μπαταρίες (εκτός από το σημείο 16 06 03)		
160605 άλλες μπαταρίες και συσσωρευτές		
<b>1607 απόβλητα από τον καθαρισμό δεξαμενών μεταφοράς και αποθήκευσης καθώς και βαρελιών (εκτός από τα κεφάλαια 05 και 13),</b>		
160708 * απόβλητα που περιέχουν πετρέλαιο	Βαρέλια εργοταξίου	Συλλογή εντός των εργοταξιακών χώρων σε κατάλληλους περιέκτες και διάθεση σε αδειοδοτημένη εταιρεία διαχείρισης
160799 απόβλητα μη προδιαγραφόμενα άλλως		
<b>1610 υδαρή υγρά απόβλητα προοριζόμενα για επεξεργασία εκτός τόπου παραγωγής</b>		
161001 * υδαρή υγρά απόβλητα που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες	Απόβλητα υλικών με πρόσμικτα σκυροδέματος ή υπολείμματα τριχλωροαιθανίου	Συλλογή εντός των εργοταξιακών χώρων σε κατάλληλους περιέκτες και διάθεση σε αδειοδοτημένη εταιρεία διαχείρισης
161002 υδαρή υγρά απόβλητα εκτός εκείνων που περιλαμβάνονται στο σημείο 16 10 01		
161003 * υδαρή συμπυκνώματα που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες		
<b>17. ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΑΠΟ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΚΑΙ ΚΑΤΕΔΑΦΙΣΕΙΣ (ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΕΤΑΙ ΧΩΜΑ ΕΚΣΚΑΦΗΣ ΑΠΟ ΜΟΛΥΣΜΕΝΕΣ ΤΟΠΟΘΕΣΙΕΣ)</b>		
<b>1701 σκυρόδεμα, τούβλα, πλακάκια και κεραμικά</b>		
170101 σκυρόδεμα	Εργασίες καθαίρεσεων	Συλλογή ανά ρεύμα  Επαναχρησιμοποίηση στο έργο ή/και Διάθεση σε αδειοδοτημένη εταιρεία διαχείρισης ΑΕΚΚ
170102 τούβλα		
170103 πλακάκια και κεραμικά		
170106 * μείγματα ή επιμέρους συστατικά από σκυρόδεμα, τούβλα, πλακάκια και κεραμικά που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες		
170107 μείγμα σκυροδέματος, τούβλων, πλακακίων και κεραμικών εκτός εκείνων που περιλαμβάνονται στο σημείο 17 01 06		
<b>1702 ξύλο, γυαλί και πλαστικό</b>		
170201 ξύλο	Εργασίες καθαίρεσεων	Συλλογή ανά ρεύμα και διάθεση σε αδειοδοτημένη εταιρεία διαχείρισης ΑΕΚΚ
170202 γυαλί		
170203 πλαστικό		
170204 * γυαλί, πλαστικό και ξύλο που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες ή έχουν μολυνθεί από αυτές		
<b>1703 μείγματα ασφάλτου και ορυκτής πίσσας, λιθανθρακόπισσα και προϊόντα πίσσας</b>		
170301 * μείγματα ορυκτής ασφάλτου που περιέχουν λιθανθρακόπισσα	Εργασίες καθαίρεσεων	Διάθεση σε αδειοδοτημένες εταιρείες ΑΕΚΚ
170302 μείγματα ορυκτής ασφάλτου εκτός εκείνων που περιλαμβάνονται στο σημείο 17 03 01		
<b>1704 μέταλλα (περιλαμβανομένων και των κραμάτων τους)</b>		
170401 χαλκός, μπρούντζος, ορείχαλκος	Εργασίες καθαίρεσεων	Συλλογή ανά ρεύμα σε κατάλληλους περιέκτες και διάθεση σε αδειοδοτημένες εταιρείες διαχείρισης
170402 αλουμίνιο		
170403 μόλυβδος		
170405 σίδηρος και χάλυβας		
170407 ανάμεικτα μέταλλα		

Κατηγορία ΕΚΑ	Πιθανή χρήση / προέλευση	Διαχείριση
170411 καλώδια εκτός εκείνων που περιλαμβάνονται στο σημείο 17 04 10		
<b>1705 χρώματα (περιλαμβανομένων χωμάτων εκσκαφής από μολυσμένες τοποθεσίες),πέτρες, και μπάζα εκσκαφών</b>		
170503 * χρώματα και πέτρες που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες	Εργασίες εκσκαφών και καθαρέσεων	Διάθεση σε αδειοδοτημένη εταιρεία διαχείρισης επικίνδυνων ΑΕΚΚ
170504 χρώματα και πέτρες άλλα από τα αναφερόμενα στο σημείο 17 05 03		Δες αναλυτικά παράγραφο 6.4.3.2
170505 * μπάζα εκσκαφών που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες		Διάθεση σε αδειοδοτημένη εταιρεία διαχείρισης επικίνδυνων ΑΕΚΚ
170506 μπάζα εκσκαφών άλλα από τα αναφερόμενα στο σημείο 17 05 05		Διάθεση σε αδειοδοτημένη εταιρεία διαχείρισης ΑΕΚΚ
<b>1706 μονωτικά υλικά και υλικά δομικών κατασκευών που περιέχουν αμίαντο</b>		
170604 μονωτικά υλικά εκτός εκείνων που περιλαμβάνονται στα σημεία 17 06 01 και 17 06 03	Εργασίες καθαρέσεων	Διάθεση σε αδειοδοτημένη εταιρεία διαχείρισης ΑΕΚΚ
170605 * υλικά δομικών κατασκευών που περιέχουν αμίαντο		Διάθεση σε αδειοδοτημένη εταιρεία διαχείρισης επικίνδυνων ΑΕΚΚ
<b>1708 υλικά δομικών κατασκευών με βάση τον γύψο</b>		
170801 * υλικά δομικών κατασκευών με βάση τον γύψο μολυσμένα από επικίνδυνες ουσίες	Εργασίες καθαρέσεων	Διάθεση σε αδειοδοτημένη εταιρεία διαχείρισης επικίνδυνων ΑΕΚΚ
170802 υλικά δομικών κατασκευών με βάση τον γύψο εκτός εκείνων που περιλαμβάνονται στο σημείο 17 08 01		Διάθεση σε αδειοδοτημένη εταιρεία διαχείρισης ΑΕΚΚ
<b>19. ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΑΠΟ ΤΙΣ ΜΟΝΑΔΕΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ, ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΥΓΡΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΕΚΤΟΣ ΣΗΜΕΙΟΥ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΤΗΝ ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΥΔΑΤΟΣ ΠΡΟΟΡΙΖΟΜΕΝΟΥ ΓΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΑΠΟ ΤΟΝ ΑΝΘΡΩΠΟ ΚΑΙ ΥΔΑΤΟΣ ΓΙΑ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΧΡΗΣΗ</b>		
<b>1902 απόβλητα από φυσικοχημικές κατεργασίες αποβλήτων (περιλαμβάνονται αποχρωμίωση, αποκύνωση, εξουδετέρωση)</b>		
190205 * λάσπες από φυσικοχημικές κατεργασίες που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες	Δεξαμενές καθίζησης και ελαιοδιαχωριστές	Συλλογή εντός των εργοταξιακών χώρων σε κατάλληλους περιέκτες και διάθεση σε αδειοδοτημένη εταιρεία διαχείρισης
190206 λάσπες από φυσικοχημικές κατεργασίες εκτός εκείνων που περιλαμβάνονται στο σημείο 19 02 05		
190207 * πετρέλαιο και συμπυκνώματα από διαχωρισμό		
<b>20. ΔΗΜΟΤΙΚΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ (ΟΙΚΙΑΚΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΚΑΙ ΠΑΡΟΜΟΙΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΑΠΟ ΕΜΠΟΡΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ, ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ ΚΑΙ ΙΔΡΥΜΑΤΑ), ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΩΝ ΜΕΡΩΝ ΧΩΡΙΣΤΑ ΣΥΛΛΕΓΕΤΩΝ</b>		
<b>2001 χωριστά συλλεγόμενα μέρη (εκτός από το σημείο 15 01)</b>		
200101 χαρτιά και Χαρτόνια	Αστικού τύπου απορρίμματα εργοταξιακών χώρων	
200102 γυαλιά		

Κατηγορία ΕΚΑ	Πιθανή χρήση / προέλευση	Διαχείριση
200108 βιοαποικοδομήσιμα απόβλητα κουζίνας και χώρων ενδιαιτήσης		Συλλογή ανά ρεύμα σε κατάλληλους περιέκτες και διάθεση σε συνεργασία με Δήμους
200121 * σωλήνες φθορισμού και άλλα απόβλητα περιέχοντα υδράργυρο	Αστικού τύπου απορρίμματα εργοταξιακών χώρων	Συλλογή ανά ρεύμα σε κατάλληλους περιέκτες και διάθεση σε αδειοδοτημένη εταιρεία διαχείρισης
200123 * απορριπτόμενος εξοπλισμός που περιέχει χλωροφθοράνθρακες		
200127 * χρώματα, μελάνες, κόλλες και ρητίνες που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες		
200128 χρώματα, μελάνες, κόλλες και ρητίνες άλλες από τις αναφερόμενες στο σημείο 20 01 27		
200133 * μπαταρίες και συσσωρευτές που περιλαμβάνονται στα σημεία 16 06 01, 16 06 02 ή 16 06 03 και μεικτές μπαταρίες και συσσωρευτές που περιέχουν τις εν λόγω μπαταρίες		
200134 μπαταρίες και συσσωρευτές άλλα από τα αναφερόμενα στο σημείο 20 01 33		
200135 * απορριπτόμενος ηλεκτρικός και ηλεκτρονικός εξοπλισμός άλλος από τον αναφερόμενο στα σημεία 20 01 21 και 20 01 23 που περιέχει επικίνδυνα συστατικά στοιχεία		
200136 απορριπτόμενος ηλεκτρικός και ηλεκτρονικός εξοπλισμός άλλος από τον αναφερόμενο στα σημεία 20 01 21, 20 01 23 και 20 01 35		
200138 ξύλο εκτός εκείνων που περιλαμβάνονται στα σημεία 20 01 37		
200139 πλαστικά		
200140 μέταλλα		
200199 άλλα μέρη μη προδιαγραφόμενα άλλως		
<b>2002 απόβλητα κήπων και πάρκων (περιλαμβάνονται απόβλητα νεκροταφείων)</b>		
200201 βιοαποικοδομήσιμα απόβλητα	Εργασίες καθαρισμού εργοταξιακών χώρων	Συλλογή ανά ρεύμα σε κατάλληλους περιέκτες και διάθεση σε συνεργασία με Δήμους
200202 χώματα και πέτρες		
200203 άλλα μη βιοαποικοδομήσιμα απόβλητα		
<b>2003 άλλα δημοτικά απόβλητα</b>		
200301 ανάμεικτα δημοτικά απόβλητα	Αστικού τύπου απορρίμματα εργοταξιακών χώρων Εργασίες καθαρισμού εργοταξιακών χώρων και γραφείων	Συλλογή ανά ρεύμα σε κατάλληλους περιέκτες και διάθεση σε συνεργασία με Δήμους
200303 υπολείμματα από τον καθαρισμό δρόμων		
200307 ογκώδη απόβλητα		
200399 δημοτικά απόβλητα μη προδιαγραφόμενα άλλως		

\* Σε περίπτωση επικίνδυνων αποβλήτων, τηρείται η κείμενη νομοθεσία

#### 6.4.7 Εκπομπές ρύπων στον αέρα από την κατασκευή του έργου

##### 6.4.7.1 Εκπομπές σκόνης

Κατά την κατασκευή του έργου θα αυξηθούν οι εκπομπές και τελικά οι συγκεντρώσεις της σκόνης στην περιοχή του έργου εξ αιτίας των παρακάτω δραστηριοτήτων ή παραγόντων:

- Κίνηση των οχημάτων. Η έκλυση της σκόνης οφείλεται στην εφαρμογή μηχανικής δύναμης (βάρος οχημάτων) πάνω σε χαλαρό έδαφος με αποτέλεσμα την κονιοποίηση και τις αποξέσεις στην επιφάνεια των υλικών. Σύμφωνα με την Αμερικάνικη Υπηρεσία Περιβάλλοντος (USEPA) οι εκπομπές της σκόνης από την κίνηση των οχημάτων εξαρτώνται από τη μέση ταχύτητα κίνησης των οχημάτων, τον κυκλοφοριακό φόρτο, το μέσο βάρος των οχημάτων, το μέσο αριθμό των τροχών των οχημάτων και το ποσοστό του εδάφους σε λύ.
- Παράσυρση από τον άνεμο σωματιδίων σκόνης. Η δυσμενέστερη περίπτωση για τη δημιουργία σκόνης είναι η επικράτηση ισχυρών ανέμων υπό ξηρές συνθήκες. Σύμφωνα με την USEPA οι εκπομπές της σκόνης από τη δράση του ανέμου εξαρτάται κυρίως από τον αριθμό των ημερών που η ταχύτητα του ανέμου υπερβαίνει τα 5m/sec καθώς και από άλλους παράγοντες, όπως τον αριθμό των ημερών με υψηλή βροχόπτωση (μεγαλύτερη από τα 0,25mm) κατά τις οποίες θεωρείται ότι δεν εκλύονται εκπομπές σκόνης.
- Χωματοургικές εργασίες (εκσκαφές, αποθέσεις).
- Μεταφορά, διανομή και αποθήκευση αδρανών υλικών. Έτσι, η πρόσθεση αδρανών υλικών σε ένα σωρό ή η μεταφορά τους από αυτόν, όπως και η συνεχής απόθεση τους αποτελούν πηγές για τη δημιουργία σκόνης. Οι εκπομπές που δημιουργούνται στην περίπτωση αυτή εξαρτώνται κυρίως από το ποσοστό του εδάφους σε λύ, τη μέση ταχύτητα του ανέμου, το ύψος πτώσης και την περιεχόμενη υγρασία στο υλικό.

#### 6.4.7.2 Εκπομπές ρύπων οχημάτων κατασκευής

Πέραν της σκόνης, επιβάρυνση του ατμοσφαιρικού περιβάλλοντος της περιοχής κατά τη φάση κατασκευής του έργου θα προξενηθεί και από τις εκπομπές ρύπων από τα μηχανήματα του εργοταξίου.

Για την εκτίμηση των αέριων ρύπων, αλλά και της όχλησης από τον θόρυβο που θα προκύψει από την κατασκευή του έργου, επιλέχθηκε να γίνει προσομοίωση του εργοταξίου στην θέση του σταθμού του Αγίου Νικολάου. Η ενδεικτική σύνθεση των μηχανημάτων που θα λειτουργούν, θα είναι του τύπου Cut & Cover και θεωρήθηκε ότι θα αποτελείται από τα πιο κάτω μηχανήματα:

- ⇒ Πνευματικό τρυπάνι x1
- ⇒ Φορτωτής x2
- ⇒ Προωθητής γαιών x2
- ⇒ Εκσκαφέας x2
- ⇒ Αντλία νερού x1
- ⇒ Μπετονιέρα x2
- ⇒ Πρέσα Σκυροδέματος x1
- ⇒ Γερανός x1
- ⇒ Φορηγά σε διαδικασία φόρτωσης προϊόντων εκσκαφής x4

## Μεθοδολογία εκτίμησης ρύπων

Στην Τεχνική Έκθεση της ΕΜΕΡ/ΕΕΑ «Air pollutant emission inventory guidebook 2016» , για τα εργοταξιακά μηχανήματα που ανήκουν στην κατηγορία “Non-road mobile sources and machinery” προτείνονται δύο μεθοδολογίες για την εκτίμηση των εκπομπών. Η πρώτη βασίζεται στην κατανάλωση του καυσίμου και η δεύτερη στα χαρακτηριστικά της μηχανής (ισχύς, ηλικία κλπ). Με βάση την πρώτη μεθοδολογία και για μηχανήματα που σχετίζονται με την βιομηχανία και κατασκευή, προτείνονται για διάφορους ρύπους οι παρακάτω συγκεντρώσεις, ενώ η εκτίμηση της συγκέντρωσης του SO<sub>2</sub> γίνεται με βάση την κατανάλωση του καυσίμου, καθώς αυτή εξαρτάται αποκλειστικά από τη σύνθεση του.

**Πίνακας 6-9 Συντελεστές εκπομπής της κατηγορίας “Non-road mobile sources and machinery”**

CH <sub>4</sub>	CO	NO <sub>x</sub>	N <sub>2</sub> O	NH <sub>3</sub>	NM VOC	PM <sub>10</sub>	CO <sub>2</sub>
<i>g/tonnes fuel</i>							<i>kg/tonnes fuel</i>
83	10.774	32.629	135	8	3.377	2.104	3.160

Αντίστοιχα, σε άλλο τεύχος της ίδιας τεχνικής έκθεσης δίνονται ανάλογοι συντελεστές και για τα διάφορα οχήματα. Έτσι στον παρακάτω πίνακα δίνονται οι συγκεντρώσεις διαφόρων ρύπων για τα βαρέα οχήματα, ενώ και εδώ η εκτίμηση του SO<sub>2</sub> γίνεται με βάση την κατανάλωση του καυσίμου.

**Πίνακας 6-10 Συντελεστές εκπομπής της κατηγορίας “Passenger cars, light commercial trucks, heavy-duty-vehicles including buses and motor cycles”**

CO	NO <sub>x</sub>	N <sub>2</sub> O	NH <sub>3</sub>	NM VOC	PM <sub>10</sub>	CO <sub>2</sub> (from lubricant)
<i>g/km</i>						
2,13	8,92	0,029	0,0029	0,776	0,3344	0,49

Όπως αναφέρεται πιο πάνω για τον υπολογισμό της συγκέντρωσης του SO<sub>2</sub>, χρησιμοποιείται η κατανάλωση καυσίμου θεωρώντας ότι το σύνολο του περιεχόμενου θείου στο καύσιμο μετατρέπεται πλήρως σε SO<sub>2</sub>, σύμφωνα με την παρακάτω σχέση:

$$E[\text{SO}_2]=2*ks*b \quad (1)$$

Όπου:

- ks (kg/kg), είναι η κατά βάρος περιεκτικότητα του καυσίμου σε θείο και
- b (kg), είναι η κατανάλωση του καυσίμου.

Για τα **πετρέλαια εσωτερικής καύσης** που διατίθενται στην ελληνική αγορά και προορίζονται για χρήση σε κινητά μη οδικά μηχανήματα η περιεκτικότητα σε θείο ορίζεται σε 10 mg/Kg κατ’ ανώτατο όριο. Ομοίως η μέγιστη περιεκτικότητα της αμόλυβδης βενζίνης σε θείο είναι 10 mg/kg όπως και του πετρελαίου κίνησης<sup>14</sup>.

<sup>14</sup> ΥΑ 316/2010 (ΦΕΚ 501/Β/2012) όπως τροποποιήθηκε από την ΑΧΣ 77/2016 (ΦΕΚ 4217/Β/2016)



## Υπολογισμός ρύπων

Ο υπολογισμός των αέριων ρύπων που θα εκλύονται από τις μηχανές εσωτερικής καύσης των μηχανημάτων έγινε με βάση την κατανάλωση των καυσίμων των μηχανημάτων που θα δραστηριοποιούνται στο χώρο του εργοταξίου, η οποία και παρουσιάζεται στον παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 6-11 Κατανάλωση καυσίμων από τα μηχανήματα του εργοταξίου

Μηχάνημα	Αριθμός	Κατανάλωση ανά μηχανήμα			
		lt/h	lt/h	kg/h	tn/h*
Αεροσυμπιεστής/Τρυπάνι	1	3,5	3,5	2,94	0,0029
Φορτωτής	2	9	18	15,12	0,0151
Προωθητής Γαιών	2	15	30	25,2	0,0252
Εκσκαφέας	2	12	24	20,16	0,0202
Αντλία νερού	1	1,1	1,1	0,924	0,0009
Μπετονιέρα	2	10	20	16,8	0,0168
Πρέσα σκυροδέματος	1	10	10	8,4	0,0084
Γερανός	1	8	8	6,72	0,0067
<b>Σύνολο*:</b>			<b>114,6</b>	<b>96,26</b>	<b>0,10</b>
<b>Φορτηγά**</b>	<b>4</b>	<b>15</b>	<b>60</b>	<b>3,36</b>	<b>0,0034</b>

\* Η καταναλισκόμενη μάζα καυσίμου υπολογίστηκε θεωρώντας πυκνότητα καυσίμου 0,84g/ml.

\*\* Το σύνολο δεν περιλαμβάνει τα φορτηγά αφού όλοι οι ρύποι πλην του SO<sub>2</sub> υπολογίζονται για τα φορτηγά με βάση τα διανυόμενα χιλιόμετρα (βλ. και ακόλουθο πίνακα).

Με βάση την παραπάνω κατανάλωση και σε συνδυασμό με τον πιο πάνω πίνακα (Πίνακας 6-9) γίνεται η εκτίμηση των ρύπων από την λειτουργία των μηχανημάτων .

	CO	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>
Ρύποι από λειτουργία μηχανημάτων στο χώρο του εργοταξίου (gr/h)	1.037,15	3.141,00	202,54

Αντίστοιχα για την εκτίμηση των εκπομπών αέριων ρύπων από τις κινήσεις των φορτηγών εντός του εργοταξίου λήφθηκε υπόψη το σύνολο των οχηματοχιλομέτρων που θα διανύουν εντός του εργοταξίου το οποίο εκτιμήθηκε περίπου σε 0,5 οχηματοχιλιόμετρα ημερησίως. Έτσι και με βάση τον πιο πάνω πίνακα (Πίνακας 6-10) εκτιμώνται οι ρύποι από την κίνηση των φορτηγών, όπως φαίνεται παρακάτω.

	CO	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>
Ρύποι από κίνηση φορτηγών εντός εργοταξίου (gr/h)	1,07	4,46	0,17

Όσον αφορά στην εκπομπή του SO<sub>2</sub> εφαρμόζοντας την σχέση (1) της προηγούμενης παραγράφου προκύπτει ότι:

	SO <sub>2</sub>
Ρύποι από λειτουργία μηχανημάτων (gr/h)	1,93
Ρύποι από κίνηση φορτηγών εντός εργοταξίου (gr/h)	0,07

Από το σύνολο των παραπάνω υπολογισμών και με βάση ότι το άθροισμα των οξειδίων του αζώτου παραμένει σταθερό, ενώ ο λόγος  $\text{NO}_2/\text{NO}_x$  έχει ληφθεί ίσος με 0,50 προκύπτουν οι συνολικές εκπομπές αέριων ρύπων στην περιοχή του εργοταξίου που είναι οι ακόλουθες:

Πίνακας 6-12 Συγκεντρώσεις παραγόμενων αέριων ρύπων επί του εργοταξίου

Σύνολο Ρύπων (gr/h)	CO	NO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>
Από λειτουργία μηχανημάτων	1.037,15	1.570,50	1,93	202,54
Από κίνηση φορτηγών εντός εργοταξίου	1,07	2,23	0,07	0,17
<b>Σύνολο Ρύπων</b>	<b>1.038,21</b>	<b>1.572,73</b>	<b>1,99</b>	<b>202,71</b>

Για τον υπολογισμό της διασποράς των διαφόρων ρύπων από τη λειτουργία του εργοταξίου χρησιμοποιήθηκε το μοντέλο **IMMI 5.3.1**. Το μοντέλο, το οποίο στηρίζεται στο γκαουσιανό μοντέλο διασποράς, απαιτεί την εισαγωγή, ως πρωτογενούς δεδομένου, της παροχής ρύπου, δηλ. της παραγωγής ρύπου σε συγκεκριμένο χρονικό διάστημα. Τα αποτελέσματα της εφαρμογής του μοντέλου παρουσιάζονται στην **§9.10** της παρούσας μελέτης.

### 6.4.7.3 Εκπομπές ΑτΘ

#### 6.4.7.3.1 Μηχανήματα στους εργοταξιακούς χώρους

Στην παρούσα παράγραφο γίνεται εκτίμηση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου από την κατασκευή του εξεταζόμενου έργου. Οι δραστηριότητες που ελήφθησαν υπόψη αφορούν

- στις εκπομπές των μηχανημάτων στους εργοταξιακούς χώρους
- στις κινήσεις μηχανημάτων για τη μεταφορά υλικών από και προς το έργο.

#### Εκπομπές των μηχανημάτων στους εργοταξιακούς χώρους

Οι **παραδοχές** στις οποίες βασίστηκαν οι υπολογισμοί είναι οι ακόλουθες:

- Η σύνθεση των μηχανημάτων ενός εργοταξίου για την κατασκευή σταθμού (3 σταθμοί στο εξεταζόμενο έργο) λαμβάνεται σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην προηγούμενη παράγραφο για τον σταθμό Αγίου Νικολάου.
- Ως προς τη διάρκεια της κατασκευής θεωρούνται τα ακόλουθα
  - Συνολική διάρκεια περίπου 3,8 έτη
  - Εργάσιμες ημέρες ανά μήνα 22
  - Εργάσιμες ώρες ανά ημέρα 16 (2 βάρδιες)Βάσει των ανωτέρω υπολογίζονται περίπου 16.050 ώρες λειτουργίας του εργοταξίου. Οι ώρες λειτουργίας μειώνονται κατά 30% καθώς δεν αναμένεται ταυτόχρονη λειτουργία όλων των μηχανημάτων σε όλη την διάρκεια κατασκευής. Συνεπώς στους υπολογισμούς λαμβάνονται υπόψη 11.236 ώρες λειτουργίας του εργοταξίου
- Για τα εργοτάξια στις θέσεις φρεάτων (8 στο εξεταζόμενο έργο «Αγίου Σώστη» (ΧΘ 3 + 020), «Αντίπαξων» (ΧΘ 3 + 576), «Φιλοκτήτη» (ΧΘ 4 + 644), «Ερμιόνης» (ΧΘ 5 + 326), «Πλάτωνος» (ΧΘ 6 + 538) και «Αγίας

Γλυκερίας» (ΧΘ 6 + 695), Προσωρινό Φρέαρ Μπιζανίου και Φρέαρ TBM) θεωρείται πως κατά τη λειτουργία τους οι εκπομπές των αερίων του θερμοκηπίου θα είναι το 50% των αντίστοιχων εκπομπών από ένα εργοτάξιο κατασκευής σταθμού.

Ακολούθως παρατίθενται υπολογισμοί για την εκτίμηση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου από τα μηχανήματα του εργοταξίου στην θέση του σταθμού του Αγίου Νικολάου. Βάσει των ως άνω παραδοχών, οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου του προαναφερόμενου εργοταξίου (ΑτΘ\_ΕΡΓ\_ΣΤ.ΑΝ) μπορούν να αναχθούν σε εκπομπές των μηχανημάτων στο σύνολο των εργοταξιακών χώρων του έργου (ΑτΘ\_ΕΡΓ\_ΤΟΤ) ως εξής:

$$\text{ΑτΘ\_ΕΡΓ\_ΤΟΤ} = 3\text{ΣΤΑΘΜΟΙ} * \text{ΑτΘ\_ΕΡΓ\_ΣΤ.ΑΝ} + 8\text{ΦΡΕΑΤΑ} * 50\% * \text{ΑτΘ\_ΕΡΓ\_ΣΤ.ΑΝ} = 7 * \text{ΑτΘ\_ΕΡΓ\_ΣΤ.ΑΝ}$$

Τα αέρια του θερμοκηπίου για τα οποία έγιναν υπολογισμοί είναι

- CO<sub>2</sub>
- CH<sub>4</sub>
- N<sub>2</sub>O

Σημειώνεται ότι τα αποτελέσματα για CH<sub>4</sub> και N<sub>2</sub>O πολλαπλασιάστηκαν με κατάλληλους συντελεστές (25 και 298 αντίστοιχα) προκειμένου να εκφραστούν σε μονάδες ισοδύναμου CO<sub>2</sub> (eCO<sub>2</sub>).

Το καύσιμο όλων των μηχανημάτων εργοταξίου είναι Diesel, ενώ η κατανομή των φορτηγών ανά τεχνολογία κινητήρα (Euro 1 - 6) παρουσιάζεται στον ακόλουθο πίνακα.

Πίνακας 6-13 Κατανομή φορτηγών ανά τεχνολογία κινητήρα -Euro 1 – 6 (ετήσιο φυλλάδιο ΣΕΑΑ 2014)

Κατανομή Euro	Μεσαία και βαριά φορτηγά (άνω 3,5 τόνοι)
Euro 6	3,0%
Euro 5	7,0%
Euro 4	13,5%
Euro 3	21,8%
Euro 2	15,1%
Euro 1	6,1%
Συμβατικά	33,5%
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>100,0%</b>

Για τον υπολογισμό των εκπεμπόμενων αερίων για τα φορτηγά χρησιμοποιήθηκαν συντελεστές από την έκθεση “EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2016”, σύμφωνα με τον ακόλουθο πίνακα, για τα υπόλοιπα μηχανήματα οι συντελεστές ελήφθησαν σύμφωνα με τον σχετικό πίνακα της προηγούμενης παραγράφου (Πίνακας 6-9).

Πίνακας 6-14 Συντελεστές εκπεμπόμενων αερίων (EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2016)

Τύπος Οχήματος	Καύσιμο	Αντιρρυπαντική Τεχνολογία (EURO)	CO <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub> -λίπανσης	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O
			EF (kg/kg καυσίμου)	EF (gr/km)	EF (gr/kg καυσίμου)	EF (gr/km)
Μεσαία και βαριά φορτηγά (άνω 3,5 τόνοι)	Diesel	Euro 6	3,17	0,486	0,26	0,033
		Euro 5	3,17	0,486	0,26	0,034
		Euro 4	3,17	0,486	0,26	0,012
		Euro 3	3,17	0,486	0,26	0,004
		Euro 2	3,17	0,486	0,26	0,008
		Euro 1	3,17	0,486	0,26	0,008
		Συμβατικά	3,17	0,486	0,26	0,029

Στοιχεία για την κατανάλωση καυσίμου φορτηγών ελήφθησαν από την προαναφερόμενη έκθεση “EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2016” σύμφωνα με τον ακόλουθο πίνακα. Για τα υπόλοιπα μηχανήματα η ωριαία κατανάλωση δίνεται σε πίνακα της προηγούμενης παραγράφου (Πίνακας 6-11– Κατανάλωση περίπου 100kg καυσίμου ανά ώρα).

Πίνακας 6-15 Κατανάλωση καυσίμου (EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2016)

Τύπος Οχήματος	Καύσιμο	Αντιρρυπαντική Τεχνολογία (EURO)	Κατανάλωση καυσίμου (gr/km)
Μεσαία και βαριά φορτηγά (άνω 3,5 τόνοι)	Diesel	Euro 1-6	210
		Συμβατικά	251

Βάσει των ανωτέρω (11.236 ώρες λειτουργίας του εργοταξίου) και θεωρώντας 0,5 οχηματοχιλιόμετρα ανά ώρα λειτουργίας του εργοταξίου για τα φορτηγά (5.618 οχηματοχιλιόμετρα) προκύπτουν οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου που παρουσιάζονται στους ακόλουθους πίνακες.

Πίνακας 6-16 Κατανάλωση καυσίμου μηχανημάτων εργοταξίου

Οχήματα	Συντελεστές εκπομπής			Αέρια του Θερμοκηπίου			
	CO <sub>2</sub> (kg/kg καυσίμου)	CH <sub>4</sub> (gr/kg καυσίμου)	N <sub>2</sub> O (gr/kg καυσίμου)	CO <sub>2</sub> (kg)	CH <sub>4</sub> (kg)	N <sub>2</sub> O (kg)	ΣΥΝΟΛΟ (tn CO <sub>2</sub> e)
Μηχανήματα εργοταξίου (Κατανάλωση περίπου 100kg καυσίμου ανά ώρα)	3,16	0,083	0,135	3.550.525	93	152	3.598

Πίνακας 6-17 Κατανάλωση καυσίμου φορτηγών εργοταξίου (EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2016)

Οχήματα	Αέρια του Θερμοκηπίου					
	CO <sub>2</sub> (kg)	CO <sub>2</sub> -lube (kg)	CO <sub>2</sub> Total (kg)	CH <sub>4</sub> (kg)	N <sub>2</sub> O (kg)	ΣΥΝΟΛΟ (tn CO <sub>2</sub> e)
Φορτηγά	3.985	3	3.987	0,327	0,097	4,02

Μετατρέποντας το CH<sub>4</sub> και N<sub>2</sub>O σε μονάδες ισοδύναμου CO<sub>2</sub> (eCO<sub>2</sub>) προκύπτουν περίπου 3.600 tn eCO<sub>2</sub> από τη λειτουργία του εργοταξίου για τον σταθμό Αγίου Νικολάου (ΑτΘ\_ΕΡΓ\_ΣΤ.ΑΝ=3.600 tn eCO<sub>2</sub>). Βάσει των παραδοχών παραπάνω προκύπτει πως οι συνολικές εκπομπές eCO<sub>2</sub> των μηχανημάτων στο σύνολο των εργοταξιακών χώρων του έργου είναι:

$$\text{ΑτΘ\_ΕΡΓ\_ΤΟΤ} = 7 * \text{ΑτΘ\_ΕΡΓ\_ΣΤ.ΑΝ} = 25.200 \text{ tn eCO}_2$$

#### 6.4.7.3.2 Κινήσεις μηχανημάτων για τη μεταφορά υλικών από και προς το έργο

Στην παρούσα παράγραφο υπολογίζονται οι εκπομπές ΑτΘ από την κυκλοφορία βαρέων οχημάτων μεταφοράς προϊόντων εκσκαφής και υλικών κατασκευής από και προς τα εργοτάξια του έργου. Οι υπολογισμοί έγιναν με τις παρακάτω παραδοχές:

- **Δρομολόγηση οχημάτων:** Η δρομολόγηση οχημάτων έχει γίνει με τη φιλοσοφία της ταχύτερης απομάκρυνσης-εισόδου των βαρέων οχημάτων προς και από την Εθνική Οδό (Κηφισός) και την Αττική Οδό και τον επιμερισμό της κυκλοφορίας στο τοπικό οδικό δίκτυο για τα διάφορα τμήματα του έργου. Η δρομολόγηση γίνεται κατά το δυνατόν μέσα από κύριους άξονες. Η ακριβής δρομολόγηση του τοπικού δικτύου γύρω από τα εργοτάξια μέχρι την έξοδο σε κάποια κύρια οδό θα πρέπει να **οριστικοποιηθεί μετά από κυκλοφοριακή μελέτη, τις ειδικές ανάγκες του εργοταξίου και ειδικές απαιτήσεις λειτουργίας της τοπικής κοινωνίας κατά την κατασκευή.**
- **Τυπολογία οχημάτων:** Για τη μεταφορά των υλικών έχουν ληφθεί υπόψη οι τύποι οχημάτων:
  - Για μεταφορά προϊόντων εκσκαφής: Τετραξονικά όγκου μεταφοράς 20 m<sup>3</sup>.
  - Για τη μεταφορά Σκυροδέματος: Αυτοκινούμενες μπετονιέρες χωρητικότητας 9 m<sup>3</sup>.
  - Για τη μεταφορά σιδηρού σπλισμού: Ρυμουλκά φορτηγά ανοικτού τύπου μήκους 14m, χωρητικότητας 26,5tn
  - Για τη μεταφορά προκατασκευασμένων στοιχείων σκυροδέματος (Δακτύλιοι TBM): Ρυμουλκά φορτηγά μήκους 12m και φορτίου 25tn έκαστο.
- **Χώροι προμήθειας αδρανών υλικών:** Σύμφωνα με τη Βάση Δεδομένων LATOMET<sup>15</sup> τα πλησιέστερα στο υπό μελέτη έργο **λατομεία αδρανών υλικών** που μπορούν να τροφοδοτήσουν το έργο με τις αναγκαίες ποσότητες αδρανών υλικών είναι:
  - Δυτική Αττική, Δήμος Ασπροπύργου, **Λατομική Περιοχή Ξηρορέματος:** ΑΕ ΤΣΙΜΕΝΤΩΝ ΤΙΤΑΝ, ΛΑΤΟΜΕΙΑ ΞΗΡΟΡΕΜΑΤΟΣ ΑΕ, ΑΡΑΓΩΝΙΤΗΣ ΑΕ, ΙΝΤΕΡΜΠΕΤΟΝ ΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ ΑΕ.
  - Δυτική Αττική, Δήμος Μάνδρας Ειδυλλίας, **Λατομική Περιοχή Κεραμιδέζας:** ΧΑΛΥΨ ΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ ΑΕ

<sup>15</sup> Καταγραφή, κατηγοριοποίηση και ψηφιακή απεικόνιση των πολυγώνων λατομείων αδρανών, μαρμάρων, σχιστολιθικών πλακών και βιομηχανικών ορυκτών για τα οποία κατατέθηκαν δελτία (δελτίο δραστηριότητας ή δελτίο απραξίας) από τους εκμεταλλευτές, για το έτος 2021. [http://www.latomet.gr/ntf/Drastiriotita\\_2021.zip](http://www.latomet.gr/ntf/Drastiriotita_2021.zip)

- Βοιωτία, Δήμος Τανάγρας, **θέση Καμάρι**: ΑΕ ΤΣΙΜΕΝΤΩΝ ΤΙΤΑΝ  
Πιθανές διαδρομές:
  - Θηβών – Φυλής – Αττική Οδός – τοπικό οδικό δίκτυο
  - Θηβών – Λ.Κωνσταντινουπόλεως – Λεωφόρος Κηφισού (ΕΟ) – Αττική οδός – τοπικό οδικό δίκτυο

Οι ανωτέρω διαδρομές από το πλέον απομακρυσμένο σημείο του έργου (Φρέαρ Ανάσυρσης ΤΒΜ) κυμαίνονται από 25 ως 40km



Εικόνα 6-9 Δυνητικές διαδρομές μεταφοράς αδρανών υλικών

- Χώροι διάθεση περίσσειας υλικών εκσκαφών:
  - ΧΥΤΑ Φυλής  
Πιθανές διαδρομές:

- Θηβών – Φυλής – Αττική Οδός - Λεωφ. Μεγ. Αλεξάνδρου – Λεωφ. Νάτο
- Θηβών – Λ.Κωνσταντινουπόλεως – Λεωφόρος Κηφισού (ΕΟ) – Αττική οδός – Περιφερ. Αιγάλαεω - τοπικό οδικό δίκτυο

Οι ανωτέρω διαδρομές από το πλέον απομακρυσμένο σημείο του έργου (Φρέαρ Ανάσυρσης ΤΒΜ) κυμαίνονται από 13 ως 22km

- Δυτική Αττική, Δήμος Ασπροπύργου, Λατομική Περιοχή Ξηρορέματος: ΑΕ ΤΣΙΜΕΝΤΩΝ ΤΙΤΑΝ, ΛΑΤΟΜΕΙΑ ΞΗΡΟΡΕΜΑΤΟΣ ΑΕ, ΑΡΑΓΩΝΙΤΗΣ ΑΕ, ΙΝΤΕΡΜΠΕΤΟΝ ΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ ΑΕ. Δυτική Αττική, Δήμος Μάνδρας Ειδυλλίας, Λατομική Περιοχή Κεραμιδέζας: ΧΑΛΥΨ ΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ ΑΕ. Βοιωτία, Δήμος Τανάγρας, θέση Καμάρι: ΑΕ ΤΣΙΜΕΝΤΩΝ ΤΙΤΑΝ  
Πιθανές διαδρομές:

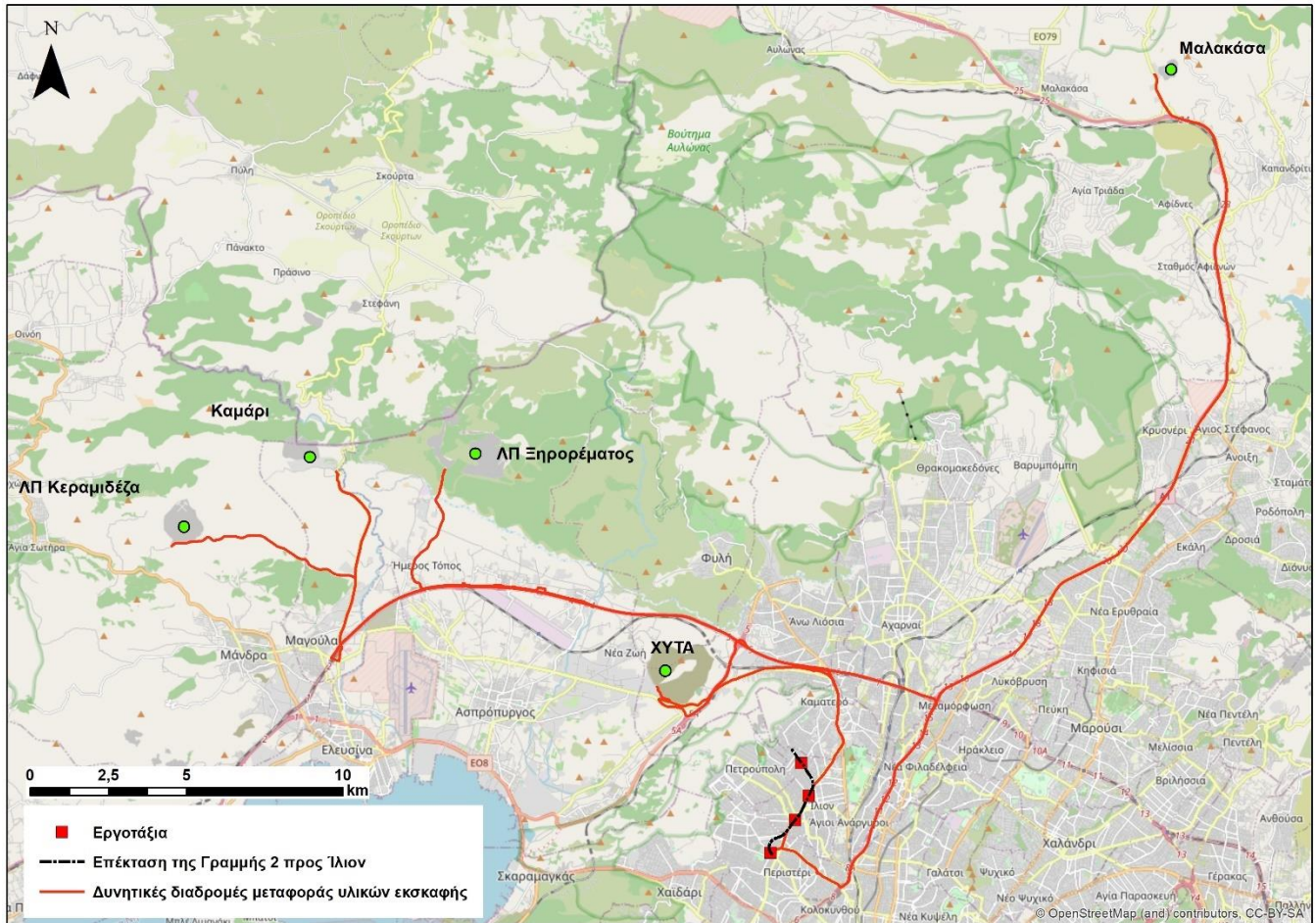
- Θηβών – Φυλής – Αττική Οδός – τοπικό οδικό δίκτυο
- Θηβών – Λ.Κωνσταντινουπόλεως – Λεωφόρος Κηφισού (ΕΟ) – Αττική οδός – τοπικό οδικό δίκτυο

Οι ανωτέρω διαδρομές από το πλέον απομακρυσμένο σημείο του έργου (Φρέαρ Ανάσυρσης ΤΒΜ) κυμαίνονται από 25 ως 40km

- Ανενεργό και υπό αποκατάσταση Λατομείο της «ΙΝΤΕΡΒΕΤΟΝ ΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ ΑΕ» στη θέση Μαυρινώρα στο Πολυδένδρι της ΔΕ Μαλακάσας του Δήμου Ωρωπού.  
Πιθανές διαδρομές:

- Θηβών – Φυλής – Αττική Οδός – Λεωφόρος Κηφισού (ΕΟ) - τοπικό οδικό δίκτυο
- Θηβών – Λ.Κωνσταντινουπόλεως – Λεωφόρος Κηφισού (ΕΟ) –τοπικό οδικό δίκτυο

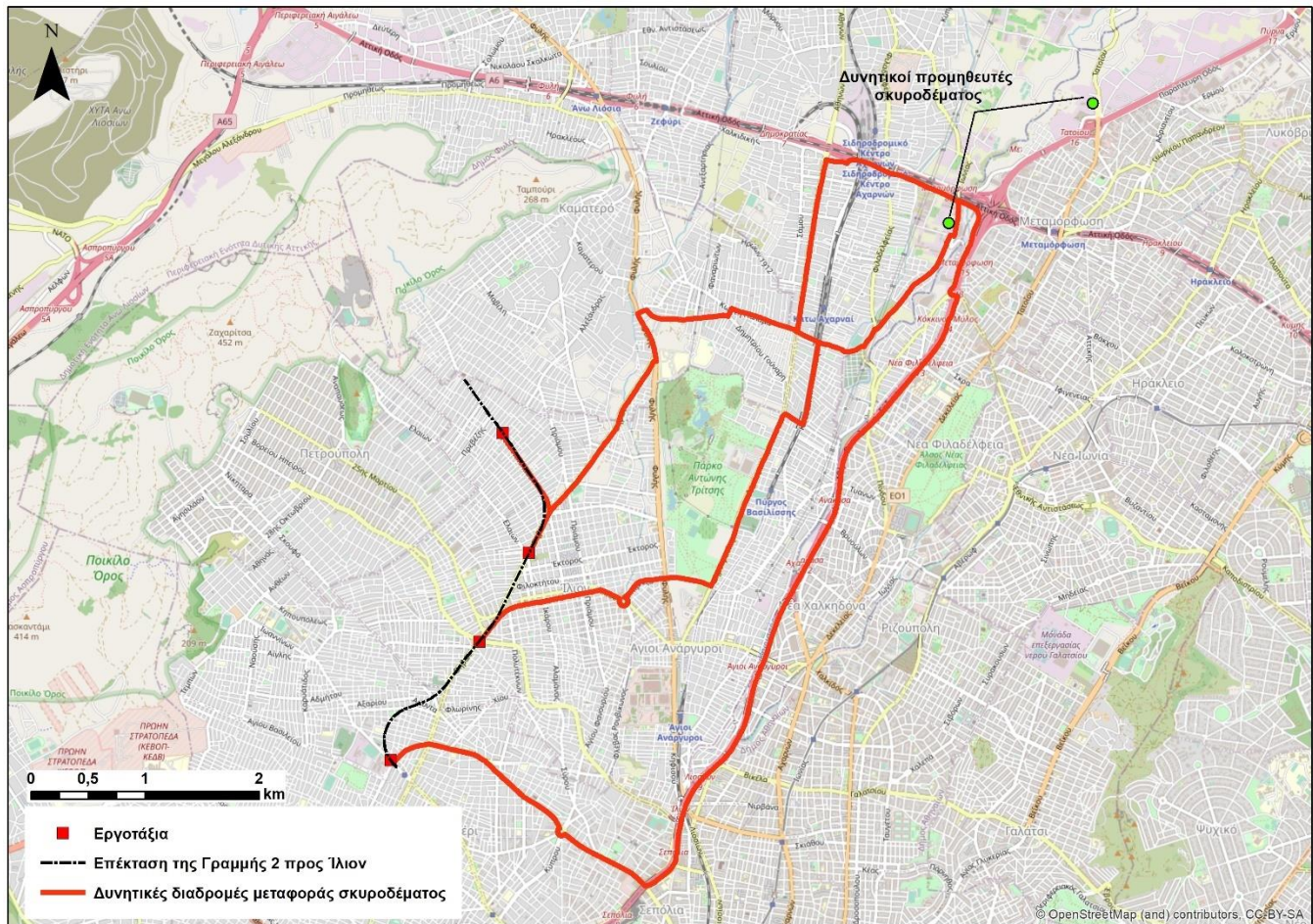
Οι ανωτέρω διαδρομές από το πλέον απομακρυσμένο σημείο του έργου (Φρέαρ Ανάσυρσης ΤΒΜ) κυμαίνονται από 35 ως 36km



Εικόνα 6-10 Δυνητικές διαδρομές μεταφοράς υλικών προς απόθεση

- **Οπλισμός:** Προμήθεια σχετικών υλικών μπορεί να γίνει από την ευρύτερη περιοχή Ασπροπύργου με παρόμοια διαδρομή για ΧΥΤΑ Φυλής.
- **Δακτύλιοι ΤΒΜ:** Προμήθεια προκατασκευασμένων στοιχείων σκυροδέματος (δακτυλίων ΤΒΜ) μπορεί να γίνει από την ευρύτερη περιοχή Ασπροπύργου με παρόμοια διαδρομή για ΧΥΤΑ Φυλής.
- **Έτοιμο Σκυρόδεμα:** Πλησίον του Έργου ως ενδεικτικοί προμηθευτές αναφέρονται οι εταιρείες ετοίμου σκυροδέματος στην οδό Τατοίου 219, Μεταμόρφωση και στη Λ.Ιωνίας 122, Αχαρναί. Εξετάστηκαν διάφορες διαδρομές για την αποφυγή υπερκορεσμού του οδικού δικτύου. Οι διαδρομές ποικίλλουν από 6 έως 10km





Εικόνα 6-11 Δυνητικές διαδρομές μεταφοράς ετοιμού σκυροδέματος

Οι ανωτέρω χώροι είναι ενδεικτικοί και δεν αποκλείεται προφανώς να αξιοποιηθούν - με την έναρξη του έργου - και άλλοι τυχόν αδειοδοτημένοι χώροι προς αυτό το σκοπό.

- Τα **προϊόντα** εκσκαφής και τα υλικά κατασκευής **σταθμών και φρεάτων** εξάγονται - εισάγονται από την περιοχή **του εκάστοτε σταθμού ή φρέατος**. Λόγω της μικρής παραγόμενης ποσότητας εκσκαφών στα Φρέατα ( $33.000\text{m}^3$ ), της ισοκατανομής των υλικών εκσκαφής των Σταθμών ( $71.000, 66.000, 60.000\text{m}^3$ ) και των μικρών αποστάσεων φρεάτων σταθμών, οι σχετικές ποσότητες ισοκατανέμονται στους 3 σταθμούς. Άρα θεωρούμε ότι από κάθε σταθμό διακινούνται  $75.000\text{m}^3$  υλικών εκσκαφής προς απόθεση και από το Φρέαρ Ανάσυρσης TBM  $6.000\text{m}^3$  υλικών εκσκαφής (δυσμενές σενάριο που δεν έχει λάβει την επαναχρησιμοποίησή υλικών στο έργο)
- Για τη σήραγγα η τροφοδοσία υλικών κατασκευής- αποκομιδή προϊόντων εκσκαφής ισοκατανέμεται μεταξύ των τριών Σταθμών και του Φρέατος Ανάσυρσης TBM. Άρα θεωρούμε ότι από **κάθε θέση** διακινούνται  $77.500\text{m}^3$  υλικών εκσκαφής προς απόθεση,  $8.550\text{m}^3$  ( $34.200/4$ ) σκυροδέματος 684 τόνοι ( $2.735.000\text{kg}/4$ )

- σιδηρού οπλισμού. Συνολικά θα διακινηθούν χονδρικά περί τα 540.000 m<sup>3</sup> υλικών εκσκαφής και
- Θα απαιτηθούν 2.267 δακτύλιο (Ο αριθμός των προκατασκευασμένων δακτυλίων (για τα τμήματα σήραγγας που θα κατασκευαστούν με TBM) υπολογίζεται ως μήκος σήραγγας TBM /1,5.)
  - Θα απαιτηθούν 6.900 (=2x3.450) κινήσεις 12μετρων φορτηγών - με 25 τόνους φορτίο έκαστο - που απαιτούνται υπολογίζεται διαιρώντας τον αριθμό προκατασκευασμένων δακτυλίων (2.300) δια δύο και πολλαπλασιάζοντας επί 3 (βλέπε αντίστοιχο υπολογισμό που έγινε για το σύνολο του μήκους του έργου που θα κατασκευαστεί με TBM). Οι δακτύλιοι TBM εντάσσονται στο μεταφορικό έργο των 3 σταθμών και του τερματικού φρέατος.
  - Τα σκυροδέματα και ο οπλισμός σιδηρών NATM, σταθμών και φρεάτων ισοκατανέμονται μεταξύ των τριών σταθμών. Άρα από κάθε σταθμό παραλαμβάνονται 22.600m<sup>3</sup> σκυροδέματος και 3 τόνοι σιδηρού οπλισμού
  - Το δίκτυο επιβαρύνεται με δύο δρομολόγια για την κάθε μεταφορά (αποκομιδή χωματοργικών ή είσοδο υλικών κατασκευής), καθώς η μια διαδρομή γίνεται με το όχημα άδειο από φορτίο.

Λαμβάνοντας υπόψη τα προαναφερθέντα για τις εκπομπές (βλ. Πίνακας 6-13, Πίνακας 6-14 και Πίνακας 6-15) και βάσει των ακόλουθων παραδοχών για τις κινήσεις φορτηγών για τη μεταφορά υλικών από και προς το έργο υπολογίζεται ότι στα 5 έτη κατασκευής θα παραχθούν συνολικά **1.300 ton kg CO<sub>2</sub>e**.

Πίνακας 6-18 Συνολικές εκπομπές CO<sub>2</sub> για τη μεταφορά σκυροδέματος

	Κινήσεις	Μέση Απόσταση (Km)	Οχηματοχιλιόμετρα	(kg CO <sub>2</sub> e)/Οχηματοχ	kg CO <sub>2</sub> e
ΟΠΛΙΣΜΟΣ	886	20	17.720	0,716	12.693
ΕΤΟΙΜΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ	22.667	7	158.667	0,716	113.659
ΑΠΟΘΕΣΕΙΣ	54.100	30	1.623.000	0,716	1.162.612
					<b>1.288.964</b>

## 6.4.8 Εκπομπές θορύβου και δονήσεων από τις εργασίες κατασκευής του έργου

### 6.4.8.1 Γενικά

Στα **συνήθη εργοτάξια δομικών έργων**, οι κύριες δραστηριότητες που σχετίζονται με τη δημιουργία δονήσεων είναι:

- Εκκαθάριση και προετοιμασία χώρου επέμβασης. Ο καθαρισμός του χώρου περιλαμβάνει την απομάκρυνση της υπάρχουσας βλάστησης, των κτιρίων και του πεζοδρομίου. Αυτή η διαδικασία εκτελείται συχνά με εξοπλισμό που προκαλεί κραδασμούς, όπως εκσκαφείς, μπουλντόζες, φορτωτές και μεγάλα φορτηγά. Επιπλέον, μπορεί να γίνει χρήση πνευματικών σφυριών ακόμη και εκρηκτικών για την κατεδάφιση μεγάλων κατασκευών.
- Διαμόρφωση ανάγλυφου και συμπίεση εδάφους. Οι συμπιεστές, που συνήθως αναφέρονται ως «κύλινδροι», χρησιμοποιούνται για την πύκνωση των εδαφών σε μεγαλύτερες τοποθεσίες. Οι κύλινδροι είναι βαρέα οχήματα με μεγάλο μεταλλικό κύλινδρο τυμπάνου, ο οποίος συμπιέζει το έδαφος καθώς οδηγείται πάνω από επιχώσεις. Οι κύλινδροι είναι συχνά εξοπλισμένοι με μηχανικούς δονητές, οι οποίοι βελτιώνουν την απόδοση συμπίεσης του κυλίνδρου. Μικρότεροι κύλινδροι και συμπιεστές δονητικής πλάκας χρησιμοποιούνται σε μικρότερες τοποθεσίες ή για συμπίεση εδάφους σε περιοχές με περιορισμένη πρόσβαση, όπως εντός της εκσκαφής για τα θεμέλια ενός κτιρίου. Η δόνηση χρησιμοποιείται συνήθως σε εξοπλισμό συμπίεσης εδάφους επειδή βελτιώνει την απόδοση του εξοπλισμού κατευθύνοντας ενέργεια στο υπόστρωμα που υπερνικά την τριβή μεταξύ των σωματιδίων του εδάφους, αναγκάζοντας τα σωματίδια του εδάφους να ευθυγραμμιστούν εκ νέου και να γεμίσουν τους κενούς χώρους, με αποτέλεσμα μεγαλύτερο έδαφος, πυκνότητα και αποφυγή υπερβολικής οικοδομικής καθίζησης. Όταν χρησιμοποιείται δονητικός εξοπλισμός, οδηγεί σε βελτιωμένη πυκνότητα σε λιγότερο χρόνο και προσπάθεια και αυξάνει το βάθος διείσδυσης του εξοπλισμού συμπίεσης. Με άλλα λόγια, όσο μεγαλύτερη είναι η μηχανική ενέργεια που αποδίδει ένα μηχάνημα στα εδάφη, τόσο καλύτερη και ταχύτερη είναι η συμπύκνωση. Ενώ η χρήση δονητικού εξοπλισμού έχει τα προφανή πλεονεκτήματά της στην κατασκευή, μπορεί επίσης να δημιουργήσει δυσμενείς επιπτώσεις σε παρακείμενα κτίρια, εγκαταστάσεις και ανθρώπους. Εάν δεν ληφθούν οι κατάλληλες προφυλάξεις, οι μέθοδοι συμπίεσης του χώρου μπορεί να είναι σε αντίθεση με τους ενοίκους του γειτονικού κτιρίου.
- Τοποθέτηση βαθιών θεμελίων. Στις περιπτώσεις θεμελίωσης μεγάλων κτηρίων ή στις περιπτώσεις θεμελίωσης σε εδάφη με πτωχά εδαφομηχανικά χαρακτηριστικά απαιτείται ένα σύστημα βαθιάς θεμελίωσης για τη στήριξη του κτιρίου. Οι πάσσαλοι θεμελίωσης από σκυρόδεμα και χάλυβα είναι οι πιο συνηθισμένοι τύποι βαθιάς θεμελίωσης και εγκαθίστανται οδηγώντας τους στο έδαφος με ένα μεγάλο σφυρί ή με δονητικές μεθόδους. Και οι δύο μέθοδοι δημιουργούν μεγάλους κραδασμούς.

Περαιτέρω, στα υπόγεια έργα κατασκευής έργων Μετρό η **διάνοιξη της σήραγγας** προκαλεί δονήσεις, οι οποίες δύναται να προκαλέσουν ζημιές σε γειτονικά κτίρια και όχληση στους περιοίκους ή στον εξοπλισμό. Εξαιρουμένων των εκρήξεων, η σημαντικότερη πηγή δονήσεων στα έργα κατασκευής Μετρό είναι οι εργασίες διάνοιξης σήραγγας (Hiller, D.M. et. Al., 2000). Οι δονήσεις που δημιουργούνται κατά τις υπόγειες εκσκαφές έχουν

σημαντικό αντίκτυπο στις γεωλογικές δομές, στον εξοπλισμό και στους ανθρώπους. Η πρόβλεψη των δονήσεων που προκαλούνται σε αστικές περιοχές απαιτεί τη χρήση αναλυτικών ή αριθμητικών μοντέλων.

Σε σύγκριση με τη δόνηση, που δημιουργείται κατά τη λειτουργία του Μετρό, η επιτάχυνση δόνησης που παράγεται από την κεφαλή κοπής TBM στο έδαφος (ειδικά σε σκληρούς βράχους) είναι αρκετές φορές υψηλότερη. Οι αλληλεπιδράσεις σήραγγας-σκληρού βράχου-κατασκευής είναι περίπλοκες (Ke Wu et al., 2022). Η μετάδοση της ενέργειας δόνησης επηρεάζεται από διάφορους παράγοντες, όπως η ακτίνα της σήραγγας, το σχήμα της σήραγγας, ο τύπος του εδάφους και ο τύπος θεμελίωσης.

#### 6.4.8.2 Θόρυβος κατά την κατασκευή

##### 6.4.8.2.1 Νομοθεσία για την προστασία από τον θόρυβο της κατασκευής

Οι ουσιαστικότερες δεσμευτικές διατάξεις της εθνικής νομοθεσίας για το θόρυβο από τις εργασίες κατασκευής έργου, περιλαμβάνονται στην ΚΥΑ 37393/2028/2003 (ΦΕΚ 1418/Β/2003) «Μέτρα και όροι για τις εκπομπές θορύβου στο περιβάλλον από εξοπλισμό προς χρήση σε εξωτερικούς χώρους», όπως αυτή τροποποιήθηκε από την ΚΥΑ Η.Π. 9272/471/2007 (ΦΕΚ 286/Β/2007) «Τροποποίηση του άρθρου 8 της υπ αριθμ. 37393/2028/2003 κοινής υπουργικής απόφασης (1418/Β), σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 2005/88/ΕΚ «για την τροποποίηση της οδηγίας 2000/14/ΕΚ για την προσέγγιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με την εκπομπή θορύβου στο περιβάλλον από εξοπλισμό προς χρήση σε εξωτερικούς χώρους», του Συμβουλίου της 14ης Δεκεμβρίου 2005».

Η ΚΥΑ 37393/2028/29.9.2003 στοχεύει στον περιορισμό του θορύβου στην πηγή, δηλαδή στο διαρκή έλεγχο των εκπομπών θορύβου από τον εξοπλισμό που χρησιμοποιείται κατά τη διάρκεια της κατασκευής. Η μεθοδολογία που αξιοποιείται στην ΚΥΑ αυτή, δεν είναι η παραδοσιακά «ακουστική – κατασταλτική», δηλαδή η θέσπιση μιας ανώτατης στάθμης θορύβου και η επιβολή κυρώσεων και μέτρων περιορισμού όταν η στάθμη αυτή ξεπεραστεί. Αντιθέτως, η μείωση του θορύβου από τον εξοπλισμό, αποσκοπείται να επιτευχθεί με έλεγχο από τον κατασκευαστή του εξοπλισμού, βεβαίωση αναφορικά με τον εκπεμπόμενο από κάθε μηχανήμα θόρυβο, θέσπιση σχετικών ορίων για κάθε κατηγορία μηχανημάτων και υποχρέωση συμμόρφωσης των μηχανημάτων με τα όρια αυτά πριν από την έναρξη χρήσης τους στην κατασκευή του έργου.

Αναλυτικότερα, ο σκοπός της ΚΥΑ 37393/2028/29.9.2003 είναι η εφαρμογή των διατάξεων του άρθρου 14 (παρ. 2) του Ν. 1650/86 (ΦΕΚ 160/Α786) και συγχρόνως η συμμόρφωση με τις διατάξεις της Οδηγίας 2000/14/ΕΚ για την προσέγγιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με την εκπομπή του θορύβου στο περιβάλλον από εξοπλισμό προς χρήση σε εξωτερικούς χώρους», ώστε με τον καθορισμό προτύπων εκπομπής θορύβου, των διαδικασιών αξιολόγησης της συμμόρφωσης με τα πρότυπα αυτά, της σήμανσης, του τεχνικού φακέλου και της συλλογής δεδομένων σχετικά με το θόρυβο που εκπέμπεται στο περιβάλλον από εξοπλισμό προς χρήση σε εξωτερικούς χώρους να περιορίζονται οι δυσμενείς επιπτώσεις στο περιβάλλον, και να προάγεται η προστασία της ανθρώπινης υγείας, η ποιότητα ζωής και η ομαλή λειτουργία της αγοράς. Η απόφαση εφαρμόζεται στον εξοπλισμό προς χρήση σε εξωτερικούς χώρους. Εξαιρούνται από το πεδίο εφαρμογής της εν λόγω απόφασης:

- α) παρελκόμενα χωρίς κινητήρα που διατίθενται στην αγορά ή τίθενται σε λειτουργία μεμονωμένα, εκτός των χειροκατευθυνόμενων συσκευών θραύσης σκυροδέματος και αεροσφυρών και των υδραυλικών σφυρών.
- β) όλος ο εξοπλισμός που προορίζεται για τη μεταφορά εμπορευμάτων ή προσώπων στο οδικό δίκτυο, ή σιδηροδρομικώς ή αεροπορικώς ή μέσω των εσωτερικών πλωτών οδών,
- γ) ο εξοπλισμός που έχει σχεδιασθεί και κατασκευασθεί ειδικά για στρατιωτική ή αστυνομική χρήση ή για τις υπηρεσίες έκτακτης ανάγκης.

Σύμφωνα με το άρθρο 4, ο εξοπλισμός διατίθεται στην αγορά ή τίθεται σε λειτουργία μόνον εφόσον συμμορφώνεται με τις διατάξεις της εν λόγω απόφασης, φέρει τη **σήμανση CE**, αναγράφει την εγγυημένη στάθμη ηχητικής ισχύος, και συνοδεύεται από δήλωση ΕΚ συμμόρφωσης.

Σύμφωνα με το άρθρο 8 για τον εξοπλισμό που υπόκειται σε όρια θορύβου (και παρατίθεται στον ακόλουθο πίνακα) η εγγυημένη στάθμη ακουστικής ισχύος δεν επιτρέπεται να υπερβαίνει την επιτρεπόμενη στάθμη ακουστικής ισχύος που ορίζεται στον παρακάτω πίνακα οριακών τιμών (όπως τροποποιήθηκε από την ΚΥΑ **Η.Π. 9272/471/2007**).

Πίνακας 6-19 Επιτρεπόμενη στάθμη ακουστικής ισχύος για εξοπλισμό προς χρήση σε εξωτερικούς χώρους

Είδος εξοπλισμού	Καθαρή εγκαταστημένη ισχύς P σε kW, Ηλεκτρική ισχύς $P_{el}$ <sup>[1]</sup> σε kW/ Μάζα συσκευής m σε kg Πλάτος κοπής L σε cm	Επιτρεπόμενη στάθμη ακουστικής ισχύος $L_{wA}$ σε dB/1 pW Κατά τη φάση II από 3-1-2006
Συμπιεστές (δονούμενοι οδοστρωτήρες και δονούμενες πλάκες και δονούμενοι κριοί)	$P \leq 8$	105
	$8 < P \leq 70$	106
	$P > 70$	$86 + 11 \lg P$
Ερπυστριοφόροι προωθητές, ερπυστριοφόροι φορτωτές, ερπυστριοφόροι εκσκαφείς-φορτωτές	$P \leq 55$	103
	$P > 55$	$84 + 11 \lg P$
Τροχοφόροι προωθητές, τροχοφόροι εκσκαφείς-φορτωτές, ανατρεπόμενα οχήματα, ισοπεδωτές, συμπτυκνωτές για χώρους ταφής απορριμμάτων τύπου φορτωτή, αντισταθμιζόμενα ανυψωτικά οχήματα με κινητήρα εσωτερικής καύσης, κινητοί γερανοί, συμπιεστές (μη δονούμενοι οδοστρωτήρες), διαστρωτήρες οδοποιίας, συγκροτήματα υδραυλικής ισχύος	$P \leq 55$	101
	$P > 55$	$82 + 11 \lg P$
Εκσκαφείς αναβατώρια για δομικά υλικά, Βαρούλκα δομικών κατασκευών, μοτοσκαπτικές φρέζες	$P \leq 15$	93
	$P \geq 15$	$80 + 11 \lg P$
Χειροκατευθυνόμενες συσκευές θραύσης σκυροδέματος και αεροσφύρες	$m \leq 15$	105
	$15 < m < 30$	$92 + 11 \lg m$
	$m > 30$	$94 + 11 \lg m$
Πυργογερανοί		$96 + \lg P$
Ηλεκτροπαραγωγό Ζεύγη συγκόλλησης και ηλεκτροπαραγωγό ζεύγη ισχύος	$P_{el} \leq 2$	$95 + \lg P_{el}$
	$2 < P_{el} \leq 10$	$96 + \lg P_{el}$
	$10 > P_{el}$	$95 + \lg P_{el}$
Αεροσυμπιεστές	$P \leq 15$	97
	$P > 15$	$95 + 2 \lg P$
Χλοοκοπτικές μηχανές, μηχανές ξακρίσματος χλοοτάπητα, μηχανές ξακρίσματος παρυφών χλοοτάπητα	$L \leq 50$	$94^{[2]}$
	$50 < L \leq 70$	98
	$70 < L \leq 120$	98
	$L > 120$	103

[1]  $P_{el}$  για τα ηλεκτροπαραγωγό ζεύγη συγκόλλησης: το συμβατικό ρεύμα συγκόλλησης επί την συμβατική τάση φορτίου για την χαμηλότερη τιμή του συντελεστή απόδοσης που παρέχει ο κατασκευαστής.  $P_{el}$  για τα ηλεκτροπαραγωγό ζεύγη η καθαρή ισχύς σύμφωνα με το πρότυπο ISO 8528-1:1993 σημείο 13.3.2.

[2] Ενδεικτικά αριθμητικά στοιχεία. Τα οριστικά θα εξαρτηθούν από την τροποποίηση της οδηγίας βάσει της έκθεσης που προβλέπεται στο άρθρο 20 παράγραφος 3 της Οδηγίας 2000/14/ΕΚ. Σε περίπτωση που δεν υπάρξει τροπολογία στη φάση II θα εξακολουθήσουν να ισχύουν τα αριθμητικά στοιχεία της φάσης I. Η επιτρεπόμενη στάθμη ακουστικής ισχύος στρογγυλεύεται στην πλησιέστερη ακέραια τιμή (αν το κλασματικό μέρος είναι μικρότερο του 0,5, στρογγυλεύεται προς τα κάτω ειδάλλως προς τα πάνω.)

Τέλος, σύμφωνα με το άρθρο 18 της ΚΥΑ 37393/2028/2003, κάθε παλαιότερη διάταξη που ανάγεται στα θέματα που ρυθμίζονται από την ΚΥΑ αυτή καταργείται, με την επιφύλαξη της μεταβατικής διάταξης του άρθρου 14. Αυτή η μεταβατική διάταξη αφορά τις συσκευές και μηχανήματα που βρίσκονταν σε κυκλοφορία προ της έναρξης ισχύος

της ΚΥΑ 37393/2028/2003 και προβλέπει τη συμμόρφωσή τους με τις απαιτήσεις της εξέτασης τύπου ΕΟΚ, σύμφωνα με την Υπ. Απόφαση 69001/1921 (ΦΕΚ 751/Β/1988) περί "Έγκρισης τύπου ΕΟΚ για την οριακή τιμή στάθμης Θορύβου μηχανημάτων και συσκευών Εργοταξίου"<sup>16</sup>. Συνοπτικά, η απόφαση αυτή θέτει τις εξής απαιτήσεις:

- Στο άρθρο 6 υιοθετείται η "Βεβαίωση εξέτασης τύπου ΕΟΚ, πιστοποιητικό συμφωνίας ΕΟΚ κατά τρόπο εμφανή και ανεξίτηλο, ενδείξεις της οριακής τιμής της ηχητικής ισχύος σε dB(A) ως προς 1 pW τις οποίες εγγυάται ο κατασκευαστής".
- Στο άρθρο 9 αναφέρεται ότι: "εάν δεν υπάρχει έγκριση τύπου ΕΟΚ, η λειτουργία τους είναι παράνομη".
- Στο άρθρο 11 αναφέρονται οι ποινικές, αστικές και διοικητικές κυρώσεις σύμφωνα με τα άρθρα 28, 29 και 30 του Ν 1650/86 οι οποίες και επιβάλλονται ανεξάρτητα από τις κυρώσεις που προβλέπονται σε άλλες διατάξεις.

Με το Π.Δ. 149/2006 (ΦΕΚ 159/Α`/28.7.2006) «Ελάχιστες προδιαγραφές υγείας και ασφάλειας όσον αφορά την έκθεση των εργαζομένων σε κινδύνους προερχόμενους από φυσικούς παράγοντες (θόρυβος) σε εναρμόνιση με την οδηγία 2003/10/ΕΚ» έγινε εναρμόνιση του εθνικού δικαίου με την οδηγία 2003/10/ΕΚ, η οποία καθόρισε τις ελάχιστες προδιαγραφές όσον αφορά την προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους για την ασφάλεια και την υγεία τους, οι οποίοι προκύπτουν ή ενδέχεται να προκύψουν λόγω της έκθεσης σε θόρυβο. Στο άρθρο 3 του Π.Δ. καθορίζεται η οριακή τιμή έκθεσης, η ανώτερη τιμή έκθεσης για ανάληψη δράσης και η κατώτερη τιμή έκθεσης για ανάληψη δράσης, όσον αφορά τις ημερήσιες στάθμες έκθεσης σε θόρυβο και τις κορυφοτιμές της ηχητικής πίεσης.

- α) οριακές τιμές έκθεσης:  $LEX,8h = 87 \text{ dB(A)}$  και  $P_{peak} = 200 \text{ Pa}$ , αντιστοίχως,
- β) ανώτερες τιμές έκθεσης για ανάληψη δράσης:  $LEX,8h = 85 \text{ dB(A)}$  και  $P_{peak} = 140 \text{ Pa}$ , αντιστοίχως,
- γ) κατώτερες τιμές έκθεσης για ανάληψη δράσης:  $LEX,8h = 80 \text{ dB(A)}$  και  $P_{peak} = 112 \text{ Pa}$ , αντιστοίχως.

Στο άρθρο 6, καθορίζεται ότι σε περίπτωση που οι κίνδυνοι που προέρχονται από την έκθεση σε θόρυβο δεν είναι δυνατόν να προληφθούν με άλλα μέσα, τίθενται στη διάθεση των εργαζομένων κατάλληλα μέσα ατομικής προστασίας της ακοής. Επίσης, ο εργοδότης καταβάλλει κάθε προσπάθεια για να διασφαλίσει τη χρήση αυτών των μέσων και είναι υπεύθυνος να εξακριβώσει την αποτελεσματικότητά τους. Στο άρθρο 7 αναφέρονται οι προβλέψεις για τον περιορισμό της έκθεσης των εργαζομένων σε θόρυβο και συγκεκριμένα ότι:

- α) Σε καμία περίπτωση οι εργαζόμενοι δεν πρέπει να εκτίθενται σε τιμές έκθεσης άνω των οριακών.
- β) Εάν παρά τα μέτρα που ελήφθησαν κατ' εφαρμογή του διατάγματος, σημειώνεται υπέρβαση των οριακών τιμών έκθεσης, ο εργοδότης οφείλει να προχωρήσει άμεσα στις κατάλληλες ενέργειες για να μειωθεί η έκθεση σε επίπεδα χαμηλότερα από την αντίστοιχη οριακή τιμή έκθεσης να εντοπίσει τους λόγους που

<sup>16</sup> Τροποποιήθηκε από την Υ.Α. 10399Φ5.3/361/91, (359/Β/28.5.91) «Καθορισμός της οριακής τιμής στάθμης θορύβου των πυργογερανών σε συμπλήρωση της υ.α 69001/1921/88»

προκάλεσαν την υπέρβαση και να λάβει κατάλληλα μέτρα πρόληψης για να αποφευχθεί τυχόν νέα υπέρβαση.

Σύμφωνα με το ΠΔ 1180/81 «Περί ρυθμίσεως θεμάτων αναγομένων εις τα της ιδρύσεως και λειτουργίας βιομηχανιών, βιοτεχνιών, πάσης φύσεως μηχανολογικών εγκαταστάσεων και αποθηκών και τη εκ τούτων διασφαλίσεως περιβάλλοντος εν γένει» (ΦΕΚ 293/Α/6-10-81) το ανώτατο επιτρεπόμενο όριο θορύβου, εκπεμπόμενο στο περιβάλλον από εγκαταστάσεις, παρουσιάζεται στον ακόλουθο πίνακα και μετράται επί του ορίου του ακινήτου επί του οποίου βρίσκεται η εγκατάσταση. Στο ΠΔ 1180/81 ως «Εγκαταστάσεις» νοούνται τα βιομηχανικά και βιοτεχνικά εργαστήρια, τα εργοστάσια, και οι, ανεξαρτήτως βιομηχανικής δραστηριότητας, πάσης φύσεως μηχανολογικές εγκαταστάσεις, οι μόνιμες εστίες καύσεως και οι αποθήκες, οι οποίες τελούν υπό εκμετάλλευση ή κατοχή φυσικών προσώπων ή του Δημοσίου ή των Ο.Τ.Α. ή Ν.Π.Δ.Δ. ή Ν.Π.Ι.Δ., από τη λειτουργίας ή χρήση των οποίων δύναται να προκύψει όχληση.

Σύμφωνα με το ΠΔ για τις εγκαταστάσεις που βρίσκονται σε επαφή με κατοικούμενα κτίσματα, το ανώτατο επιτρεπόμενο όριο θορύβου καθορίζεται σε 45 dBA, ανεξαρτήτως της περιοχής στην οποία ευρίσκεται η εγκατάσταση μετρούμενο εντός του κατοικουμένου κτίσματος με ανοικτές θύρες και παράθυρα.

Πίνακας 6-20 Ανώτατα επιτρεπόμενα όρια θορύβου εγκαταστάσεων σύμφωνα με το Π.Δ. 1180/81

Περιοχή	Ανώτατο όριο θορύβου (dB)
Νομοθετημένες βιομηχανικές περιοχές	70
Περιοχές στις οποίες το επικρατέστερο στοιχείο είναι το βιομηχανικό	65
Περιοχές στις οποίες επικρατεί εξ' ίσου το βιομηχανικό και αστικό στοιχείο	55
Περιοχές στις οποίες επικρατεί το αστικό στοιχείο	50

Στην ΑΕΠΟ της Γραμμής 4 του Μετρό (Α.Π. οικ. 9724/2018, ΑΔΑ: 616Μ4653Π8-ΧΥ8) έχει τεθεί ο ακόλουθος όρος: Στα όρια των θέσεων που διεξάγονται εργασίες κατασκευής και τα οποία βρίσκονται σε απόσταση μικρότερη των 100 m από ευαίσθητους στο θόρυβο δέκτες (κατοικίες, εκπαίδευση, νοσηλεία κ.ά.) η συνδυασμένη στάθμη θορύβου που προέρχεται από τις εργασίες αυτές δεν θα πρέπει να υπερβαίνει είτε **τα 65 dB(A) είτε τη στάθμη περιβαλλοντικού θορύβου βάθους μείον πέντε dB(A) για περισσότερο από 30' ανά τετράωρο.**

#### 6.4.8.2.2 Μεθοδολογία

Η γνωστή Αγγλική προδιαγραφή British Standard BS5228, Τόμος 1: 1984 "Έλεγχος θορύβου στην κατασκευή και σε υπαίθριες θέσεις" (British Standard Institution) βασίζεται στην αναγκαιότητα της προστασίας των ατόμων, που ζουν και εργάζονται πλησίον τέτοιων περιοχών και αυτών που εργάζονται στις ίδιες τις περιοχές, από το θόρυβο. Το πρότυπο ορίζει ένα πλαίσιο υπολογισμού του θορύβου από τις περιοχές αυτές και προσφέρει έναν οδηγό για δεδομένα ηχητικής στάθμης LWA και LAeq στα 10 m, που αντιστοιχούν σε μηχανήματα και δραστηριότητες υπαίθρου. Σύμφωνα με το Βρετανικό πρότυπο προβλέπονται οι μέθοδοι υπολογισμού στην συνέχεια:

(i) Μέθοδοι LAeq λειτουργίας ή ηχητικής ισχύος για σταθερές πηγές θορύβου (σε περίπτωση έλλειψης στοιχείων της στάθμης LAeq).



Περιλαμβάνονται σε γενικές γραμμές τα παρακάτω στάδια:

- Ανάλυση της σύνθεσης του εργοταξίου και καθορισμός της στάθμης LAeq στα 10μ για κάθε μεμονωμένη πηγή (μηχάνημα, εγκαταστάσεις, κλπ.) με βάση του πίνακες του Annex D του πρότυπου BS5228.
- Υπολογισμός της μέσης χρονικής περιόδου λειτουργίας κάθε πηγής tc κατά την οποία παρατηρείται μέγιστη απόκλιση από την max LWA ίση με 3 dB(A).
- Υπολογισμός του δείκτη LAeq στον δέκτη αναλόγως της απόστασης d, της ηχομειωτικής λειτουργίας πιθανών αντιθρομβικών πετασμάτων ή άλλων εμποδίων και των ανακλάσεων, για κάθε πηγή ξεχωριστά.
- Συνδυασμός των δεικτών LAeq κάθε πηγής και αναγωγή στο σύνολο της χρονικής διάρκειας λειτουργίας του εργοταξίου, με χρήση του μερικού δείκτη έκθεσης στο θόρυβο (Partial noise exposure index).

*(ii) Κινητές πηγές θορύβου*

Στη μέθοδο που αφορά κινητές πηγές σύμφωνα με το Βρετανικό πρότυπο διακρίνουμε δύο περιπτώσεις:

α. Κίνηση πηγής σε περιορισμένο χώρο (π.χ. εντός των ορίων του εργοταξίου). Στην περίπτωση αυτή διακρίνουμε τα ακόλουθα στάδια :

Ανάλυση της σύνθεσης των πηγών και υπολογισμοί της στάθμης LWA από τους πίνακες του πρότυπου BS5228.

- Υπολογισμός της μέσης χρονικής περιόδου λειτουργίας tc της κάθε πηγής.
- Υπολογισμός της ηχομείωσης λόγω απόστασης d ή/και λόγω ύπαρξης πετασμάτων, καθώς και της επιρροής των ανακλάσεων.
- Υπολογισμός του δείκτη απόστασης r, δηλαδή της σχέσης μήκους κίνησης προς την μέση απόσταση από τον δέκτη, κατά την κίνηση.
- Υπολογισμός του δείκτη ισοδύναμου χρόνου με βάση τον δείκτη απόστασης r και τον πραγματικό χρόνο λειτουργίας tc κάθε πηγής ξεχωριστά.
- Υπολογισμός του ανηγμένου % ποσοστού του συνολικού χρόνου λειτουργίας T του εργοταξίου και
- Συνδυασμός των δεικτών LpA κάθε πηγής και αναγωγή στο σύνολο της χρονικής λειτουργίας T του εργοταξίου με χρήση του μερικού δείκτη έκθεσης στον θόρυβο.

β. Κίνηση πηγής σε μεγάλη απόσταση και καθορισμένη διαδρομή. Ο υπολογισμός της τιμής του δείκτη LAeq γίνεται από την σχέση:

$$L_{Aeq} = L_{WA} - 33 + \log Q - 10 \log V - 10 \log d$$

- όπου: L<sub>WA</sub>: η στάθμη ηχητικής ισχύος  
Q: ο φόρτος των κινητών πηγών (π.χ. Βαρέα οχήματα μεταφοράς υλικών ή αποκομιδής προϊόντων εκσκαφής) ανά ώρα  
V: μέση ταχύτητα κίνησης σε km/h  
d: η απόσταση του δέκτη από τον άξονα της διαδρομής.

Για όλες τις παραπάνω μεθόδους θα πρέπει να υπογραμμισθεί η αναγκαιότητα διερεύνησης της συμμετοχής στην διαμόρφωση του ακουστικού περιβάλλοντος κάθε πηγής θορύβου (μηχανήματος κλπ.) ξεχωριστά όταν αυτή αναμένεται να παρουσιάσει διαφορετική χρονική περίοδο λειτουργίας - δηλαδή μικρότερη - από την συνολική περίοδο λειτουργίας του εργοταξίου, γεγονός εξαιρετικά πιθανό για την παρούσα περίπτωση της κατασκευής. Στην περίπτωση αυτή θα πρέπει να καθορισθεί η συνεισφορά κάθε πηγής στον συνολικό θόρυβο που φθάνει στον δέκτη κατά την διάρκεια λειτουργίας της δραστηριότητας. Η συνδυασμένη λοιπόν στάθμη από το σύνολο των πηγών  $i$  ενός εργοταξίου για συνολική περίοδο λειτουργίας  $T$  και αντίστοιχες χρονικές περιόδους λειτουργίας  $t_i$  ανά πηγή δίνεται από την σχέση :

$$L_{Aeq, T} = 10 \log 1/T \sum t_i 10^{L_{Aeqi}/10}$$

όπου:  $L_{Aeq, T}$ : η συνδυασμένη ενεργειακά ισοδύναμη ηχητική στάθμη για το σύνολο του χρόνου λειτουργίας του εργοταξίου  $T$

$L_{Aeqi}$ : η ανεξάρτητη ενεργειακά ισοδύναμη ηχητική στάθμη κάθε πηγής  $i$  για χρόνο λειτουργίας  $t_i$

#### 6.4.8.2.3 Υπολογισμοί

Στα πλαίσια της παρούσας μελέτης υπολογίσθηκε η στάθμη  $L_{Aeq}$  ( $T$ ), συνδυασμένης συνολικής λειτουργίας υποθετικού "γραμμικού" εργοταξίου κατασκευής της νέας γραμμής σε δέκτη ευρισκόμενο στην πρόσοψη κατοικίας σε δεδομένη απόσταση  $d$  σύμφωνα με το Βρετανικό πρότυπο BS5228 για το σύνολο της διάρκειας λειτουργίας  $T$  του εργοταξίου (10ωρης λειτουργίας) με υποθετική σύνθεση.

Επιλέχθηκαν 2 υποθετικά δυσμενή σενάρια σύνθεσης και λειτουργίας εργοταξίου: cut & cover και επιφανειακό εργοτάξιο.

#### CUT & COVER

Παραδοχές σύνθεσης και χρόνου λειτουργίας

- Ένα αεροσυμπιεστή  $17 \text{ m}^3$  με 2 αερόσφυρες 14Kg.
- Επί τόπου έγχυση πασσάλων με ένα τρυπάνι σε γερανό
- Μία αντλία νερού
- Μία αυτοκινούμενη πρέσα Ω.Σ.(100KW)
- Πέντε βαρέα φορητά (dump tracks) 25t σε διαδικασία φόρτωσης με κινητήρες στο ρελαντί ή με ταχύτητα κίνησης 5-10km/h εντός εργοταξίου.
- Δύο προωθητήρες (dozer) 200 KW με μέση ταχύτητα κίνησης 10 km/h.
- Δύο εκσκαπτικά μηχανήματα 46 Kw (Tracked excavator).
- Ένας φορτωτής 410 KW (loader).
- Μια μπετονιέρα  $6 \text{ m}^3$  (KW 22+)

Οι χρόνοι πραγματικής λειτουργίας  $t_c$  για τα αντίστοιχα εκ των ανωτέρω μηχανήματα επιλέχθηκαν ως εξής:

Αεροσυμπιεστής & αερόσφυρες	:	tc = 1 h
Τρυπάνι σε γεράνο	:	tc = 1 h
Αντλία νερού	:	tc = 2 h
Αυτοκινούμενη πρέσα	:	tc = 1 h
Βαρέα φορτηγά	:	tc = 5 h
Πρωθητήρας	:	tc = 5 h
Εκσκαπτικό	:	tc = 5 h
Φορτωτής	:	tc = 5 h
Μπετονιέρα	:	tc = 4 h

### ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΟ ΕΡΓΟΤΑΞΙΟ

Παραδοχές σύνθεσης και χρόνου λειτουργίας

- Ένα αεροσυμπιεστή 17 m<sup>3</sup> με 2 αερόσφυρες 14Kg.
- Μία αυτοκινούμενη πρέσα Ω.Σ.(100KW)
- Πέντε βαρέα φορτηγά (dump tracks) 25t σε διαδικασία φόρτωσης με κινητήρες στο ρελαντί ή με ταχύτητα κίνησης 5-10km/h εντός του εργοταξίου.
- Ένας φορτωτής 410 KW (loader).
- Δύο πρωθητήρες (dozer) 200 KW με μέση ταχύτητα κίνησης κατά την λειτουργία 10 km/h.
- Δύο εκσκαπτικά μηχανήματα 46 Kw (Tracked excavator).
- Μία μπετονιέρα 6m<sup>3</sup> (KW 22+)

Οι χρόνοι πραγματικής λειτουργίας tc για τα αντίστοιχα εκ των ανωτέρω μηχανήματα επιλέχθηκαν ως εξής :

Αεροσυμπιεστής & αερόσφυρες	:	tc = 1 h
Αυτοκινούμενη πρέσα	:	tc = 1 h
Βαρέα φορτηγά	:	tc = 5 h
Φορτωτής	:	tc = 5 h
Πρωθητήρας	:	tc = 5 h
Εκσκαπτικό	:	tc = 5 h
Μπετονιέρα	:	tc = 4 h

Τα αποτελέσματα των ανωτέρω ελέγχων σύμφωνα με την ανωτέρω προσέγγιση για τη στάθμη του δείκτη LAeq(10ωρ) και για τα δύο παραπάνω σενάρια παρουσιάζονται συνοπτικά στον ακόλουθο πίνακα και αναλυτικά στη συνέχεια:

Πίνακας 6-21 Διακύμανση στάθμης LAeq για δέκτη σε απόσταση 10m

Εργοτάξιο	Απόσταση Δέκτη (μ)	Συνδυασμένη Στάθμη LAeq σε dB(A)
Cut & Cover	10	75
Επιφανειακό	10	74,9

Πίνακας 6-22 Υπολογισμοί θορύβου - Cut & Cover

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΤΑΘΜΗΣ ΘΟΥΡΥΒΟΥ Leq(T) ΑΠΟ ΕΡΓΟΤΑΞΙΑ & ΧΩΡΟΥΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ :																	
CUT & COVER																	
ΣΗΜΕΙΟ ΕΛΕΓΧΟΥ: ΔΕΚΤΗΣ ΣΕ ΑΠΟΣΤΑΣΗ =		10 m - ΚΟΝΤΙΝΟΤΕΡΟ ΟΡΙΟ ΠΡΟΣ ΕΡΓΟΤΑΞΙΟ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ - ΧΩΡΙΣ ΑΝΤΙΘΟΥΡΥΒΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ															
ΧΡΟΝΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΕΡΓΟΤΑΞΙΟΥ T =		10 ΩΡΕΣ															
ΜΕΘΟΔΟΣ BSS228 : PART 1 : 1997																	
Α. ΣΤΑΘΕΡΕΣ ΠΗΓΕΣ ΘΟΥΡΥΒΟΥ ΣΤΟ ΕΡΓΟΤΑΞΙΟ																	
Α/Α	ΤΥΠΟΣ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΟΣ	L <sub>aeq</sub> στα 10μ	ΑΠΟΣΤΑΣΗ	ΔΙΟΡΘΩΣΕΙΣ					ΔΙΟΡΘ.	ΔΙΑΡΚΕΙΑ		ΤΕΛΙΚΗ ΣΤΑΘΜΗ ΘΟΥΡΥΒΟΥ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ					
				ΑΠΟΣΤΑΣΗ	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΦΥΣΙΚΟΥ ΠΕΤΑΣΜΑΤΟΣ	ΕΔΑΦΟΣ %SOFT	50%	ΑΝΑΚΛΑΣΕΙΣ		ΑΠΟΛΥΤΗ	% ΣΕ ΩΡΕΣ						
										10							
1	ΑΕΡΟΣΥΜΠΙΕΣΤΗΣ 17Μ3/ΜΙΝ ΜΕ 2 ΑΕΡΟΣΦΥΡΕΣ 14 Kg	80	10	2,00	0,00	0,00	0,00	82,00	0,50	0,05	68,99						
2	ΕΠΙ ΤΟΠΟΥ ΕΓΧΥΣΗ ΠΑΣΣΑΛΩΝ ΤΡΙΠΑΝΙ ΣΕ ΓΕΡΑΝΟ (137KW)	69	10	2,00	0,00	0,00	0,00	71,00	1,00	0,10	61,00						
3	ΑΥΤΟΚΙΝ.ΠΡΕΣΣΑ Ω.Σ. (KW 100)	79	10	2,00	0,00	0,00	0,00	81,00	0,50	0,05	67,99						
4	ΑΝΤΛΙΑ ΝΕΡΟΥ	67	10	2,00	0,00	0,00	0,00	69,00	2,00	0,20	62,01						
Β. ΚΙΝΗΤΕΣ ΠΗΓΕΣ ΣΤΟ ΕΡΓΟΤΑΞΙΟ																	
Α/Α	ΤΥΠΟΣ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΟΣ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ LWA	ΑΠΟΣΤΑΣΗ		ΔΙΟΡΘΩΣΕΙΣ					ΔΙΟΡΘ. LPA	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΠΟΣΤΑΣΗΣ	ΧΡΟΝΟ - ΙΣΟΔΥΝΑΜΟ to	ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ (ΑΠΟΛΥΤΗ ΣΕ ΩΡΕΣ)	ΔΙΟΡΘΩΣΗ % ΧΡΟΝΟΥ ΣΥΝ. ΔΙΑΡ. ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΕΡΓΟΤΑΞΙΟΥ (ΩΡΕΣ)	ΤΕΛΙΚΟΣ ΧΡΟΝΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ	ΤΕΛΙΚΗ ΣΤΑΘΜΗ ΘΟΥΡΥΒΟΥ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ	
			ΔΥΝΑΝ. ΜΗΚΟΣ	ΜΙΝ	ΑΠΟΣΤΑΣΗ	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΦΥΣΙΚΟΥ ΠΕΤΑΣΜΑΤΟΣ	ΕΔΑΦΟΣ %SOFT=	50%	ΑΝΑΚΛΑΣΕΙΣ								
1	ΒΑΡΥ ΦΟΡΤΗΓΟ 25t	104	250	10	-26,00	0,00	-1,00	0,00	77,00	25,00	0,06	5,00	0,03	0,30	61,77		
2	ΒΑΡΥ ΦΟΡΤΗΓΟ 25t	104	250	10	-26,00	0,00	-1,00	0,00	77,00	25,00	0,06	5,00	0,03	0,30	61,77		
3	ΒΑΡΥ ΦΟΡΤΗΓΟ 25t	104	250	10	-26,00	0,00	-1,00	0,00	77,00	25,00	0,06	5,00	0,03	0,30	61,77		
4	ΒΑΡΥ ΦΟΡΤΗΓΟ 25t	104	250	10	-26,00	0,00	-1,00	0,00	77,00	25,00	0,06	5,00	0,03	0,30	61,77		
5	ΒΑΡΥ ΦΟΡΤΗΓΟ 25t	104	250	10	-26,00	0,00	-1,00	0,00	77,00	25,00	0,10	5,00	0,05	0,50	63,99		
6	ΕΣΚΑΠΤΙΚΟ (52 KW)	102	250	10	-26,00	0,00	-1,00	0,00	75,00	25,00	0,06	4,00	0,02	0,24	58,80		
7	ΕΣΚΑΠΤΙΚΟ (52 KW)	102	250	10	-26,00	0,00	-1,00	0,00	75,00	25,00	0,06	4,00	0,02	0,24	58,80		
8	ΦΟΡΤΩΤΗΣ (410 KW)	104	250	10	-26,00	0,00	-1,00	0,00	77,00	25,00	0,06	4,00	0,02	0,24	60,80		
9	ΠΡΟΩΘΗΤΗΡΑΣ (200 KW )	104	250	10	-26,00	0,00	-1,00	0,00	77,00	25,00	0,06	5,00	0,03	0,30	61,77		
10	ΠΡΟΩΘΗΤΗΡΑΣ (200 KW )	104	250	10	-26,00	0,00	-1,00	0,00	77,00	25,00	0,06	5,00	0,03	0,30	61,77		
11	ΜΠΕΤΟΝΙΕΡΑ (KW 22+)	100	250	10	-26,00	0,00	-1,00	0,00	73,00	25,00	0,06	4,00	0,02	0,24	56,80		
<b>ΣΥΝΔΥΑΣΜΕΝΟΣ ΔΕΙΚΤΗΣ</b>																	
<b>ΘΟΥΡΥΒΟΥ (</b>											<b>10,00</b>	<b>ωρου)</b>	<b>75,0</b>				

Πίνακας 6-23 Υπολογισμοί θορύβου – Επιφανειακό εργοτάξιο

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΤΑΘΜΗΣ ΘΟΥΡΥΒΟΥ Leq(T) ΑΠΟ ΕΡΓΟΤΑΞΙΑ & ΧΩΡΟΥΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ :																	
ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΟ ΕΡΓΟΤΑΞΙΟ																	
ΣΗΜΕΙΟ ΕΛΕΓΧΟΥ: ΔΕΚΤΗΣ ΣΕ ΑΠΟΣΤΑΣΗ =		10 m - ΚΟΝΤΙΝΟΤΕΡΟ ΟΡΙΟ ΠΡΟΣ ΕΡΓΟΤΑΞΙΟ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ - ΧΩΡΙΣ ΑΝΤΙΘΟΥΡΥΒΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ															
ΧΡΟΝΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΕΡΓΟΤΑΞΙΟΥ T =		10 ΩΡΕΣ															
ΜΕΘΟΔΟΣ BSS228 - PART 1 : 1997																	
Α. ΣΤΑΘΕΡΕΣ ΠΗΓΕΣ ΘΟΥΡΥΒΟΥ ΣΤΟ ΕΡΓΟΤΑΞΙΟ																	
Α/Α	ΤΥΠΟΣ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΟΣ	L <sub>eq</sub> στα 10μ	ΑΠΟΣΤΑΣΗ	ΔΙΟΡΘΩΣΕΙΣ					ΔΙΟΡΘ.	ΔΙΑΡΚΕΙΑ		ΤΕΛΙΚΗ ΣΤΑΘΜΗ ΘΟΥΡΥΒΟΥ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ					
				ΑΠΟΣΤΑΣΗ	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΦΥΣΙΚΟΥ ΠΕΤΑΣΜΑΤΟΣ	ΕΔΑΦΟΣ %SOFT	50%	ΑΝΑΚΛΑΣΕΙΣ		ΑΠΟΛΥΤΗ	% ΣΕ ΩΡΕΣ						
										10							
1	ΑΕΡΟΣΥΜΠΙΕΣΤΗΣ 17Μ3/ΜΙΝ ΜΕ 2 ΑΕΡΟΣΦΥΡΕΣ 14 Kg	80	10	2,00	0,00		0,00	0,00	82,00	1,00	0,10	72,00					
3	ΑΥΤΟΚΙΝ.ΠΡΕΣΣΑ Ω.Σ. (KW 100)	79	10	2,00	0,00		0,00	0,00	81,00	1,00	0,10	71,00					
Β. ΚΙΝΗΤΕΣ ΠΗΓΕΣ ΣΤΟ ΕΡΓΟΤΑΞΙΟ																	
Α/Α	ΤΥΠΟΣ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΟΣ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ LWA	ΑΠΟΣΤΑΣΗ		ΔΙΟΡΘΩΣΕΙΣ					ΔΙΟΡΘ. LPA	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΠΟΣΤΑΣΗΣ	ΧΡΟΝΟ - ΙΣΟΔΥΝΑΜΟ to	ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ (ΑΠΟΛΥΤΗ ΣΕ ΩΡΕΣ)	ΔΙΟΡΘΩΣΗ % ΧΡΟΝΟΥ ΣΥΝ. ΔΙΑΡ. ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΕΡΓΟΤΑΞΙΟΥ (ΩΡΕΣ)	ΤΕΛΙΚΟΣ ΧΡΟΝΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ	ΤΕΛΙΚΗ ΣΤΑΘΜΗ ΘΟΥΡΥΒΟΥ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ	
			ΔΥΑΝ. ΜΗΚΟΣ	ΜΙΝ	ΑΠΟΣΤΑΣΗ	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΦΥΣΙΚΟΥ ΠΕΤΑΣΜΑΤΟΣ	ΕΔΑΦΟΣ % SOFT=	50%	ΑΝΑΚΛΑΣΕΙΣ								
													10				
1	ΒΑΡΥ ΦΟΡΤΗΓΟ 25t	104	250	25	-35,96	0,00	-1,00	0,00	67,04	10,00	0,10	5,00	0,05	0,50	54,03		
2	ΒΑΡΥ ΦΟΡΤΗΓΟ 25t	104	250	25	-35,96	0,00	-1,00	0,00	67,04	10,00	0,10	5,00	0,05	0,50	54,03		
3	ΒΑΡΥ ΦΟΡΤΗΓΟ 25t	104	250	25	-35,96	0,00	-1,00	0,00	67,04	10,00	0,10	5,00	0,05	0,50	54,03		
4	ΒΑΡΥ ΦΟΡΤΗΓΟ 25t	104	250	25	-35,96	0,00	-1,00	0,00	67,04	10,00	0,10	5,00	0,05	0,50	54,03		
5	ΒΑΡΥ ΦΟΡΤΗΓΟ 25t	104	250	25	-35,96	0,00	-1,00	0,00	67,04	10,00	0,10	5,00	0,05	0,50	54,03		
6	ΕΣΚΑΠΤΙΚΟ (52 KW)	102	250	25	-35,96	0,00	-1,00	0,00	65,04	10,00	0,10	4,00	0,04	0,40	51,06		
7	ΕΣΚΑΠΤΙΚΟ (52 KW)	102	250	25	-35,96	0,00	-1,00	0,00	65,04	10,00	0,10	4,00	0,04	0,40	51,06		
8	ΦΟΡΤΩΤΗΣ (410 KW)	104	250	25	-35,96	0,00	-1,00	0,00	67,04	10,00	0,10	5,00	0,05	0,50	54,03		
9	ΠΡΟΩΘΗΤΗΡΑΣ (200 KW )	104	250	25	-35,96	0,00	-1,00	0,00	67,04	10,00	0,10	5,00	0,05	0,50	54,03		
10	ΠΡΟΩΘΗΤΗΡΑΣ (200 KW )	104	250	25	-35,96	0,00	-1,00	0,00	67,04	10,00	0,10	5,00	0,05	0,50	54,03		
11	ΜΠΕΤΟΝΙΕΡΑ (KW 22+)	100	250	25	-35,96	0,00	-1,00	0,00	63,04	10,00	0,10	4,00	0,04	0,40	49,06		
<b>ΣΥΝΔΥΑΣΜΕΝΟΣ ΔΕΙΚΤΗΣ</b>																	
<b>ΘΟΥΡΥΒΟΥ</b>											<b>( 10,00</b>	<b>ωρου)</b>				<b>74,9</b>	

Σύμφωνα με τον ανωτέρω πίνακα η τιμή της στάθμης του δείκτη  $L_{eq}(10h)$  που προέρχεται από το συγκεκριμένο σενάριο "υποθετικής-δυσμενούς" σύνθεσης εργοταξίου για το 100% του χρόνου λειτουργίας, υπολογίσθηκε ότι για δέκτες σε ενδεικτικές αποστάσεις 10m από το όριο του εργοταξίου είναι 75 dB(A) (Cut & Cover) και 74,9 dB(A) (επιφανειακό). Από τα παραπάνω γίνεται κατανοητό ότι για δέκτες σε απόσταση 10m από το όριο του εργοταξίου, η στάθμη θορύβου είναι σημαντικά υψηλότερη των 65 dB(A). Με την εφαρμογή όμως αντιθορυβικής προστασίας (προσωρινά ηχοπετάσματα), η όχληση θα περιορίζεται σε πιο χαμηλά επίπεδα. Συνοψίζοντας, η ακουστική όχληση από τις εργασίες κατασκευής του έργου εκτιμάται ότι θα είναι μεγαλύτερη από το προτεινόμενο όριο, με την εφαρμογή όμως αντιθορυβικής προστασίας (προσωρινά ηχοπετάσματα), η όχληση θα περιορίζεται σε πιο χαμηλά επίπεδα.

#### 6.4.8.3 Θόρυβος από την κυκλοφορία βαρέων οχημάτων μεταφοράς υλικών

Για την διερεύνηση της συνεισφοράς της κυκλοφορίας των βαρέων οχημάτων που σχετίζονται με την κατασκευή του έργου στο ακουστικό περιβάλλον της ευρύτερης περιοχής ακολουθήθηκε η παρακάτω μεθοδολογία<sup>17</sup>.

Χρησιμοποιώντας τις 15 24 ώρες ακουστικές μετρήσεις του υφιστάμενου ακουστικού περιβάλλοντος (βλ. αναλυτικά 8.11.2) δημιουργήθηκαν οι χάρτες των δεικτών θορύβου  $L_{den}$  και  $L_{night}$  (βλ. 9.11.2.2). Με βάση τους χάρτες αυτούς έγινε η αξιολόγηση της συνεισφοράς της αύξησης των βαρέων οχημάτων σε τρία σενάρια με αντίστοιχη αύξηση του ποσοστού των βαρέων οχημάτων 10, 20 και 30 %. Τα αποτελέσματα για τις περιοχές των σταθμών παρουσιάζονται στον πίνακα που ακολουθεί.

**Πίνακας 6-24** Αξιολόγηση συνεισφοράς της αύξησης των βαρέων οχημάτων που σχετίζονται με την κατασκευή του έργου στον σταθμό Άγιο Νικόλαο

Σταθμός Άγιος Νικόλαος								
Σημείο	Υφιστάμενη		10%		20%		30%	
	$L_{den}$	$L_{night}$	$L_{den}$	$L_{night}$	$L_{den}$	$L_{night}$	$L_{den}$	$L_{night}$
11	68,3	60,7	69,4	61,5	69,5	61,6	69,7	61,9
12	60,0	52,3	60,3	52,5	60,5	52,6	60,8	52,9

**Πίνακας 6-25** Αξιολόγηση συνεισφοράς της αύξησης των βαρέων οχημάτων που σχετίζονται με την κατασκευή του έργου στον σταθμό Ίλιον

Σταθμός Άγιος Νικόλαος								
Σημείο	Υφιστάμενη		10%		20%		30%	
	$L_{den}$	$L_{night}$	$L_{den}$	$L_{night}$	$L_{den}$	$L_{night}$	$L_{den}$	$L_{night}$
7	77,0	69,6	77,3	70,5	77,5	70,6	77,7	70,8
8	76,1	68,4	76,5	69,5	76,7	69,7	76,8	69,8

**Πίνακας 6-26** Αξιολόγηση συνεισφοράς της αύξησης των βαρέων οχημάτων που σχετίζονται με την κατασκευή του έργου στον σταθμό Παλατιανή

Σταθμός Παλατιανή								
Σημείο	$L_{den}$	$L_{night}$	$L_{den}$	$L_{night}$	$L_{den}$	$L_{night}$	$L_{den}$	$L_{night}$
	4	77,7	70,2	78,0	71,2	78,2	71,3	78,3

<sup>17</sup> Βλ. Ορισμούς δεικτών και όρια στην παράγραφο 8.11.1

Σταθμός Παλατιανή								
Σημείο	Lden	Lnight	Lden	Lnight	Lden	Lnight	Lden	Lnight
5	76,3	69,2	76,4	69,8	76,5	69,9	76,7	70,1

Από τα ανωτέρω αποτελέσματα προκύπτει το συμπέρασμα ότι ακόμα και στο ακραίο σενάριο της αύξησης των βαρέων οχημάτων κατά 30 % η συνεισφορά στον συνολικό θόρυβο της περιοχής του έργου, που κυριαρχείται από τον Οδικό Κυκλοφοριακό Θόρυβο, είναι σχεδόν αμελητέα καθώς η μέγιστη διαφορά για τον δείκτη Lden είναι 1,4 dB(A) , ενώ για τον δείκτη Lnight είναι ίση με 1,4 dB(A).

Συμπερασματικά λοιπόν η συνεισφορά του θορύβου από την κίνηση των βαρέων οχημάτων που σχετίζονται με την κατασκευή του έργου πρακτικά είναι σχεδόν αμελητέα.

#### 6.4.8.4 Δονήσεις κατά την κατασκευή

##### 6.4.8.4.1 Γενικά

Ανάμεσα στις περιβαλλοντικές επιπτώσεις που είναι δυνατόν να προκύψουν από τις εργασίες κατασκευής (ή και λόγω της λειτουργίας ορισμένων έργων) είναι και οι προκαλούμενες δονήσεις. Όπως ο θόρυβος, έτσι και οι δονήσεις, γίνονται άμεσα αντιληπτοί ως δυσάρεστες αισθήσεις και επιπλέον οι δονήσεις ενοχλούν και λόγω του φόβου που προκαλούν για πιθανές ζημιές στα κτήρια. Υπάρχουν δύο τρόποι, με τους οποίους τα κτήρια διεγείρονται από δονήσεις και κραδασμούς:

- Μέσω του εδάφους: Οι δονήσεις διαδίδονται μέσω του εδάφους και διεγείρουν το κτήριο μέσω της θεμελίωσης του.
- Μέσω του αέρα: Ήχοι (χαμηλών κυρίως συχνοτήτων) που διαδίδονται μέσω του αέρα, εισέρχονται από τα ανοίγματα (παράθυρα, πόρτες) στα κτήρια και διεγείρουν τα δομικά τους μέρη.

Και οι δύο παραπάνω τρόποι διάδοσης των δονήσεων συμμετέχουν λιγότερο ή περισσότερο σε κάθε περίπτωση διέγερσης κτιρίου από δονήσεις. Η σχετική συμμετοχή κάθε τρόπου εξαρτάται τόσο από την κατασκευή του κτιρίου, και από την δυνατότητα διάδοσης από το ένα ή το άλλο μέσο, όσο και από την φύση της πηγής των δονήσεων.

Μερικά βασικά μεγέθη και χαρακτηριστικά για την περιγραφή των δονήσεων, είναι η συχνότητά τους (Hertz, κύκλοι ανά δευτερόλεπτο), το πλάτος ή εύρος της ταλάντωσης (σε εκατομμυριοστά του μέτρου, μm), η ταχύτητα και η επιτάχυνση ενός σημείου που ταλαντώνεται. Ως γνωστόν, η εξαναγκασμένη ταλάντωση είναι η ταλάντωση ενός σώματος ή ενός συστήματος που προκαλείται από κάποια εξωτερική πηγή ενέργειας και εκτελείται με συχνότητα ίδια με την συχνότητα που ταλαντώνεται αυτή η εξωτερική πηγή ενέργειας. Συντονισμό έχουμε όταν η συχνότητα της εξαναγκασμένης ταλάντωσης ταυτίζεται με την ιδιοσυχνότητα του συστήματος. Τότε συμβαίνει μεγιστοποίηση της μεταφοράς ενέργειας από το ένα σύστημα στο άλλο και μπορεί να αυξηθεί η ένταση της ταλάντωσης.

Η ένταση της ταλάντωσης μετριέται σε σχέση με το πλάτος, ή την ταχύτητα, ή την επιτάχυνση. Έτσι, αν αναφερόμαστε στο πλάτος ταλάντωσης για να μετρήσουμε την ένταση ενός κραδασμού, χρησιμοποιούμε μέθοδο παρόμοια με την μέτρηση του ήχου (και επομένως του θορύβου). Πράγματι, πολλές φορές η ένταση ενός κραδασμού μετριέται σε decibels (dB) σε σχέση με κάποιο επίπεδο αναφοράς.

Ορισμένα μηχανήματα ή κατηγορίες έργων μεταδίδουν στο έδαφος δονήσεις. Οι δονήσεις αυτές μπορεί να είναι τυχαίες και ισχυρές ή να έχουν μία πιο συνεχή και περιοδική μορφή ανάλογα με το είδος του μηχανήματος. Μεταδίδονται μέσω της βάσεως και υποβάσεως στο έδαφος με την μορφή κυμάτων όπως τα σεισμικά (εγκάρσια, διαμήκη και Rayleigh).

Ο θόρυβος των μηχανών εσωτερικής καύσεως και κυρίως της εξάτμισής τους χαρακτηρίζεται από αρκετά υψηλά επίπεδα στην περιοχή μεταξύ 50 και 100 Hz του ακουστικού φάσματος. Σαν θόρυβος αυτές οι συχνότητες δεν είναι ενοχλητικές για το αυτί (σε αντίθεση με την περιοχή μεταξύ 500 και 1000 Hz του φάσματος) και η μέθοδος μέτρησης θορύβου σε dB μειώνει με κατάλληλο φιλτράρισμα την συνεισφορά τους στη συνολική στάθμη θορύβου. Ο θόρυβος όμως αυτός, διαδιδόμενος δια του αέρα, μπορεί πρώτον να θέσει σε ταλάντωση την επιφάνεια του οδοστρώματος/εδάφους, δεύτερον να προκαλέσει δυσάρεστο συντονισμό μερών του ανθρώπινου σώματος (π.χ. ο θώρακας ενός άνδρα συντονίζεται από ακουστικά κύματα συχνότητας 50 Hz) και τρίτον να προκαλέσει ταλάντωση λόγω συντονισμού σε συχνότητες κάτω από 200 Hz τμημάτων των κτιρίων ή άλλων αντικειμένων (υαλοπινάκων, κουφωμάτων, πατώματος, επίπλων), με συχνό αποτέλεσμα δευτερογενή θόρυβο (τρίξιμο, κροτάλισμα) από αυτά.

Οι συνηθέστεροι δείκτες κραδασμών (δονήσεων) και θορύβου που μεταφέρονται μέσω του εδάφους περιγράφονται στον ακόλουθο πίνακα.

**Πίνακας 6-27 Δείκτες κραδασμών (δονήσεων) που μεταφέρονται μέσω του εδάφους (Quagliata, A. et al., 2018)**

Δείκτης	Συντομογραφία	Ορισμός
Vibration Decibels	VdB	Το επίπεδο ταχύτητας δόνησης σε κλίμακα ντεσιμπέλ
Peak Particle Velocity	PPV	Μέγιστη ταχύτητα δόνησης σωματιδίου (m/sec). Η PPV χρησιμοποιείται συχνά στην παρακολούθηση των κραδασμών της κατασκευής καθώς σχετίζεται με τις καταπονήσεις που υφίστανται τα κτίρια και δεν χρησιμοποιείται για την αξιολόγηση της ανθρώπινης απόκρισης.
Root Mean Square	rms	<b>Η τετραγωνική ρίζα του αριθμητικού μέσου όρου του τετραγώνου του πλάτους του σήματος (m/sec<sup>2</sup>)</b>

Η ζημιά που προκαλείται από τις δονήσεις σε κτήρια μπορεί να προκύψει με διάφορους τρόπους, καθιστώντας δύσκολη την επίτευξη καθολικών κριτηρίων που θα υποδεικνύουν επαρκώς και απλά τον κίνδυνο ζημίας. Η ζημιά μπορεί να προκληθεί απευθείας λόγω του υψηλού επιπέδου δυναμικών τάσεων, λόγω επιταχυνόμενης γήρανσης ή έμμεσα, όταν προκαλούνται υψηλές οιονεί στατικές τάσεις, για παράδειγμα, συμπίεση εδάφους.

Η απόκριση ενός κτιρίου στην δόνηση που μεταφέρεται μέσω του εδάφους επηρεάζεται από τον τύπο της θεμελίωσης, τις υποκείμενες συνθήκες εδάφους, τη μέθοδο κατασκευής και την κατάσταση συντήρησης του κτιρίου.

#### 6.4.8.4.2 Όρια δονήσεων κατά την κατασκευή

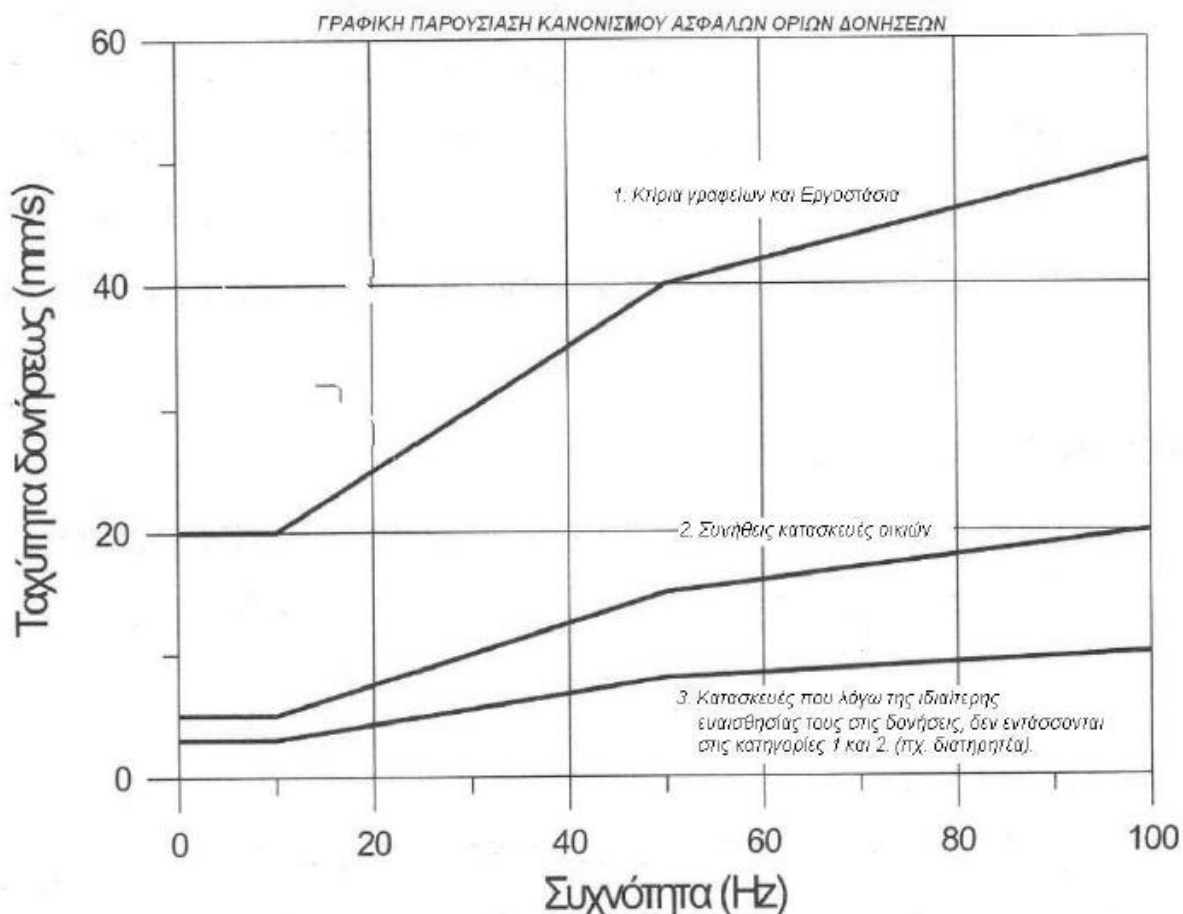
Στην Ελλάδα δεν υπάρχει ακόμα θεσμοθετημένη νομοθεσία που να αφορά όρια δονήσεων από την κατασκευή έργων υποδομής, πέραν των προνοιών του Κανονισμού Μεταλλευτικών και Λατομικών Εργασιών. Σύμφωνα με το Άρθρο 88 του Κανονισμού Μεταλλευτικών και Λατομικών Εργασιών (ΦΕΚ 1227/Β/2011) περί προστασίας περιβάλλοντος χώρου από τις δονήσεις, ωστικού κύματος των εκρήξεων και των θορύβων, σε κάθε έργο που γίνεται χρήση εκρηκτικών υλών, πρέπει να ρυθμίζονται με τέτοιο τρόπο οι παράμετροι των ανατινάξεων



(χρόνοι πυροδότησης, ποσότητα εκρηκτικών ανά χρόνο πυροδότησης, αριθμός – διάταξη – μήκος – διάμετρος – γόμωση – μέσα έναυσης διατηρημάτων, διεύθυνση έναυσης, κ.λπ.), ώστε να ελαχιστοποιούνται, στο μέτρο του δυνατού, οι επιπτώσεις στον περιβάλλοντα χώρο. Ειδικότερα, κατά την έκρηξη των υπονόμων, απαγορεύεται η πρόκληση υψηλού επιπέδου δονήσεων από ανατινάξεις που μπορούν να προξενήσουν οχλήσεις ή ζημιές σε παρακείμενα κτίσματα. Η μέγιστη ταχύτητα δονήσεως των σωματιδίων του εδάφους στη θέση του κτίσματος (σε mm/sec) σε συνάρτηση με τη συχνότητα και ανάλογα με το είδος της κατασκευής δεν πρέπει να υπερβαίνει τα όρια που καθορίζονται **στον παρακάτω πίνακα, σε συνδυασμό με το διάγραμμα που ακολουθεί (σύμφωνα με το γερμανικό πρότυπο DIN 4150-3/1999).**

Πίνακας 6-28 Μέγιστη ταχύτητα δονήσεως ανά συχνότητα και κατηγορία κατασκευών

Είδος κατασκευής ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ	Ταχύτητα δονήσεως (mm/sec)			
	<10 Hz	10 – 50 Hz	50 – 100 Hz	>100 Hz
1. Κτίρια γραφείων και Εργοστάσια	20	20-40	40-50	50
2. Συνήθεις κατασκευές οικιών	5	5-15	15-20	20
3. Κατασκευές που λόγω της ιδιαίτερης ευαισθησίας τους στις δονήσεις, δεν εντάσσονται στις κατηγορίες 1 και 2 (π.χ. διατηρητέα)	3	3-8	8-10	10



Με την πλέον πρόσφατη απόφαση έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων Γραμμής Μετρό (ΑΕΠΟ Γραμμής 4 Α.Π. οικ. 9724/2018, ΑΔΑ: 616Μ4653Π8-ΧΥ8) τέθηκαν τα ακόλουθα όρια όρια δονήσεων κατά την φάση κατασκευής:

Πίνακας 6-29 Όρια Δονήσεων ΚΜΛΕ 2011 & γερμανικό πρότυπο DIN 4150-3/1999

Είδος κατασκευής	Συχνότητα (Hz)	Μέγιστη επιτρεπόμενη Εδαφική ταχύτητα (mm/s)
Συνήθεις κατασκευές οικιών	<10	5
	10-50	5-15
	50-100	15-20
	>100	20
Κατασκευές που λόγω της ιδιαίτερης ευαισθησίας τους στις δονήσεις δεν εντάσσονται στην παραπάνω κατηγορία (π.χ. διατηρητέα κτίρια, κτίρια με βλάβες κ.ά.)	<10	3
	10-50	3-8
	50-100	8-10
	>100	10

Ειδικότερα αναφέρονται τα εξής:

Θα διασφαλίζεται η τήρηση των ορίων δονήσεων του παραπάνω πίνακα και η διατήρηση της πίεσης του αέριου ωστικού κύματος (υπερπίεση του ατμοσφαιρικού αέρα) εντός ακτίνας 90 m από το μέτωπο της ανατίναξης κάτω των 82 Pa ή των 134 dBL σε γραμμική κλίμακα 2Hz.

Κατά την κατασκευή τμημάτων του έργου που γειτνιάζουν με οικισμούς ή μεμονωμένα κτίρια, θα πρέπει να λαμβάνονται μέτρα περιορισμού των δονήσεων, τηρώντας τουλάχιστον τους ακόλουθους όρους:

- Για την πρόληψη επιπτώσεων σε κτίρια που γειτνιάζουν με τη ζώνης κατασκευής, τίθενται οι ακόλουθες ανώτατες τιμές δόνησης  $ppn_{max}$  τις οποίες δεν θα πρέπει να υπερβαίνει η κορυφαία εδαφική ταχύτητα σωματιδίου (peak particle velocity, ppv), σε σχέση με τη συχνότητα δόνησης  $f$  και το μέρος του κτίσματος:
  - ο ισόγειο, όταν  $f < 50$  Hz,  $ppn_{max} = 3$  mm/s
  - ο ισόγειο, όταν  $f > 50$  Hz,  $ppn_{max} = 8$  mm/s
  - ο όροφοι, όλες οι συχνότητες,  $ppn_{max} = 8$  mm/s
- Για την προστασία των μνημείων και των κτιρίων ειδικών απαιτήσεων, εφαρμόζονται αντί των παραπάνω, τα ακόλουθα όρια:
  - ο Μνημεία, αρχαιολογικά ευρήματα, εκθέματα σε αρχαιολογικούς χώρους ή μουσεία,  $ppn_{max} = 0,2$  mm/s (στη βάση του μνημείου, αρχαίου ή εκθέματος, στο δάπεδο ή στον τοίχο του κτιρίου).
  - ο Κτίρια ειδικών απαιτήσεων (π.χ. νοσοκομεία, θέατρα, σχολεία, πανεπιστήμια, ερευνητικά κέντρα, βιβλιοθήκες, αίθουσες συναυλιών κ.λπ.),  $ppn_{max} = 0,5$  mm/s.
  - ο Άλλα κτίρια (ταξινόμηση σύμφωνα με το ISO 4866 "Mechanical vibration and shock - Vibration of fixed structures - Guidelines for the measurement of vibrations and evaluation of their effects on structures),  $ppn_{max} = 5$  mm/s για συνεχείς δονήσεις και  $ppn_{max} = 10$  mm/s για διακεκομμένες δονήσεις.

#### 6.4.8.4.3 Εκτίμηση Δονήσεων κατασκευής

Για την εκτίμηση των δονήσεων κατά την κατασκευή χρησιμοποιούνται στοιχεία από πρόσφατες καταγραφές στην επέκταση του Μετρό Προς Πειραιά (ΣΣΕ & ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΑΕ, 2015.). Αναλύθηκαν διεξοδικά όλες οι καταγραφές της ανώτατης ταχύτητας σωματιδίου (ppv) με ταυτόχρονη καταγραφή διακύμανσης της επιτάχυνσης (και στη συνέχεια μετατροπής της rms σταθμισμένης (weighted) επιτάχυνσης για τον υπολογισμό

της τιμής της Δόσης Δόνησης (v<sub>dn</sub>) στα πλαίσια της αξιολόγησης σύμφωνα με το Πρότυπο BS 6472, στην πρόσοψη του πλησιέστερου ευαίσθητου δέκτη:

- Δημοτικό Θέατρο Πειραιά (Είσοδος Δημ. Θεάτρου), Εργοτάξιο Φρεάτιο Δεληγιάννη (Είσοδος Σχολείου), Εργοτάξιο Φρεάτιο Ταξιαρχών (Βυζαντινός Ναός). Δυσμενέστερη Κατασκευαστική Λειτουργία: Σφυρί JCB ή/και Διάτρηση Φρεατοπασσάλων
- Εργοτάξιο Κορυδαλλού: Διέλευση Muck Train: Δέκα (10) Διελεύσεις, Μετσόβου 10 -11

Με βάση τα αποτελέσματα των ανωτέρω αναλύσεων **δεν παρατηρήθηκε** υπέρβαση των τεθέντων περιβαλλοντικών ορίων (DIN 4150 Part 3) για όλες τις θέσεις, ενώ σε ό,τι αφορά τόσο την τιμή της μέγιστης τιμής επιτάχυνσης (m/sec<sup>2</sup>) και της ταχύτητας δόνησης (mm/sec) - ppv σε σχέση με τα όρια επίσης **ΔΕΝ διαπιστώθηκε υπέρβαση των ορίων**, σε όλες τις θέσεις καταγραφής. Τέλος, και σε ό,τι αφορά τον έλεγχο της τιμής της Δόσης Δόνησης (v<sub>dn</sub>) (σύμφωνα με το πρότυπο BS 6472), διαπιστώθηκε ότι αναμένεται **χαμηλή πιθανότητα αρνητικής αντίδρασης** από τους περίοικους ιδιαίτερα για συνθήκες κανονικών διατρητικών εργασιών.

Παρόμοια, από την υλοποίηση του προτεινόμενου έργου δεν αναμένονται σημαντικές επιπτώσεις λόγω δονήσεων κατά την κατασκευή.

#### 6.4.9 Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας

Η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας κατά τη φάση κατασκευής σχετίζεται με τα εξής:

- λειτουργία του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού του εργοταξίου
- λειτουργία των εγκαταστάσεων του εργοταξίου (εργοταξιακά γραφεία, αποθήκες, χώρος συντήρησης μηχανημάτων, κλπ.)
- έλεγχοι και δοκιμές των διαφόρων ηλεκτρομηχανολογικών συστημάτων και εγκαταστάσεων του έργου.

Η εγκατεστημένη ισχύς στα εργοτάξια των σταθμών αφορά στα παραγωγικά μηχανήματα που τροφοδοτούνται μέσω μετασχηματιστή της ΔΕΗ με Χ.Τ. ρεύματος. Με ετεροχρονισμό λειτουργίας περίπου 70%, έχουμε μέγιστη στιγμιαία κατανάλωση ισχύος 209KW και με μέση ημερήσια λειτουργία 15h προκύπτει δυνατότητα για **μέση μηνιαία κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας** :

$$209KW \times 15h \times 22d = 91.960KWH/month$$

Η εγκατεστημένη ισχύς σε εργοτάξιο του TBM αφορά στα παραγωγικά μηχανήματα που τροφοδοτούνται μέσω:

- Μετασχηματιστή TBM 6000 KVA, για το κύριο μηχάνημα
- Μετασχηματιστή Μηχανικού Εξοπλισμού εργοταξίου 2000 KVA για τις λοιπές βοηθητικές εγκαταστάσεις (αεροσυμπιεστές, ανεμιστήρας, batching plant κλπ.)
- Ηλεκτροπαραγωγό Ζεύγος 700 KVA που παραμένει σαν εφεδρική πηγή ενέργειας.

Η μέση μηνιαία κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας του ΤΒΜ και των βοηθητικών εγκαταστάσεων εκτιμάται ότι θα είναι **350 MWH**.

#### 6.4.10 Εκπομπές ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας

Κατά τη φάση κατασκευής του έργου δεν αναμένεται η εκπομπή ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας.

## 6.5 Φάση λειτουργίας

### 6.5.1 Αναλυτική περιγραφή της λειτουργίας και της διαχείρισης του έργου

Για τις ανάγκες της λειτουργίας της επέκτασης της Γραμμής 2 προβλέπονται τα ακόλουθα :

1. Τρεις Σταθμοί, που εξασφαλίζουν την άνετη διακίνηση των επιβατών και του προσωπικού
2. Ένας σταθμός μετεπιβίβασης («Παλατιανή») με συνολική χωρητικότητα περίπου 150 ΙΧ οχημάτων και άμεση διασύνδεση επιβατών με το Μετρό.
3. Ένας επίσταθμος τριπλής τροχιάς μετά το Σταθμό Άγιος Νικόλαος μήκους 400m, ο οποίος θα εξυπηρετεί τον εσταυλισμό - εναπόθεση συρμών και τον εσωτερικό καθαρισμό των συρμών.
4. Σειρά φρεάτων κατά μήκος της επέκτασης της Γραμμής 2 όπως απαιτείται για λόγους αερισμού σηράγγων και εκκένωσης επιβατών σε περίπτωση ανάγκης.
5. Εξυπηρέτηση από το **Κέντρο Ελέγχου Λειτουργίας (ΚΕΛ)** που βρίσκεται στο αμαξοστάσιο Σεπολίων.
6. Συντήρηση, πλύσιμο και επισκευή των συρμών στο αμαξοστάσιο Σεπολίων.

Με την ολοκλήρωση της κατασκευής του έργου του τμήματος της επέκτασης της γραμμής 2 προς Ίλιον θα γίνει αποκατάσταση του περιβάλλοντος χώρου των σταθμών και φρεάτων, με γνώμονα την απρόσκοπτη πρόσβαση πεζών και τη βέλτιστη δυνατή σύνδεση της νέας γραμμής Μετρό με τα υφιστάμενα δίκτυα μεταφορών.

Σε ότι αφορά στις λεωφορειακές γραμμές, οι ρυθμίσεις περιλαμβάνουν τη μεταφορά υφιστάμενων στάσεων λεωφορειακών γραμμών πλησιέστερα στις θέσεις εισόδων των σταθμών Μετρό, τη χωροθέτηση νέων στάσεων όπου κρίνεται απαραίτητο, καθώς και τη βελτίωση της συχνότητας υφιστάμενων λεωφορειακών γραμμών και θα προκύψουν μετά από συνεργασία με τον ΟΑΣΑ, που είναι ο αρμόδιος φορέας για την υλοποίηση των ρυθμίσεων αυτών.

Η απρόσκοπτη κίνηση των πεζών γύρω από τους σταθμούς θα εξασφαλίζεται με κατασκευή διαβάσεων και ραμπών ΑΜΕΑ στις κατάλληλες θέσεις.

Τέλος, σε όλους τους σταθμούς θα υπάρχει πρόβλεψη για χώρο στάθμευσης ποδηλάτων.

Στη συνέχεια περιγράφονται αναλυτικότερα, ανά Σταθμό, οι κυκλοφοριακές ρυθμίσεις κατά τη λειτουργία του έργου.

### Σταθμός «Παλατιανή» & Σταθμός Μετεπιβίβασης «Παλατιανή»

Ο Σταθμός Μετρό «Παλατιανή» χωροθετείται στη διασταύρωση των οδών Θηβών και Παπανδρέου και διαθέτει δύο εισόδους εκατέρωθεν της οδού Θηβών. Στο Επίπεδο Οδού, χωροθετούνται οι δύο εισοδοί, ΒΔ και ΝΑ του σταθμού και εκατέρωθεν της Λεωφόρου Θηβών. Η ΒΔ βρίσκεται εντός του φρέατος ανοικτού ορύγματος του σταθμού στη συμβολή των οδών Θηβών και Παπανδρέου. Σε αυτή την πλευρά χωροθετείται και ο ανελκυστήρας ΑΜΕΑ. Η ΝΑ είσοδος χωροθετείται σε αδόμητο οικόπεδο και τμήμα αυτής κάτω από τη δευτερεύουσα οδό Ρήγα Φεραίου. Αμφότερες οι εισοδοί έχουν κυλιόμενες κλίμακες ανόδου και καθόδου καθώς και σταθερή κλίμακα. Πάνω από την πλάκα οροφής του σταθμού καταλήγει η έξοδος κινδύνου που διατρέχει όλα τα επίπεδα του σταθμού, με καταπακτή πρόσβασης παράλληλα στη Λεωφόρο Θηβών, καθώς και τα φρέατα αερισμού. Ο ελεύθερος χώρος του ΒΔ τμήματος του σταθμού διαμορφώνεται περιλαμβάνοντας φυτεύσεις και καθιστικά. Επίσης για τον εξαερισμό της σήραγγας, διαμορφώνονται δύο Φρέατα Εκτόνωσης (Blast Shafts), που κατασκευάζονται εκατέρωθεν του σώματος του σταθμού σε ελεύθερους χώρους και κάτω από δευτερεύοντες δρόμους. Τα φρέατα διαθέτουν εξόδους κινδύνου.

Ο Σταθμός Μετεπιβίβασης «Παλατιανή» πρόκειται για υπόγειο έργο τριών επιπέδων 2000 m<sup>2</sup> κατασκευασμένο παραπλεύρως και σε επαφή με το κύριο φρέαρ του σταθμού «Παλατιανή». Η είσοδος και η έξοδος των οχημάτων γίνεται στο επίπεδο της οδού από την Λεωφόρο Θηβών. Περιλαμβάνει τρία επίπεδα, στάθμευσης ΙΧ αυτοκινήτων και είναι συνολικής χωρητικότητας 146 θέσεων.

Αποτελείται από:

- Το κτίριο του Σταθμού Μετεπιβίβασης με τρία τυπικά υπόγεια επίπεδα (-1, -2, -3).
- Μια διπλή κυκλική ράμπα (είσοδου και εξόδου) που αναπτύσσεται γύρω από κυκλικό κλιμακοστάσιο ασφαλείας και ανελκυστήρα από το επίπεδο (-3), στο επίπεδο οδού.
- Επίπεδο οδού με τις απολήξεις (κλιμακοστασίων κλπ.) του κτιρίου.

Οδικό Δίκτυο Πρόσβασης: Οι κύριες οδοί πρόσβασης στην πλατεία είναι η Λ. Θηβών και η Λ. Ανδρέα Παπανδρέου, διπλής κατεύθυνσης με δύο λωρίδες κυκλοφορίας ανά κατεύθυνση και διαχωριστική νησίδα, καθώς και οι τοπικοί οδοί Καππαδοκίας και Ρήγα Φεραίου. Ο έλεγχος της προτεραιότητας στις κύριες λεωφόρους θα γίνεται όπως και σήμερα με φωτεινό σηματοδότη και στις υπόλοιπες διασταυρώσεις θα γίνεται με σήμανση.

Πρόσβαση με Δημόσια Μεταφορικά Μέσα: Θα ληφθεί μέριμνα, σε συνεννόηση της ΕΜ με τον ΟΑΣΑ, για να μεταφερθούν πλησιέστερα υφιστάμενες στάσεις λεωφορείων ώστε να βρίσκονται σε κατάλληλη απόσταση για την καλύτερη εξυπηρέτηση των χρηστών του Μετρό ή εφόσον κριθεί απαραίτητο να χωροθετηθούν και νέες στάσεις για μετεπιβίβαση από και προς το δίκτυο του Μετρό.

Πρόσβαση με ΙΧ-Ταξί: Η πρόσβαση με ΙΧ στην περιοχή του Σταθμού, θα συνεχίσει να γίνεται όπως στην υφιστάμενη κατάσταση.

Πρόσβαση Πεζών-Ποδηλάτων: Η ασφαλής διέλευση των πεζών θα εξασφαλισθεί μέσω των υφιστάμενων διαβάσεων πεζών και ραμπών ΑΜΕΑ, καθώς και με νέες διαβάσεις και ράμπες σε κατάλληλες θέσεις εφόσον απαιτείται. Κατά τον τελικό σχεδιασμό του Σταθμού θα προβλεφθεί χώρος κατάλληλος για τη στάθμευση και ασφάλιση ικανού αριθμού ποδηλάτων.

### Σταθμός «Ιλιον»

Ο Σταθμός Ίλιον χωροθετείται στη διασταύρωση των οδών Θηβών και Ελαιών και φέρει δύο εισόδους ένθεν και ένθεν του άξονα της Λεωφόρου Θηβών, στις οποίες περιλαμβάνονται και ανελκυστήρες.

Η χωροθέτηση του ανοικτού ορύγματος του Σταθμού και της εισόδου βορειοδυτικά του άξονα της Θηβών προϋποθέτουν την πεζοδρόμηση της οδού Γριμπόβου μεταξύ Λεωφόρου Θηβών και οδού Ελαιών. Νοτιοανατολικά του σταθμού διαμορφώνεται επιπλέον πρόσβαση, μικτής κατασκευής, στη συμβολή της οδού Ιφιγένειας με την οδό Θηβών, που περιλαμβάνει ένα κλιμακοστάσιο με δύο κυλιόμενες κλίμακες και έναν ανελκυστήρα. Λόγω της χωροθέτησης της νοτιοανατολικής εισόδου πρόκειται να πεζοδρομηθεί το τμήμα της οδού Ιφιγένειας μεταξύ της Λ. Θηβών και της οδού Ικάρου.

Οδικό Δίκτυο Πρόσβασης: Η κύρια οδός πρόσβασης στο σταθμό είναι η Λ. Θηβών με δύο λωρίδες κυκλοφορίας ανά κατεύθυνση και διαχωριστική νησίδα και δευτερευόντως οι τοπικοί οδοί Ελαιών, Ιφιγένειας και Έκτορος.

Όπως προαναφέρθηκε ήδη, απαιτείται η πεζοδρόμηση μικρού τμήματος της τοπικής οδού Γριμπόβου, μεταξύ της λεωφόρου Θηβών και της οδού Ελαιών. Η οδός Γριμπόβου είναι μονόδρομος με κατεύθυνση προς την οδό Ελαιών. Κατά τη λειτουργία του έργου, δεν παρεμποδίζεται η κίνηση των περιοίκων λόγω της πεζοδρόμησης, ενώ η μικρή τοπική κυκλοφορία που εξυπηρετεί η οδός μπορεί να εξυπηρετηθεί από την παράλληλη οδό Ελαιών που είναι διπλής κατεύθυνσης. Αντίστοιχα η κυκλοφορία του τμήματος της οδού Ιφιγένειας που επίσης πεζοδρομείται, αποκαθίσταται μέσω της οδού Ικάρου.

Συνολικά εκτιμάται ότι η πεζοδρόμηση τμημάτων των οδών Γριμπόβου και Ιφιγένειας δεν θα έχει αρνητική επίπτωση στην τοπική κυκλοφορία της περιοχής του σταθμού Μετρό «Ίλιον».

Πρόσβαση με Δημόσια Μεταφορικά Μέσα: Θα ληφθεί μέριμνα, σε συνεννόηση της ΕΜ με τον ΟΑΣΑ, για να μεταφερθούν πλησιέστερα υφιστάμενες στάσεις λεωφορείων ώστε να βρίσκονται σε κατάλληλη απόσταση για την καλύτερη εξυπηρέτηση των χρηστών του Μετρό ή εφόσον κριθεί απαραίτητο να χωροθετηθούν και νέες στάσεις για μετεπιβίβαση από και προς το δίκτυο του Μετρό.

Πρόσβαση με ΙΧ-Ταξί: Η πρόσβαση με ΙΧ στην περιοχή του Σταθμού, θα συνεχίσει να γίνεται όπως στην υφιστάμενη κατάσταση.

Πρόσβαση Πεζών-Ποδηλάτων: Η ασφαλής διέλευση των πεζών θα εξασφαλισθεί μέσω των υφιστάμενων διαβάσεων πεζών και ραμπών ΑΜΕΑ, καθώς και με νέες διαβάσεις και ράμπες σε κατάλληλες θέσεις εφόσον απαιτείται. Κατά τον τελικό σχεδιασμό του Σταθμού θα προβλεφθεί χώρος κατάλληλος για τη στάθμευση και ασφάλιση ικανού αριθμού ποδηλάτων.

### Σταθμός Άγιος Νικόλαος

Ο Σταθμός Μετρό «Άγιος Νικόλαος» χωροθετείται κάτω από την ομώνυμη οδό καταλαμβάνοντας και τμήμα διαμορφωμένου χώρου πρασίνου που βρίσκεται μεταξύ των οδών Παραμυθιάς, Ολύνθου, Ζίτσας και Αγίου Νικολάου. Ο σταθμός φέρει μία κεντρική είσοδο στην περιοχή της Πλατείας. Ο ελεύθερος χώρος πρασίνου πάνω από την κατασκευή αποκαθίσταται και επαναφυτεύεται κατά το δυνατόν σύμφωνα με τις προϋπάρχουσες χαράξεις και εμπλουτίζεται με επιπλέον φυτεύσεις, καθιστικά, διαμήκη στέγαστρα ηλιοπροστασίας κλπ. Οι δυο οριζόντιες σχάρες απόληξης των Φρεάτων Εκτόνωσης (Blast shafts) εντάσσονται μέσα στους χώρους φύτευσης και αποκατάστασης.

Οδικό Δίκτυο Πρόσβασης: Οι κύριες οδοί πρόσβασης στην πλατεία είναι η οδός Αγίου Νικολάου, διπλής κατεύθυνσης με μία λωρίδα κυκλοφορίας ανά κατεύθυνση καθώς και οι τοπικοί οδοί Ζίτσας και Παραμυθιάς. Οι υπόλοιπες οδοί που συμβάλλουν στην πλατεία είναι τοπικές οδοί, μονόδρομοι είτε με κατεύθυνση από και προς την πλατεία όπως οι οδοί Πόγραδες, Σουλίου, Δωδώνης, Ιωαννίνων. Ο έλεγχος της προτεραιότητας στις διασταυρώσεις γίνεται με σήμανση. Επίσης, η πλατεία συνδέεται με τον πεζόδρομο της οδού Ολύνθου.

Πρόσβαση με Δημόσια Μεταφορικά Μέσα: Θα ληφθεί μέριμνα, σε συνεννόηση της ΕΜ με τον ΟΑΣΑ, για να μεταφερθούν πλησιέστερα υφιστάμενες στάσεις λεωφορείων ώστε να βρίσκονται σε κατάλληλη απόσταση για την καλύτερη εξυπηρέτηση των χρηστών του Μετρό ή εφόσον κριθεί απαραίτητο να χωροθετηθούν και νέες στάσεις για μετεπιβίβαση από και προς το δίκτυο του Μετρό.

Πρόσβαση με ΙΧ-Ταξί: Η πρόσβαση με ΙΧ στην περιοχή του Σταθμού, θα συνεχίσει να γίνεται όπως στην υφιστάμενη κατάσταση.

Πρόσβαση Πεζών-Ποδηλατών: Η ασφαλής διέλευση των πεζών θα εξασφαλισθεί μέσω των υφιστάμενων διαβάσεων πεζών και ραμπών ΑΜΕΑ, καθώς και με νέες διαβάσεις και ράμπες σε κατάλληλες θέσεις εφόσον απαιτείται. Κατά τον τελικό σχεδιασμό του Σταθμού θα προβλεφθεί χώρος κατάλληλος για τη στάθμευση και ασφάλιση ικανού αριθμού ποδηλάτων.

## 6.5.2 Εισροές υλικών, ενέργειας και νερού

### 6.5.2.1 Κατανάλωση νερού

Στη φάση λειτουργίας του έργου η κατανάλωση νερού στους σταθμούς γίνεται κυρίως από τους εργαζόμενους και σε ειδικές περιπτώσεις από τους επιβάτες των σταθμών, από τη χρήση για τα πλυσίματα δαπέδων της πλατφόρμας τους σταθμού, από το δίκτυο πυρόσβεσης και από το δίκτυο κλιματισμού. Για την κατανάλωση του προσωπικού οι υπολογισμοί της κατανάλωσης νερού, όπως και στη φάση κατασκευής, γίνονται με βάση θεωρητικά μέση ημερήσια κατανάλωση εργαζομένου 200 l/εργαζόμενο/ημέρα. Έχοντας ως παραδοχή ότι το σύνολο των εργαζομένων για την υπό μελέτη Γραμμή 2 (μαζί με τους οδηγούς) θα είναι περίπου **100 άτομα** οι ανάγκες νερού για το προσωπικό υπολογίζονται ως εξής:

$$100 \text{ εργαζ.} \times 200 \text{ l/εργαζ.ημέρα} = 20 \text{ m}^3/\text{ημέρα}$$

Όσον αφορά την κατανάλωση νερού του επιβατικού κοινού επισημαίνεται ότι σύμφωνα με τους σταθμούς σε λειτουργία και τα ισχύοντα στοιχεία, η χρήση των χώρων υγιεινής δεν προορίζεται για το επιβατικό κοινό. Στην παρούσα φάση λειτουργίας σε άλλους σταθμούς, οι χώροι υγιεινής είναι κλειδωμένοι και η χρήση τους γίνεται μετά από συνεννόηση με κάποιον αρμόδιο.

Σε αυτήν την περίπτωση η κατανάλωση νερού είναι πολύ μικρή. Ωστόσο, για λόγους υπολογισμού της τάξης μεγέθους γίνεται η ιδιαίτερα δυσμενής παραδοχή ότι γίνεται χρήση των χώρων υγιεινής **από 50 άτομα** σε μία τυπική ημέρα λειτουργίας. Λαμβάνεται κατανάλωση ανά επιβάτη περί τα **10 l** οπότε η ημερήσια κατανάλωση σε αυτήν την περίπτωση είναι:

$$50 \text{ επιβάτες} \times 10 \text{ l/επιβάτη} = 0,5 \text{ m}^3/\text{ημέρα}$$

Με βάση τις ανωτέρω παραδοχές οι συνολικές απαιτήσεις είναι **20,5 m<sup>3</sup>/ημέρα** περίπου.



Όσον αφορά το απαιτούμενο νερό για τις ανάγκες του κάθε σταθμού, στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζεται η ενδεικτική κατανάλωση νερού ανά επιμέρους χρήση βασισμένη σε αντίστοιχα στοιχεία της ΜΠΕ του Βασικού έργου του Μετρό.

Πίνακας 6-30 Απαιτούμενο νερό για τις ανάγκες του κάθε σταθμού

Χρήση	l/μον./εβδομ.
Καθαρισμός βαγονιού	80
Σταθμός (πλυσίματα δαπέδων, πλύσιμο και συντήρηση μόνιμων εγκαταστάσεων κλπ)	20.000

Οι ποσότητες ύδατος που θα απαιτηθούν κατά τη λειτουργία του έργου είναι περιορισμένες και προβλέπεται να καλυφθούν από το δίκτυο ύδρευσης της ΕΥΔΑΠ, δίχως να επιφέρουν επίπτωση στο υδάτινο δυναμικό της περιοχής και να μειώσουν τις ποσότητες που είναι διαθέσιμες για κοινή χρήση.

#### 6.5.2.2 Κατανάλωση ενέργειας

Όσον αφορά την κατανάλωση ενέργειας κατά την λειτουργία της Γραμμής 2, υπάρχουν 2 συνιστώσες:

- η ενέργεια που καταναλώνει το σύστημα έλξης,
  - η ενέργεια που καταναλώνει το σύστημα παροχής βοηθητικής ισχύος για τους σταθμούς και την Γραμμή
- Αυτά αναλύονται ως εξής :

α) Όσον αφορά το σύστημα έλξης 750 V DC με διμεταλλική ηλεκτροφόρο γραμμή, και θεωρώντας ότι:

- Η μετρημένη κατανάλωση από το εν λειτουργία σύστημα (Γραμμή 2) λαμβάνοντας υπόψη την εξοικονόμηση από την αναγεννώμενη ενέργεια από την πέδη των συρμών (6 βαγονιών) είναι περίπου 13 KWh ανά χλμ. ανά συρμό.
- Εκτιμώντας ένα λειτουργικό μήκος **4,2 χλμ**, αυτό οδηγεί σε κατανάλωση  $13 \times 4,2 \times 2 = 109,2$  KWh ανά συρμό για μία πλήρη διαδρομή με επιστροφή.
- Υποθέτοντας μία μέση ημερήσια χρονοαπόσταση 5 λεπτών (δηλ. **12 τρέινα ανά ώρα**)
- Λειτουργία 19 ώρες την ημέρα, 7 ημέρες την εβδομάδα, 52 εβδομάδες το έτος,
- Μείωση 5% λόγω της επιστροφής ενέργειας στην ΔΕΗ μέσω μιας νέας διάταξης η οποία θα εφαρμοσθεί στους υποσταθμούς έλξης

η εκτιμώμενη κατανάλωση ενέργειας έλξης συρμών εκτιμάται σε **8,6 GWh / έτος**.

β) Η παροχή βοηθητικής ισχύος στους σταθμούς και φρέατα θα γίνεται μέσω των Υποσταθμών Φωτισμού και Βοηθητικής Ισχύος (LAS) οι οποίοι έχουν διαστασιολογηθεί ως εγκατεστημένη ισχύς με 100 % εφεδρεία σε 28,75 MVA. Θεωρώντας επίσης :

- Την λειτουργία μόνο σε κανονικές συνθήκες,
- Το γεγονός ότι όταν λειτουργεί η Γραμμή τις νυκτερινές ώρες συντήρησης, η κατανάλωση ανέρχεται σε περίπου 15% της αντίστοιχης ημερήσιας κατανάλωσης
- Αφαιρώντας το 20% της διαστασιολόγησης του κάθε υποσταθμού ως την εφεδρεία του ως προς τα μελλοντικά φορτία
- Αφαιρώντας την πρόσθετη εφεδρεία στους μετασηματιστές διανομής λόγω της προς τα άνω επιλογής των διαθέσιμων στην αγορά μεγεθών μετασηματιστών
- Υποθέτοντας έναν συντελεστή ισχύος 0,95

- Υποθέτοντας τους συντελεστές ταυτοχρονισμού των φορτίων όπως έχουν διαμορφωθεί
- Υποθέτοντας έναν περαιτέρω συνολικό συντελεστή με βάση την στατιστική χρήση των φορτίων στις Γραμμές 2 & 3
- Λειτουργία 24 ώρες την ημέρα, 7 ημέρες την εβδομάδα, 52 εβδομάδες το έτος

η εκτιμώμενη κατανάλωση ενέργειας βοηθητικής ισχύος εκτιμάται σε **9,4 GWh/έτος**.

Συνεπώς, συνολικά για την το υπό μελέτη έργο της επέκτασης της Γραμμή 2 η ενεργειακή κατανάλωση εκτιμάται σε περίπου **18 GWh/έτος**.

### 6.5.3 Εκροές υγρών αποβλήτων

Τα υγρά απόβλητα που παράγονται **κατά τη φάση λειτουργίας** του έργου, εκτός των αστικών λυμάτων είναι τα παρακάτω:

- Νερά από το πλύσιμο του σταθμού (δάπεδα κλπ.)
- Ορυκτέλαια
- Ψυκτικά υγρά μηχανών
- Κατεισδύοντα νερά
- Νερά από διαρροές μέσω των τοιχωμάτων

#### 6.5.3.1 Νερά πλύσης και λύματα εγκαταστάσεων υγιεινής

Τα απόβλητα από τα πλυσίματα των χώρων των σταθμών θα είναι της τάξης των **20 m<sup>3</sup>/εβδομάδα ανά σταθμό**, δηλαδή συνολικά για όλη την υπό μελέτη επέκταση περίπου **60 m<sup>3</sup>/εβδομάδα**.

Όσον αφορά τα **νερά των αποχετεύσεων των εγκαταστάσεων υγιεινής του σταθμού** η μέγιστη ημερήσια παροχή ακαθάρτων (Q<sub>am</sub>) προκύπτει, σύμφωνα με τις προδιαγραφές του ΠΔ 696/74, σαν ποσοστό 80% της αντίστοιχης ημερήσιας παροχής νερού χρήσης, δηλαδή: Q<sub>am</sub> = 0,80 x Q<sub>m</sub>.

Πίνακας 6-31 Εκτίμηση συνολικής ημερήσιας παροχής ακαθάρτων στους σταθμούς

Πηγή κατανάλωσης	Συνολική κατανάλωση Νερού m <sup>3</sup> /ημέρα	Συνολική παροχή ακαθάρτων m <sup>3</sup> /ημέρα	
Προσωπικό	20,0	(0,8*20,0) m <sup>3</sup> /ημ.	= 16 m <sup>3</sup> /ημ
Επιβατικό κοινό	0,5	(0,8*0,5) m <sup>3</sup> /ημ.	= 0,4 m <sup>3</sup> /ημ
<b>Συνολικά</b>			<b>= 16,4 m<sup>3</sup>/ημέρα</b>

Τα νερά των πλύσεων θα περιέχουν **απορρυπαντικά** και στερεά σωματίδια που έχουν επικαθήσει στο δάπεδο των σταθμών από την καθημερινή μετακίνηση των επιβατών. Τα σωματίδια αυτά που θα μεταφέρονται από τα νερά σε διαλυμένη ή σε αιωρούμενη μορφή θα έχουν σαφώς ανόργανη σύσταση κατά βάση με πιθανότητα προσκολλημένες κι άλλες ουσίες, όπως κάποιες οργανικές ενώσεις ή μέταλλα.

Τελικά εκτιμάται ότι το σύνολο των αστικών λυμάτων (λύματα χώρων υγιεινής και νερά από το πλύσιμο των σταθμών) θα έχει κυρίως οργανική φόρτιση (με συγκεντρώσεις BOD<sub>5</sub> και SS λίγο μικρότερες από τις τυπικές των 300 mg/l), μικροβιακή φόρτιση (αντίστοιχη και λίγο μικρότερη των τυπικών αστικών) και στοιχεία απορρυπαντικών και άλλων οργανικών ενώσεων και μετάλλων (σε μικρές οπωσδήποτε συγκεντρώσεις).

Τα αστικά λύματα από τη λειτουργία του έργου (λύματα χώρων υγιεινής και νερά από το πλύσιμο των σταθμών) θα διατίθενται στο δίκτυο αποχέτευσης της ΕΥΔΑΠ. Θα πρέπει να διασφαλίζεται η ανταπόκριση στις απαιτήσεις του Ειδικού Κανονισμού Λειτουργίας Δικτύου Αποχέτευσης της ΕΥΔΑΠ Α.Ε. (ΥΑ Δ16γ/381/5/44/Γ/24.1.2012, ΦΕΚ 286/Β/2012, ΑΔΑ ΒΟΖΑ1-ΛΔΟ).

#### 6.5.3.2 Κατεισδύοντα νερά – νερά αποστράγγισης

Λόγω της στεγανής κατασκευής των σταθμών και της σήραγγας δε θα γίνεται πλέον άντληση νερών (εκτός από μικρές διαρροές). Σε κάθε περίπτωση τα ύδατα αποστράγγισης θα συλλέγονται και θα διατίθενται στο δίκτυο αποχέτευσης ομβρίων της ΕΥΔΑΠ.

#### 6.5.3.3 Ειδικά ρεύματα αποβλήτων

Στοιχεία για τα ειδικά ρεύματα υγρών αποβλήτων, όπως ορυκτέλαια και ψυκτικά υγρά μηχανών δίδονται στην ακόλουθη παράγραφο.

#### 6.5.4 Εκροές στερεών αποβλήτων

**Το υπό αδειοδότηση έργο δεν περιλαμβάνει εργασίες συντήρησης, πλυσίματος και επισκευής συρμών καθώς αυτές θα γίνονται στο αμαξοστάσιο Σεπολίων.**

Τα απόβλητα από τη συνήθη λειτουργία του έργου αφορούν σε απόβλητα αστικού τύπου, πρόκειται δηλαδή για **Αστικά Στερεά Απόβλητα (ΑΣΑ)**. Η ποσότητα των αποβλήτων αυτών εκτιμήθηκε από τον αριθμό των διακινούμενων καθημερινά επιβατών και των εργαζομένων με βάση την ειδική παραγωγή απορριμμάτων ανά άτομο, η οποία προσεγγιστικά ίση με 0,01 kg/επιβάτη/ημέρα και 1 kg/εργαζόμενο/ημέρα. Για τους εργαζόμενους έγινε η παραδοχή ότι θα υπάρχουν περίπου **100 εργαζόμενοι συνολικά**. Επομένως η συνολική ποσότητα των απορριμμάτων των εργαζομένων εκτιμώνται σε **100 kg την ημέρα**. Λαμβάνοντας υπόψη ότι το τμήμα αυτό της Γραμμής 2 θα εξυπηρετεί τουλάχιστον **67.000 επιβάτες ημερησίως (2040)**, προσεγγιστικά ανά σταθμό έχουμε παραγωγή αστικών στερεών αποβλήτων ίση με **670 kg την ημέρα**.

Η διαχείριση αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ) που θα προκύπτουν από **εργασίες συντήρησης του έργου** θα γίνεται σύμφωνα με τις πρόνοιες της **ΥΑ 36259/1757/Ε103/2010** (ΦΕΚ 1312/Β/2010) και του **Άρθρου 30 του Ν. 4819/2021** «Ολοκληρωμένο πλαίσιο για τη διαχείριση των αποβλήτων». Τα επικίνδυνα ΑΕΚΚ θα πρέπει να συλλεχθούν ξεχωριστά και να διατεθούν σε αδειοδοτημένες εταιρείες προκειμένου να διαχειριστούν κατάλληλα σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία περί επικίνδυνων.

Για τη διαλογή στην πηγή, τη συλλογή, μεταφορά και τη διαχείριση των **στερεών αποβλήτων**, ανακυκλώσιμων και μη, ισχύουν οι διατάξεις του Ν. 4819/2021 (ΦΕΚ 129/Α/2021) «Ολοκληρωμένο πλαίσιο για τη διαχείριση των αποβλήτων...», όπως τροποποιήθηκε και ισχύει (και ειδικά με το Ν. 5043/2023 (ΦΕΚ 91/Α/2023), του Εθνικού Σχεδίου Διαχείρισης Αποβλήτων (ΕΣΔΑ) που κυρώθηκε με την ΠΥΣ 39 της 31.8.2020/2020 (ΦΕΚ 185/Α/2020) και τροποποιημένο ισχύει (ΠΥΣ 5 της 18.4.2023 /2023 (ΦΕΚ 94/Α/2023) και του Περιφερειακού Σχεδίου Διαχείρισης Αποβλήτων (ΠΕΣΔΑ) Αττικής (ΑΔΑ: 626Η7Λ7-ΕΞ7, 21/9/2022)

Τα αστικού τύπου απορρίμματα (ανάμεικτα δημοτικά απόβλητα), θα συλλέγονται σε ειδικούς κάδους και θα διατίθενται στις υπηρεσίες καθαριότητας των Δήμου Περιστερίου & Ιλίου, ενώ τα ανακυκλώσιμα υλικά θα συλλέγονται σε ξεχωριστούς κάδους και θα προωθούνται προς αδειοδοτημένους διαχειριστές.

Σε κάθε περίπτωση θα καταρτιστεί **Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων** το οποίο θα προδιαγράφει τον τρόπο διαχείρισης και διάθεσης του συνόλου των παραγόμενων αποβλήτων από τη λειτουργία, τη συντήρηση και τον καθαρισμό του έργου σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία.

Στον ακόλουθο πίνακα δίνονται στοιχεία για το είδος καθώς και τους προτεινόμενους τρόπους διάθεσης των αποβλήτων που δύναται να προκύψουν κατά τη **φάση λειτουργίας του μελετώμενου έργου**. Για κάθε είδος αποβλήτου, δίνονται οι αντίστοιχοι **κωδικοί του Ευρωπαϊκού Καταλόγου Αποβλήτων (ΕΚΑ)**, σύμφωνα με το Παράρτημα ΙΙ της Απόφασης 62952/5384/2016 «Έγκριση Εθνικού Σχεδίου Διαχείρισης Επικίνδυνων Αποβλήτων (ΕΣΔΕΑ), σύμφωνα με το άρθρο 31 του νόμου 4342/2015» (ΦΕΚ 4326/Β/2016).

Για την διαχείριση των πολυχλωροδιφαινυλίων και των πολυχλωροτριφαινυλίων (PCB/PCT) ισχύουν τα μέτρα και οι όροι της ΚΥΑ 7589/731/2000 (ΦΕΚ 514/Β/2000).

Πίνακας 6-32 Κατάλογος αποβλήτων και τρόποι διαχείρισης

Κατηγορία ΕΚΑ	Πιθανή χρήση / πρόελευση	Διαχείριση
<b>08. ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ, ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ, ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΧΡΗΣΗ (ΠΔΠΧ) ΕΠΙΚΑΛΥΨΕΩΝ (ΧΡΩΜΑΤΑ, ΒΕΡΝΙΚΙΑ ΚΑΙ ΣΜΑΛΤΟ ΥΑΛΟΥ), ΚΟΛΛΩΝ, ΣΤΕΓΑΝΩΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΤΥΠΟΓΡΑΦΙΚΩΝ ΜΕΛΑΝΩΝ</b>		
<b>0801 απόβλητα από την ΠΔΠΧ καθώς και την αφαίρεση χρωμάτων και θερνικιών</b>		
080318 απόβλητα τόνερ εκτύπωσης εκτός εκείνων που περιλαμβάνονται στο σημείο 08 03 17	Εξοπλισμός εκτύπωσης	Διάθεση σε αδειοδοτημένες εταιρείες διαχείρισης
<b>13. ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΕΛΑΙΩΝ ΚΑΙ ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΥΓΡΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ (εκτός βρωσίμων ελαίων και εκείνων που περιλαμβάνονται στα κεφάλαια 05, 12 και 19)</b>		
<b>1301 απόβλητα υδραυλικών ελαίων</b>		
130110 * μη χλωριωμένα υδραυλικά έλαια με βάση τα ορυκτά		
130111 * συνθετικά υδραυλικά έλαια		
<b>1303 απόβλητα έλαια μόνωσης και μεταφοράς θερμότητας</b>		
130306 * χλωριωμένα έλαια μόνωσης ή μεταφοράς θερμότητας με βάση τα ορυκτά εκτός εκείνων που περιλαμβάνονται στο σημείο 13 03 01	Η/Μ εξοπλισμός (πχ μετασχηματιστές)	Συλλογή ανά ρεύμα σε κατάλληλους περιέκτες και διάθεση σε αδειοδοτημένες εταιρείες διαχείρισης
130307 * μη χλωριωμένα έλαια μόνωσης και μεταφοράς θερμότητας με βάση τα ορυκτά		
130308 * συνθετικά έλαια μόνωσης και μεταφοράς θερμότητας		
<b>15. ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΑΠΟ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΕΣ, ΑΠΟΡΡΟΦΗΤΙΚΑ ΥΛΙΚΑ, ΥΦΑΣΜΑΤΑ ΣΚΟΥΠΙΣΜΑΤΟΣ, ΥΛΙΚΑ ΦΙΛΤΡΩΝ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΟΣ ΡΟΥΧΙΣΜΟΣ ΜΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΟΜΕΝΑ ΑΛΛΩΣ</b>		
<b>1501 συσκευασία (περιλαμβανομένων ιδιαίτερως συλλεγέντων δημοτικών αποβλήτων συσκευασίας)</b>		
150101 συσκευασία από χαρτί και χαρτόνι		
150102 πλαστική συσκευασία	Οι συσκευασίες προέρχονται από τις παραλαβές διαφόρων υλικών συντήρησης, εργαλείων και εξοπλισμού αλλά ακόμη και από τις καθημερινές δραστηριότητες του προσωπικού.	Συλλογή σε ξεχωριστούς κάδους, ανά ρεύμα (χαρτί, πλαστικό, γυαλί, κλπ.) και αποκομιδή από Δήμους προς ανακύκλωση.
150103 ξύλινη συσκευασία		
150104 μεταλλική συσκευασία		
150105 συνθετική συσκευασία		
150106 μεικτή συσκευασία		
150107 γυάλινη συσκευασία		

Κατηγορία ΕΚΑ	Πιθανή χρήση / πρόελευση	Διαχείριση
150110 * συσκευασίες που περιέχουν κατάλοιπα επικινδύνων ουσιών ή έχουν μολυνθεί από αυτές		Συλλογή σε κατάλληλους περιέκτες και διάθεση σε αδειοδοτημένη εταιρεία διαχείρισης
<b>1502 απορροφητικά υλικά, υλικά φίλτρων, υφάσματα σκουπίσματος και προστατευτικός ρουχισμός</b>		
150202 * απορροφητικά υλικά, υλικά φίλτρων (περιλαμβανομένων των φίλτρων ελαίου που δεν προδιαγράφονται άλλως), υφάσματα σκουπίσματος, προστατευτικός ρουχισμός που έχουν μολυνθεί επικίνδυνες ουσίες	Απόβλητα εργασιών συντήρησης και προστατευτικού ρουχισμού προσωπικού	Συλλογή σε κατάλληλους περιέκτες και διάθεση σε αδειοδοτημένη εταιρεία διαχείρισης
150203 απορροφητικό υλικό, υλικά φίλτρων, υφάσματα σκουπίσματος και προστατευτικός ρουχισμός άλλα από τα αναφερόμενα στο σημείο 15 02 02		
<b>16.ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΜΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΟΜΕΝΑ ΑΛΛΩΣ ΣΤΟΝ ΚΑΤΑΛΟΓΟ</b>		
<b>1601 οχήματα στο τέλος του κύκλου ζωής τους από διάφορα μέσα μεταφοράς (περιλαμβανομένων μηχανισμών παντός εδάφους) και απόβλητα από τη διάλυση οχημάτων στο τέλος του κύκλου ζωής τους και από τη συντήρηση οχημάτων (εξαιρουμένων των κεφαλαίων 13,14 και των σημείων 16 06 και 16 08)</b>		
160117 σιδηρούχα μέταλλα	Απόβλητα από τη συντήρηση του τροχαίου υλικού και της σιδηροδρομικής επιδομής	Συλλογή σε κατάλληλους περιέκτες και διάθεση σε αδειοδοτημένη εταιρεία διαχείρισης
160118 μη σιδηρούχα μέταλλα		
160119 πλαστικά		
<b>1602 απόβλητα από ηλεκτρικό και ηλεκτρονικό εξοπλισμό</b>		
160213 * απορριπτόμενος εξοπλισμός που περιέχει επικίνδυνα συστατικά στοιχεία άλλος από τους αναφερόμενους στα σημεία 16 02 09 έως 16 02 12	Η/Μ εξοπλισμός έργου και γραφεία (πυκνωτές, μετασχηματιστές και Η/Μ εξοπλισμός, τόνερ & μελάνια με τσιπ, Η/Υ κλπ.) Λαμπτήρες από τα συστήματα φωτισμού	Συλλογή σε κατάλληλους περιέκτες και διάθεση σε αδειοδοτημένη εταιρεία διαχείρισης
160214 απορριπτόμενος εξοπλισμός που περιέχει επικίνδυνα συστατικά στοιχεία άλλος από τον αναφερόμενο στα σημεία 16 02 09 έως 16 02 13		
160215 * επικίνδυνα συστατικά στοιχεία που έχουν αφαιρεθεί από απορριπτόμενο εξοπλισμό		
160216 συστατικά στοιχεία που έχουν αφαιρεθεί από απορριπτόμενο εξοπλισμό άλλα από αυτά που αναφέρονται στο σημείο 16 02 15		
<b>1605 αέρια σε δοχεία πίεσης και απορριπτόμενες χημικές ουσίες</b>		
160505 αέρια σε δοχεία πίεσης εκτός εκείνων που περιλαμβάνονται στο σημείο 16 05 04	Φιάλες Αερίου Οξυγόνου για εργασίες κοπής – συγκόλλησης μετάλλων κατά την εκτέλεση εργασιών συντήρησης	Διάθεση σε αδειοδοτημένη εταιρεία διαχείρισης
<b>1606 μπαταρίες και συσσωρευτές</b>		
160601 * μπαταρίες μολύβδου	Η/Μ εξοπλισμός έργου και γραφεία Πχ UPS, εξοπλισμός των συστημάτων τηλεπικοινωνιών, σηματοδότησης, φωτισμός, συστήματα πυρανίχνευσης και αερισμού, φωτιστικά ασφαλείας κλπ.	Συλλογή σε κατάλληλους περιέκτες και διάθεση σε αδειοδοτημένη εταιρεία διαχείρισης
160602 * μπαταρίες NiCd		
160604 αλκαλικές μπαταρίες (εκτός από το σημείο 16 06 03)		
160605 άλλες μπαταρίες και συσσωρευτές		
<b>17. ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΑΠΟ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΚΑΙ ΚΑΤΕΔΑΦΙΣΕΙΣ (ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΕΤΑΙ ΧΩΜΑ ΕΚΣΚΑΦΗΣ ΑΠΟ ΜΟΛΥΣΜΕΝΕΣ ΤΟΠΟΘΕΣΙΕΣ)</b>		

Κατηγορία ΕΚΑ	Πιθανή χρήση / προέλευση	Διαχείριση
<b>1701 σκυρόδεμα, τούβλα, πλακάκια και κεραμικά</b>		
170101 σκυρόδεμα	Απόβλητα εργασιών συντήρησης	Συλλογή ανά ρεύμα και διάθεση σε αδειοδοτημένη εταιρεία διαχείρισης ΑΕΚΚ
170102 τούβλα		
170103 πλακάκια και κεραμικά		
170106 * μείγματα ή επιμέρους συστατικά από σκυρόδεμα, τούβλα, πλακάκια και κεραμικά που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες		
170107 μείγμα σκυροδέματος, τούβλων, πλακακίων και κεραμικών εκτός εκείνων που περιλαμβάνονται στο σημείο 17 01 06		
<b>1702 ξύλο, γυαλί και πλαστικό</b>		
170201 ξύλο	Απόβλητα εργασιών συντήρησης	Συλλογή ανά ρεύμα και διάθεση σε αδειοδοτημένη εταιρεία διαχείρισης ΑΕΚΚ
170202 γυαλί		
170203 πλαστικό		
170204 * γυαλί, πλαστικό και ξύλο που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες ή έχουν μολυνθεί από αυτές		
<b>1703 μείγματα ασφάλτου και ορυκτής πίσσας, λιθανθρακόπισσα και προϊόντα πίσσας</b>		
170301 * μείγματα ορυκτής ασφάλτου που περιέχουν λιθανθρακόπισσα	Απόβλητα εργασιών συντήρησης	Συλλογή ανά ρεύμα και διάθεση σε αδειοδοτημένη εταιρεία διαχείρισης ΑΕΚΚ
170302 μείγματα ορυκτής ασφάλτου εκτός εκείνων που περιλαμβάνονται στο σημείο 17 03 01		
<b>1704 μέταλλα (περιλαμβανομένων και των κραμάτων τους)</b>		
170401 χαλκός, μπρούντζος, ορείχαλκος	Απόβλητα εργασιών συντήρησης πχ από τη συντήρηση των κυλιομένων κλιμάκων των σταθμών, των συστημάτων αερισμού – κλιματισμού, του λοιπού ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού σταθμών κλπ.	Συλλογή ανά ρεύμα και διάθεση σε αδειοδοτημένη εταιρεία διαχείρισης
170402 αλουμίνιο		
170403 μόλυβδος		
170405 σίδηρος και χάλυβας		
170407 ανάμεικτα μέταλλα		
170411 καλώδια εκτός εκείνων που περιλαμβάνονται στο σημείο 17 04 10		
<b>20. ΔΗΜΟΤΙΚΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ (ΟΙΚΙΑΚΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΚΑΙ ΠΑΡΟΜΟΙΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΑΠΟ ΕΜΠΟΡΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ, ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ ΚΑΙ ΙΔΡΥΜΑΤΑ), ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΩΝ ΜΕΡΩΝ ΧΩΡΙΣΤΑ ΣΥΛΛΕΓΕΝΤΩΝ</b>		
<b>2001 χωριστά συλλεγόμενα μέρη (εκτός από το σημείο 15 01)</b>		
200101 χαρτιά και χαρτόνια	Αστικού τύπου απορρίμματα σταθμών	Συλλογή ανά ρεύμα σε κατάλληλους περιέκτες και διάθεση σε συνεργασία με Δήμους
200102 γυαλιά		
200108 βιοαποικοδομήσιμα απόβλητα κουζίνας και χώρων ενδιαίτησης		
200121 * σωλήνες φθορισμού και άλλα απόβλητα περιέχοντα υδράργυρο	Αστικού τύπου απορρίμματα σταθμών και εργασιών συντήρησης σταθμών	Συλλογή ανά ρεύμα σε κατάλληλους περιέκτες και διάθεση σε αδειοδοτημένη εταιρεία διαχείρισης
200123 * απορριπτόμενος εξοπλισμός που περιέχει χλωροφθοράνθρακες		
200127 * χρώματα, μελάνες, κόλλες και ρητίνες που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες		
200128 χρώματα, μελάνες, κόλλες και ρητίνες άλλες από τις αναφερόμενες στο σημείο 20 01 27		
200133 * μπαταρίες και συσσωρευτές που περιλαμβάνονται στα σημεία 16 06 01, 16 06 02 ή 16 06 03 και μεικτές μπαταρίες και συσσωρευτές που περιέχουν τις εν λόγω μπαταρίες		
200134 μπαταρίες και συσσωρευτές άλλα από τα αναφερόμενα στο σημείο 20 01 33		

Κατηγορία ΕΚΑ	Πιθανή χρήση / πρόελευση	Διαχείριση
200135 * απορριπτόμενος ηλεκτρικός και ηλεκτρονικός εξοπλισμός άλλος από τον αναφερόμενο στα σημεία 20 01 21 και 20 01 23 που περιέχει επικίνδυνα συστατικά στοιχεία		
200136 απορριπτόμενος ηλεκτρικός και ηλεκτρονικός εξοπλισμός άλλος από τον αναφερόμενο στα σημεία 20 01 21, 20 01 23 και 20 01 35		
200138 ξύλο εκτός εκείνων που περιλαμβάνονται στα σημείο 20 01 37		
200139 πλαστικά		
200140 μέταλλα		
200199 άλλα μέρη μη προδιαγραφόμενα άλλως		
<b>2002 απόβλητα κήπων και πάρκων (περιλαμβάνονται απόβλητα νεκροταφείων)</b>		
200201 βιοαποικοδομήσιμα απόβλητα		
200202 χώματα και πέτρες	Εργασίες καθαρισμού σταθμών και φρεάτων	Συλλογή ανά ρεύμα σε κατάλληλους περιέκτες και διάθεση σε συνεργασία με Δήμος
200203 άλλα μη βιοαποικοδομήσιμα απόβλητα		
<b>2003 άλλα δημοτικά απόβλητα</b>		
200301 ανάμεικτα δημοτικά απόβλητα		
200303 υπολείμματα από τον καθαρισμό δρόμων	Εργασίες καθαρισμού σταθμών και φρεάτων	Συλλογή ανά ρεύμα σε κατάλληλους περιέκτες και διάθεση σε συνεργασία με Δήμος
200307 ογκώδη απόβλητα		
200399 δημοτικά απόβλητα μη προδιαγραφόμενα άλλως		

### 6.5.5 Εκπομπές ρύπων και αερίων του θερμοκηπίου

Το υπό μελέτη έργο κατά τη φάση λειτουργίας του **δεν συνδέεται με εκπομπές αερίων ρύπων** και συνεπώς η επιβάρυνση της ατμόσφαιρας είναι μηδενική. Επίσης, η αναμενόμενη μακροπρόθεσμη μείωση των κυκλοφοριακών φόρτων αναμένεται να επιφέρει βελτίωση των ατμοσφαιρικών συνθηκών, όσον αφορά στις συγκεντρώσεις των αερίων ρύπων. Ακόμα και στις περιοχές όπου δεν εμφανίζονται σημαντικές μειώσεις κυκλοφοριακών φόρτων, επισημαίνεται ότι σε σύγκριση με τις αναμενόμενες αυξήσεις σε ρύπους στους μελετώμενους χρονικούς ορίζοντες, η εμφάνιση του νέου μέσου σταθερής τροχιάς μπορεί να λειτουργήσει ανασταλτικά συγκρατώντας τους ρύπους σε επίπεδα μικρότερα από τα αντίστοιχα σε περίπτωση μη υλοποίησης του έργου. Συμπερασματικά, η μελετώμενη επέκταση αναμένεται να έχει θετικές επιπτώσεις στο ατμοσφαιρικό περιβάλλον, της άμεσης και ευρύτερης περιοχής του έργου, δεδομένου ότι με τη λειτουργία του αναμένεται η εξοικονόμηση του συνολικού χρόνου μετακίνησης στη ζώνη επιρροής και η αποσυμφόρηση του οδικού δικτύου με αποτέλεσμα τη γενικότερη βελτίωση της ποιότητας του ατμοσφαιρικού περιβάλλοντος.

Σχετικά στοιχεία με την **εξοικονόμηση σε εκπομπές αερίων** του θερμοκηπίου από την λειτουργία του εξεταζόμενου έργου δίδονται στην παράγραφο 9.2.3

### 6.5.6 Εκπομπές θορύβου και δονήσεων από τη λειτουργία του έργου

#### 6.5.6.1 Θόρυβος από τη λειτουργία του συστήματος εξαερισμού

Το φρέαρ του κάθε σταθμού περιλαμβάνει κατ' ελάχιστον μια δίοδο ελεύθερης εκτόνωσης αέρα από τη σήραγγα έως τη στάθμη οδού, καθώς και μηχανοστάσιο με διάταξη δύο ανεμιστήρων εκτάκτου ανάγκης.

Η δίοδος ελεύθερης εκτόνωσης του αέρα ή οι ανεμιστήρες έκτακτης ανάγκης επιλέγονται να λειτουργούν το ένα ή το άλλο κατ' αποκλειστικότητα, όσον αφορά τη ροή του αέρα.

Κάθε φρέαρ αερισμού στο σταθμό και πρέπει να περιλαμβάνει τον ακόλουθο εξοπλισμό αερισμού:

- Δύο ανεμιστήρες έκτακτης ανάγκης με δυνατότητα (1 αναστροφής λειτουργίας και κάθε ένας από αυτούς να έχει δυνατότητα  $82 \text{ m}^3 / \text{s}$ , όταν λειτουργεί μόνος του. Η ελάχιστη συνολική τυπική παροχή ενός φρέατος σε κατάσταση έκτακτης ανάγκης, για την σήραγγα, εκτιμάται στα  $150 \text{ m}^3 / \text{s}$  όταν και οι δύο ανεμιστήρες δουλεύουν ταυτόχρονα
- Ηχοαπορροφητές και στις δύο πλευρές των ανεμιστήρων προς συμμόρφωση με τις απαιτήσεις της στάθμης θορύβου.

Ο ακριβής προσδιορισμός των επιπτώσεων του συστήματος εξαερισμού στο ακουστικό περιβάλλον είναι συνάρτηση πολλών παραγόντων όπως :

- τα ακριβή χαρακτηριστικά σχεδίασης
- η επέμβαση εσωτερικής "ένδυσης" των αεραγωγών και των χώρων των ανεμιστήρων με ηχοαπορροφητικό υλικό
- το είδος του ηχοαπορροφητικού υλικού
- η έκταση της επέμβασης
- η επιλεγμένη τοποθέτηση ειδικών αντιθορυβικών διατάξεων σιγαστήρων, ηχοπαγίδων κλπ.

Εδώ θα πρέπει να σημειωθεί ότι τα υλικά της επέμβασης πρέπει να έχουν κατάλληλο συντελεστή ηχοαπορρόφησης ( $\alpha$ ) με μέγιστη τιμή (0.8 - 0.9) στη περιοχή των συχνοτήτων 500 -1000 Hz. Μια γενική εκτίμηση της ηχομείωσης ανά επέμβαση ένδυσης για ευθύγραμμο κανάλια δίνεται από την ακόλουθη σχέση:

$$\text{Ηχομείωση σε dB(A)} = 1.05 * d (P/A)^{-1.4} \alpha$$

όπου:  $d$  = μήκος επέμβασης ένδυσης

$P$  = περίμετρος καναλιού

$A$  = εμβαδόν καναλιού

$\alpha$  = μέσος συντελεστής ηχοαπορρόφησης

Όσον αφορά την εκτίμηση για τον προσδιορισμό του θορύβου που διοχετεύεται στα στόμια ισχύει η παρακάτω σχέση:

$$PWL_{OUT} = PWL_{FAN} + 10 \log [ S_E (1-\alpha)/S_a ]$$

όπου:  $PWL_{OUT}$  = ακουστική ενέργεια που διοχετεύεται στο στόμιο

$PWL_{FAN}$  = ακουστική ενέργεια που δημιουργεί ο ανεμιστήρας

$S_E$  = εμβαδόν εξόδου του στομίου

$\alpha$  = μέσος συντελεστής ηχοαπορρόφησης

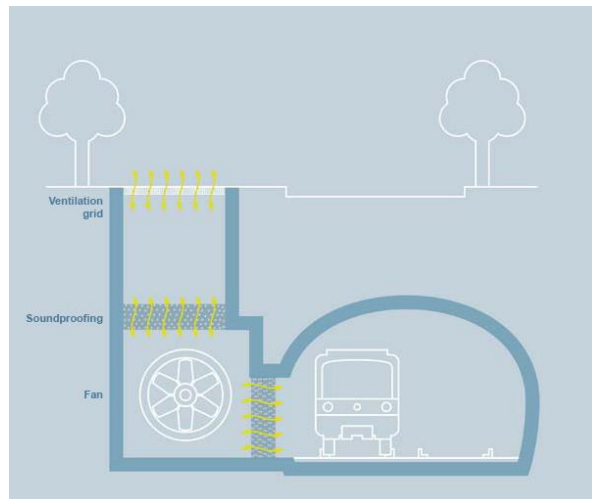
$S_a$  = συνολική ηχοαπορρόφηση χώρου ανεμιστήρα



Ο ακριβής προσδιορισμός των χαρακτηριστικών του ανεμιστήρα που θα χρησιμοποιηθεί (διάμετρος, ιπποδύναμη κλπ.) είναι απαραίτητο στοιχείο για την όσο το δυνατόν ακριβέστερη πρόβλεψη του θορύβου αυτού. Καθοριστικό ρόλο επίσης διαδραματίζουν και άλλοι παράγοντες όπως π.χ. ο δείκτης κατευθυντικότητας, το ύψος του δέκτη, η απόσταση από το στόμιο κλπ.

Η στάθμη θορύβου SPL δεν θα πρέπει σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις του **ΠΔ 1180/81** να υπερβαίνει, στο όριο της εγκατάστασης, τα 50 dB(A) σε περιοχή κατοικίας. Οι στάθμες αυτές σύμφωνα με τους ισχύοντες Ελληνικούς κανονισμούς δεν αναμένεται να δημιουργήσουν σημαντική υποβάθμιση του ακουστικού περιβάλλοντος, επισημαίνεται όμως ότι πρόκειται να ισχύσει στο άμεσο μέλλον νέα νομοθεσία με πλέον αυστηρότερα όρια εκπομπών θορύβου.

Ο εκπεμπόμενος θόρυβος στην έξοδο από την λειτουργία του συστήματος αερισμού δεν θα πρέπει να υπερβεί τα 50 dB(A), και αυτό επιτυγχάνεται με ειδικές διατάξεις μείωσης & απόσβεσης του θορύβου και τον σχεδιασμό της λειτουργίας του συστήματος αερισμού σε χαμηλές ταχύτητες. Άλλωστε θα μπορούν να προβλεφθούν ηχοαποσβεστήρες στους αεραγωγούς εξαερισμού και πλωτές εδράσεις των μηχανημάτων εξαερισμού, εάν απαιτηθεί, ώστε να επιτευχθούν οι επιθυμητές στάθμες θορύβου.



Εικόνα 6-12 Σύστημα εξαερισμού

#### 6.5.6.2 Θόρυβος και δονήσεις από τη λειτουργία του έργου

##### 6.5.6.2.1 Γενικά

Όπως ο θόρυβος, έτσι και οι δονήσεις, γίνονται άμεσα αντιληπτές ως δυσάρεστες αισθήσεις και επιπλέον οι δονήσεις ενοχλούν και λόγω του φόβου που προκαλούν για πιθανές ζημιές στα κτίρια. Υπάρχουν δύο τρόποι, με τους οποίους τα κτίρια διεγείρονται από δονήσεις και κραδασμούς:

- α) Μέσω του εδάφους: Οι δονήσεις διαδίδονται μέσω του εδάφους και διεγείρουν το κτίριο μέσω της θεμελίωσης του.
- β) Μέσω του αέρα: Ήχοι (χαμηλών κυρίως συχνοτήτων) που διαδίδονται μέσω του αέρα, εισέρχονται από τα ανοίγματα (παράθυρα, πόρτες) στα κτίρια και διεγείρουν τα δομικά τους μέρη.

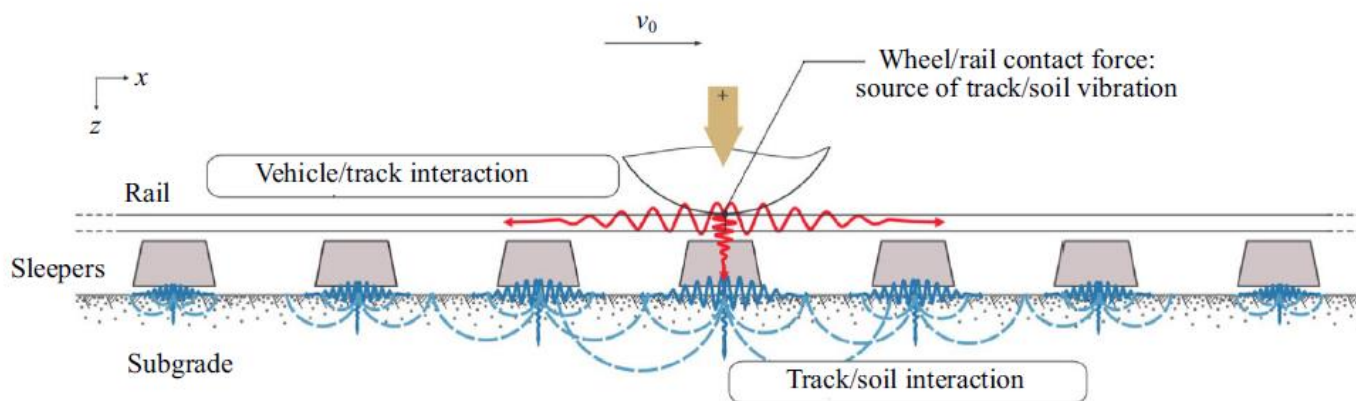
Και οι δύο παραπάνω τρόποι διάδοσης των δονήσεων συμμετέχουν λιγότερο ή περισσότερο σε κάθε περίπτωση διέγερσης κτιρίου από δονήσεις. Η σχετική συμμετοχή κάθε τρόπου εξαρτάται τόσο από την κατασκευή του κτιρίου, και από την δυνατότητα διάδοσης από το ένα ή το άλλο μέσο, όσο και από την φύση της πηγής των δονήσεων.

Μερικά βασικά μεγέθη και χαρακτηριστικά για την περιγραφή των δονήσεων, είναι η συχνότητά τους (Hertz, κύκλοι ανά δευτερόλεπτο), το πλάτος ή εύρος της ταλάντωσης (σε εκατομμυριοστά του μέτρου,  $\mu\text{m}$ ), η ταχύτητα και η επιτάχυνση ενός σημείου που ταλαντώνεται.

Ως γνωστόν, η εξαναγκασμένη ταλάντωση είναι η ταλάντωση ενός σώματος ή ενός συστήματος που προκαλείται από κάποια εξωτερική πηγή ενέργειας και εκτελείται με συχνότητα ίδια με την συχνότητα που ταλαντώνεται αυτή η εξωτερική πηγή ενέργειας. Συντονισμό έχουμε όταν η συχνότητα της εξαναγκασμένης ταλάντωσης ταυτίζεται με την ιδιοσυχνότητα του συστήματος.

Τότε συμβαίνει μεγιστοποίηση της μεταφοράς ενέργειας από το ένα σύστημα στο άλλο και μπορεί να αυξηθεί η ένταση της ταλάντωσης. Η ένταση της ταλάντωσης μετριέται σε σχέση με το πλάτος, ή την ταχύτητα, ή την επιτάχυνση. Έτσι, αν αναφερόμαστε στο πλάτος ταλάντωσης για να μετρήσουμε την ένταση ενός κραδασμού, χρησιμοποιούμε μέθοδο παρόμοια με την μέτρηση του ήχου (και επομένως του θορύβου). Πράγματι, πολλές φορές η ένταση ενός κραδασμού μετριέται σε decibels (dB) σε σχέση με κάποιο επίπεδο αναφοράς.

**Δονήσεις που διαδίδονται μέσω του εδάφους:** Τα έργα μετρό μεταδίδουν στο έδαφος δονήσεις, οι οποίες έχουν μία συνεχή και περιοδική μορφή ανάλογα με τον αριθμό των διελεύσεων των συρμών. Μεταδίδονται μέσω της βάσεως και υποβάσεως στο έδαφος με την μορφή κυμάτων όπως τα σεισμικά (εγκάρσια, διαμήκη και Rayleigh).



Εικόνα 13 Αλληλεπιδράσεις τροχού/σιδηροτροχιάς και στρωτήρα/επιδομής (Ouakka, S., et.al., 2022)

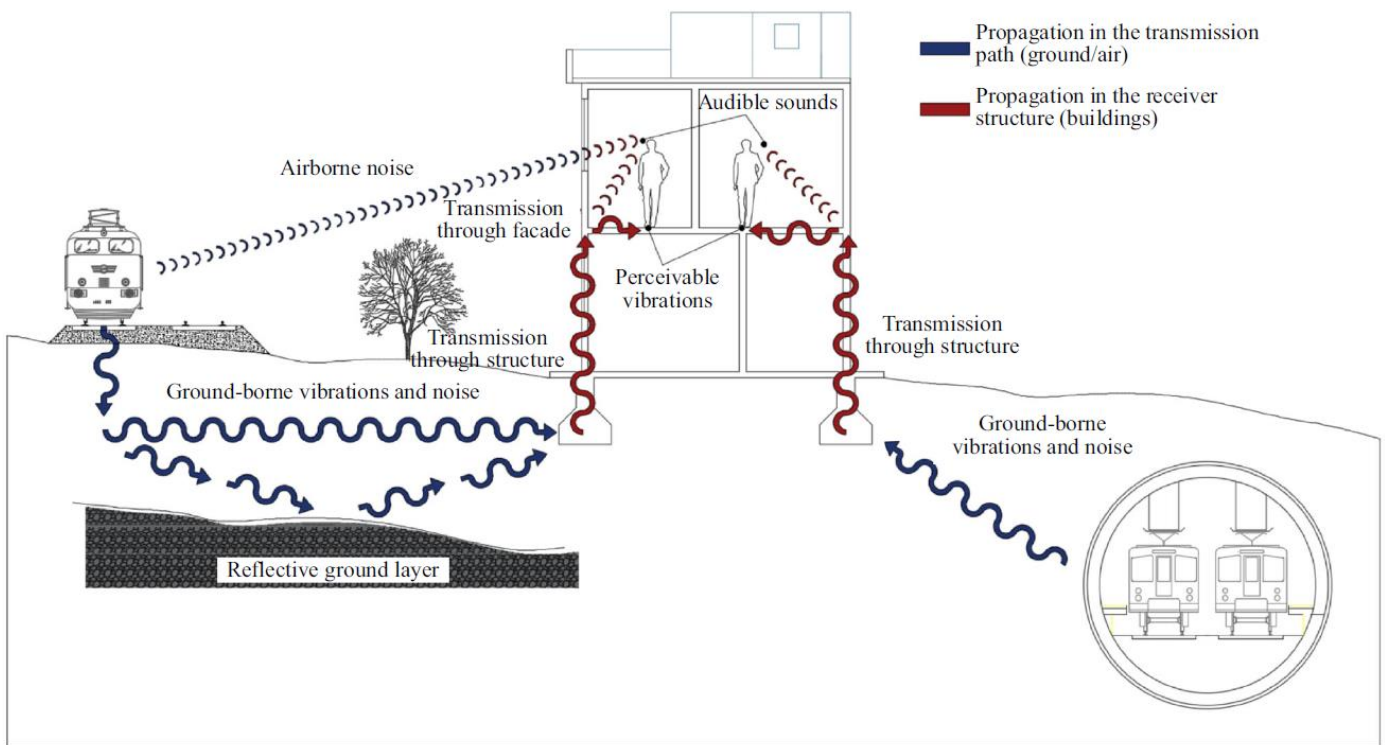
Οι δονήσεις που διαδίδονται μέσω του εδάφους είναι το περισσότερο συνηθισμένο αντιληπτό είδος «δόνησης» και δημιουργείται από την αλληλεπίδραση μεταξύ συρμού, σιδηροτροχιάς και επιδομής. Η δόνηση μεταδίδεται μέσω του εδάφους και μπορεί να φτάσει στα θεμέλια ενός κτιρίου. Το κτίριο ανταποκρίνεται στους κραδασμούς των θεμελίων, και στη συνέχεια η δόνηση μεταδίδεται μέσω της κτιριακής δομής και μπορεί να παρατηρηθεί με την ταλάντωση δαπέδων και τοίχων.

Ο εδαφομεταφερόμενος θόρυβος γενικά οφείλεται στις επιφανειακές ανωμαλίες στους τροχούς και τις σιδηροτροχιές. Οι τροχοί με μικρές επίπεδες επιφάνειες, οι διαβρωμένες τροχιές και οι χαλαρές συνδέσεις των σιδηροτροχιών θα αυξήσουν σημαντικά τη δόνηση, σε σύγκριση προς τις ομαλά συνδεδεμένες τροχιές και τους «νέους» τροχούς. Ασυνέχειες στις τροχιές, όπως στις αλλαγές, επίσης προκαλούν αύξηση του επιπέδου δόνησης.

Η προκαλούμενη δόνηση εξαρτάται από τη φύση του υποστηρικτικού συστήματος τροχιάς και τα χαρακτηριστικά και την ταχύτητα των σιδηροδρομικών οχημάτων. Τα οχήματα αποτελούνται από δύο κύρια μέρη, το αμάξωμα και τα φορεία (bogies). Το αμάξωμα του οχήματος εδράζεται στα φορεία με μία δευτερεύουσα ανάρτηση. Η κύρια ανάρτηση στηρίζει το πλαίσιο του φορείου στους άξονες των τροχών.

**Δονήσεις που διαδίδονται μέσω του αέρα:** Ο θόρυβος διαδιδόμενος δια του αέρα, μπορεί πρώτον να θέσει σε ταλάντωση την επιφάνεια του εδάφους, δεύτερον να προκαλέσει δυσάρεστο συντονισμό μερών του ανθρώπινου σώματος (π.χ. ο θώρακας ενός άνδρα συντονίζεται από ακουστικά κύματα συχνότητας 50 Hz) και τρίτον να προκαλέσει ταλάντωση λόγω συντονισμού σε συχνότητες κάτω από 200 Hz τμημάτων των κτιρίων ή άλλων αντικειμένων (υαλοπινάκων, κουφωμάτων, πατώματος, επίπλων), με συχνό αποτέλεσμα δευτερογενή θόρυβο (τρίξιμο, κροτάλισμα) από αυτά. Οι δονήσεις αυτές δεν είναι σημαντικές στα ηλεκτροκινούμενα τρένα.

Οι δονήσεις που προκαλούνται στη σήραγγα (με βάση το σχηματικό μοντέλο στήριξης που δίνεται στην συνέχεια), από την διέλευση των συρμών διαδίδονται στο έδαφος και στην συνέχεια στο εσωτερικό παρακείμενων κτιρίων (δονούμενοι τοίχοι και δάπεδα) με αποτέλεσμα την εκπομπή εδαφο-μεταφερόμενου θόρυβο ακολουθούν το σχήμα που ακολουθεί:



Σχήμα 6-1 Διαδρομές μετάδοσης του θορύβου & των δονήσεων που διαδίδονται μέσω του εδάφους και του αέρα (Ouakka, S., et.al., 2022)

Οι βασικές παράμετροι που επηρεάζουν τις δονήσεις στην σήραγγα και άρα και τις εδαφομεταφερόμενες στάθμες θορύβου στα παραπλήσια κτίρια είναι (Hanson CE, 2006, Grootenhuis P., 1977, Thompson DJ et al., 2019, Ouakka, S., et.al., 2022):

- Ταχύτητα του τρένου: Οι υψηλότερες ταχύτητες έχουν ως αποτέλεσμα υψηλότερα επίπεδα κραδασμών. Ο διπλασιασμός της ταχύτητας οδηγεί σε αύξηση του επιπέδου δόνησης κατά περίπου 4 έως 6 dB
- Αξονικό φορτίο: Αντίστοιχα ένας διπλασιασμός του αξονικού φορτίου έχει σαν αποτέλεσμα 2 έως 4 dB αύξηση στις στάθμες δονήσεων του τοίχου του τούνελ ανεξαρτήτως της ταχύτητας του τρένου και του τύπου σιδηροτροχιάς .
- Ανάρτηση αμαξώματος συρμού: Οι στάθμες δόνησης είναι ανεξάρτητες από τον τύπο της ανάρτησης του αμαξώματος στα τρένα της τελευταίας γενεάς. Όμως έχει παρατηρηθεί ορισμένες φορές ότι η κύρια ανάρτηση, αυτή δηλαδή μεταξύ του άξονα και του αμαξώματος μπορεί να επηρεάσει τον δομόφερτο θόρυβο.
- Ειδικοί τροχοί με ελαστικότητα (resilient wheels): Οι στάθμες δόνησης σε τούνελ και σε ακτίνα συχνοτήτων από 40-250 Hz έχουν μειωθεί από 4 έως 10 dB μετά από την χρήση ειδικών τροχών με ελαστικότητα.
- Μάζα άνευ ελαστικότητας (Unsprung mass): Ως μάζα άνευ ελαστικότητας εννοείται το τμήμα της γραμμής που ευρίσκεται άνευ ουδεμίας μόνωσης ή αντικραδασμικού υλικού με τις ράγες. Μπορεί να περιλαμβάνει τροχούς, άξονες κλπ. Έχει βρεθεί ότι ο υποδιπλασιασμός της μάζας αυτής είναι δυνατόν να μειώσει τις στάθμες δόνησης κατά 6 dB.

- Κατάσταση τροχών και σιδηροτροχιάς: Η κακή συντήρηση των τροχών και της σιδηροτροχιάς είναι δυνατόν να προξενήσει στάθμες δονήσεων πολύ μεγαλύτερες από αυτές που υπό κανονικές συνθήκες το σύστημα θα προκαλούσε. Η κακή κατάσταση τροχών (ανωμαλίες κλπ), ασταθείς σύνδεσμοι ή/και σκουριασμένες τροχιές δύνανται να αυξήσουν τις στάθμες δονήσεων από 10 έως και 20 dB. Τραχείες επιφάνειες του τροχού ή της σιδηροτροχιάς σε σιδηροτροχιές χωρίς συνδέσμους μπορεί πάλι - εάν δεν υπάρχουν σοβαρές ανωμαλίες των τροχών - να προκαλέσουν 3-10 dB αύξηση. Το θέμα της ποιότητας των τροχών έχει τόσο σοβαρό αντίκτυπο στις στάθμες θορύβου ώστε έχει αναγκάσει σε χώρες του εξωτερικού ορισμένους φορείς σε διαρκή έλεγχο της φθοράς των τροχών μέσω εξειδικευμένων συστημάτων ελέγχου. Ιδιαίτερα σε ότι αφορά την ύπαρξη αλλαγών αυτές είναι δυνατόν να επηρεάσουν αυξητικά την εκπομπή δονήσεων μέχρι και άνω των 15 dB με αποτέλεσμα την ενίσχυση της ενόχλησης σε υφιστάμενους ευαίσθητους δέκτες.
- Ειδικές αντιδονητικές συνδέσεις – εδράσεις: Φυσικά καθοριστικό ρόλο ασκούν οι ειδικές αντιδονητικές εδράσεις οι οποίες εξασφαλίζουν τα «lateral friction free συστήματα» όπως πλωτά δάπεδα (Floating slabs), ειδικές ελαστικές συνδέσεις (Resilient rail fasteners), ενθυλακωμένες τροχιές κλπ. αλλά όπως το είδος του υλικού από το οποίο είναι κατασκευασμένο το τούνελ, το πάχος του κλπ.

#### 6.5.6.2.2 Όρια εδαφομεταφερόμενου θορύβου και δονήσεων κατά την λειτουργία

Με την πλέον πρόσφατη απόφαση έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων Γραμμής Μετρό (ΑΕΠΟ Γραμμής 4 Α.Π. οικ. 9724/2018, ΑΔΑ: 616Μ4653Π8-ΧΥ8) τέθηκαν τα ακόλουθα όρια:

Όρια εδαφομεταφερόμενου θορύβου κατά τη λειτουργία:

- 40 dB(A) για κτίρια με κύρια χρήση κατοικίας ή γραφείων.
- 35 dB(A) για κτίρια με κύρια χρήση εκπαίδευσης, περίθαλψης, θρησκευτικών λειτουργιών, μουσείου, θεάτρου ή κινηματογράφου, διπλωματικών αποστολών καθώς και για αρχαιολογικούς χώρους και αρχαία ή νεότερα μνημεία.
- 25 dB(A) για αίθουσες συναυλιών και χώρους παραγωγής ραδιοφωνικών, τηλεοπτικών ή ηχητικών προγραμμάτων.

Όρια δονήσεων (μέγιστη ταχύτητα δόνησης στην κατακόρυφη διεύθυνση) κατά τη λειτουργία του έργου:

- 0,5 mm/s για κτίρια με κύρια χρήση κατοικίας ή γραφείων, εκπαίδευσης, περίθαλψης, θρησκευτικών λειτουργιών, μουσείου, θεάτρου ή κινηματογράφου, καθώς και διπλωματικών αποστολών.
- 0,2 mm/s για αρχαιολογικούς χώρους και αρχαία ή νεότερα μνημεία.

#### 6.5.6.2.3 Μαθηματικό Μοντέλο Πρόβλεψης Εδαφομεταφερόμενου Θορύβου και Δονήσεων

Η μεθοδολογία για τον υπολογισμό της ταχύτητας δόνησης στον πλησιέστερο δέκτη λαμβάνει υπόψη τις παρακάτω βασικές παραμέτρους (ΣΣΕ & ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ, 2013, Κ. Βογιατζής, 2015)

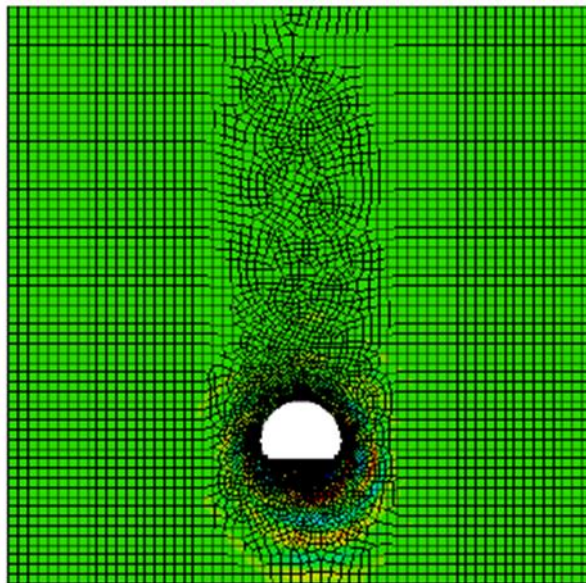
- Τυπολογία σήραγγας και σταθμού: Σταθμοί με το σύστημα "NATM", και Σήραγγα με το σύστημα TBM (Tunnel Boring Machine), και αντίστοιχο φάσμα δόνησης
- Πραγματική ακαμψία περιβάλλοντος εδάφους
- Κατηγορία εδάφους
- Στήριξη τροχιάς

- Μέγιστη ταχύτητα συρμού
- Επιρροή αλλαγής τροχιάς
- Βάθος σήραγγας-σταθμού
- Απόσταση δέκτη σήραγγας
- Συνάρτηση μεταφοράς δονήσεων: εξασθένιση η ενίσχυση των δονήσεων από την πηγή στον δέκτη με ιδιαίτερη έμφαση στην κατηγοριοποίηση των εδαφικών συνθηκών διέλευσης του υπόγειου έργου
- Αναμενόμενη διάδοση στο εσωτερικό τυπικού Αθηναϊκού κτιρίου και
- Σχέση ανάμεσα στην δόνηση των επιφανειών στο εσωτερικό του δέκτη και της στάθμης εδαφομεταφερόμενου θορύβου η οποία εξαρτάται από την απορρόφηση του δωματίου, το μέγεθος του δωματίου, το σχήμα του, και την κατανομή των ταλαντώσεων στις επιφάνειες του δωματίου.

Η **τυπική σήραγγα TBM** με το περιβάλλον έδαφος προτυποποιείται σε επίπεδο 2D με χρήση πεπερασμένων στοιχείων και δίνεται στο παρακάτω σχήμα.

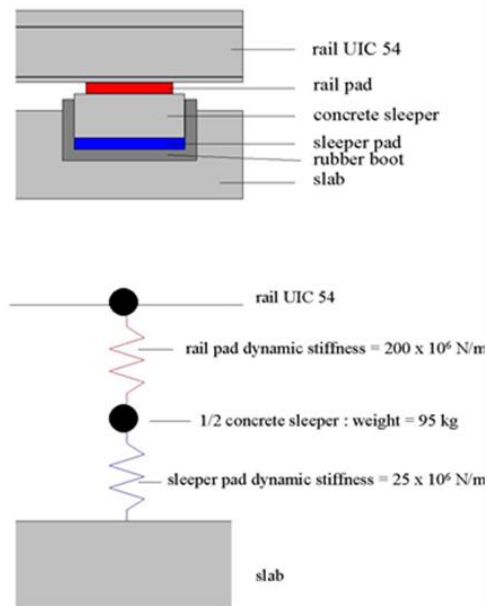
Στο πρότυπο αυτό:

- Το «invert» της σήραγγας και τα πλευρικά τοιχία της προτυποποιούνται με στοιχεία shell» και υλικό ΩΣ.
- Παρομοίως μοντελοποιείται το περιβάλλον έδαφος με μηχανικά χαρακτηριστικά που αντιστοιχούν στην κατηγορία εδάφους του κάθε ομοιγενούς τμήματος.
- Οι στηρίξεις και τα ελαστικά εξαρτήματα τροχιάς και στρωτήρων προσομοιάζονται με ελατήρια και απόσταση στρωτήρων ίση με 0,70m



Εικόνα 6-14 Μοντελοποίηση σήραγγας TBM (ΣΣΕ & ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ, 2013)

Στην παρακάτω εικόνα παρουσιάζεται το πρότυπο επανατακτικής στήριξης της τροχιάς με ελαστική στήριξη, Μικροκυψελωτό ελαστικό εξάρτημα και Ελαστική επένδυση μπότας.



Εικόνα 6-15 Πρότυπο επανατακτικής στήριξης

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται τα τεχνικά χαρακτηριστικά των στοιχείων που ελήφθησαν υπόψη στην διαμόρφωση του μοντέλου υπολογισμού.

Πίνακας 6-33 Χαρακτηριστικά υλικών

ΩΣ:	Μέτρο Ελαστικότητας (Young's modulus): $E = 3.216 \times 10^{10} \text{ N/m}^2$
	Λόγος Poisson (Poisson's coefficient): $\nu = 0.25$
	Πυκνότητα (Volumic mass): $\rho = 2500 \text{ kg/m}^3$
Σιδηροτροχιά UIC54:	Μέτρο Ελαστικότητας (Young's modulus): $E = 21 \times 10^{10} \text{ N/m}^2$
	Λόγος Poisson (Poisson's coefficient): $\nu = 0.3$
	Πυκνότητα (Volumic mass): $\rho = 7850 \text{ kg/m}^3$
	Εμβαδόν Διατομή (Section): $A = 69.34 \text{ cm}^2$
	Ροπή αδράνειας (Bending inertia): $I_y = 2346 \text{ cm}^4$
Ελαστομερές παρέμβυσμα - Πέλμα σιδηροτροχιάς (rail pad):	Στατική δυσκαμψία στην κατακόρυφη διεύθυνση (Static vertical stiffness): $k_z = 100 \times 10^6 \text{ N/m}$
	Δυναμική δυσκαμψία στην κατακόρυφη διεύθυνση (Dynamic vertical stiffness): $k_z = 200 \times 10^6 \text{ N/m}$
Ελαστικό πέλαμα στρωτήρα (sleeper pad):	Στατική δυσκαμψία στην κατακόρυφη διεύθυνση (Static vertical stiffness): $k_z = 15 \times 10^6 \text{ N/m}$
	Δυναμική δυσκαμψία στην κατακόρυφη διεύθυνση (Dynamic vertical stiffness): $k_z = 25 \times 10^6 \text{ N/m}$

Η δυναμική καταπόνηση στη διεπιφάνεια τροχού - ράγας υπολογίζεται για κανονικές συνθήκες ποιότητας επιφάνειας επαφής. Η κρίσιμη ταχύτητα (critical speed VCR) για την οποία εμφανίζεται διαχωρισμός μεταξύ τροχού και ράγας για συνθήκη "resilient rail", δίνεται από την παρακάτω σχέση:

$$V_{CR} = \sqrt{ga \left(1 + \frac{M}{m}\right)} \sqrt{1 + \frac{m \beta}{\rho l 2}}$$

όπου:  $g$  η επιτάχυνση της βαρύτητας - gravity constant [m/s<sup>2</sup>]

$a$  η ακτίνα τροχού- wheel radius [m]

$M$  το τμήμα ελαστικά ανηρτημένης μάζας (ελατήριο) συρμού υποστηριζόμενο από τον τροχό - portion of spring-mounted car mass supported by a wheel

$m$  ελαστικά αναρτημένη μάζα τροχού - wheel unsprung mass

$\rho l$  μάζα ανά μονάδα μήκους τροχιάς - mass per unit length of the rail, και

$$\beta = \left(\frac{K}{4EI}\right)^{1/4}$$

όπου:  $K$  στατική δυσκαμψία στήριξης ανά μέτρο μήκους τροχιάς - static foundation stiffness per unit length of the rail

$E$  μέτρο ελαστικότητας σιδηροτροχιάς - Young's modulus rail

$I$  ροπή αδράνειας της διατομής της τροχιάς - moment of inertia of the rail cross section

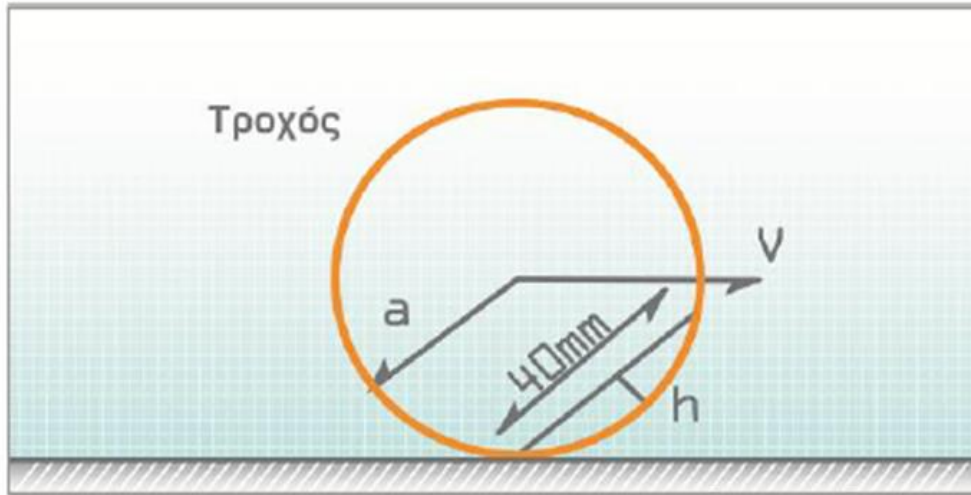
Όπως αναφέρεται στη ΜΠΕ της Γραμμής 4, στην περίπτωση της επέκτασης της Γραμμής 2 του Μετρό της Αθήνας χρησιμοποιήθηκαν οι παρακάτω τυπικές τιμές των ανωτέρω παραμέτρων (Αττικό Μετρό ΑΕ, 2017):

- $a = 0.43$  m
- $M = 6500$  kg
- $m = 911$  kg
- $\rho l = 54,43$  kg/m
- $E = 21,1010$  N/m<sup>2</sup>
- $I = 2346,10^{-8}$  m<sup>4</sup>

Η κρίσιμη ταχύτητα στην περίπτωση αυτή εκτιμήθηκε σε 18,0 m/s ήτοι 65 km/h. Η κρίσιμη ταχύτητα αποτελεί βασική παράμετρο, δεδομένου ότι η διέγερση  $1m$  "πεπλατυσμένου" τροχού θα αυξάνεται με την αύξηση της ταχύτητας, εφόσον η ταχύτητα είναι μικρότερη της κρίσιμης. Για ταχύτητες μεγαλύτερες της κρίσιμης ταχύτητας αυτή παραμένει σταθερή. Συνεπώς για ταχύτητες της τάξης των 80 km/h, οι οποίες είναι αντιπροσωπευτικές συστημάτων σταθερής τροχιάς σε αστικό περιβάλλον λαμβάνεται μία μέγιστη τιμή της

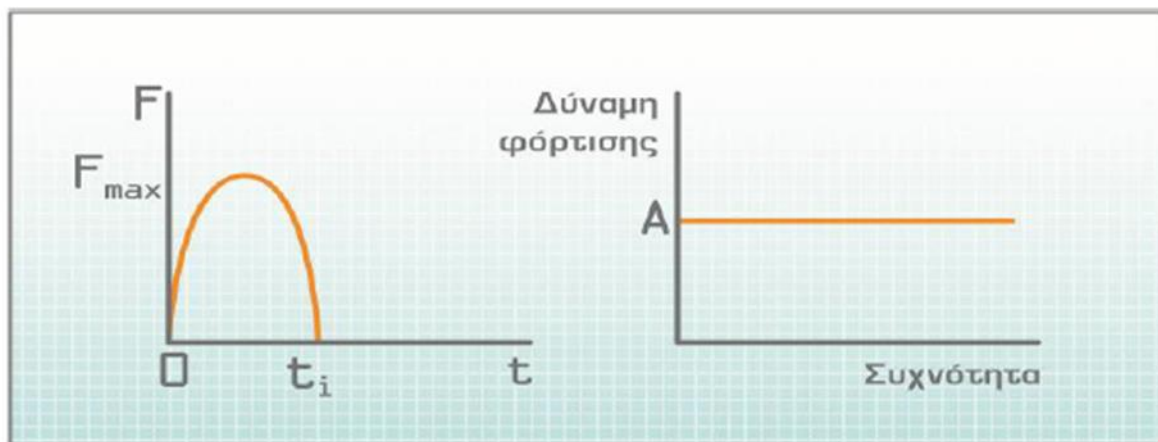


διέγερσης για κάθε επιμέρους τμήμα της γραμμής. Όλες οι επιφανειακές ανωμαλίες ενός τροχού που δημιουργούν πεπλατυσμένες επιφάνειες προσομοιώνονται σε έναν ισοδύναμο "πεπλατυσμένο" τροχό με τυπικό μήκος πλάτυσης 40mm που αντιπροσωπεύει ένα δίκτυο με επίπεδο κανονικής συντήρησης:



Εικόνα 6-16 Μοντέλο προσομοίωσης "ισοδύναμου" τροχού (Κ. Βογιατζής, 2015)

Η υπολογισμένη διέγερση μετατρέπεται σε αξονική φόρτιση εφαρμοσμένη στην κεφαλή της ράγας, εκφρασμένη σε επίπεδο χρονιοιστορίας. Στο σχήμα στη συνέχεια δίνεται η διακύμανση της φόρτισης.



Εικόνα 6-17 Διακύμανση Φόρτισης Ράγας (Κ. Βογιατζής, 2015)

Η δύναμη φόρτισης - στην περίπτωση του Μετρό της Αθήνας - εκφράζεται και στο επίπεδο συχνοτήτων και για τις χαμηλότερες από αυτές ( $\leq 500$  Hz), το μέγεθος A του φάσματος της φόρτισης είναι σταθερό και στην περίπτωση του Μετρό στο πλαίσιο δυσμενούς θεώρησης ελήφθη ίσο με 25 N/Hz.

#### 6.5.6.2.4 Υπολογισμοί ταχύτητας δόνησης στο invert της σήραγγας και στις θέσεις αλλαγής τροχιάς

Αναπτυχθήκαν διαφορετικά μοντέλα για τις σήραγγες με TBM και διαφορετικά για τις σήραγγες NATM. Στην περίμετρο έχουν τοποθετηθεί ελατήρια και αποσβεστήρες προκειμένου να αποφευχθούν ανακλάσεις στα

σύνορα. Τα φυσικά και μηχανικά χαρακτηριστικά των υλικών που χρησιμοποιούνται στο μοντέλο για το σκυρόδεμα είναι:

$$E=3,216 \cdot 10^{10} \text{N/m}^2$$

$$\nu=0,25$$

$$\rho=25 \text{kN/m}^3$$

Προκειμένου να περιγραφούν ορθά οι συνοριακές συνθήκες του προβλήματος, λόγω της ύπαρξης του ημίχωρου αφενός μεν από άποψη ακαμψίας αφετέρου λόγω της απόσβεσης των κυμάτων από αυτόν και την αποφυγή ανακλάσεων στο σύνορο τόσο των P όσο και των S κυμάτων, χρησιμοποιούνται ελατήρια και αποσβεστήρες κατά την εγκάρσια και διαμήκη διεύθυνση στους περιμετρικούς κόμβους του μοντέλου.

**Πίνακας 6-34 Μηχανικά χαρακτηριστικά εδαφών που λήφθηκαν υπόψη στη μελέτη**

Κατηγορία Εδάφους	Μέτρο Ελαστικότητας (kN/m <sup>2</sup> )	Στιβαρότητα Ελατηρίων P (kN/m)	Δείκτης Απόσβεσης Αποσβεστήρων P. (kNs/m)	Στιβαρότητα Ελατηρίων S (kN/m)	Δείκτης Απόσβεσης Αποσβεστήρων P. (kNs/m)
3	1400000	2940000	2035	1911000	1098
4	5500000	11550000	4320	7507000	2320

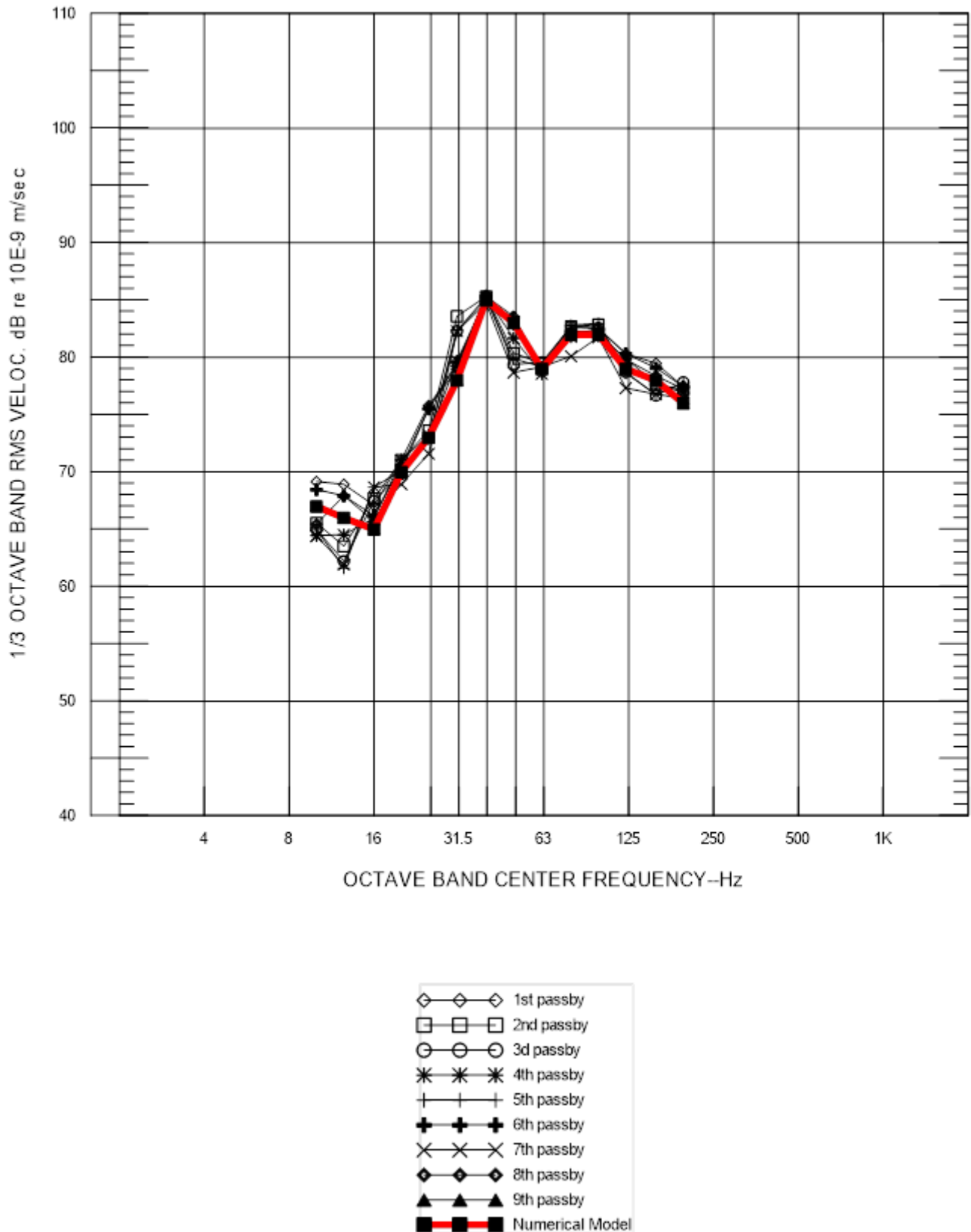
Στα πλαίσια δυσμενούς σεναρίου γίνεται η παραδοχή ότι οι δονήσεις οι οποίες παράγονται στο «invert» της σήραγγας ακριβώς κάτωθεν των τεσσάρων σημείων κρούσης (impact excitations) διαχέονται πλήρως στο περιβάλλον έδαφος χωρίς μείωση λόγω δι-ηεπιφάνειας.

Προκειμένου να υπολογισθεί η ταχύτητα δόνησης στο «invert» της σήραγγας, στο φάσμα συχνοτήτων σε επίπεδο 1/3 οκταβικής ανάλυσης από 10 μέχρι 200 Hz, για κάθε επιμέρους πρότυπο υπολογίσθηκαν οι «eigen frequencies» και οι αντίστοιχες «eigenvectors».

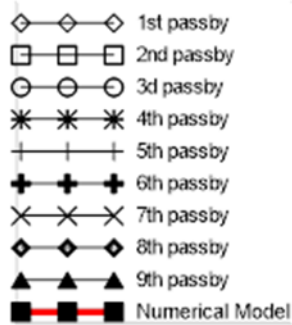
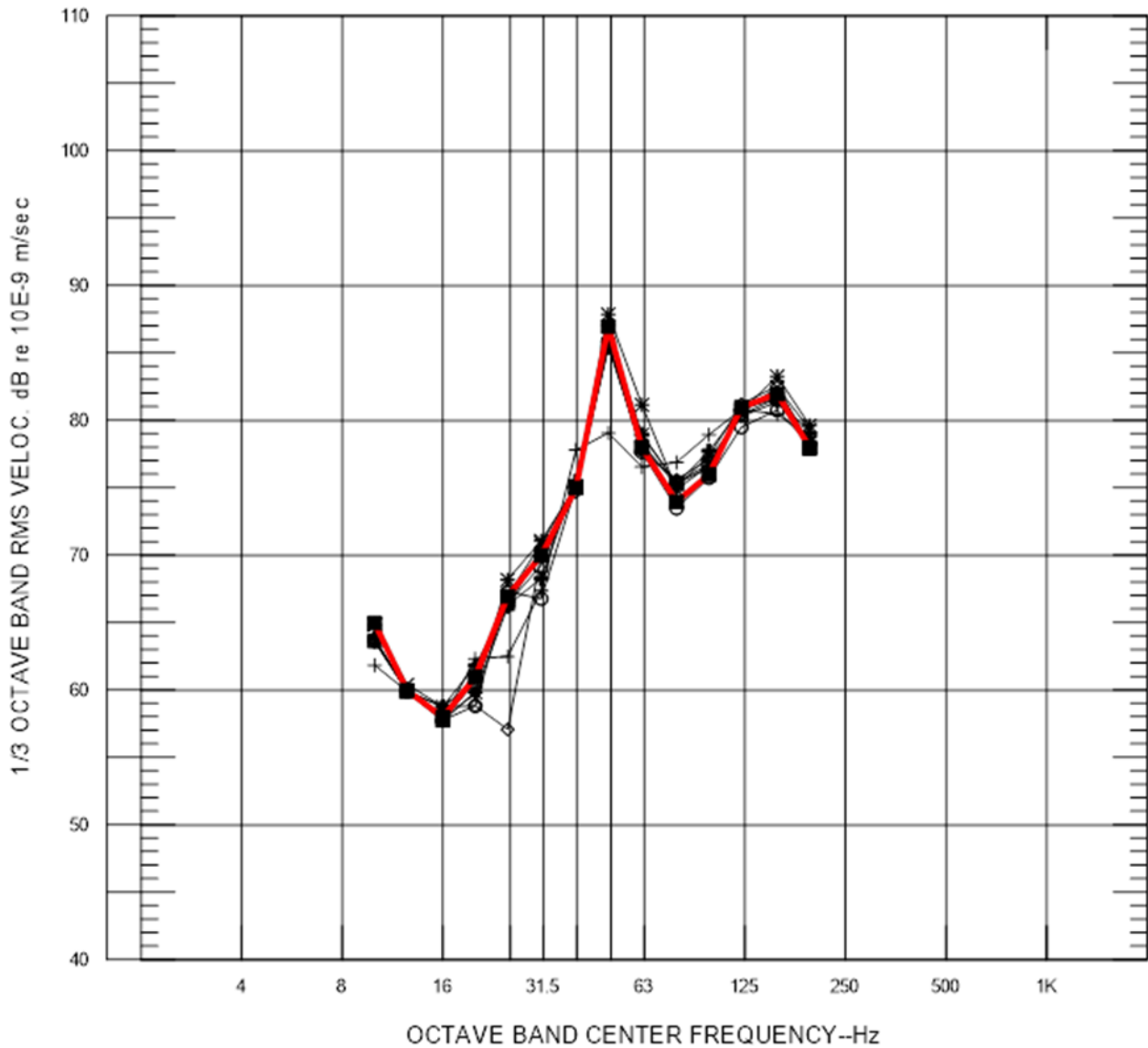
Οι αποκρίσεις των αρμονικών ταλαντώσεων υπολογίζονται στους κόμβους του «Invert» της σήραγγας. Οι υπολογισμοί πραγματοποιούνται για ιδιομορφική απόσβεση 5 %, και για δέκα βήματα συχνότητας ανά 1/3 της οκτάβας. Τα αποτελέσματα της ιδιομορφικής ανάλυσης τροποποιούνται. Η μέγιστη RMS ταχύτητα υπολογίζεται για κάθε 1/3 της οκτάβας. Για κάθε 1/3 της οκτάβας, η μέγιστη από τους κόμβους λαμβάνεται υπόψη.

Έγινε σχετική βαθμονόμηση του προτύπου προσομοίωσης με βάση πραγματικές μετρήσεις στο βασικό δίκτυο. Τα αποτελέσματα δίνονται στα διαγράμματα των σχημάτων 6-2 και 6-3 στην συνέχεια (αποτελέσματα μετρήσεων διελεύσεων συρμών σε επανατακτική έδραση τροχιάς στα φρεάτια Βλαχοθανάση και Σανταρόζα TBM – εδάφη 2 και 3, Αττικό Μετρό ΑΕ, 2017).

Τα τελικά αποτελέσματα του προτύπου δίνονται για τυπολογία σήραγγας TBM και NATM στον πίνακα στην συνέχεια όπου οι τιμές είναι εκφρασμένες σε dB ref.1e-9m/s. Τα ίδια αποτελέσματα δίνονται στο σχήμα στην συνέχεια. Παρατηρείται ότι το μέγιστο της απόκρισης ευρίσκεται μεταξύ των 40-50Hz, συχνότητες οι οποίες αντιστοιχούν στο εύρος συχνοτήτων της πρώτης ιδιομορφής της ράγας για το όχημα.



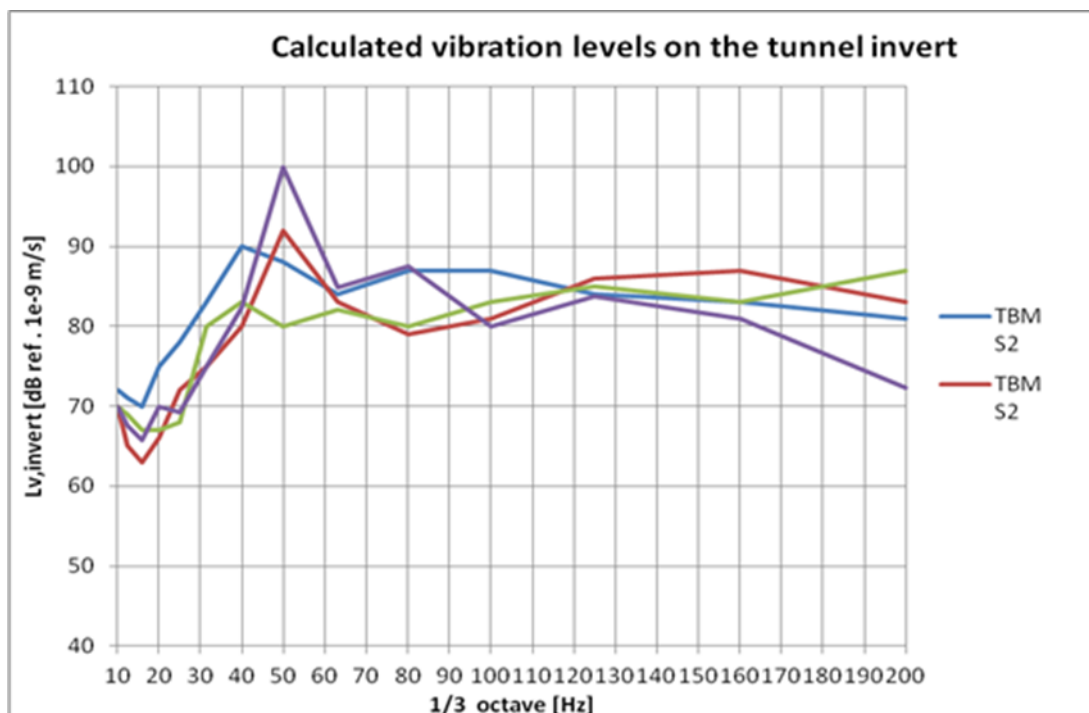
Σχήμα 6-2 Αποτελέσματα Αριθμητικού Προσομοιώματος για το TBM Invert και έδαφος κατηγορίας 2 (Φρέατο Βλαχοθανάση)



Σχήμα 6-3 Αποτελέσματα Αριθμητικού Προσομοιώματα για το TBM Invert και έδαφος κατηγορίας 3 (Φρεάτιο Σανταρόζα)

Πίνακας 6-35 Εκτιμήσεις στάθμης εδαφομεταφερόμενου θορύβου στην βάση της σήραγγας [dB ref.  $1e^{-9}$  m/s]

1/3 οκταβική ανάλυση [Hz]	Σήραγγα TBM			Σταθμός NATM
	Έδαφος 2	Έδαφος 3	Έδαφος 4	Έδαφος 3
10	72	70	70	70
12.5	71	65	69	68
16	70	63	67	66
20	75	66	67	70
25	78	72	68	69
31.5	83	75	80	75
40	90	80	83	82
50	88	92	80	100
63	84	83	82	85
80	87	79	80	88
100	87	81	83	80
125	84	86	85	84
160	83	87	83	81
200	81	83	87	72



Σχήμα 6-4 Τελικά αποτελέσματα του προτύπου

Για τον υπολογισμό της ταχύτητας δόνησης ελήφθησαν υπόψη όλες οι ιδιομορφές από 10 έως 200 Hz. Η διέγερση στο προσομοίωμα πάνω στην πλάκα από σπλισμένο σκυρόδεμα είναι το από την ταχύτητα του μετρό εξαρτημένο στο πεδίο των συχνοτήτων φάσμα τροχού-γραμμής. Το φάσμα της κατακόρυφης δύναμης στην διεπιφάνεια τροχού και γραμμής προέρχεται από την φθορά των τροχών για ταχύτητα 65 km/h του μετρό και η δύναμη είναι 25N/Hz. Η ταχύτητα δόνησης στους κόμβους υπολογίζεται για ποσοστό απόσβεσης 10% σταθερό για όλες τις ιδιομορφές. Στους πίνακες που ακολουθούν (ΣΣΕ & ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ, 2013) παρουσιάζονται τα τελικά αποτελέσματα της ανάλυσης.

Πίνακας 6-36 Σήραγγα ΤΒΜ. Ταχύτητα δόνησης σε dB ref 10-9 m/sec στην επιφάνεια εδάφους σε διάφορες οριζόντιες αποστάσεις από τον άξονα της σήραγγας - Κατ. εδάφους 3 (ΣΣΕ & ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ, 2013)

Frequency	dBv 0m	dBv 20m	dBv 30m	dBv 40m	dBv 50m
10	61	62	58	52	61
12,5	58	51	56	50	57
16	56	49	46	54	51
20	58	49	51	59	51
25	58	54	60	62	50
31,5	61	49	63	60	52
40	80	83	78	68	67
50	80	74	57	60	61
63	65	66	57	45	45
80	58	54	46	42	38
100	56	59	49	35	30
125	59	55	43	36	42
160	58	49	33	40	44
200	55	44	43	50	48

Πίνακας 6-37 Σήραγγα ΤΒΜ. Ταχύτητα δόνησης σε dB ref 10-9 m/sec στην επιφάνεια εδάφους σε διάφορες οριζόντιες αποστάσεις από τον άξονα της σήραγγας - Κατ. εδάφους 4 (ΣΣΕ & ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ, 2013)

Frequency	dBv 0m	dBv 20m	dBv 30m
10	60	53	61
12,5	56	56	50
16	55	55	45
20	60	61	45
25	57	58	54
31,5	60	65	59
40	58	55	57
50	80	77	70
63	63	69	65
80	62	72	60
100	51	59	54
125	53	56	48
160	49	46	41
200	54	48	40

Πίνακας 6-38 Σήραγγα NATM. Ταχύτητα δόνησης σε dB ref 10-9 m/sec στην επιφάνεια εδάφους σε διάφορες οριζόντιες αποστάσεις από τον άξονα της σήραγγας - Κατ. εδάφους 3\*(ΣΣΕ & ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ, 2013)

Frequency	dBv 0m	dBv 10m	dBv 25m	dBv 35m	dBv 45m	dBv 50m
10	60	53	61	35	61	61
12,5	56	56	50	50	53	56
16	55	55	45	50	44	46
20	60	61	45	55	59	52
25	57	58	54	56	55	55
31,5	60	65	59	57	49	53
40	58	55	57	49	55	51
50	80	77	70	66	65	69
63	63	69	65	57	52	39
80	62	72	60	59	55	46
100	51	59	54	43	39	31
125	53	56	48	34	42	31
160	49	46	41	32	41	29
200	54	48	40	35	41	22

\*Για λόγους δυσμενούς σεναρίου οι συνθήκες κατηγορίας εδάφους 3 εφαρμόστηκαν και για την κατηγορία εδάφους 4.

Ιδιαίτερα δε σε ό,τι αφορά τα επί μέρους τμήματα γραμμής σταθερής τροχιάς όπου υπάρχει αλλαγή τροχιάς, και την αξιολόγηση του ρόλου τους στην ενδεχόμενη επιδείνωση της επίπτωσης στο ακουστικό και δονητικό περιβάλλον, με βάση και την εμπειρία των σχετικών διερευνήσεων και εφαρμογών στο πλαίσιο των πρόσφατων επεκτάσεων του Μετρό της Αθήνας επισημαίνεται για τις ανάγκες συνεπώς της παρούσας μελέτης υιοθετήθηκε μία λιγότερο συντηρητική συνάρτηση αναφοράς (transfer function TF) η οποία δίνεται στον πίνακα στην συνέχεια.

Πίνακας 6-39 Συνάρτηση αύξησης ταχύτητας δόνησης σε θέσεις αλλαγών τροχιάς

Συχνότητες [Hz]	Συνάρτηση Αναφοράς [dB]
10	10,3
12,5	4,7
16	-2,0
20	-10,8
25	-11,5
31,5	2,8
40	-6,1
50	6,7
63	13,9
80	19,2
100	21,3
125	20,1
160	20,2
200	17,3

Για την προσέγγιση της συνάρτησης μεταφοράς (transfer function TF) διάδοσης δονήσεων εντός του δέκτη, που αφορά ένα τυπικό κτίριο αστικής περιοχής λαμβάνονται υπόψη πραγματικές μετρήσεις δονήσεων που

έγιναν σε κτίρια της Αθήνας. Αναπτύχθηκαν δύο σενάρια προκειμένου να στοιχειοθετηθεί μία ολοκληρωμένη παραμετρική αξιολόγηση (Vogiatzis, K., & Mouzakis, H., 2018):

- Σενάριο 1: Μέση συνάρτηση μεταφοράς δόνησης με αναμενόμενες ενισχύσεις θορύβου (dB) ανά συχνότητα από 10-200 Hz από το έδαφος στους υπερκείμενους ορόφους τυπικού αθηναϊκού κτιρίου για σύνολο διαφορετικών κτιρίων (συμπεριλαμβανομένου του κτιρίου της ΔΕΗ), κατά μήκος της γραμμής του ΗΣΑΠ, συμπεριλαμβανομένης και της μείωσης λόγω διεπιφάνειας θεμελίωσης - εδάφους όπως μετρήθηκε στο κτίριο ΔΕΗ (έδαφος – υπόγειο, coupling loss: απώλεια λόγω αλληλεπίδρασης)
- Σενάριο 2: Συνάρτηση μεταφοράς δόνησης (transfer function, TF) με αναμενόμενες ενισχύσεις θορύβου (dB) ανά συχνότητα από 10-200 Hz, από το υπόγειο στους υπερκείμενους ορόφους τυπικού αθηναϊκού κτιρίου (κτίριο ΔΕΗ, επί της οδού Γ΄ Σεπτεμβρίου, άνωθεν της γραμμής του ΗΣΑΠ) όπως μετρήθηκαν στα πλαίσια σχετικού μετρολογικού προγράμματος της Αττικό Μετρό.

Πίνακας 6-40 Σενάριο 1 - Μέση συνάρτηση διάδοσης

Συχνότητα (Hz)	Τελική Μέση Συνάρτηση Μεταφοράς TF ALL
10,0	1,1
12,5	5,6
16,0	-0,7
20,0	-3,6
25,0	-6,3
31,5	-10,3
40,0	-15,8
50,0	-16,1
63,0	-15,4
80,0	-15,5
100,0	-11,1
125,0	-12,8
160,0	-10,0
200,0	-3,0

Πίνακας 6-41 Σενάριο 2 -Συνάρτηση Μεταφοράς τυπικού κτηρίου

Συχνότητα (Hz)	Συνάρτηση μεταφοράς τυπικού κτηρίου TF PPC
10,0	8,0
12,5	13,0
16,0	13,0
20,0	8,0
25,0	3,0
31,5	2,0
40,0	-7,0
50,0	-10,0
63,0	-11,0
80,0	-12,0
100,0	-12,0
125,0	-12,0
160,0	-11,0
200,0	-10,0

Τέλος, σε ό,τι αφορά την εκπομπή θορύβου λόγω δόνησης των τοίχων και δαπέδων, ο υπολογισμός της στάθμης ηχητικής πίεσης από την ταχύτητα ταλάντωσης ενός δαπέδου σε ένα τυπικό κτίριο, δηλαδή της



στάθμης εδαφομεταφερόμενου θορύβου δύναται να υπολογισθεί κάνοντας χρήση της σχέσης του Kurzweil. Η εν λόγω σχέση συσχετίζει τη στάθμη δονήσεων του δαπέδου του δωματίου με την Α-ηχοστάθμη ηχητικής πίεσης στο χώρο.

Η εν λόγω μέθοδος υπολογισμού βασίζεται σε απλή εφαρμογή της θεωρίας αντήχησης του Sabine και στην ομώνυμη σχέση υπολογισμού. Υποθέτοντας ότι η ικανότητα ακτινοβολίας (radiation efficiency),  $\sigma$ , του δαπέδου ενός δωματίου είναι  $\sigma = 1$ , ένα μέσο ύψος δωματίου τα 2,8m και ένας μέσος χρόνος αντήχησης του δωματίου 0.5s, τότε η σχέση που συνδέει τη στάθμη ηχητικής πίεσης του αντηχητικού πεδίου,  $L_p$  (re  $2 \times 10^{-5}$ Pa) εντός του δωματίου και τη στάθμη ταχύτητας δόνησης του Δαπέδου,  $L_v$  (re  $10^{-9}$ m/s) του δωματίου είναι:

$$L_p = L_v - 27 \text{ dB}$$

Επισημαίνεται όμως ότι η σχέση του Kurzweil είχε εξαχθεί πειραματικά από μετρήσεις που είχαν πραγματοποιηθεί στο Toronto, οπότε προκειμένου να εξασφαλισθούν συνθήκες δυσμενούς σεναρίου, συστήνεται να γίνεται χρήση της κατωτέρω τροποποιημένης σχέσης:

$$L_p = L_v - 22 \text{ dB}$$

όπου:  $L_p$  = Στάθμη πίεσης ήχου σε dB και

$L_v$  = Στάθμη ταχύτητας ταλάντωσης σε dB re  $10^{-9}$  m/sec)

#### 6.5.6.2.5 Σημεία ελέγχου και ευαίσθητων δεκτών προς διερεύνηση

Για την επέκταση της Γραμμής 2 στο τμήμα «Ανθούπολη – Ίλιον» συνολικά επιλέχθηκαν 94 σημεία ελέγχου στα οποία και υπολογίστηκαν τόσο η **στάθμη εδαφομεταφερόμενου θορύβου** όσο και η **μέγιστη ταχύτητα δόνησης**.

Στον πίνακα που ακολουθεί, δίνονται συνοπτικά πληροφορίες για το κάθε σημείο ελέγχου όπως η τυπολογία εδάφους, η τυπολογία της σήραγγας, η απόσταση από το σημείο ελέγχου και η ύπαρξη αλλαγών τροχιάς ή όχι, ενώ χάρτης με τη θέση αυτών παρατίθεται στο Παράρτημα V της παρούσας.

Πίνακας 6-42 Σημεία Ελέγχου

Θέση	Αλλαγές τροχιάς	Χρήση	Ευαίσθ. Δέκτες	Παρατηρήσεις	Χ.Θ.	Οριζόντια Απόσταση δέκτη από χάραξη (m)	Τρόπος εκσκαφής	Κατηγορία Εδάφους	Έδαφος - Βάση σήραγγας	Έδαφος - Βάση σήραγγας-3μ (υπόγειο)	Απόσταση δέκτη από βάση σήραγγας
1		ΓΕΝΙΚΗ ΚΑΤΟΙΚΙΑ			2+552	11,64	NATM	4(3)	19,53	16,53	22,74
2		ΓΕΝΙΚΗ ΚΑΤΟΙΚΙΑ			2+552	17,50	NATM	4(3)	19,53	16,53	26,22
3		ΑΜΙΓΗΣ ΚΑΤΟΙΚΙΑ			2+600	10,64	NATM	4(3)	20,18	17,18	22,81
4		ΓΕΝΙΚΗ ΚΑΤΟΙΚΙΑ			2+626	7,58	NATM	4(3)	18,80	15,80	20,27
5		ΓΕΝΙΚΗ ΚΑΤΟΙΚΙΑ			2+666	0,00	TBM	4(3)	20,40	17,40	20,40
6		ΑΜΙΓΗΣ ΚΑΤΟΙΚΙΑ			2+723	0,00	TBM	4(3)	23,59	20,59	23,59
7		ΑΜΙΓΗΣ ΚΑΤΟΙΚΙΑ			2+800	0,00	TBM	3	24,69	21,69	24,69

Θέση	Αλλαγές τροχιάς	Χρήση	Ευαίσθ. Δέκτες	Παρατηρήσεις	Χ.Θ.	Οριζόντια Απόσταση δέκτη από χάραξη (m)	Τρόπος εκσκαφής	Κατηγορία Εδάφους	Έδαφος - Βάση σήραγγας	Έδαφος - Βάση σήραγγας-3μ (υπόγειο)	Απόσταση δέκτη από βάση σήραγγας
8		ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ	ΝΑΙ	29ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ	2+854	0,00	TBM	3	27,37	24,37	27,37
9		ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ	ΝΑΙ	29ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ	2+885	0,00	TBM	3	27,47	24,47	27,47
10		ΑΜΙΓΗΣ ΚΑΤΟΙΚΙΑ			2+949	0,00	TBM	3	20,01	17,01	20,01
11		ΘΡΗΣΚΕΙΑ	ΝΑΙ	ΙΕΡΟΣ ΝΑΟΣ ΑΓΙΟΥ ΦΑΝΟΥΡΙΟΥ	2+994	29,43	TBM	3	30,41	27,41	42,32
12		ΓΕΝΙΚΗ ΚΑΤΟΙΚΙΑ			2+994	0,00	TBM	3	30,41	27,41	30,41
13		ΠΡΟΝΟΙΑ	ΝΑΙ	1ο ΚΑΠΗ ΠΕΡΙΣΤΕΡΙΟΥ	3+046	0,00	TBM	3	30,52	27,52	30,52
14		ΓΕΝΙΚΗ ΚΑΤΟΙΚΙΑ			3+139	0,00	TBM	3	30,42	27,42	30,42
15		ΓΕΝΙΚΗ ΚΑΤΟΙΚΙΑ			3+200	0,00	TBM	3	29,37	26,37	29,37
16		ΓΕΝΙΚΗ ΚΑΤΟΙΚΙΑ			3+300	0,00	TBM	3	27,83	24,83	27,83
17		ΑΜΙΓΗΣ ΚΑΤΟΙΚΙΑ			3+365	0,00	TBM	3	27,28	24,28	27,28
18		ΑΜΙΓΗΣ ΚΑΤΟΙΚΙΑ			3+424	0,00	TBM	3	26,31	23,31	26,31
19		ΑΜΙΓΗΣ ΚΑΤΟΙΚΙΑ			3+484	0,00	TBM	3	24,84	21,84	24,84
20		ΘΡΗΣΚΕΙΑ	ΝΑΙ	ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΚΟΙΜΗΤΗΡΙΟ ΙΛΙΟΝ	3+543	20,53	TBM	3	23,89	20,89	31,50
21		ΘΡΗΣΚΕΙΑ	ΝΑΙ	ΕΚΚΛΗΣΙΑ ΑΓΙΟΙ ΘΕΟΔΩΡΟΙ	3+562	3,10	TBM	3	23,18	20,18	23,39
22		ΓΕΝΙΚΗ ΚΑΤΟΙΚΙΑ			3+631	12,72	TBM	3	22,30	19,30	25,67
23		ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ	ΝΑΙ	ΝΕΣΤΟΡΕΙΟ ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ	3+663	17,11	TBM	3	22,22	19,22	28,04
24		ΓΕΝΙΚΗ ΚΑΤΟΙΚΙΑ			3+721	12,70	TBM	3	22,19	19,19	25,57
25		ΓΕΝΙΚΗ ΚΑΤΟΙΚΙΑ			3+733	11,13	TBM	3	22,18	19,18	24,82
26		ΓΕΝΙΚΗ ΚΑΤΟΙΚΙΑ			3+800	15,10	TBM	3	22,84	19,84	27,38
27		ΑΜΙΓΗΣ ΚΑΤΟΙΚΙΑ			3+801	8,57	TBM	3	22,85	19,85	24,40
28		ΓΕΝΙΚΗ ΚΑΤΟΙΚΙΑ			3+900	16,49	TBM	3	23,75	20,75	28,91
29		ΓΕΝΙΚΗ ΚΑΤΟΙΚΙΑ			3+900	6,83	TBM	3	23,75	20,75	24,71
30		ΓΕΝΙΚΗ ΚΑΤΟΙΚΙΑ		ΣΤΑΘΜΟΣ ΠΑΛΑΤΙΑΝΗ	3+970	37,56	TBM	3	25,97	22,97	45,66
31		ΓΕΝΙΚΗ ΚΑΤΟΙΚΙΑ		ΣΤΑΘΜΟΣ ΠΑΛΑΤΙΑΝΗ	3+973	43,50	TBM	3	26,06	23,06	50,71

Θέση	Αλλαγές τροχιάς	Χρήση	Ευαίσθ. Δέκτες	Παρατηρήσεις	Χ.Θ.	Οριζόντια Απόσταση δέκτη από χάραξη (m)	Τρόπος εκσκαφής	Κατηγορία Εδάφους	Έδαφος - Βάση σήραγγας	Έδαφος - Βάση σήραγγας-3μ (υπόγειο)	Απόσταση δέκτη από βάση σήραγγας
32		ΓΕΝΙΚΗ ΚΑΤΟΙΚΙΑ			4+088	16,76	TBM	3	25,78	22,78	30,75
33		ΓΕΝΙΚΗ ΚΑΤΟΙΚΙΑ			4+155	17,46	TBM	3	25,51	22,51	30,91
34		ΑΜΙΓΗΣ ΚΑΤΟΙΚΙΑ			4+223	18,93	TBM	3	25,24	22,24	31,55
35		ΓΕΝΙΚΗ ΚΑΤΟΙΚΙΑ			4+292	5,91	TBM	3	24,90	21,90	25,59
36		ΓΕΝΙΚΗ ΚΑΤΟΙΚΙΑ			4+309	26,65	TBM	3	24,66	21,66	36,31
37		ΓΕΝΙΚΗ ΚΑΤΟΙΚΙΑ		''	4+386	46,86	TBM	3	24,13	21,13	52,71
38		ΓΕΝΙΚΗ ΚΑΤΟΙΚΙΑ			4+491	30,20	TBM	3	24,73	21,73	39,03
39		ΑΜΙΓΗΣ ΚΑΤΟΙΚΙΑ			4+535	24,43	TBM	3	23,05	20,05	33,59
40		ΑΜΙΓΗΣ ΚΑΤΟΙΚΙΑ			4+557	16,43	TBM	3	22,65	19,65	27,98
41		ΑΜΙΓΗΣ ΚΑΤΟΙΚΙΑ			4+613	15,82	TBM	3	23,13	20,13	28,02
42		ΘΡΗΣΚΕΙΑ	ΝΑΙ	ΙΕΡΟΣ ΝΑΟΣ ΑΓΙΑΣ ΒΑΡΒΑΡΑΣ	4+619	75,22	TBM	3	23,19	20,19	78,71
43		ΓΕΝΙΚΗ ΚΑΤΟΙΚΙΑ			4+655	16,43	TBM	3	23,54	20,54	28,71
44		ΑΜΙΓΗΣ ΚΑΤΟΙΚΙΑ			4+700	14,52	TBM	3	23,73	20,73	27,82
45	ΝΑΙ	ΓΕΝΙΚΗ ΚΑΤΟΙΚΙΑ			4+766	17,82	TBM	3	24,00	21,00	30,00
46	ΝΑΙ	ΓΕΝΙΚΗ ΚΑΤΟΙΚΙΑ			4+812	14,94	TBM	3	25,03	22,03	30,10
47		ΑΜΙΓΗΣ ΚΑΤΟΙΚΙΑ		ΣΤΑΘΜΟΣ ΙΛΙΟΝ	4+900	19,48	TBM	3	25,75	22,75	32,29
48		ΑΜΙΓΗΣ ΚΑΤΟΙΚΙΑ		ΣΤΑΘΜΟΣ ΙΛΙΟΝ	4+948	24,16	TBM	3	28,10	25,10	37,06
49		ΓΕΝΙΚΗ ΚΑΤΟΙΚΙΑ		ΣΤΑΘΜΟΣ ΙΛΙΟΝ	5+006	23,72	TBM	3	28,65	25,65	37,19
50		ΑΜΙΓΗΣ ΚΑΤΟΙΚΙΑ			4+045	16,85	TBM	3	28,27	25,27	32,91
51		ΓΕΝΙΚΗ ΚΑΤΟΙΚΙΑ			5+100	15,60	TBM	3	28,82	25,82	32,77
52		ΑΜΙΓΗΣ ΚΑΤΟΙΚΙΑ			5+202	34,58	TBM	3	27,55	24,55	44,21
53		ΓΕΝΙΚΗ ΚΑΤΟΙΚΙΑ			5+203	12,74	TBM	3	27,56	24,56	30,36
54		ΑΜΙΓΗΣ ΚΑΤΟΙΚΙΑ			5+287	0,00	TBM	3	26,73	23,73	26,73
55		ΑΜΙΓΗΣ ΚΑΤΟΙΚΙΑ			5+380	0,00	TBM	3	25,58	22,58	25,58
56		ΓΕΝΙΚΗ ΚΑΤΟΙΚΙΑ			5+441	0,00	TBM	3	25,21	22,21	25,21
57		ΓΕΝΙΚΗ ΚΑΤΟΙΚΙΑ			5+496	5,10	TBM	3	24,51	21,51	25,03
58		ΓΕΝΙΚΗ ΚΑΤΟΙΚΙΑ			5+500	14,24	TBM	3	24,34	21,34	28,20

Θέση	Αλλαγές τροχιάς	Χρήση	Ευαίσθ. Δέκτες	Παρατηρήσεις	Χ.Θ.	Οριζόντια Απόσταση δέκτη από χάραξη (m)	Τρόπος εκσκαφής	Κατηγορία Εδάφους	Έδαφος - Βάση σήραγγας	Έδαφος - Βάση σήραγγας-3μ (υπόγειο)	Απόσταση δέκτη από βάση σήραγγας
59		ΓΕΝΙΚΗ ΚΑΤΟΙΚΙΑ			5+524	9,10	TBM	3	24,18	21,18	25,84
60		ΑΜΙΓΗΣ ΚΑΤΟΙΚΙΑ			5+541	27,14	TBM	3	24,13	21,13	36,32
61		ΓΕΝΙΚΗ ΚΑΤΟΙΚΙΑ			5+600	10,74	TBM	3	23,67	20,67	25,99
62		ΓΕΝΙΚΗ ΚΑΤΟΙΚΙΑ			5+628	25,00	TBM	3	23,42	20,42	34,26
63		ΓΕΝΙΚΗ ΚΑΤΟΙΚΙΑ			5+663	11,94	TBM	3	23,17	20,17	26,07
64		ΓΕΝΙΚΗ ΚΑΤΟΙΚΙΑ			5+700	11,80	TBM	3	22,75	19,75	25,63
65		ΓΕΝΙΚΗ ΚΑΤΟΙΚΙΑ			5+739	9,37	TBM	3	22,68	19,68	24,54
66		ΓΕΝΙΚΗ ΚΑΤΟΙΚΙΑ			5+742	23,67	TBM	3	22,69	19,69	32,79
67		ΓΕΝΙΚΗ ΚΑΤΟΙΚΙΑ			5+794	9,84	TBM	3	22,59	19,59	24,64
68	ΝΑΙ	ΓΕΝΙΚΗ ΚΑΤΟΙΚΙΑ			5+853	14,81	TBM	3	22,46	19,46	26,90
69	ΝΑΙ	ΓΕΝΙΚΗ ΚΑΤΟΙΚΙΑ			5+887	18,77	TBM	3	22,36	19,36	30,20
70	ΝΑΙ	ΑΜΙΓΗΣ ΚΑΤΟΙΚΙΑ			5+890	31,95	TBM	3	22,40	19,40	39,02
71		ΑΜΙΓΗΣ ΚΑΤΟΙΚΙΑ			5+930	0,00	TBM	3	22,46	19,46	22,46
72		ΑΜΙΓΗΣ ΚΑΤΟΙΚΙΑ			5+975	0,00	TBM	3	23,50	20,50	23,50
73		ΓΕΝΙΚΗ ΚΑΤΟΙΚΙΑ		ΣΤΑΘΜΟΣ ΑΓ. ΝΙΚΟΛΑΟΣ	6+015	25,30	TBM	3	24,59	21,59	35,28
74		ΥΓΕΙΑ	ΝΑΙ	ΣΤΑΘΜΟΣ ΑΓ. ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΔΗΜΟΤΡΙΚΟ ΙΑΤΡΕΙΟ	6+059	19,86	TBM	3	26,16	23,16	32,84
75		ΓΕΝΙΚΗ ΚΑΤΟΙΚΙΑ		ΣΤΑΘΜΟΣ ΑΓ. ΝΙΚΟΛΑΟΣ	6+082	22,93	TBM	3	26,91	23,91	35,35
76		ΓΕΝΙΚΗ ΚΑΤΟΙΚΙΑ		ΣΤΑΘΜΟΣ ΑΓ. ΝΙΚΟΛΑΟΣ	6+131	20,90	TBM	3	26,83	23,83	34,01
77		ΓΕΝΙΚΗ ΚΑΤΟΙΚΙΑ			6+151	11,31	NATM	3	27,70	24,70	29,92
78		ΓΕΝΙΚΗ ΚΑΤΟΙΚΙΑ			6+200	21,81	NATM	3	29,44	26,44	36,64
79		ΓΕΝΙΚΗ ΚΑΤΟΙΚΙΑ			6+200	0,00	NATM	3	29,44	26,44	29,44
80		ΑΜΙΓΗΣ ΚΑΤΟΙΚΙΑ			6+267	30,53	NATM	3	32,92	29,92	44,90
81		ΓΕΝΙΚΗ ΚΑΤΟΙΚΙΑ			6+288	15,76	NATM	3	32,63	29,63	36,24
82		ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ	ΝΑΙ	25ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ	6+300	32,14	NATM	3	32,98	29,98	46,05

Θέση	Αλλαγές τροχιάς	Χρήση	Ευαίσθ. Δέκτες	Παρατηρήσεις	Χ.Θ.	Οριζόντια Απόσταση δέκτη από χάραξη (m)	Τρόπος εκσκαφής	Κατηγορία Εδάφους	Έδαφος - Βάση σήραγγας	Έδαφος - Βάση σήραγγας-3μ (υπόγειο)	Απόσταση δέκτη από βάση σήραγγας
83		ΓΕΝΙΚΗ ΚΑΤΟΙΚΙΑ			6+344	14,21	NATM	3	34,38	31,38	37,20
84	ΝΑΙ	ΓΕΝΙΚΗ ΚΑΤΟΙΚΙΑ			6+389	10,45	NATM	3	35,56	32,56	37,06
85	ΝΑΙ	ΓΕΝΙΚΗ ΚΑΤΟΙΚΙΑ			6+420	6,55	NATM	3	36,54	33,54	37,12
86	ΝΑΙ	ΓΕΝΙΚΗ ΚΑΤΟΙΚΙΑ			6+467	6,43	NATM	3	38,32	35,32	38,86
87		ΓΕΝΙΚΗ ΚΑΤΟΙΚΙΑ			6+488	10,37	NATM	3	39,11	36,11	40,46
88		ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ	ΝΑΙ	Βρεφονηπιακός Σταθμός ΟΕΚ Δήμου Ιλίου	6+492	49,37	NATM	3	39,26	36,26	63,08
89		ΓΕΝΙΚΗ ΚΑΤΟΙΚΙΑ			6+500	7,50	NATM	3	39,54	36,54	40,25
90		ΓΕΝΙΚΗ ΚΑΤΟΙΚΙΑ			6+544	9,57	NATM	3	41,28	38,28	42,37
91		ΓΕΝΙΚΗ ΚΑΤΟΙΚΙΑ			6+549	8,12	NATM	3	41,48	38,48	42,27
92		ΓΕΝΙΚΗ ΚΑΤΟΙΚΙΑ			6+600	10,00	NATM	3	43,49	40,49	44,62
93		ΓΕΝΙΚΗ ΚΑΤΟΙΚΙΑ			6+673	12,53	NATM	3	46,19	43,19	47,86
94		ΓΕΝΙΚΗ ΚΑΤΟΙΚΙΑ			6+689	2,17	NATM	3	46,78	43,78	46,83

### Εκτίμηση εδαφομεταφερόμενου θορύβου και δονήσεων στους επιλεγμένους ευαίσθητους δέκτες

Η εφαρμογή των συναρτήσεων διάδοσης (TF: transfer functions) που αναλύθηκαν ανωτέρω σε όλα τα διακριτά τμήματα και ευαίσθητους δέκτες κατά μήκος της γραμμής δίνονται στον πίνακα στην συνέχεια οι εκτιμώμενες στάθμες εδαφομεταφερόμενου θορύβου και δονήσεων στην επέκταση της Γραμμής 2 του Μετρό της Αθήνας στο τμήμα «Ανθούπολη – Ίλιον».

Πίνακας 6-43 Εκτίμηση εδαφομεταφερόμενου θορύβου και δονήσεων στους επιλεγμένους ευαίσθητους δέκτες

Α/Α	TRF ALL dB(A)	TRF PPC dB(A)	LIMIT dB(A)	ΕΛΕΓΧΟΣ	TRF ALL mm/sec	TRF PPC mm/sec	LIMIT mm/sec	ΕΛΕΓΧΟΣ
1	17,72	19,86	40	OK	0,00224	0,00604	0,05	OK
2	12,29	13,67	40	OK	0,00160	0,00374	0,05	OK
3	17,72	19,86	40	OK	0,00224	0,00604	0,05	OK
4	17,72	19,86	40	OK	0,00224	0,00604	0,05	OK
5	17,72	19,86	40	OK	0,00224	0,00604	0,05	OK
6	17,72	19,86	40	OK	0,00224	0,00604	0,05	OK
7	16,02	20,94	40	OK	0,00296	0,00761	0,05	OK
8	16,02	20,94	35	OK	0,00296	0,00761	0,05	OK
9	16,02	20,94	35	OK	0,00296	0,00761	0,05	OK
10	16,02	20,94	40	OK	0,00296	0,00761	0,05	OK
11	15,88	13,02	35	OK	0,00136	0,00437	0,05	OK
12	13,17	16,22	40	OK	0,00212	0,00560	0,05	OK
13	13,17	16,22	35	OK	0,00212	0,00560	0,05	OK

A/A	TRF ALL dB(A)	TRF PPC dB(A)	LIMIT dB(A)	ΕΛΕΓΧΟΣ	TRF ALL mm/sec	TRF PPC mm/sec	LIMIT mm/sec	ΕΛΕΓΧΟΣ
14	13,17	16,22	40	OK	0,00212	0,00560	0,05	OK
15	16,02	20,94	40	OK	0,00296	0,00761	0,05	OK
16	16,02	20,94	40	OK	0,00296	0,00761	0,05	OK
17	16,02	20,94	40	OK	0,00296	0,00761	0,05	OK
18	16,02	20,94	40	OK	0,00296	0,00761	0,05	OK
19	16,02	20,94	40	OK	0,00296	0,00761	0,05	OK
20	13,17	16,22	35	OK	0,00212	0,00560	0,05	OK
21	16,02	20,94	35	OK	0,00296	0,00761	0,05	OK
22	16,02	20,94	40	OK	0,00296	0,00761	0,05	OK
23	16,02	20,94	35	OK	0,00296	0,00761	0,05	OK
24	16,02	20,94	40	OK	0,00296	0,00761	0,05	OK
25	16,02	20,94	40	OK	0,00296	0,00761	0,05	OK
26	16,02	20,94	40	OK	0,00296	0,00761	0,05	OK
27	16,02	20,94	40	OK	0,00296	0,00761	0,05	OK
28	16,02	20,94	40	OK	0,00296	0,00761	0,05	OK
29	16,02	20,94	40	OK	0,00296	0,00761	0,05	OK
30	15,88	13,02	40	OK	0,00136	0,00437	0,05	OK
31	14,66	12,41	40	OK	0,00196	0,00478	0,05	OK
32	13,17	16,22	40	OK	0,00212	0,00560	0,05	OK
33	13,17	16,22	40	OK	0,00212	0,00560	0,05	OK
34	13,17	16,22	40	OK	0,00212	0,00560	0,05	OK
35	16,02	20,94	40	OK	0,00296	0,00761	0,05	OK
36	13,17	16,22	40	OK	0,00212	0,00560	0,05	OK
37	14,66	12,41	40	OK	0,00196	0,00478	0,05	OK
38	13,17	16,22	40	OK	0,00212	0,00560	0,05	OK
39	13,17	16,22	40	OK	0,00212	0,00560	0,05	OK
40	16,02	20,94	40	OK	0,00296	0,00761	0,05	OK
41	16,02	20,94	40	OK	0,00296	0,00761	0,05	OK
42	14,66	12,41	35	OK	0,00196	0,00478	0,05	OK
43	16,02	20,94	40	OK	0,00296	0,00761	0,05	OK
44	16,02	20,94	40	OK	0,00296	0,00761	0,05	OK
45	26,52	23,57	40	OK	0,00400	0,00886	0,05	OK
46	26,52	23,57	40	OK	0,00400	0,00886	0,05	OK
47	13,17	16,22	40	OK	0,00212	0,00560	0,05	OK
48	13,17	16,22	40	OK	0,00212	0,00560	0,05	OK
49	13,17	16,22	40	OK	0,00212	0,00560	0,05	OK
50	13,17	16,22	40	OK	0,00212	0,00560	0,05	OK
51	13,17	16,22	40	OK	0,00212	0,00560	0,05	OK
52	15,88	13,02	40	OK	0,00136	0,00437	0,05	OK
53	13,17	16,22	40	OK	0,00212	0,00560	0,05	OK
54	16,02	20,94	40	OK	0,00296	0,00761	0,05	OK
55	16,02	20,94	40	OK	0,00296	0,00761	0,05	OK
56	16,02	20,94	40	OK	0,00296	0,00761	0,05	OK
57	16,02	20,94	40	OK	0,00296	0,00761	0,05	OK
58	16,02	20,94	40	OK	0,00296	0,00761	0,05	OK
59	16,02	20,94	40	OK	0,00296	0,00761	0,05	OK
60	13,17	16,22	40	OK	0,00212	0,00560	0,05	OK
61	16,02	20,94	40	OK	0,00296	0,00761	0,05	OK
62	13,17	16,22	40	OK	0,00212	0,00560	0,05	OK
63	16,02	20,94	40	OK	0,00296	0,00761	0,05	OK

A/A	TRF ALL dB(A)	TRF PPC dB(A)	LIMIT dB(A)	ΕΛΕΓΧΟΣ	TRF ALL mm/sec	TRF PPC mm/sec	LIMIT mm/sec	ΕΛΕΓΧΟΣ
64	16,02	20,94	40	OK	0,00296	0,00761	0,05	OK
65	16,02	20,94	40	OK	0,00296	0,00761	0,05	OK
66	13,17	16,22	40	OK	0,00212	0,00560	0,05	OK
67	16,02	20,94	40	OK	0,00296	0,00761	0,05	OK
68	32,00	31,35	40	OK	0,00651	0,01249	0,05	OK
69	26,52	23,57	40	OK	0,00400	0,00886	0,05	OK
70	26,52	23,57	40	OK	0,00400	0,00886	0,05	OK
71	16,02	20,94	40	OK	0,00296	0,00761	0,05	OK
72	16,02	20,94	40	OK	0,00296	0,00761	0,05	OK
73	13,17	16,22	40	OK	0,00212	0,00560	0,05	OK
74	13,17	16,22	35	OK	0,00212	0,00560	0,05	OK
75	13,17	16,22	40	OK	0,00212	0,00560	0,05	OK
76	13,17	16,22	40	OK	0,00212	0,00560	0,05	OK
77	12,29	13,67	40	OK	0,00160	0,00374	0,05	OK
78	11,46	12,09	40	OK	0,00093	0,00285	0,05	OK
79	12,29	13,67	40	OK	0,00160	0,00374	0,05	OK
80	12,10	11,73	40	OK	0,00170	0,00431	0,05	OK
81	11,46	12,09	40	OK	0,00093	0,00285	0,05	OK
82	12,10	11,73	35	OK	0,00170	0,00431	0,05	OK
83	11,46	12,09	40	OK	0,00093	0,00285	0,05	OK
84	21,70	23,21	40	OK	0,00207	0,00404	0,05	OK
85	21,70	23,21	40	OK	0,00207	0,00404	0,05	OK
86	21,70	23,21	40	OK	0,00207	0,00404	0,05	OK
87	11,46	12,09	40	OK	0,00093	0,00285	0,05	OK
88	11,52	12,50	35	OK	0,00186	0,00441	0,05	OK
89	11,46	12,09	40	OK	0,00093	0,00285	0,05	OK
90	11,46	12,09	40	OK	0,00093	0,00285	0,05	OK
91	11,46	12,09	40	OK	0,00093	0,00285	0,05	OK
92	12,10	11,73	40	OK	0,00170	0,00431	0,05	OK
93	12,10	11,73	40	OK	0,00170	0,00431	0,05	OK
94	12,10	11,73	40	OK	0,00170	0,00431	0,05	OK

Στην παρούσα μελέτη, έχει ληφθεί υπόψη η χρήση συστήματος επανατακτικής βάσης τροχιάς, ελεύθερης από οριζόντιες μετακινήσεις. Τα αποτελέσματα επίλυσης του μοντέλου πρόβλεψης δονήσεων για τους διάφορες τύπους σήραγγας, τα αποτελέσματα πρόσφατων καταγραφών από την λειτουργία σε θέσεις αλλαγών, καθώς και τις εναλλακτικές προσεγγίσεις των συναρτήσεων διάδοσης στο τυπικό Αθηναϊκό κτήριο (βλ. πίνακες ανωτέρω), για το σύνολο των ομογενών τμημάτων και δεκτών δίνονται στο Παράρτημα V της παρούσας.

Με βάση τα σχετικά αποτελέσματα της ανωτέρω διερεύνησης στις θέσεις ελέγχου **δεν διαπιστώθηκε καμία υπέρβαση του περιβαλλοντικού κριτηρίου εδαφομεταφερόμενου θορύβου και δονήσεων** τις ευαίσθητες χρήσεις-κτήρια για το σύνολο των σεναρίων συνάρτησης διάδοσης δονήσεων στο εσωτερικό του κτηρίου.

Τα ανωτέρω συμπεράσματα υποστηρίζονται και από πρόσφατες μετρήσεις που έγιναν στο πλαίσιο των προγραμμάτων παρακολούθησης θορύβου και Δονήσεων της ΣΤΑΣΥ από την λειτουργία του ΜΕΤΡΟ για τα έτη 2018-2019 τα οποία είναι και τα πλέον αντιπροσωπευτικά καθώς τα έτη 2020 και 2021 η κίνηση του επιβατικού κοινού ήταν μειωμένη λόγω της πανδημίας COVID-19.

Τα αποτελέσματα αυτών των μετρήσεων παρουσιάζονται παρακάτω.

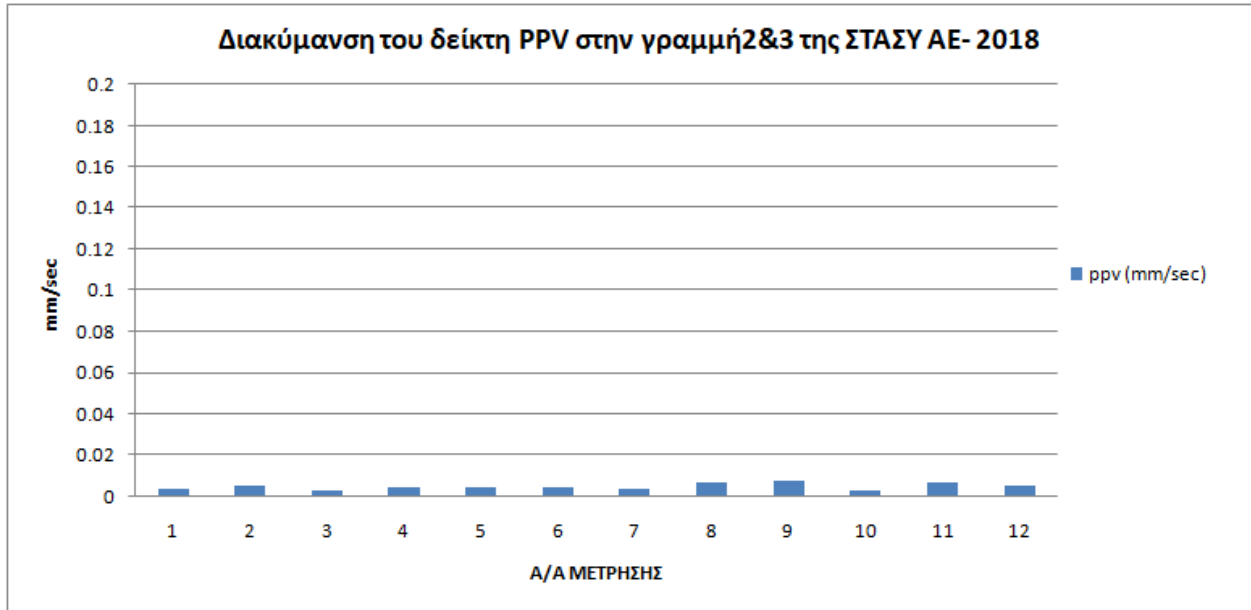
Πίνακας 6-44 Γεωμετρικά χαρακτηριστικά των 12 24 ωρων μετρήσεων Δονήσεων στην γραμμή 2&3 της ΣΤΑΣΥ ΑΕ για το έτος 2018

Α/Α	ΠΕΡΙΟΧΗ	Συντεταγμένες ΕΓΣΑ		ΕΥΑΙΣΘΗΤΟΣ ΔΕΚΤΗΣ
		Χ	Υ	
Δ1	ΚΟΥΚΑΚΙ	476 044.66	4 201 922.52	ΚΑΤΟΙΚΙΕΣ
Δ2	ΔΑΦΝΗ	476 705.94	4 200 381.48	ΚΑΤΟΙΚΙΕΣ
Δ3	ΒΟΤΑΝΙΚΟΣ	472 478.59	4 204 373.43	-
Δ4	ΑΘΗΝΑ	477 887.74	4 202 987.45	ΚΑΤΟΙΚΙΕΣ
Δ5	ΔΑΦΝΗ	476 754.63	4 200 047.93	ΚΑΤΟΙΚΙΕΣ
Δ6	ΕΛΛΗΝΙΚΟ	477 666.52	4 193 455.20	ΚΑΤΟΙΚΙΕΣ
Δ7	ΑΝΘΟΥΠΟΛΗ	472 683.19	4 207 528.76	ΚΑΤΟΙΚΙΕΣ
Δ8	ΣΥΝΤΑΓΜΑ	476 596.19	4 203 013.61	-
Δ9	ΑΜΠΕΛΟΚΗΠΟΙ	479 575.04	4 204 795.95	ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟ
Δ10	ΑΘΗΝΑ	476 180.95	4 202 842.29	ΕΚΚΛΗΣΙΑ
Δ11	ΨΥΧΙΚΟ	480 614.92	4 205 177.86	ΚΑΤΟΙΚΙΕΣ
Δ12	ΑΙΓΑΛΕΩ	471 073.96	4 205 056.32	ΚΑΤΟΙΚΙΕΣ

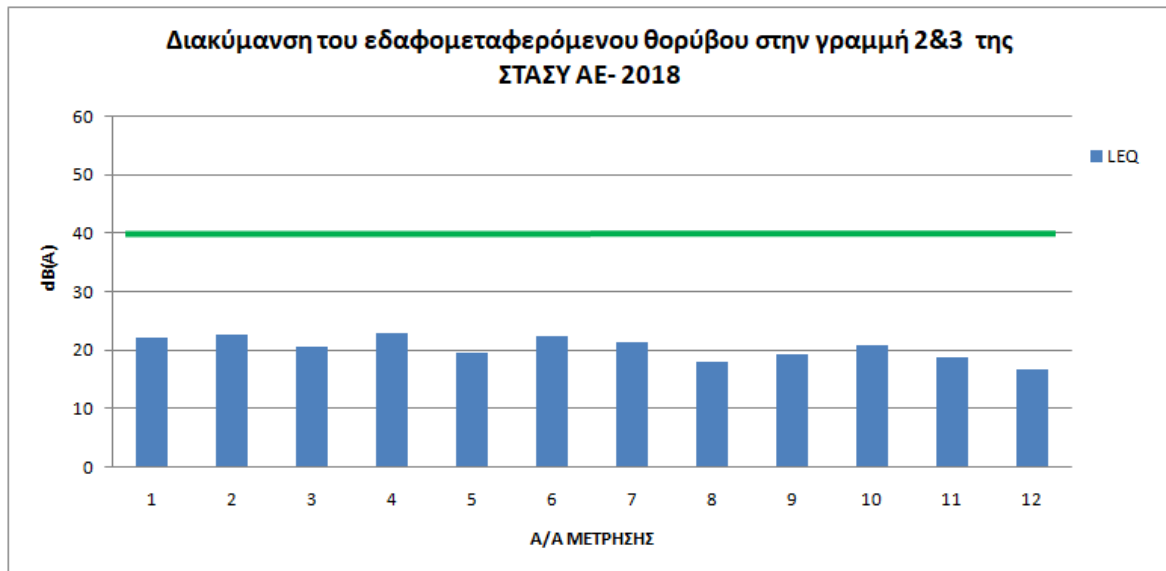
Πίνακας 6-45 Αποτελέσματα 24ωρων μετρήσεων δονήσεων στην γραμμή 2&3 της ΣΤΑΣΥ ΑΕ για το έτος 2018

Α/Α	PPV (mm/sec)	Σύγκριση μέ όριο ΕΠΟ	Εδαφομεταφερόμενος θόρυβος dB(A)	Σύγκριση μέ όριο ΕΠΟ
Δ1	0.0035	OK	22.1	OK
Δ2	0.0049	OK	22.6	OK
Δ3	0.0030	OK	20.5	OK
Δ4	0.0043	OK	22.8	OK
Δ5	0.0041	OK	19.5	OK
Δ6	0.0044	OK	22.4	OK
Δ7	0.0038	OK	21.3	OK
Δ8	0.0062	OK	17.9	OK
Δ9	0.0073	OK	19.4	OK
Δ10	0.0028	OK	20.8	OK
Δ11	0.0068	OK	18.7	OK
Δ12	0.0052	OK	16.7	OK





Σχήμα 6-5 Διακύμανση δείκτη ppv (mm/sec)



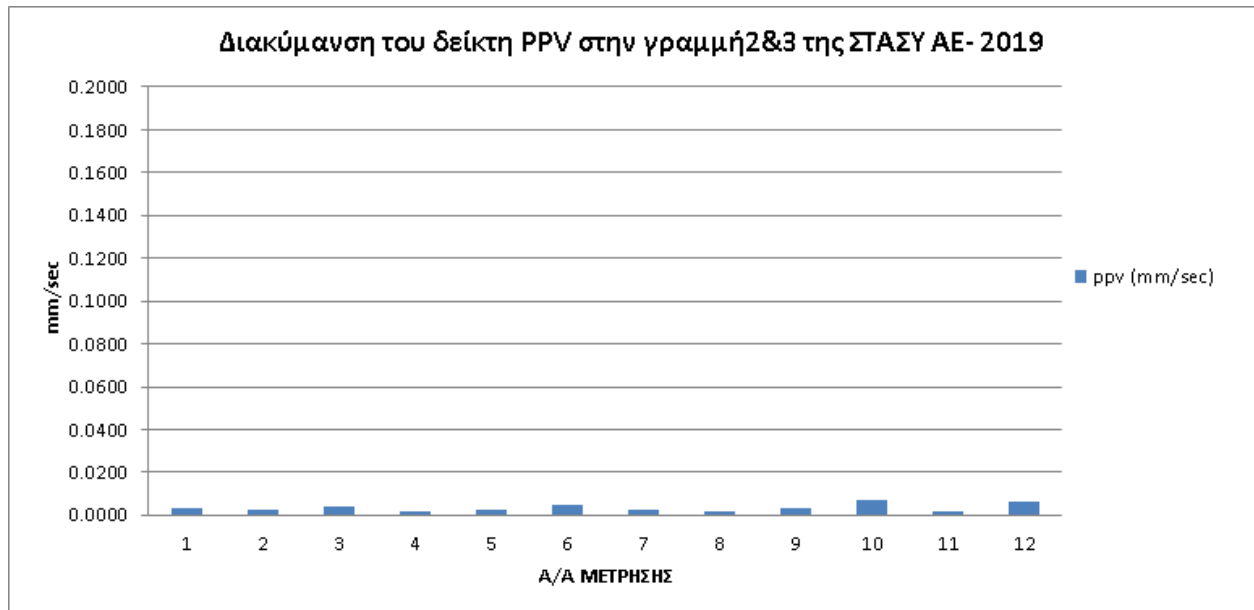
Σχήμα 6-6 Διακύμανση εδαφομεταφερόμενου θορύβου dB(A)

Πίνακας 6-46 Γεωμετρικά χαρακτηριστικά των 12 24ωρων μετρήσεων Δονήσεων στην γραμμή 2&3 της ΣΤΑΣΥ ΑΕ για το έτος 2019

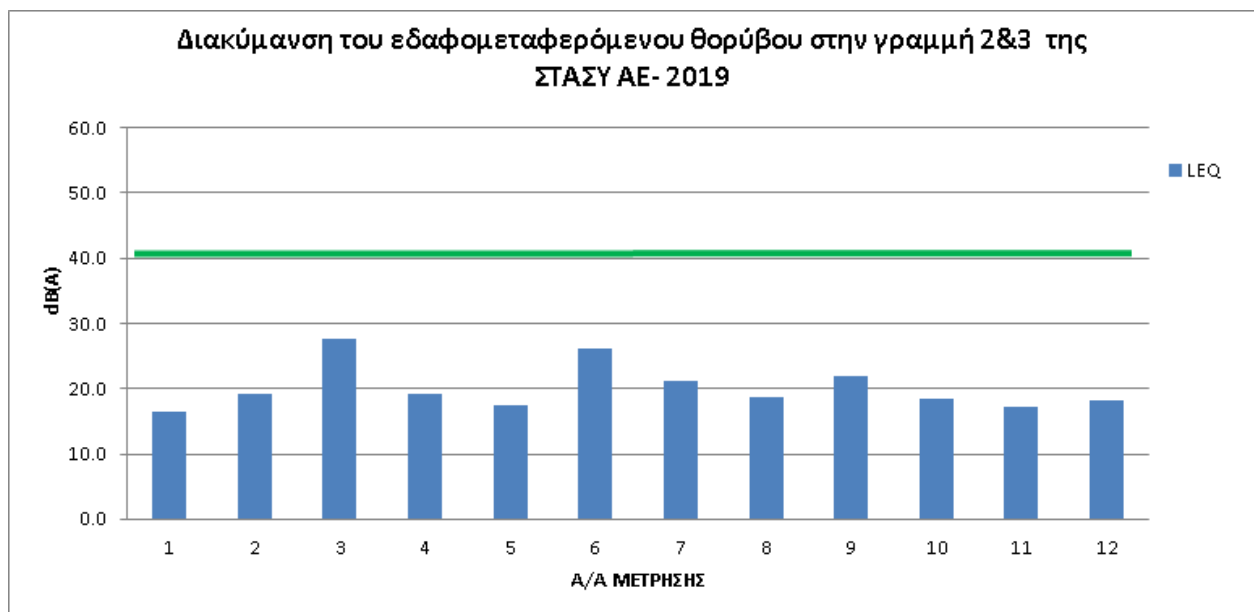
Α/Α	ΠΕΡΙΟΧΗ	Συντεταγμένες ΕΓΣΑ		ΕΥΑΙΣΘΗΤΟΣ ΔΕΚΤΗΣ
		Χ	Υ	
Δ1	ΚΟΥΚΑΚΙ	476 044.66	4 201 922.52	ΚΑΤΟΙΚΙΕΣ
Δ2	ΔΑΦΝΗ	476 705.94	4 200 381.48	ΚΑΤΟΙΚΙΕΣ
Δ3	ΒΟΤΑΝΙΚΟΣ	472 478.59	4 204 373.43	-
Δ4	ΑΘΗΝΑ	477 887.74	4 202 987.45	ΚΑΤΟΙΚΙΕΣ
Δ5	ΔΑΦΝΗ	476 754.63	4 200 047.93	ΚΑΤΟΙΚΙΕΣ
Δ6	ΕΛΛΗΝΙΚΟ	477 666.52	4 193 455.20	ΚΑΤΟΙΚΙΕΣ
Δ7	ΑΝΘΟΥΠΟΛΗ	472 683.19	4 207 528.76	ΚΑΤΟΙΚΙΕΣ
Δ8	ΣΥΝΤΑΓΜΑ	476 596.19	4 203 013.61	-
Δ9	ΑΜΠΕΛΟΚΗΠΟΙ	479 575.04	4 204 795.95	ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟ
Δ10	ΑΘΗΝΑ	476 180.95	4 202 842.29	ΕΚΚΛΗΣΙΑ
Δ11	ΨΥΧΙΚΟ	480 614.92	4 205 177.86	ΚΑΤΟΙΚΙΕΣ
Δ12	ΑΙΓΑΛΕΩ	471 073.96	4 205 056.32	ΚΑΤΟΙΚΙΕΣ

Πίνακας 6-47 Αποτελέσματα 24ωρων μετρήσεων δονήσεων στην γραμμή 2&3 της ΣΤΑΣΥ ΑΕ για το έτος 2019

Α/Α	PPV (mm/sec)	Σύγκριση μέ όριο ΕΠΟ	Εδαφομεταφερόμενος θόρυβος dB(A)	Σύγκριση μέ όριο ΕΠΟ
Δ1	0.0032	OK	16.4	OK
Δ2	0.0022	OK	19.2	OK
Δ3	0.0041	OK	27.7	OK
Δ4	0.0016	OK	19.1	OK
Δ5	0.0027	OK	17.5	OK
Δ6	0.0046	OK	26.3	OK
Δ7	0.0028	OK	21.2	OK
Δ8	0.0021	OK	18.7	OK
Δ9	0.0034	OK	21.8	OK
Δ10	0.0071	OK	18.4	OK
Δ11	0.0016	OK	17.3	OK
Δ12	0.0063	OK	18.2	OK



Σχήμα 6-7 Διακύμανση δείκτη ppv (mm/sec)



Σχήμα 6-8 Διακύμανση εδαφομεταφερόμενου θορύβου dB(A)

### 6.5.7 Εκπομπές ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας

Η λειτουργία του έργου σχετίζεται με εκπομπές ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας. Περισσότερα στοιχεία δίδονται στην παράγραφο 9.12.

## 6.6 Παύση λειτουργίας – αποκατάσταση

Στην παρούσα φάση δεν είναι γνωστό πότε και αν θα επέλθει οριστική παύση λειτουργίας του υπό αδειοδότηση έργου. Σε κάθε περίπτωση, και λόγω του μεγάλου χρονικού διαστήματος που μετά βεβαιότητας μεσολαβεί έως την οριστική παύση λειτουργίας του έργου, δεν δύναται στην παρούσα φάση και στα πλαίσια της εν λόγω μελέτης, να δοθεί αναλυτικό χρονοδιάγραμμα, αναφορικά με την καθαίρεση των μόνιμων κατασκευών, την απομάκρυνση του εξοπλισμού και των πάσης φύσεως υλικών και να περιγραφούν συγκεκριμένες διαδικασίες σχετικά με τους τρόπους διάθεσής τους.

Σε κάθε περίπτωση, όλα τα προαναφερόμενα, θα πρέπει να γίνουν λαμβάνοντας υπόψη μια σειρά παραμέτρων, όπως:

- ⇒ Την προστασία των στοιχείων του φυσικού περιβάλλοντος και των όποιων οικολογικών χαρακτηριστικών της περιοχής του έργου
- ⇒ Την χρήση των βέλτιστων κατά την περίοδο παύσης λειτουργίας του έργου, διαθέσιμων τεχνικών της επιστήμης και της τεχνολογίας, οι οποίες σχετίζονται με έργα καθαίρεσης παρόμοιων έργων, απομάκρυνσης εξοπλισμού και υλικών, καθώς και τρόπων διάθεσης αυτών.
- ⇒ Τις προβλέψεις της περιβαλλοντικής νομοθεσίας, κατά την περίοδο παύσης λειτουργίας του έργου, αναφορικά με τους τρόπους διάθεσης των υλικών καθαίρεσης τεχνικών έργων, ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού, κ.α.
- ⇒ Η όποια αποκατάσταση ή επαναχρησιμοποίηση του χώρου κατάληψης του έργου θα πρέπει να γίνει, λαμβάνοντας υπόψη τον γενικότερο χωροταξικό και πολεοδομικό σχεδιασμό της περιοχής, καθώς και τις τότε (κατά την περίοδο παύσης λειτουργίας του έργου) χρήσεις της άμεσης, αλλά και ευρύτερης περιοχής πέριξ του έργου.

Η Ελληνικό Μετρό Α.Ε. στις αξιολογήσεις της λαμβάνει ως χρόνο φυσικής ζωής του έργου του Μετρό:

- Για τα έργα Π.Μ. (Πολιτικού Μηχανικού): 80 έτη
- Για τα Έργα Η/Μ (Ηλεκτρο/μηχανολογικά): 30 έτη
- Για το τροχαίο υλικό: 30 έτη

Ωστόσο, με την κατάλληλη ανανέωση του Η/Μ εξοπλισμού και των συρμών (E/M equipment renewal) και πρόσθετη βαριά συντήρηση (heavy maintenance) στην κανονική συντήρηση (routine maintenance), η διάρκεια ζωής του έργου μπορεί να επεκταθεί σημαντικά.

Σχετικά με τη διάθεση εξαρτημάτων TBM μετά τη διάνοιξη της υπόγειας σήραγγας αναφέρονται ατα ακόλουθα:

Η περίπτωση εγκλωβισμού των μηχανημάτων στο έδαφος δεν ενδείκνυται λόγω πιθανών αρνητικών επιπτώσεων στο εδαφικό περιβάλλον (π.χ. διαφυγές υδραυλικών υγρών κλπ.) Κατά συνέπεια, τα πιθανά

εναλλακτικά σενάρια που ενδεχομένως διαμορφωθούν για τη διάθεση του εξοπλισμού στο έλος των έργων είναι τα ακόλουθα:

- Επαναχρησιμοποίηση του ΤΒΜ στη διάνοιξη σήραγγας στα πλαίσια των λοιπών επεκτάσεων του Μετρό
- Διάλυση του εξοπλισμού, επαναχρησιμοποίηση μέρους του (π.χ. ηλεκτρονικά, συρμοί κλπ.), διάλυση του υπολοίπου και κατάλληλη διάθεση του μόνο σε μορφή “scrap”
- Λύσιμο, μεταφορά και επαναχρησιμοποίηση του σε άλλο έργο ή πώλησή του σε άλλο κατασκευαστικό οργανισμό ή φορέα

Είναι φανερό ότι τα παραπάνω σενάρια διάθεσης του εξοπλισμού δεν προδιαγράφουν δυσμενείς επιπτώσεις στο περιβάλλον, υπό την προϋπόθεση ότι, κατά τη διάρκεια κύρια των φάσεων διάλυσης και μεταφοράς, ληφθούν όλα τα απαραίτητα μέτρα ώστε να αποφευχθεί κάθε κίνδυνος τόσο σε επίπεδο ασφάλειας όσο και έκλυσης υγρών αποβλήτων ή εγκατάλειψης στερεών απορριμμάτων στους χώρους τόσο διάλυσης όσο και διάθεσης.

## 6.7 Έκτακτες συνθήκες και κίνδυνοι για το περιβάλλον

### 6.7.1 Ατυχήματα κατά την φάση κατασκευής

Έκτακτες συνθήκες και κίνδυνοι για το περιβάλλον κατά τη φάση της κατασκευής του έργου μπορεί να εμφανιστούν λόγω της εμπλοκής των σχετικών εργασιών με υφιστάμενες δραστηριότητες που λαμβάνουν χώρα στην περιοχή των εργασιών. Επιπλέον η εντονότερη δραστηριότητα κατά την φάση της κατασκευής την καθιστά περισσότερο «επιρρεπή» σε ατυχήματα.

Κατά τη φάση κατασκευής του έργου ως ανώμαλες καταστάσεις μπορούν να θεωρηθούν η ατυχηματική διαρροή χημικών και επικίνδυνων ουσιών (λαδιών, καυσίμων κλπ.) στο περιβάλλον από τα μηχανήματα ή τα φορτηγά μεταφοράς υλικών, αλλά και η εκδήλωση πυρκαγιάς (από τη λειτουργία των μηχανημάτων, υποσταθμούς ρεύματος κ.α.), οι αστοχίες κατά την κατασκευή των τεχνικών έργων κ.α. Αναλυτικότερη, αλλά όχι εξαντλητική περιγραφή των δυνητικών ατυχημάτων/ επικίνδυνων καταστάσεων κατά τη φάση της κατασκευής του έργου παρατίθεται στην § 9.14. Στην ίδια παράγραφο παρατίθενται επιγραμματικά οι δυνητικές επιπτώσεις των ατυχημάτων καθώς και τρόποι αποφυγής/ μετριασμού των επιπτώσεών τους.

Σημειώνεται επιπλέον πως στην περιοχή του Έργου είναι γνωστή η ύπαρξη λιγνιτοφόρου κοιτάσματος με συνεχή εκμετάλλευση από τα αρχαία χρόνια μέχρι πρόσφατα, το οποίο επηρεάζει τη διάνοια της Σήραγγας, λόγω:

- των μειωμένων μηχανικών χαρακτηριστικών του πετρώματος, και
- του δικτύου στοών εκμετάλλευσης / πρόσβασης του κοιτάσματος.

Έτσι για την περιοχή του Περιστερίου, όπου σε περίπτωση αστοχιών κατά τη διάνοια της σήραγγας θα αντιμετωπιστούν κύριες επιπτώσεις στα οικοδομικά έργα, εξετάστηκαν δύο εναλλακτικές Χαράξεις προκειμένου να αποφευχθεί η διέλευση από το λιγνιτοφόρο κοίτασμα. Επιπλέον ο Ανάδοχος κατασκευής θα πρέπει να λάβει όλα τα κατάλληλα μέτρα σε επίπεδο εξοπλισμού του TBM και κατά την διάνοια της σήραγγας, για τον έγκαιρο εντοπισμό τυχόν ύπαρξης πλευρικών στοών πρόσβασης στο δίκτυο στοών του παλαιού λιγνιτικού κοιτάσματος, μπροστά και κάτω από το μηχάνημα

Για την αντιμετώπιση των ατυχημάτων σε όλες τις θέσεις εργοταξίων θα πρέπει να λαμβάνονται αυστηρά μέτρα από τον κατασκευαστή και τον υπεύθυνο εργοταξίου. Στο Κεφάλαιο 10 της παρούσας μελέτης προτείνονται τα κατάλληλα μέτρα για την αποφυγή ανώμαλων καταστάσεων κατά τη διάρκεια κατασκευής του μελετώμενου έργου.

### 6.7.2 Ατυχήματα κατά την φάση λειτουργίας

Το εξεταζόμενο από την παρούσα έργο αφορά σε υποδομή μεγάλης κλίμακας με γραμμική χωρική ανάπτυξη. Το έργο αναπτύσσεται υπογείως, ενώ τα υπέργεια τμήματά του αφορούν σε Σταθμούς και φρέατα. Το γεγονός αυτό μειώνει την έκθεσή του σε κινδύνους που σχετίζονται με φυσικές καταστροφές και ατυχήματα σε σχέση με άλλα έργα μεταφορών με μέσα σταθερής τροχιάς που αναπτύσσονται επιφανειακά, χωρίς ωστόσο να το καθιστά απρόσβλητο σε τέτοιους κινδύνους, ειδικά σε κινδύνους που σχετίζονται με τεχνολογικά ατυχήματα, ατυχήματα δηλαδή που οφείλονται που οφείλονται σε λανθασμένες ανθρώπινες ενέργειες και / ή αστοχίες του χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού.

Οι υπόγειες γραμμές του μετρό διαταράσσουν το υπέδαφος ενώ τα υπέργεια τμήματά τους διαταράσσουν τη τοπογραφία, την επιφανειακή απορροή κ.α. και μπορεί να πυροδοτήσουν επικίνδυνες καταστάσεις, σε συνδυασμό με την ύπαρξη ακραίων φαινομένων (σεισμοί, πλημμύρες κ.λπ.)

Η πιθανότητα εκδήλωσης ενός σοβαρού ατυχήματος και/ή καταστροφής στο εξεταζόμενο έργο υπάρχει λόγω του μεταφορικού έργου που θα επιτελείται μέσω αυτού μετά από την ολοκλήρωσή του. Για τον προσδιορισμό των επιπτώσεων σε περίπτωση ατυχήματος και/ή καταστροφής θα πρέπει να ληφθούν υπόψη πως

- το έργο αναπτύσσεται εντός αστικού ιστού και αφορά σε πυκνοκατοικημένες περιοχές. Συνεπώς σε περίπτωση εκδήλωσης ατυχήματος και/ή καταστροφής, εκτός από το έργο και τους επιβάτες/προσωπικό σε αυτό, δύναται να πληγούν κάτοικοι/ εργαζόμενοι και υποδομές εκτός αυτού, στην επιφάνεια του εδάφους πάνω από το έργο.
- καθώς 'το έργο αναπτύσσεται υπογείως σε περίπτωση εκδήλωσης ατυχήματος και/ή καταστροφής δυσχεραίνεται σημαντικά η εκκένωσή του από επιβάτες και προσωπικό, καθώς και η πρόσβαση προσωπικού επιφορτισμένου με την αντιμετώπιση του κινδύνου και την παροχή βοήθειας (π.χ. πυρόσβεση, παροχή πρώτων βοηθειών κ.λπ. )

Έκτακτες συνθήκες και κίνδυνοι για το περιβάλλον κατά τη φάση της λειτουργίας του έργου μπορεί να προκληθούν από

- ❖ **Επικίνδυνες καταστάσεις που προέρχονται από τη λειτουργία του έργου, όπως:**
  - α. Βλάβες στις σιδηροτροχιές ή τα συστήματα σηματοδότησης που με τη σειρά τους μπορούν να προκαλέσουν σοβαρότερα προβλήματα (π.χ. εκτροχιασμός, σύγκρουση συρμών κ.λπ.)
  - β. Πυρκαγιά
  - γ. Έκρηξη
  - δ. Ατύχημα (Συρμοί ή Εξοπλισμός)
- ❖ **Φυσικά Γεγονότα, όπως:**
  - α. Σεισμός
  - γ. Καταιγίδες
  - δ. Υψηλές θερμοκρασίες
- ❖ **Άλλα γεγονότα (ασύμμετρες απειλές) π.χ. τρομοκρατική ενέργεια, όπως:**
  - α. Έκρηξη
  - β. Πυρκαγιά

Στην φάση μελέτης του έργου, οι παραδοχές σχεδιασμού (αντισεισμικός κανονισμός, πλημμυρικές παροχές σχεδιασμού, κλπ.) καλύπτουν την πρόβλεψη της θωράκισης του έργου σε περίπτωση φυσικών καταστροφών, όπως σεισμός και πλημμύρες. Τα υλικά που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή είναι διεθνών και ευρωπαϊκών προδιαγραφών με σκοπό την αντοχή των τεχνικών έργων, της σιδηροδρομικής γραμμής και των συστημάτων αυτής. Οι κατασκευές έχουν αντοχή και σε περίπτωση πυρκαγιάς, ενώ καταρτίζεται σχέδιο πυροπροστασίας. Επιπλέον, η εγκατάσταση σύγχρονων συστημάτων ασφαλείας και η εκπαίδευση του προσωπικού στη χρήση τους και την ασφαλή λειτουργία του έργου, αναμένεται να μειώσουν δραματικά την πιθανότητα ατυχήματος.

Αναλυτικότερη, αλλά όχι εξαντλητική περιγραφή των δυνητικών ατυχημάτων/ επικίνδυνων καταστάσεων κατά

τη φάση της κατασκευής του έργου παρατίθεται στην § 9.14. Στην ίδια παράγραφο παρατίθενται επιγραμματικά οι δυνητικές επιπτώσεις των ατυχημάτων καθώς και τρόποι αποφυγής/ μετριασμού των επιπτώσεών τους.

Στο Κεφάλαιο 10 της παρούσας μελέτης προτείνονται τα κατάλληλα μέτρα για την αποφυγή ανώμαλων καταστάσεων κατά τη λειτουργία του μελετώμενου έργου.



## 6.8 Υδραυλικά έργα

Το έργο δε σχετίζεται με επεμβάσεις σε υδατορεύματα.

## 7 Εναλλακτικές Λύσεις

### 7.1 Οριζοντιογραφία Έργου

Η επέκταση της Γραμμής 2 προς Ίλιον υπαγορεύεται από το ΡΣΑ 2021. Το ΡΣΑ προβλέπει την:

- *πύκνωση του δικτύου δημόσιας συγκοινωνίας, με στόχο την αυξανόμενη συμμετοχή του στην εξυπηρέτηση των καθημερινών μετακινήσεων. Προτεραιότητα δίδεται στην εξυπηρέτηση των βασικών ροών καθημερινών μετακινήσεων από τα δίκτυα των μέσων σταθερής τροχιάς και από το βασικό δίκτυο λεωφορειακών γραμμών.*
- *περαιτέρω ανάπτυξη των μέσων σταθερής τροχιάς στην Αττική, σε συνδυασμό με ένα ιεραρχημένο και προσαρμοσμένο στους στόχους του πολεοδομικού και χωροταξικού σχεδιασμού σχέδιο συμπλήρωσης του δικτύου των αυτοκινητοδρόμων.*
- *ενίσχυση του πρωτεύοντος δικτύου δημόσιας συγκοινωνίας (σε αυτό ανήκει το υπό μελέτη έργο) που συνιστά τη σπονδυλική στήλη του ενιαίου συστήματος μεταφορών και έχει ως στόχο να διεκπεραιώνει το μεγαλύτερο όγκο συλλογικών μετακινήσεων στην Αττική.*
- *ανάπτυξη της προβλεπόμενης Γραμμής 2 (Ίλιον - Ανθούπολη – Κέντρο Αθήνας - Ελληνικό - Γλυφάδα).*

Η τελική διαμόρφωση της οριζοντιογραφίας του έργου διαμορφώθηκε βέβαια και από την ανάγκη διασυνδέσεων μεταξύ των άλλων Γραμμών του Μετρό με στόχο την ενίσχυση πρωτεύοντος δικτύου (ο σταθμός Ιλίου αποτελεί και σταθμό μετεπιβίβασης στη Γραμμή 4 που θα εξυπηρετεί μελλοντικά την Πετρούπολη) αλλά και από την ύπαρξη της Λεωφόρου Θηβών η οποία δίνει σημαντικές ευκαιρίες για την διάχυση και εξυπηρέτηση του μεταφορικού έργου στην ευρύτερη περιοχή ανάπτυξης του έργου σε αλληλεπίδραση με άλλα μέσα μαζικής μεταφοράς.

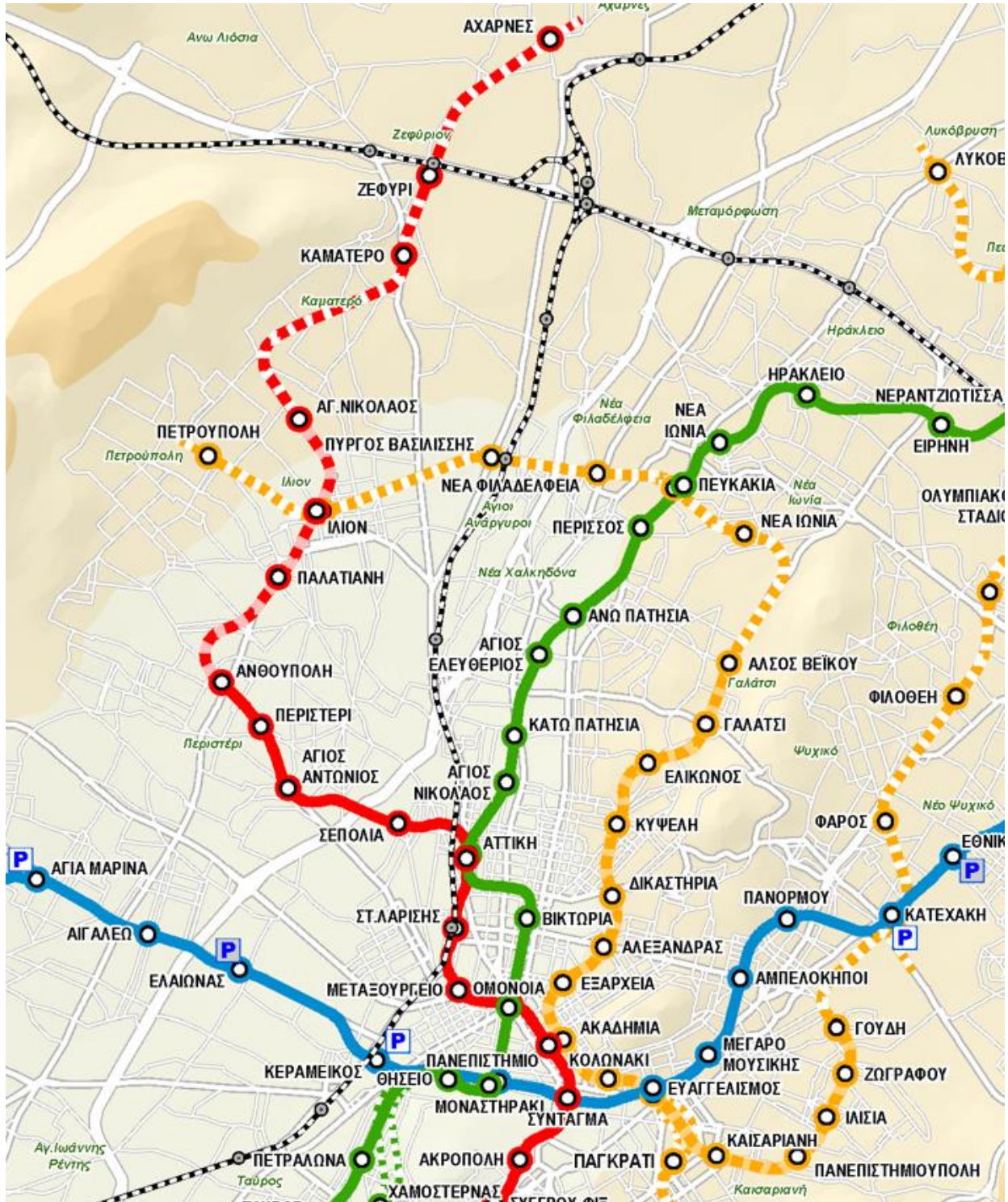
Επισημαίνεται ότι και το ΓΠΣ Περιστερίου προβλέπει ότι «ο κυκλοφοριακός διάδρομος της Λ. Θηβών διατηρεί τον χαρακτήρα του άξονα μέσου σταθερής τροχιάς (επιφανειακός – υπόγειος)».

Η ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΜΕΤΡΟ ΑΕ προγραμματίζοντας την περαιτέρω ανάπτυξη του δικτύου του Μετρό στην Αθήνα, έχει εντάξει στο πρόγραμμά της, τη μελέτη και την κατασκευή της Επέκτασης της Γραμμής 2 μετά τον Σταθμό «Ανθούπολη» προς την περιοχή του Ιλίου και Αγίου Νικολάου (και περαιτέρω μελλοντικά προς τις Αχαρνές).

Ο αρχικός σχεδιασμός της ΑΜ για τη Γραμμή 2 (Μάρτιος 2012) προέβλεπε την επέκτασή της ως την Πετρούπολη. Λόγω γεωλογικών δυσκολιών και της ύπαρξης λιγνιτοφόρου κοιτάσματος η λύση αυτή εγκαταλείφθηκε. Τελικά επελέγη η επέκταση της Γραμμής 4 προς την Πετρούπολη και η επέκταση της Γραμμής 2 προς Αχαρνές.



Εικόνα 7-1 Αρχικός Σχεδιασμός Ανάπτυξης Μετρό Αθήνας (Μάρτιος 2012)

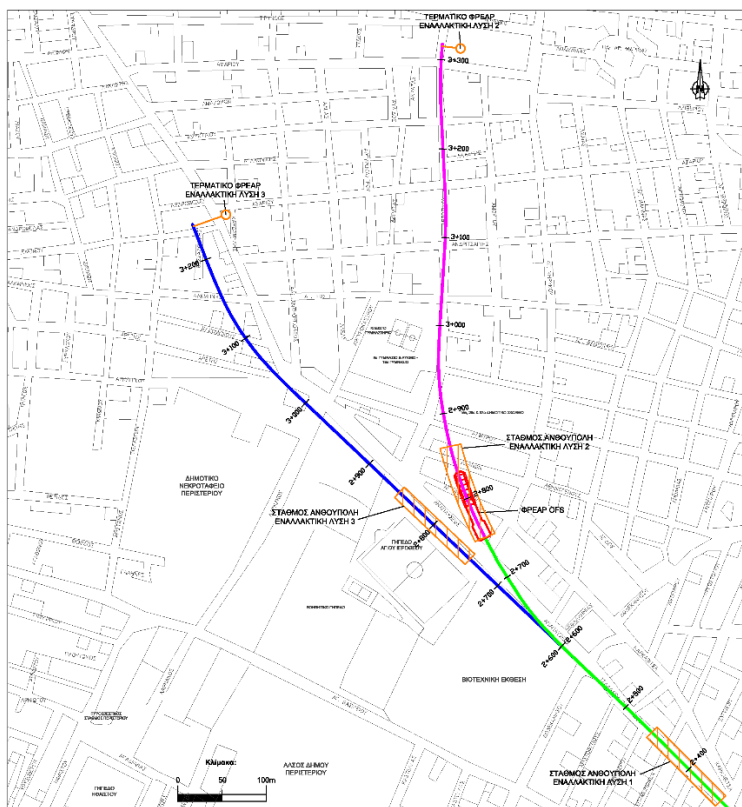


Εικόνα 7-2 Νεότερος Σχεδιασμός Ανάπτυξης Μετρό Αθήνας (Νοέμβριος 2022)

Ένας ακόμη παράγοντας ο οποίος επηρέασε την οριζοντιογραφία του έργου είναι η ύπαρξη παλαιών λιγνιτωρυχείων στην περιοχή και η ανάγκη παράκαμψης συγκεκριμένων περιοχών. Αναλυτικότερα στοιχεία δίνονται ακολούθως:

Την περίοδο πριν τη δημοπράτηση της υφιστάμενης επέκτασης Άγιος-Αντώνιος - Ανθούπολη, εξετάστηκαν τρεις εναλλακτικές χαράξεις (βλ. και εικόνα που ακολουθεί):

- Λύση 1: Σταθμός Ανθούπολη στη συμβολή της οδού Αναπαύσεως με τη λεωφόρο Θηβών με επίσταθμο την ήδη διανοιχθείσα σήραγγα κατά μήκος της οδού Αναπαύσεως μέχρι το φρέαρ εκκίνησης του OFS.
- Λύση 2: Σταθμός Ανθούπολη στο φρέαρ εκκίνησης του OFS με επίσταθμο κατά μήκος της οδού Αρτοξίνου.
- Λύση 3. Σταθμός Ανθούπολη στο χώρο του γηπέδου του Αγίου Ιεροθέου (οδός Αναπαύσεως) με επίσταθμο κατά μήκος της οδού Αναπαύσεως και εν συνεχεία παράλληλα της οδού Αγίου Ιεροθέου.

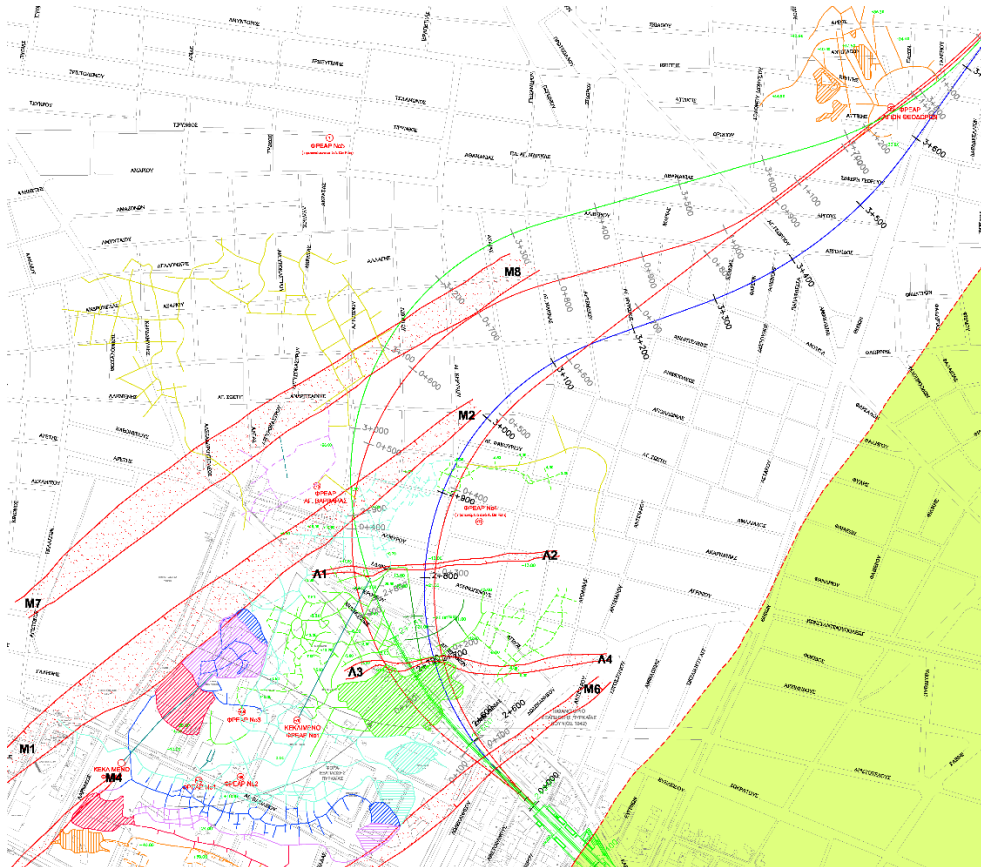


Εικόνα 7-3 Εναλλακτικές Λύσεις επέκτασης Γραμμής 2 στο τμήμα Άγιος-Αντώνιος - Ανθούπολη

Επελέγη τότε η λύση 1 καθώς το μειονέκτημα των λύσεων 2 και 3 ήταν ότι η σήραγγα του Μετρό θα διερχόταν μέσα από αυτήν την λιγνιτοφόρο στοιβάδα του παλαιού λιγνιτωρυχείου και συνεπώς η πιθανότητα παρουσίας στοών ή κενών εκμετάλλευσης, στο επίπεδο της ή πολύ κοντά σε αυτή, θα ήταν πολύ υψηλή.

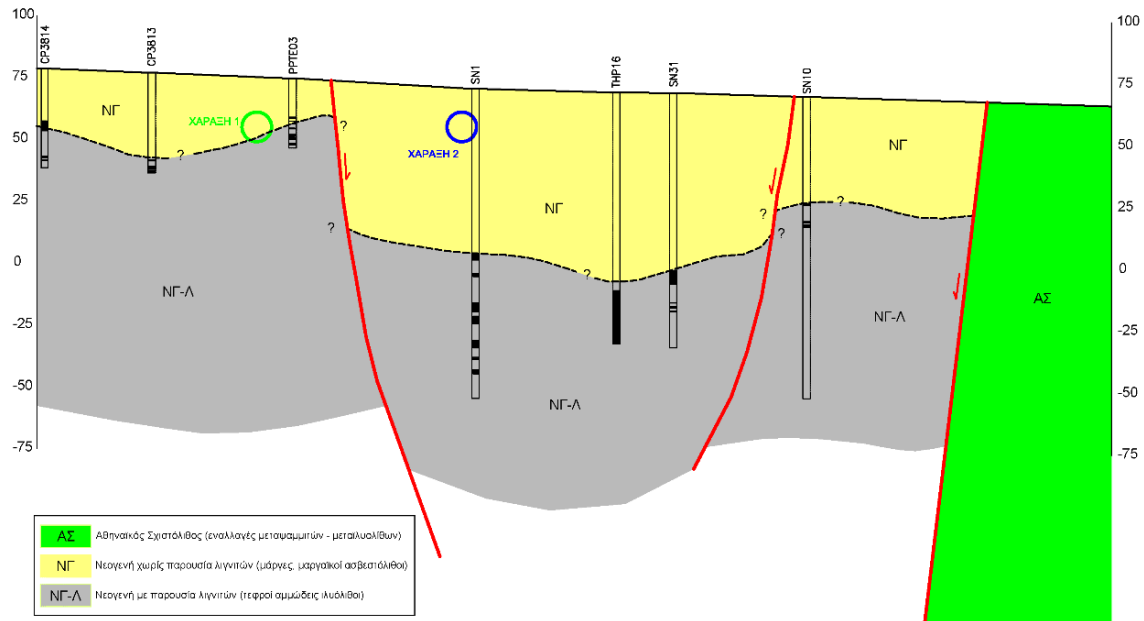
Πριν τη βασική γεωτεχνική έρευνα αλλά και στο πλαίσιο της βασικής γεωτεχνικής έρευνας για τη δημοπράτηση της επέκτασης προς Ίλιον, εξετάστηκαν τρεις εναλλακτικές χαράξεις προκειμένου να αποφευχθεί διέλευση από το λιγνιτοφόρο κοίτασμα της περιοχής (βλ. και εικόνα που ακολουθεί).

- Εναλλακτική χάραξη 1 (Πράσινη χάραξη)- Διατήρηση επιστάθμου - επαναδιαμόρφωση σημερινού τερματικού φρέατος - στην προέκταση της προϋπάρχουσας σήραγγας.
- Εναλλακτική χάραξη 2 (Μπλε χάραξη) - Κατάργηση επιστάθμου - σήραγγα διπλής τροχιάς.
- Εναλλακτική χάραξη 3 (Κόκκινη χάραξη) - Κατάργηση επιστάθμου - δύο σήραγγες μονής τροχιάς (ανεξάρτητοι κλάδοι) με χρήση σήραγγας διευρυμένης διατομής (τρομπέτα).



Εικόνα 7-4 Εναλλακτικές Λύσεις επέκτασης Γραμμής 2 στο τμήμα Ανθούπολη -Ιλιον

Η κόκκινη χάραξη (δύο κλάδοι) δεν εξετάστηκε περαιτέρω. Επειδή σε τμήμα μήκους  $\approx 300\text{m}$  της ζώνης διέλευσης της Πράσινης χάραξης συναντώνται οι ανώτεροι οριζόντες του λιγνιτικού κοιτάσματος ενώ στη ζώνη διέλευσης της Μπλε χάραξης το λιγνιτικό κοιτάσμα έχει οροφή σε βάθη μεγαλύτερα των 30m κάτω από την ερυθρά, ή αυτό δεν έχει αποθεθεί καθόλου, επελέγη η Μπλε Χάραξη για τη διέλευση του Έργου (βλ. ακόλουθη εικόνα).



Εικόνα 7-5 Ανάπτυξη λιγνιτικών κοιτασμάτων στην περιοχή της Ανθούπολης

## 7.2 Θέσεις Σταθμών

Η θέση των σταθμών επιλέχθηκε λαμβάνοντας υπόψη πληθυσμιακά κριτήρια και τις ήδη υφιστάμενες λειτουργίες των περιοχών που χωροθετούνται. Αναλυτικότερα, λήφθηκαν δηλαδή υπόψη:

- η χάραξη της γραμμής και το βάθος των αποβαθρών από το υπερκείμενο έδαφος
- η θέση του Σταθμού στην πόλη
- ο επιβατικός φόρτος
- οι χρήσεις γης

Σε κάθε περίπτωση λαμβάνεται υπόψη η διαθεσιμότητα γης και προτιμώνται αδόμητες επιφάνειες με στόχο τη μείωση των καθαιρέσεων και απαλλοτριώσεων.

## 7.3 Θέσεις Φρεάτων

Επιλέγονται σε θέσεις μεταξύ των σταθμών που επιβάλλονται από τεχνικά και περιβαλλοντικά κριτήρια για τον επαρκή αερισμό του έργου.

Οι τοπικές συνθήκες αποτελούν τον κύριο παράγοντα τοποθέτησης ανοιγμάτων των φρεάτων εκτόνωσης στο επίπεδο οδού. Είναι επιθυμητό να μην τοποθετούνται ανοίγματα φρέατος εκτόνωσης κοντά σε οδούς και οδοστρώματα αλλά μέσα σε πάρκα, εάν τούτο είναι εφικτό, καθώς κάτι τέτοιο θα ελαχιστοποιούσε την προσαγωγή καυσαερίων οχημάτων και σκόνης στο σύστημα. Θα πρέπει να αποφεύγονται περιοχές που βρίσκονται κοντά σε αγωγούς απαγωγής αερισμού σε μαγαζιά που χρησιμοποιούν βαφές ή χημικά, π.χ. φανοποιεία, εστιατόρια κλπ. Όταν το άνοιγμα του φρέατος βρίσκεται κοντά σε διασταύρωση, στόχος είναι να τοποθετείται κοντά στο τμήμα της διασταύρωσης μετά τους φωτεινούς σηματοδότες, προκειμένου να ελαχιστοποιηθεί η εκπομπή καυσαερίων από σταματημένα στην κυκλοφοριακή συμφόρηση οχήματα, καθώς και σκόνης από την τριβή των ελαστικών λόγω πέδησης, που είναι πιθανό να εισροφηθούν στον υπόγειο σιδηρόδρομο.

## 7.4 Φρέαρ Έναρξης TBM

Ο ελάχιστος απαιτούμενος χώρος για λειτουργικό εργοτάξιο υποστήριξης TBM είναι περί τα 3500 m<sup>2</sup> (συμπεριλαμβανομένου του Φρέατος Έναρξης). Από εξέταση της χάραξης σχετικώς με τις δυνατότητες των διαθέσιμων χώρων προέκυψαν τα εξής:

- Στην αρχή της χάραξης (περιοχή έξω από τον Σταθμού «Ανθούπολη», όπου συνδέεται η νέα χάραξη με την υφιστάμενη) δεν διατίθεται χώρος με δυνατότητα κατασκευής Φρέατος Έναρξης TBM, καθώς η σήραγγα βρίσκεται κάτω από τον πολυσύχναστο κόμβο των οδών Αναπαύσεως και Δωδεκανήσου.
- Στο πέρας της χάραξης του Επιστάθμου, επί της οδού Αγ. Νικολάου (περ. στη θέση του Φρέατος «Αγίας Γλυκερίας») δεν διατίθεται χώρος κατασκευής Φρέατος Έναρξης TBM και δημιουργίας εργοταξίου υποστήριξης TBM, καθόσον η χάραξη βρίσκεται ακριβώς κάτω από την οδό Αγ. Νικολάου και σε πυκνοδομημένη περιοχή.
- Επίσης, σε λογική απόσταση μετά του πέρατος της χάραξης, προς την μελλοντική επέκταση αυτής, δεν διατίθεται απαιτούμενος χώρος εργοταξίου εκκίνησης TBM. Ειδικότερα, εξετάσθηκε και ο προαύλιος χώρος έμπροσθεν του Ι.Ν Αγ. Νικολάου ο οποίος λόγω της κατά πολύ μικρότερης έκτασης (800 m<sup>2</sup>) από την απαιτούμενη και μεγάλης υψομετρικής διαφοράς του εδάφους, αποκλείστηκε ως ακατάλληλος.

Ως αποτέλεσμα των ανωτέρω, ο μόνος χώρος ο οποίος διαθέτει όλα τα απαιτούμενα χαρακτηριστικά είναι η περιοχή του Σταθμού «Άγιος Νικόλαος», όπου ο διαθέσιμος εργοταξιακός χώρος είναι περ. 5.000 m<sup>2</sup>. Το Φρέαρ «Έναρξης TBM» οριοθετείται εντός τμήματος του περιγράμματος του Σταθμού «Άγιος Νικόλαος» στο άκρο αυτού προς το Σταθμό «Ίλιον». Για τον προσδιορισμό των διαστάσεων του Φρέατος θα πρέπει να ληφθούν υπόψη οι απαιτήσεις των εγκαταστάσεων για την υποστήριξη του TBM. Ένα πρόσθετο πλεονέκτημα της θέσης αυτής είναι η άμεση πρόσβαση στο οδικό δίκτυο μέσω της οδού Αγίου Νικολάου.

## 7.5 Εναλλακτικές λύσεις ως προς τις μεθόδους κατασκευής

Εντοπίζονται τέσσερις (4) διαφορετικές μέθοδοι κατασκευής συρμών, οι οποίες συνοπτικά είναι οι εξής.

### 1. Μέθοδος με χρήση μηχανημάτων διάνοιξης σηράγγων:

Η μέθοδος αυτή χρησιμοποιεί μηχανήματα TBM που διαθέτουν κοπτική κεφαλή και έχουν τη δυνατότητα διάνοιξης σε εδάφη με διαφορετικές εδαφοτεχνικές συνθήκες. Τα μηχανήματα TBM προωθούνται με στεφάνη υδραυλικών εμβόλων κατά την περιστροφή της ολομέτωπης κοπτικής κεφαλής.

### 2. Συμβατική μέθοδος εκσκαφής σηράγγων (NATM):

Η μέθοδος αυτή είναι η δεύτερη κατασκευαστική διαδικασία που εφαρμόζεται διεθνώς για την κατασκευή σηράγγων με υπόγεια μέθοδο διάνοιξης. Βασική αρχή της μεθόδου αυτής είναι η διατήρηση της αντοχής του περιβάλλοντος στη σήραγγα εδάφους και η πλήρης αξιοποίηση της. Έτσι παραμορφώνεται ελεγχόμενα το έδαφος παρουσία εύκαμπτης υποστήριξης που επιδρά θετικά και έχει ως αποτέλεσμα την ασφαλή ανάπτυξη της αντοχής του.

### 3. Μέθοδος ανοιχτού ορύγματος (Cut & Cover):



Η μέθοδος αυτή περιλαμβάνει τη διάνοιξη ορύγματος και αντιστηρίζονται τα πρανή του καταλλήλως - στα έργα του Μετρό τα πρανή προβλέπονται πάντοτε κατακόρυφα. Ακολούθως «κτίζεται» ο μόνιμος φορέας του σταθμού ή της σήραγγας ξεκινώντας από τη θεμελίωση προς τα επάνω δηλαδή ως μια συνήθης οικοδομή.

Τέλος, γίνεται επικάλυψη της κατασκευής με επίχωση ως την επιφάνεια του εδάφους και αποκαθίσταται η περιοχή. Η μέθοδος αυτή χρησιμοποιείται κυρίως στις κεντρικές περιοχές των πόλεων, ενώ σε πιο απομακρυσμένες περιοχές προτιμάται η μέθοδος ανοικτής εκσκαφής για την κατασκευή τόσο σηράγγων όσο και σταθμών Μετρό. Επιπλέον, η συγκεκριμένη μέθοδος χρησιμοποιείται και σε περιπτώσεις όπου, ακόμα και αν βρισκόμαστε στο κέντρο της πόλης, υπάρχει διαθέσιμος χώρος.

#### 4. Μέθοδος επικάλυψης-εκσκαφής (Cover & Cut):

Η μέθοδος αυτή αποτελεί παραλλαγή της μεθόδου ανοικτής εκσκαφής. Το πλεονέκτημα της μεθόδου αυτής είναι ο μειωμένος χρόνος εκτεταμένων εργοταξιακών καταλήψεων και η ταχύτητα αποκατάστασης και απόδοσης σε χρήση της περιοχής (οδική κυκλοφορία, πλατείες, κ.λπ.), και τελικώς η αποφυγή μακρόχρονης όχλησης των λειτουργιών της πόλης. Τα μειονεκτήματα της είναι, κυρίως, το αυξημένο κόστος και η πολυπλοκότερη κατασκευαστική διαδικασία.

Λαμβάνοντας υπόψη τα ανωτέρω προκύπτει ότι η Διάνοιξη με Συμβατικά Μηχανικά Μέσα επιτρέπει τον έλεγχο του μετώπου με την εκσκαφή της διατομής σε φάσεις και κατά περίπτωση με πρόσθετα μέτρα, τα οποία μπορούν να εκτελεστούν εξ ολοκλήρου από τη σήραγγα. Η ταχύτητα διάνοιξης είναι χαμηλή ακόμα και στην περίπτωση καλού πετρώματος. Η διάνοιξη με συμβατική μέθοδο εκσκαφής, για να είναι συγκρίσιμη χρονικά με την διάνοιξη με TBM, προϋποθέτει πολλά μέτωπα εργασίας. Έτσι αυξάνονται οι απαιτήσεις σε εργοταξιακούς χώρους και μάλιστα σε περιοχές με υψηλή δόμηση. Με βάση τα ανωτέρω αποφασίστηκε ότι στο μεγαλύτερο δυνατό μήκος του έργου η διάνοιξη θα γίνει με χρήση μηχανημάτων TBM. Οι σήραγγες τριπλής τροχιάς, τμήμα σηράγγων διπλής τροχιάς, οι σήραγγες μεταβλητής διατομής και οι σήραγγες μονής τροχιάς θα κατασκευασθούν με Συμβατικά Μηχανικά Μέσα, λόγω γεωμετρίας της διατομής, διαστάσεων της διατομής και θέσης στο έργο.

## 7.6 Συμπεράσματα

Λόγω των πολλαπλών ανωτέρω δεσμεύσεων που θα έπρεπε να ικανοποιεί, κατά το δυνατόν ταυτόχρονα, η χάραξη του έργου (γεωμετρικοί περιορισμοί λόγω των λειτουργικών προδιαγραφών, περιβαλλοντικοί παράγοντες κ.λπ.) **δεν ήταν εφικτή η αναζήτηση πολλαπλών βιώσιμων εναλλακτικών λύσεων πέραν της μηδενικής.**

Η μηδενική επομένως λύση, δηλαδή η λύση μη υλοποίησης του έργου δε θεωρείται εύλογη, θα έχει δε τις εξής δυσμενείς επιπτώσεις:

- **Μη συμμόρφωση με τις αρχές της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας, της Στρατηγικής για βιώσιμη και έξυπνη κινητικότητα και κυρίως με το νέο πλαίσιο αστικής κινητικότητας της ΕΕ (COM/2021/811)**
- Μη συμμόρφωση με το ΡΣΑ 2021 και το ΓΠΣ Περιστερίου
- Διατήρηση του χαμηλού επιπέδου προσπελασιμότητας σε περιοχές της Δυτικής Αθήνας

Επισημαίνεται ότι το μετρό ως μέσο μαζικής μεταφοράς εξασφαλίζει:

- αυξημένη μεταφορική ικανότητα και εμπορική ταχύτητα (σε σχέση με τα λεωφορεία),
- μικρότερες επεμβάσεις στον αστικό σχεδιασμό
- αναβάθμιση του αστικού περιβάλλοντος και αύξηση των αξιών γης
- θετική επίπτωση στο ατμοσφαιρικό και ακουστικό περιβάλλον.
- απομείωση των οδικών ατυχημάτων.

## 8 Υφιστάμενη κατάσταση του περιβάλλοντος

### 8.1 Περιοχή μελέτης

Σύμφωνα με την ΥΑ οικ. 170225/20/01/2014 (ΦΕΚ 135/Β/2014) όπως τροποποιήθηκε και ισχύει, για γραμμικά έργα υποκατηγορίας Α1 εντός σχεδίου πόλης, ως περιοχή μελέτης ορίζεται **περιοχή 500 m** εκατέρωθεν του άξονα του έργου.

### 8.2 Κλιματικά και βιοκλιματικά χαρακτηριστικά

Το κλίμα της Αττικής μπορεί να χαρακτηριστεί μεσογειακό, με εξαίρεση τα υψηλά σημεία, όπου το κλίμα είναι ορεινό.

Το μέσο ετήσιο ύψος βροχής κυμαίνεται από 350 mm στο λεκανοπέδιο Αττικής μέχρι 1000 mm στα ορεινά τμήματα (Πάρνηθα), ενώ οι ημέρες βροχής κυμαίνονται από 50 μέχρι 100 ετησίως. Η χιονόπτωση είναι σπάνια στις παράκτιες περιοχές, ενώ αυξάνει σημαντικά στο εσωτερικό του. Η μέση ετήσια θερμοκρασία κυμαίνεται από 16°C μέχρι 18°C, ανάλογα με το υψόμετρο και την απόσταση από τη θάλασσα, ενώ το ετήσιο θερμομετρικό εύρος είναι περίπου 16°C.

Οι επικρατούσες αέριες κυκλοφορίες είναι μικρής και μέσης κλίμακας στην Αττική. Οι κυκλοφορίες αυτές διαχωρίζονται ανάλογα με την έκτασή τους.

Μέσης κλίμακας κυκλοφορίες: με τον όρο μέσης κλίμακας εννοούνται ατμοσφαιρικά συστήματα που καταλαμβάνουν οριζόντια έκταση της τάξεως από μερικά χιλιόμετρα έως μερικές εκατοντάδες χιλιόμετρα. Η μέσης κλίμακας κυκλοφορία που δεσπόζει στην περιοχή της Αθήνας είναι η θαλάσσια αύρα. Οι Βόρειοι άνεμοι είναι συνήθως ισχυροί και βοηθούν στον αερισμό του Λεκανοπεδίου αφού απομακρύνουν τους αέριους ρύπους που απελευθερώνονται μέσα σε αυτό και τους μεταφέρουν πάνω από τον Σαρωνικό. Οι Βορείων διευθύνσεων άνεμοι εμφανίζονται όλες τις εποχές του έτους. Οι Νοτιοδυτικοί άνεμοι συχνά εμμένουν κατά την διάρκεια των ημερών που οι τοπικές κυκλοφορίες υπερισχύουν των κυκλοφοριών μεγαλύτερων κλιμάκων. Εξαίρεση αποτελούν οι ημέρες με ισχυρούς Νότιους ή Νοτιοδυτικούς ανέμους συνοπτικής κλίμακας. Οι ημέρες με ισχυρή νότια συνοπτική ροή ανήκουν συνήθως στη χειμερινή ή τις μεταβατικές περιόδους.

Μικρής κλίμακας κυκλοφορίες: με τον όρο αυτό εννοούνται ατμοσφαιρικά συστήματα που καταλαμβάνουν οριζόντια έκταση από μερικές δεκάδες έως μερικές εκατοντάδες μέτρα ή το πολύ 1-2 Km.

Οι κυκλοφορίες μικρής κλίμακας οφείλονται σε χωρικές μεταβολές στην επιφανειακή ροή θερμότητας, στην επίδραση του λοφώδους εδάφους και γενικότερα των ανομοιογενών επιφανειών στην ατμοσφαιρική κυκλοφορία. Τέτοιες μπορεί να είναι αναβατικοί /καταβατικοί άνεμοι μικρής κατακόρυφης ανάπτυξης στους πρόποδες του Υμηττού, φαινόμενα παρόμοια με αυτά της θαλάσσιας αύρας (εσωτερική αύρα) που εμφανίζονται μεταξύ περιοχών διαφορετικής ή μεταβαλλόμενης χρήσης γης.

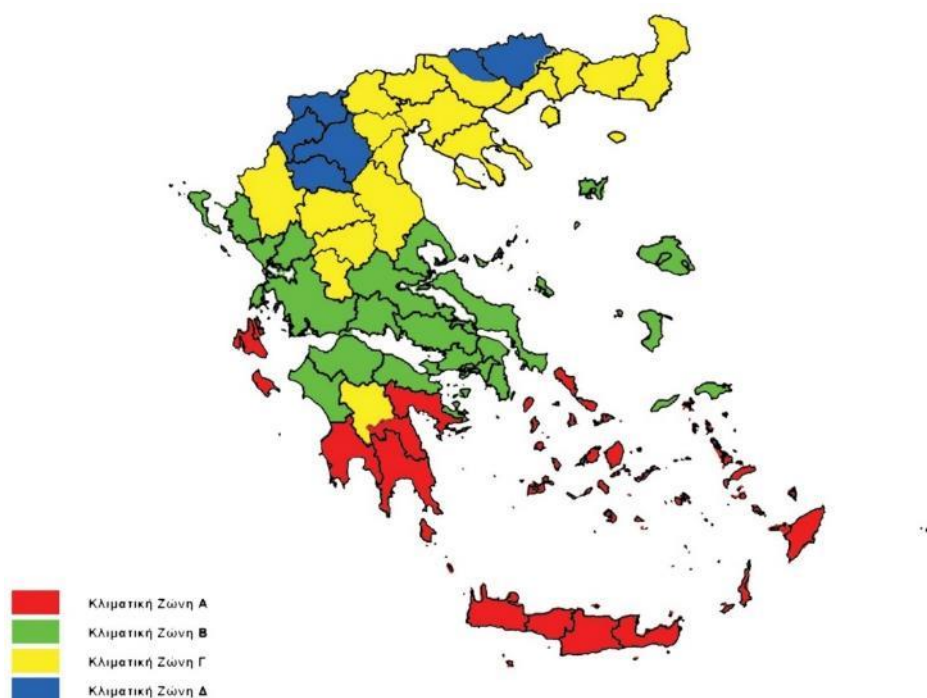
Η ανάδειξη τέτοιου είδους κυκλοφοριών είναι δυνατή μόνο εφόσον οι μεγαλύτερης κλίμακας κυκλοφορίες είναι τέτοιες που την επιτρέπουν, διαφορετικά η συμβολή τους στην ατμοσφαιρική κυκλοφορία είναι πολύ μικρή, αφού οι μεγαλύτερων κλιμάκων κυκλοφορίες.

Σε ότι αφορά τις κλιματολογικές συνθήκες, η περιοχή κινούμενη στον Δυτικό Τομέα Αθηνών, εγγύς της περιοχής της Παλατιανής, του Ιλίου και του Αγίου Νικολάου, παρουσιάζει τα συνήθη μετεωρολογικά χαρακτηριστικά της Δυτικής Αττικής. Το κλίμα της Δυτικής Αττικής και του Δυτικού Τομέα Αθηνών ειδικότερα χαρακτηρίζεται ως μεσογειακό με ήπιους χειμώνες και ξηρά, θερμά καλοκαίρια, με εμφανείς διαφοροποιήσεις ανά τόπους που προκύπτουν από το υψόμετρο και την απόσταση από την θάλασσα. Στην περίπτωση της Αθήνας παρουσιάζεται μία έντονη θερμοκρασιακή διαφορά μεταξύ των μηνών του καλοκαιριού και του χειμώνα, σε σχέση με τις υπόλοιπες περιοχές της χώρας και της Αττικής ειδικότερα.

Λαμβάνοντας υπόψιν την έκταση του έργου και την χωροθέτησή του στην περιοχή του Δυτικού Τομέα Αθηνών, στην παρούσα φάση μελετών, η ομάδα μελέτης επέλεξε (2) Μετεωρολογικούς Σταθμούς (Μ.Σ.) της Εθνικής Μετεωρολογικής Υπηρεσίας (ΕΜΥ), για την παρουσίαση των κλιματολογικών στοιχείων της ευρύτερης περιοχής μελέτης, ο οποίος είναι:

- Μ.Σ. Νέας Φιλαδέλφειας (ΕΜΥ), γεωγραφικό μήκος 23° 40' N και γεωγραφικό πλάτος 38° 03' E, με στοιχεία για την χρονική περίοδο 1955-2010.
- Μ.Σ. Ελευσίνας (ΕΜΥ), γεωγραφικό μήκος 23° 56' N και γεωγραφικό πλάτος 37 92' E με στοιχεία για τη χρονική περίοδο 1958-2019.

Σύμφωνα με τον «Κανονισμό Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων - ΚΕΝΑΚ» (έγκριση: ΦΕΚ 407/Β/9-4-2010), η ελληνική επικράτεια διαιρείται σε τέσσερις (4) κλιματικές ζώνες με βάση τις βαθμομημέρες θέρμανσης (βλ. ακόλουθο **Σχήμα 8-1**). Η περιοχή μελέτης υπάγεται στο σύνολό της στην Β' κλιματική ζώνη.



Σχήμα 8-1 Χάρτης κλιματικών ζωνών Ελληνικής επικράτειας (Α θερμότερη - Δ ψυχρότερη).

Παρακάτω, φαίνονται αναλυτικά τα κλιματικά δεδομένα του **Μ.Σ. Νέας Φιλαδέλφειας** για την χρονική περίοδο 1955-2010 στον παρακάτω πίνακα, ο οποίος έχει συνταχθεί σύμφωνα με τα διαθέσιμα δεδομένα από την ΕΜΥ.

Πίνακας 8-1 Κλιματολογικά Δεδομένα (Πηγή: Μ.Σ. Νέας Φιλαδέλφειας, ΕΜΥ, 1955-2010)

	Θερμοκρασία (°C)			Μέση Μηνιαία Υγρασία (%)	Μέσο Μηνιαίο Ύψος Υετού (mm)	Μέσος Μηνιαίος Αριθμός Ημερών Υετού	Μέση Μηνιαία Ένταση Ανέμου (Kt)	Επικρατούσα Διεύθυνση Ανέμου
	Μέση	Μέση Μέγιστη	Μέση Ελάχιστη					
ΙΑΝ	8.8	12.6	5.4	74.4	53.9	12	4.9	ΒΑ
ΦΕΒ	9.3	13.6	5.5	72	43	10.6	5.3	ΒΑ
ΜΑΡ	11.3	16	6.9	68.4	41.8	10.2	5.6	ΒΑ
ΑΠΡ	15.3	20.3	9.9	61.7	28.5	8.3	5	ΝΔ
ΜΑΪ	21	26.2	14.2	53.4	20.5	5.8	4.7	ΝΔ
ΙΟΥΝ	26	31.4	18.7	45.7	9.1	3.4	5.4	ΝΔ
ΙΟΥΛ	28.3	33.8	21.3	42.9	7	1.9	6.5	ΒΑ
ΑΥΓ	27.8	33.6	21.2	45.4	6.7	1.6	6.3	ΒΑ
ΣΕΠ	23.4	29.2	17.6	54.6	19.4	4.1	5.5	ΒΑ
ΟΚΤ	18.4	23.5	13.8	66.1	48.8	7.4	5.2	ΒΑ
ΝΟΕ	13.7	18.1	10	74.5	61.9	10.1	4.1	ΒΑ
ΔΕΚ	10.2	14.1	6.9	76.2	71.2	12.5	4.4	ΒΑ
ΕΤΟΣ	<b>17.8</b>	<b>22.7</b>	<b>12.6</b>	<b>61.3</b>	<b>411.8</b>	<b>87.9</b>	<b>5.2</b>	<b>ΒΑ</b>

### Θερμοκρασία

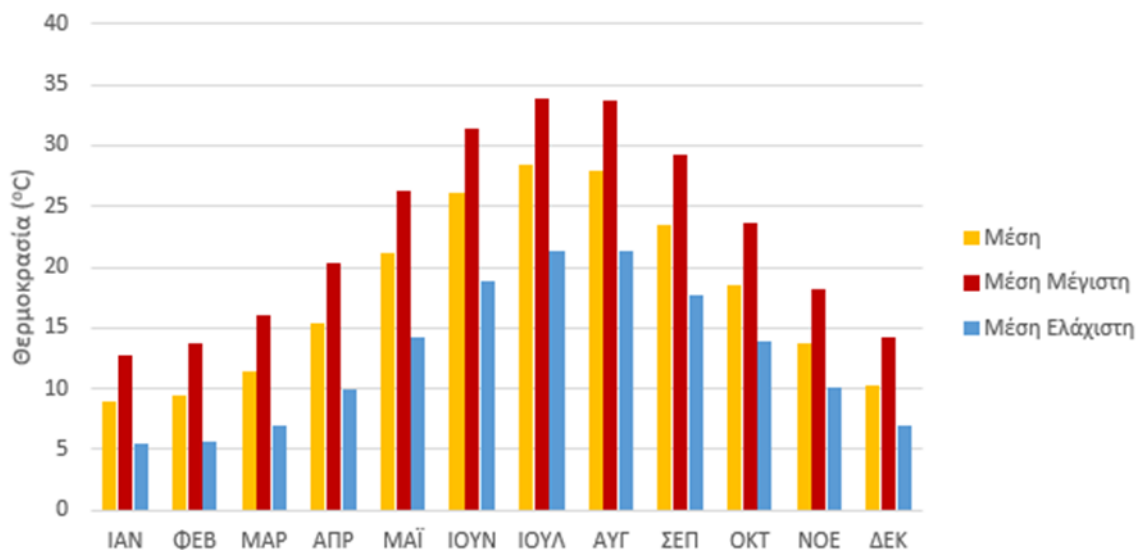
Σύμφωνα με τα στοιχεία του Μ.Σ. Νέας Φιλαδέλφειας της ΕΜΥ, για το διάστημα από το 1955-2010, η μέση ετήσια θερμοκρασία είναι 17,8 °C. Ο θερμότερος μήνας είναι ο Ιούλιος με μέση θερμοκρασία 28,3 °C και ακολουθεί ο Αύγουστος με 27,8°C, ενώ ο ψυχρότερος είναι ο Ιανουάριος με μέση θερμοκρασία 8,8 °C και ακολουθεί ο Φεβρουάριος με μέση θερμοκρασία 9,3 °C (Πίνακας 1).

Την μεγαλύτερη μέση μέγιστη θερμοκρασία παρουσιάζει ο μήνας Ιούλιος με 33,8 °C και ακολουθεί ο Αύγουστος με 33,6 °C, ενώ την μικρότερη μέση μέγιστη θερμοκρασία παρουσιάζει ο μήνας Ιανουάριος με 12,6 °C και ακολουθεί ο μήνας Φεβρουάριος με μέση μέγιστη θερμοκρασία 13,6 °C.

Τη μεγαλύτερη μέση ελάχιστη θερμοκρασία παρουσιάζει πάλι ο μήνας Ιούλιος, με 21,3 °C και ακολουθεί ο Αύγουστος με 21,2°C, ενώ τη μικρότερη μέση ελάχιστη θερμοκρασία παρουσιάζει ο μήνας Ιανουάριος με 5,4 °C και ακολουθεί ο Φεβρουάριος με 5,5 °C.

Παρακάτω, παρουσιάζεται στην **Εικόνα 8-1** το διάγραμμα με τις μηνιαίες διακυμάνσεις θερμοκρασίας για την μέση, μέση μέγιστη και μέση ελάχιστη θερμοκρασία συναρτήσεως του μήνα του έτους για την χρονική περίοδο 1955-2010:

### Μηνιαίες Διακυμάνσεις Θερμοκρασίας



Εικόνα 8-1 Διάγραμμα μέση, μέση μέγιστης και μέσης ελάχιστης θερμοκρασίας για κάθε μήνα του έτους (Πηγή: Μ.Σ. Νέας Φιλαδέλφειας, ΕΜΥ, 1955-2010)

Σύμφωνα με τα στοιχεία από του **Μ Σ. Ελευσίνας** της ΕΜΥ, κατά την περίοδο 1958-2019, η μέση ετήσια θερμοκρασία είναι 18,54°C. Ο θερμότερος μήνας είναι ο Ιούλιος με μέση θερμοκρασία 29,08°C, ενώ ψυχρότερος είναι ο Ιανουάριος και ο Φεβρουάριος με μέση θερμοκρασία 9,27°C και 9,77°C αντίστοιχα.

Την μεγαλύτερη μέση μέγιστη θερμοκρασία παρουσιάζει ο μήνας Ιούλιος με 33,31°C και ακολουθεί ο Αύγουστος με 33,08°C, ενώ την μικρότερη μέση μέγιστη θερμοκρασία παρουσιάζει ο μήνας Ιανουάριος με 13,14°C. Τη μεγαλύτερη μέση ελάχιστη θερμοκρασία παρουσιάζει ο μήνας Αύγουστος, με 22,87°C και ακολουθεί ο Ιούλιος με 22,85°C ενώ τη μικρότερη μέση ελάχιστη θερμοκρασία παρουσιάζει ο μήνας Ιανουάριος με 5,54°C και ακολουθεί ο Φεβρουάριος με 5,72°C.

Πίνακας 8-2 Θερμοκρασιακά δεδομένα - Μ Σ. Ελευσίνας ,1958-2019

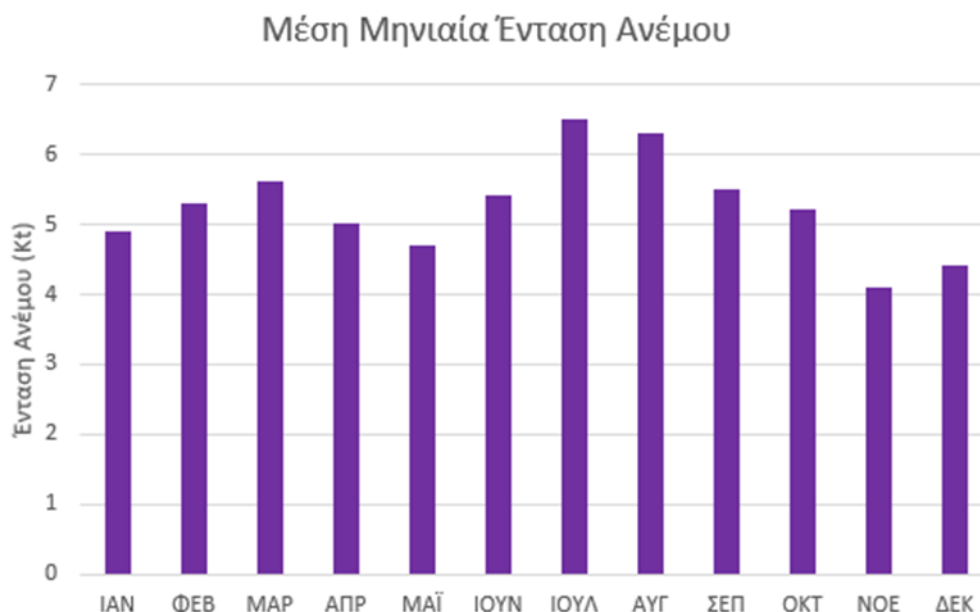
Μήνας	Μέση (°C)	Μέση Μέγιστη (°C)	Μέση Ελάχιστη (°C)
Ιανουάριος	9,27	13,14	5,54
Φεβρουάριος	9,77	13,73	5,72
Μάρτιος	12,14	16,21	7,42
Απρίλιος	16,2	20,44	10,43
Μάιος	21,62	25,94	15,21
Ιούνιος	26,47	30,82	19,83
Ιούλιος	29,08	33,31	22,85
Αύγουστος	28,67	33,08	22,87
Σεπτέμβριος	24,49	28,94	19,15
Οκτώβριος	19,25	23,41	14,86
Νοέμβριος	14,61	18,69	10,73
Δεκέμβριος	10,89	14,65	7,26
Έτος	18,54	22,7	13,49

## Άνεμοι

Από τα στοιχεία που έχουν καταγραφεί στον Μ.Σ. Νέας Φιλαδέλφειας, για την περίοδο 1955-2010, προκύπτει ότι στην περιοχή μελέτης οι άνεμοι έχουν επικρατούσα διεύθυνση Βορειοανατολική (ΒΑ) για όλους σχεδόν τους μήνες του έτους (εκτός από τον Απρίλιο, Μάιο, Ιούνιο και Ιούλιο, όπου επικρατούν οι νοτιοδυτικοί άνεμοι, δηλαδή διεύθυνσης Νοτιοδυτικά (ΝΔ)). Η μέση ετήσια διεύθυνση ανέμου επομένως χαρακτηρίζεται ως Βορειοανατολική (ΒΑ). Επιπλέον, παρατηρείται ότι στην περιοχή μελέτης το εύρος της μέσης μηνιαίας έντασης σε κόμβους, κυμαίνεται από 4,1 έως 6,5. Η μέση ετήσια ένταση ανέμου είναι 5,2 κόμβοι για την χρονική περίοδο 1955-2010.

Πιο αναλυτικά, ο μήνας με την μεγαλύτερη μέση ένταση ανέμου για το χρονικό διάστημα των τιμών μας είναι ο Ιούλιος με 6,5 κόμβους και στο ίδιο επίπεδο είναι και ο Αύγουστος με 6,3 κόμβους. Αντίθετα, ο μήνας με την μικρότερη μέση ένταση ανέμου είναι ο Νοέμβριος με 4,1 κόμβους.

Στην παρακάτω εικόνα παρουσιάζεται η μέση ένταση ανέμου σε κόμβους, ανά μήνα σύμφωνα με στοιχεία της ΕΜΥ για τον Μ.Σ. Νέας Φιλαδέλφειας:



Εικόνα 8-2 Διάγραμμα μέσης μηνιαίας έντασης ανέμου για κάθε μήνα του έτους (Πηγή: Μ.Σ. Νέας Φιλαδέλφειας, ΕΜΥ, 1955-2010)

Από τα στοιχεία που έχουν καταγραφεί στο **Μ.Σ. Ελευσίνας** της ΕΜΥ, κατά την περίοδο 1958-2019, προκύπτει ότι στην περιοχή μελέτης οι άνεμοι έχουν επικρατούσα διεύθυνση Νότια (Ν) για όλους τους μήνες του έτους και το εύρος της μέσης μηνιαίας έντασης κυμαίνεται από 5,56 έως 7,47 κόμβους. Η μέση ετήσια ένταση ανέμου είναι 6,07 κόμβοι. Αναλυτικότερα, οι μήνες με την μεγαλύτερη μέση ένταση ανέμου για το χρονικό διάστημα των διαθέσιμων μετρήσεων (1958-2019) είναι ο Ιούλιος (7,36 κόμβοι) και ο Αύγουστος (7,47 κόμβοι), ενώ ο μήνας με την μικρότερη μέση ένταση ανέμου είναι ο Νοέμβριος με 4,87 κόμβους.

**Πίνακας 8-3** Μέση ένταση και Επικρατούσα διεύθυνση ανέμου Μ.Σ. Ελευσίνας ,1958-2019

ΜΗΝΑΣ	Μέση ένταση ανέμου σε κόμβους	Επικρατούσα διεύθυνση ανέμου
Ιανουάριος	6,12	N
Φεβρουάριος	6,22	N
Μάρτιος	5,96	N
Απρίλιος	5,33	N
Μάιος	5,46	N
Ιούνιος	6,11	N
Ιούλιος	7,36	N
Αύγουστος	7,47	N
Σεπτέμβριος	6,32	N
Οκτώβριος	6,03	N
Νοέμβριος	4,87	N
Δεκέμβριος	5,56	N
<b>ΕΤΟΣ</b>	<b>6,07</b>	<b>N</b>

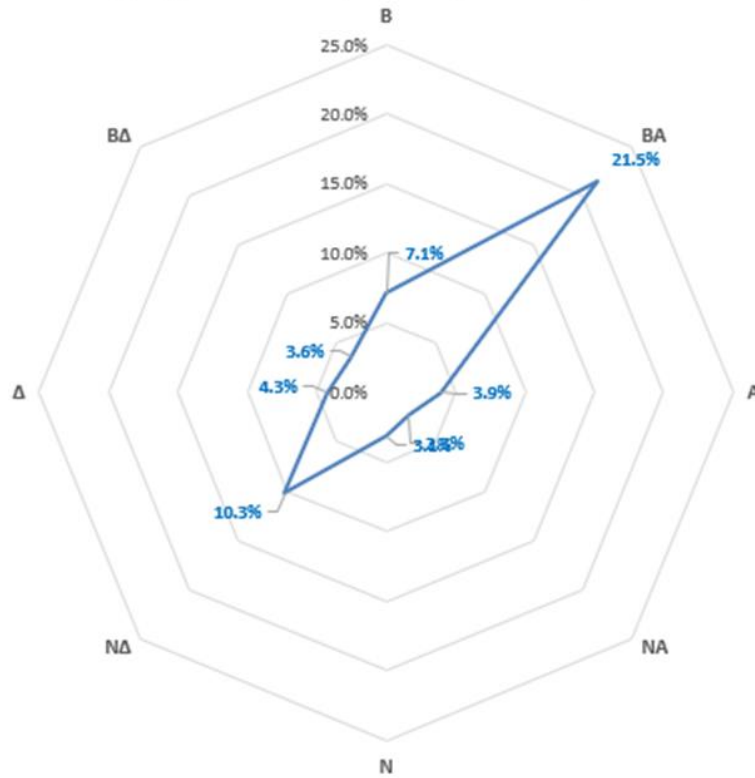
Επιπλέον, παρατίθεται ο **Πίνακας 8-4** με τις ετήσιες συχνότητες και διευθύνσεις ανέμου του Μ.Σ. Νέας Φιλαδέλφειας για την χρονική περίοδο 1955-2010 για την κατασκευή του ροδογράμματος της περιοχής, όπως φαίνεται παρακάτω στην **Εικόνα 8-3**:

**Πίνακας 8-4** Ετήσιες Συχνότητες και Διευθύνσεις (Πηγή: Μ.Σ. Νέας Φιλαδέλφειας, ΕΜΥ, 1955-2010)

Άπνοια	ΒΔ	Δ	ΝΔ	N	ΝΑ	A	ΒΑ	B
1	0.51	0.84	1.42	0.33	0.47	0.98	2.23	0.78
2	1.28	1.89	5.19	1.63	0.89	1.50	5.36	1.88
3	1.05	1.04	2.79	0.71	0.65	0.97	6.73	2.19
4	0.55	0.43	0.75	0.34	0.25	0.42	5.51	1.68
5	0.15	0.08	0.10	0.08	0.02	0.04	1.24	0.41
6	0.04	0.02	0.03	0.04	0.01	0.00	0.40	0.16
7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.03
8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00



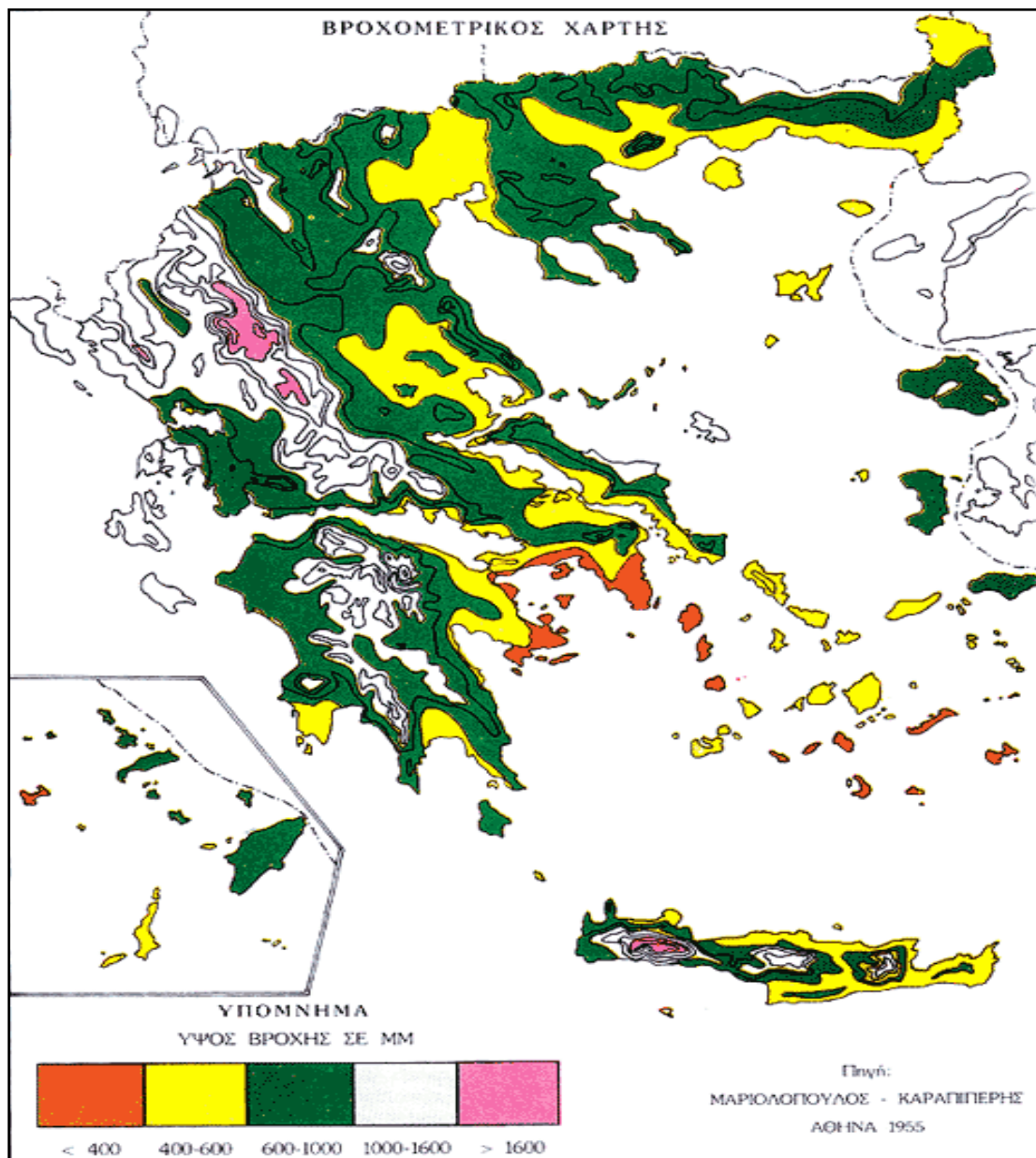
Ροδόγραμμα ΜΣ ΝΕΑΣ ΦΙΛΑΔΕΛΦΕΙΑΣ ΕΜΥ, 1955-2010



Εικόνα 8-3 Ροδόγραμμα με τις συχνότητες και τις διευθύνσεις του ανέμου (Πηγή: Μ.Σ. Νέας Φιλαδέλφειας, ΕΜΥ, 1955-2010)

## Υετός

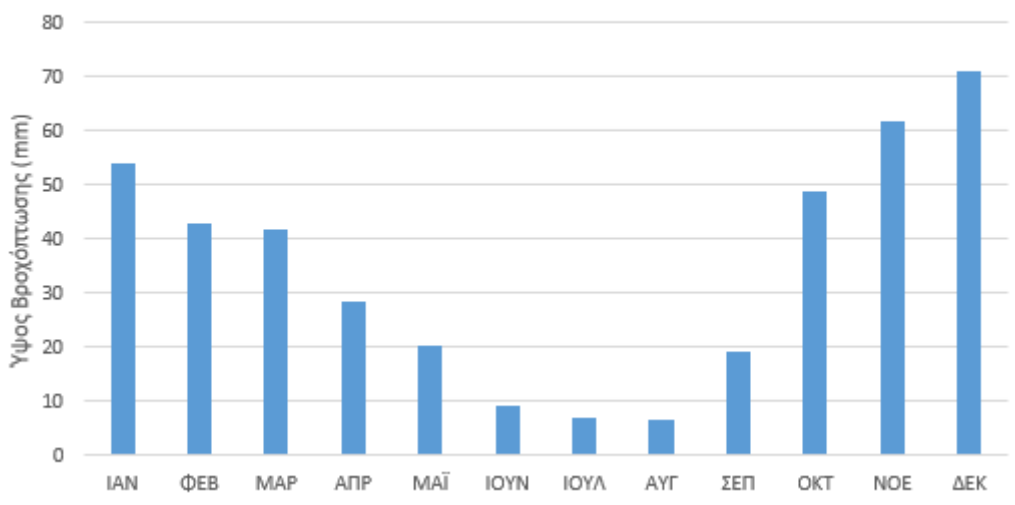
Σύμφωνα με τον ακόλουθο βροχομετρικό χάρτη της Ελλάδας (βλ. **Σχήμα 8-2**), η περιοχή ανάπτυξης του εξεταζόμενου έργου, εντάσσεται στην ζώνη με ύψος βροχόπτωσης 400-600 mm.



Σχήμα 8-2 Βροχομετρικός χάρτης Ελλάδας (Μαρκόπουλος – Καραπιτέρης, 1955).

Το μέσο ετήσιο ύψος του υετού για τον Μ.Σ. Νέας Φιλαδέλφειας (για την χρονική περίοδο 1955-2010) ανέρχεται στα 411,8 mm. Στο παρακάτω σχήμα δίνονται τα στοιχεία για το μέσο μηνιαίο ύψος υετού για τη χρονική περίοδο 1955-2010.

### Μέσο Μηνιαίο Ύψος Υετού



Σχήμα 8-3 Διάγραμμα μέσου μηνιαίου ύψους βροχόπτωσης ανά μήνα (Πηγή: Μ.Σ. Νέας Φιλαδέλφειας, ΕΜΥ, 1955-2010)

Όπως παρατηρείται, οι χειμερινοί και φθινοπωρινοί μήνες παρουσιάζουν το μεγαλύτερο μέσο ύψος βροχόπτωσης με μέγιστη τιμή για τον μήνα Δεκέμβριο 71,2 mm. Υψηλές βροχοπτώσεις παρουσιάζει και ο μήνας Νοέμβριος με μέσο ύψος 58,3 mm. Οι μήνες της άνοιξης και κυρίως του καλοκαιριού είναι αυτοί με το χαμηλότερο ύψος βροχόπτωσης, με τον μήνα Ιούλιο να σημειώνεται ελάχιστη τιμή ίση με 7 mm.

Η ετήσια βροχόπτωση στην περιοχή ανέρχεται στα 367,22 mm. Οι πιο βροχεροί μήνες είναι από το Νοέμβριο ως τον Ιανουάριο, ενώ οι πιο ξηροί οι: Ιούλιος και Αύγουστος. Πιο βροχερός μήνας είναι ο Δεκέμβριος με 66,95 mm, ενώ ξηρότερος μήνας είναι ο Αύγουστος με βροχόπτωση 5,22 mm. Ο ετήσιος αριθμός των ημερών με βροχή ανέρχεται σε 82,20 ημέρες.

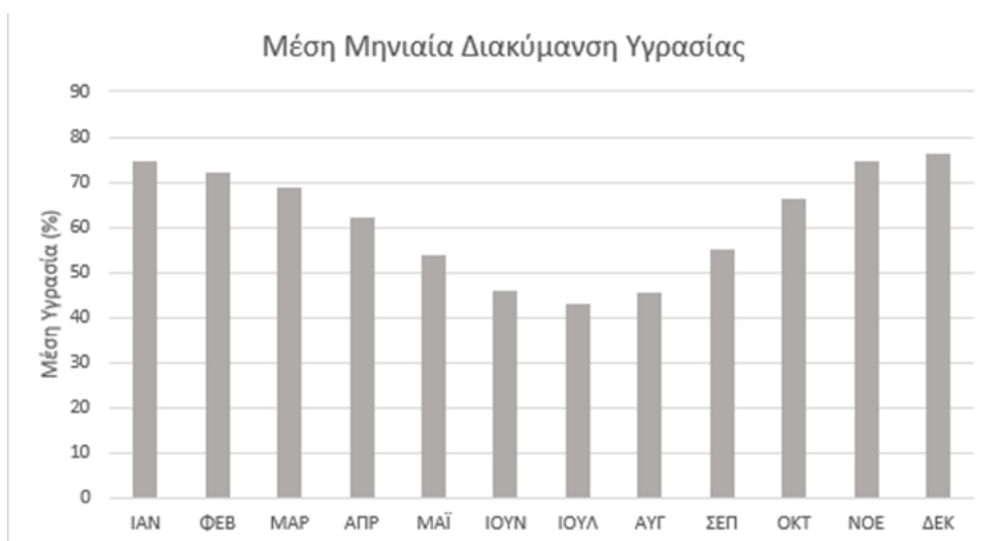
Πίνακας 8-5 Ύψος βροχής Μ Σ. Ελευσίνας ,1958-2019

Μήνας	Μέση Μηνιαία Βροχόπτωση (mm)	Συνολικές μέρες βροχόπτωσης
Ιανουάριος	46,75	10,78
Φεβρουάριο	37,18	9,78
Μάρτιος	38,77	9,49
Απρίλιος	25,45	7,80
Μάιος	17,45	5,47
Ιούνιος	8,57	3,12
Ιούλιος	5,99	1,47
Αύγουστος	5,22	1,65
Σεπτέμβριος	13,90	3,74
Οκτώβριος	40,28	7,16
Νοέμβριος	60,70	9,62
Δεκέμβριος	66,95	12,13
<b>Έτος</b>	<b>367,22</b>	<b>82,20</b>

## Σχετική Υγρασία

Όσον αφορά την σχετική υγρασία, σύμφωνα με τα στοιχεία του Μ.Σ. Νέας Φιλαδέλφειας, επικρατεί μία διακύμανση στις τιμές της σχετικής υγρασίας μεταξύ των τιμών 42.9 έως 76.2 %. Όπως είναι αναμενόμενο, οι χειμερινοί μήνες είναι αυτοί με την σημαντικότερη σημείωση υψηλών τιμών σχετικής υγρασίας και οι καλοκαιρινοί με τις χαμηλότερες τιμές. Πιο αναλυτικά, ο μήνας με την μέγιστη σχετική υγρασία είναι ο Δεκέμβριος με τιμή 71,2 %, ενώ για τον μήνα Ιούλιο σημειώνεται η χαμηλότερη τιμή σχετικής υγρασίας ίση με 42,9 %.

Παρακάτω, φαίνεται το διάγραμμα διακύμανσης της σχετικής υγρασίας ανά μήνα για την χρονική περίοδο 1955-2010:



Σχήμα 8-4 Διάγραμμα μέσης μηνιαίας διακύμανσης της υγρασίας ανά μήνα (Πηγή: Μ.Σ. Νέας Φιλαδέλφειας, ΕΜΥ, 1955-2010)

Σημαντική παρατήρηση είναι πως όλες οι τιμές της σχετικής υγρασίας είναι άνω του 40 %, πράγμα που θα χρησιμοποιηθεί παρακάτω για τον υπολογισμό της βιοκλιματικής κατάταξης της περιοχής.

Σύμφωνα με τα στοιχεία από του **Μ Σ. Ελευσίνας** της ΕΜΥ, κατά την περίοδο 1958-2019, η μέση σχετική υγρασία παρουσιάζει τη μέγιστη τιμή της το Δεκέμβριο (72,53%) και την ελάχιστη τον Ιούλιο (41,58 %), ενώ η μέση ετήσια τιμή είναι 58,63%.

Πίνακας 8-6 Στοιχεία υγρασίας Μ Σ. Ελευσίνας ,1958-2019

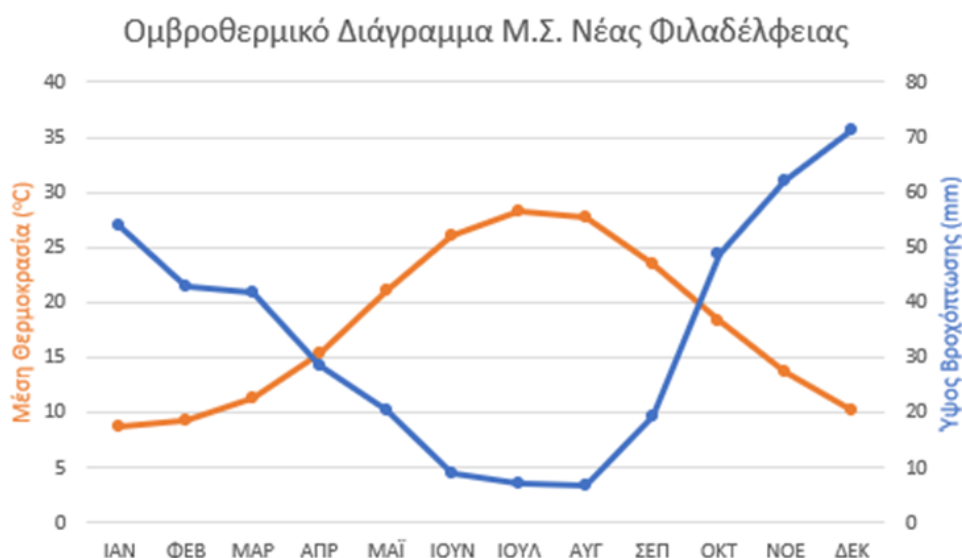
Μήνας	Μέση Σχετική Υγρασία (%)
Ιανουάριος	71,02
Φεβρουάριος	69,06
Μάρτιος	66,16
Απρίλιος	59,97
Μάιος	52,06
Ιούνιος	44,55
Ιούλιος	41,58
Αύγουστος	43,09
Σεπτέμβριος	51,54

Μήνας	Μέση Σχετική Υγρασία (%)
Οκτώβριος	62,26
Νοέμβριος	69,74
Δεκέμβριος	72,53
Έτος	<b>58,63</b>

### Ομβροθερμικό Διάγραμμα – Λοιπά Κλιματικά Στοιχεία

Ένα ομβροθερμικό διάγραμμα έχει τα εξής χαρακτηριστικά: στην τετμημένη του βρίσκονται οι μήνες του έτους, στην μία τεταγμένη οι μηνιαίες βροχοπτώσεις P σε mm και στην άλλη οι μέσες μηνιαίες θερμοκρασίες T σε °C. Η κλίμακα του άξονα των βροχοπτώσεων είναι διπλάσια από αυτήν των θερμοκρασιών (P=2T). Με την ένωση των σημείων των μηνιαίων βροχοπτώσεων σχηματίζεται η καμπύλη βροχοπτώσεων και με την ένωση των σημείων των μέσων μηνιαίων θερμοκρασιών η καμπύλη των θερμοκρασιών. Τα δύο σημεία τομής των καμπυλών δείχνουν τη χρονική στιγμή όπου P=2T. Το διάστημα όπου P < 2T ονομάζεται ξηροθερμική περίοδος.

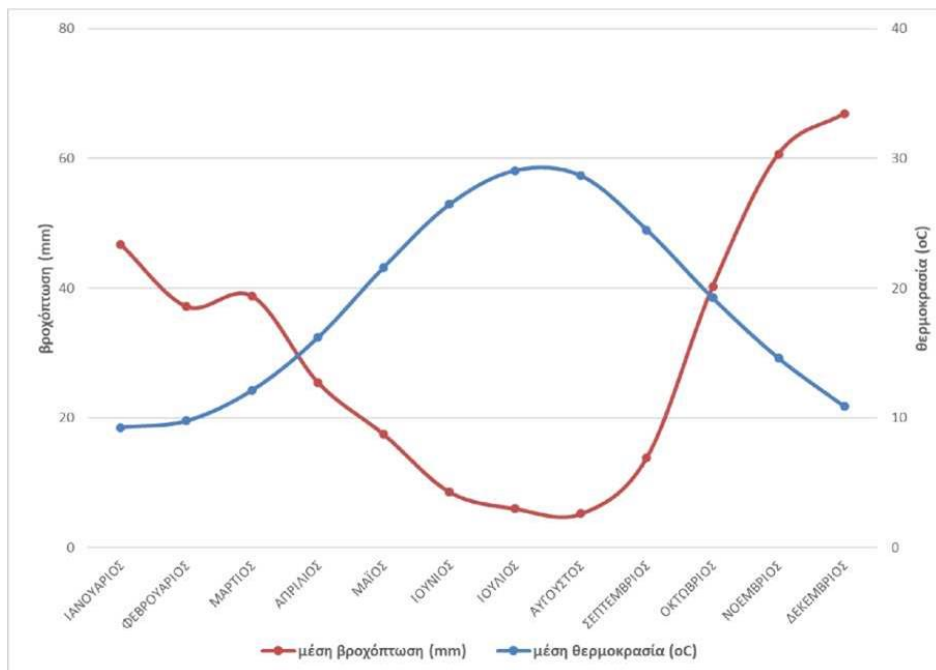
Παρακάτω, παρουσιάζεται το ομβροθερμικό διάγραμμα του Μ.Σ. Νέας Φιλαδέλφειας για την χρονική περίοδο 1955-2010:



Σχήμα 8-5 Ομβροθερμικό διάγραμμα Μ.Σ. Νέας Φιλαδέλφειας (Πηγή: Μ.Σ. Νέας Φιλαδέλφειας, ΕΜΥ, 1955-2010)

Όπως παρουσιάζεται στο **Σχήμα 8-5** η ξηροθερμική περίοδος για την ευρύτερη περιοχή του Μ.Σ. Νέας Φιλαδέλφειας διαρκεί από τις αρχές περίπου του Απριλίου μέχρι περίπου τα τέλη Σεπτεμβρίου.

Το ομβροθερμικό διάγραμμα για τον εξεταζόμενο **Μ.Σ. Ελευσίνας** της ΕΜΥ, για την περίοδο 1958-2019, παρουσιάζεται στο ακόλουθο διάγραμμα. Με βάση το παρακάτω διάγραμμα, παρατηρούμε ότι η ξηρή περίοδος περιλαμβάνει τους μήνες από μέσα Μαρτίου μέχρι Οκτώβριο, την εποχή δηλαδή που η τιμή της θερμοκρασίας είναι μεγαλύτερη από την τιμή της βροχόπτωσης.



Διάγραμμα 8-1 Ομβροθερμικό διάγραμμα, Μ.Σ. Ελευσίνας, 1958-2019

### Ομβροθερμικό Πηλίκιο Q

Ιδιαίτερα για τις βιοκλιματικές συνθήκες της Μεσογείου, ο ερευνητής Emberger λαμβάνοντας υπόψη τις παραμέτρους της βροχόπτωσης, θερμοκρασίας και εξατμισοδιαπνοής διέκρινε τέσσερις βιοκλιματικούς ορόφους, τον «Υγρό», τον «Υψυγρο», τον «Ημίξηρο» και τον «Ξηρό».

Οι βιοκλιματικοί όροφοι προκύπτουν ως πεδία στο βιοκλιματικό διάγραμμα των Emberger και Sauvage, στην τεταγμένη του οποίου βρίσκεται ο κλιματικός τύπος που προκύπτει από το ομβροθερμικό πηλίκιο του Emberger και στην τετμημένη, ο μέσος όρος των ελάχιστων θερμοκρασιών του ψυχρότερου μήνα του έτους.

Για τον υπολογισμό του ομβροθερμικού πηλίκου χρησιμοποιείται η παρακάτω εξίσωση:

$$Q = \frac{1000 \times P}{\frac{M + m}{2} \times (M - m)}$$

Όπου:

Q: Βροχοθερμικός δείκτης

P: ετήσια βροχόπτωση mm

M: μέσος όρος των μέγιστων θερμοκρασιών του θερμότερου μήνα σε απόλυτους βαθμούς (βαθμούς Κέλβιν - K°).

m: μέσος όρος των ελάχιστων θερμοκρασιών του ψυχρότερου μήνα σε απόλυτους βαθμούς (βαθμούς Κέλβιν - K°).

Για την περίοδο 1955 έως 2010 από τα στοιχεία του Μ.Σ. Νέας Φιλαδέλφειας της ΕΜΥ προκύπτουν τα παρακάτω μεγέθη:

$$P=411,8 \text{ mm}$$

$$M=33,8 \text{ }^{\circ}\text{C} \text{ ή } 306,95 \text{ K}$$

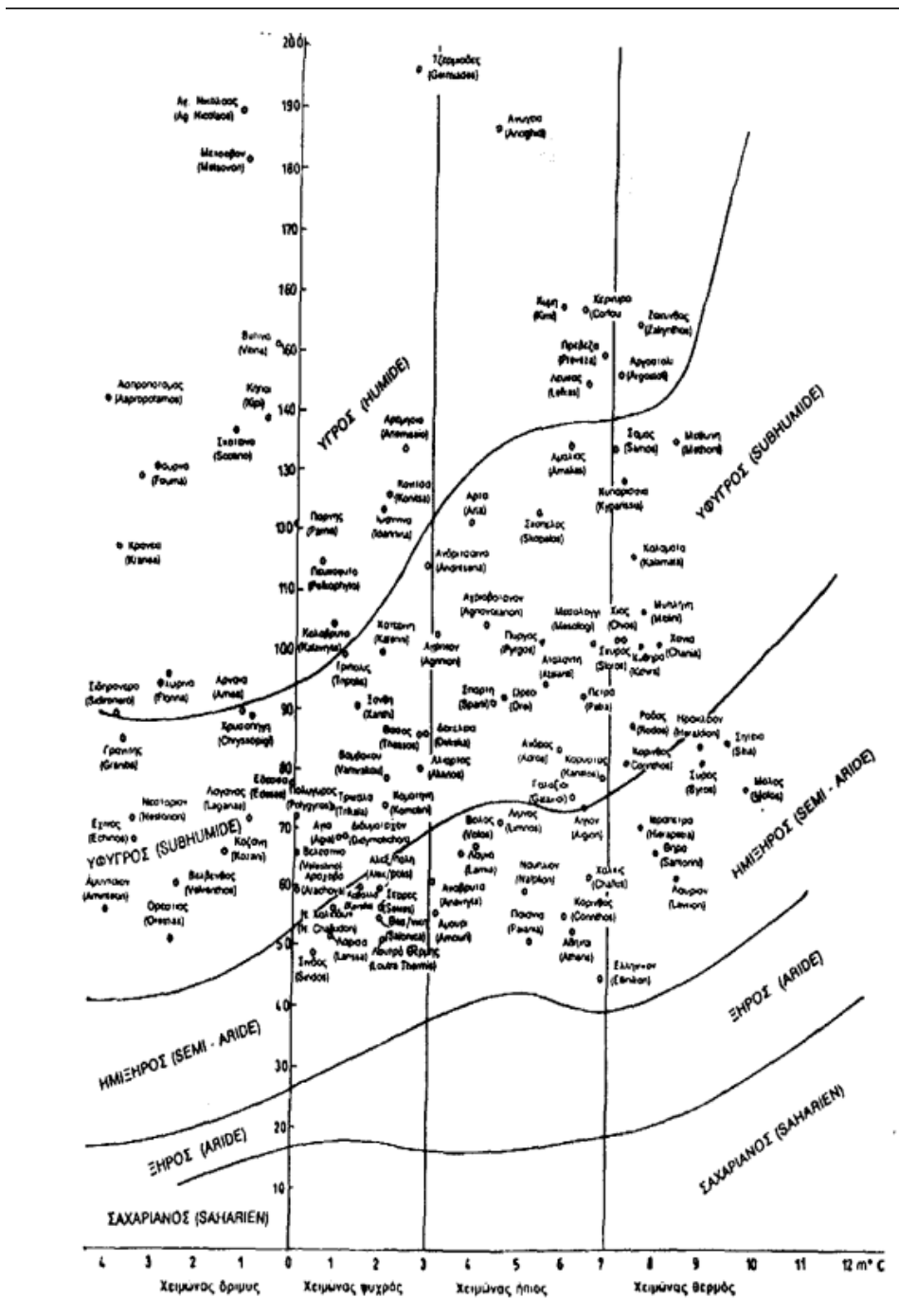
$$M=5,4 \text{ }^{\circ}\text{C} \text{ ή } 278,55 \text{ K}$$

Σύμφωνα με την παραπάνω εξίσωση, το ομβροθερμικό πηλίκο υπολογίζεται ως εξής:

$$Q = \frac{1000 \times P}{\frac{M + m}{2} \times (M - m)} = \frac{1000 \times 411,8}{\frac{306,95 + 278,55}{2} \times (306,95 - 278,55)} = 49,53 \approx 50 \Rightarrow$$

$$Q = 50$$

Με τεταγμένη τον βροχοθερμικό δείκτη  $Q=50$  και τετμημένη τον μέσο όρο των ελαχίστων θερμοκρασιών του ψυχρότερου μήνα (Ιανουάριος) σε βαθμούς Κελσίου  $m=5,4 \text{ }^{\circ}\text{C}$ , προσδιορίζεται η θέση στο διάγραμμα των Emberger και Sauvage του Μ.Σ. Νέας Φιλαδέλφειας. Έτσι, προκύπτει η περιοχή και των δύο σταθμών να ανήκει στον ημίξηρο βιοκλιματικό όροφο με χειμώνα ήπιο, όπως μπορεί να παρατηρηθεί από το παρακάτω σχήμα.



Σχήμα 8-6 Ομβροθερμικό Διάγραμμα Emberger και Sauvage

**Δείκτες Ερημικότητας – Ευφορίας (Bagnoulis και Gausson)/Ξηροθερμικός Δείκτης Χ**

Οι δείκτες αυτοί που ονομάζονται και δείκτες ξηρότητας - υγρασίας είναι σε μεγάλο βαθμό τοπικού χαρακτήρα. Η ερημικότητα μιας περιοχής είναι συνάρτηση του ύψους των βροχοπτώσεων, της θερμοκρασίας, της εξάτμισης, των ανέμων και της διανομής των πιέσεων. Οι εμπειρικές σχέσεις που έχουν αναπτυχθεί για την εκτίμηση του δείκτη, βασίζονται κυρίως στη μέση θερμοκρασία, τη βροχόπτωση και τη σχετική υγρασία ατμόσφαιρας όπως η μέθοδος του Gausson.



Ο υπολογισμός των ξηρών ημερών πραγματοποιείται σύμφωνα με την μεθοδολογία του Gausсен.

#### Υπολογισμός ξηρών ημερών

##### (A) Κριτήριο

Ορίζει σαν ξηρό έναν μήνα όταν το ύψος υετού εκφρασμένο σε χιλιοστά (mm) είναι μικρότερο από το διπλάσιο της μέσης θερμοκρασίας εκφρασμένη σε βαθμούς Κελσίου (C°) σύμφωνα με την παρακάτω εξίσωση.

$$P < 2 \times T$$

Όπου

P: Ύψος υετού σε χιλιοστά (mm) μηνός

T: Μέση θερμοκρασία σε βαθμούς κελσίου (C°) του μήνα

##### (B) Κριτήριο

Η έκταση της βιολογικής ξηρασίας εξαρτάται από την ατμοσφαιρική υγρασία η οποία προσδιορίζεται με την εισαγωγή διορθωτικών παραμέτρων για τον τελικό προσδιορισμό του ξηροθερμικού δείκτη (X) σύμφωνα με την εμπειρική Εξίσωση

$$X = \left( j_m - \frac{j_p + j_{r,b}}{2} \right) \times fh$$

Όπου

X Ξηροθερμικός δείκτης

$j_m$  Ο συνολικός αριθμός των ημερών ανά μήνα (30 ή 31 ημέρες)

$j_p$  Αριθμός ημερών με βροχή ανά μήνα

$j_{r,b}$  Αριθμός ημερών δρόσου ή ομίχλης του μήνα

$fh$  Συντελεστής σχετικής υγρασίας (%)

Ο συντελεστής σχετικής υγρασίας προσδιορίζεται σύμφωνα με τα παρακάτω κριτήρια όταν η σχετική υγρασία είναι μεταξύ του 40% - 100%

- Αν η σχετική υγρασία κυμαίνεται από 40% έως 60%, τότε  $fh=0.9$
- Αν η σχετική υγρασία κυμαίνεται από 60% έως 80%, τότε  $fh=0.8$
- Αν η σχετική υγρασία κυμαίνεται από 80% έως 100%, τότε  $fh=0.7$

Ο υπολογισμός του ξηροθερμικού δείκτη (X) παρουσιάζεται στον παρακάτω πίνακα και έχει γίνει βάσει των κλιματολογικών δεδομένων του Μ.Σ. Νέας Φιλαδέλφειας για διαφορετική όμως χρονική περίοδο και

συγκεκριμένα για την περίοδο 1955-1997, καθώς για αυτή την περίοδο υπήρχαν διαθέσιμα τα απαραίτητα στοιχεία για τον παραπάνω υπολογισμό. Οι μήνες που ικανοποιούν τα παραπάνω κριτήρια και προσδιορίζουν την ξηρή περίοδο είναι οι μήνες από τον Μάιο έως και τον Σεπτέμβριο. Επομένως, βλέπουμε πως και με αυτά τα δεδομένα επιβεβαιώνεται η ξηρή περίοδος που προέκυψε από τα ομβροθερμικά διαγράμματα παραπάνω, με απόκλιση ενός μήνα από την έναρξη της ξηρής περιόδου σε σχέση με τα προηγούμενα δεδομένα.

Πίνακας 8-7 Υπολογισμός του Ξηροθερμικού Δείκτη (X) του Μ.Σ. Νέας Φιλαδέλφειας για την χρονική περίοδο 1955-1997

1955-1997	Μέση Θερμοκρασία (°C)	Μέση Σχετική Υγρασία (%)	Υψος Υετού (mm)	Ημέρες με			Κριτήρια Gausson		
				Βροχή	Χιόνι	Ομίχλη	(Α): P<2Τ	(Β): Σχετική Υγρασία 40-100%	Ξηροθερμικός Δείκτης (X)
ΙΑΝ	8.7	74.5	56.9	11.8	1.2	0	Υγρός	ΝΑΙ	0
ΦΕΒ	9.3	72.2	46.7	9.6	1.1	0.1	Υγρός	ΝΑΙ	0
ΜΑΡ	11.2	68.8	40.7	9.8	0.4	0	Υγρός	ΝΑΙ	0
ΑΠΡ	15.3	61.7	30.8	8.1	0	0	Υγρός	ΝΑΙ	0
ΜΑΪ	20.7	53.9	22.7	6.2	0	0	Ξηρός	ΝΑΙ	25.11
ΙΟΥΝ	25.6	46.1	10.6	3.7	0	0	Ξηρός	ΝΑΙ	25.335
ΙΟΥΛ	28	43.1	5.8	1.8	0	0	Ξηρός	ΝΑΙ	27.09
ΑΥΓ	27.4	45.3	6	1.7	0	0	Ξηρός	ΝΑΙ	27.135
ΣΕΠ	23.3	53.7	13.9	3.3	0	0	Ξηρός	ΝΑΙ	25.515
ΟΚΤ	18.1	66.1	52.6	7.1	0	0	Υγρός	ΝΑΙ	0
ΝΟΕ	13.7	74.3	58.3	9.7	0.1	0.1	Υγρός	ΝΑΙ	0
ΔΕΚ	10.3	76.1	69.1	11.8	0.5	0.1	Υγρός	ΝΑΙ	0
<b>ΕΤΟΣ</b>	<b>17.6</b>	<b>61.3</b>	<b>414.1</b>	<b>84.6</b>	<b>3.3</b>	<b>0.3</b>	-	-	<b>130.2</b>

Επομένως, βάσει του ξηροθερμικού δείκτη  $X=130.2$ , το βιοκλίμα της περιοχής του Μ.Σ. Νέας Φιλαδέλφειας χαρακτηρίζεται ως θερμομεσογειακό, και συγκεκριμένα με μεγάλη ξηρή περίοδο, σύμφωνα με την βιοκλιματική κατάταξη της UNESCO -FAO που φαίνεται στο παρακάτω σχήμα. Ο χαρακτηρισμός πέρα από τον δείκτη X έγινε και βάσει των προηγούμενων αποτελεσμάτων του Μ.Σ. Νέας Φιλαδέλφειας που αναλύσαμε και έδειξαν αρκετά μεγάλη σχετικά ξηρή περίοδο.

ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΚΑΤΑΤΑΞΗ (UNESCO - FAO)					
1. ΖΕΣΤΑ ΚΛΙΜΑΤΑ ΚΑΙ ΘΕΡΜΑ ΕΥΚΡΑΤΑ ΚΛΙΜΑΤΑ (t= πάντοτε θετικό)					
ΜΕΣΟΓΕΙΑΚΟ	Ερημικά	{ Αληθινή έρημος Έρημος	355<X<365 300<X<355		
	Υποερημικά	{ Ξηρή περίοδος, αρκετά μεγάλη >> >> , μικρότερη	250<X<300 200<X<250		
	Ξηροθερμομεσογειακό		150<X<200		
	Θερμομεσογειακό	{ Ξηρή περίοδος, αρκετά μεγάλη >> >> , μικρότερη	125<X<150 100<X<125		
	Μεσομεσογειακό	{ Ξηρή περίοδος, αρκετά μεγάλη >> >> , μικρότερη	75<X<100 40<X<75		
	Υπομεσογειακό		X<40		
	ΕΥΚΡΑΤΟ ΑΞΕΡΙΚΟ	Με υπόξηρη περίοδο		X=0	
		Θερμό Εύκρατο (15o>t>10o)		X=0	
		Μέτριο Εύκρατο (10o>t>0o)		X=0	
	ΤΡΟΠΙΚΟ	Θερμό, t>15o C	{ Ξηρή εποχή μεγάλης διάρκειας >> >> , μέσης διάρκειας >> >> , βραχείας διάρκειας >> >> , πολύ βραχείας διάρκειας	150<X<200 100<X<150 40<X<100 1<X<40	
Εύκρατο, t<15o C			{ Ξηρή εποχή μεγάλης διάρκειας >> >> , μέσης διάρκειας >> >> , βραχείας διάρκειας >> >> , πολύ βραχείας διάρκειας	150<X<200 100<X<150 40<X<100 1<X<40	
			Θερμό, t>15o C	{ Ξηρή εποχή μεγάλης διάρκειας >> >> , μέσης διάρκειας >> >> , βραχείας διάρκειας >> >> , πολύ βραχείας διάρκειας	150<X<200 100<X<150 40<X<100 1<X<40
				Εύκρατο, t<15o C	{ Ξηρή εποχή μεγάλης διάρκειας >> >> , μέσης διάρκειας >> >> , βραχείας διάρκειας >> >> , πολύ βραχείας διάρκειας
		Θερμό αξερικό (2 ΞΕΡΕΣ ΠΕΡΙΟΔΟΙ)	{ Ισημερινό (t>15o C) Υποισημερινό (15oC<t<20o)		x=0 x=0

X= Ξηροθερμικός δείκτης, ο αριθμός των φυσιολογικά ξηρών ημερών κατά την ξηρή περίοδο.  
t= Μέση θερμοκρασία του ψυχρότερου μήνα σε Co

Σχήμα 8-7 Βιοκλιματική Κατάταξη της UNESCO-FAO

### 8.3 Μορφολογικά και τοπιολογικά χαρακτηριστικά

Στην περιοχή μελέτης που αποτελεί τμήμα της νεογενούς λεκάνης Περιστερίου – Καλογρέζας, το φυσικό μορφολογικό της ανάγλυφο χαρακτηρίζεται σαν ήπιο και στη διαμόρφωσή του συμμετέχουν μικρές και γενικά χαμηλές λοφοειδείς εξάρσεις, με κύρια διεύθυνση Β-Ν οι οποίες δομούνται από νεογενή ιζήματα, ενώ στο

νοτιοανατολικό και νοτιοδυτικό άκρο αναδύεται το σχιστολιθικό υπόβαθρο των Αθηναϊκών σχιστολίθων το οποίο εμφανίζεται με τη μορφή αναθλώσεων οριοθετώντας τη νεογενή λεκάνη<sup>18</sup>.

Το έργο αναπτύσσεται εντός του **αστικού ιστού** των Δήμων Περιστερίου και Ιλίου, σε περιοχή που το τοπίο είναι σαφώς επηρεασμένο από την ανθρωπογενή δραστηριότητα και κυριαρχούν κτίρια και οδικοί άξονες. Σε ό,τι αφορά στα υψόμετρα, στην περιοχή της αρχής του έργου (πλησίον υφιστάμενου σταθμού Ανθούπολης), το υψόμετρο είναι περίπου +62m και αυξάνεται κατά μήκος της εξεταζόμενης γραμμής με σχετικά σταθερό ρυθμό (όπως φαίνεται και στο ακόλουθο προφίλ ανύψωσης ) για να φτάσει στο +145 στο πέρας της.

Το τοπίο της περιοχής μελέτης, όπως και το Αττικό τοπίο γενικότερα έχει διαμορφωθεί από τη μακρόχρονη αλληλεπίδραση των φυσικών διεργασιών και της ανθρώπινης δραστηριότητας. Το τοπίο έχει υποστεί σημαντικές αλλοιώσεις και συνεχίζει να απειλείται καίρια με υποβάθμιση ή και καταστροφή από άστοχες ανθρωπογενείς παρεμβάσεις, αποτέλεσμα υπερβολικής εκμετάλλευσης των φυσικών πόρων, αδυναμίας σχεδιασμού και ελέγχου των χρήσεων γης. Οι δυνάμεις αλλαγής του Αττικού τοπίου πέραν των φυσικών (γεωλογία - τεκτονική, υδρολογία, περιβάλλον κλπ.) συνοψίζονται κυρίως στην **ανθρώπινη παρέμβαση, κατά βάση μια αλόγιστη παρέμβαση**. Η εικόνα του Αττικού Τοπίου (κυρίως του αστικού και ημιαστικού) όπως το γνωρίζουμε σήμερα χαρακτηρίζεται από τη δραματική αύξηση του πληθυσμού (ήδη από το 1930) με την ανάπτυξη πολλών περιοχών χωρίς ρυμοτομικό σχέδιο, με αποσπασματικές επεκτάσεις και την επικράτηση του κτιριακού τύπου της πολυκατοικίας. Η ύπαρξη πρασίνου είναι ελάχιστη.

**Το ΡΣΑ στο άρθρο 22 και στο παράρτημα XI αναγνωρίζει της ανάγκη προστασίας του Αττικού τοπίου. Ειδικότερα αναγνωρίζει τοπία προτεραιότητας εκτός των ήδη θεσμοθετημένων και προστατευόμενων τοπίων της Αττικής, και προτείνει τοπία προς ένταξη στο Εθνικό σύστημα Προστατευόμενων Περιοχών. Επισημαίνεται ότι εντός περιοχής μελέτης δεν απαντούν προστατευόμενα τοπία ή τοπία του Άρθρου 22 του ΡΣΑ.**

## 8.4 Γεωλογικά, τεκτονικά και εδαφολογικά χαρακτηριστικά

### 8.4.1 Γεωλογική Δομή της Ευρύτερης Περιοχής

#### 8.4.1.1 Γενικά Στοιχεία

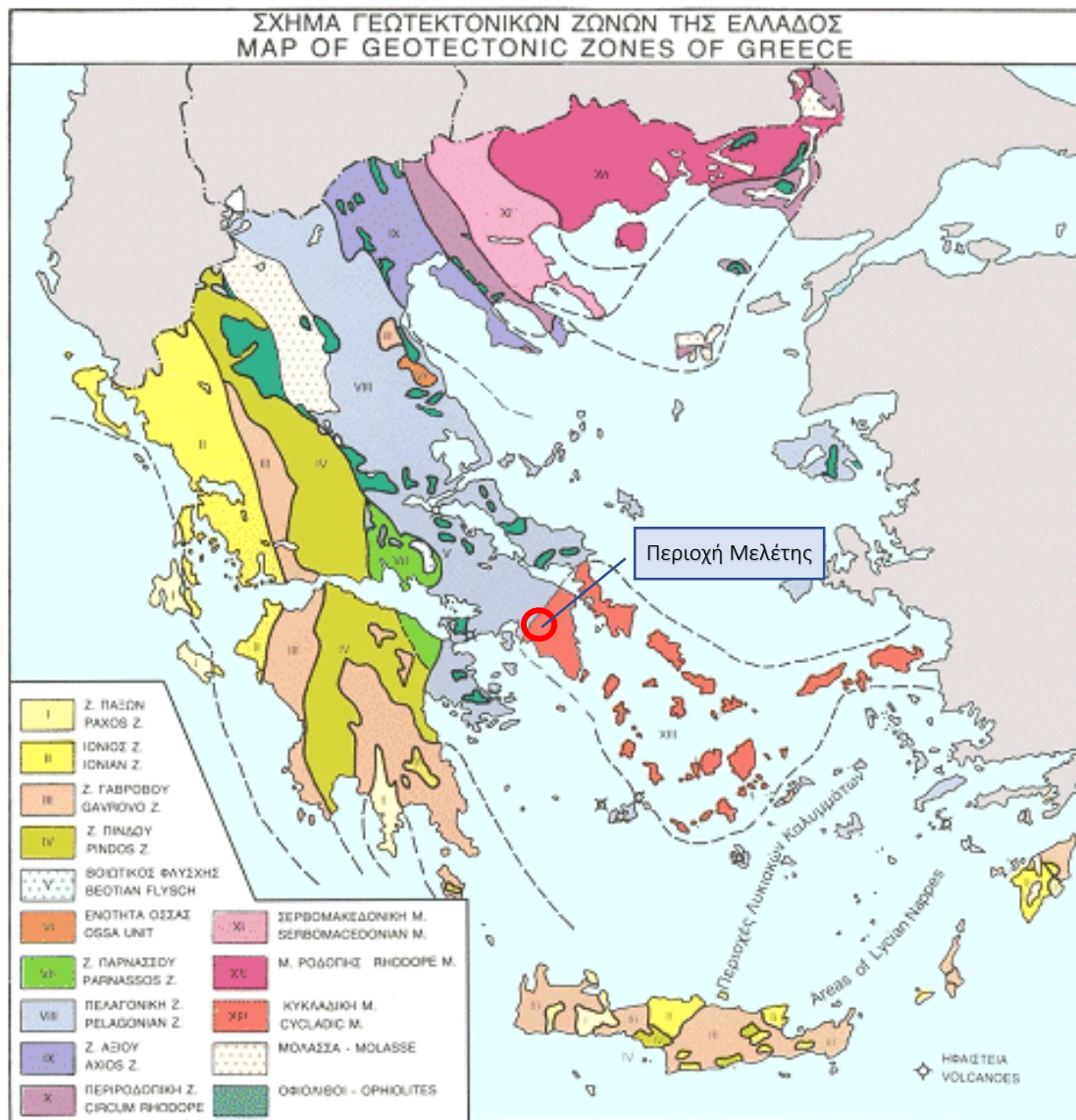
Τα πετρώματα στον Ελλαδικό χώρο ανάλογα με την ηλικία της απόθεσης και του τεκτονισμού τους μπορούν να διακριθούν σε τρεις μεγάλες ομάδες: τα προαλπικά, τα οποία αποτέθηκαν στην διάρκεια του Παλαιοζωικού και συμμετείχαν στον Ερκύνειο ορογενετικό κύκλο, τα αλπικά που αποτέθηκαν την περίοδο του Τριαδικού έως και του Κάτω Μειοκαίνου, τα οποία μαζί με τα προηγούμενα συμμετείχαν στην αλπική ορογένεση και τέλος τα μεταλπικά με ηλικία νεότερη του Κάτω Μειοκαίνου που αποτέθηκαν ασύμφωνα πάνω στα προηγούμενα. Η εμφάνιση και εξάπλωση των προαλπικών ιζημάτων στον ελλαδικό χώρο δεν είναι ιδιαίτερα σημαντική. Αντίθετα οι αλπικοί σχηματισμοί μαζί με τα μεταλπικά ιζήματα είναι αυτοί που καθορίζουν και διαμορφώνουν το ανάγλυφο της Ελλάδας.

<sup>18</sup> Γεωτεχνική μελέτη εδαφικών υποχωρήσεων στην Ανθούπολη Περιστερίου – Διεύθυνση Τεχνικής Γεωλογίας ΔΟΜ, Δ. Ρόζος, Ι Βακόνδιος, Μ. Κυνηγηλάκη, Χ. Αργύρης

Το σύνολο των προαλπικών και αλπικών γεωλογικών σχηματισμών συμμετείχαν στον αλπικό κύκλο ορογένεσης με αποτέλεσμα τον έντονο τεκτονισμό και την μεταμόρφωση τους. Το αποτέλεσμα της αλπικής ορογένεσης ήταν η δημιουργία των Ελληνίδων οροσειρών, οποίες έχουν διαρθρωθεί ανάλογα με τους λιθολογικούς, παλαιογεωγραφικούς και τεκτονικούς χαρακτήρες σε μεγάλες γεωλογικές ενότητες, τις γεωτεκτονικές ζώνες (**Εικόνα 8-1**).

Οι γεωτεκτονικές ζώνες που δομούν τις Ελληνίδες οροσειρές διακρίθηκαν περαιτέρω στις Εσωτερικές και στις Εξωτερικές. Οι πρώτες συμμετείχαν τόσο στην πρώιμη ορογενετική κίνηση που έλαβε χώρα κατά την διάρκεια του Ανωτέρου Ιουρασικού – Κατώτερου Κρητιδικού, όσο και στην δεύτερη, κύρια ορογενετική κίνηση του Ανώτερου Ηώκαινου - Ολιγόκαινου. Αντίθετα οι Εξωτερικές ζώνες δεν επηρεάστηκαν από την πρώιμη ορογένεση και συμμετείχαν μόνο στην δεύτερη ορογενετική κίνηση. Τέλος μπορεί να διακριθεί και μια τρίτη ομάδα, αυτή των Ενδιάμεσων γεωτεκτονικών ζωνών, οι οποίες παρουσιάζουν χαρακτηριστικά τόσο των Εξωτερικών όσο και των Εσωτερικών ζωνών.

Μετά την τελική παραμόρφωση και των επωθήσεων που συνέβησαν στους αλπικούς σχηματισμούς, αποτέθηκαν ασύμφωνα πάνω σε αυτούς, ιζήματα τα οποία στο σύνολό τους καλούνται μεταλπικά. Οι σχηματισμοί αυτοί αποτελούνται από κλαστικά κυρίως ιζήματα θαλάσσιας, λιμναίας ή χερσαίας φάσης. Η απόθεσή τους έγινε, ή εξακολουθεί να γίνεται μέχρι και σήμερα, σε τεκτονικές τάφρους που δημιουργήθηκαν από τον ρηξιγενή τεκτονισμό των Αλπικών οροσειρών, σε μεγάλες λεκάνες που σχηματίστηκαν αμέσως μετά την ορογένεση του Τριτογενούς και σε εκτεταμένες διαβρωσιγενείς πεδιάδες και ποταμοκοιλιάδες.



Εικόνα 8-1 Χάρτης γεωτεκτονικών ζωνών Ελλάδας

#### 8.4.1.2 Γεωλογικά Στοιχεία Ευρύτερης Περιοχής Μελέτης

Το σύνολο των αλπικών σχηματισμών που δομούν το γεωλογικό υπόβαθρο της Αττικής εντάσσεται στις γεωτεκτονικές ζώνες της Πελαγονικής και της Ατικοκυκλαδικής. Η πρώτη εντοπίζεται στο βόρειο τμήμα της Αττικής, ενώ η δεύτερη στο νότιο και ως διαχωριστικό όριο τους είναι η τεκτονική ζώνη που μπορεί περίπου να ταυτιστεί με την νοητή γραμμή του άξονα απορροής του ποταμού Κηφισού.

Η Πελαγονική ζώνη αποτελείται από ένα κρυσταλλοσχιστώδες υπόβαθρο (γνεύσιους, γνευσιοσχιστόλιθους και αμφιβολίτες με μεγάλες γρανιτικές διεισδύσεις), μάρμαρα, φυλλίτες, σχιστόλιθους, ψαμμίτες, ασβεστόλιθους και δολομίτες, ενώ χαρακτηριστικό της είναι και η ύπαρξη τεκτονικά τοποθετημένων μεγάλων οφιολιθικών μαζών. Διακρίνεται στην Πελαγονική ζώνη μεταμορφωμένων σχηματισμών (όπου εμφανίζονται αποκλειστικά μεταμορφωμένα πετρώματα) και την Πελαγονική ζώνη μη μεταμορφωμένων σχηματισμών που συναντάται και με την ονομασία Υποπελαγονική ζώνη.

Η Αττικοκυκλαδική μάζα αποτελείται από μάρμαρα, δολομίτες, μαρμαρυγικούς και αμφιβολιτικούς σχιστόλιθους, Έχει υποστεί τρεις διαφορετικού βαθμού φάσεις μεταμόρφωσης ενώ χαρακτηρίζεται και από την διείσδυση πυριγενών πετρωμάτων κυρίως γρανιτικής σύστασης. Διακρίνεται στην Ενότητα Αττικής (αποτελούμενη από μάρμαρα, δολομίτες και σχιστόλιθους), την Ενότητα Όχης (επωθημένη στην προηγούμενη), την Ενότητα Στύρων που είναι υποκείμενη, την ενότητα Βορείων Κυκλάδων, με μάρμαρα στη βάση, μεταφαιστειακά πετρώματα και κλαστικά ιζήματα και την Ενότητα Νοτίων Κυκλάδων, όπου επικρατούν γνεύσιοι, αμφιβολίτες, σχιστόλιθοι, μάρμαρα και μεταφλύσχης με οφιολίθους.

Εστιάζοντας στην περιοχή του Λεκανοπεδίου, η κυρίαρχη αλπική δομή που την χαρακτηρίζει είναι η παρουσία της προαναφερθείσας μεγάλης τεκτονικής ζώνης που οριοθετεί δύο τελείως διαφορετικές κατηγορίες πετρωμάτων. Αυτή η τεκτονική ζώνη έχει μια γενική κλίση προς τα βορειοδυτικά, της οποίας το ίχνος στην επιφάνεια είναι περίπου παράλληλο προς τον οδικό άξονα της Εθνικής οδού Αθηνών – Αφιδνών. Τα πετρώματα στα ΝΑ αυτής ανήκουν στην ενότητα του μεταμορφωμένου αυτόχθονου της Αττικής και στα ΒΔ στην ενότητα της Υποπελαγονικής.

Ειδικότερα, η ενότητα του αυτόχθονου της Αττικής αποτελείται από μεταμορφωμένα πετρώματα, μάρμαρα, σχιστόλιθους, γνευσίους, τα οποία αναπτύσσονται στη Νοτιοανατολική Αττική και δομούν τους ορεινούς όγκους Πεντέλης-Υμηττού και τα άλλα όρη που βρίσκονται ανατολικότερα. Αντίστοιχα η ενότητα της Υποπελαγονικής συνίσταται από μη μεταμορφωμένα ιζηματογενή πετρώματα, κυρίως ασβεστόλιθους και δολομίτες που εντοπίζονται στη Βορειοδυτική Αττική και δομούν τους ορεινούς όγκους της Πάρνηθας, του Ποικίλου όρους και του Αιγάλεω.

Τα πετρώματα που δομούν τους λόφους του εσωτερικού Λεκανοπεδίου, καθώς και τους προβούρους της οροσειράς του Αιγάλεω - Ποικίλου όρους κατά μήκος των δυτικών παρυφών του, ανήκουν σε μια τρίτη γεωτεκτονική ενότητα, το Αλλόχθονο του Λεκανοπεδίου των Αθηνών (σχιστόλιθοι Αθηνών και ανωκρητιδικά ανθρακικά), το οποίο αποτελεί και το γεωλογικό υπόβαθρο του λεκανοπεδίου. Η ενότητα αυτή επίκειται τόσο των μη μεταμορφωμένων πετρωμάτων της Βορειοδυτικής Αττικής (Υποπελαγονική) όσο και των μεταμορφωμένων της Ανατολικής και Νοτιοανατολικής Αττικής (σχετικά αυτόχθονου). Πρόκειται για ιζηματογενή έως ημιμεταμορφωμένα πετρώματα μεταξύ των οποίων συμμετέχουν ψαμμίτες, πηλίτες, σχίστες, τοφφικά ηφαιστειοκλαστικά ιζήματα, πελαγικοί ασβεστόλιθοι ανωκρητιδικής ηλικίας και νηρειτικοί ασβεστόλιθοι, που περιέχουν απολιθώματα επίσης του Άνω Κρητιδικού.

Τέλος πάνω στο σύνολο των παραπάνω σχηματισμών επιτίθενται με ασυμφωνία οι μεταλλικές αποθέσεις του Νεογενούς και Τεταρτογενούς. Οι αποθέσεις του Νεογενούς σχηματίζουν μικρούς λοφίσκους εντός του Λεκανοπεδίου, οι σημαντικότεροι των οποίων αναπτύσσονται στις περιοχές Ζεφυρίου, Ν. Φιλαδέλφειας, Ν. Ιωνίας, Περιστερίου και Δάσους Χαϊδαρίου. Πρόκειται για λιμναίες έως λιμνοχερσαίες αποθέσεις, οι οποίες περιέχουν κατά θέσεις απολιθώματα που ανήκουν στην Πικερμική πανίδα. Τέτοια εμφάνιση είναι γνωστή στην περιοχή του λόφου Πύργου Βασιλίσσης, βόρεια της Ν. Φιλαδέλφειας. Αντίθετα, νοτιότερα, προς την παραλιακή ζώνη (Πειραιάς - Φάληρο - Ελληνικό) εμφανίζονται και τυπικές θαλάσσιες αποθέσεις.

#### 8.4.1.3 Περιοχή του Έργου

Ειδικότερα όσον αφορά την περιοχή μελέτης σύμφωνα με τον γεωλογικό χάρτη του ΙΓΜΕ εμφανίζονται οι παρακάτω γεωλογικοί σχηματισμοί:

#### Τεταρτογενές



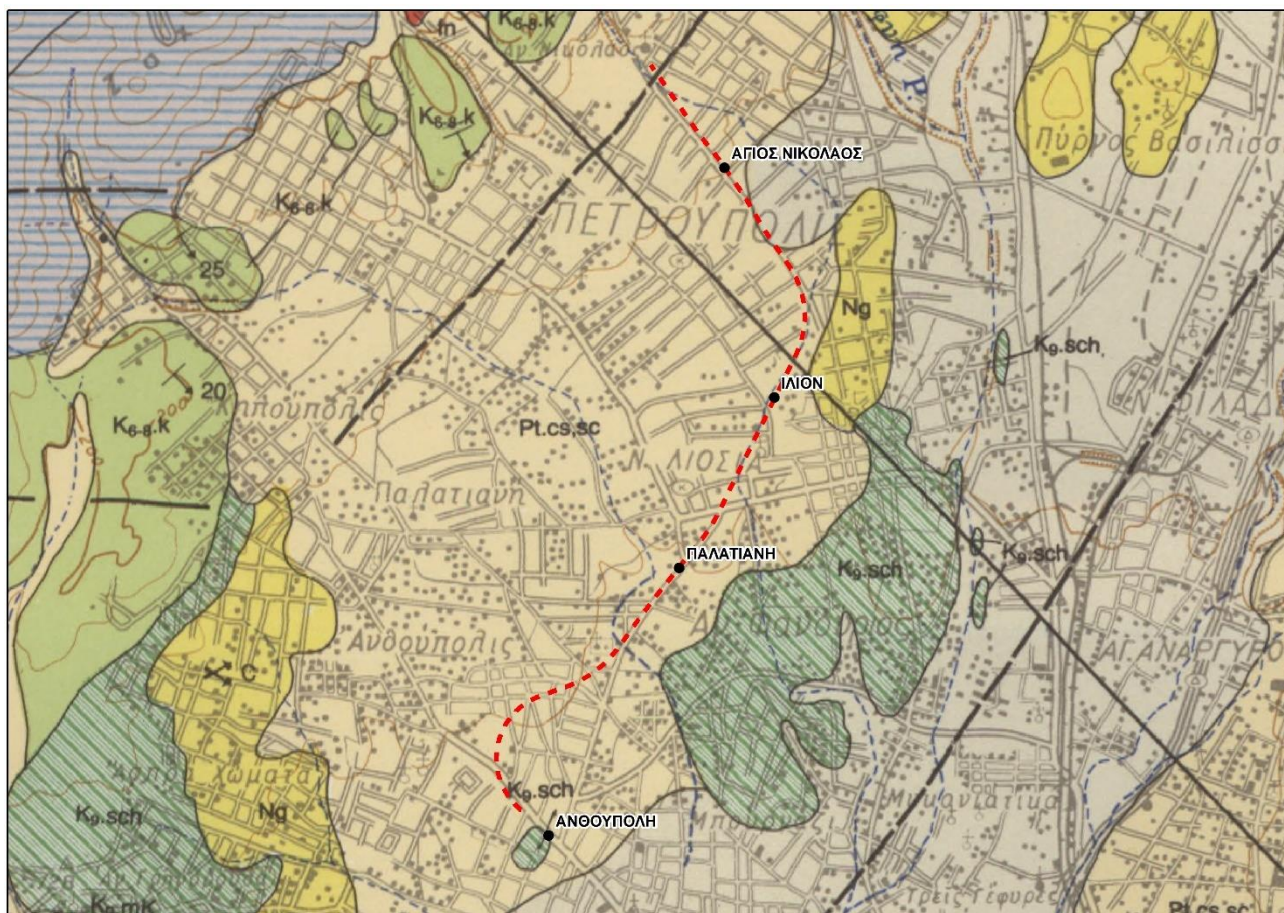
- Αλουβιακές αποθέσεις (al). Πρόκειται για σύγχρονες αποθέσεις χειμάρρων, αποτελούμενες από άργιλους, άμμους και χαλίκια (Ολόκαινο).
- Ποτάμιες αποθέσεις (Pt.c). Εμφανίσεις από κροκαλοπαγή εναλλασσόμενα με λεπτές ενστρώσεις λατυποπαγών, πηλών, ψαμμιτών και ερυθρών ψαμμούχων μαργών με παρεμβολές κίτρινης ψαμμούχας μάργας με διασταυρούμενες στρώσεις (Πλειστόκαινο).

#### Νεογενές

- Νεογενείς Σχηματισμοί (Ng). Αποτελούνται από εναλλασσόμενα στρώματα από λιμναίας φάσης, μαργών, αργίλων και ψαμμιτών με παρεμβολές κορκαλοπαγών και κοιτάσματα λιγνιτών. Προς τα επάνω εξελίσσονται σε χερσαίους σχηματισμούς κυρίως από ευρυθροπηλούς και κροκαλοπαγή.

#### Αθηναϊκοί σχιστόλιθοι (φλύσσης) (Μαιστρίχτιο – Ηώκαινο)

- Σχιστόλιθοι (K9.sch). Πρόκειται για σερικιτικούς, χλωριτικούς οι οποίοι εναλλάσσονται με αργλικούς σχιστόλιθους, ενώ παρατηρούνται και φακοί ψαμμιτών και ψαμμούχων κρυσταλλικών ή μικροκλαστικών ασβεστόλιθων (K9.k2). Στην περιοχή εντοπίζονται στις παρυφές των λόφων Καραβά και Μανιάτικα. Κατά θέσεις οι Αθηναϊκοί σχιστόλιθοι διασχίζονται από φλέβες χαλαζία και από εξαλλοιωμένα εκρηξιγενή πετρώματα. Στις ΝΑ παρυφές του όρους Αιγάλεω δεν είναι μεταμορφωμένοι (φλύσσης) και εμφανίζονται σαν τεφροί, κυανότεφροι βιοαρενίτες, ψαμμούχες μάργες με φυλλώδη υφή και μικροκοκκώδεις ψαμμίτες στα ανώτερα μέλη. Μέσα στους σχηματισμούς αυτούς παρατηρούνται θραύσματα κερατολίθων, ασβεστολίθων, οφολίθων, κόκκων χαλαζία κ.α.



Εικόνα 8-2 Απόσπασμα γενικού γεωλογικού χάρτη ευρύτερης περιοχής μελέτης (Ι.Γ.Μ.Ε. 1986: Φ.Χ. Αθήναι - Ελευσίς). Συμβολισμοί. αΙ: αλλουβιακές και ελλουβιακές αποθέσεις, Pt.cs.sc: χερσαίες αποθέσεις, Ng: λημναίες αποθέσεις που προς τα πάνω μεταβαίνουν σε χερσαίες, K9.sch: Σχιστόλιθοι Αθηνών

#### 8.4.2 Γεωλογική Δομή της Ζώνης Διέλευσης του Έργου

Σύμφωνα με την Γεωλογική Μελέτη της Γραμμής 2 (Ν. Λουκάτος & Συνεργάτες - Σ. Μαυρογεώργης, 2019) στην εικόνα που ακολουθεί (Εικόνα 8-3) ομαδοποιούνται και δίνονται παραστατικά οι γεωλογικές ενότητες που συναντήθηκαν στις δειγματοληπτικές γεωτρήσεις, που έγιναν σε διάφορες περιόδους.

ΤΕΧΝΙΚΟ - ΓΕΩΛΟΓΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΥΛΙΚΩΝ ΔΙΑΤΡΗΣΗΣ	ΤΕΧΝΙΚΟΓΕΩΛΟΓΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ
ΧΑΛΙΚΕΣ - ΑΜΜΟΙ – ΑΡΓΙΛΟΙ (al-el)	ΥΛΙΚΑ ΔΙΑΒΡΩΣΗΣ – ΑΠΟΣΑΘΡΩΣΗΣ
Καστανοπράσινοι αμμώδεις ΙΛΥΟΛΙΘΟΙ - ΨΑΜΜΙΤΕΣ με ενστρώσεις καστανών ΚΡΟΚΑΛΟΠΑΓΩΝ (fl-sl,g-st-c). Κατά θέσεις απαντώνται παλαιοεδαφικοί οριζόντες ερυθρής αργίλου και ερυθροί διαποτισμοί οξειδίων.	ΠΟΤΑΜΙΕΣ ΑΠΟΘΕΣΕΙΣ
ΑΣΒΕΣΤΙΤΙΚΟΙ ΑΡΓΙΛΟΛΙΘΟΙ (lk-m)	ΑΝΩΤΕΡΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΛΙΜΝΑΙΩΝ ΑΠΟΘΕΣΕΩΝ: ΜΑΡΓΑΪΚΗ ΑΚΟΛΟΥΘΙΑ
ΜΑΡΓΑΪΚΟΙ ΑΣΒΕΣΤΟΛΙΘΟΙ (lk-mk)	
Καστανοπράσινοι ΙΛΥΟΛΙΘΟΙ κατά θέσεις αμμώδεις (lk-sl,g). Τοπικά τόσο στα ανώτερα όσο και στα κατώτερα τμήματά τους μεταβαίνουν σε αμμώδεις αποθέσεις (lk-s,g).	ΑΝΩΤΕΡΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΛΙΜΝΑΙΩΝ ΑΠΟΘΕΣΕΩΝ: ΚΑΣΤΑΝΟΠΡΑΣΙΝΟΙ ΙΛΥΟΛΙΘΟΙ
Καστανοπράσινοι αμμώδεις ΙΛΥΟΛΙΘΟΙ - ΑΜΜΟΙ – ΨΑΜΜΙΤΕΣ (cd-sl,g-s-st)	ΠΑΡΑΚΤΙΕΣ ΑΠΟΘΕΣΕΙΣ
Καστανά ΚΡΟΚΑΛΟΠΑΓΗ - ΧΑΛΙΚΕΣ (sq-c)	ΔΕΛΤΑΪΚΕΣ ΡΙΠΙΔΙΑΚΕΣ ΑΠΟΘΕΣΕΙΣ
Κυανότεφροι ΙΛΥΟΛΙΘΟΙ τοπικά αμμώδεις (lk-sl,b)	ΚΑΤΩΤΕΡΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΛΙΜΝΑΙΩΝ ΑΠΟΘΕΣΕΩΝ
Κυανότεφροι ΙΛΥΟΛΙΘΟΙ (τοπικά άργιλοι) - ΛΙΓΝΙΤΕΣ - ΟΡΓΑΝΙΚΑ (lk-sl,b-lg-or).	
ΛΙΓΝΙΤΕΣ (lk-lg)	
Κυανότεφροι ΑΜΜΟΙ (lk-s,b)	

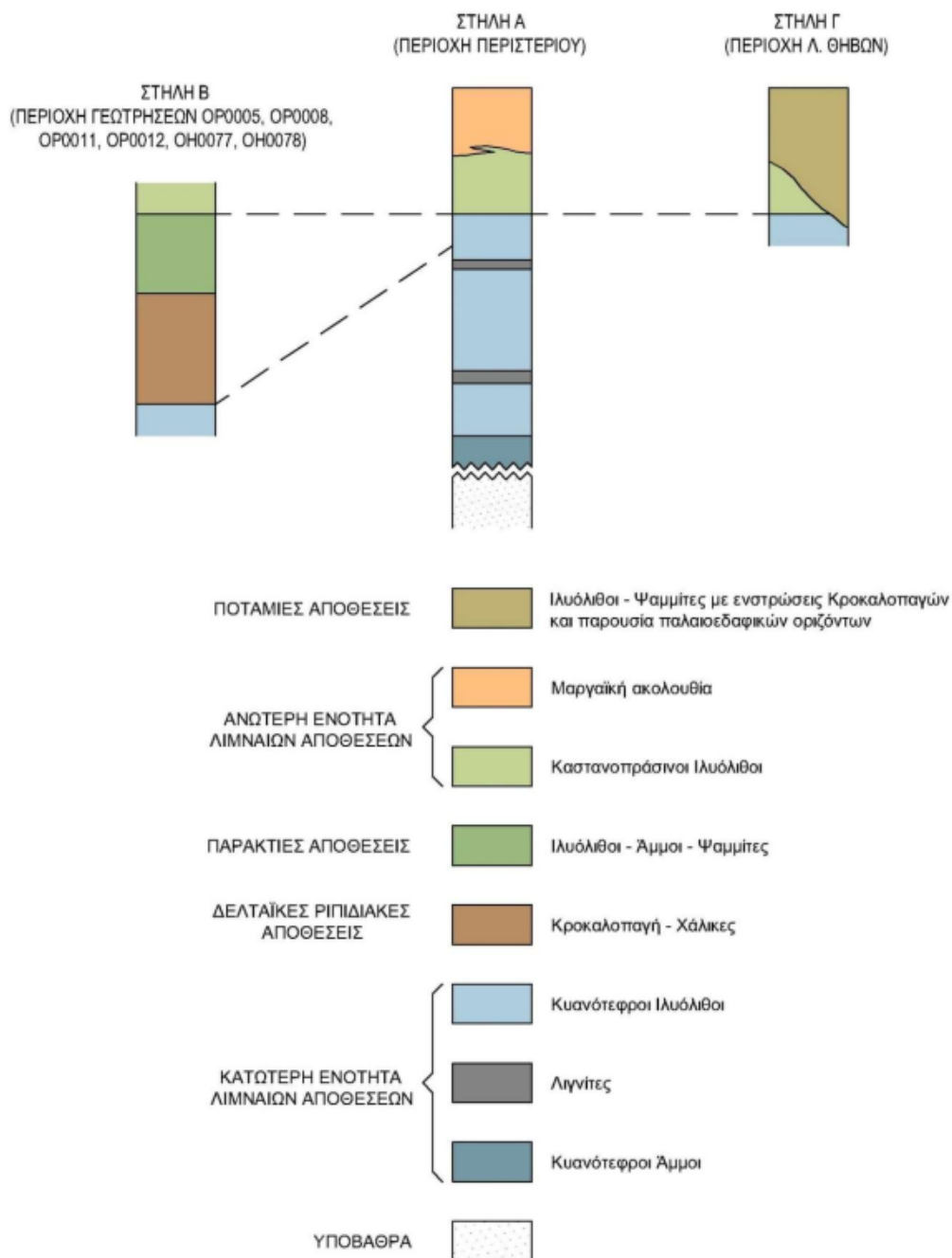
Εικόνα 8-3 Τεχνικο-γεωλογική περιγραφή υλικών διάτρησης των δειγματοληπτικών γεωτρήσεων με την αντιστοίχισή τους σε γεωλογική ενότητα

Η παραπάνω ομαδοποίηση των γεωλογικών σχηματισμών σε ενότητες έγινε με βάση τα παρακάτω ιζηματολογικά κριτήρια:

- τα αδρομερή κλάσματα (μεγέθους άμμου – χάλικα - κροκάλας) υποδηλώνουν ένα περιβάλλον απόθεσης υψηλού δυναμικού που στο συγκεκριμένο πεδίο συνδέονται:
  - είτε με το χερσαίο ποτάμιο σύστημα του περιθωρίου της λιμναίας λεκάνης,
  - ή με αυξημένες στερεοπαροχές από το περιθώριο στην παράκτια ζώνη της λιμναίας λεκάνης. Οι παροχές αυτές κατά μήκος κύριων δομών του περιθωρίου αυξάνουν σε κοκκομετρικό μέγεθος και δημιουργούν δελταϊκές ριπιδιακές αποθέσεις.
  - η ύπαρξη παλαιοεδαφικών οριζόντων ερυθρής αργίλου και ερυθρών διαποτισμών οξειδίων στις αδρομερείς αποθέσεις (μεγέθους άμμου – χάλικα - κροκάλας) υποδηλώνει ένα χερσαίο περιβάλλον απόθεσης. Το περιβάλλον αυτό, λόγω της διαβάθμισης της κοκκομετρίας του, που περιλαμβάνει και λεπτομερή υλικά, συνδέεται με ένα σχετικά “ήσυχο” αβαθές, δικτυωτό ποτάμιο σύστημα, το οποίο όμως δεν αποκλείεται να έρρεε στα κατώτερα τμήματα αλλουβιακών ριπιδίων.

- τα λεπτομερή κλάσματα (μεγέθους ιλύος) υποδηλώνουν ένα περιβάλλον απόθεσης χαμηλού δυναμικού που το συγκεκριμένο πεδίο συνδέονται με τη λιμναία ιζηματογένεση.
- τα οξειδωτικά χρώματα των ιλυολίθων, που περιλαμβάνουν διακύμανση από καστανές έως πρασινωπές αποχρώσεις, υποδηλώνουν "ρηχή" λιμναία ιζηματογένεση.
- τα αναγωγικά χρώματα των ιλυολίθων, που περιλαμβάνουν κυανότεφρες έως κατά θέσεις καθαρά τεφρές αποχρώσεις, υποδηλώνουν "βαθιά" λιμναία ιζηματογένεση.

Η στρωματογραφική ακολουθία των γεωλογικών ενοτήτων δίνεται παραστατικά στις λιθοστρωματογραφικές στήλες στην **Εικόνα 8-4** που ακολουθεί.



Εικόνα 8-4 Λιθοστρωματογραφικές στήλες (χωρίς κλίμακα) αντιπροσωπευτικές της διαδοχής των γεωλογικών ενοτήτων στην περιοχή του Έργου

Η περιγραφή των παραπάνω λιθοστρωματογραφικών στηλών, που βρίσκονται πλευρικά μεταξύ τους, έχει ως εξής (αγνοώντας τα επιφανειακά χαλικώδη - αργιλώδη υλικά του μανδύα διάβρωσης - αποσάθρωσης):

### ΣΤΗΛΗ Α

Είναι αντιπροσωπευτική στην περιοχή του Περιστερίου μεταξύ του Σταθμού της Ανθούπολης και της συμβολής της προτεινόμενης Χάραξης με την εναλλακτική που δεν αξιοποιήθηκε, στη Λεωφόρο Θηβών. Από πάνω προς

τα κάτω περιλαμβάνει τις ακόλουθες γεωλογικές ενότητες που έχουν αποτεθεί σε ένα λιμναίο περιβάλλον ιζηματογένεσης:

- "ΜΑΡΓΕΣ". Πρόκειται για ακολουθία ασβεστιτικών αργιλολίθων με μαργαϊκούς ασβεστόλιθους που απαντάται σε μεγάλο μέρος της περιοχής. Το μέσο και μέγιστο πάχος της είναι της τάξης των 15m και 30m αντίστοιχα. Κατά θέσεις βρίσκεται ενδιαστωμένη με την υποκείμενη φάση των καστανοπράσινων ιλυολίθων.
- Καστανοπράσινοι ΙΛΥΟΛΙΘΟΙ. Απαντώνται σε όλη την περιοχή ενδιαφέροντος, με εξαίρεση την περιοχή αμέσως μετά τον Σταθμό Ανθούπολη. Το μέσο και μέγιστο πάχος τους είναι της τάξης των 20m και 30m αντίστοιχα.
- Κατά θέσεις, τόσο στα ανώτερα όσο και στα κατώτερα τμήματά τους μεταβαίνουν σε αμμώδεις αποθέσεις, πάχους ~5-11m. Επιπλέον, τοπικά στην επαφή τους με τις υποκείμενες αμμώδεις αποθέσεις απαντώνται λιγνίτες με πάχος 0,60m. Η διαφοροποίηση αυτή από την τυπική ιλυολιθική ιζηματογένεση δεν αποτελεί παράδοξο και μπορεί να ερμηνευθεί με αποθέσεις συγκεκριμένων καναλιών διανομής που μεταφέρουν αμμώδη υλικά και φυτικά από το περιθώριο.
- Κυανότεφροι ΙΛΥΟΛΙΘΟΙ. Απαντώνται σε όλη την περιοχή ενδιαφέροντος και το πάχος τους υπερβαίνει τα 55m, ακόμα και τα 70m. Σε αυτούς συναντώνται:
  - κατά θέσεις στα βαθύτερα τμήματα των διατρήσεων, αμμώδεις αποθέσεις με μέσο και μέγιστο πάχος της τάξης των 10m και 20m, αντίστοιχα, και
  - το **ΛΙΓΝΙΤΙΚΟ ΚΟΙΤΑΣΜΑ**.

Το **ΛΙΓΝΙΤΙΚΟ ΚΟΙΤΑΣΜΑ** εκπροσωπείται από δύο κύριους ορίζοντες από τους οποίους:

- ανώτερος έχει μέσο πάχος ~3m και αναπτύσσεται σε βάθη της τάξης από έως 80m. Αυτό αποδίδεται στη ρηξιγενή τεκτονική της περιοχής.
- ο κατώτερος έχει μέσο πάχος ~4m και αναπτύσσεται σε βάθη της τάξης από 80m έως 90m.

Αυτοί οι λιγνιτικοί ορίζοντες κατά θέσεις μεταβαίνουν, τόσο κατά την οριζόντιο όσο και κατά την κατακόρυφο, σε ιλυολίθους με κυμαινόμενο ποσοστό λιγνιτών και οργανικών και πάχος που φθάνει τα 20m. Εκτός των παραπάνω, τοπικά απαντώνται και λεπτοί λιγνιτικοί ορίζοντες (με πάχος <0.5m).

## **ΣΤΗΛΗ Β**

Εκπροσωπεί την περιοχή των Γεωτρήσεων, μεταξύ των Χ.Θ.3+400 έως Χ.Θ.3+625. Από πάνω προς τα κάτω περιλαμβάνονται οι ακόλουθες λιμναίες γεωλογικές ενότητες:

- Καστανοπράσινοι ΙΛΥΟΛΙΘΟΙ πάχους 7m.
- Καστανοπράσινοι αμμώδεις ΙΛΥΟΛΙΘΟΙ - ΑΜΜΟΙ - ΨΑΜΜΙΤΕΣ πάχους 25m.
- Καστανά ΚΡΟΚΑΛΟΠΑΓΗ - ΧΑΛΙΚΙΑ πάχους 35m, που ενδιαστρώνονται από κυανότεφρους ιλυολίθους με πάχος 5m.
- Κυανότεφροι ΙΛΥΟΛΙΘΟΙ με πάχος που υπερβαίνει τα 10m και στη βάση τους απαντώνται αμμώδεις αποθέσεις.

Στη στήλη αυτή, μεταξύ των καστανοπράσινων και κυανότεφρων ιλυολίθων απαντάται παρεμβολή με σαφώς αυξημένο κοκκομετρικό μέγεθος από αμμώδεις ιλυολίθους - άμμους - ψαμμίτες και κροκαλοπαγή, η οποία ερμηνεύεται ως εξής:

- αυξημένες τροφοδοσίες υλικών από το κύριο περιθώριο της λεκάνης, λόγω τεκτονικών κινήσεων ή/και κλιματικών συνθηκών, δημιουργούν τις κροκαλοπαγείς αποθέσεις εντός της λιμναίας λεκάνης όπως υποδεικνύεται από την ενδιάστρωση των κυανότεφρων ιλυολίθων. Έτσι, οι αποθέσεις των κροκαλοπαγών θεωρούνται αλλουβιακά ριπίδια δελταϊκής προέλευσης. Ίσως λόγω αυτού του υψηλής ενέργειας (agitated) περιβάλλοντος ιζηματογένεσης δεν αποτέθηκαν ποτέ λιγνίτες.
- στη συνέχεια χρονικά αλλά και πλευρικά εκατέρωθεν του κύριου καναλιού διανομής του δελταϊκού ριπιδίου οι τροφοδοσίες των υλικών μειώνονται, με αποτέλεσμα την απόθεση σε φακοειδή ανάπτυξη παράκτιων λεπτομερέστερων ενοτήτων, δηλαδή των αμμωδών ιλυολίθων - άμμων - ψαμμιτών που απαντώνται στις Γεωτρήσεις ΟΡ0008, ΟΡ0011, ΟΡ0012, ΟΗ0077, ΟΗ0078 (Σχ. Τ1: Τομές Γ, Δ, Ε, Ζ, Ι), καθώς και των ιλυολίθων - άμμων που απαντώνται στη Γεώτρηση ΟΡ005 (Σχ. Τ2: Τομή Ι).

### ΣΤΗΛΗ Γ

Είναι αντιπροσωπευτική της περιοχής διέλευσης κατά μήκος της Λεωφόρου Θηβών μετά τη Χ.Θ.4+200. Από πάνω προς τα κάτω περιλαμβάνονται οι ακόλουθες ενότητες :

- Καστανοπράσινοι αμμώδεις ΙΛΥΟΛΙΘΟΙ - ΨΑΜΜΙΤΕΣ με ενστρώσεις καστανών ΚΡΟΚΑΛΟΠΑΓΩΝ. Το μέγιστο πάχος τους υπερβαίνει τα 50m.

Η ενότητα έχει οξειδωτικό χρώμα και χαρακτηρίζεται από την παρουσία παλαιοεδαφικών οριζόντων ερυθρής αργίλου και ερυθρών διαποτισμών οξειδίων, που υποδηλώνουν ένα χερσαίο περιβάλλον απόθεσης. Το περιβάλλον αυτό, λόγω της διαβάθμισης της κοκκομετρίας του, που περιλαμβάνει και λεπτομερή υλικά, συνδέεται με ένα σχετικά “ήσυχο” αβαθές, δικτυωτό ποτάμιο σύστημα, το οποίο όμως δεν αποκλείεται να έρρεε στα κατώτερα τμήματα αλλουβιακών ριπιδιακών πεδίων.

Η παραπάνω θεώρηση, περί ποτάμιας προέλευσης, ενισχύεται από το γεγονός ότι η ενότητα διαμορφώνει σώματα φακοειδούς γεωμετρίας επί των υποκείμενων λιμναίων αποθέσεων, ενδεικτικά ισχυρής διάβρωσης τυπικής των ποτάμιων συστημάτων. Η συνθήκη αυτή διαπιστώθηκε στη γεώτρηση ΟΡ0054 σε βάθος 26.30m, όπου η επαφή μεταξύ των ποτάμιων και λιμναίων αποθέσεων έχει κλίση 700 παραπέμποντας σε διάβρωση από βαθύ κανάλι διανομής.

- Καστανοπράσινοι ΙΛΥΟΛΙΘΟΙ πάχους της τάξης των 30m.
- Κυανότεφροι ΙΛΥΟΛΙΘΟΙ με πάχος που υπερβαίνει τα 20m και αποτελούν το υπόβαθρο των ποτάμιων αποθέσεων στο πέρας της Χάραξης.

Όσον αφορά στην ηλικία των παραπάνω γεωλογικών ενοτήτων, αυτή τοποθετείται ως όπως φαίνεται στην **Εικόνα 8-5:**

ΓΕΩΛΟΓΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ	ΗΛΙΚΙΑ
ΥΛΙΚΑ ΔΙΑΒΡΩΣΗΣ – ΑΠΟΣΑΘΡΩΣΗΣ	ΟΛΟΚΑΙΝΟ
ΠΟΤΑΜΙΕΣ ΑΠΟΘΕΣΕΙΣ	ΠΛΕΙΟ - ΤΕΤΑΡΤΟΓΕΝΕΣ
ΑΝΩΤΕΡΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΛΙΜΝΑΙΩΝ ΑΠΟΘΕΣΕΩΝ	ΑΝΩΤΕΡΟ ΜΕΙΟΚΑΙΝΟ
ΠΑΡΑΚΤΙΕΣ ΑΠΟΘΕΣΕΙΣ	
ΔΕΛΤΑΪΚΕΣ ΡΙΠΙΔΙΑΚΕΣ ΑΠΟΘΕΣΕΙΣ	
ΚΑΤΩΤΕΡΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΛΙΜΝΑΙΩΝ ΑΠΟΘΕΣΕΩΝ	

Εικόνα 8-5 Ηλικία γεωλογικών ενοτήτων

#### 8.4.3 Τεκτονική

##### Λεκανοπέδιο Αττικής

Στην ευρύτερη περιοχή της Αττικής μια από τις κυριότερες ρηξιγενείς ζώνες εντοπίζεται στο δυτικό περιθώριο του βυθίσματος του λεκανοπεδίου Αττικής όπου αναπτύσσονται οι ορεινοί όγκοι του Αιγάλεω, του Ποικίλου και της Πάρνηθας. Αυτή η ρηξιγενής ζώνη, που οριοθετεί τους αλπικούς από τους μεταλλικούς σχηματισμούς, δεν αποτελεί ένα ενιαίο ρήγμα, αλλά είναι πιο πολύπλοκη, με επιμέρους ρήγματα διεύθυνσης, συνήθως ΒΒΑ–ΝΝΔ ή ΒΑ–ΝΔ και σπανιότερα ΒΒΔ–ΝΝΑ, ενώ νεότερα ρήγματα διεύθυνσης Α-Δ τέμνουν και τεμαχίζουν την περιθωριακή ρηξιγενή ζώνη και τους αλπικούς σχηματισμούς.

Αντίστοιχη κατάσταση, με μικρότερο όμως αριθμό ρηγμάτων, εντοπίζεται και στο ανατολικό περιθώριο του βυθίσματος, που αναπτύσσονται οι μεταμορφωμένοι σχηματισμοί του Υμηττού και της Πεντέλης. Στην περιοχή του Υμηττού κυριαρχούν τα ρήγματα ΒΒΑ–ΝΝΔ ή ΒΑ–ΝΔ διεύθυνσης, ενώ στην περιοχή της Πεντέλης τα ρήγματα είναι σπανιότερα και παρουσιάζουν διεύθυνση Β–Ν.

Άλλη μία μεγάλη ρηξιγενής ζώνη εντοπίζεται κατά μήκος του Κηφισού ποταμού με ΒΒΑ–ΝΝΔ διεύθυνση, που χωρίζει το λεκανοπέδιο σε δύο επιμέρους τμήματα, το Ανατολικό και το Δυτικό, το καθένα με τη δική του νεοτεκτονική και παλαιογεωγραφική εξέλιξη. Η μεγάλη αυτή ρηξιγενής ζώνη σχετίζεται άμεσα με σημαντικές μορφολογικές ανωμαλίες και ανωμαλίες του υδρογραφικού δικτύου.

Επιπλέον στο λεκανοπέδιο μια σημαντική διαφοροποίηση που παρατηρείται από Βορρά προς Νότο λαμβάνει χώρα κατά μήκος μιας ακόμα μεγάλης ρηξιγενούς γραμμής, που με διεύθυνση ΔΒΔ–ΑΝΑ διασχίζει το Λεκανοπέδιο από το όριο Ποικίλου–Πάρνηθας (Ζεφύριο) στα δυτικά μέχρι το όριο Υμηττού–Πεντέλης (Αγ. Παρασκευή) στα ανατολικά. Η μεγάλη αυτή τεκτονική γραμμή χωρίζει τους ορεινούς όγκους της Πάρνηθας και της Πεντέλης, που παρουσιάζουν μια γενική ΔΒΔ–ΑΝΑ ανάπτυξη, από τους ορεινούς όγκους του Αιγάλεω και του Υμηττού που παρουσιάζουν μια ΒΒΑ–ΝΝΔ ανάπτυξη.

Τέλος ρήγματα διάφορων χαρακτηριστικών εντοπίζονται σε διάφορες περιοχές εντός των μεταλλικών σχηματισμών του λεκανοπεδίου Αθηνών.



## Ζώνη Διέλευσης του Έργου

Όπως αναφέρεται στην Γεωλογική Μελέτη της Γραμμής 2 (Ν. Λουκάτος & Συνεργάτες - Σ. Μαυρογεώργης, 2019) από την προβολή στο χώρο των δειγματοληπτικών γεωτρήσεων με τη γεωλογική τους ερμηνεία και επικεντρώνοντας στους καθοδηγητικούς ορίζοντες του λιγνιτικού κοιτάσματος και της διεπιφάνειας των καστανοπράσινων - κυανότεφρων ιλυολίθων, προκύπτουν τα ακόλουθα ρήγματα που έχουν μια κανονική (κατακόρυφη) συνιστώσα κίνησης (βλ. Γεωλογικούς Χάρτες).

### ΡΗΓΜΑ F1

Είναι η κυρίαρχη τεκτονική δομή στην περιοχή ενδιαφέροντος που έχει ΝΑ/κή διεύθυνση κλίσης και παρακολουθείται για μήκος τουλάχιστον 1 km. Το συγκεκριμένο ρήγμα θεωρείται αντιθετικό (δηλαδή ότι κλίνει αντίρροπα) του κύριου ρήγματος της λεκάνης ιζηματογένεσης. Το τελευταίο, όπως τυπικά συμβαίνει στις λεκάνες του ηπειρωτικού Ελλαδικού χώρου, διέρχεται κατά μήκος του ΝΑ/κού περιθωρίου διαχωρίζοντας το σχιστολιθικό υπόβαθρο από τις αποθέσεις πλήρωσης. Η κλίση του ρήγματος F1 θεωρείται της τάξης των 60-70° και προκαλεί κατακόρυφη βύθιση του λιγνιτικού κοιτάσματος της τάξης των 50m.

### ΡΗΓΜΑ F2

Εντοπίζεται στη ΧΘ 3+750 και αποτελεί en echelon δομή του ρήγματος F1. Μετατοπίζει κατακόρυφα περί τα 15-20m το λιγνιτικό κοίτασμα το οποίο έχει υπο-οριζόντιες κλίσεις.

### ΡΗΓΜΑ F3

Εντοπίζεται στην περιοχή του Σταθμού Ανθούπολης. Κλίνει ΒΔ/κά μετατοπίζοντας κατακόρυφα περί τα 15-20m το λιγνιτικό κοίτασμα και είναι παράλληλο του κύριου περιθωριακού ρήγματος της λεκάνης.

### ΡΗΓΜΑ F4

Εντοπίζεται στην περιοχή του Σταθμού Ανθούπολης. Κλίνει ΒΑ/κά μετατοπίζοντας κατακόρυφα περί τα 50-60m το λιγνιτικό κοίτασμα (αν οι λιγνίτες που συναντώνται στην περιοχή σε βάθος 20 - 25m αντιστοιχούν στους κύριους λιγνιτικούς ορίζοντες και δεν αποτελούν μια τοπική απόθεση). Βρίσκεται εγκάρσια των κύριων περιθωριακών ρηγμάτων και συνδέεται με τη διευθέτηση της παραμόρφωσης των ρηξιγενών τεμαχών, παρά με τις τεκτονικές κινήσεις που δημιούργησαν τη λεκάνη.

### ΡΗΓΜΑ F5

Εντοπίζεται περί τη Χ.Θ.2+940 της Χάραξης. Κλίνει ΝΔ/κά μετατοπίζοντας κατακόρυφα περί τα 20m το λιγνιτικό κοίτασμα. Βρίσκεται εγκάρσια των κύριων περιθωριακών ρηγμάτων και σαν τέτοιο συνδέεται με τη διευθέτηση της παραμόρφωσης των ρηξιγενών τεμαχών, παρά με τις τεκτονικές κινήσεις που δημιούργησαν τη λεκάνη.

### ΡΗΓΜΑ F6

Αναγνωρίστηκε από τη γεωφυσική έρευνα περί τη Χ.Θ.3+065 της Χάραξης. Είναι παρακατακόρυφο, με κατακόρυφο άλμα ~7m και κλίνει ΝΔ/κά. Όπως και παραπάνω, βρίσκεται εγκάρσια των κύριων περιθωριακών ρηγμάτων και σαν τέτοιο συνδέεται με τη διευθέτηση της παραμόρφωσης των ρηξιγενών τεμαχών, παρά με τις τεκτονικές κινήσεις που δημιούργησαν τη λεκάνη.

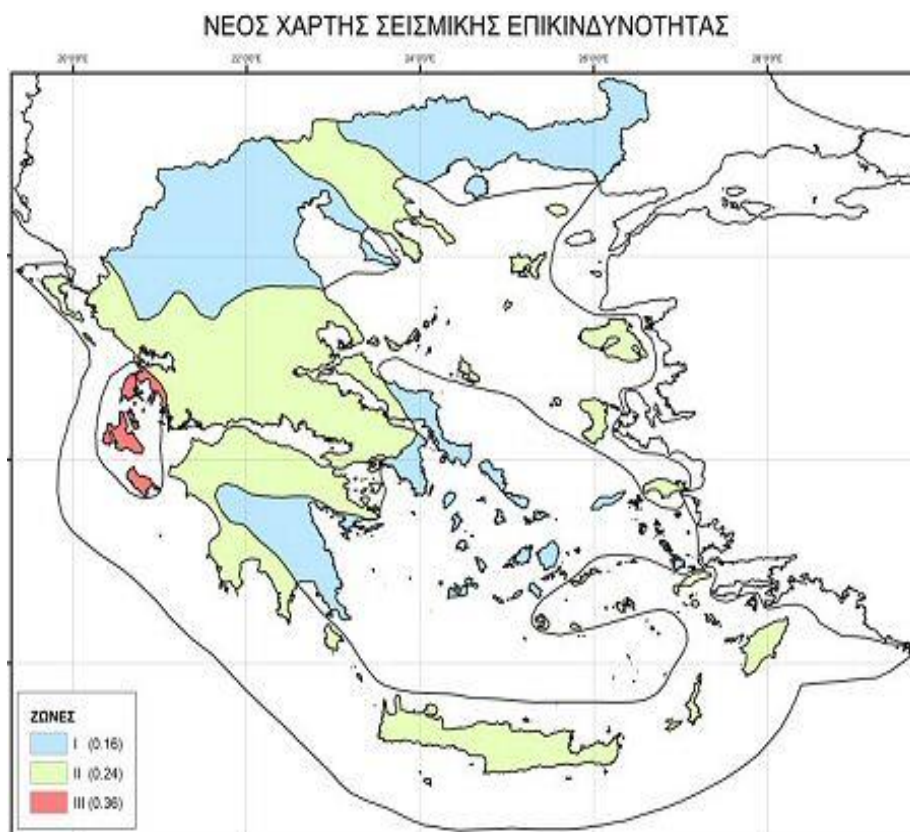
#### 8.4.4 Σεισμικότητα

Η **σεισμική επικινδυνότητα** της περιοχής είναι μια ποσότητα της οποίας μέτρο αποτελεί η αναμενόμενη ένταση της σεισμικής κίνησης στη περιοχή αυτή. Η σεισμική επικινδυνότητα καθορίζεται επίσης από φυσικούς παράγοντες όπως είναι η σεισμικότητα, οι ιδιότητες της σεισμικής εστίας και του μέσου διάδοσης των σεισμικών κυμάτων και οι ιδιότητες του εδάφους θεμελίωσης.

Στην ακόλουθη **Εικόνα 8-6**, δίνεται ο χάρτης σεισμικής επικινδυνότητας, σύμφωνα με το Νέο Ελληνικό Αντισεισμικό Κανονισμό (ΝΕΑΚ, 2003). Σε κάθε ζώνη σεισμικής επικινδυνότητας αντιστοιχεί μία τιμή σεισμικής επιτάχυνσης εδάφους  $A = \alpha g$  ( $g$ : επιτάχυνση βαρύτητας) σύμφωνα με τον κατωτέρω πίνακα (**Πίνακας 8-8**).

**Πίνακας 8-8** Ζώνες σεισμικών επιταχύνσεων σύμφωνα με τον Αντισεισμικό Κανονισμό.

Ζώνη Σεισμικής Επικινδυνότητας	I	II	III
Σεισμική επιτάχυνση	0,16	0,24	0,36



**Εικόνα 8-6** Χάρτης σεισμικής επικινδυνότητας κατά ΕΑΚ, 2003

Σύμφωνα με τον Νέο Ελληνικό Αντισεισμικό Κανονισμό (ΝΕΑΚ, 2003) η περιοχή μελέτης, εντάσσεται στη Ζώνη Σεισμικής Επικινδυνότητας II, η οποία στο γενικό της πλαίσιο χαρακτηρίζεται από σεισμική επιτάχυνση εδάφους  $A=0,24g$  (όπου  $g$ : η επιτάχυνση της βαρύτητας).

Σε γενικές γραμμές η σεισμικότητα στην περιοχή της Αττικής, τόσο από τα ιστορικά δεδομένα, όσο και από τα δεδομένα ενόργανης σεισμικότητας, μπορεί να χαρακτηριστεί χαμηλή έως μέση καθώς είναι σπάνιοι οι σεισμοί μεγάλου μεγέθους. Σε αυτό φαίνεται να συμφωνεί, όπως φαίνεται και παραπάνω, και ο Νέος Αντσεισμικός Κανονισμός (ΝΕΑΚ), καθώς η σεισμική επικινδυνότητα θεωρείτο ότι προερχόταν μόνο από σεισμικές πηγές, οι οποίες βρίσκονταν περιφερειακά της Αττικής σε μια ακτίνα της τάξης των 50 – 100 km όπως τα ρήγματα του Ανατολικού Κορινθιακού ή το ρήγμα της Αταλάντης. Μετά από το γεγονός της 7ης Σεπτεμβρίου του 1999 η περιοχή της Αττικής δεν θα πρέπει πλέον να αντιμετωπίζεται ως μη σεισμική. Οι κυριότεροι σεισμοί οι οποίοι έλαβαν χώρα μέσα στον 20<sup>ο</sup> αιώνα στην Αττική φαίνονται παρακάτω:

**1914, 17 Οκτωβρίου.** Ο σεισμός συνέβη μεταξύ Θήβας και Χαλκίδας, σε επικεντρική απόσταση 47 Km και είχε μέγεθος  $M_s=6,2$ .

**1928, 22 Απριλίου.** Σημειώθηκε δόνηση  $M_s=6,3$  κοντά στην Κόρινθο, 77 Km από την Αθήνα.

**1930, 17 Απριλίου.** Στα ΝΔ του Σαρωνικού Κόλπου σεισμός με επίκεντρο 59 Km από την Αθήνα.

**1938, 19-20 Ιουλίου.** Ισχυρός τεκτονικός σεισμός με επίκεντρο τον Ωρωπό και εστιακό βάθος 25-30 Km, συντάραξε την ΒΔ Αττική και προκάλεσε θύματα και υλικές καταστροφές. Το μέγεθος ήταν  $M_s=6$  και η ένταση VIII βαθμοί. Έγινε έντονα αισθητός στην Αθήνα και ασθενέστερα ως το Βόλο, την Σκύρο και την πόλη της Πάτρας. Στις 26-27 Ιουλίου έγινε ο ισχυρότερος μετασεισμός με μέγεθος  $M_s=5$ .

**1956, 13 Απριλίου.** Σεισμός, που τοποθετείται κοντά στην Πάρνηθα, προκάλεσε μικρές ζημιές στο κέντρο της Αθήνας αλλά και στα περίχωρα.

**1981, 24-25 Φεβρουαρίου, 4 Μαρτίου.** Καταστρεπτικοί σεισμοί με επίκεντρο τις Αλκυονίδες νήσους προκάλεσαν σοβαρές βλάβες τόσο στην Αττική όσο και στην Κορινθία και τη Βοιωτία. Όπου το έδαφος ήταν ανθεκτικό οι βλάβες ήταν ασήμαντες. Πολύ σοβαρές ήταν οι καταστροφές στο Καπαρέλλι Θηβών και στις Πλαταιές όπου άνοιξε στο έδαφος ένα ρήγμα μήκους 15 Km και πλάτους 80 cm (Σπυρόπουλος, 1997, Ambraseys, 1994).

**7 Σεπτεμβρίου 1999.** Ισχυρός σεισμός μεγέθους  $M_w = 5,9$ , συγκλόνισε τη δυτική Αττική. Η εστία του σεισμού εντοπίστηκε στην περιοχή του Θριασίου Πεδίου, σε βάθος 8 Km. Πριν από τον κύριο σεισμό σημειώθηκαν προσεισμοί μικρού μεγέθους. Ο σεισμός προκλήθηκε από μια διάρρηξη κανονικού χαρακτήρα, με διεύθυνση ANA-ΔΒΔ και κλίση NN. Μετά τον κύριο σεισμό σημειώθηκε πλήθος μετασεισμών. Οι βλάβες που καταγράφηκαν ήταν σοβαρότατες, καθώς 143 άνθρωποι έχασαν τη ζωή τους και περισσότεροι από 70.000 έμειναν άστεγοι από καταρρεύσεις κατοικιών και εργοστασίων στα προάστια της Αττικής.

Στην **Εικόνα 8-7**, παρουσιάζονται οι σεισμοί με μέγεθος μεγαλύτερο των 4,0 ML, για την περίοδο 1/1/1960 – 24/4/2023 στην ευρύτερη περιοχή της Αττικής, όπως έχουν καταγραφεί από την Αμερικάνικη Γεωλογική Εταιρεία (USGS).



Εικόνα 8-7 Σεισμοί με  $M > 4.5$  ML, για την περίοδο 1/1/1960 – 24/4/2023 (<https://earthquake.usgs.gov/earthquakes>)

Από την άποψη της σεισμικής επικινδυνότητας των εδαφών, οι γεωλογικές ενότητες στην περιοχή του Έργου κατατάσσονται στις ακόλουθες κατηγορίες του παρουσιάζονται στην **Εικόνα 8-8**.

ΓΕΩΛΟΓΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ	ΣΥΣΤΑΣΗ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΣΕΙΣΜΙΚΗΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ
ΥΛΙΚΑ ΔΙΑΒΡΩΣΗΣ – ΜΑΝΔΥΑ ΑΠΟΣΑΘΡΩΣΗΣ	ΧΑΛΙΚΕΣ - ΑΜΜΟΙ – ΑΡΓΙΛΟΙ	Γ
ΠΟΤΑΜΙΕΣ ΑΠΟΘΕΣΕΙΣ	αμμώδεις ΙΛΥΟΛΙΘΟΙ - ΨΑΜΜΙΤΕΣ με ενστρώσεις ΚΡΟΚΑΛΟΠΑΓΩΝ	B
ΑΝΩΤΕΡΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΛΙΜΝΑΙΩΝ ΑΠΟΘΕΣΕΩΝ: ΜΑΡΓΑΪΚΗ ΑΚΟΛΟΥΘΙΑ	ΑΣΒΕΣΤΙΤΙΚΟΙ ΑΡΓΙΛΟΛΙΘΟΙ	B
	ΜΑΡΓΑΪΚΟΙ ΑΣΒΕΣΤΟΛΙΘΟΙ	A
ΑΝΩΤΕΡΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΛΙΜΝΑΙΩΝ ΑΠΟΘΕΣΕΩΝ: ΚΑΣΤΑΝΟΠΡΑΣΙΝΟΙ ΙΛΥΟΛΙΘΟΙ	ΙΛΥΟΛΙΘΟΙ κατά θέσεις αμμώδεις	B
ΠΑΡΑΚΤΙΕΣ ΑΠΟΘΕΣΕΙΣ	αμμώδεις ΙΛΥΟΛΙΘΟΙ - ΑΜΜΟΙ – ΨΑΜΜΙΤΕΣ	B
ΔΕΛΤΑΪΚΕΣ ΡΙΠΙΔΙΑΚΕΣ ΑΠΟΘΕΣΕΙΣ	ΚΡΟΚΑΛΟΠΑΓΗ - ΧΑΛΙΚΕΣ	A - B
ΚΑΤΩΤΕΡΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΛΙΜΝΑΙΩΝ ΑΠΟΘΕΣΕΩΝ	ΙΛΥΟΛΙΘΟΙ τοπικά αμμώδεις	B
	ΙΛΥΟΛΙΘΟΙ (τοπικά άργιλοι) - ΛΙΓΝΙΤΕΣ - ΟΡΓΑΝΙΚΑ	Γ - Χ
	ΛΙΓΝΙΤΕΣ	Χ
	ΑΜΜΟΙ	Γ

Εικόνα 8-8 Κατηγορίες γεωλογικών ενοτήτων ως προς τη σεισμική επικινδυνότητα

#### 8.4.5 Περιγραφή τεχνικογεωλογικών συνθηκών κατά μήκος της χάραξης<sup>19</sup>

Στη συνέχεια περιγράφονται οι τεχνικο - γεωλογικές συνθήκες που επικρατούν κατά μήκος διακριτών τμημάτων της προτεινόμενης Χάραξης για τη διάνοξη της Σήραγγας της Γραμμής 2.

##### Χ.Θ.2+517 (αρχή) – Χ.Θ.2+750

**Λιθολογία.** Η διάνοξη θα γίνει σε μαργαϊκούς ασβεστολίθους και κατά μήκος της επαφής με τους υποκείμενους ιλυολίθους που βρίσκεται λίγο κάτω από την ερυθρά.

**Τεκτονική.** Περί τη Χ.Θ.2+600 διέρχεται το ρήγμα F3, το οποίο τέμνει τους ιλυολίθους, με κατακόρυφο άλμα 15-20m, δημιουργώντας ζώνες κερματισμού. Η προέκτασή του προς τα πάνω στους μαργαϊκούς ασβεστολίθους είναι αμφίβολη. **Το ρήγμα αντιμετωπίζεται πρακτικά σαν ανενεργό για την κατασκευή, οπότε δεν προκύπτει αναγκαιότητα διεύρυνσης της διατομής εκσκαφής και λήψης των προβλεπομένων μέτρων επίχωσης**

<sup>19</sup> TSA-363/15 «Γεωλογικές, γεωφυσικές και γεωτεχνικές έρευνες και μελέτες στο Τμήμα «Ανθούπολη – Ίλιον» της επέκτασης της Γραμμής 2 του μετρό της Αθήνας» Έκδοση<sup>2</sup> - Γεωλογική μελέτη, Ν. ΛΟΥΚΑΤΟΣ & ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ Α.Ε.Μ. – ΣΤΥΛΙΑΝΟΣ ΜΑΥΡΟΓΕΩΡΓΗΣ, Αθήνα, Ιανουάριος 2019

**Υπόγεια νερά.** Αναμένονται αναβλύσεις μικρής δυναμικότητας κατά μήκος της διεπιφάνειας μαργαϊκών ασβεστολίθων - ιλυολίθων.

**Λιγνιτικό κοιτάσμα.** Μεταξύ των Χ.Θ.2+650÷2+700, σύμφωνα με τα βιβλιογραφικά δεδομένα απαντάται χώρος πλήρους απόληψης του κοιτάσματος σε απόλυτα υψόμετρα -4m έως -15m, δηλαδή περί τα 60m κάτω από την ερυθρά, οπότε δεν αναμένονται επιπτώσεις για το Έργο. Αν και τα βιβλιογραφικά δεδομένα κρίθηκαν αξιόπιστα, λόγω της απουσίας γεωρευνητικών εργασιών στο συγκεκριμένο τμήμα, **προτείνεται περαιτέρω γεωτεχνική έρευνα προκειμένου να αποκλειστεί κάθε ενδεχόμενο να συναντηθεί κατά τη διάνοιξη της Σήραγγας ο χώρος πλήρους απόληψης του κοιτάσματος.**

#### *Χ.Θ.2+750 – Χ.Θ.3+200*

**Λιθολογία.** Η διάνοιξη θα γίνει σε ιλυολίθους και ασβεστιτικούς αργιολίθους (μάργες), στους οποίους μεταξύ των Χ.Θ.3+100÷3+200 παρεμβάλλονται αμμώδεις αποθέσεις

**Τεκτονική.** Περί τη Χ.Θ.2+950 διέρχεται το ρήγμα F4, για το οποίο ισχύουν τα ακόλουθα τέμνει τους ιλυολίθους, με κατακόρυφο άλμα ≈20m, δημιουργώντας ζώνες κερματισμού η προέκτασή του προς τα πάνω στην μαργαϊκή ενότητα είναι αμφίβολη

**Τεκτονική.** Περί τη Χ.Θ.2+950 διέρχεται το ρήγμα F4, το οποίο τέμνει τους ιλυολίθους, με κατακόρυφο άλμα ≈20m, δημιουργώντας ζώνες κερματισμού. Η προέκτασή του προς τα πάνω στην μαργαϊκή ενότητα είναι αμφίβολη. **Το ρήγμα αντιμετωπίζεται πρακτικά σαν ανενεργό για την κατασκευή, οπότε δεν προκύπτει αναγκαιότητα διεύρυνσης της διατομής εκσκαφής και λήψης των προβλεπομένων μέτρων επίχωσης**

**Υπόγεια νερά.** Αναμένονται αναβλύσεις μικρής δυναμικότητας κατά μήκος της διεπιφάνειας άμμων – ιλυολίθων λίγο κάτω από την ερυθρά.

#### *Χ.Θ.3+200 – Χ.Θ.4+200*

**Λιθολογία.** Η διάνοιξη θα γίνει σε ιλυολίθους στους οποίους απαντώνται άμμοι – ψαμμίτες μεταξύ των Χ.Θ.3+350÷Χ.Θ.3+600 και οργανικά υλικά μεταξύ των Χ.Θ.3+600÷Χ.Θ.3+900 λίγο κάτω της ερυθράς και μεταξύ των Χ.Θ.3+950÷Χ.Θ.4+050 στη θέση του προβλεπόμενου σταθμού Παλατιανής.

**Τεκτονική.** Περί τις Χ.Θ.3+650 και Χ.Θ.3+750 διέρχονται τα ρήγματα F1 και F2, αντίστοιχα, τα οποία τέμνουν τους ιλυολίθους, με κατακόρυφο άλμα που από 50m σταδιακά ελαχιστοποιείται προς τα πάνω, δημιουργώντας ζώνες κερματισμού. **Τα ρήγματα αντιμετωπίζονται πρακτικά σαν ανενεργά για την κατασκευή, οπότε δεν προκύπτει αναγκαιότητα διεύρυνσης της διατομής εκσκαφής και λήψης των προβλεπομένων μέτρων επίχωσης**

**Υπόγεια νερά.** Δεν αναμένεται ιδιαίτερη διακίνηση νερού στη στάθμη του Έργου

#### *Χ.Θ.4+200 – Χ.Θ.5+550*

**Λιθολογία.** Η διάνοιξη θα γίνει σε ιλυοψαμμίτες με ενστρώσεις κροκαλοπαγών

**Υπόγεια νερά.** Αναμένονται αναβλύσεις μικρής δυναμικότητας στην βάση των αδρομερέστερων φάσεων και μεγαλύτερης κατά μήκος της διεπιφάνειας με τους υποκείμενους ιλυολίθους στην αρχή και στο πέρασ του τμήματος.

*Χ.Θ.5+550 – Χ.Θ.6+200*

**Λιθολογία.** Η διάνοιξη θα γίνει σε ιλυολίθους

**Υπόγεια νερά.** Δεν αναμένεται ιδιαίτερη διακίνηση νερού στη στάθμη του Έργου

*Χ.Θ.6+200 – Χ.Θ.6+450.167 (πέρας του Έργου)*

**Λιθολογία.** Η διάνοιξη θα γίνει σε ιλυοψαμμίτες με ενστρώσεις κροκαλοπαγών.

**Υπόγεια νερά.** Αναμένονται αναβλύσεις μικρής δυναμικότητας στην βάση των αδρομερέστερων φάσεων και μεγαλύτερης κατά μήκος της διεπιφάνειας με τους υποκείμενους ιλυολίθους κάτω όμως από τη στάθμη της ερυθράς.

#### 8.4.6 **Ιδιαίτερες τεχνικογεωλογικές επισημάνσεις**

Η προτεινόμενη επέκταση της Γραμμής 2 του Μετρό Αθήνας στο τμήμα Ανθούπολη – Ίλιον δεν διέρχεται από το λιγνιτικό κοίτασμα που συναντάται στην ευρύτερη περιοχή καθώς σε αυτό αναμένονται μειωμένα μηχανικά χαρακτηριστικά του πετρώματος, ενώ αποφεύγεται και η διέλευση από το δίκτυο στοών εκμετάλλευσης και πρόσβασης που υπάρχουν στο εν λόγω κοίτασμα.

Παρακάτω αναφέρονται οι γεωλογικοί σχηματισμοί που αναμένεται να διατηρηθούν και περιγράφονται οι ιδιαίτερες τεχνικογεωλογικές συνθήκες.

- Χ.Θ.2+517 (ΑΡΧΗ) – Χ.Θ.2+750 διάνοιξη σε μαργαϊκούς ασβεστολίθους και κατά μήκος της επαφής με τους υποκείμενους ιλυολίθους που βρίσκεται λίγο κάτω από την ερυθρά.

Αναμένονται: τοπικά (Χ.Θ.2+600) ζώνη κερματισμού ρηξιγενούς προέλευσης που αντιμετωπίζεται πρακτικά σαν ανενεργή για την κατασκευή, και αναβλύσεις μικρής δυναμικότητας κατά μήκος της διεπιφάνειας μαργαϊκών ασβεστολίθων – ιλυολίθων

**Μεταξύ των Χ.Θ.2+650÷2+700, αναφέρεται χώρος πλήρους απόληψης του κοιτάσματος 60m κάτω από την ερυθρά. Αυτό προτείνεται να επιβεβαιωθεί με περεταίρω γεωτεχνική έρευνα.**

- Χ.Θ.2+750 – Χ.Θ.3+200 διάνοιξη σε ιλυολίθους και ασβεστιτικούς αργιολίθους (μάργες), στους οποίους παρεμβάλλονται αμμώδεις αποθέσεις

Αναμένονται τοπικά (Χ.Θ.2+950 και Χ.Θ.3+065) ζώνες κερματισμού ρηξιγενούς προέλευσης που αντιμετωπίζονται πρακτικά σαν ανενεργές για την κατασκευή, και αναβλύσεις μικρής δυναμικότητας κατά μήκος της διεπιφάνειας άμμων – ιλυολίθων λίγο κάτω από την ερυθρά.

- Χ.Θ.3+200 – Χ.Θ.4+200 διάνοιξη σε ιλυολίθους στους οποίους κατά θέσεις απαντώνται άμμοι – ψαμμίτες, καθώς και οργανικά υλικά λίγο κάτω της ερυθράς.

Αναμένονται, περί τις Χ.Θ.3+650 και Χ.Θ.3+750, ζώνες κερματισμού ρηξιγενούς προέλευσης που αντιμετωπίζονται πρακτικά σαν ανενεργές για την κατασκευή.

- Χ.Θ.4+200 – Χ.Θ.5+550 διάνοιξη σε ιλυοψαμμίτες με ενστρώσεις κροκαλοπαγών.

Αναμένονται αναβλύσεις μικρής δυναμικότητας στην βάση των αδρομερέστερων φάσεων και μεγαλύτερης κατά μήκος της διεπιφάνειας με τους υποκείμενους ιλυολίθους στην αρχή και στο πέρας του τμήματος.

- Χ.Θ.5+550 – Χ.Θ.6+200 διάνοιξη σε ιλυολίθους
- Χ.Θ.6+200 – Χ.Θ.6+450.167 (ΤΕΛΟΣ) διάνοιξη σε ιλυοψαμμίτες με ενστρώσεις κροκαλοπαγών

Αναμένονται αναβλύσεις μικρής δυναμικότητας στην βάση των αδρομερέστερων φάσεων και μεγαλύτερης κατά μήκος της διεπιφάνειας με τους υποκείμενους ιλυολίθους κάτω όμως από τη στάθμη της ερυθράς.

#### 8.4.7 Υδρολιθολογία και υδρογεωλογία

##### Υδρολιθολογία

Από τα στοιχεία της Γεωλογικής Μελέτης της Γραμμής 2 (Ν. Λουκάτος & Συνεργάτες - Σ. Μαυρογεώργης, 2019) προκύπτει ότι οι γεωλογικές ενότητες στην περιοχή μελέτης παρουσιάζουν γενικά ικανότητα αποθήκευσης και μεταβίβασης του νερού. Η κίνηση του νερού επιτυγχάνεται μέσω του πρωτογενούς πορώδους (διάκενα), καθώς επίσης και μέσω του δευτερογενούς πορώδους (ρωγμές) στους συνεκτικότερους από αυτούς. Κατά συνέπεια η υδροπερατότητά τους καθορίζεται από τη φύση, το μέγεθος και τον τρόπο σύνδεσης των δομικών συστατικών και εξαρτάται άμεσα από τη λιθολογική σύσταση. Αυτή, επιτρέπει να διακριθούν συγκριτικά οι ακόλουθες κατηγορίες με διαφορετική υδρογεωλογική συμπεριφορά<sup>20</sup>.

**Γεωλογικές Ενότητες Υψηλής Υδροπερατότητας.** Περιλαμβάνονται οι μαργαϊκοί ασβεστόλιθοι (lk-mk), οι αμμώδεις παράκτιες αποθέσεις (cd-sl,g-s-st), οι κροκαλοπαγείς – χαλικώδεις δελταϊκές ριπιδιακές αποθέσεις (sq-c) και οι αμμώδεις λιμναίες αποθέσεις (lk-s,b). Στις ενότητες αυτές γίνεται εύκολη κυκλοφορία του υπόγειου νερού μέσω του αυξημένου (πρωτογενούς ή/και δευτερογενούς) πορώδους τους.

**Γεωλογικές Ενότητες Μέσης Υδροπερατότητας.** Περιλαμβάνονται τα υλικά διάβρωσης – αποσάθρωσης (al-el) και οι ιλυοαμμώδεις – χαλικώδεις ποτάμιες αποθέσεις (fl-sl,g-st-c). Στις ενότητες αυτές η κυκλοφορία του υπόγειου νερού εξαρτάται από το ποσοστό συμμετοχής του αδρομερούς κλάσματος, με αποτέλεσμα να παρουσιάζουν διακύμανση της υδροπερατότητας από χαμηλές έως υψηλές συνθήκες.

**Γεωλογικές Ενότητες Χαμηλής Υδροπερατότητας.** Περιλαμβάνονται οι αργιλο-ιλυώδεις λιμναίες αποθέσεις (lk-m, lk-sl,g, lk-sl,b) και οι στοιβάδες του λιγνιτικού κοιτάσματος (lk-sl,b-lg-or, lk-lg), όπου γίνεται μόνο εκλεκτική διακίνηση του υπόγειου νερού κατά μήκος αδρομερών ενστρώσεων και ασυνεχειών.

<sup>20</sup> TSA-363/15 «Γεωλογικές, γεωφυσικές και γεωτεχνικές έρευνες και μελέτες στο Τμήμα «Ανθούπολη – Ίλιον» της επέκτασης της Γραμμής 2 του μετρό της Αθήνας» Έκδοση 2<sup>η</sup> - Γεωλογική μελέτη, Ν. ΛΟΥΚΑΤΟΣ & ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ Α.Ε.Μ. – ΣΤΥΛΙΑΝΟΣ ΜΑΥΡΟΓΕΩΡΓΗΣ

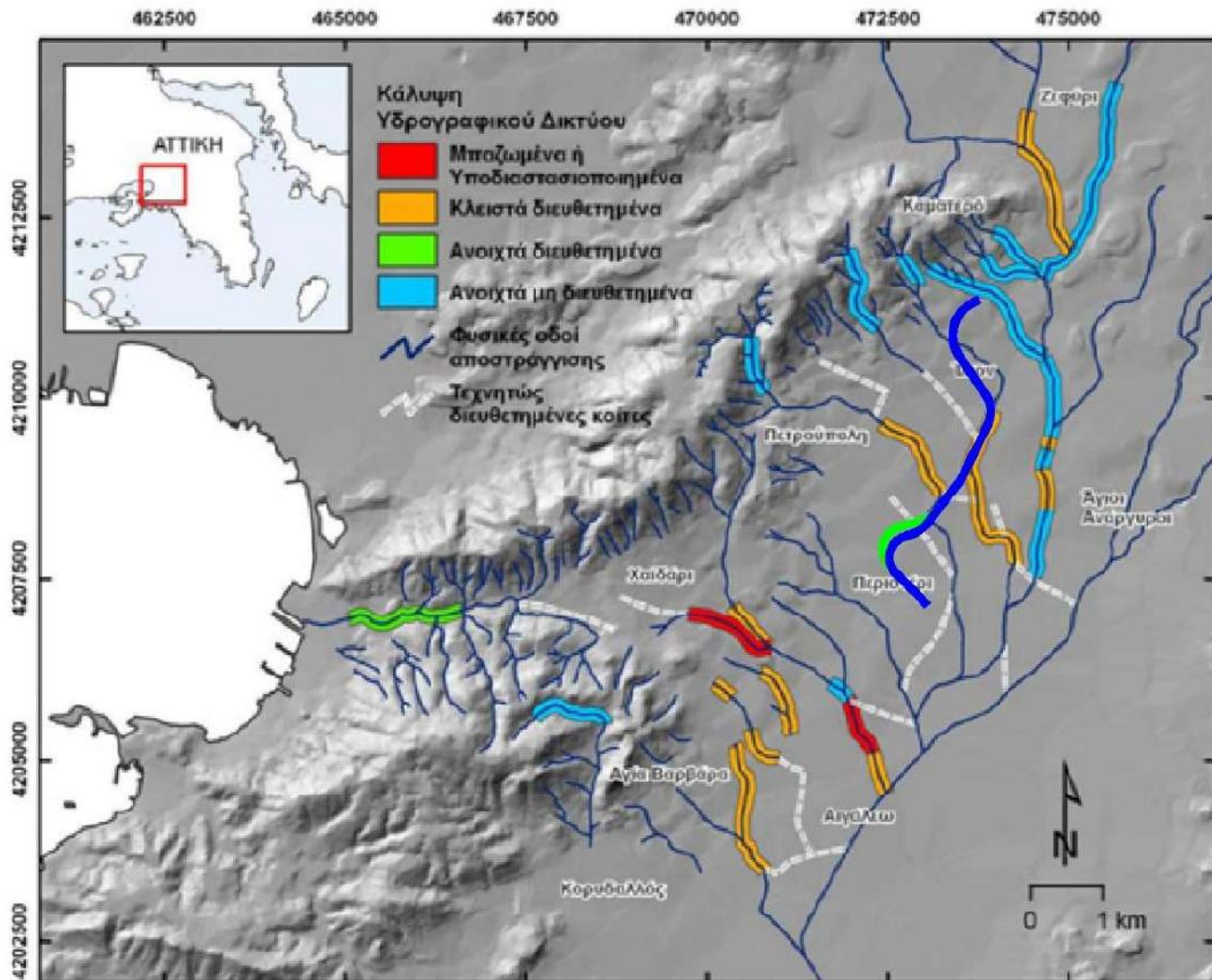


### Πιεζομετρία

Σε 69 γεωτρήσεις τοποθετήθηκαν πιεζόμετρα και μετρήθηκαν οι στάθμες του υπόγειου νερού. Από την σύνταξη των πιεζομετρικών χαρτών προέκυψαν τα ακόλουθα συμπεράσματα:

- στο μεγαλύτερο μέρος του έργου η στάθμη του νερού απαντάται σε βάθη μικρότερα των 8m
- περί τις Χ.Θ.4+800 και Χ.Θ.6+000 ÷ Χ.Θ.6+470 της Χάραξης η στάθμη του νερού απαντάται σε βάθη 10m έως 15m

Καθόσον η μορφολογία της περιοχής δεν αλλάζει, ώστε να διευκολύνει κατά θέσεις αυξημένες τροφοδοσίες νερού και η λιθολογία του υδροφορέα είναι παρόμοια, οι παραπάνω περιοχές χαμηλής στάθμης αποδίδονται σε υψηλές συνθήκες στράγγισης που δημιουργούν μικρό υδραυλικό φορτίο. Η θεώρηση αυτή είναι πολύ πιθανή αφού στις συγκεκριμένες θέσεις διέρχονται χειμάρραιοι κλάδοι με πλημμυρικές παροχές στα πρόσφατα χρόνια, από τους οποίους αυτός περί τη Χ.Θ.4+800 έχει τεχνητά διευθετημένη κοίτη, ενώ εκείνος περί τη Χ.Θ.6+300 αποτελεί φυσική οδό αποστράγγισης (**Εικόνα 8-9**). Πέραν των συγκεκριμένων κλάδων, στη ζώνη διέλευσης του Έργου καταγράφονται άλλοι τρεις διευθετημένοι χείμαρροι που όμως δεν επιβεβαιώνονται ούτε απορρίπτονται με τα στοιχεία της παρούσας μελέτης.



Εικόνα 8-9 Χάρτης ενδεικτικός των ρεμάτων της ευρύτερης περιοχής μελέτης με τις τεχνητές παρεμβάσεις που έχουν γίνει σε αυτά, Λέκκας Ε. 2010). Διακρίνονται οι Χαράξεις του Έργου (παχιά γραμμή: Μπλε προτεινόμενη και Πράσινη απορριπτέα).

#### Υπόγεια ύδατα

Σύμφωνα με την υδρολιθολογική συμπεριφορά των γεωλογικών ενοτήτων, τη γεωλογική δομή και τα δεδομένα της πιεζομετρίας, προκύπτει ότι στη ζώνη διέλευσης του Έργου αναμένονται οι ακόλουθες υδροφορίες:

**Φρεάτια Υδροφορία.** Αναπτύσσεται σε βάθη έως  $\approx 8\text{m}$  σε όλη την έκταση του Έργου. Είναι γενικά μικρής δυναμικότητας λόγω του μικρού πάχους του υδροφορέα και του αργού ρυθμού επαναπλήρωσης, που προκαλείται από την πολεοδομική ανάπτυξη της περιοχής η οποία ευνοεί την απορροή έναντι της άμεσης κατεΐσδυσης. Περί τις Χ.Θ.4+800 και Χ.Θ.6+300 της Χάραξης η υδροφορία επηρεάζεται από τη ροή χειμάρρειων κλάδων, η οποία προκαλεί είτε πτώση στάθμης λόγω αυξημένων διαδικασιών αποστράγγισης κατά τη ξηρή περίοδο ή άνοδο αυτής κατά την υγρή περίοδο αν υπάρχουν αυξημένες τροφοδοσίες.

Ουσιαστικά πρόκειται για επικρεμάμενες υδροφορίες που συνδέονται με τη διακίνηση του υπόγειου νερού:

- διαμέσου των υδροπερατών μαργαϊκών ασβεστολίθων και αμμωδών – χαλικωδών αποθέσεων
- κατά μήκος της διεπιφάνειας των μαργαϊκών ασβεστολίθων με υποκείμενες, χαμηλής υδροπερατότητας, αργιλο-ιλυώδεις αποθέσεις, και
- στη βάση αδρομερών φάσεων των γεωλογικών ενοτήτων

Η υδροφορία αυτή ενδέχεται να υποβαθμίσει τις συνθήκες ευστάθειας του Έργου (μόνο κατά τη φάση κατασκευής) αφού η στάθμη της θα βρίσκεται πάνω από την οροφή της εκσκαφής.

**Ενδιάμεσου Βάθους Υδροφορία.** Αναπτύσσεται σε βάθη της τάξης των 35m έως 80m κατά τμήματα στη ζώνη διέλευσης του Έργου. Είναι γενικά μέτριας δυναμικότητας και συνδέεται με τη διακίνηση του υπόγειου νερού:

- κατά μήκος της διεπιφάνειας υδροπερατών αμμωδών έως χαλικωδών αποθέσεων με υποκείμενες, χαμηλής υδροπερατότητας, ιλυώδεις αποθέσεις, και
- μέσω των υφιστάμενων στοών εκμετάλλευσης / πρόσβασης του λιγνιτικού κοιτάσματος

Λόγω του βάθους ανάπτυξής της, δεν αναμένονται επιπτώσεις τόσο στη φάση κατασκευής όσο και λειτουργίας του Έργου.

**Βαθιά Υδροφορία.** Αναπτύσσεται σε όλη την έκταση του Έργου κατά μήκος της επαφής των αποθέσεων της λεκάνης ιζηματογένεσης και του πρακτικά υδατοστεγανού, σχιστολιθικού υποβάθρου της περιοχής. Εκτιμάται σε βάθη που υπερβαίνουν τα 100m και με υψηλή δυναμικότητα λόγω του πάχους και της έκτασης του υδροφορέα.

Η υδροφορία αυτή δεν έχει καμιά επίπτωση στο Έργο.

## 8.5 Φυσικό περιβάλλον

### 8.5.1 Ζώνες βλάστησης - Οικοσυστήματα – Χλωρίδα

Η βλάστηση μιας περιοχής είναι αποτέλεσμα της αλληλεπίδρασης διαφόρων παραγόντων όπως του κλίματος, της ορεογραφικής διαμόρφωσης, της πετρολογικής και γεωλογικής σύστασης, του εδάφους, της ανθρώπινης επίδρασης κ.ά. Η διάκριση και περιγραφή των ζωνών ή ορόφων βλάστησης του ελλαδικού χώρου διαφέρουν κατά τους συγγραφείς. Ωστόσο, οι διαφορές αυτές αναφέρονται περισσότερο στο χαρακτηρισμό των ζωνών και λιγότερο στην ουσιαστική διάκρισή τους. Σύμφωνα με τον Ντάφη [21], ο οποίος βασίζεται, κυρίως, στο σύστημα του Braun-Blanquet, στην Ελλάδα παρατηρούνται πέντε (5) κύριες ζώνες βλάστησης, τα όρια των οποίων όμως δεν είναι πάντοτε ξεκάθαρα, με αποτέλεσμα συχνά να μην είναι εύκολη η απεικόνισή τους σε χάρτη. Με βάση το χάρτη δυνητικής βλάστησης του Μαυρομάτη [22] και σύμφωνα με τα επιμέρους βιοκλιματικά χαρακτηριστικά (βιοκλιματικοί όροφοι, διάρκεια ξηροθερμικής περιόδου), στην ευρύτερη περιοχή μελέτης απαντώνται οι διαπλάσεις βλάστησης που παρουσιάζονται στην ακόλουθη **Εικόνα**.

Σύμφωνα με την κατανομή των ζωνών βλάστησης του Ντάφη (1973), η ευρύτερη περιοχή μελέτης βρίσκεται εντός της Ζώνης Βλάστησης που αναλύεται ακολούθως:

#### Ευμεσογειακή ζώνη βλάστησης (*Quercetalia ilicis*)





Η ευρύτερη περιοχή μελέτης υπάγεται στην Ευμεσογειακή ζώνη ή ζώνη αείφυλλων σκληρόφυλλων, και ειδικότερα στη Θερμομεσογειακή ζώνη ελιάς-χαρουπιάς (υποζώνη Oleo-Ceratonion). Η υποζώνη αυτή αποτελεί το χώρο ανάπτυξης της αγριελιάς (*Olea europaea*) και της χαρουπιάς (*Ceratonia siliqua*). Πρόκειται για τη θερμότερη και ξηρότερη ζώνη της Ελλάδας, καθώς και μια από τις πιο διαταραγμένες, λόγω της έντονης και μακρόχρονης παρουσίας του ανθρώπου. Στην υποζώνη της ελιάς-χαρουπιάς, που εμφανίζεται σε χαμηλά υψόμετρα έως τα 300-400 m, υπάγονται τα φρύγανα, οι θαμνώνες σκληροφυλλικής βλάστησης και τα μεσογειακά πευκοδάση. Χαρακτηριστικά είδη είναι ο σχίνος (*Pistacia lentiscus*) και η αγριελιά (*Olea europaea* var. *oleaster*), ενώ στα ψυχρόρεια χαρακτηριστικό είδος είναι η κουτσουπιά (*Cercis siliquastrum*). Στη διάπλαση αυτή εντοπίζονται και τα δάση της χαλεπίου πεύκης (*Pinus halepensis*), τα οποία βρίσκουν όμως τις καλύτερες συνθήκες ανάπτυξης στον αμέσως ψυχρότερο όροφο βλάστησης, τον *Quercion ilicis*.

<sup>21</sup> Ντάφης Σ., 1973. Ταξινόμησης της δασικής βλαστήσεως της Ελλάδος. Επιστ. Επετ. Γεωπ. και Δασολ. Σχ. Παν. Θεσσαλονίκης 15/2: 75-91.

<sup>22</sup> Μαυρομάτης Γ., 1980. Το βιοκλίμα της Ελλάδος. Σχέσεις κλίματος και φυσικής βλαστήσεως. Βιοκλιματικοί χάρτες. Δασική έρευνα 1: 1-63.



### ΥΠΟΜΝΗΜΑ - LÉGENDE

-  Θερμομεσογειακές διακλάσεις (Oleo-ceratonion) Ανατολικής Μεσογείου.  
Végétation thermoméditerranéenne (Type est méditerranéen).
-  Μεσομεσογειακή διάπλαση Αριάς (Quercion ilicis) τύπος βολκανικός και Ανατολικής Μεσογείου.  
Végétation mesoméditerranéenne du chêne vert (type bolcanique et est méditerranéen).
-  Υπομεσογειακή διάπλαση (Ostrygo - Carpinion) .  
Végétation supraméditerranéenne à Carpinus orientalis (Carpinus orientalis, Ostrya carpinifolia, Quercus frainetto, Qu. pubescens).
-  Ορομεσογειακή διάπλαση κεφαλληνιακής Ελάτης (και μαύρης Πεύκης) .  
Végétation oroméditerranéenne à Abies cephalonica (et Pinus nigra).

Εικόνα 8-4 Απόσπασμα Χάρτη Ζωνών βλάστησης ευρύτερης περιοχής του έργου (Μαυρομμάτης, 1980).

Τα οικοσυστήματα της ευρύτερης και άμεσης περιοχής εφαρμογής του έργου είναι τυπικά της περιφέρειας και αρκετά περιορισμένα, δεδομένου του αστικού χαρακτήρα του τοπίου. Η χλωρίδα της περιοχής μελέτης χαρακτηρίζεται από είδη κυρίαρχα σε αστικές περιοχές, όπως πεύκα (*Pinus halepensis*), λεύκες (*Populus* sp.), ακακίες (*Acacia* sp.), κυπαρίσσια (*Cupressus sempervirens*), δάφνες (*Laurus nobilis*) κ.ά., τα οποία απαντώνται κυρίως στις διαχωριστικές νησίδες των δρόμων, στα πεζοδρόμια και στις κατά τόπους πλατείες.

Πλησίον του εξεταζόμενου έργου εντοπίζεται το όρος Αιγάλεω, το οποίο διακρίνεται για τη βιοποικιλότητά του, παρά την εγγύτητά του στον αστικό ιστό. Τμήμα της περιοχής μελέτης χρωθετείται εντός των ζωνών προστασίας του όρους Αιγάλεω, όπως αυτές έχουν καθοριστεί με το Άρθρο 21 του Νόμου 2742/1999 (ΦΕΚ 207/Α/07.10.1999). Ακολουθώς παρατίθενται ορισμένα στοιχεία για τη χλωριδική σύσταση του όρους.

Η φυσική βλάστηση του Όρους Αιγάλεω εντάσσεται στην αείφυλλο, σκληρόφυλλο βλάστηση της ζώνης *Quercetalia ilicis* και στον αυξητικό χώρο του *Oleo-ceratonion* (ΑΣΔΑ, 2010), ο οποίος διακρίνεται για τη διάρκεια της ξηρής περιόδου και τις εξαιρετικά χαμηλές βροχοπτώσεις, οι οποίες σημειώνονται κυρίως τους χειμερινούς μήνες και έχουν σαν συνέπεια τη δημιουργία ενός εξαιρετικά ξηρού θερινού κλίματος, το οποίο όμως δεν αποκλείει την ύπαρξη βλάστησης. Τα εδάφη του αυξητικού χώρου του *Oleo - ceratonion* ανήκουν στα λεγόμενα λειψάνα εδαφών (εδαφολειψάνα), τα οποία διατηρούνται αρκετά καλά, παρουσιάζουν όμως λόγω της μεγάλης ξηρασίας μικρή βιολογική δραστηριότητα. Κατακόρυφα ο χώρος του *Oleo - ceratonion* διακρίνεται σε δύο φυτοκοινωνικές ενώσεις, μία ξηροθερμοβιότερη του *Oleo - Ceratonietum* η οποία καταλαμβάνει τη χαμηλότερη ζώνη και την *Oleo - Lentiscetum*, η οποία καταλαμβάνει τα μεγαλύτερα υψόμετρα.

Το Αιγάλεω – Ποικίλο όρος καλύπτεται από μεσογειακή βλάστηση Oleo – Ceratonion, η οποία περιλαμβάνεται στην Οδηγία 92/43 «για τη διατήρηση των φυσικών οικοτόπων καθώς και της άγριας πανίδας και χλωρίδας». Περιλαμβάνει 4 αλληλοεπιδρούμενους τύπους οικοτόπων (Δάση με αυτοφυή χαλέπιο πεύκη (κωδικός 9540), δάση με αείφυλλα σκληρόφυλλα δενδροειδή (περιλαμβανομένων *Juniperus* spp – κωδικός 5210), φρύγανα (κωδικοί 5420 & 5430), και ασβεστολιθικά βραχώδη πρανή με χασμοφυτική βλάστηση (κωδικός 8210). Στους οικοτόπους αυτούς ενδιαιτούν πάνω από 650 είδη αυτοφυούς χλωρίδας πολλά από τα οποία είναι σπάνια, ενδημικά και προστατευόμενα από την εθνική και ευρωπαϊκή νομοθεσία, καθώς και από διεθνείς συμβάσεις που έχει κυρώσει και η Ελλάδα (μεταξύ αυτών και τα *Centaurea attica* ssp *attica*, *Helianthemum hymettium*, *Merendera attica*, *Scorzonera crocifolia*, *Stachys spruneri*, που περιλαμβάνονται στο ΠΔ 67/81). Στο Αιγάλεω – Ποικίλο όρος υπάρχουν τουλάχιστον 20 προστατευόμενα είδη ορχιδεών. Οι πληθυσμοί πολλών από τα είδη χλωρίδας είναι μικροί και βρίσκονται σε περιορισμένη έκταση.

Γενικά, τα φυσικά οικοσυστήματα και η χλωρίδα που αναπτύσσονται εντός της περιοχής μελέτης βρίσκονται σε σοβαρή υποβάθμιση λόγω του ανθρωπογενούς χαρακτήρα της περιοχής. Η φυσική βλάστηση περιορίζεται σε κατά τόπους θέσεις, με τη μορφή κυρίως απομονωμένων συστάδων που εντοπίζονται στα όρια των δομημένων εκτάσεων και στα πρανή των οδών. Επομένως, δεν αναμένεται η παρουσία σημαντικών ή/και σπάνιων φυτικών ειδών και τύπων οικοτόπων.

### 8.5.2 Πανίδα

Οι φυσικές φυτοκοινωνίες έχουν υποβαθμιστεί σημαντικά και κατά θέσεις έχουν εκλείψει. Οι χρήσεις που κυριαρχούν στην ζώνη του έργου δεν ευνοούν τη διατήρηση φυσικών σχηματισμών, που να μπορούν να διατηρήσουν πληθυσμούς ειδών πανίδας. Είδη πανίδας που είναι δυνατό να συνυπάρξουν στο αστικό περιβάλλον της ευρύτερης περιοχής είναι κάποια ανθρωπόφιλα, όπως δεκαοχτούρες (*Streptopelia decaocto*), σπουργίτια (*Parus* sp.), και γλάροι (*Larus* sp.), μικρά θηλαστικά, όπως ποντίκια (*Apodemus flavicolis*) και αρουραίοι (*Rattus* sp.), και ερπετά, όπως σπιτόφιδο (*Zamenis situla*), και χελώνες (*Testudo hermanni* και *T. marginata*).

Δεδομένα για τα είδη **ορνιθοπανίδας** που ενδέχεται να απαντώνται στην ευρύτερη περιοχή μελέτης αντλήθηκαν από την 3<sup>η</sup> Εθνική Έκθεση του άρθρου 12 της Οδηγίας των Πτηνών (Οδηγία 2009/147/ΕΚ) για την περίοδο 2013-2018, και παρουσιάζονται στον ακόλουθο Πίνακα.

Πίνακας 8-9 Σημαντικά είδη Ορνιθοπανίδας της ευρύτερης περιοχής μελέτης

Επιστημονική ονομασία	Κοινή ονομασία	Οδηγία 2009/147	Κόκκινο Βιβλίο	Διεθνείς Συμβάσεις
<i>Accipiter brevipes</i>	Σαΐνι	I	NE	BERN, BONN, CITES
<i>Accipiter gentilis</i> all others	Διπλοσάϊνο		NE	BERN, BONN, CITES
<i>Accipiter nisus</i> all others	Ξεφτέρι		NE	BERN, BONN, CITES
<i>Alectoris chukar</i>	Νησιωτική πέρδικα	IIB	NE	
<i>Apus apus</i>	Σταχτάρα		NE	BERN
<i>Asio otus</i>	Νανόμπουφος		NE	BERN, CITES
<i>Athene noctua</i>	Κουκουβάγια		NE	BERN, CITES
<i>Bubo bubo</i>	Μπούφος	I	LC	BERN, CITES
<i>Buteo buteo</i>	Γερακίνα		NE	BERN, BONN, CITES
<i>Calandrella brachydactyla</i>	Μικρογαλιάντρα	I	NE	BERN
<i>Caprimulgus europaeus</i>	Γιδοβύζι	I	LC	BERN
<i>Carduelis carduelis</i>	Καρδερίνα		NE	BERN
<i>Cecropis daurica</i>	Μιλτοχελίδονο		NE	BERN
<i>Cercotrichas galactotes</i>	Κουφαηδόνι		NE	BERN, BONN
<i>Certhia brachydactyla</i> all others	Καμποδενδροβάτης		NE	BERN
<i>Cettia cetti</i>	Ψευταηδόνι		NE	
<i>Chloris chloris</i>	Φλώρος		NE	BERN
<i>Circaetus gallicus</i>	Φιδαετός	I	NT	BERN, BONN, CITES
<i>Cisticola juncidis</i>	Κιστικόλη		NE	BERN
<i>Columba livia</i>	Ήμερο περιστέρι	IIA/IIIB	NE	BERN
<i>Corvus corax</i>	Κόρακας		NE	BERN
<i>Corvus corone</i>	Κουρούνα	IIB	NE	
<i>Coturnix coturnix</i>	Ορτύκι	IIB	NE	BERN
<i>Cuculus canorus</i>	Κούκος		NE	
<i>Cyanistes caeruleus</i> s. str.	Γαλαζοπαπαδίτσα		NE	BERN
<i>Delichon urbicum</i>	Σπιτοχελίδονο		NE	BERN
<i>Emberiza caesia</i>	Φρυγανοσίχλονο	I	LC	BERN
<i>Emberiza calandra</i>	Τσιφτάς		NE	
<i>Emberiza cirlus</i>	Σιρλοσίχλονο		NE	BERN
<i>Emberiza melanocephala</i>	Αμπελουργός		NE	BERN
<i>Erithacus rubecula</i>	Κοκκινολαίμης		NE	
<i>Falco peregrinus</i>	Πετρίτης	I	LC	BERN, BONN, CITES
<i>Falco tinnunculus</i>	Βραχοκίρκινεζο		NE	BERN, BONN, CITES

Επιστημονική ονομασία	Κοινή ονομασία	Οδηγία 2009/147	Κόκκινο Βιβλίο	Διεθνείς Συμβάσεις
<i>Fringilla coelebs</i> all others	Σπίνος		NE	BERN
<i>Galerida cristata</i>	Κατσουλιέρης		NE	BERN
<i>Garrulus glandarius</i>	Κίσσα	IIB	NE	
<i>Hirundo rustica</i>	Σταβλοχελίδονο		NE	BERN
<i>Iduna pallida</i> s. str.	Ωχροστριτσίδα		NE	BERN, BONN
<i>Lanius collurio</i>	Αετομάχος	I	NE	BERN
<i>Lanius minor</i>	Σταχτοκεφαλός	I	NT	BERN
<i>Lanius senator</i>	Κοκκινοκεφαλός		NE	
<i>Linaria cannabina</i>	Φανέτο		NE	
<i>Lullula arborea</i>	Δενδροσταρήθρα	I	LC	BERN
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Αηδόνι		NE	BERN, BONN
<i>Motacilla alba</i>	Λευκοσουσουράδα		NE	
<i>Motacilla cinerea</i>	Σταχτοσουσουράδα		NE	
<i>Motacilla flava</i>	Κιτρινοσουσουράδα		NE	BERN
<i>Muscicapa striata</i>	Μυγοχάφτης		NE	
<i>Oenanthe hispanica</i>	Αστροκωλίνα		NT	
<i>Otus scops</i>	Γκώνης		NE	BERN, CITES
<i>Parus major</i>	Καλόγερος		NE	BERN
<i>Passer domesticus</i> s. str.	Σπιτοσπουργίτης		NE	
<i>Passer hispaniolensis</i>	Χωραφοσπουργίτης		NE	BERN
<i>Passer montanus</i>	Δενδροσπουργίτης		NE	BERN
<i>Periparus ater</i> all others	Ελατοπαπαδίτσα		NE	
<i>Pernis apivorus</i>	Σφηκιάρης	I	LC	BERN, BONN, CITES
<i>Petronia petronia</i>	Πετρόστρουθος		LC	BERN
<i>Phylloscopus orientalis</i>	Βουνοφυλλοσκόπος		NE	BERN, BONN
<i>Pica pica</i>	Καρακάξα	IIB	NE	
<i>Poecile lugubris</i>	Κλειδωνάς		NE	BERN
<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	Βραχοχελίδονο		NE	BERN
<i>Regulus ignicapilla</i>	Πυρροβασιλίσκος		NE	BERN, BONN
<i>Saxicola torquatus</i>	Μαυρολαίμης		NE	BERN, BONN
<i>Serinus serinus</i>	Σκαρθάκι		NE	BERN
<i>Spinus spinus</i>	Λούγαρο		NE	
<i>Streptopelia decaocto</i>	Δεκαοχτούρα	IIB	NE	BERN
<i>Streptopelia turtur</i>	Τρυγόνι	IIB	NE	BERN
<i>Strix aluco</i>	Χουχουριστής		NE	BERN, CITES
<i>Sylvia atricapilla</i>	Μαυροσκούφης		NE	
<i>Sylvia cantillans</i>	Κοκκινοτσιροβάκος		NE	BERN, BONN
<i>Sylvia communis</i>	Θαμνοτσιροβάκος		NE	
<i>Sylvia crassirostris</i>	Μελωδοτσιροβάκος		NE	BERN, BONN
<i>Sylvia melanocephala</i>	Μαυροτσιροβάκος		NE	BERN, BONN
<i>Tachymarpis melba</i>	Βουνοσταχτάρα		NE	BERN
<i>Troglodytes troglodytes</i> all others	Τρυποφράχτης		NE	
<i>Turdus merula</i>	Κότσυφας	IIB	NE	BERN
<i>Turdus viscivorus</i>	Γερακότσιγλα	IIB	NE	
<i>Tyto alba</i>	Τυτώ		NE	BERN, CITES
<i>Urupa epops</i>	Τσαλαπετεινός		NE	BERN

**Υπόμνημα Πίνακα:**

Οδηγία 2009/147:



Επιστημονική ονομασία	Κοινή ονομασία	Οδηγία 2009/147	Κόκκινο Βιβλίο	Διεθνείς Συμβάσεις
<p>Είδη που αναφέρονται στα αντίστοιχα Παραρτήματα της Οδηγίας 2009/147/ΕΚ: «περί της διατηρήσεως των αγρίων πτηνών», η οποία αντικατέστησε την Οδηγία 79/409: «Κοινοτική Οδηγία περί διατήρησης των αγρίων ειδών πτηνών και των βιοτόπων τους».</p> <p>I: Είδη για τα οποία προβλέπονται μέτρα ειδικής διατηρήσεως, που αφορούν τον οικοτόπό τους, για να εξασφαλισθεί η επιβίωση και η αναπαραγωγή των ειδών αυτών στη ζώνη εξαπλώσεώς τους.</p> <p>II: Είδη που είναι δυνατόν να αποτελέσουν αντικείμενο θηρευτικών πράξεων στα πλαίσια της εθνικής νομοθεσίας. Τα ΚΜ μερμνούν ώστε η θήρα αυτών των ειδών να μην υπονομεύει τις προσπάθειες διατηρήσεως που αναλαμβάνονται στη ζώνη εξαπλώσεώς τους.</p> <p>IIA: Είδη τα οποία είναι δυνατόν να θηρεύονται στη γεωγραφική θαλάσσια και χερσαία ζώνη εφαρμογής της παρούσης οδηγίας.</p> <p>IIB: Είδη τα οποία είναι δυνατόν να θηρεύονται μόνο στα Κ.Μ για τα οποία έχουν σημειωθεί.</p> <p>IIIA: Είδη για τα οποία δραστηριότητες που αναφέρονται στην παράγραφο 1 δεν απαγορεύονται εφόσον τα πτηνά έχουν φονευθεί ή συλληφθεί νόμιμα ή έχουν με άλλο νόμιμο τρόπο αποκτηθεί.</p> <p>IIIB: Είδη για τα οποία τα ΚΜ μπορούν να επιτρέψουν στο έδαφός τους τις δραστηριότητες που αναφέρονται στην παράγραφο 1 και να προβλέψουν για αυτό τον σκοπό περιορισμούς, εφόσον τα πτηνά έχουν φονευθεί ή συλληφθεί νόμιμα ή έχουν με άλλο νόμιμο τρόπο αποκτηθεί.</p> <p><u>Κόκκινο Βιβλίο:</u> Είδη που αναφέρονται στον Κόκκινο Κατάλογο των Απειλούμενων Ζώων της Ελλάδας. LC: Μειωμένου ενδιαφέροντος, NE: Μη αξιολογηθέντα, NT: Σχεδόν απειλούμενα</p> <p><u>Διεθνείς Συμβάσεις:</u> BERN: Είδη Ορνιθοπανίδας που καλύπτονται από τη Διεθνή Σύμβαση της BERN «για τη διατήρηση της άγριας ζωής και του φυσικού περιβάλλοντος της Ευρώπης». BONN: Είδη Ορνιθοπανίδας που καλύπτονται από τη Διεθνή Σύμβαση της BONN για την προστασία των μεταναστευτικών ειδών άγριας πανίδας. CITES: Είδη Ορνιθοπανίδας που καλύπτονται από τη Διεθνή Σύμβαση για το Διεθνές Εμπόριο των Απειλούμενων με Εξαφάνιση ειδών της άγριας πανίδας και χλωρίδας</p>				

Δεδομένα για τα είδη πανίδας (πλην ορνιθοπανίδας) που ενδέχεται να απαντώνται στην ευρύτερη περιοχή μελέτης αντλήθηκαν από την 4<sup>η</sup> Εθνική Έκθεση του άρθρου 17 της Οδηγίας των Οικοτόπων (Οδηγία 92/43/ΕΟΚ) για την περίοδο 2013-2018, και παρουσιάζονται στον ακόλουθο Πίνακα.

Πίνακας 8-10 Σημαντικά είδη λουπής πανίδας της ευρύτερης περιοχής μελέτης

Επιστημονική ονομασία	Κοινή ονομασία	Οδηγία 92/43	Κόκκινο Βιβλίο	Διεθνείς Συμβάσεις
<b>ΕΡΠΕΤΟΠΑΝΙΔΑ</b>				
<i>Rana graeca</i>	Γραικοβάτραχος	IV	NE	BERN
<i>Testudo hermanni</i>	Μεσογειακή χελώνα	II/IV	VU	BERN, CITES
<i>Testudo marginata</i>	Κρασπεδοχελώνα	II/IV	LC	BERN, CITES
<i>Podarcis erhardii</i>	Σιλιβούτι	IV	LC	BERN
<i>Lacerta trilineata</i>	Τρανόσαυρα	IV	LC	BERN
<i>Eryx jaculus</i>	Ερημόφιδο	IV	LC	BERN, CITES
<i>Elaphe quatuorlineata</i>	Λαφιάτης	II/IV	LC	BERN
<i>Zamenis situla</i>	Σπιτόφιδο	II/IV	LC	BERN
<i>Mauremys rivulata</i>	Ποταμοχελώνα		LC	BERN
<i>Hierophis gemonensis</i>	Δενδρογαλιά		LC	BERN
<i>Dolichophis caspius</i>	Αστραπόφιδο	IV	LC	BERN
<b>ΘΗΛΑΣΤΙΚΑ</b>				
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Ναννουχτερίδα	IV	DD	BERN, BONN, EUROBATS

Επιστημονική ονομασία	Κοινή ονομασία	Οδηγία 92/43	Κόκκινο Βιβλίο	Διεθνείς Συμβάσεις
<i>Nyctalus lasiopterus</i>	Μεγάλος νυκτοβάτης	IV	VU	BERN, BONN, EUROBATS
<i>Tadarida teniotis</i>	Νυχτονόμος	IV	LC	BERN, BONN, EUROBATS
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Λευκονυχτερίδα	IV	LC	BERN, BONN, EUROBATS
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Μικρονυχτερίδα	IV	DD	BERN, BONN, EUROBATS
<i>Hypsugo savii</i>	Βουονυχτερίδα	IV	LC	BERN, BONN, EUROBATS

**Υπόμνημα πίνακα**

Οδηγία 92/43: Είδη που περιλαμβάνονται στα Παραρτήματα της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ «για τη διατήρηση των φυσικών οικοτόπων καθώς και της άγριας πανίδας και χλωρίδας».

II: Είδη του παραρτήματος II (Οδηγία 92/43/ΕΟΚ) – Ζωικά είδη κοινοτικού ενδιαφέροντος των οποίων η διατήρηση επιβάλλει τον καθορισμό ειδικών ζωνών διατήρησης.

IV: Είδη του παραρτήματος IV (Οδηγία 92/43/ΕΟΚ) – Ζωικά είδη κοινοτικού ενδιαφέροντος τα οποία απαιτούν αυστηρή προστασία.

Κόκκινο Βιβλίο:

Είδη που αναφέρονται στον Κόκκινο Κατάλογο των Απειλούμενων Ζώων της Ελλάδας (Λεγάκης και Μαραγκού 2009).

DD: Ανεπαρκώς γνωστά, LC: Μειωμένου ενδιαφέροντος, NE: Μη αξιολογηθέντα, VU: Τρωτά.

Διεθνείς Συμβάσεις:

BERN: Είδη πανίδας που καλύπτονται από τη Διεθνή Σύμβαση της Βέρνης «για τη διατήρηση της άγριας ζωής και του φυσικού περιβάλλοντος της Ευρώπης».

BONN: Είδη πανίδας που καλύπτονται από τη Διεθνή Σύμβαση της Βόννης για την προστασία των μεταναστευτικών ειδών άγριας πανίδας.

CITES: Είδη πανίδας που καλύπτονται από τη Διεθνή Σύμβαση για το Διεθνές Εμπόριο των Απειλούμενων με Εξαφάνιση ειδών της άγριας πανίδας και χλωρίδας.

EUROBATS:

Γενικά, στην άμεση περιοχή μελέτης αναμένεται η ύπαρξη των ειδών πανίδας που είναι προσαρμοσμένα να ζουν σε οικοσυστήματα υποβαθμισμένα με συχνή την ανθρώπινη παρουσία. Συνεπώς δεν εκτιμάται να υπάρχει στην περιοχή κάποιο απειλούμενο ή σπάνιο είδος πανίδας για το οποίο θα χρειαζόταν να γίνει ειδική μνεία.

### 8.5.3 Περιοχές του εθνικού συστήματος προστατευόμενων περιοχών

#### Γενικά στοιχεία

Το Εθνικό Σύστημα προστατευόμενων περιοχών (Άρθρο 3 Ν.3937/2011) αποτελείται από όλες τις περιοχές που υπάγονται σε μια ή περισσότερες από τις κατηγορίες του **άρθρου 19 του Ν.1650/1986**(ΦΕΚ 160 Α`), με στόχο την αποτελεσματική προστασία της βιοποικιλότητας και των λοιπών οικολογικών αξιών τους, σύμφωνα με τις διατάξεις του παρόντος νόμου. Η εποπτεία της λειτουργίας και ο κεντρικός συντονισμός του Εθνικού Συστήματος Προστατευόμενων Περιοχών ανήκει στην αρμοδιότητα του Υπουργείου Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής.

Σύμφωνα με το Άρθρο 19 του Ν.1650/1986 (όπως τροποποιήθηκε με το Άρθρο 46 του Ν.4685/2020):

1. **Περιοχές προστασίας της βιοποικιλότητας** χαρακτηρίζονται χερσαίες, υδάτινες, θαλάσσιες ή μικτού χαρακτήρα, φυσικές ή ημιφυσικές περιοχές με καταγεγραμμένη παρουσία τύπων φυσικών οικοτόπων και ειδών διεθνούς, ενωσιακής σημασίας ή/και ελληνικού ενδιαφέροντος που χρήζουν προστασίας και διατήρησης. Οι περιοχές που **συμπεριλαμβάνονται στον Εθνικό Κατάλογο Περιοχών του Ευρωπαϊκού Οικολογικού Δικτύου Natura 2000 χαρακτηρίζονται ως περιοχές προστασίας της βιοποικιλότητας και διακρίνονται σε ειδικές ζώνες διατήρησης, ζώνες ειδικής προστασίας και σε προτεινόμενους τόπους ενωσιακής σημασίας**, σύμφωνα με την ειδικότερη κατάταξή τους στο Παράρτημα Ι και τους συνημμένους σ' αυτόν Πίνακες 1 και 2 της κοινής απόφασης των Υπουργών Περιβάλλοντος και Ενέργειας και Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων υπ' αριθμ. 50743/2017 (Β' 4432).
2. **Ανεξαρτήτως της ένταξης στο δίκτυο Natura 2000, προστατευόμενες περιοχές μπορούν να χαρακτηρίζονται ως εξής:**

**α. Εθνικά πάρκα.** Ως εθνικά πάρκα, χερσαία, θαλάσσια ή μικτού χαρακτήρα, χαρακτηρίζονται οι μεγάλες σε έκταση φυσικές ή ημιφυσικές περιοχές στις οποίες λαμβάνουν χώρα οικολογικές λειτουργίες ευρείας κλίμακας με χαρακτηριστικά είδη και τύπους φυσικών οικοτόπων ενωσιακής σημασίας ή/και ελληνικού ενδιαφέροντος, τα οποία χρήζουν προστασίας και διατήρησης. Τα εθνικά πάρκα δύνανται να ονοματοδοτούνται βάσει φυσικογεωγραφικών χαρακτηριστικών τους ή/και βάσει της ιστορικής, χωρικής ή/ και διοικητικής τους ταυτότητας. Τα Εθνικά Πάρκα μπορούν να περιλαμβάνουν δύο ή περισσότερες περιοχές Natura 2000 ή/και Περιοχές Προστασίας της Βιοποικιλότητας, ειδικά όταν αυτές χαρακτηρίζονται από ευρύ φάσμα οικοσυστημικών λειτουργιών με κοινά χωρικά, φυσικογεωγραφικά ή/και αβιοτικά χαρακτηριστικά.

**β. Καταφύγια άγριας ζωής.** Ως καταφύγια άγριας ζωής χαρακτηρίζονται περιοχές (χερσαίες, υδροτοπικές, θαλάσσιες ή μικτού χαρακτήρα) που αξιολογούνται ως κατάλληλες για την ανάπτυξη πληθυσμών της άγριας πανίδας και χλωρίδας ή ως βιότοποι αναπαραγωγής, διατροφής, διαχείμασης ειδών της άγριας πανίδας, ή ως περιοχές αναπαραγωγής ψαριών και συγκέντρωσης γόνου. Δύνανται να ονοματοδοτούνται βάσει της χωρικής ή/και διοικητικής τους ταυτότητας. Ως Καταφύγια Άγριας Ζωής μπορούν να χαρακτηρίζονται και οι οικολογικοί διάδρομοι μεταξύ προστατευόμενων περιοχών.

**γ. Προστατευόμενα τοπία και προστατευόμενοι φυσικοί σχηματισμοί.** Ως προστατευόμενα τοπία και προστατευόμενοι φυσικοί σχηματισμοί χαρακτηρίζονται, αντιστοίχως, λειτουργικά τμήματα της φύσης ή μεμονωμένα δημιουργήματά της (περιοχές ή στοιχεία σημειακού χαρακτήρα), που έχουν ιδιαίτερη οικολογική, γεωλογική ή γεωμορφολογική αξία ή συμβάλλουν στη διατήρηση των φυσικών διεργασιών και στην προστασία

φυσικών πόρων, όπως δέντρα, συστάδες δέντρων και θάμνων, θαλάσσια προστατευτική βλάστηση, παρόχθια και παράκτια βλάστηση, φυσικοί φράχτες, καταρράκτες, πηγές, φαράγγια, θίνες, ύφαλοι, σπηλιές, βράχοι, απολιθωμένα δάση, δέντρα ή τμήματά τους, παλαιοντολογικά ευρήματα, κοραλλιογενείς γεωμορφολογικοί σχηματισμοί και γεώτοποι. Προστατευόμενοι φυσικοί σχηματισμοί που έχουν μνημειακό χαρακτήρα χαρακτηρίζονται ειδικότερα ως διατηρητέα μνημεία της φύσης. Ως Προστατευόμενοι Φυσικοί Σχηματισμοί είναι δυνατό να χαρακτηρίζονται επιμέρους περιοχές εντός Εθνικών Πάρκων, Περιοχών Προστασίας της Βιοποικιλότητας ή/και Καταφυγίων Άγριας Ζωής και να εντάσσονται εντός ζωνών κλιμακούμενης προστασίας των περιοχών αυτών.

Στις περιοχές των παραγράφων 1 και 2 ανωτέρω ορίζονται με το **προεδρικό διάταγμα** μία ή περισσότερες **ζώνες προστασίας και διαχείρισης** από τις παρακάτω:

**α. Ζώνη απόλυτης προστασίας της φύσης:** ως ζώνες απόλυτης προστασίας της φύσης ορίζονται εκτάσεις με εξαιρετικά ευαίσθητους τύπους φυσικών οικοτόπων, ή/ και με ενδιατήματα εξαιρετικά ευαίσθητων ειδών, των οποίων η παρουσία και αντιπροσωπευτικότητα εκτιμάται ως πολύ υψηλή ή η κατάσταση των οποίων επιτάσσει εξαιρετικά αυστηρή προστασία.

**β. Ζώνη προστασίας της φύσης:** ως ζώνες προστασίας της φύσης ορίζονται εκτάσεις με τύπους φυσικών οικοτόπων, ή/και με ενδιατήματα ειδών, των οποίων η παρουσία και αντιπροσωπευτικότητα εκτιμάται ως υψηλή ή η κατάσταση των οποίων επιτάσσει αυστηρή προστασία. Στις ζώνες αυτές προστατεύεται το φυσικό περιβάλλον από δραστηριότητες ή επεμβάσεις που μπορούν να μεταβάλλουν ουσιωδώς προς το χειρότερο τη φυσική κατάσταση, σύνθεση ή εξέλιξή του.

**γ. Ζώνη διατήρησης οικοτόπων και ειδών:** ως ζώνες διατήρησης οικοτόπων και ειδών ορίζονται εκτάσεις που υπόκεινται σε κατάλληλη διαχείριση για τη διασφάλιση ικανοποιητικού βαθμού διατήρησης των προστατευτέων αντικειμένων (τύπων φυσικών οικοτόπων και ειδών ενωσιακής σημασίας ή/και εθνικού ενδιαφέροντος) που αυτές φιλοξενούν.

**δ. Ζώνη βιώσιμης διαχείρισης φυσικών πόρων:** ως ζώνες βιώσιμης διαχείρισης φυσικών πόρων ορίζονται εκτάσεις προστατευόμενων περιοχών, στις οποίες είναι δυνατό να συνυπάρχει το προστατευτέο αντικείμενο μαζί με σχετικές πολιτισμικές αξίες ή/και ανθρωπογενείς δραστηριότητες που προάγουν τη βιώσιμη διαχείριση φυσικών πόρων ή/και τη βιώσιμη ανάπτυξη, αυτή, δηλαδή, που υπηρετεί την προστασία του περιβάλλοντος, την οικονομική ανάπτυξη, την κοινωνική συνοχή και την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής. Ανθρωπογενείς δραστηριότητες εντός της ζώνης αυτής, όταν μπορούν να οδηγήσουν σε υποβάθμιση του βαθμού διατήρησης του προστατευτέου αντικειμένου στην προστατευόμενη περιοχή και ιδιαιτέρως της κατάστασης διατήρησης του προστατευτέου αντικειμένου σε εθνικό επίπεδο, υπόκεινται σε κατάλληλες ρυθμίσεις βάσει των σχετικών προβλέψεων της πράξης χαρακτηρισμού της προστατευόμενης περιοχής και του οικείου Σχεδίου Διαχείρισης.

Με το **άρθρο 27 του ν. 4685/2020** έχει ιδρυθεί ο Οργανισμός Φυσικού Περιβάλλοντος και Κλιματικής Αλλαγής – **ΟΦΥΠΕΚΑ** – ως Νομικό Πρόσωπο Ιδιωτικού Δικαιου εποπτευόμενος από το ΥΠΕΝ και εντός αυτού 24 Μονάδες Διαχείρισης Προστατευόμενων Περιοχών. Στην Αττική δραστηριοποιείται μια (1) Μονάδα Διαχείρισης (ΜΔ). Πρόκειται για τη Μονάδα Διαχείρισης Εθνικών Πάρκων Πάρνηθας, Σχοινιά και Προστατευόμενων Περιοχών Σαρωνικού Κόλπου, η οποία λειτουργεί με έδρα την Παλλήνη και παράρτημα τις Αχαρνές.

Στην Αττική, απαντάται το Εθνικό Πάρκο Σχινιά – Μαραθώνα, σε απόσταση μεγαλύτερη των 25km από το υπό μελέτη έργο, ο Εθνικός Δρυμός Πάρνηθας, σε ελάχιστη απόσταση περί τα 8,9km, και ο Εθνικός Δρυμός Σουνίου, σε ελάχιστη απόσταση περί τα 38km.

Στην παρ. 5.1.2 παρουσιάζονται τα όρια των προστατευόμενων περιοχών οι οποίες εντοπίζονται στην άμεση, αλλά και ευρύτερη περιοχή ανάπτυξης του υπό μελέτη έργου.

### Περιοχές Δικτύου Natura 2000

Στην άμεση περιοχή μελέτης δεν εντοπίζονται περιοχές του Ευρωπαϊκού Οικολογικού Δικτύου Natura 2000, σύμφωνα με τον αναθεωρημένο εθνικό κατάλογο που προέκυψε με την ΚΥΑ 50743/2017 (ΦΕΚ 4432/Β/15.12.2017). Οι πλησιέστερες περιοχές του Δικτύου Natura 2000 είναι οι ακόλουθες:

- Ειδική Ζώνη Διατήρησης (ΕΖΔ) - Ζώνη Ειδικής Προστασίας (ΖΕΠ) με κωδικό GR3000001 και ονομασία «Όρος Πάρνηθα», η οποία βρίσκεται σε ελάχιστη απόσταση περί τα 6km Β του υπό μελέτη έργου, και
- Ζώνη Ειδικής Προστασίας (ΖΕΠ) με κωδικό GR3000015 και ονομασία «Όρος Υμηττός», η οποία βρίσκεται σε ελάχιστη απόσταση περί τα 9,6km ΝΑ του υπό μελέτη έργου.

### Καταφύγια Άγριας Ζωής

Μικρό τμήμα της περιοχής μελέτης ΒΔ του εξεταζόμενου έργου χωροθετείται **εντός του Καταφυγίου Άγριας Ζωής (ΚΑΖ) K879** «Όρος Αιγάλεω Δήμων Καματερού, Πετρούπολης, Περιστερίου, Χαϊδαρίου, Κορυδαλλού, Αιγάλεω και Ασπρόπυργου» (ΦΕΚ 918/Β/2001).

#### 8.5.4 Άλλες Προστατευόμενες περιοχές

##### Σημαντικές Περιοχές για τα Πουλιά (ΣΠΠ)

Οι Σημαντικές Περιοχές για τα Πουλιά (ΣΠΠ) αποτελούν ένα διεθνές δίκτυο περιοχών που είναι ζωτικές για τη διατήρηση παγκοσμίως απειλούμενων ειδών, ενδημικών ειδών ή ειδών πουλιών που εξαρτώνται από τους συγκεκριμένους βιοτόπους για την επιβίωσή τους. Το δίκτυο αυτό εξασφαλίζει στα πουλιά κατάλληλους τόπους για αναπαραγωγή, διαχείμαση ή στάση κατά μήκος των μεταναστευτικών διαδρομών. Οι περιοχές αυτές έχουν αναγνωρισθεί με βάση καθαρά επιστημονικά κριτήρια και στην Ελλάδα υπάρχουν 208. Οι πλησιέστερες στο υπό μελέτη έργο ΣΠΠ είναι οι ακόλουθες:

- GR124 «Όρος Πάρνηθα», σε ελάχιστη απόσταση περί τα 6km Β του έργου, και
- GR126 «Όρος Υμηττός», σε ελάχιστη απόσταση περί τα 9,7km ΝΑ του έργου.

##### Αισθητικά Δάση

Τα Αισθητικά Δάση έχουν θεσμοθετηθεί βάσει της δασικής νομοθεσίας και περιλαμβάνουν δασικά τοπία με ιδιαίτερο αισθητικό και οικολογικό ενδιαφέρον, που έχουν σκοπό εκτός από την προστασία της φύσης να δώσουν την ευκαιρία στο κοινό να γνωρίσει και να απολαύσει το φυσικό περιβάλλον με διάφορες δραστηριότητες αναψυχής. Ως Αισθητικά Δάση έχουν χαρακτηριστεί 19 περιοχές της χώρας που καταλαμβάνουν συνολικά έκταση ίση με 32.506 ha.

Στην Αττική, απαντάται ένα (1) Αισθητικό Δάσος. Πρόκειται για το «Δάσος Καισαριανής Αττικής» (ΦΕΚ 31/Α/1974), συνολικής έκτασης 640 ha, το οποίο βρίσκεται σε ελάχιστη απόσταση περί τα 9km ΝΑ του υπό μελέτη έργου.

### Τοπία Ιδιαίτερου Φυσικού Κάλλους

Όσον αφορά στα Τοπία Ιδιαίτερου Φυσικού Κάλλους (ΤΙΦΚ), στα πλαίσια της παρούσας εξετάστηκαν τα ακόλουθα:

- ✓ τα ΤΙΦΚ, που προέκυψαν από το ερευνητικό πρόγραμμα του ΥΠΕΧΩΔΕ (1995) με θέμα «Οριοθέτηση και Καθορισμός Μέτρων Προστασίας Τοπίων Ιδιαίτερου Φυσικού Κάλλους» και παραθέτονται στη «Βάση Δεδομένων για την Ελληνική Φύση – ΦΙΛΟΤΗΣ» του ΕΜΠ. Στην εν λόγω βάση δεδομένων, έχουν προστεθεί και νεώτερα ΤΙΦΚ τα οποία δεν είχαν εντοπισθεί από το πρόγραμμα «Οριοθέτηση και Καθορισμός Μέτρων Προστασίας των ΤΙΦΚ» και
- ✓ τα ΤΙΦΚ που προέκυψαν από τον Ν.1465/1950, ο οποίος συμπληρώνει τον Ν.5351/1932 «Περί αρχαιοτήτων». Πρόκειται για εκτάσεις που περιλαμβάνουν σημαντικό τμήμα φυσικού περιβάλλοντος με αξιολογημένη αισθητική αξία, η οποία χρήζει προστασίας και διατήρησης των φυσικών και πολιτιστικών πόρων και όπου επιβάλλονται διάφοροι περιορισμοί και απαγορεύσεις στις ανθρωπογενείς δραστηριότητες, μεταξύ των οποίων ο έλεγχος και ο περιορισμός της δόμησης, η θέσπιση ειδικών μορφολογικών στοιχείων στα κτήρια και στις διάφορες κατασκευές κ.λπ. Η αρμοδιότητα για τα Τοπία Ιδιαίτερου Φυσικού Κάλλους (ΤΙΦΚ) περιήλθε από το Υπουργείο Πολιτισμού, στη Διεύθυνση Περιβαλλοντικού Σχεδιασμού του ΥΠΕΧΩΔΕ (νυν ΥΠΕΚΑ), βάσει του ΠΔ 161/1984 (ΦΕΚ 54 Α').

Στην περιοχή της Αττικής, απαντώνται 24 ΤΙΦΚ, σύμφωνα με τη Βάση Δεδομένων για την Ελληνική Φύση – ΦΙΛΟΤΗΣ, εκ των οποίων τα πλησιέστερα στο μελετώμενο έργο είναι τα ΤΙΦΚ ΑΤ2011021 - Μονή Δαφνίου και ΑΤ2011014 - Λίμνη Κουμουνδούρου και Λόφος Ηχούς, σε ελάχιστη απόσταση 4,3km και 6,6km Δ-ΝΔ του υπό μελέτη έργου αντίστοιχα.

### Νησιωτικοί Υγρότοποι

Σύμφωνα με το ΠΔ με τίτλο: «Έγκριση καταλόγου μικρών νησιωτικών υγροτόπων και καθορισμός όρων και περιορισμών για την προστασία και ανάδειξη των μικρών παράκτιων υγροτόπων που περιλαμβάνονται σε αυτόν» (ΦΕΚ 229/ΑΑΠ/2012), στην Αττική, απαντώνται 6 μικροί νησιωτικοί υγρότοποι, οι οποίοι βρίσκονται σε μεγάλη απόσταση από το υπό μελέτη έργο.

### Ρέματα Αττικής ιδιαίτερου περιβαλλοντικού ενδιαφέροντος

Με την ΥΑ 9173/1642/03.03.1993 (ΦΕΚ 218/Δ/1993) «Χαρακτηρισμός ως διατηρητέου περιβαλλοντικού ενδιαφέροντος ρεμάτων, χειμάρρων και ρυακιών του Νομού Αττικής», ορισμένα στοιχεία του επιφανειακού υδρογραφικού δικτύου (ρέματα, χείμαρροι και ρυάκια) της Αττικής, χαρακτηρίστηκαν ως «Ιδιαίτερου περιβαλλοντικού ενδιαφέροντος».

Από τα χαρακτηρισμένα ως «Ιδιαίτερου περιβαλλοντικού ενδιαφέροντος» ρέματα, χείμαρροι και ρυάκια της ανωτέρω ΥΑ, το εγγύτερο στην περιοχή του μελετώμενου στην παρούσα έργο, είναι το ρ. Εσχατιάς, που βρίσκεται στα ανατολικά αυτού. Η ελάχιστη απόσταση του έργου από το εν λόγω ρέμα ανέρχεται περί τα 670m.

## Υγρότοποι

Στο Ρυθμιστικό Σχέδιο Αθήνας - Αττικής (Ν. 4277/2014) στο άρθρο 20 περί Διαχείρισης Υδάτων ορίζεται «Ειδικό πρόγραμμα προστασίας και αποκατάστασης υγροτόπων». Σε αυτό εντάσσονται όλοι οι υγρότοποι της Αττικής και ιεραρχούνται για την οριοθέτησή τους, την εκπόνηση μελετών, τη χρηματοδότηση δράσεων και έργων προστασίας, αποκατάστασης, ανάδειξης και διαχείρισής τους, σε τρία (3) επίπεδα προτεραιότητας.

Στο Α' επίπεδο προτεραιότητας εντάσσονται 19 υγρότοποι. στο Β' επίπεδο προτεραιότητας εντάσσονται 36 υγρότοποι και στο Γ' επίπεδο προτεραιότητας εντάσσονται 3 υγρότοποι. Επίσης γίνεται αναφορά σε 5 σχεδόν εξαφανισθέντες υγρότοπους.

Για το σύνολο των υγροτόπων της Αττικής ισχύουν τα εξής:

- α) Μέχρι την οριοθέτησή τους: η οποιαδήποτε ενέργεια ή σχεδιασμός στην άμεση και ευρύτερη περιοχή γίνεται με γνώμονα την ολοκληρωμένη οριοθέτηση, υγροτόπων και του άμεσα περιβάλλοντος χώρου, με τη σύμφωνη γνώμη Οργανισμού Αθήνας. Προστατεύονται, βελτιώνονται, αποκαθίστανται αναδεικνύονται τα υγροτοπικά χαρακτηριστικά των υγροτόπων και λαμβάνονται μέτρα για την προστασία της λεκάνης απορροής τους.
- β) Μετά την οριοθέτησή τους: απαγορεύεται η δόμηση εντός της ζώνης απόλυτης προστασίας τους, συνδέονται με τους λοιπούς «οικολογικούς διαδρόμους», ελεύθερους χώρους προστασίας στο αστικό και περιαστικό περιβάλλον προστατεύονται, κατά το δυνατόν, με χερσαία μεταβατική ζώνη προστασίας κατά τον χωροταξικό και πολεοδομικό σχεδιασμό.

Επιπλέον σύμφωνα με το (Ν. 4559/3.8.2018, ΦΕΚ 142/Α/3.8.2018), στις περιοχές των υγροτόπων Α' προτεραιότητας της υποεπίπτωσης α α' της περίπτωσης γ' της παρ. 2 του άρθρου 20 του ν. 4277/2014 (Α' 156), και μέχρι την οριοθέτησή τους σύμφωνα με τις διατάξεις του ν. 3937/2011 (Α' 60), απαγορεύεται η δόμηση, η επιχωμάτωση, η άσκηση οχλουσών δραστηριοτήτων και κάθε δραστηριότητα που υποβαθμίζει την οικολογική κατάστασή τους, καθώς και η έκδοση αδειών δόμησης.

### 8.5.5 Ζώνες προστασίας του Όρους Αιγάλεω

Με την 25638/23-11-1968 Απόφαση Υπουργού Προεδρίας Κυβερνήσεως (ΦΕΚ 669/Β/30-11-1968) αποφασίστηκε «όπως κηρυχθούν τοπία των ορέων Υμηττού, Πεντελικού, Πάρνηθος, Κορυδαλλού και Αιγάλεω ως ιδιαίτερου φυσικού κάλλους χάριν της διατηρήσεως και προστασίας του χαρακτήρος αυτών εκ της ασυδότης λατομήσεως και ατάκτου οικοδομήσεως». Εν συνεχεία η εν λόγω απόφαση τροποποιήθηκε με την 25638/27-3-1969 Απόφαση Υπουργού Προεδρίας Κυβερνήσεως (ΦΕΚ 236/Β/4-4-1969) επεκτείνοντας την κήρυξη σε μεγαλύτερη έκταση: «Αποφασίζομεν όπως κηρυχθούν ως ιδιαίτερου φυσικού κάλλους τοπία, τα όρη Υμηττός, Πεντελικόν, Πάρνης, Κορυδαλλός και Αιγάλεω χάριν της διατηρήσεως και προστασίας του χαρακτήρος αυτών εκ της ασυδότης λατομήσεως και ατάκτου οικοδομήσεως».

Με το Άρθρο 21 του Νόμου 2742/1999 (ΦΕΚ 207/Α/07.10.1999) καθορίστηκαν τα όρια, οι χρήσεις γης και οι όροι δόμησης του Όρους Αιγάλεω, το οποίο έχει κηρυχθεί ως τόπος ιδιαίτερου φυσικού κάλλους με την 25683/27-03-1969 απόφαση του Υφυπουργού Προεδρίας της Κυβερνήσεως και βρίσκεται στην εκτός σχεδίου περιοχή των Δήμων Περάματος, Κερατσινίου, Νίκαιας, Κορυδαλλού, Αγίας Βαρβάρας Χαϊδαρίου, Περιστερίου, Πετρούπολεως, Νέων Λιοσίων, Καματερού, Άνω Λιοσίων, Φυλής, Ασπροπύργου.

Με τον νόμο αυτό καθορίζονται τα όρια του όρους Αιγάλεω και ιδρύονται επιμέρους ζώνες με αντίστοιχους περιορισμούς στις χρήσεις γης και στους όρους δόμησης. Ειδικότερα, εντός των ορίων του όρους Αιγάλεω, καθορίζονται οι ακόλουθες **Ζώνες Προστασίας**:

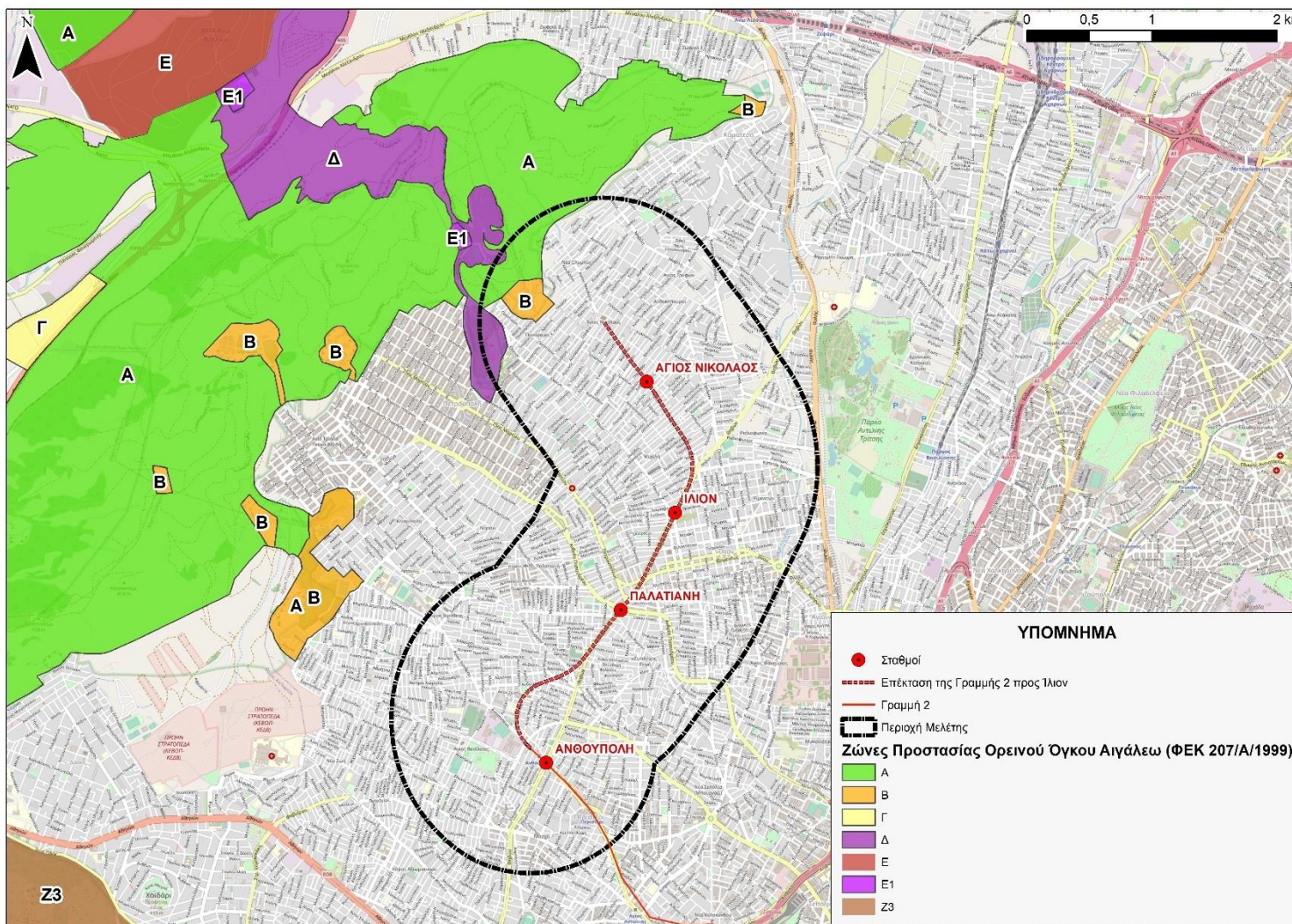
- Ζώνη Α: Περιοχή απόλυτης προστασίας και αποκατάστασης του φυσικού περιβάλλοντος
- Ζώνη Α1: Περιοχή εγκατάστασης μονής
- Ζώνη Β: Περιοχή περιαστικού πάρκου
- Ζώνη Γ: Περιοχή γεωργικής χρήσης
- Ζώνη Δ: Περιοχή περιαστικού πάρκου της Βορειοδυτικής Πύλης της Αθήνας
- Ζώνη Ζ: Περιοχή περιαστικού πάρκου της Δυτικής Πύλης της Αθήνας, που περιλαμβάνει τις εξής υποζώνες:
  - ο Υποζώνη Ζ1: Περιοχή περιαστικού πάρκου
  - ο Υποζώνη Ζ2: Περιοχή οργανωμένων τουριστικών κατασκηνώσεων
  - ο Υποζώνη Ζ3: Περιοχή του «Διομήδειου Βοτανικού Κήπου»

Στην περιφέρεια του ορεινού όγκου του Αιγάλεω και εντός των ορίων των προαναφερόμενων ζωνών προστασίας, καθορίζονται και οι ακόλουθες **Ζώνες Ειδικών Χρήσεων**:

- Ζώνη Ε: Χώρος Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων (ΧΥΤΑ), ανακύκλωσης και επεξεργασίας απορριμμάτων
- Ζώνη Ε1: Περιοχή νεκροταφείου
- Ζώνη Ε2: Βιομηχανική περιοχή Σχιστού
- Ζώνη Ε3: Περιοχή εγκαταστάσεων σταθμού μεταφόρτωσης απορριμμάτων και κτηνιατρείου
- Ζώνη Ε4: Περιοχή εγκαταστάσεων της Δημόσιας Επιχείρησης Αερίου (ΔΕΠΑ)
- Ζώνη Η: Περιοχή Δήμου Κορυδαλλού και Νίκαιας, για την ανάπτυξη πρώτης κατοικίας με πυκνότητα που δεν θα υπερβαίνει τα 50 άτομα ανά εκτάριο
- Ζώνη Η1: Περιοχή Δήμου Νίκαιας, για την ανάπτυξη οργανωμένων προγραμμάτων στέγασης για πρώτη κατοικία, με πυκνότητα που δεν θα υπερβαίνει τα 100 άτομα, ανά εκτάριο.

**Το εξεταζόμενο έργο δεν διέρχεται από Ζώνες Προστασίας και Ζώνες Ειδικών Χρήσεων του ορεινού όγκου του Αιγάλεω, ωστόσο μικρό τμήμα της περιοχής μελέτης Β-ΒΔ του έργου χωροθετείται εντός των Ζωνών Α, Β, και Δ.**





Εικόνα 8-5 Ζώνες προστασίας του Όρους Αιγάλεω σε σχέση με το εξεταζόμενο έργο

### 8.5.6 Πάρκο Περιβαλλοντικής Ευαισθητοποίησης «Αντώνης Τρίτσης»

Στα βορειοανατολικά όρια του Δήμου Ιλίου, το Πάρκο Περιβαλλοντικής Ευαισθητοποίησης Πύργου Βασιλίσσης «Αντώνης Τρίτσης», έχει εμβαδόν 913 στρέμματα. Η έκτασή του είναι εξαπλάσια αυτής του Εθνικού Κήπου, αποτελώντας έναν από τους σημαντικότερους πνεύμονες πρασίνου στη Δυτική Αθήνα. Από το 1987, οπότε και εκπονήθηκαν οι πρώτες μελέτες, τα έργα αναβάθμισης της έκτασης έχουν προχωρήσει με αργούς ρυθμούς χωρίς ωστόσο να έχουν ολοκληρωθεί. Με το ορισμό Ζωνών Οικιστικού Ελέγχου (Π.Δ. 27.12.1995/ΦΕΚ Δ'20) καθορίζονται τρεις περιοχές:

- Περιοχή Α: Δημόσια Έκταση με χρήση οργανωμένου και ελεύθερου πρασίνου
- Περιοχή Β: Περιλαμβάνει τα ιστορικά κτίρια τα οποία έχουν χαρακτηριστεί διατηρητέα
- Περιοχή Γ: Πάρκο Βιολογικής Γεωργίας

Πρόσφατα, εγκρίθηκε το Ειδικό Χωρικό Σχέδιο του Πάρκου, το οποίο αναμένεται να κλείσει οριστικά τα ζητήματα φύλαξης, διαχείρισης, συντήρησης και προστασίας του Πάρκου.

### 8.5.7 Δάση και δασικές εκτάσεις

Όπως έχει αναφερθεί, σύμφωνα με τους κυρωμένους δασικούς χάρτες (ΦΕΚ 952/Δ/2022) το εξεταζόμενο έργο δεν έχει εμπλοκή με δασικές εκτάσεις. Η προστασία των δασών και των δασικών εκτάσεων της Περιφέρειας Αττικής, περιγράφεται στο Νόμο 3818/2010 (ΦΕΚ Α 17/Α/16.2.2010) «Προστασία δασών και δασικών εκτάσεων του Νομού Αττικής, σύσταση Ειδικής Γραμματείας Επιθεώρησης Περιβάλλοντος και Ενέργειας και λοιπές διατάξεις». Στο Κεφάλαιο Β του Νόμου 3889/2010, περιγράφεται η επιτάχυνση και η απλούστευση της διαδικασίας κύρωσης των δασικών χαρτών, ενώ με την απόφαση υπ' αριθ. 199284/707 (ΦΕΚ 2159/Β/31.12.2010) περιγράφεται η διαδικασία κύρωσης των δασικών χαρτών. Σε εφαρμογή του Νόμου 4389/2016, από τις 13 Ιανουαρίου 2017 έχει αρχίσει η ανάρτηση των κυρωμένων δασικών χαρτών σύμφωνα με το νέο θεσμικό πλαίσιο.

Όπως προαναφέρθηκε το σημαντικότερο δασικό οικοσύστημα στο υπό μελέτη έργο είναι το Όρος Αιγάλεω. Το Αιγάλεω – Ποικίλο Όρος διαχειρίζεται στην μεγαλύτερή του έκταση από το Δασαρχείο Αιγάλεω, ένα τμήμα του το Δασαρχείο Πάρνηθας (2.000- στρέμματα) και ένα τρίτο τμήμα του το Δασαρχείο Πειραιά, κυρίως ως δημόσιο δάσος, και σε επιμέρους περιπτώσεις ως δασική έκταση.

Μέχρι το έτος 1999 η διαχείριση του Όρους Αιγάλεω – Ποικίλο διέπονταν αποκλειστικά από τις διατάξεις του Δασικού κώδικα και των λοιπών δασικών νόμων (ν. 998/1979, ν. 1469/1950 κ.α.) ως τοπίου ιδιαίτερου φυσικού κάλλους.

Με την 108424/1934 απόφαση Υπουργού Γεωργίας "περί κηρύξεως αναδασωτέας της περιοχής του Λεκανοπεδίου Αττικής" (ΦΕΚ 133/Β/16-10-1934) το σύνολο της έκτασης του Αιγάλεω - Ποικίλου κηρύχθηκε αναδασωτέο. Κάποιες αναδασωτικές προσπάθειες που έγιναν την δεκαετία του 1960 σε ορισμένα σημεία της περιμέτρου (Καματερό, Ζοφριά) έδωσαν μικρά αλύλλια, απόδειξη της δυνατότητας της περιοχής που γειτνιάζει με τον οικιστικό ιστό, να ξαναγίνει δάσος. Το 1976 η έκταση μπήκε στο πρόγραμμα αναδάσωσης της Διεύθυνσης Αναδασώσεων Αττικής και το 1978 δημιουργήθηκε ένα πυκνό δίκτυο δασικών δρόμων για την προσπέλαση και την πραγματοποίηση της αναδάσωσης. Το 1980 ολοκληρώθηκαν οι εργασίες αναδάσωσης που κάλυψαν μεγάλο τμήμα του βουνού. Φυτεύθηκαν κυρίως πεύκα (*Pinus halepensis*), κυπαρίσσια (*Cupressus*

*sempervivens*) και αγριελιές (*Olea europaea* subsp. *oleaster*). Τα είδη που προέρχονται από αναδάσωση είναι ευδιάκριτα γιατί τα ίχνη των εκσκαφών διατηρούνται ακόμη.

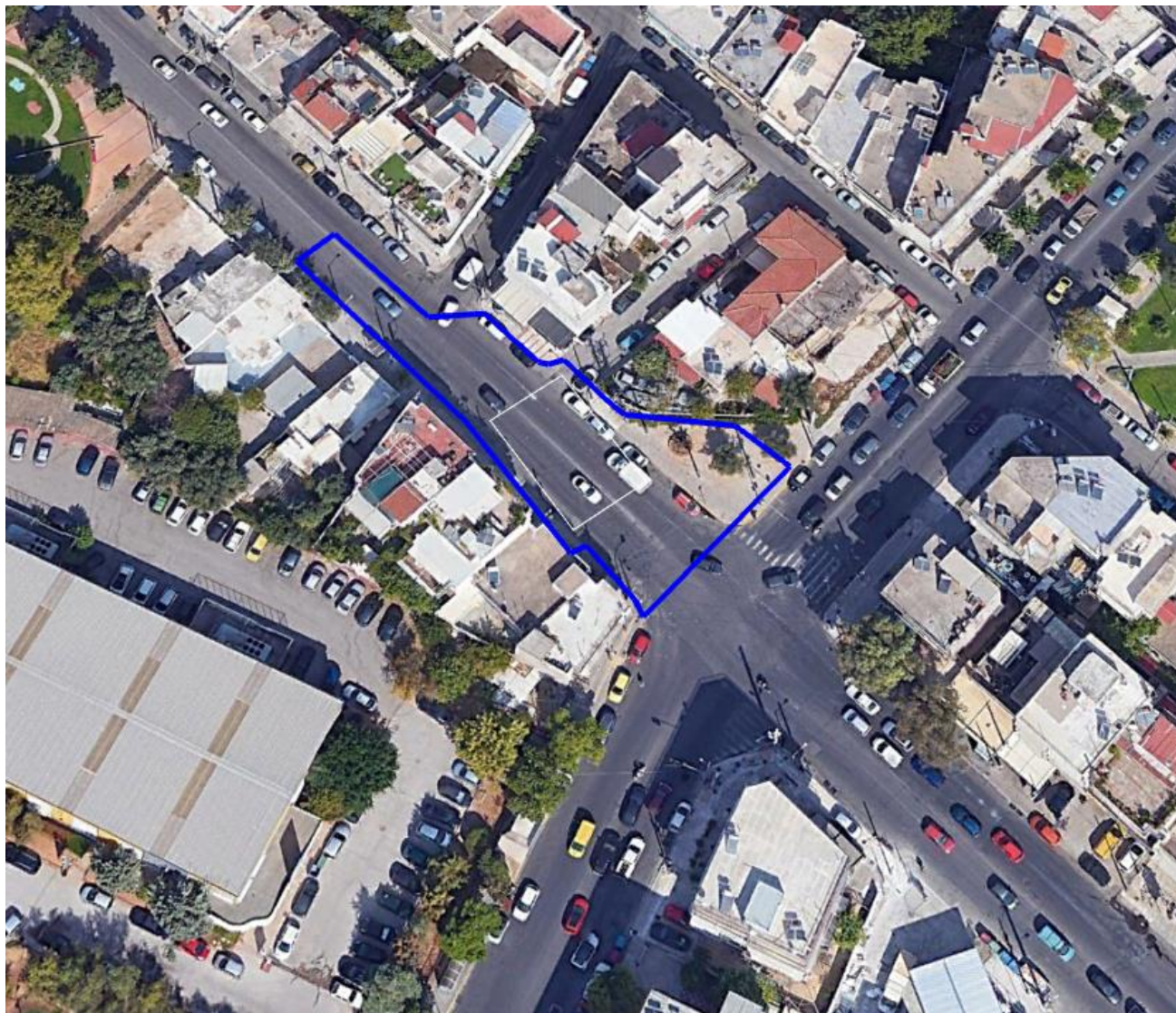
## 8.6 Ανθρωπογενές περιβάλλον

### 8.6.1 Χρήσεις γης

Ακολούθως περιγράφονται οι χρήσεις γης στις περιοχές του έργου όπου προβλέπονται υπέργεια τμήματα (Σταθμοί και Φρέατα) μετά από την ολοκλήρωσή του κατά τη φορά της χλιομέτρησης. Σημειώνεται πως στις περιοχές αυτές, κατά την κατασκευή του έργου, προβλέπονται εργοταξιακές καταλήψεις ευρύτερων περιοχών για την εκτέλεση/ διευκόλυνση των κατασκευαστικών εργασιών.

#### Προσωρινό Φρέαρ Ανάσυρσης TBM (περί τη ΧΘ 2+593)

Η περιοχή όπου προβλέπεται το προσωρινό Φρέαρ Ανάσυρσης TBM βρίσκεται κατά μήκος της εξεταζόμενης επέκτασης στο Δήμο Περιστερίου. Η ζώνη εργοταξιακής κατάληψης (μόνο κατά τη φάση κατασκευής) έχει έκταση περί τα 940m<sup>2</sup> και όπως φαίνεται στην ακόλουθη εικόνα αφορά σε τμήμα της οδού Αναπαύσεως και πεζοδρομίου βόρεια της διασταύρωσής της με την οδό Δωδεκανήσων. Εκατέρωθεν της απαντώνται κτίρια με χρήση κατοικίας και εμπορικά καταστήματα. Μετά από την κατασκευή του έργου η περιοχή θα αποκατασταθεί στην προηγούμενη χρήση (οδός και πεζοδρόμιο).



Εικόνα 8-6 Εργοταξιακή κατάληψη (μπλε γραμμή) στη θέση του προσωρινού φρέατος Ανάσυρσης ΤΒΜ

### Υφιστάμενο Τερματικό Φρέαρ

Η περιοχή με το υφιστάμενο τερματικό Φρέαρ βρίσκεται στα δυτικά της εξεταζόμενης γραμμής στο Δήμο Περιστερίου. Η ζώνη εργοταξιακής κατάληψης (μόνο κατά τη φάση κατασκευής) έχει έκταση περί τα 1.400m<sup>2</sup> και όπως φαίνεται στην ακόλουθη εικόνα αφορά σε τμήμα πλατείας ΒΑ της οδού Αναπαύσεως και ΒΔ της οδού Αγίου Κηρύκου. Στα ΝΑ (έναντι οδού Αγίου Κηρύκου) απαντώνται κτίρια με χρήση κατοικίας και εμπορικά καταστήματα και στα ΝΔ (έναντι οδού Αναπαύσεως) εντοπίζονται το Δημοτικό Γήπεδο Αγ. Βασιλείου (περί τα 50m από το υφιστάμενο φρέαρ) και εγκαταστάσεις που αφορούν σε Εκθεσιακό Κέντρο (περί τα 100m από το υφιστάμενο φρέαρ). Μετά από την κατασκευή του έργου η περιοχή θα αποκατασταθεί στην προηγούμενη χρήση (πλατεία με υφιστάμενο φρέαρ στα ΝΑ της).



Εικόνα 8-7

Θέση υφιστάμενου φρέατος Αγίου Κηρύκου

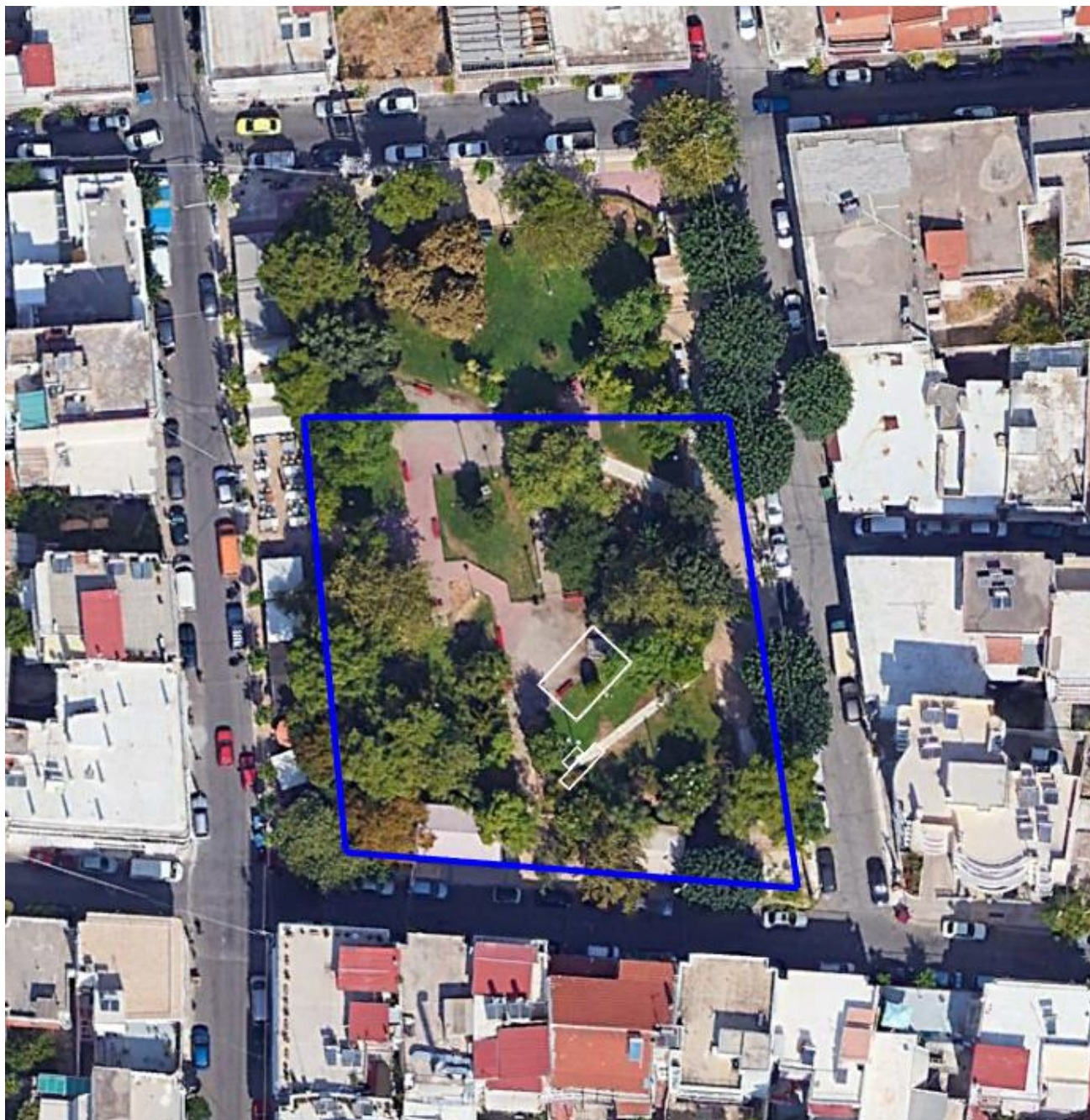


Εικόνα 8-8 Εργοταξιακή κατάληψη (μπλε γραμμή) & Τερματικό Φρέαρ Αγίου Κηρύκου

#### Φρέαρ Αγίου Σώστη (περί τη ΧΘ 3+020)

Η περιοχή που προβλέπεται το Φρέαρ Αγίου Σώστη βρίσκεται στα ΒΔ της εξεταζόμενης γραμμής στο Δήμο Περιστερίου. Η ζώνη εργοταξιακής κατάληψης (μόνο κατά τη φάση κατασκευής) έχει έκταση περί τα 2.000m<sup>2</sup> και όπως φαίνεται στην ακόλουθη εικόνα αφορά στο νότιο τμήμα της πλατείας Κολοκοτρώνη (βόρεια της οδού Αγίου Σώστη). Περιμετρικά της πλατείας απαντώνται κτίρια με χρήση κατοικίας και εμπορικά καταστήματα (τα

πλησιέστερα έναντι οδ. Αγίου Σώστη και Αχαΐας). Μετά από την κατασκευή του έργου η περιοχή θα αποκατασταθεί στην προηγούμενη χρήση (πλατεία) και στο ΝΑ τμήμα αυτής θα βρίσκεται το εν λόγω φρέαρ καταλαμβάνοντας τμήμα της.

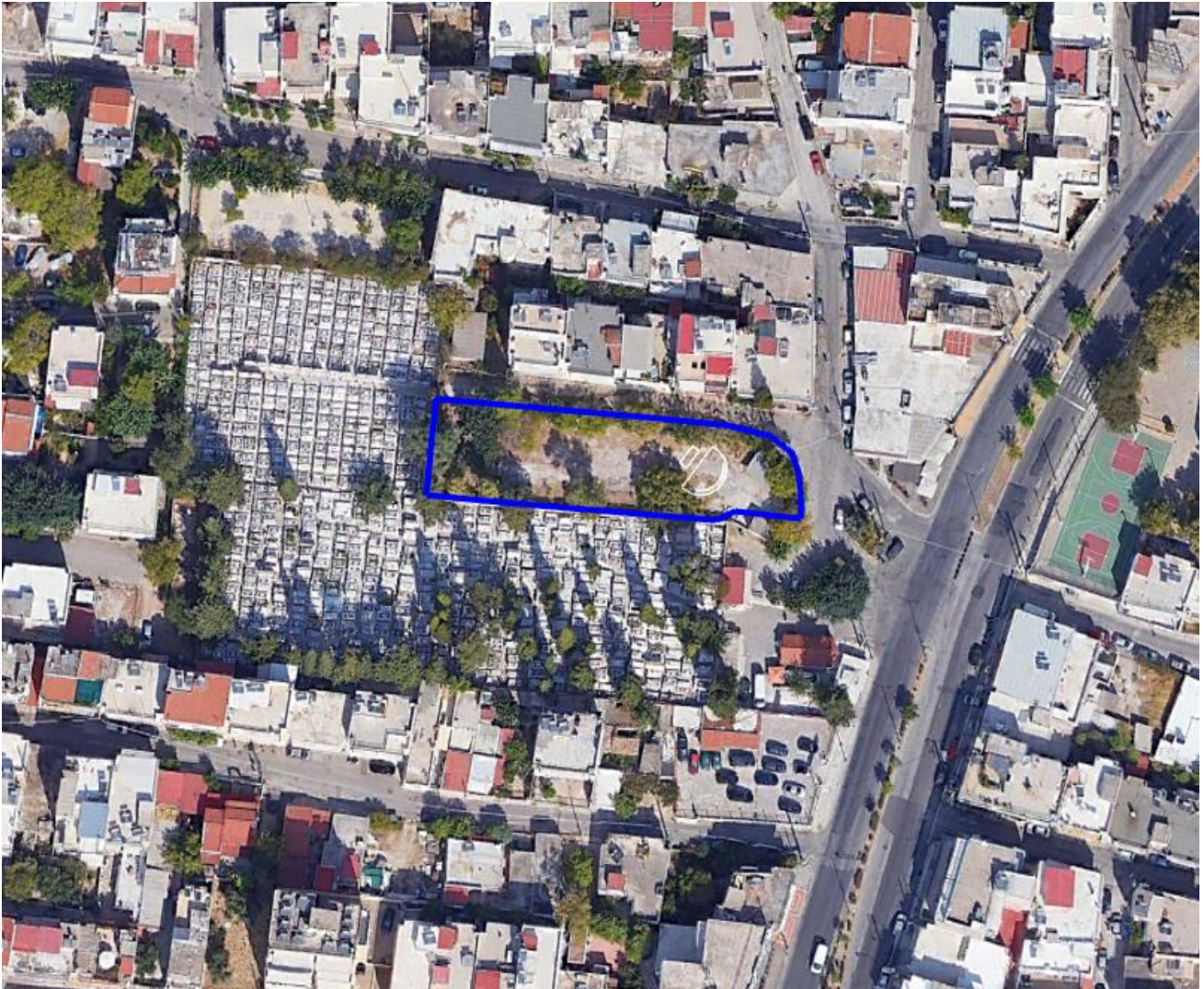


Εικόνα 8-9 Εργοταξιακή κατάληψη (μπλε γραμμή) & Φρέαρ Αγίου Σώστη

#### Φρέαρ Αντίπαξων (περί τη ΧΘ 3+576)

Η περιοχή που προβλέπεται το Φρέαρ Αντίπαξων βρίσκεται στα ΒΔ της εξεταζόμενης γραμμής στα σύνορα μεταξύ του Δήμου Περιστερίου και του Δήμου Ιλίου. Η ζώνη εργοταξιακής κατάληψης (μόνο κατά τη φάση

κατασκευής) έχει έκταση περί τα 1.080m<sup>2</sup> και όπως φαίνεται στην ακόλουθη εικόνα αφορά σε αδόμητη έκταση στα ΒΑ χώρου νεκροταφείου (δυτικά της οδού Αντίπαξων). Στα δυτικά και νότια της έκτασης βρίσκεται το νεκροταφείο ενώ στα ανατολικά και βόρεια (έναντι οδού) απαντώνται κτίρια με χρήση κατοικίας και εμπορικά. Μετά από την κατασκευή του έργου η περιοχή θα αποκατασταθεί και στο ανατολικό τμήμα αυτής θα βρίσκεται το εν λόγω φρέαρ καταλαμβάνοντας τμήμα της.



Εικόνα 8-10 Εργοταξιακή κατάληψη (μπλε γραμμή) & Φρέαρ Αντίπαξων (περί τη ΧΘ 3+576)

#### Σταθμός Παλατιανή (περί τη ΧΘ 4+000)

Η περιοχή που προβλέπεται ο Σταθμός Παλατιανή βρίσκεται εκατέρωθεν της οδού Θηβών, (πλησίον διασταύρωσης με τη Λεωφ. Ανδρέα Παπανδρέου) στο Δήμο Ιλίου. Η ζώνη εργοταξιακής κατάληψης (μόνο κατά τη φάση κατασκευής) περιλαμβάνει:

- την περιοχή του σταθμού Παλατιανή (Στα Ν της Λεωφ. Ανδρέα Παπανδρέου και εκατέρωθεν της οδού Θηβών),
- την περιοχή του Νότιου Φρέατος του σταθμού Παλατιανή (Στα Ν της Λεωφ. Ανδρέα Παπανδρέου και ΒΔ



οδού Θηβών) και

- την περιοχή του Βόρειου Φρέατος του σταθμού Παλατιανή (Στα Β της Λεωφ. Ανδρέα Παπανδρέου και ΒΔ οδού Θηβών),

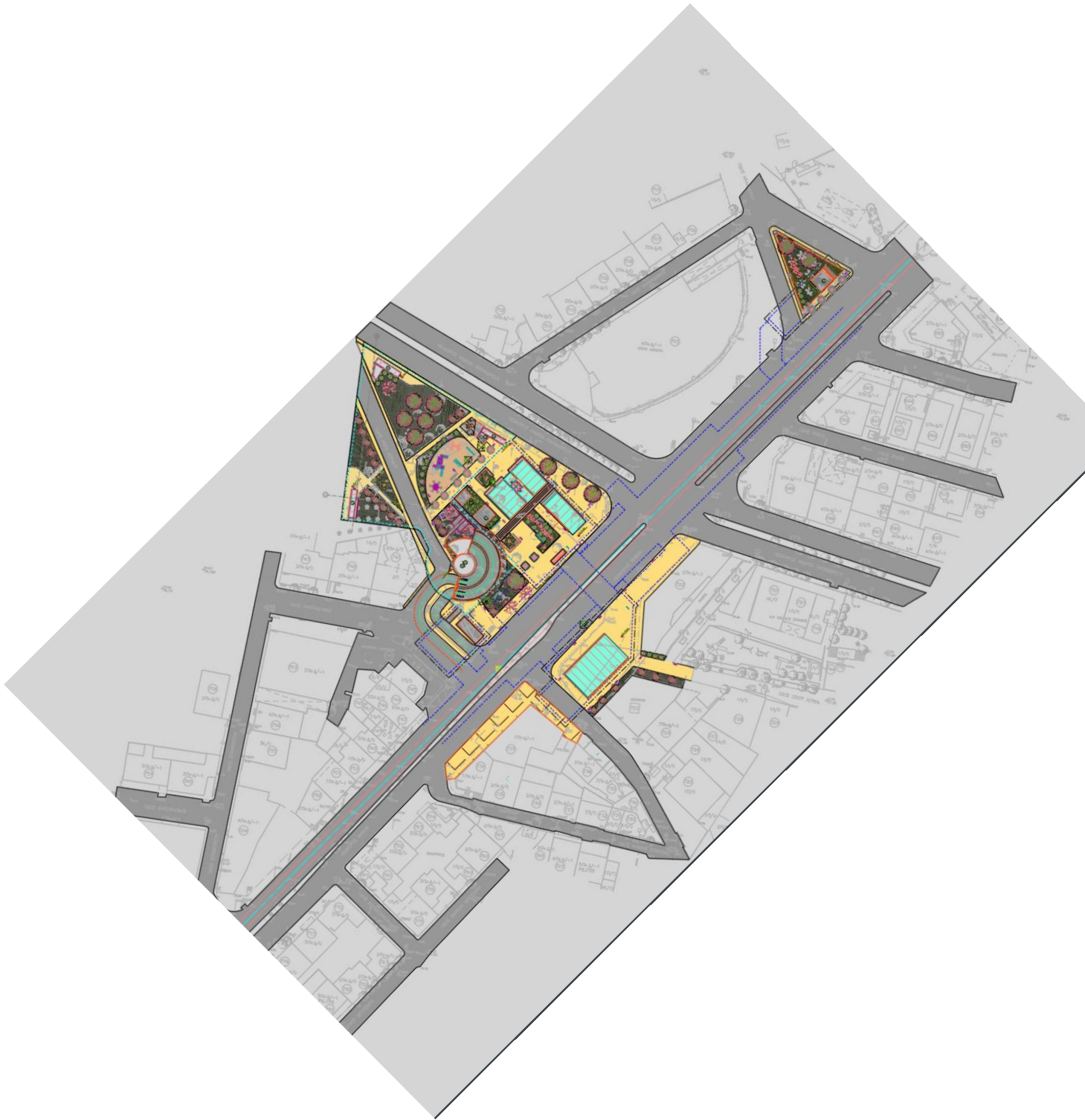
Η συνολική έκταση της ζώνης είναι περίπου 8.400m<sup>2</sup> και ακολούθως γίνεται περιγραφή των επιμέρους περιοχών της ζώνης σύμφωνα με την ακόλουθη εικόνα:

- η περιοχή στα Ν της Λεωφ. Ανδρέα Παπανδρέου και ΒΔ οδού Θηβών αφορά σε χώρο πλατείας/πρασίνου κατά το μεγαλύτερο τμήμα. Στο ανατολικό τμήμα της περιοχής απαντάται χώρος στάθμευσης και μικρά κτίσματα ενώ προς τα δυτικά περιλαμβάνονται τμήματα των οδών Ικονίου και Καππαδοκίας. Περιμετρικά της περιοχής απαντώνται κτίρια με χρήση κατοικίας και εμπορικά (οι πλησιέστερες κατοικίες στα δυτικά όρια της περιοχής – Δ οδού Ικονίου), ενώ προς τα Α (διασταύρωση Λεωφ. Ανδρέα Παπανδρέου με Θηβών) βρίσκεται μεγάλο εμπορικό κτίριο (Λακιώτης).
- η περιοχή στα ΝΑ της οδού Θηβών, αφορά σε περιοχή με κατάσταση ελαστικών, ενώ σε αυτή περιλαμβάνονται και το πεζοδρόμιο κατά μήκος της οδού Θηβών και το δυτικό τμήμα της οδού Ρήγα Φεραίου. Περιμετρικά της περιοχής απαντώνται κτίρια με χρήση κατοικίας και σημαντικός αριθμός κτηρίων με εμπορική χρήση, ενώ σε μικρή απόσταση (περί τα 15 m προς Α-ΒΑ) βρίσκεται ο 4<sup>ος</sup> Βρεφονηπιακός Σταθμός Δήμου Ιλίου.
- η περιοχή στα Β της Λεωφ. Ανδρέα Παπανδρέου και ΒΔ οδού Θηβών αφορά στο ΝΑ τμήμα της οδού Ηρακλείτου καθώς και στη νησίδα της οδού (προς Α) και σε τμήμα του χώρου στάθμευσης των εγκαταστάσεων του εμπορικού κτιρίου του Λακιώτη. (προς Δ)

Μετά από την κατασκευή του έργου η περιοχή θα αποκατασταθεί. Στα Ν της Λεωφ. Ανδρέα Παπανδρέου και εκατέρωθεν της οδού Θηβών χωροθετούνται οι δύο εισοδοί, ΒΔ και ΝΑ του σταθμού. Η ΒΔ βρίσκεται εντός του φρέατος ανοικτού ορύγματος του σταθμού στη συμβολή των οδών Θηβών και Παπανδρέου. Σε αυτή την πλευρά χωροθετείται και ο ανελκυστήρας ΑΜΕΑ. Η ΝΑ είσοδος χωροθετείται σε αδόμητο οικόπεδο και τμήμα αυτής κάτω από τη δευτερεύουσα οδό Ρήγα Φεραίου. Αμφότερες οι εισοδοί έχουν κυλιόμενες κλίμακες ανόδου και καθόδου καθώς και σταθερή κλίμακα. Επίσης καλύπτονται από στέγαστρο που λειτουργεί ως φωτιστικό άνοιγμα προς τα κάτω επίπεδα. Πάνω από την πλάκα οροφής του σταθμού καταλήγει η έξοδος κινδύνου που διατρέχει όλα τα επίπεδα του σταθμού, με καταπακτή πρόσβασης παράλληλα στη Λεωφόρο Θηβών, καθώς και τα φρέατα αερισμού. Ο ελεύθερος χώρος του ΒΔ τμήματος του σταθμού διαμορφώνεται περιλαμβάνοντας φυτεύσεις και καθιστικά. Στα Β της Λεωφ. Ανδρέα Παπανδρέου και ΒΔ οδού Θηβών (οδός Ηρακλείτου) θα εγκατασταθεί το Βόρειο Φρέαρ του σταθμού.



Εικόνα 8-11 Σταθμός Παλατιανή (περί τη ΧΘ 4+000)



Εικόνα 8-12 Σταθμός Παλατιανή (περί τη ΧΘ 4+000) – Τελική Διαμόρφωση στο επίπεδο της οδού



Εικόνα 8-13 Εργοταξική κατάληψη (μπλε γραμμή) & βόρειο φρέαρ Σταθμού Παλατιανής

#### Φρέαρ Φιλοκτήτου (περί τη ΧΘ 4+643)

Η περιοχή που προβλέπεται το Φρέαρ Φιλοκτήτου βρίσκεται στα ΝΑ της εξεταζόμενης γραμμής στο Δήμο Ιλίου. Η ζώνη εργοταξιακής κατάληψης (μόνο κατά τη φάση κατασκευής) έχει έκταση περί τα 930m<sup>2</sup> και όπως φαίνεται στην ακόλουθη εικόνα αφορά σε πλατεία / χώρο πρασίνου που περιβάλλεται από τις οδούς Θηβών (ΒΔ), Αγία Βαρβάρας (Α) και Φιλοκτήτου (Ν). Περιμετρικά της ζώνης απαντώνται κτίρια με χρήση κατοικίας και ακάλυπτες εκτάσεις με τα πλησιέστερα να εντοπίζονται έναντι των οδών Αγία Βαρβάρας και Φιλοκτήτου. Μετά από την κατασκευή του έργου η περιοχή θα αποκατασταθεί και στο ΒΔ τμήμα αυτής θα βρίσκεται το εν λόγω φρέαρ καταλαμβάνοντας τμήμα της πλατείας.



Εικόνα 8-14 Εργοταξιακή κατάληψη (μπλε γραμμή) & Φρέαρ Φιλοκτήτου (περί τη ΧΘ 4+643)

#### Σταθμός Ίλιον (περί τη ΧΘ 5+000)

Η περιοχή που προβλέπεται ο Σταθμός Ίλιον βρίσκεται εκατέρωθεν της οδού Θηβών, (πλησίον διασταύρωσης με τη Οδό Ελαιών) στο Δήμο Ιλίου. Σημειώνεται πως υπάρχει πρόβλεψη σύνδεσης (και στο μέλλον θα αποτελέσει σημείο μετεπιβίβασης) με τον ομώνυμο Σταθμό της Επέκτασης της Γραμμής 4 προς Πετρούπολη Η ζώνη εργοταξιακής κατάληψης (μόνο κατά τη φάση κατασκευής) περιλαμβάνει:

- την περιοχή του σταθμού Ίλιον (Στα Α της οδού Ελαιών και εκατέρωθεν της οδού Θηβών),
- την περιοχή του Βόρειου Φρέατος του σταθμού (Στα Β-ΒΔ του σταθμού, Ν της οδού Πωγωνίου και ΒΔ της οδού Θηβών) και
- την περιοχή στα ΝΑ της οδού Θηβών, Β οδού Αφροδίτης και Δ οδού Δαναών

Η συνολική έκταση της ζώνης είναι περίπου 6.030m<sup>2</sup> και ακολούθως γίνεται περιγραφή των επιμέρους περιοχών της ζώνης σύμφωνα με την ακόλουθη εικόνα:

- η περιοχή του σταθμού στα ΒΔ της οδού Θηβών περιλαμβάνει αδόμητη έκταση και την οδό Γριμπόβου στα βόρεια. Στα βόρεια και στα δυτικά της περιοχής απαντώνται κτίρια με χρήση κατοικίας και εμπορικά (οι πλησιέστερες κατοικίες στα βόρεια όρια της περιοχής – Β οδού Γριμπόβου), στα ΝΑ βρίσκεται η οδός Θηβών.
- η περιοχή του σταθμού στα ΝΑ της οδού Θηβών περιλαμβάνει αδόμητη έκταση / χώρο πρασίνου και τμήματα των οδών Ιφιγενείας (δυτικό τμήμα) και Ικάρου (βόρειο τμήμα). Στα ανατολικά της περιοχής απαντώνται κτίρια με χρήση κατοικίας, στα ΒΔ βρίσκεται η οδός Θηβών.
- η περιοχή του Βόρειου Φρέατος του σταθμού στα ΒΔ της οδού Θηβών περιλαμβάνει αδόμητη έκταση μεταξύ των οδών Θηβών (στα ΝΑ) και Πωγωνίου (στα Β). Στα βόρεια και στα δυτικά της περιοχής απαντώνται κτίρια με χρήση κατοικίας (οι πλησιέστερες κατοικίες στα δυτικά όρια της περιοχής), στα ΝΑ βρίσκεται η οδός Θηβών.
- η βορειότερη περιοχή στα ΝΑ της οδού Θηβών περιλαμβάνει αδόμητη έκταση μεταξύ των οδών Θηβών, Δαναών (στα Α) και Αφροδίτης (στα Ν). Στα ανατολικά και νότια της περιοχής απαντώνται κτίρια με χρήση κατοικίας, στα ΒΔ βρίσκεται η οδός Θηβών.

Μετά από την κατασκευή του έργου η περιοχή θα αποκατασταθεί και σε αυτή θα βρίσκονται πλέον ο σταθμός 'Ιλιον (στα Α της οδού Ελαιών και εκατέρωθεν της οδού Θηβών) με δύο εισόδους ένθεν και ένθεν του άξονα της οδού Θηβών, στις οποίες περιλαμβάνονται και ανελκυστήρες. Στην κατασκευή Cut & Cover και κατ' επέκταση αυτής χωροθετείται η κύρια είσοδος του σταθμού με τον ανελκυστήρα. Στην ίδια κατασκευή περιλαμβάνεται και το κλιμακοστάσιο εκτάκτου ανάγκης από τις αποβάθρες και η πρόσβαση προς τον χώρο της ΔΕΗ. Παράπλευρα στην κατασκευή αυτή χωροθετείται το ένα εκ των δύο φρεάτων εκτόνωσης της σήραγγας. Νοτιοανατολικά του σταθμού διαμορφώνεται επιπλέον πρόσβαση, μικτής κατασκευής, στη συμβολή της οδού Ιφιγενείας με την οδό Θηβών, που περιλαμβάνει ένα κλιμακοστάσιο με δύο κυλιόμενες κλίμακες και έναν ανελκυστήρα. Στη συναρμογή του διαδρόμου εισόδου με το διάδρομο μετεπιβίβασης και κατοπτρικά προς αυτόν προβλέπεται knock-out panel για τη σύνδεση του σταθμού με το μελλοντικό της Γραμμής 4, στην περίπτωση χωροθέτησης του στο παρακείμενο οικόπεδο του ελαιώνα. Ο σταθμός διαθέτει δύο Φρέατα Εκτόνωσης (Blast Shafts) που κατασκευάζονται με την μέθοδο εκσκαφής και επανεπίχωσης. Το νοτιοδυτικό φρέαρ εκτόνωσης προσαρτάται στην κεντρική κατασκευή ανοικτού ορύγματος του σταθμού. Το βορειοδυτικό φρέαρ εκτόνωσης χωροθετείται σε τριγωνική επιφάνεια στη συμβολή των οδών Πωγωνίου και Θηβών. Στη βορειότερη περιοχή στα ΝΑ της οδού Θηβών δεν προβλέπονται έργα μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής.



Εικόνα 8-15 Σταθμός Ίλιον (περί τη ΧΘ 5+000)- Εργοταξιακή κατάληψη



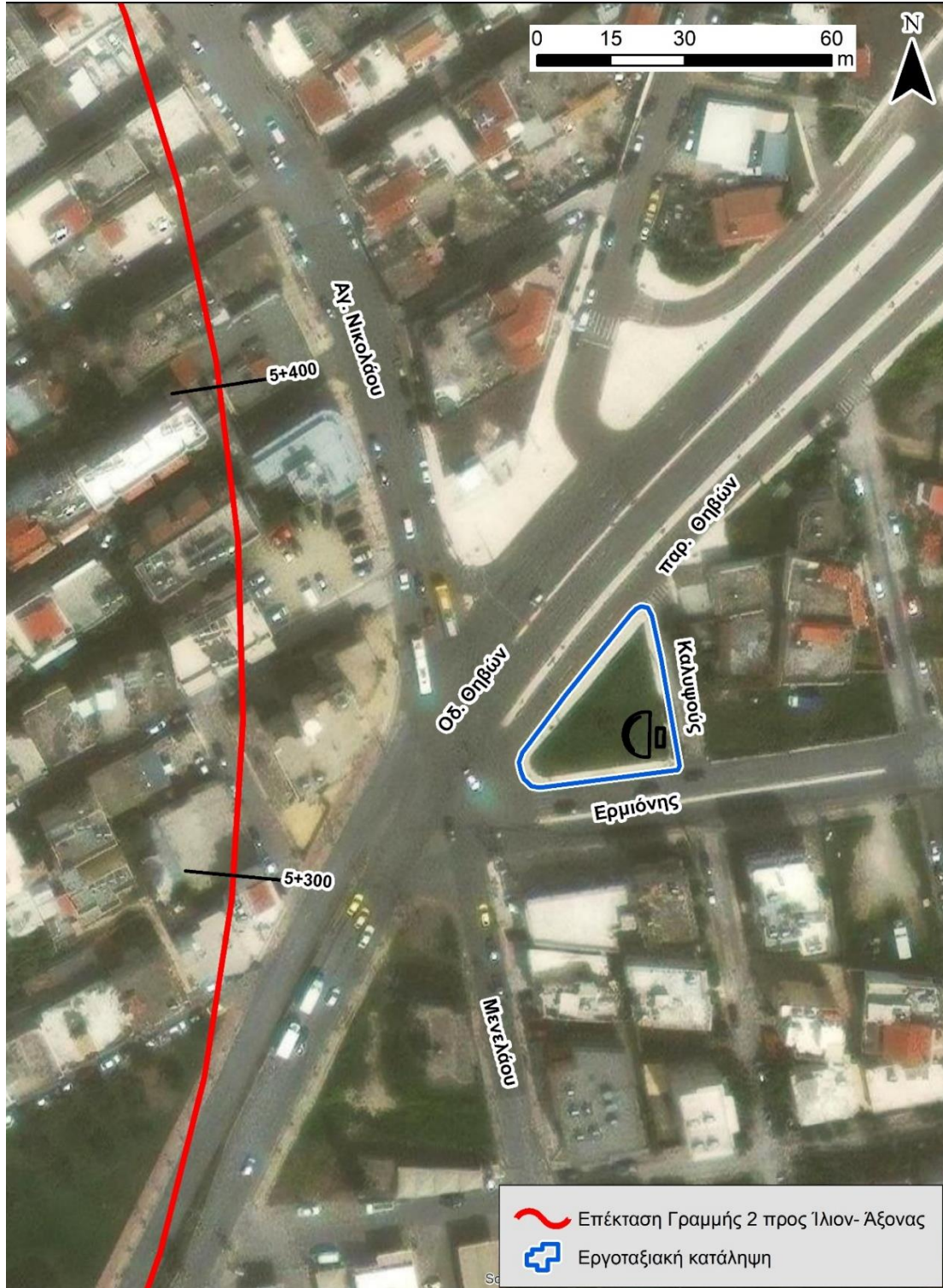
Εικόνα 8-16 Σταθμός Ίλιον (περί τη ΧΘ 5+000)- Τελική Διαμόρφωση στο επίπεδο της οδού

#### Φρέαρ Ερμιόνης (περί τη ΧΘ 5+326)

Η περιοχή που προβλέπεται το Φρέαρ Ερμιόνης βρίσκεται στα Α της εξεταζόμενης γραμμής στο Δήμο Ιλίου. Η ζώνη εργοταξιακής κατάληψης (μόνο κατά τη φάση κατασκευής) έχει έκταση περί τα 690m<sup>2</sup> και όπως φαίνεται



στην ακόλουθη αφορά σε νησίδα / χώρο πρασίνου που περιβάλλεται από την πάροδο Θηβών (ΒΔ) και τις οδούς Καλυψούς (Α) και Ερμιόνης (Ν). Ανατολικά και νότια της περιοχής απαντώνται κτίρια με χρήση κατοικίας εμπορικά έναντι των οδών και στα ΒΔ η πάροδος Θηβών και η οδός Θηβών. Μετά από την κατασκευή του έργου η περιοχή θα αποκατασταθεί και θα εγκατασταθεί το εν λόγω φρέαρ καταλαμβάνοντας τμήμα της.



Εικόνα 8-17 Εργοταξιακή κατάληψη (μπλε γραμμή) & Φρέαρ Ερμιόνης (περί τη ΧΘ 5+326)

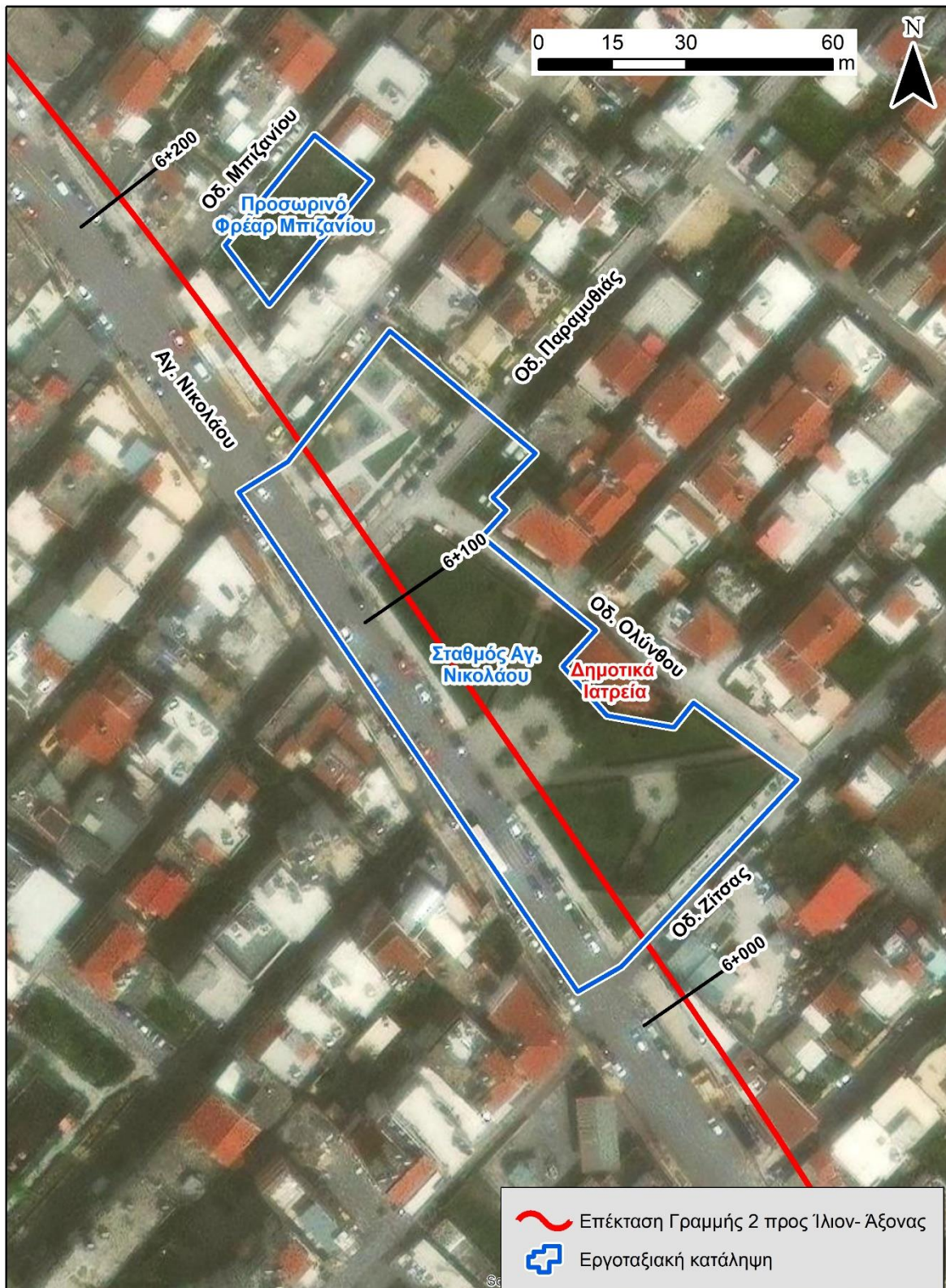
### Σταθμός Άγιος Νικόλαος (περί τη ΧΘ 6+100) και Προσωρινό Φρέαρ Μπιζανίου (περί τη ΧΘ 6+176)

Η περιοχή που προβλέπεται ο Σταθμός Άγιος Νικόλαος βρίσκεται κάτω από την ομώνυμη λεωφόρο καταλαμβάνοντας τμήμα διαμορφωμένου χώρου πρασίνου που βρίσκεται μεταξύ των οδών Παραμυθιάς, Ολύνθου, Ζίτσας και Αγίου Νικολάου στο Δήμο Ιλίου. Η ζώνη εργοταξιακής κατάληψης (μόνο κατά τη φάση κατασκευής) περιλαμβάνει τον προαναφερόμενο χώρο πρασίνου καθώς και τμήματα των οδών Παραμυθιάς, Ολύνθου και Αγίου Νικολάου ενώ στα ΒΑ όρια αυτής βρίσκεται κτίριο δημοτικών ιατρείων (εκτός εργοταξιακής κατάληψης). Η έκταση της ζώνης ανέρχεται σε περίπου 5.760m<sup>2</sup>, ενώ περιμετρικά της της απαντώνται κτίρια με χρήση κατοικίας και εμπορικά κτίρια (βλ. ακόλουθη εικόνα)

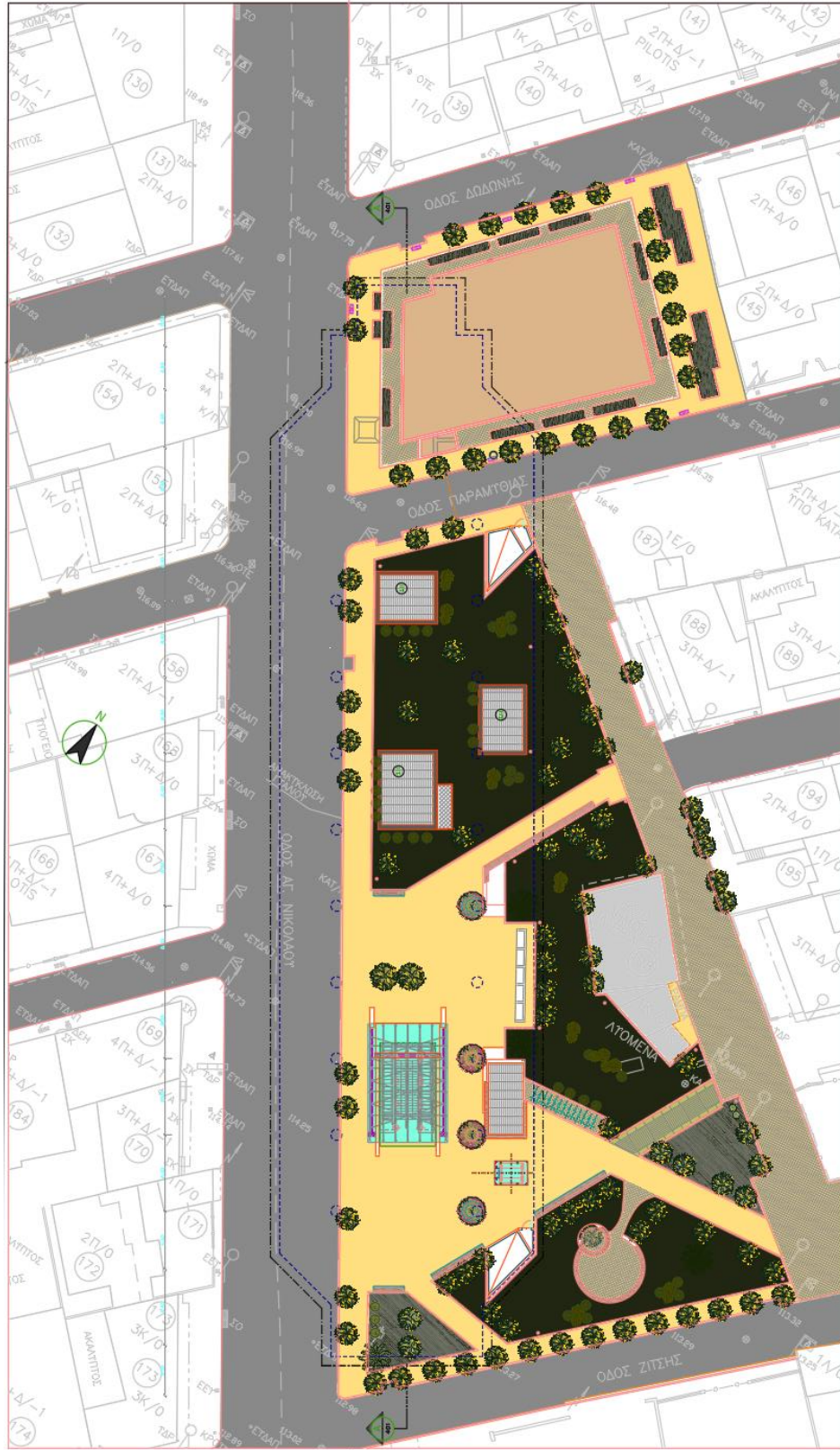
Μετά από την κατασκευή του έργου η περιοχή θα αποκατασταθεί και θα εγκατασταθεί ο Σταθμός Άγιος Νικόλαος. Ο σταθμός φέρει μία κεντρική είσοδο στην περιοχή της Πλατείας και μια στην οδό Σουλίου, η οποία θα πεζοδρομηθεί. Ο ελεύθερος χώρος πρασίνου πάνω από την κατασκευή αποκαθίσταται και επαναφυτεύεται κατά το δυνατόν σύμφωνα με τις προϋπάρχουσες χαράξεις και εμπλουτίζεται με επιπλέον φυτεύσεις, καθιστικά, διαμήκη στέγαστρα ηλιοπροστασίας, φυτεμένους διαδοχικούς αναβαθμούς επιμελημένους με ελαστότυπο και ειδικό φωτισμό. Οι δυο οριζόντιες σχάρες απόληξης των Φρεάτων Εκτόνωσης (Blast shafts) εντάσσονται μέσα στους χώρους φύτευσης και αποκατάστασης.

Βορείως του προαναφερθέντος σταθμού και σε μικρή απόσταση (περί τα 40m) προβλέπεται το προσωρινό φρέαρ Μπιζανίου σε αδόμητη έκταση επί της ομώνυμης οδού (βλ. ακόλουθη εικόνα). Η ζώνη εργοταξιακής κατάληψης (μόνο κατά τη φάση κατασκευής) έχει έκταση περί τα 450m<sup>2</sup> και βρίσκεται Α-ΝΑ της οδού Μπιζανίου, ενώ οι υπόλοιπες πλευρές της συνορεύουν με υφιστάμενα κτίρια (κατοικίες και εμπορικά).

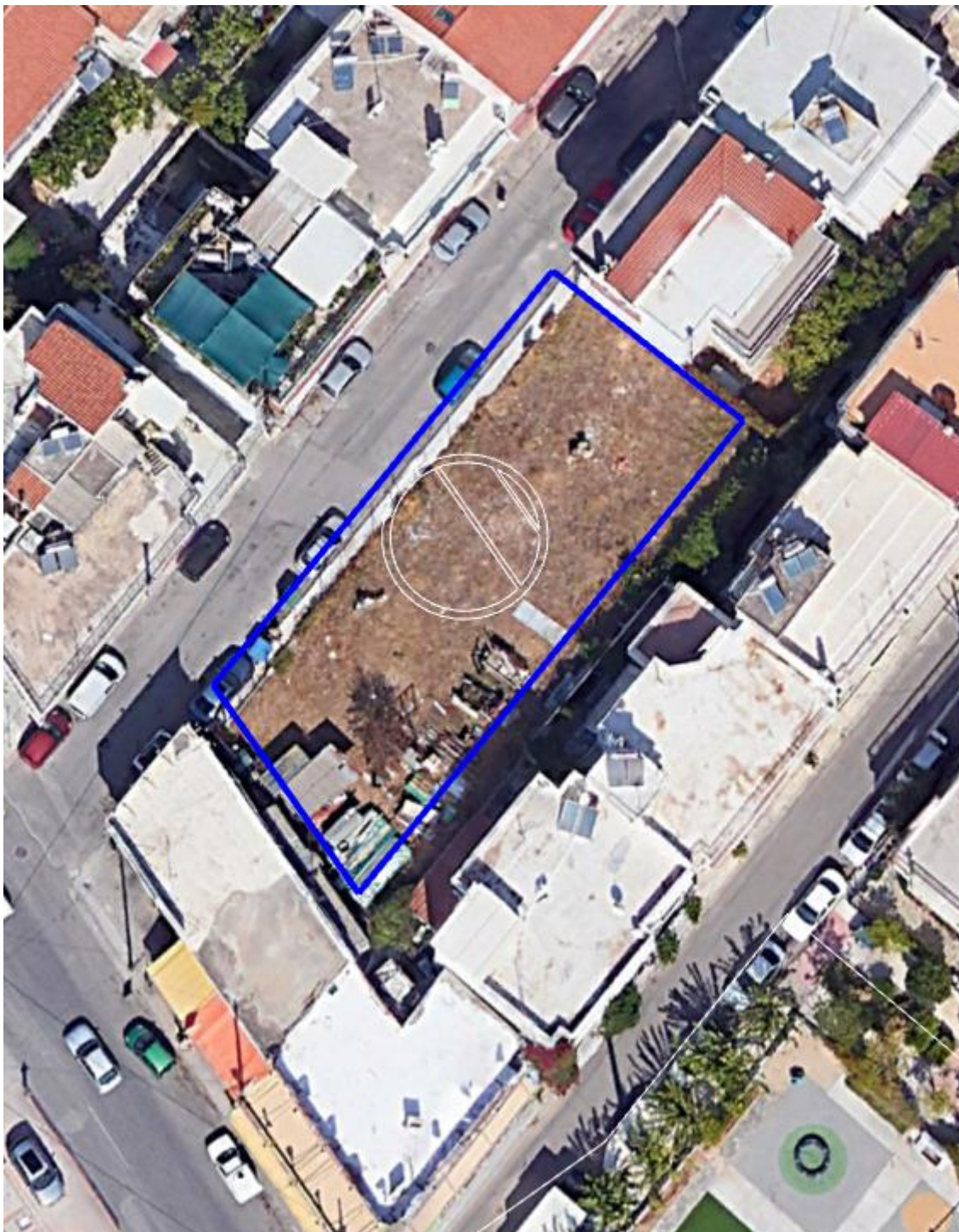
Μετά από την κατασκευή του έργου η περιοχή θα αποκατασταθεί το Φρέαρ «Μπιζανίου» θα επιχωθεί πλήρως.



Εικόνα 8-18 Σταθμός Άγιος Νικόλαος (περί τη ΧΘ 6+100)- Ζώνη εργοταξιακής κατάληψης



Εικόνα 8-19 Σταθμός Άγιος Νικόλαος (περί τη ΧΘ 6+100)- Τελική Διαμόρφωση στο επίπεδο της οδού



Εικόνα 8-20 Εργοταξιακή κατάληψη στη θέση προσωρινού φρέατος Μπιζανίου

#### Φρέαρ Πλάτωνος (περί τη ΧΘ 6+538) και Φρέαρ Αγ. Γλυκερίας (περί τη ΧΘ 6+695)

Η περιοχή που προβλέπεται το **Φρέαρ Πλάτωνος** βρίσκεται στα Α της εξεταζόμενης γραμμής στο Δήμο Ιλίου. Η ζώνη εργοταξιακής κατάληψης (μόνο κατά τη φάση κατασκευής) έχει έκταση περί τα 1.120m<sup>2</sup> και όπως φαίνεται στην ακόλουθη εικόνα αφορά σε περιοχή αθλητικών εγκαταστάσεων (υπαίθριο γήπεδο μπάσκετ), ενώ το νότιο τμήμα της καταλαμβάνει το ΒΔ τμήμα πεζόδρομου (οδός Πλάτωνος). Στα δυτικά και νότια της

ζώνης απαντώνται κτίρια με χρήση κατοικίας και εμπορική, στα ανατολικά βρίσκεται πλατεία/ χώρος πρασίνου και στα βόρεια μεμονωμένο κτίσμα κατοικίας και ακάλυπτοι χώροι. Μετά από την κατασκευή του έργου η περιοχή θα αποκατασταθεί και θα εγκατασταθεί το εν λόγω φρέαρ καταλαμβάνοντας τμήμα του πεζόδρομου (εκτός του γήπεδου μπάσκετ).

Η περιοχή που προβλέπεται το **Φρέαρ Αγίας Γλυκερίας** βρίσκεται στα Δ της εξεταζόμενης. Η ζώνη εργοταξιακής κατάληψης (μόνο κατά τη φάση κατασκευής) έχει έκταση περί τα 160m<sup>2</sup> και όπως φαίνεται στην ακόλουθη εικόνα αφορά τμήμα της οδού Αγίου Νικολάου και του πεζοδρομίου προς τα ΝΔ μεταξύ των οδών Αυλώνος και Αγ. Γλυκερίας. Στην περιοχή ΝΔ της οδού Αγίου Νικολάου απαντώνται κτίρια με χρήση κατοικίας και εμπορική ενώ στο οικοδομικό τετράγωνο προς τα ΒΑ εντοπίζεται κτίριο (χρήση κατοικίας / εμπορική) ο ΙΝ Αγίου Νικολάου και πλατεία. Μετά από την κατασκευή του έργου η περιοχή θα αποκατασταθεί και θα εγκατασταθεί το εν λόγω φρέαρ καταλαμβάνοντας τμήμα του πεζοδρομίου της οδού.



Εικόνα 8-21 Εργοταξιακή κατάληψη (μπλε γραμμή) & Φρέαρ Πλάτωνος (περί τη ΧΘ 6+538)



Εικόνα 8-22 Εργοταξιακή κατάληψη (μπλε γραμμή) & Φρέαρ Αγ. Γλυκερίας (περί τη ΧΘ 6+695)



### 8.6.2 Διάρθρωση και λειτουργίες του ανθρωπογενούς περιβάλλοντος

Όπως έχει προαναφερθεί, σύμφωνα με το νέο Ρυθμιστικό Σχέδιο Αθήνας-Αττικής, η ευρύτερη περιοχή του εξεταζόμενου έργου εντάσσεται στην Χωρική Υποενοότητα Δυτικής Αθήνας η οποία περιλαμβάνει τους Δήμους Αιγάλεω, Περιστερίου, Πετρούπολης, Χαϊδαρίου, Αγίας Βαρβάρας, Ιλίου και Αγ. Αναργύρων-Καματερού.

Σύμφωνα με το Επιχειρησιακό Πρόγραμμα του Δήμου Περιστερίου (2020-2023) στα χαρακτηριστικά γνωρίσματα του Δήμου συγκαταλέγεται η έντονη αστικοποίηση κι η πυκνή δόμηση. Το Περιστέρι αποτελεί μια από τις πιο δημοφιλείς, οικιστικά και εμπορικά, περιοχές του συγκροτήματος των δυτικών προαστίων, με διαρκή ανοικοδόμηση (τουλάχιστον πριν από την κρίση που επήλθε στη χώρα το 2009).

Επιπλέον, το Περιστέρι ορίζεται ως Διαδημοτικό Κέντρο Ευρείας Ακτινοβολίας (παρ. 3.2, άρθρο 10, ν.4277/2014), καθώς συγκεντρώνει πολυδιάστατη ανάπτυξη και έχει σημαντική εμβέλεια μέσα στη χωρική υποενοότητα Δυτικής Αθήνας. Επιδίωξη είναι η ενεργοποίηση των μηχανισμών διάχυσης των ωφελειών που αναμένεται να προκύψουν από την αναδιάρθρωση και ανακατανομή πόρων και κινήτρων εντός της περιοχής εμβέλειάς του.

### 8.6.3 Πολιτιστική κληρονομιά

Όπως έχει αναφερθεί στην παράγραφο 0, εντός της περιοχής μελέτης απαντώνται 2 κηρυγμένοι αρχαιολογικοί χώροι-μνημεία. Τα εν λόγω μνημεία αφορούν:

- Στις Εγκαταστάσεις της ΕΡΤ στο Ίλιον, ιδιοκτησίας ΕΡΤ (κήρυξη με ΦΕΚ 991/Β/1999) σε απόσταση περί τα 440 Α του έργου
- Στον Ι. Ναό Αγίου Νικολάου στο Ίλιον, (κήρυξη με ΦΕΚ 45/Β/1977) στην περιοχή όπου τερματίζει το έργο (υπόγεια και σε βάθος περί τα 45 m από το φυσικό έδαφος)

Όσον αφορά τις υποδομές και τις δραστηριότητες στον τομέα του Πολιτισμού στο Δήμο Περιστερίου απαντώνται τα ακόλουθα:

- Δημοτική Βιβλιοθήκη Περιστερίου (0,3 km ΝΑ του εξεταζόμενου άξονα)
- Δημοτικό Ελεύθερο Πανεπιστήμιο Περιστερίου (0,3 km ΝΑ του εξεταζόμενου άξονα)
- Δημοτικό Ωδείο Περιστερίου (1,5 km Ν του εξεταζόμενου άξονα)
- Θέατρο Πολιτών Δήμου Περιστερίου (1,9 km ΝΑ του εξεταζόμενου άξονα)
- Δημοτικός Κινηματογράφος (0,5 km ΝΑ του εξεταζόμενου άξονα)
- Εκθεσιακό Κέντρο Περιστερίου (60 m Δ του εξεταζόμενου άξονα)

Επιπλέον, στις υποδομές Πολιτισμού του Δήμου Ιλίου ανήκουν:

- Δημοτικές Βιβλιοθήκες (0,6 km & 1,1 km Α του εξεταζόμενου άξονα )
- Δημοτικό Ωδείο-Φιλαρμονική (0,2 km Α του εξεταζόμενου άξονα)
- Λαογραφικό Μουσείο (0,5 km Α του εξεταζόμενου άξονα)
- Έκθεση Θεάτρου Σκιών (0,1 km Δ του εξεταζόμενου άξονα)
- Το Πολυδύναμο Κέντρο Πολιτιστικών, Αθλητικών και Κοινωνικών Δραστηριοτήτων «Μίκης Θεοδωράκης» (0,4 km Α του εξεταζόμενου άξονα)

## 8.7 Κοινωνικο-οικονομικο περιβάλλον

### 8.7.1 Δημογραφική κατάσταση και τάσεις εξέλιξης

Ο συνολικός πληθυσμός του Δήμου Περιστερίου ανέρχεται σε 132.123 μόνιμους κατοίκους<sup>23</sup>. Με πληθυσμιακά κριτήρια, κατατάσσεται δεύτερος στην Περιφέρεια Αττικής, μετά τον Δήμο Αθηναίων και συγκαταλέγεται στους 10 μεγαλύτερους Δήμους της Ελλάδας<sup>24</sup>. Έχει έκταση περίπου 10 Km<sup>2</sup> και πυκνότητα της τάξεως των 13,2 ατόμων ανά Km<sup>2</sup> σύμφωνα με τα προσωρινά στοιχεία απογραφής της ΕΛΣΤΑΤ (2021).

Αντίστοιχα ο Δήμος Ιλίου, έχει συνολικό πληθυσμό 83.523 μόνιμους κατοίκους<sup>25</sup> και αποτελεί έναν από τους μεγαλύτερους δήμους της Περιφερειακής Ενότητας Δυτικού Τομέα Αθηνών<sup>26</sup>. Έχει έκταση 9,5 Km<sup>2</sup> και πυκνότητας της τάξεως των 8,8 ατόμων ανά Km<sup>2</sup> σύμφωνα με τα προσωρινά στοιχεία απογραφής της ΕΛΣΤΑΤ (2021).

Ο μόνιμος πληθυσμός των Δήμων Περιστερίου και Ιλίου, σύμφωνα με τα στοιχεία των απογραφών της ΕΛ.ΣΤΑΤ για τα έτη 2011 και τα προσωρινά στοιχεία για το 2021 εμφανίζεται στον παρακάτω πίνακα:

**Πίνακας 8-11 Πληθυσμιακή εξέλιξη και ποσοστά μεταβολής της ευρύτερης περιοχής μελέτης (μόνιμος Πληθυσμός, πηγή : ΕΛΣΤΑΤ, 2011 & προσωρινά στοιχεία 2021)**

	Μόνιμος Πληθυσμός (2011)	Μόνιμος Πληθυσμός (2021)	Ρυθμός Μεταβολής (2011-2021)	Πυκνότητα πληθυσμού (2021)
<b>Χώρα</b>	10.816.286	10.432.481	-3,5%	79
<b>Περιφέρεια Αττικής</b>	3.828.434	3.792.469	-0,9%	995,6
<b>Δήμος Περιστερίου</b>	139.981	132.123	-5,6%	13,2
<b>Δήμος Ιλίου</b>	84.793	83.523	-1,5%	8,8

Σύμφωνα με τα στοιχεία του πίνακα παρατηρείται μια πληθυσμιακή μείωση και στους δύο Δήμους, η οποία είναι πιο έντονη στο Δήμο Περιστερίου. Σύμφωνα μάλιστα και με τις πρόσφατες δημογραφικές προβολές της Ευρωπαϊκής Στατιστικής Υπηρεσίας (Eurostat), η αρνητική δημογραφική τάση αναμένεται να συνεχιστεί και τις επόμενες δεκαετίες.<sup>27</sup>

<sup>23</sup> Πηγή Προσωρινά Στοιχεία ΕΛ. ΣΤΑΤ. 2021

<sup>24</sup> Πηγή: Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Δήμου Περιστερίου 2020-2023

<sup>25</sup> Πηγή Προσωρινά Στοιχεία ΕΛ. ΣΤΑΤ. 2021

<sup>26</sup> Πηγή: Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Δήμου Ιλίου 2020-2023

<sup>27</sup> Πηγή: Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Δήμου Ιλίου 2020-2023

### 8.7.2 Παραγωγική διάρθρωση της τοπικής οικονομίας

Ο απασχολούμενος πληθυσμός ανά τομέα οικονομικής δραστηριότητας για την Περιφέρεια Αττικής και το σύνολο της χώρας για την περίοδο 2010-2020, εμφανίζεται στον πίνακα που ακολουθεί.

**Πίνακας 8-12 Απασχολούμενος πληθυσμός ανά τομέα οικονομικής δραστηριότητας για την Περιφέρεια Αττικής και το σύνολο της Χώρας για την περίοδο 2010-2020, άτομα σε χιλιάδες (πηγή: ΕΛΣΤΑΤ)**

Έτος	Σύνολο απασχ./	Ιδιωτ. καθεστώς		Τομέας οικονομικής δραστηριότητας							
		Δημ. τομέας	Ιδιωτ. τομέας	Πρωτογενής	Δευτερογενής			Τριτογενής			
				Γεωργία δασ/μία, αλιεία	Σύνολο	Βιομηχανία, ενέργεια	Κατάσκευές	Σύνολο	Εμπόριο, ξενοδοχ., εστίαση, μεταφ. & επικοινων.	Χρηματοπιστωτικές επιχειρ. Δραστηρ.	Άλλες υπηρεσίες
<b>Περιφέρεια Αττικής</b>											
2020	1.471,7	323,4	1.148,3	11,8	212,9	171,4	41,5	1.246,9	539,1	251,7	456,2
	100%	21,98%	78,02%	0,80%	14,47%	11,65%	2,82%	84,73%	36,63%	17,10%	31,00%
2019	1.442,4	314,1	1.128,3	14,5	221,7	169,9	51,8	1.206,1	528,7	243,0	434,4
	100%	21,78%	78,22%	1,01%	15,37%	11,78%	3,59%	83,62%	36,65%	16,85%	30,12%
2018	1.378,5	306,4	1.072,1	13,4	217,3	167,3	50,0	1.147,8	491,6	242,7	413,5
	100%	22,23%	77,77%	0,97%	15,76%	12,14%	3,63%	83,27%	35,66%	17,61%	30,00%
2017	1.366,0	306,0	1.059,9	14,0	219,5	171,2	48,3	1.132,5	487,3	235,0	410,1
	100%	22,40%	77,60%	1,02%	16,07%	12,53%	3,54%	82,90%	35,68%	17,20%	30,02%
2016	1.360,3	303,4	1.056,9	14,5	204,0	155,8	48,2	1.141,7	491,4	236,4	414,0
	100%	22,30%	77,70%	1,07%	15,00%	11,45%	3,55%	83,94%	36,12%	17,38%	30,43%
2015	1.335,9	299,8	1.036,1	13,0	195,4	147,5	47,9	1.127,5	483,5	232,6	411,4
	100%	22,44%	77,56%	0,97%	14,63%	11,04%	3,59%	84,40%	36,19%	17,41%	30,80%
2014	1.325,9	319,6	1.006,3	9,7	191,0	142,4	48,6	1.125,2	468,5	235,7	421,0
	100%	24,10%	75,90%	0,73%	14,41%	10,74%	3,67%	84,86%	35,33%	17,78%	31,75%
2013	1.312,0	320,4	991,6	12,7	192,7	140,6	52,2	1.106,6	460,3	231,3	415,1
	100%	24,42%	75,58%	0,97%	14,69%	10,71%	3,98%	84,35%	35,08%	17,63%	31,64%
2012	1.384,2	334,9	1.049,3	13,7	224,8	161,0	63,8	1.145,8	477,8	241,5	426,4
	100%	24,19%	75,81%	0,99%	16,24%	11,63%	4,61%	82,77%	34,52%	17,45%	30,81%
2011	1.540,4	374,0	1.166,4	17,7	270,7	186,0	84,7	1.252,0	536,2	243,1	472,8
	100%	24,28%	75,72%	1,15%	17,57%	12,08%	5,50%	81,28%	34,81%	15,78%	30,69%
2010	1.672,4	404,4	1.267,9	17,9	325,2	217,4	107,9	1.329,2	566,4	250,5	512,3
	100%	24,20%	75,80%	1,07%	19,45%	13,00%	6,45%	79,48%	33,87%	14,98%	30,64%
<b>ΣΥΝΟΛΟ ΧΩΡΑΣ</b>											
2020	3.875,50	853,8	3.021,60	412	581,4	440,7	140,7	2.882,00	1.327,40	442,4	1.112,20
	100%	22,03%	77,97%	10,63%	15,00%	11,37%	3,63%	74,36%	34,25%	11,42%	28,70%
2019	3.911,00	849,7	3.061,30	453,6	599,9	452,3	147,6	2.857,50	1.349,10	432	1.076,40
	100%	21,73%	78,27%	11,60%	15,34%	11,56%	3,77%	76,03%	34,05%	11,05%	27,52%
2018	3.828,00	816,8	3.011,20	469,6	583,7	432,1	151,6	2.774,70	1.298,30	428,7	1.047,70
	100%	21,30%	78,70%	12,30%	15,20%	11,30%	4,00%	72,50%	33,90%	11,20%	27,40%
2017	3.752,70	800,5	2.952,20	453,4	578,2	428,9	149,3	2.721,10	1.275,40	421,3	1.024,40
	100%	21,30%	78,70%	12,10%	15,40%	11,40%	4,00%	72,50%	34,00%	11,20%	27,30%
2016	3.673,60	785,4	2.888,20	454,5	560	412,9	147,1	2.659,00	1.238,90	415,9	1.004,30
	100%	21,40%	78,60%	12,40%	15,20%	11,20%	4,00%	72,40%	33,70%	11,30%	27,30%
2015	3.610,70	774,8	2.835,90	465,7	539,4	394,2	145,2	2.605,60	1.206,30	409,7	989,6
	100%	21,50%	78,50%	12,90%	14,90%	10,90%	4,00%	72,20%	33,40%	11,30%	27,40%
2014	3.536,20	784,4	2.751,90	479,9	529,7	378,1	151,6	2.526,70	1.146,90	400,2	979,6
	100%	22,20%	77,80%	13,60%	15,00%	10,70%	4,30%	71,50%	32,40%	11,30%	27,70%
2013	3.513,20	811,8	2.701,40	481,1	546,6	384,3	162,3	2.485,50	1.114,20	394,2	977,1
	100%	23,10%	76,90%	13,70%	15,60%	10,90%	4,60%	70,70%	31,70%	11,20%	27,80%
2012	3.695,00	842,9	2.852,00	480,5	611,3	410,4	200,9	2.603,20	1.163,20	424,9	1.015,10
	100%	22,8%	77,2%	13,0%	16,5%	11,1%	5,4%	70,5%	31,5%	11,5%	27,5%
2011	4.054,30	918,1	3.136,20	500,7	717,2	471,4	245,8	2.836,50	1.298,10	432,4	1.106,00
	100%	22,60%	77,40%	12,30%	17,70%	11,60%	6,10%	70,00%	32,00%	10,70%	27,30%
2010	4.389,80	974,5	3.415,30	544,2	859,8	540,2	319,6	2.985,80	1.380,00	438	1.167,80
	100%	22,20%	77,80%	12,40%	19,60%	12,30%	7,30%	68,00%	31,40%	10,00%	26,60%

Σύμφωνα με τα στοιχεία του πίνακα η κατανομή του του απασχολούμενου πληθυσμού μεταξύ δημόσιου και ιδιωτικού τομέα στην Περιφέρεια και στο Σύνολο της Χώρας είναι παρόμοια και χωρίς σημαντικές διαφορές για την εξεταζόμενη περίοδο (περί το 80% απασχολείται στον ιδιωτικό τομέα και το υπόλοιπο 20% στον δημόσιο). Σημαντικές ωστόσο είναι οι διαφορές στην κατανομή του του απασχολούμενου πληθυσμού σε τομείς οικονομικής δραστηριότητας. Αναλυτικότερα όσον αφορά την παραγωγική διάρθρωση της τοπικής οικονομίας για τους Δήμους Περιστερίου και Ιλίου:

### **Πρωτογενής τομέας**

Στο Δήμο Περιστερίου, ο πρωτογενής τομέας εμφανίζει τη μικρότερη ποσοστιαία συμμετοχή με 0,5 % στο σύνολο των απασχολούμενων του Δήμου όπως και στο Δήμο Ιλίου η ποσοστιαία συμμετοχή είναι ίδια. (ΕΛ.ΣΤΑΤ, 2011)

### **Δευτερογενής Τομέας**

Ο δευτερογενής τομέας για το Δήμο Περιστερίου παρουσιάζει συμμετοχή με 22,1 % στο σύνολο των απασχολούμενων του Δήμου Περιστερίου ενώ η ποσοστιαία συμμετοχή για το Δήμο Ιλίου είναι 21% (ΕΛ.ΣΤΑΤ, 2011)

### **Τριτογενής Τομέας**

Ο τριτογενής τομέας για τους Δήμους Περιστερίου και Ιλίου παρουσιάζει τη μεγαλύτερη ποσοστιαία συμμετοχή στο σύνολο των απασχολούμενων στους δήμους με 77,4% και 78,5% αντίστοιχα.

Η οικονομική δραστηριότητα στους Δήμους Περιστερίου και Ιλίου παρουσιάζει έντονα τα χαρακτηριστικά της ευρύτερης περιοχής της δυτικής Αττικής.

### 8.7.3 Απασχόληση

Βάσει των πλέον πρόσφατων διαθέσιμων στοιχείων από την ιστοσελίδα της ΕΛΣΤΑΤ προκύπτει ο ακόλουθος πίνακας με στοιχεία για την απασχόληση στην Περιφέρεια Αττικής κατά την περίοδο 2010-2020, για λόγους σύγκρισης στον ίδιο πίνακα παρατίθενται στοιχεία που αφορούν στο σύνολο της χώρας.

Πίνακας 8-13 Εργατικό δυναμικό, Απασχολούμενοι και άνεργοι, (ΕΛΣΤΑΤ, χιλ. άτομα)

Έτος	Σύνολο πληθυσμού	Εργατικό Δυναμικό		Απασχολούμενοι		Άνεργοι		Μη ενεργοί
		άτομα	δείκτης οικονομικά ενεργών	άτομα	δείκτης απασχόλησης	άτομα	δείκτης ανεργίας	άτομα
		A	B	(B/A)%	Γ	(Γ/A)%	Δ	(Δ/B)%
<b>Περιφέρεια Αττικής</b>								
2020	3.219,7	1.712,1	53,2%	1.471,7	45,7%	240,4	14,0%	14,0%
2019	3.230,2	1.736,4	53,8%	1.442,4	44,7%	294,0	16,9%	1.493,9
2018	3.245,5	1.720,7	53,0%	1.378,5	42,5%	342,2	19,9%	1.524,7
2017	3.268,7	1.742,1	53,3%	1.366,0	41,8%	376,1	21,6%	1.526,6
2016	3.294,4	1.766,0	53,6%	1.360,3	41,3%	405,8	23,0%	1.528,4
2015	3.317,1	1.785,0	53,8%	1.335,9	40,3%	449,1	25,2%	1.532,1
2014	3.347,9	1.824,9	54,5%	1.325,9	39,6%	499,0	27,3%	1.523,0
2013	3.355,8	1.839,5	54,8%	1.312,0	39,1%	527,5	28,7%	1.516,4
2012	3.374,6	1.866,0	55,3%	1.384,2	41,0%	481,8	25,8%	1.508,6
2011	3.412,0	1.878,6	55,1%	1.540,4	45,1%	338,2	18,0%	1.533,4
2010	3.442,6	1.912,9	55,6%	1.672,4	48,6%	240,5	12,6%	1.529,7
<b>ΣΥΝΟΛΟ ΧΩΡΑΣ</b>								
2020	9.079,0	4.630,5	51,0%	3.875,5	42,7%	755,0	16,3%	4.448,5
2019	9.103,5	4.729,9	52,0%	3.911,0	43,0%	818,9	17,3%	4.373,6
2018	9.140,1	4.743,0	51,9%	3.828,0	41,9%	915,0	19,3%	4.397,1
2017	9.176,9	4.779,7	52,1%	3.752,7	40,9%	1.027,0	21,5%	4.397,2
2016	9.212,8	4.804,5	52,2%	3.673,6	39,9%	1.130,9	23,5%	4.408,3
2015	9.246,5	4.807,7	52,0%	3.610,7	39,0%	1.197,0	24,9%	4.438,9
2014	9.282,1	4.810,6	51,8%	3.536,2	38,1%	1.274,4	26,5%	4.471,5
2013	9.309,5	4.843,5	52,0%	3.513,2	37,7%	1.330,3	27,5%	4.466,0
2012	9.344,8	4.890,1	52,3%	3.695,0	39,5%	1.195,1	24,4%	4.454,7
2011	9.372,8	4.936,2	52,7%	4.054,3	43,3%	881,8	17,9%	4.436,7
2010	9.399,4	5.029,1	53,5%	4.389,8	46,7%	639,4	12,7%	4.370,3

Από τα στοιχεία του παραπάνω πίνακα, για την εξεταζόμενη περίοδο, προκύπτει ότι τα μεγέθη που αφορούν στο εργατικό δυναμικό, στην απασχόληση για την Περιφέρεια Αττικής είναι πολύ κοντά σε σχέση με τα αντίστοιχα για το σύνολο της Χώρας. Ειδικότερα, ο δείκτης οικονομικά ενεργών της Περιφέρειας είναι διαχρονικά μεγαλύτερος από της Χώρας με την μέγιστη διαφορά να εμφανίζονται το 2012 (3%, έκτοτε η διαφορά μειώνεται και το 2020 φτάνει στο 2,2%). Ομοίως, ο δείκτης απασχόλησης της Περιφέρειας είναι διαχρονικά μεγαλύτερος από της Χώρας με την μέγιστη διαφορά να εμφανίζονται το 2010 (1,9%, και το 2018 φτάνει στο 1,7%). Τέλος ως προς το δείκτη ανεργίας παρατηρούνται μεικτές τάσεις με την Περιφέρεια να εμφανίζει μεγαλύτερο δείκτη κατά τα περισσότερα έτη της εξεταζόμενης περιόδου (μικρότερος δείκτης παρατηρείται κατά τα έτη 2010 και 2016), η μεγαλύτερη διαφορά παρατηρήθηκε το 2012 (1,4% και το 2019 φτάνει στο 0,4%). Επίσης ο δείκτης ανεργίας από το 2015 μέχρι και το 2020 παρουσιάζει μείωση και σε επίπεδο Περιφέρειας, αλλά και σε επίπεδο Χώρας. Το 2020 το ποσοστό ανεργίας της Περιφέρειας σημειώνει μείωση σχεδόν 3 % συγκριτικά με το 2019.

Συγκεκριμένα για το Δήμο Περιστερίου, σύμφωνα με τα στοιχεία της ΕΛΣΤΑΤ (2011), ο οικονομικά ενεργός πληθυσμός του δήμου ανέρχεται σε 65.847 άτομα δηλαδή 47% του μόνιμου πληθυσμού του δήμου ενώ ο

οικονομικά μη ενεργός ανέρχεται σε 74.134 άτομα δηλαδή περίπου το 53% του μόνιμου πληθυσμού. Επιπλέον, οι απασχολούμενοι στην παροχή υπηρεσιών και πωλητές παρουσιάζουν τη μεγαλύτερη ποσοστιαία συμμετοχή με 26,7% ενώ οι ειδικευμένοι γεωργοί, κτηνοτρόφοι, δασοκόμοι και αλιείς φέρουν το μικρότερο ποσοστό με 0,5%<sup>28</sup>.

Για το Δήμο Ιλίου, σύμφωνα με τα στοιχεία της ΕΛΣΤΑΤ (2011) ο οικονομικά ενεργός πληθυσμός του δήμου αποτελεί το 46,5% και ο οικονομικά μη ενεργός το 53,5%. Επίσης, στο Δήμο Ιλίου οι τομείς των υπηρεσιών και του εμπορίου παρουσιάζουν έντονη ανάπτυξη, κυρίως στις μικρομεσαίες επιχειρήσεις, με μέσο όρο απασχολούμενων τα 2-3 άτομα μια μεγάλο ποσοστό αυτοαπασχολούμενων.<sup>29</sup>

#### 8.7.4 Κατά κεφαλήν εισόδημα (επίπεδο διαβίωσης) με βάση δείκτες της ΕΛΣΤΑΤ

Το ΑΕΠ της Περιφέρειας Αττικής και του Δυτικού Τομέα Αττικής εμφανίζεται στον παρακάτω πίνακα.

**Πίνακας 8-14 Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν κατά Περιφέρεια Αττικής και του Δυτικού Τομέα Αττικής 2010-2020**

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020*
<b>ΕΛΛΑΔΑ</b>	<b>224.124</b>	<b>203.308</b>	<b>188.381</b>	<b>179.884</b>	<b>177.236</b>	<b>176.369</b>	<b>174.494</b>	<b>176.903</b>	<b>179.558</b>	<b>183.250</b>	<b>165.406</b>
Περιφέρεια Αττικής	108.739	98.649	90.148	86.156	84.640	83.617	83.007	84.535	85.688	87.642	78.993
Δυτικός Τομέας Αττικής	7.132	6.398	5.956	5.641	5.615	5.469	5.465	5.515	5.625	5.745	5.160

\*προσωρινά στοιχεία

Η Περιφέρεια Αττικής με βάση τα προσωρινά στοιχεία του 2020, βρίσκεται στην 1<sup>η</sup> θέση όσον αφορά το Εγχώριο Προϊόν. Το 2020 παρήγαγε ΑΕΠ της τάξης των 78, 9 δις ευρώ ενώ το αντίστοιχο εθνικό ήταν 165,4 δις ευρώ.

Στον παρακάτω πίνακα εμφανίζεται το Κατά Κεφαλήν ΑΕΠ της Περιφέρειας Αττικής και του Δυτικού Τομέα Αττικής και συγκρίνεται με αυτό της χώρας.

**Πίνακας 8-15 Κατά κεφαλή Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν κατά Περιφέρεια Αττικής και του Δυτικού Τομέα Αττικής για την περίοδο 2010-2020**

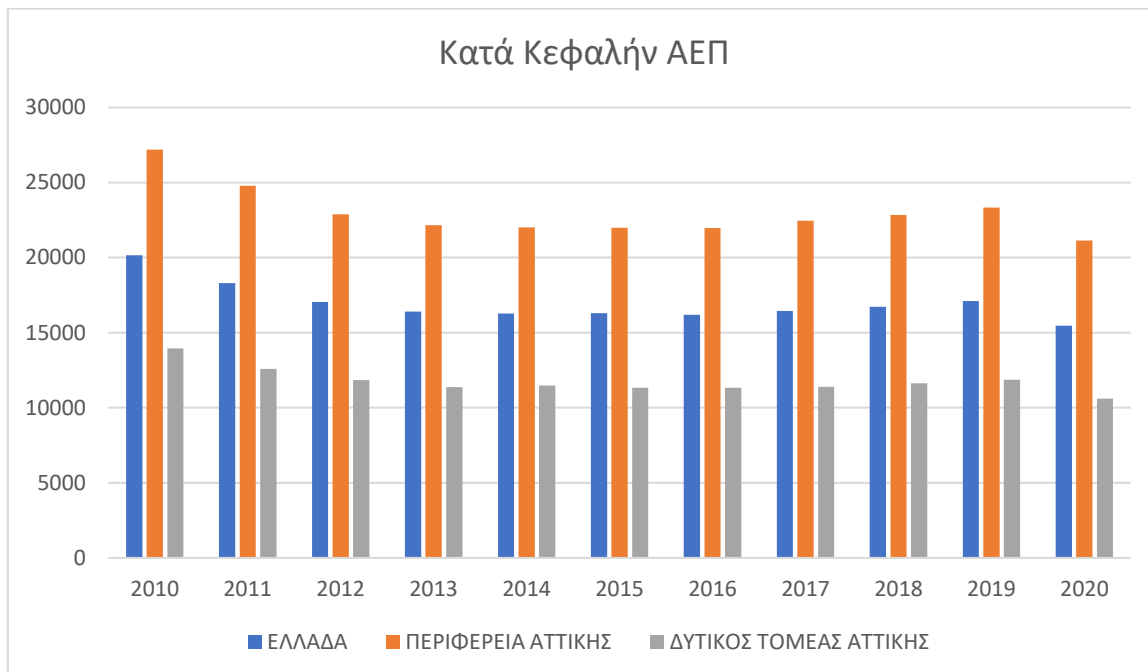
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020*
<b>ΕΛΛΑΔΑ</b>	<b>20.153</b>	<b>18.308</b>	<b>17.056</b>	<b>16.405</b>	<b>16.272</b>	<b>16.299</b>	<b>16.193</b>	<b>16.449</b>	<b>16.730</b>	<b>17.101</b>	<b>15.461</b>
Περιφέρεια Αττικής	27.199	24.796	22.890	22.158	22.023	21.992	21.975	22.453	22.854	23.340	21.134
Δυτικός Τομέας Αττικής	13.949	12.581	11.849	11.380	11.480	11.327	11.336	11.391	11.628	11.862	10.608

Όπως παρατηρείται από τον παραπάνω πίνακα, το κατά Κεφαλήν ΑΕΠ της Περιφέρειας Αττικής είναι διαχρονικά μεγαλύτερο σε σχέση με το εθνικό. Αναφορικά με το κατά Κεφαλήν ΑΕΠ του τομέα Δυτικής Αττικής είναι μικρότερο από αυτό της Περιφέρειας.

<sup>28</sup> Πηγή: Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Περιστερίου 2020-2023

<sup>29</sup> Πηγή: Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Ιλίου 2020-2023

Τέλος, το διάγραμμα που ακολουθεί παρουσιάζει το κατά κεφαλήν ΑΕΠ της χώρας, της Περιφέρειας Αττικής και της ΠΕ Ανατολικής Αττικής.



Διάγραμμα 8-2 κατά Περιφέρεια Αττικής και του Δυτικού Τομέα Αττικής για την περίοδο 2010-2020



## 8.8 Τεχνικές Υποδομές

### 8.8.1 Υποδομές μεταφορών

#### 8.8.1.1 Οδικό Δίκτυο

Σύμφωνα με το Επιχειρησιακό Σχέδιο του **Δήμου Ιλίου** 2020-2023, η γεωγραφική του θέση τον καθιστά αποδέκτη αυξημένου κυκλοφοριακού φόρτου από Βορρά προς Νότο αλλά και από Ανατολή προς Δύση και αντίστροφα, καθώς διασυνδέει τους βορειοδυτικούς δήμους της Δυτικής Αττικής με την Αθήνα, μέσω των αξόνων της Λεωφ. Χασιάς, της Λεωφ. Δημοκρατίας, της Λεωφ. Θηβών και των καθέτων αυτής οδών (Ανδρέα Παπανδρέου, Αγίου Νικολάου, Πετρούπολεως, Ερμιόνης, Καπετάν Βέρρα). Επιπρόσθετα προβλήματα εντοπίζονται και στο κέντρο της πόλης, όπου οι συσσωρευμένες εμπορικές δραστηριότητες δημιουργούν κυκλοφοριακή συμφόρηση αλλά και ηχητική όχληση.

Σύμφωνα με το ισχύον Γενικό Πολεοδομικό Σχέδιο του **Δήμου Περιστερίου** (ΦΕΚ 386/ΑΑΠ/2008) η ιεράρχηση του οδικού δικτύου της πόλης έχει ως εξής:

- Ελεύθερες – Ταχείες λεωφόροι:
  - Εθνική οδός Αθηνών – Λαμίας
  - Εθνική οδός Αθηνών – Κορίνθου
- Πρωτεύουσες αρτηρίες
  - Λεωφόρος Θηβών
  - Εθνάρχου Μακαρίου – Π. Τσαλδάρη – Αναπαύσεως – Αγ. Ιεροθέου
- Δευτερεύουσες αρτηρίες
  - Κωνσταντινουπόλεως – Δωδεκανήσου – Αγ. Βασιλείου
  - Βασ. Αλεξάνδρου – Πελασγίας – Φαβιέρου
  - Αγ. Τριάδος
  - Σικάγου – Περικλέους
  - Αίγλης – Τεμπών

Όπως είναι αναμενόμενο, οι εθνικές οδοί Αθηνών – Λαμίας και Αθηνών – Κορίνθου, αλλά και η λεωφόρος Θηβών, διοχετεύουν το σύνολο σχεδόν των διαμπερών μετακινήσεων. Σύμφωνα με το Επιχειρησιακό Σχέδιο του Δήμου Περιστερίου 2020-2023 τα βασικότερα προβλήματα κινητικότητας αφορούν: i) στην προσβασιμότητα ΑΜΕΑ (π.χ. πεζοδρόμια με ελλιπή γεωμετρικά χαρακτηριστικά, έλλειψη υποδομών για ΑΜΕΑ), ii) στην έλλειψη θέσεων στάθμευσης και συστήματος ελεγχόμενης στάθμευσης, iii) στη διαμπερή κίνηση η οποία επιβαρύνει κυκλοφοριακά την πόλη, iv) στην έλλειψη ποδηλατόδρομων.

Με σκοπό την διαμόρφωση μιας ολοκληρωμένης πολιτικής μεταφορών, με την καλύτερη αξιοποίηση των υφιστάμενων οδικών υποδομών, για την βελτιστοποίηση της ποιότητας ζωής των κατοίκων, **ο Δήμος Περιστερίου καθώς και ο Δήμος Ιλίου έχουν εκπονήσει Σχέδια Βιώσιμης Αστικής Κινητικότητας (ΣΒΑΚ)**. Το ΣΒΑΚ Δήμου Ιλίου είναι εγκεκριμένο (ΨΛΔ3ΩΕΒ-ΓΞ8) ενώ το ΣΒΑΚ του Δήμου Περιστερίου είναι υπό εκπόνηση.

#### 8.8.1.2 Σιδηροδρομικό Δίκτυο

Σε απόσταση περί το 1,5 km ανατολικά του εξεταζόμενου έργου διέρχεται η Σιδηροδρομική Γραμμή «Πειραιάς – Αθήνα – Θεσσαλονίκη – Ειδομένη». Είναι ο κύριος σιδηροδρομικός άξονας της Ελλάδας. Έχει συνολικό μήκος

596km (μέχρι την Ειδομένη) και (με τον κλάδο από Οινόη προς Χαλκίδα ανέρχεται σε 619km) διασχίζει κατά μήκος όλη την ηπειρωτική χώρα συνδέοντας τις κυριότερες πόλεις όπως Πειραιάς, Αθήνα, Θήβα, Λαμία, Λάρισα, Κατερίνη, Θεσσαλονίκη κλπ.

#### 8.8.1.3 Μέσα Μαζικής Μεταφοράς

Ο **Δήμος Ιλίου** συγκοινωνιακά συνδέεται με το κέντρο της Αθήνας, τον Πειραιά και με τους δήμους του Δυτικού Τομέα μέσω Αστικών Συγκοινωνιών και Μετρό (οι πλησιέστεροι σταθμοί Μετρό είναι αυτοί του Αγίου Αντωνίου, του Περιστερίου και της Ανθούπολης).

Ο **Δήμος Περιστερίου** εξυπηρετείται από τη Γραμμή 2 του μετρό. Η γραμμή αυτή εξυπηρετεί το Δήμο με τρεις (3) σταθμούς, το σταθμό «Αγιο Αντώνιο» που λειτουργεί από το 2004 και τους σταθμούς «Περιστέρι» και «Ανθούπολη» που τέθηκαν σε λειτουργία από το 2013. Ο Δήμος Περιστερίου εξυπηρετείται από 27 γραμμές οδικών μέσων (λεωφορείων- τρόλεϊ). Τέλος ο Δήμος διαθέτει δημοτική συγκοινωνία, η οποία ακολουθεί κυκλική διαδρομή, με αφετηρία και τερματισμό στην οδό Δωδεκανήσου και διέρχεται από τις οδούς: Εθν. Αντιστάσεως - Στράβωνος - Αγ. Βασιλείου – Καρυάτιδος - Σικάγου- Κοτυλίου – Πεισάνδρου – Αμύντορος - Αγ. Μύρωνα – Αμύντα – Φαρσάλων – Χίου – Κωνσταντινουπόλεως – Κύπρου – Σολωμού - Μωρογιάννη – πλατεία Δασκαλογιάννη – Λέρου – Πάτμου – Μονεμβασίας – Σολωμού – Κύπρου – Δεληγιάννη – Καλλιδρόμου – Λευκωσίας – Σολωμού - Χρήστου Λαδά - 25ης Μαρτίου – Κύπρου - Σοφ. Βενιζέλου - Τζων Κέννεντυ – Μπαρουξή - Παλαιάς Καβάλας – Μαραθωνοκάμπου - Τζων Κέννεντυ – Θηβών – Δερβενακίων – Σαρανταπόρου - Παν. Τσαλδάρη - Αναπαύσεως.

#### 8.8.1.4 Αεροδρόμια-Λιμάνια

Η περιοχή μελέτης εξυπηρετείται από τον Διεθνή Αερολιμένα Αθηνών «Ελευθέριος Βενιζέλος». Σε απόσταση περί τα 13km δυτικά του εξεταζόμενου έργου απαντάται το στρατιωτικό αεροδρόμιο της Ελευσίνας.

Όσον αφορά τις λιμενικές υποδομές σε απόσταση περί τα 8 km ΝΑ απαντάται το λιμάνι του Πειραιά ενώ σε απόσταση περί τα 12 km ΝΔ βρίσκεται το λιμάνι της Ελευσίνας το οποίο είναι το δεύτερο εμπορικό λιμάνι της ΠΕ Αττικής με πρώτο εκείνο του Πειραιά.

## 8.8.2 Συστήματα περιβαλλοντικών υποδομών

### 8.8.2.1 Εγκαταστάσεις διαχείρισης στερεών αποβλήτων

Οι υφιστάμενες υποδομές για τη διαχείριση των στερεών αποβλήτων στην Περιφέρεια Αττικής έχουν ως ακολούθως:

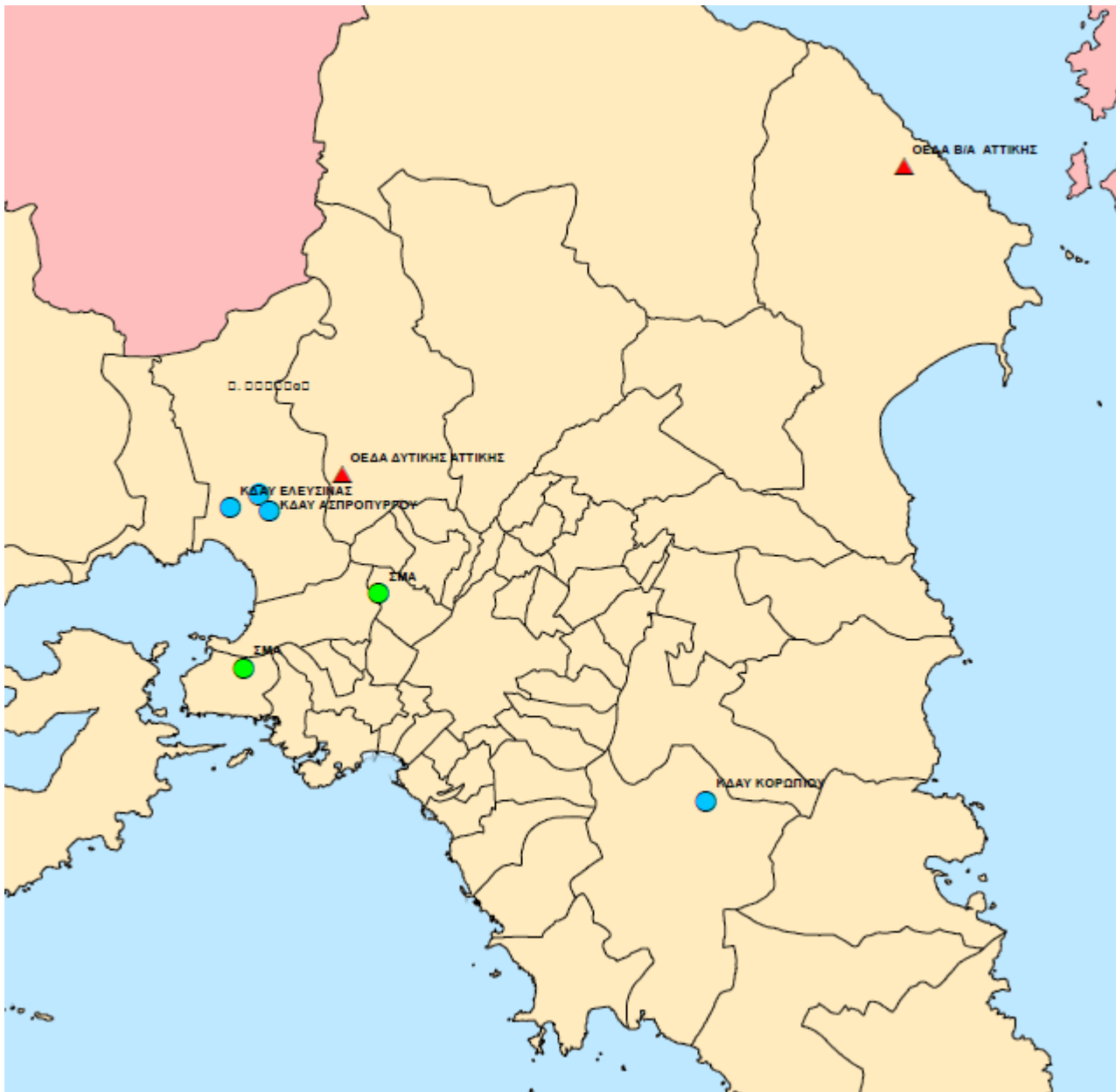
**Υποδομές Διαχείρισης Ανακυκλώσιμων υλικών:** Υπάρχουν σήμερα σήμερα 5 ιδιωτικά ΚΔΑΥ, στην Ελευσίνα, στο Κορωπί, 2 στον Ασπρόπυργο και 1 στη Φυλή.

**Υποδομές Επεξεργασίας Αποβλήτων:** Λειτουργεί το Εργοστάσιο Μηχανικής Ανακύκλωσης και Κομποστοποίησης (ΕΜΑΚ) Λιοσίων, όπου ανακτώνται δευτερογενές στερεό καύσιμο (RDF), κόμποστ τύπου Α' και ανακυκλώσιμα υλικά από τα σύμμεικτα ΑΣΑ. Εξ' αυτών τα ανακτημένα μέταλλα διατίθενται στην αγορά, ενώ το κόμποστ τύπου Α' και, το παραγόμενο RDF οδηγείται προς ταφή (λόγω έλλειψης αγοράς). Επίσης γίνεται και επεξεργασία προδιαλεγμένα βιοαποβλήτων.

**ΧΥΤΑ:** Λειτουργεί ο ΧΥΤΑ Φυλής στη Δημοτική Ενότητα Άνω Λιοσίων του Δήμου Φυλής. Όλη η Περιφέρεια, εξυπηρετείται σήμερα από τον εν λόγω ΧΥΤΑ. Ο ΧΥΤΥ Γραμματικού έχει κατασκευαστεί αλλά δεν έχει τεθεί σε λειτουργία ακόμα.

**ΣΜΑ:** Λειτουργούν ο ΣΜΑ Σχιστού και 22 τοπικοί ΣΜΑ. Από τα εν λόγω ΣΜΑ τα πλησιέστερα στο υπό μελέτη έργο είναι ο ΣΜΑ Αγίων Αναργύρων - Καματερού, Περιστερίου και Πετρούπολης.

**Ολοκληρωμένη Εγκατάσταση Διαχείρισης Αποβλήτων (ΟΕΔΑ):** Η ΟΕΔΑ Δυτικής Αττικής βρίσκεται σε γήπεδο έκτασης περίπου 2.800 στρεμμάτων εντός των διοικητικών ορίων του Δήμου Φυλής. Η ΟΕΔΑ Δυτικής Αττικής περιλαμβάνει τις ακόλουθες εγκαταστάσεις διαχείρισης ΑΣΑ: Έργα εισόδου ΟΕΔΑ (πύλη εισόδου, φυλάκιο, εγκαταστάσεις ζύγισης κ.α.), Αποκατεστημένος ΧΑΔΑ Άνω Λιοσίων, ΧΥΤΑ Ι και ΙΙ Άνω Λιοσίων και Μονάδα Επεξεργασία Στραγγισμάτων Λιοσίων, ΧΥΤΑ Φυλής (Α' και Β' Φάση) και Μονάδα Επεξεργασία Στραγγισμάτων Φυλής, Εργοστάσιο Μηχανικής Ανακύκλωσης και Κομποστοποίησης (ΕΜΑ), Εγκατάσταση Θερμικής Επεξεργασίας (αποτεφρωτήρας) Επικίνδυνων Αποβλήτων Υγειονομικών Μονάδων (ΕΑΥΜ), Μονάδα Παραγωγής Ενέργειας από το βιοαέριο του ΧΥΤΑ Άνω Λιοσίων (ΒΕΑΛ ΑΕ) και Μονάδα ΚΔΑΥ ΒΕΑΣ της εταιρείας WATT Α.Ε.



Εικόνα 8-23 Υφιστάμενα έργα διαχείρισης στερεών αποβλήτων στην Περιφέρεια Αττικής

Το πρόγραμμα αποκομιδής των απορριμμάτων στο **Δήμο Περιστερίου** υλοποιείται ως εξής:

- Είκοσι (20) καθημερινά δρομολόγια αποκομιδής σύμμεικτων απορριμμάτων σε 5ήμερη βάση, δηλαδή συνολικά εκατό (100) δρομολόγια την εβδομάδα, ενώ κατά τη διάρκεια του Σαββατοκύριακου, υλοποιούνται εικοσιτέσσερα (24) δρομολόγια. Τα σύμμεικτα απορρίμματα οδηγούνται προς τελική επεξεργασία/διάθεση στην Ολοκληρωμένη Εγκατάσταση Διάθεσης Απορριμμάτων Άνω Λιοσίων και στο Σταθμό Μεταφόρτωσης Απορριμμάτων (ΣΜΑ) Δυτικής Αττικής στο Σχιστό Περάματος.
- Οκτώ (8) καθημερινά δρομολόγια χωριστής συλλογής συσκευασιών σε 5ήμερη βάση δηλαδή συνολικά 40 δρομολόγια την εβδομάδα, επτά (7) δρομολόγια το Σάββατο & τρία (3) δρομολόγια την Κυριακή. Τα απορρίμματα συσκευασιών οδηγούνται για επεξεργασία/διάθεση προς τα κέντρα διαλογής ανακυκλώσιμων υλικών (ΚΔΑΥ).

- Εννέα (9) δρομολόγια την εβδομάδα για την συλλογή βιοαποβλήτων (5 βραδινά & 4 πρωινά).
- 9 -10 δρομολόγια την εβδομάδα κατά μέσο όρο (500 δρομολόγια κάθε έτος) αναλόγως εποχικότητας για τη χωριστή συλλογή πρασίνων.
- Τακτικά δρομολόγια για τη συλλογή ογκωδών (περίπου 12 δρομολόγια/ έτος) τα οποία οδηγούνται σε συμβεβλημένες ιδιωτικές εγκαταστάσεις.
- Τακτικά δρομολόγια για τη συλλογή ΑΕΚΚ (περίπου 11 -12 δρομολόγια/ έτος) τα οποία οδηγούνται σε συμβεβλημένες ιδιωτικές εγκαταστάσεις.

Τα απόβλητα των λοιπών ρευμάτων υλικών (ΑΗΗΕ, μπαταριών, ρούχα, ΟΤΚΖ, μέταλλα, λιπαντικά έλαια, ελαστικά, πλαστικοί κάδοι, πλαστικά καπάκια, γυαλί) συλλέγονται από τα συστήματα εναλλακτικής διαχείρισης (ΣΕΔ).

Το πρόγραμμα αποκομιδής στο **Δήμο Ιλίου** σήμερα περιλαμβάνει :

- εννέα (9) καθημερινά προγράμματα αποκομιδής σύμμεικτων απορριμμάτων σε 6ήμερη βάση. Κατά τη διάρκεια του Σαββατοκύριακου, υλοποιούνται έξι (6) δρομολόγια. Συνολικά εκτελούνται 60 δρομολόγια/εβδομάδα για τη συλλογή σύμμεικτων. Τα σύμμεικτα είτε οδηγούνται απευθείας προς τελική επεξεργασία/διάθεση στην ΟΕΔΑ Δυτικής Αττικής.
- τέσσερα (4) καθημερινά προγράμματα χωριστής συλλογής συσκευασιών σε 6ήμερη βάση. Συνολικά εκτελούνται 24 δρομολόγια/εβδομάδα για τη συλλογή ανακυκλώσιμων υλικών. Τα απορρίμματα συσκευασιών οδηγούνται για επεξεργασία προς τα κέντρα διαλογής ανακυκλώσιμων υλικών (ΚΔΑΥ).
- δύο (2) καθημερινά προγράμματα για χωριστή συλλογή πρασίνων σε 5ήμερη βάση. Συνολικά, εκτελούνται 10 δρομολόγια/εβδομάδα για τη συλλογή πρασίνων. Τα πράσινα οδηγούνται προς επεξεργασία στην ΕΜΑΚ Λιοσίων.
- δύο (2) καθημερινά προγράμματα για χωριστή συλλογή ογκωδών αντικειμένων. Τα ογκώδη οδηγούνται προς τελική διάθεση στην ΟΕΔΑ Δυτικής Αττικής.
- δρομολόγια ανά τακτά χρονικά διαστήματα για τον καθαρισμό των κάδων από τα οχήματα που διαθέτουν πλυντήριο κάδων.

Τα απόβλητα των λοιπών ρευμάτων υλικών συλλέγονται από τα συστήματα εναλλακτικής διαχείρισης (ΣΕΔ).

#### 8.8.2.2 Εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων

Στην περιοχή μελέτης η ΕΥΔΑΠ έχει την ευθύνη για την κατασκευή, λειτουργία και συντήρηση του δικτύου αποχέτευσης ακαθάρτων, το οποίο είναι χωριστικό. Από την περιοχή του έργου δεν διέρχονται πρωτεύοντες συλλεκτήρες του δικτύου αποχέτευσης ακαθάρτων της ΕΥΔΑΠ. Η τελική επεξεργασία των ακαθάρτων της περιοχής μελέτης γίνεται στο Κέντρο Επεξεργασίας Λυμάτων στη νήσο Ψυττάλεια (ΚΕΛΨ).

#### 8.8.2.3 Δίκτυο αποχέτευσης

Όπως αναφέρθηκε η περιοχή του Έργου εξυπηρετείται από το δίκτυο αποχέτευσης ακαθάρτων της ΕΥΔΑΠ.

Η ευθύνη για τον καθαρισμό, συντήρηση και λειτουργία των φρεατίων υδροσυλλογής του **δικτύου ομβρίων** υδάτων και των συνδεδεμένων αγωγών με τους αποδέκτες, που βρίσκεται μέσα στα όρια της περιοχής ευθύνης της ΕΥΔΑΠ έχει πλέον μεταφερθεί στους οικείους Δήμους και Κοινότητες της Περιφέρειας Αττικής, με εξαίρεση τις οδούς για τις οποίες η αρμοδιότητα συντήρησης ανήκει στο ΥΠΕΝ και στην Περιφέρεια Αττικής. Στοιχεία για τα εν λόγω δίκτυα έχουν αναζητηθεί (βλ. Παράρτημα Εγγράφων). Το σημαντικότερο σχετικό έργο αποχέτευσης ομβρίων υδάτων στην περιοχή του έργου είναι τα «Έργα αντιπλημμυρικής προστασίας Δήμου Ιλίου».

Στοιχεία για τα σχετικά δίκτυα αποχέτευσης ομβρίων και ακαθάρτων έχουν αναζητηθεί και έχουν ληφθεί υπόψη (βλ. Παράρτημα Ι).

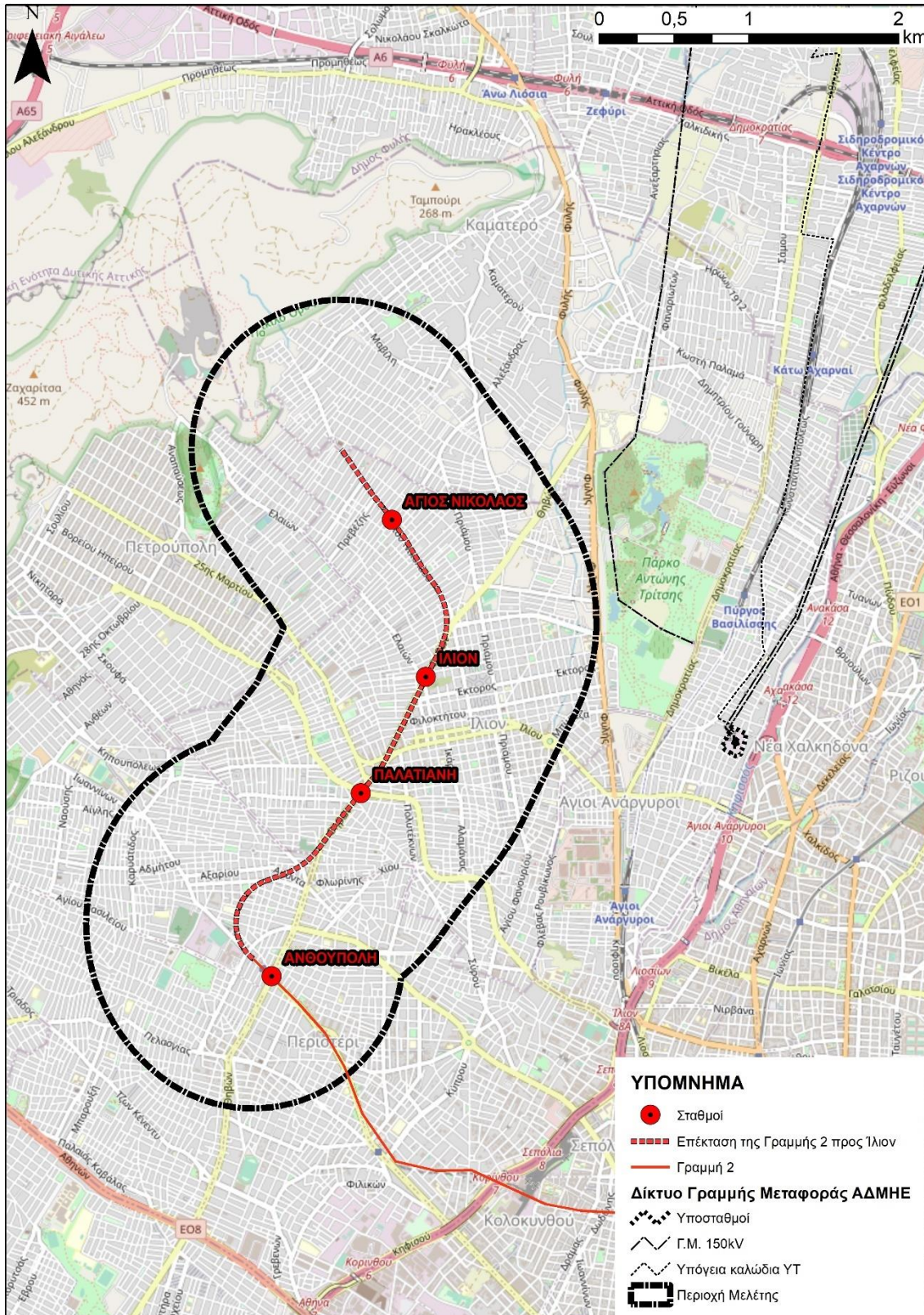
### 8.8.3 Υδρευση

Η περιοχή μελέτης υδροδοτείται επαρκώς από το δίκτυο ύδρευσης της ΕΥΔΑΠ. Στοιχεία για τα σχετικά δίκτυα έχουν αναζητηθεί και έχουν ληφθεί υπόψη (βλ. Παράρτημα Ι).

### 8.8.4 Δίκτυα μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας, φυσικού αερίου και εγκαταστάσεις τηλεπικοινωνιών

Το **Ελληνικό Σύστημα Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας (ΕΣΜΗΕ)** αποτελείται από γραμμές υψηλής τάσης, τις εγκατεστημένες στην Ελληνική Επικράτεια διασυνδέσεις, χερσαίες ή θαλάσσιες, και όλες τις εγκαταστάσεις, εξοπλισμό και εγκαταστάσεις ελέγχου που απαιτούνται για την ομαλή, ασφαλή και αδιάλειπτη διακίνηση ηλεκτρικής ενέργειας από έναν σταθμό παραγωγής σε έναν υποσταθμό, από έναν υποσταθμό σε έναν άλλο ή προς ή από οποιαδήποτε διασύνδεση. Διαχειριστής του ΕΣΜΗΕ είναι ο Ανεξάρτητος Διαχειριστής Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας (ΑΔΜΗΕ) και στις υποχρεώσεις του περιλαμβάνονται η λειτουργία, εκμετάλλευση, συντήρηση και ανάπτυξη του ΕΣΜΗΕ.

Σε απόσταση 1,2 km ΒΑ του εξεταζόμενου έργου διέρχεται η Γραμμή Μεταφοράς Διπλού Κυκλώματος 150 kV Σε απόσταση περί τα 2 km ΒΑ του εξεταζόμενου έργου διέρχονται Υπόγεια Καλώδια Υψηλής Τάσης ενώ σε απόσταση περί τα 2,2 km ΒΑ του εξεταζόμενου έργου διέρχεται Γραμμή Μεταφοράς Απλού Κυκλώματος 150 kV του ΑΔΜΗΕ.



Εικόνα 8-24 Ελληνικό Διασυνδεδεμένο Σύστημα Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας στην ευρύτερη περιοχή μελέτης (ΑΔΜΗΕ Απρίλιος 2017)

Το φυσικό αέριο εισάγεται σε αέρια μορφή και μεταφέρεται μέσω αγωγών **υψηλής πίεσης** του **Εθνικού Συστήματος Μεταφοράς Φυσικού Αερίου** από τα Ελληνοβουλγαρικά και το Ελληνοτουρκικά σύνορα στην υπόλοιπη Ελλάδα ή σε υγροποιημένη μορφή μέσω δεξαμενόπλοιων και αποθηκεύεται στον Τερματικό Σταθμό Υγροποιημένου Φυσικού Αερίου στη Ρεβυθούσα. Αρμόδιος για τη μεταφορά του φυσικού αερίου είναι ο **Διαχειριστής Εθνικού Συστήματος Φυσικού Αερίου (ΔΕΣΦΑ) ΑΕ**

Η διανομή του **φυσικού αερίου στην Αττική** και μέχρι τα σημεία κατανάλωσης γίνεται μέσω του δικτύου διανομής **μέσης (ως 19 bar) και χαμηλής πίεσης (4 bar)** που λειτουργεί, συντηρεί και αναπτύσσει η **Εταιρεία Διανομής Αερίου Αττικής (ΕΔΑ Αττικής)**

Το δίκτυο της ΕΔΑ τροφοδοτείται από πέντε (5) μετρητικούς/ρυθμιστικούς σταθμούς (City Gates) **του Εθνικού Συστήματος Μεταφοράς Φυσικού Αερίου** (το Σχιστό, τα Άνω Λιόσια, τον Θριάσιο (Ασπρόπυργος), την Παλλήνη και το Μαρκόπουλο).

Το δίκτυο διανομής μέσης πίεσης αποτελεί το βασικό κορμό του δικτύου διανομής που τροφοδοτεί με τη σειρά του, τους μετρητικούς/ρυθμιστικούς σταθμούς (MR) διανομής 19bar/ 4bar και περιορισμένο αριθμό μεγάλων καταναλωτών. Στο δίκτυο αυτό εντάσσεται και το παλαιό "βιομηχανικό δίκτυο" ονομαστικής πίεσης 10bar που βρίσκεται στην ευρύτερη περιοχή του Ελαιώνα. Το δίκτυο διανομής μέσης πίεσης δεν είναι γεωγραφικά ενιαίο αλλά αποτελείται από τρία ανεξάρτητα μέρη:

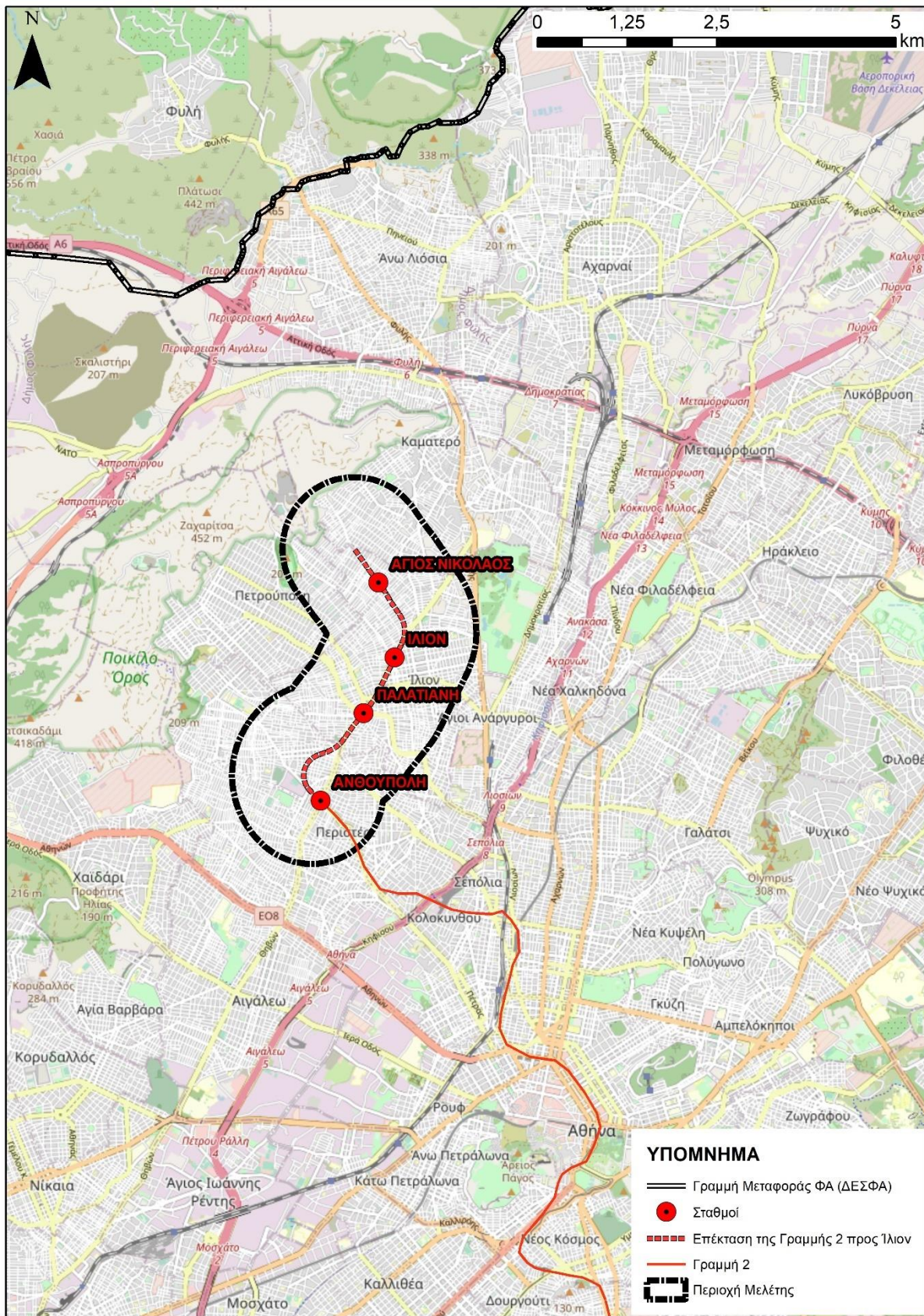
1. Το κεντρικό δίκτυο του Λεκανοπεδίου Αττικής (σημείο εισόδου «ΑΘΗΝΑ») το οποίο τροφοδοτείται από τα City Gates του Σχιστού, των Άνω Λιοσίων και της Παλλήνης, η συνολική δυναμικότητα των οποίων είναι 330.000 Nm<sup>3</sup> /h.
2. Το δίκτυο του Θριασίου (σημείο εισόδου «ΘΡΙΑΣΙΟ») το οποίο τροφοδοτείται από το City Gate του Θριασίου (HAR), δυναμικότητας 50.000 Nm<sup>3</sup> /h.
3. Το δίκτυο του Μαρκόπουλου (σημείο εισόδου «ΜΑΡΚΟΠΟΥΛΟ») το οποίο τροφοδοτείται από το City Gate Μαρκοπούλου, δυναμικότητας 30.000 Nm<sup>3</sup> /h.

Το κεντρικό δίκτυο του Λεκανοπεδίου Αττικής και το δίκτυο του Θριασίου έχουν διασυνδεθεί αλλά προς το παρόν λειτουργούν ανεξάρτητα και η διασύνδεσή τους χρησιμοποιείται μόνο για λόγους που έχουν να κάνουν με την ασφάλεια τροφοδοσίας.

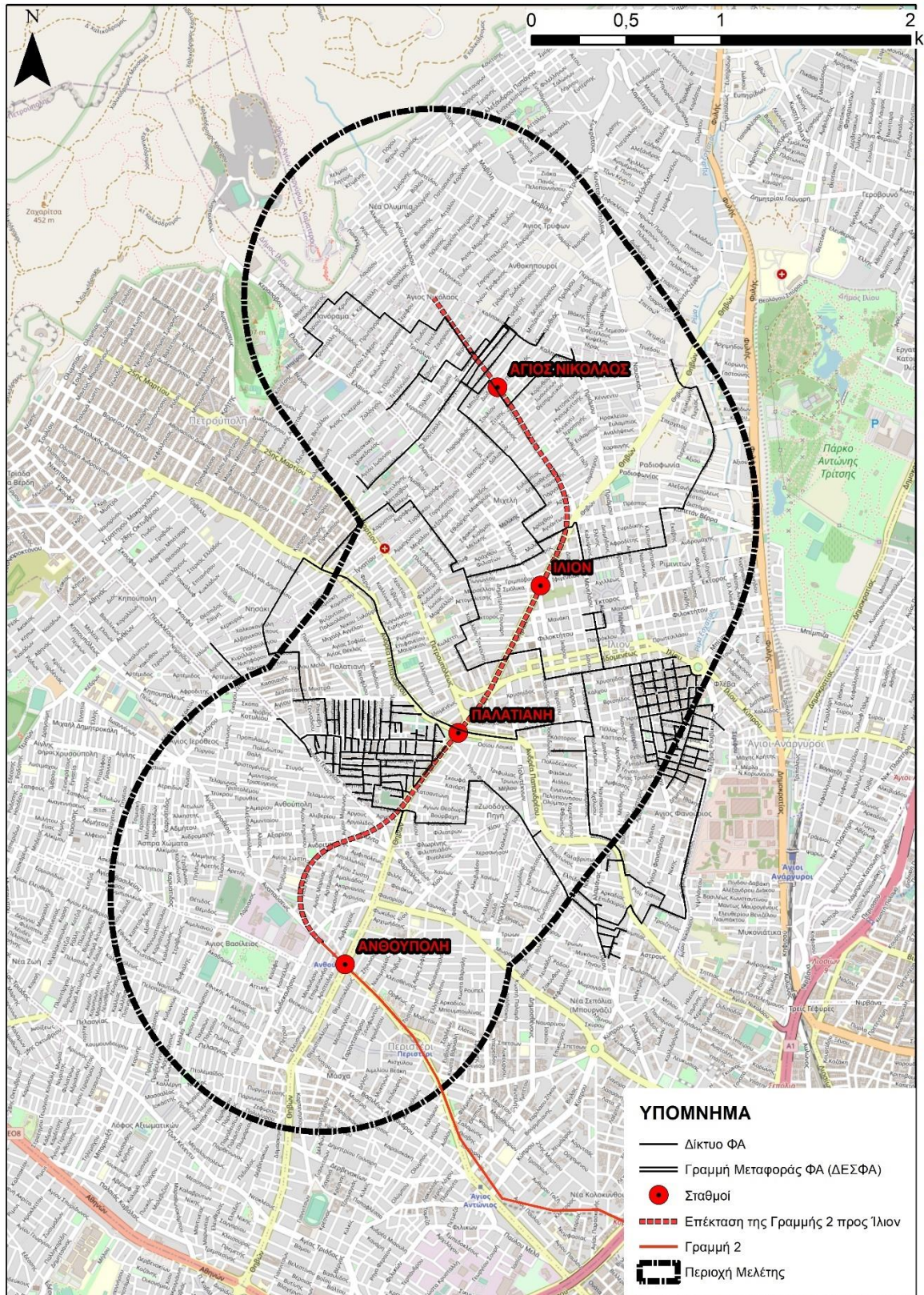
Το δίκτυο χαμηλής πίεσης αριθμεί περίπου 3.090 χλμ. αγωγών χαμηλής πίεσης μέσω του οποίου εξυπηρετούνται οικιακές, εμπορικές και βιομηχανικές χρήσεις. Το δίκτυο αποτελείται από περίπου 2.600 χλμ. με ονομαστική πίεση λειτουργίας 4 bar και υλικό κατασκευής πολυαιθυλένιο, καθώς και από 500 χλμ. παλαιού δικτύου με ονομαστική πίεση λειτουργίας 23 mbar και υλικό κατασκευής πολυαιθυλένιο ή χυτοσίδηρο - που συναντάται κυρίως στην περιοχή του κέντρου της Αθήνας και σταδιακά αντικαθίσταται. Το δίκτυο του φυσικού αερίου επεκτείνεται διαρκώς καλύπτοντας όλο και περισσότερες περιοχές της ηπειρωτικής Αττικής.

Σε απόσταση περί τα 4km ΒΔ του εξεταζόμενου έργου διέρχεται αγωγός μεταφοράς ΦΑ του ΔΕΣΦΑ. Επίσης, στην περιοχή του Έργου υπάρχει δίκτυο της ΕΔΑ Αττικής.





Εικόνα 8-25 Δίκτυο Αγωγών ΦΑ υψηλής πίεσης ΔΕΣΦΑ



Εικόνα 8-26 Δίκτυο Αγωγών ΦΑ χαμηλής και μέσης πίεσης ΕΔΑ Αττικής

Ως προς τις τηλεπικοινωνίες, η Αττική εξυπηρετείται από δίκτυο σταθερής τηλεφωνίας που διαρκώς αναβαθμίζεται. Επιπλέον, έχει πλήρη κάλυψη από δίκτυα κινητής τηλεφωνίας, ευρυζωνικά δίκτυα αλλά και ψηφιακή τηλεόραση.

## 8.9 Ανθρωπογενείς πιέσεις στο περιβάλλον

Το Λεκανοπέδιο Αττικής είναι ο πιο πυκνοκατοικημένος και αστικοποιημένος γεωγραφικός χώρος στην Ελλάδα με λίγες διάσπαρτες ελεύθερες επιφάνειες και την δόμηση να κυριαρχεί, αποτελώντας την κυριότερη ανθρωπογενή πίεση στο περιβάλλον ενώ οι ανάγκες σε νερό ύδρευσης και τα παραγόμενα λύματα επιτείνουν περαιτέρω τις ανθρωπογενείς πιέσεις. Ως προς την ύδρευση πρέπει να σημειωθεί πως εξαιτίας της μεγάλης ζήτησης για νερό ύδρευσης, η ζήτηση καλύπτεται κυρίως από επιφανειακούς πόρους υδατικών συστημάτων εκτός του Υδατικού Διαμερίσματος Αττικής (Υδραγωγεία Εύηνου, Μόρνου και Υλίκης). Η συνεχής οικοδόμηση, η διάνοιξη του οδικού δικτύου και η αύξηση της κυκλοφορίας οχημάτων, έχουν αλλοιώσει / υποβαθμίσει το περιβάλλον. Επιπλέον, σημαντικές είναι οι πιέσεις που ασκούνται, κατά τόπους, εξαιτίας της βιομηχανικής δραστηριότητας που ασκείται εντός του Λεκανοπεδίου.

Τα ρέματα του Λεκανοπεδίου σήμερα είναι συνήθως υποβαθμισμένα. Μεγάλα τους τμήματα έχουν μπαζωθεί ή διευθετηθεί και εγκιβωτιστεί. Σε συνδυασμό με την πυκνή δόμηση και άρα την έτσι κι αλλιώς πολύ περιορισμένη διείσδυση του νερού στο έδαφος, το αποτέλεσμα είναι οι ραγδαίες βροχοπτώσεις να οδηγούν συχνά σε πλημμύρες. Επίσης, ακόμα και στα σημεία που τα εγκιβωτισμένα υπόγεια ρέματα βγαίνουν στην επιφάνεια, χρησιμοποιούνται παράνομα για απόρριψη σκουπιδιών ή αποβλήτων. Το αποτέλεσμα είναι σ' έναν φαύλο κύκλο να εκλαμβάνονται από τους κατοίκους ως κάτι αρνητικό, και να απαιτείται το μπάζωμα ή εγκιβωτισμός ακόμα των λίγων εναπομείναντων «ελεύθερων» τμημάτων.

Σε επίπεδο περιοχής μελέτης η απότομη οικιστική «έκρηξη» στην περιοχή του Ιλίου-Περιστερίου χωρίς ρυθμιστικό σχεδιασμό, είχε ως αποτέλεσμα την εμφάνιση σειράς περιβαλλοντικών πιέσεων και προκλήσεων, όπως η αυθαίρετη δόμηση σε πολλές περιοχές, η ανεπαρκής αξιοποίηση του Μητροπολιτικού Πάρκου «Αντώνης Τρίτσης», η **έλλειψη οργανωμένων χώρων στάθμευσης, η δυσαναλογία κυκλοφοριακών και συγκοινωνιακών υποδομών σε σχέση με τον εξυπηρετούμενο πληθυσμό, η άσκηση επαγγελματικής δραστηριότητας σε χώρους κατοικίας**, η αύξηση της περιβαλλοντικής επιβάρυνσης της ευρύτερης περιοχής από τη λειτουργία ΧΥΤΑ στην περιοχή των Άνω Λιοσίων.

Στη Δυτική Αθήνα συγκριτικά με άλλες περιοχές του λεκανοπεδίου, εμφανίζονται σε μεγαλύτερη συχνότητα περιοχές:

- περιοχές που έχουν την καταγωγή τους σε διαδικασίες αυθαίρετης κατάτμησης και δόμησης (νομιμοποίησης, αντιπαροχής, κλπ.), με σημαντικά προβλήματα ως προς τη δομή του ιστού με μεγάλες πυκνότητες, έλλειψη κοινωνικών και τεχνικών υποδομών, κλπ.,
- διάσπαρτης δόμησης με πολύ μεγάλες ασυνέχειες του ιστού και ταυτόχρονα υποβάθμιση του φυσικού - αγροτικού χώρου, με προβλήματα ως προς την ποιότητα του κτιριακού δυναμικού και με ελλείψεις σε τεχνικές και κοινωνικές υποδομές. Ταυτόχρονα αυτές οι περιοχές έχουν προβλήματα ως προς την προσπελασιμότητα, συγκοινωνιακές συνδέσεις, κλπ.,
- διάσπαρτης βιοτεχνίας και βιομηχανίας

**Ο θόρυβος**, που οφείλεται κυρίως στην οδική κυκλοφορία, αποτελεί έναν από τους σημαντικότερους παράγοντες υποβάθμισης του περιβάλλοντος της Αθήνας, με σημαντικές αρνητικές επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία και έμμεση συμβολή στην περιβαλλοντική παρακμή των αστικών κέντρων και την οικονομική υποβάθμιση πολλών περιοχών.

Σύμφωνα με στοιχεία του Τμήματος Ποιότητας Ατμόσφαιρας του ΥΠΕΝ, η διαχρονική εξέλιξη των τιμών των **ατμοσφαιρικών ρύπων** δείχνει ότι, παρόλο που υπάρχουν στις διάφορες θέσεις, αυξομειώσεις των μέσων ετήσιων τιμών ρύπανσης από χρόνο σε χρόνο, υπάρχει **τάση πτωτική ή τάση σταθεροποίησης**, ανάλογα με το ρύπο. Η εξέλιξη αυτή μπορεί να αποδοθεί, κυρίως στην τεχνολογική αναβάθμιση του στόλου των ΙΧ αυτοκινήτων και των Μέσων Μαζικής Μεταφοράς, στην επέκταση της λειτουργίας του ΜΕΤΡΟ, στην εφαρμογή του μέτρου της κάρτας ελέγχου καυσαερίων (ΚΕΚ) και των ελέγχων στα ΚΤΕΟ, στα μέτρα ελέγχου εκπομπής ρύπων από διάφορες πηγές, στη χρήση καυσίμων με καλύτερες τεχνικές προδιαγραφές, στη λειτουργία των μέσων σταθερής τροχιάς, στη διευκόλυνση της κυκλοφορίας των Μέσων Μαζικής Μεταφοράς, στη διείσδυση του φυσικού αερίου στον οικιακό, βιομηχανικό και τριτογενή τομέα, στην ολοκλήρωση των μεγάλων κυκλοφοριακών έργων κλπ.

## 8.10 Ατμοσφαιρικό Περιβάλλον – Ποιότητα Αέρα

### 8.10.1 Γενικά

Η υποβάθμιση του ατμοσφαιρικού περιβάλλοντος σχετίζεται κυρίως με την έκλυση αέριων ρύπων στην ατμόσφαιρα ή με την αύξηση της συγκέντρωσης των στερεών αιωρούμενων σωματιδίων. Οι παράγοντες που καθορίζουν την υφιστάμενη ποιότητα του ατμοσφαιρικού περιβάλλοντος μιας περιοχής είναι ο τύπος και η ποσότητα των εκπεμπόμενων ρύπων, σε συνδυασμό πάντα με τις υπάρχουσες ατμοσφαιρικές συνθήκες.

Τα σωματίδια είναι δυνατό να εκτιμηθούν είτε ως προς τη συγκέντρωσή τους στην ατμόσφαιρα (λεπτόκοκκα σωματίδια) είτε με την εκτίμηση της καταπίπτουσας σκόνης (βαρύτερα σωματίδια). Τα σωματίδια που εκπέμπονται κατά την καύση πρώτων υλών (καπνός - τέφρα) είναι λεπτόκοκκα ενώ η σκόνη εδαφικής προέλευσης συμπεριλαμβάνεται ως επί το πλείστον στην καταπίπτουσα σκόνη.

Ο προσδιορισμός της ποιότητας της ατμόσφαιρας σε μια περιοχή εξαρτάται κυρίως από το είδος και τις ποσότητες των ρύπων που εκπέμπονται, καθώς και από ρύπους που μεταφέρονται με τις κινήσεις των αέριων μαζών από γειτονικές περιοχές.

Ως εκπομπές ορίζονται οι ποσότητες ρύπων που διοχετεύονται στην ατμόσφαιρα από την έξοδο μιας πηγής, ενώ ως συγκεντρώσεις ορίζονται οι ποσότητες ρύπων που έχουν καταλήξει σε μία περιοχή, η οποία και αποτελεί τον αποδέκτη. Γενικά ισχύει ότι οι συγκεντρώσεις είναι πολύ μικρότερες από τις εκπομπές, γεγονός που οφείλεται στη διασπορά των ρύπων από τη στιγμή που θα διοχετευτούν στην ατμόσφαιρα μέχρι τη στιγμή που θα φτάσουν στους τελικούς αποδέκτες.

Μια συγκεκριμένη εκπομπή ρύπων στην ατμόσφαιρα δημιουργεί συγκεντρώσεις στα διάφορα σημεία του χώρου, που διαφέρουν μεταξύ τους σε ένταση και πολλές φορές σε ποιότητα. Έτσι μπορούμε να θεωρήσουμε ότι οι εκπομπές εκφράζουν το διαθέσιμο δυναμικό ρύπανσης, ενώ αντίθετα οι συγκεντρώσεις αντιπροσωπεύουν την πραγματική κατάσταση της ποιότητας του αέρα, στο επίπεδο που επηρεάζονται η ανθρώπινη υγεία, η πανίδα, η χλωρίδα κ.λπ.

Είναι λοιπόν κατανοητό ότι τα δύο αυτά μεγέθη εμπλέκονται με ιδιαίτερο τρόπο το καθένα στις διαδικασίες εκτίμησης της περιβαλλοντικής κατάστασης μιας περιοχής ή των επιπτώσεων από ένα συγκεκριμένο έργο ή δραστηριότητα. Για τον προσδιορισμό όμως θεμάτων που άπτονται στην προστασία του περιβάλλοντος κυρίαρχη σημασία έχουν οι συγκεντρώσεις και η σύγκρισή τους με τα θεσμοθετημένα όρια ποιότητας της ατμόσφαιρας.

Σημαντικό ρόλο παίζει επίσης και η διασπορά και διάχυση των ρύπων στην ατμόσφαιρα, που αφορά στην πορεία και διανομή των ρύπων στο χώρο. Η διασπορά και η διάχυση επηρεάζονται από μία σειρά φυσικών, χημικών και τεχνικών παραγόντων και συγκεκριμένα:

- Η φύση του ρύπου, η οποία καθορίζει την ικανότητά του να διαχέεται, να παραμένει χημικά σταθερή, να αφομοιώνεται από την ατμόσφαιρα ή το έδαφος ή να αντιδρά δευτερογενώς δημιουργώντας νέες ρυπαντικές ουσίες.
- Η θέση, το ύψος και τα λειτουργικά στοιχεία της πηγής, τα οποία επηρεάζουν την σχέση εκπομπή - συγκέντρωση.

- Το χρονικό διάστημα που μεσολαβεί από την στιγμή παραγωγής των ρύπων, μέχρι να φτάσουν στον αποδέκτη.
- Τα μετεωρολογικά στοιχεία της περιοχής και ιδιαίτερα η ταχύτητα και η διεύθυνση του ανέμου, από τα οποία εξαρτώνται οι διακυμάνσεις των συγκεντρώσεων.
- Η τοπογραφία (ανάγλυφο) της περιοχής, όπου βρίσκονται οι πηγές και οι αποδέκτες. Το ανάγλυφο καθορίζει τις ειδικές τοπικές συνθήκες κίνησης του αέρα (μικροκλίμα) και παρεμβαίνει στη φυσική διασπορά της ρύπανσης, θετικά ή αρνητικά.
- Η ύπαρξη άλλων ρύπων στην περιοχή.

### 8.10.2 Πηγές ατμοσφαιρικής ρύπανσης

Ως ατμοσφαιρική ρύπανση ορίζεται η παρουσία στην ατμόσφαιρα ανεπιθύμητων υλικών σε μεγάλες ποσότητες ικανές να έχουν επιβλαβείς συνέπειες. Ο ορισμός αυτός δεν αναφέρεται μόνο στα υλικά εκείνα που παράγονται από την ανθρωπογενή δραστηριότητα αν και συχνά το ενδιαφέρον επικεντρώνεται μόνο σε αυτά. Πηγές ατμοσφαιρικής ρύπανσης διακρίνονται σε ανθρωπογενείς και φυσικές:

#### Ανθρωπογενείς

- Καύση ορυκτών καυσίμων
- Βιομηχανική δραστηριότητα

#### Φυσικές

- Πυρκαγιές
- Ηφαιστειακή δραστηριότητα
- Διάβρωση εδαφών (παραγωγή σκόνης)
- Σεισμικές δονήσεις,
- Γεωθερμικές δραστηριότητες
- Περιστατικά ισχυρών ανέμων

**Ρύπος** σύμφωνα με την Πράξη Υπουργικού Συμβουλίου «*Οριακές και κατευθυντήριες τιμές ποιότητας της ατμόσφαιρας σε διοξείδιο του θείου, διοξείδιο του αζώτου και οξειδίων του αζώτου, σωματιδίων και μολύβδου*» (ΠΥΣ 34/30-5-2002) καλείται κάθε ουσία η οποία διοχετεύεται αμέσως ή εμμέσως από τον άνθρωπο στον αέρα του περιβάλλοντος και ενδέχεται να έχει επιβλαβείς επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία ή/και στο περιβάλλον στο σύνολο του.

**Πρωτογενείς ρύποι** καλούνται αυτοί που εκπέμπονται απ' ευθείας από μια συγκεκριμένη πηγή εκπομπής. Οι πιο σημαντικοί δε από αυτούς είναι οι παρακάτω:

- SO<sub>2</sub>
- CO
- NO<sub>x</sub>
- SO<sub>x</sub>
- Σωματίδια
- Υδρογονάνθρακες
- Μέταλλα

**Δευτερογενείς ρύποι** καλούνται οι ρύποι οι οποίοι δημιουργούνται στην ατμόσφαιρα μέσω χημικών αντιδράσεων και περιλαμβάνουν τους παρακάτω:

- $O_3$
- Φωτοχημικά οξειδωτικά
- Οξειδωμένους υδρογονάνθρακες

Στην Αμερική και την ΕΕ έχει καθοριστεί μια ομάδα ατμοσφαιρικών ρύπων οι οποίοι είναι κρίσιμοι για τον έλεγχο της ατμοσφαιρικής ρύπανσης:

- $CO$
- $O_2$
- $O_3$
- $SO_2$
- $PM_{10}$  (σωματίδια με διάμετρο  $<10\mu m$ )
- $PM_{2,5}$  (σωματίδια με διάμετρο  $<2,5\mu m$ )
- Μόλυβδος

Στον ακόλουθο πίνακα παρατίθενται οι ιδιότητες και η σημασία αυτών παραπάνω ρύπων που χαρακτηρίζονται ως ρύποι - κριτήρια.

**Πίνακας 8-16** Ιδιότητες και περιβαλλοντική σημασία ρύπων

Ρύπος	Ιδιότητες	Περιβαλλοντική Σημασία
Μονοξείδιο του άνθρακα	Άχρωμο και άοσμο αέριο	Δημιουργείται κατά την ατελή καύση των υδρογονανθράκων. Συμβάλλει στο φαινόμενο του θερμοκηπίου και στην κλιματική αλλαγή
Διοξείδιο του αζώτου	Καφέ-πορτοκαλί αέριο	Σημαντικό παράγοντας για τη δημιουργία φωτοχημικού νέφους και όξινης απόθεσης
Όζον	Εξαιρετικά δραστικό	Δευτερογενής ρύπος που παράγεται κατά τη δημιουργία του φωτοχημικού νέφους. Έχει δυσμενείς επιπτώσεις στην χλωρίδα και στα δομικά υλικά
Διοξείδιο του θείου	Άχρωμο, προκαλεί ασφυξία, διαλυόμενο στο νερό δίδει θειώδες οξύ	Βασικό συστατικό της όξινης απόθεσης. Προκαλεί βλάβες στην ανθρώπινη υγεία, στην χλωρίδα, την πανίδα και τα δομικά υλικά
$PM_{10}$	Σωματιδιακή ύλη με διάμετρο σωματιδίων μικρότερη των $10\mu m$ - μαύρος καπνός	Δύναται να προκαλέσει αναπνευστικά προβλήματα. Παράγεται από λιγνιτικούς θερμοηλεκτρικούς σταθμούς, από την κίνηση των οχημάτων, από μονάδες αποτέφρωσης κ.α.
Μόλυβδος	Ανήκει στα βαρέα μέταλλα και έχει βιο-αθροιστικές ιδιότητες	Κυριότερη πηγή του είναι η βενζίνη. Σε μεγάλες ποσότητες προκαλεί βλάβες στην ανθρώπινη υγεία και στην πανίδα

Ειδικότερα για τα σωματίδια με διάμετρο μικρότερη από  $10\mu m$  (αιωρούμενα σωματίδια  $PM_{10}$ ), στη χώρα μας έχουν μετρηθεί υψηλές τιμές σε περιοχές υποβάθρου, ενώ εμφανίζονται υψηλές τιμές τόσο στην περιφέρεια όσο και στο κέντρο των πόλεων (Αθήνα, Θεσσαλονίκη, Πάτρα, Βόλος, Λάρισα, Ηράκλειο, Κοζάνη, Πτολεμαΐδα).

Για το ρύπο αυτό ( $PM_{10}$ ) οι πηγές μπορούν να διακριθούν τόσο σε ανθρωπογενείς όσο και σε φυσικές. Στις ανθρωπογενείς συγκαταλέγονται η κυκλοφορία οχημάτων, κυρίως αυτών που χρησιμοποιούν το πετρέλαιο ως καύσιμο, η βιομηχανία και η κεντρική θέρμανση. Η χρήση φυσικού αερίου για τις δύο τελευταίες κατηγορίες



πηγών μηδενίζει τις εκπομπές σωματιδίων. Επίσης στις ανθρωπογενείς πηγές πρέπει να συμπεριληφθούν σωματίδια τα οποία σχηματίζονται στην ατμόσφαιρα δευτερογενώς μέσω χημικών αντιδράσεων. Στις φυσικές πηγές συγκαταλέγονται η επαναιώρηση φυσικής σκόνης, η θάλασσα, η χρήση άμμου ή αλατιού σε περίπτωση παγετού καθώς και η μεταφορά σκόνης από ερήμους.

Οι συνέπειες της ατμοσφαιρικής ρύπανσης καλύπτουν ένα ευρύ φάσμα. Η ατμοσφαιρική ρύπανση έχει επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία, την πανίδα, τη χλωρίδα. Επίσης, έχει επιπτώσεις και σε μεγαλύτερη κλίμακα αφού μπορεί να προκαλέσει το φαινόμενο του θερμοκηπίου, την όξινη βροχή και την καταστροφή του στρώματος του όζοντος.

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται τυπικές συγκεντρώσεις των βασικών ατμοσφαιρικών ρύπων σε καθαρή και «ρυπασμένη» ατμόσφαιρα.

Πίνακας 8-17 Τυπικές Συγκεντρώσεις Ρύπων στην Ατμόσφαιρα

Χημική ουσία	Καθαρή τροπόσφαιρα		Ρυπασμένη ατμόσφαιρα	
	ppb	μg/m <sup>3</sup>	ppd	μg/m <sup>3</sup>
SO <sub>2</sub>	1-10	2,6-26	20-200	52-524
CO	120	137	1000-10000	1145-11450
NO	0,01-0,05	0,012-0,06	50-750	61-920
NO <sub>2</sub>	0,1-0,5	0,2-0,9	50-250	94-470
O <sub>3</sub>	20-80	39-157	100-500	196-982
HNO <sub>3</sub>	0,02-0,3	0,05-0,8	3-50	7,6-126
NH <sub>3</sub>	1	0,7	10-25	6,8-17

Όρια εκπομπών

Τόσο διεθνώς, όσο και στην Ελλάδα έχουν θεσπιστεί όρια για την προστασία του ατμοσφαιρικού περιβάλλοντος. Αυτά διακρίνονται σε τρεις κατηγορίες:

1. **Όρια ποιότητας της ατμόσφαιρας** (αφορούν μέγιστες επιτρεπόμενες συγκεντρώσεις των κύριων ατμοσφαιρικών ρύπων στην ατμόσφαιρα και αναφέρονται, είτε σε απόλυτες μέγιστες τιμές, είτε σε μέσες τιμές για συγκεκριμένη χρονική περίοδο).
2. **Όρια εκπομπών** (αφορούν συγκεντρώσεις συγκεκριμένων ατμοσφαιρικών ρύπων που εκπέμπονται από διάφορες πηγές).
3. **Όρια ποιότητας καυσίμων** (αφορούν συγκεντρώσεις συγκεκριμένων ουσιών που περιέχονται στα υγρά καύσιμα).

#### 1. Όρια ποιότητας της ατμόσφαιρας

Σε **ευρωπαϊκό επίπεδο** τα βασικά νομοθετήματα που διέπουν την ποιότητα του ατμοσφαιρικού αέρα είναι:

- η Οδηγία 2008/50/ΕΚ «για την ποιότητα του ατμοσφαιρικού αέρα και καθαρότερο αέρα για την Ευρώπη» (ΚΥΑ ΗΠ 14122/549/Ε103, ΦΕΚ 488/Β/30.03.2011),
- η Οδηγία 2004/107/ΕΚ «σχετικά με το αρσενικό, το κάδμιο, τον υδράργυρο, το νικέλιο και τους πολυκυκλικούς αρωματικούς υδρογονάνθρακες στον ατμοσφαιρικό αέρα» (ΚΥΑ ΗΠ 22306/1075/Ε103, ΦΕΚ 920/Β/08.06.2007) και

- η Οδηγία 2015/1480/ΕΚ «για την τροποποίηση ορισμένων παραρτημάτων των οδηγιών του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου 2004/107/ΕΚ και 2008/50/ΕΚ, οι οποίες ορίζουν τους κανόνες σχετικά με τις μεθόδους αναφοράς, την επικύρωση των δεδομένων και την τοποθεσία των σημείων δειγματοληψίας για την εκτίμηση της ποιότητας του ατμοσφαιρικού αέρα» (ΚΥΑ 174505/607, ΦΕΚ 1311/Β/13.04.2017).

Η Οδηγία **2008/50/ΕΚ** αναθεώρησε την ευρωπαϊκή νομοθεσία για την ποιότητα του ατμοσφαιρικού αέρα με σκοπό να μειωθεί η ρύπανση σε επίπεδα, τα οποία να ελαχιστοποιήσουν τις αρνητικές επιπτώσεις στην υγεία του ανθρώπου και στο περιβάλλον και να βελτιωθεί η ενημέρωση του κοινού σχετικά με τους πιθανούς κινδύνους.

Η Οδηγία 2008/50/ΕΚ κατήργησε και αντικατέστησε την Οδηγία 96/62/ΕΚ για την εκτίμηση και τη διαχείριση της ποιότητας του αέρα του περιβάλλοντος, την Οδηγία 1999/30/ΕΚ σχετικά με τις οριακές τιμές διοξειδίου του θείου, διοξειδίου του αζώτου και οξειδίων του αζώτου, σωματιδίων και μολύβδου, στον αέρα του περιβάλλοντος, την Οδηγία 2000/69/ΕΚ για οριακές τιμές βενζολίου και μονοξειδίου του άνθρακα στον αέρα του περιβάλλοντος, την Οδηγία 2002/3/ΕΚ σχετικά με το όζον στον ατμοσφαιρικό αέρα και την Απόφαση 97/101/ΕΚ για την καθιέρωση διαδικασίας για την αμοιβαία ανταλλαγή πληροφοριών και δεδομένων περί της ρύπανσης του αέρα στα ΚΜ.

Τα μέτρα που θεσπίζονται με Οδηγία 2008/50/ΕΚ έχουν ως στόχο:

- τον προσδιορισμό και καθορισμό των στόχων για την ποιότητα του ατμοσφαιρικού αέρα (ο αέρας της τροπόσφαιρας στους εξωτερικούς χώρους, εξαιρουμένου του αέρα στους χώρους εργασίας), ώστε να μειώνονται οι επιβλαβείς επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία και το περιβάλλον,
- την εκτίμηση της ποιότητας του ατμοσφαιρικού αέρα στα ΚΜ βάσει κοινών μεθόδων και κριτηρίων,
- τη συγκέντρωση πληροφοριών όσον αφορά την ποιότητα του ατμοσφαιρικού αέρα, ώστε να διευκολυνθεί ιδίως η παρακολούθηση των μακροπρόθεσμων τάσεων,
- την εξασφάλιση της διάθεσης αυτών των πληροφοριών σχετικά με την ποιότητα του αέρα στο κοινό,
- τη διατήρηση της ποιότητας του ατμοσφαιρικού αέρα, όταν είναι καλή, και τη βελτίωσή της, όταν δεν είναι καλή,
- την προαγωγή μεγαλύτερης συνεργασίας μεταξύ των κρατών μελών σε ό,τι αφορά τη μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης.

Η Οδηγία 2008/50/ΕΚ θεσπίζει ένα σύστημα εκτίμησης της ποιότητας του ατμοσφαιρικού αέρα όσον αφορά:

- το διοξείδιο του θείου,
- το διοξείδιο του αζώτου και τα οξείδια του αζώτου,
- τα σωματίδια ΑΣ<sub>10</sub> και ΑΣ<sub>2,5</sub>,
- το μόλυβδο,
- το βενζόλιο
- το μονοξείδιο του άνθρακα, καθώς και
- το όζον

Η Οδηγία 2008/50/ΕΚ καθορίζει τα όρια εκτίμησης ανά ρύπο, τα κριτήρια για τη μέθοδο εκτίμησης (ιδίως ως προς την εγκατάσταση σημείων δειγματοληψίας), τις μεθόδους μετρήσεων αναφοράς, τις οριακές τιμές<sup>30</sup> για την προστασία της υγείας του ανθρώπου και του περιβάλλοντος, το στόχο<sup>31</sup> καθώς και την υποχρέωση μείωσης της έκθεσης του πληθυσμού σε σωματίδια ΑΣ<sub>2,5</sub>, τα όρια ενημέρωσης<sup>32</sup> και συναγερμού<sup>33</sup>, τα κρίσιμα επίπεδα<sup>34</sup> για την προστασία της βλάστησης και τον κατάλογο των πληροφοριών οι οποίες πρέπει να περιλαμβάνονται στα σχέδια δράσης για τη βελτίωση της ποιότητας του αέρα.

Όταν τα επίπεδα συγκέντρωσης ρύπων στον ατμοσφαιρικό αέρα είναι χαμηλότερα από τις οριακές τιμές που καθορίζει η Οδηγία, τα ΚΜ διατηρούν τα επίπεδα αυτών των ρύπων σε επίπεδα κάτω των οριακών τιμών και επιδιώκουν να διασφαλίζουν ποιότητα αέρα που να είναι συμβατή με την αειφόρο ανάπτυξη.

Όταν τα επίπεδα των ρύπων στον ατμοσφαιρικό αέρα υπερβαίνουν κάθε οριακή τιμή ή τιμή στόχο, καθώς και κάθε αντίστοιχο περιθώριο ανοχής, τα ΚΜ εκπονούν σχέδια για την ποιότητα του αέρα για τις εν λόγω ζώνες ή οικισμούς με σκοπό να επιτευχθούν οι αντίστοιχες προκαθορισμένες οριακές τιμές ή οι τιμές στόχοι.

Σε περίπτωση υπερβάσεων αυτών των οριακών τιμών, για τις οποίες έχει ήδη παρέλθει η προβλεπόμενη προθεσμία, τα σχέδια για την ποιότητα του αέρα θα θεσπίζουν κατάλληλα μέτρα ώστε η περίοδος υπέρβασης να είναι όσο το δυνατόν συντομότερη και θα μπορούν επιπροσθέτως να περιέχουν ειδικά μέτρα που αποσκοπούν στην προστασία ευαίσθητων ομάδων του πληθυσμού. Μπορεί να εξεταστεί η λήψη μέτρων βραχυπρόθεσμης δράσης, παρόμοιων με αυτά που προβλέπονται στα πλαίσια των σχεδίων.

Εάν υπάρχει κίνδυνος τα επίπεδα των ρύπων να υπερβαίνουν τα προκαθορισμένα όρια συναγερμού, τα ΚΜ εκπονούν σχέδια δράσης στα οποία αναφέρονται τα μέτρα που πρέπει να ληφθούν βραχυπρόθεσμα για να μειωθούν οι κίνδυνοι από αυτή την υπέρβαση ή να περιοριστεί η διάρκειά της. Αυτά τα σχέδια δράσης μπορούν, μεταξύ άλλων, να προβλέπουν τη διακοπή δραστηριοτήτων οι οποίες συμβάλλουν στον κίνδυνο υπέρβασης (κυκλοφορία μηχανοκίνητων οχημάτων, εργασίες κατασκευών, χρήση βιομηχανικών εγκαταστάσεων κλπ.). Τα εν λόγω σχέδια μπορεί επίσης να περιέχουν ειδικά μέτρα που αποσκοπούν στην προστασία ευαίσθητων ομάδων του πληθυσμού, περιλαμβανομένων των παιδιών.

<sup>30</sup> *Οριακή τιμή: επίπεδο καθοριζόμενο βάσει επιστημονικών γνώσεων, με σκοπό να αποφεύγονται, να προλαμβάνονται ή να μειώνονται οι επιβλαβείς επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία και/ή στο σύνολο του περιβάλλοντος, το οποίο πρέπει να επιτευχθεί εντός δεδομένης προθεσμίας χωρίς εν συνεχεία υπερβάσεις*

<sup>31</sup> *Τιμή στόχος: επίπεδο καθοριζόμενο με σκοπό να αποφεύγονται, να προλαμβάνονται ή να μειώνονται οι επιβλαβείς επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία και/ή στο σύνολο του περιβάλλοντος, που επιτυγχάνεται κατά το δυνατόν εντός δεδομένης χρονικής περιόδου*

<sup>32</sup> *Όριο ενημέρωσης: το επίπεδο πέραν του οποίου η βραχύχρονη έκθεση εγκυμονεί, για ιδιαίτερα ευαίσθητες ομάδες του πληθυσμού, κινδύνους για την ανθρώπινη υγεία με αποτέλεσμα να καθίσταται απαραίτητη η άμεση και κατάλληλη πληροφόρηση*

<sup>33</sup> *Όριο συναγερμού: το επίπεδο πέραν του οποίου υπάρχει κίνδυνος για την ανθρώπινη υγεία του πληθυσμού εν γένει ύστερα από σύντομη έκθεση και κατά τη διαπίστωση του οποίου τα ΚΜ πρέπει να λαμβάνουν άμεσα μέτρα*

<sup>34</sup> *Κρίσιμο επίπεδο: επίπεδο καθοριζόμενο βάσει επιστημονικών γνώσεων, η υπέρβαση του οποίου ενδέχεται να συνεπάγεται άμεσες αρνητικές επιπτώσεις για ορισμένους υποδοχείς όπως τα δένδρα, άλλα φυτά ή τα φυσικά οικοσυστήματα, όχι όμως και για τον άνθρωπο.*

Όταν παρατηρείται υπέρβαση ορίων λόγω διασυνοριακής μεταφοράς ατμοσφαιρικών ρύπων, τα ενδιαφερόμενα ΚΜ συνεργάζονται και αναπτύσσουν κοινές δραστηριότητες για την αντιμετώπιση των υπερβάσεων.

Τα ΚΜ μεριμνούν ώστε το κοινό και οι κατάλληλες οργανώσεις να ενημερώνονται τακτικά και καταλλήλως σχετικά με τις συγκεντρώσεις στον ατμοσφαιρικό αέρα των ρύπων που καλύπτονται από την Οδηγία. Σε περίπτωση υπέρβασης των ορίων συναγερμού ή ενημέρωσης, τα ΚΜ δημοσιεύουν:

- πληροφορίες για την ή τις παρατηρούμενες υπερβάσεις (τοποθεσία, είδος του ορίου, χρόνος και διάρκεια της υπέρβασης, μέγιστη συγκέντρωση),
- πρόβλεψη για τις επόμενες ώρες και ημέρες,
- πληροφορίες για την επηρεαζόμενη ομάδα πληθυσμού, τις πιθανές επιδράσεις στην υγεία και τη συνιστώμενη συμπεριφορά,
- πληροφορίες για προληπτικά μέτρα και μέτρα μείωσης των εκπομπών.

Τα ΚΜ διαθέτουν επίσης στο κοινό ετήσιες εκθέσεις για όλους τους ρύπους που αποτελούν αντικείμενο των ρυθμίσεων της Οδηγίας.

#### Η Οδηγία 2004/107/ΕΚ:

- α) θεσπίζει τιμή στόχο για τη συγκέντρωση αρσενικού, καδμίου, νικελίου και βενζο(α)πυρενίου<sup>35</sup> στον ατμοσφαιρικό αέρα ώστε να αποφεύγονται, να προλαμβάνονται ή να περιορίζονται οι δυσμενείς επιδράσεις του αρσενικού, του καδμίου, του νικελίου και των πολυκυκλικών αρωματικών υδρογονανθράκων στην ανθρώπινη υγεία και το περιβάλλον συνολικά·
- β) διασφαλίζει ότι, όσον αφορά το αρσενικό, το κάδμιο, το νικέλιο και τους πολυκυκλικούς αρωματικούς υδρογονάνθρακες, η ποιότητα του ατμοσφαιρικού αέρα διατηρείται εκεί όπου είναι καλή και βελτιώνεται στις υπόλοιπες περιπτώσεις·
- γ) προσδιορίζει κοινές μεθόδους και κριτήρια για την εκτίμηση των συγκεντρώσεων αρσενικού, καδμίου, νικελίου, υδραργύρου, νικελίου και πολυκυκλικών αρωματικών υδρογονανθράκων στον ατμοσφαιρικό αέρα, καθώς και την απόθεση αρσενικού, καδμίου, υδραργύρου, νικελίου και πολυκυκλικών αρωματικών υδρογονανθράκων·

Οι **οριακές τιμές** για την προστασία της υγείας του ανθρώπου που δίνουν οι ανωτέρω δύο Οδηγίες συνοψίζονται στον ακόλουθο πίνακα.

Ρύπος	Οριακή τιμή	Περίοδος μέσου όρου	Επιτρεπόμενες υπερβάσεις σε ένα ημερολογιακό έτος
ΑΣ <sub>2,5</sub>	25 µg/m <sup>3</sup>	1 ημερολογιακό έτος	Δεν εφαρμόζεται
Διοξείδιο του θείου (SO <sub>2</sub> )	350 µg/m <sup>3</sup>	1 ώρα	24 φορές
	125 µg/m <sup>3</sup>	24 ώρες	3 φορές
Διοξείδιο του αζώτου (NO <sub>2</sub> )	200 µg/m <sup>3</sup>	1 ώρα	18 φορές
	40 µg/m <sup>3</sup>	1 ημερολογιακό έτος	Δεν εφαρμόζεται

<sup>35</sup> «αρσενικό», «κάδμιο», «νικέλιο» και «βενζο(α)πυρενίο», η συνολική περιεκτικότητα αυτών των στοιχείων και ενώσεων στο κλάσμα των ΑΣ10.

ΑΣ <sub>10</sub>	50 µg/m <sup>3</sup>	24 ώρες	35 φορές
	40 µg/m <sup>3</sup>	1 ημερολογιακό έτος	Δεν εφαρμόζεται
Μόλυβδος (Pb)	0,5 µg/m <sup>3</sup>	1 ημερολογιακό έτος	Δεν εφαρμόζεται
Μονοξείδιο του άνθρακα (CO)	10 mg/m <sup>3</sup>	Μέγιστος ημερήσιος μέσος όρος 8 ωρών	Δεν εφαρμόζεται
Βενζόλιο	5 µg/m <sup>3</sup>	1 έτος	Δεν εφαρμόζεται
Όζον*	120 µg/m <sup>3</sup>	Μέγιστος ημερήσιος μέσος όρος 8 ωρών**	25 ημέρες ανά ημερολογιακό έτος κατά μέσο όρο σε 3 χρόνια
Αρσενικό(As)	6 ng/m <sup>3</sup>	1 ημερολογιακό έτος	Δεν εφαρμόζεται
Κάδμιο (Cd)	5 ng/m <sup>3</sup>	1 ημερολογιακό έτος	Δεν εφαρμόζεται
Νικέλιο (Ni)	20 ng/m <sup>3</sup>	1 ημερολογιακό έτος	Δεν εφαρμόζεται
Πολυκυκλικοί αρωματικοί υδρογονάνθρακες	1 ng/m <sup>3</sup> (ως βενζο (a)πυρένιο)	1 ημερολογιακό έτος	Δεν εφαρμόζεται

\* Για το O<sub>3</sub> αποτελεί τιμή στόχο και όχι οριακή τιμή

\*\* Η μέγιστη ημερήσια 8ωρη μέση τιμή συγκέντρωσης επιλέγεται εξετάζοντας τους κυλιόμενους 8ωρους μέσους όρους που υπολογίζονται από ωριαία στοιχεία και ενημερώνονται ανά ώρα. Κάθε ανάλογος υπολογιζόμενος 8ωρος μέσος όρος αντιστοιχεί στην ημέρα κατά την οποία λήγει, δηλαδή η πρώτη περίοδος υπολογισμού για μία ημέρα είναι η περίοδος από τις 17:00 της προηγούμενης μέχρι τις 01:00 εκείνης της ημέρας· η τελευταία περίοδος υπολογισμού οιασδήποτε ημέρας είναι η περίοδος από τις 16:00 έως τις 24:00 της ημέρας αυτής.

Τα όρια συναγερμού και ενημέρωσης που θέτει η Οδηγία 2008/50/ΕΚ παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα:

Ρύπος	Όριο ενημέρωσης	Όριο Συναγερμού	Περίοδος
Διοξείδιο του θείου (SO <sub>2</sub> )	-	500 µg/m <sup>3</sup>	Μετρούνται επί <b>3 συνεχείς ώρες</b> σε αντιπροσωπευτικές για την ποιότητα του ατμοσφαιρικού αέρα θέσεις σε περιοχή έκτασης τουλάχιστον 100 km <sup>2</sup> ή σε ολόκληρη ζώνη ή οικισμό, εάν η έκταση αυτή είναι μικρότερη.
Διοξείδιο του αζώτου (NO <sub>2</sub> )	-	400 µg/m <sup>3</sup>	
Όζον	180 µg/m <sup>3</sup>	240 µg/m <sup>3</sup>	1 ώρα

Τα **κρίσιμα επίπεδα** για την προστασία της βλάστηση που θέτει η Οδηγία 2008/50/ΕΚ παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα:

Ρύπος	Οριακή τιμή	Περίοδος μέσου όρου
Διοξείδιο του θείου (SO <sub>2</sub> )	20 µg/m <sup>3</sup>	Ημερολογιακό έτος και χειμώνας (1 Οκτωβρίου έως 31 Μαρτίου)
Οξειδία του Αζώτου (NO <sub>x</sub> )	30 µg/m <sup>3</sup>	Ημερολογιακό έτος

Η Οδηγία 2015/1480/ΕΕ τροποποίησε ορισμένα παραρτήματα των 2004/107/ΕΚ και 2008/50/ΕΚ, που ορίζουν τους κανόνες σχετικά με τις μεθόδους αναφοράς, την επικύρωση των δεδομένων και την τοποθεσία των σημείων δειγματοληψίας για την εκτίμηση της ποιότητας του ατμοσφαιρικού αέρα.

Η Οδηγία 2008/50/ΕΚ ενσωματώθηκε στην εθνική νομοθεσία με την **Υ.Α. Η.Π. 14122/549/Ε.103/2011** (ΦΕΚ 488/Β/2011) «Μέτρα για τη βελτίωση της ποιότητας της ατμόσφαιρας, σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 2008/50/ΕΚ».

Η Οδηγία 2004/107/ΕΚ ενσωματώθηκε στην εθνική νομοθεσία με την **Υ.Α. Η.Π. 22306/1075/Ε.103/2007** (ΦΕΚ 920/Β/2007) «Καθορισμός τιμών – στόχων και ορίων εκτίμησης των συγκεντρώσεων του αρσενικού, του

καδμίου, του υδραργύρου, του νικελίου και των πολυκυκλικών αρωματικών υδρογονανθράκων στον ατμοσφαιρικό αέρα, σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 2004/107/ΕΚ».

Η Οδηγία 2015/1480/ΕΕ, ενσωματώθηκε στην νομοθεσία με την **Κ.Υ.Α. 174505/607/2017** (ΦΕΚ 1311/Β/2017) «*Τροποποίηση των παραρτημάτων IV και V του άρθρου 8 της υπ' αριθμ. 22306/1075/2007 κοινής υπουργικής απόφασης (Β'920) και των παραρτημάτων I, III, VI και IX του άρθρου 30 της υπ' αριθμ. 14122/549/2011 κοινής υπουργικής απόφασης (Β'488), σε συμμόρφωση με την οδηγία 2015/1480/ΕΕ «για την τροποποίηση ορισμένων παραρτημάτων των οδηγιών του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου 2004/107/ΕΚ και 2008/50/ΕΚ, οι οποίες ορίζουν τους κανόνες σχετικά με τις μεθόδους αναφοράς, την επικύρωση των δεδομένων και την τοποθεσία των σημείων δειγματοληψίας για την εκτίμηση της ποιότητας του ατμοσφαιρικού αέρα» της Ευρωπαϊκής Επιτροπής*».

Αναφέρεται ότι με την Οδηγία 2016/2284/ΕΕ καθορίστηκαν οι **εθνικές δεσμεύσεις μείωσης** των κρατών μελών των ανθρωπογενών ατμοσφαιρικών **εκπομπών διοξειδίου του θείου (SO<sub>2</sub>), οξειδίων του αζώτου (NO<sub>x</sub>), πτητικών οργανικών ενώσεων εκτός του μεθανίου (NMVOC), αμμωνίας (NH<sub>3</sub>) και λεπτών αιωρούμενων σωματιδίων (AS<sub>2,5</sub>)** (περίοδος 2020-2029 και 2030 και μετά). Επίσης, έγινε υποχρεωτική κατάρτιση, η θέσπιση και την εφαρμογή εθνικών προγραμμάτων ελέγχου της ατμοσφαιρικής ρύπανσης, καθώς και η παρακολούθηση και η αναφορά των εκπομπών των εν λόγω ρύπων καθώς και των επιπτώσεών τους. Η Οδηγία αποσκοπεί επίσης στην επίτευξη των στόχων για την ποιότητα του ατμοσφαιρικού αέρα, που προβλέπονται στις Οδηγίες 2008/50/ΕΚ και 2004/107/ΕΚ. Η ενσωμάτωση της Οδηγίας 2016/2284/ΕΕ έγινε με την Υ.Α. ΥΠΕΝ/ΔΝΕΠ/67467/3577/2018 (ΦΕΚ 4740/Β/2018).

Τέλος, αναφέρεται ότι με την ΥΑ οικ. 70601/2013 «Βραχυπρόθεσμα σχέδια δράσης για την αντιμετώπιση ατμοσφαιρικής ρύπανσης από αιωρούμενα σωματίδια» (ΦΕΚ 3272/Β/2013) καθορίστηκαν τα επίπεδα συγκεντρώσεων αιωρούμενων σωματιδίων (AS<sub>10</sub>) για την ενημέρωση και προστασία του πληθυσμού μέσω συστάσεων και μέτρων προφύλαξης, τα επίπεδα συγκέντρωσης αιωρούμενων σωματιδίων (AS<sub>10</sub>) για τη λήψη βραχυπρόθεσμων μέτρων μείωσης των εκπομπών από εστίες καύσης και από βιομηχανικές – βιοτεχνικές δραστηριότητες καθώς και από την κυκλοφορία των οχημάτων.

## 2. Όρια εκπομπών

Οι εκπομπές και διαδικασίες έγκρισης τύπου **κινητήρων που τοποθετούνται σε μη οδικά κινητά μηχανήματα** (όπως εκσκαφείς, μπουλντόζες και αλυσοπρίονα) ρυθμίζονται από τον **Κανονισμό (ΕΕ) 2016/1628** «σχετικά με τις απαιτήσεις που αφορούν τα όρια εκπομπών για τους αέριους και σωματιδιακούς ρύπους και την έγκριση τύπου για κινητήρες εσωτερικής καύσης για μη οδικά κινητά μηχανήματα, για την τροποποίηση των κανονισμών (ΕΕ) αριθ. 1024/2012 και (ΕΕ) αριθ. 167/2013 και για την τροποποίηση και **κατάργηση της οδηγίας 97/68/ΕΚ**»

Σε σχέση με τις εκπομπές από **βιομηχανικές εγκαταστάσεις** ισχύει η **Οδηγία 2010/75/ΕΕ** «περί βιομηχανικών εκπομπών (ολοκληρωμένη πρόληψη και έλεγχος της ρύπανσης)», που συγκεντρώνει την Οδηγία 2008/1/ΕΚ (καλούμενη και «οδηγία IPPC») (Υ.Α. 36060/1155/Ε.103/2013 όπως έχει τροποποιηθεί και ισχύει) και έξι ακόμη οδηγίες σε μία ενιαία οδηγία σχετικά με τις βιομηχανικές εκπομπές. Στην Οδηγία 2010/75/ΕΕ εμπίπτουν οι βιομηχανικές δραστηριότητες με ισχυρό δυναμικό ρύπανσης, (ενεργειακές βιομηχανίες, παραγωγή και επεξεργασία μετάλλων, βιομηχανία ορυκτών προϊόντων, χημική βιομηχανία, διαχείριση αποβλήτων, κτηνοτροφία κ.λπ.). Επισημαίνεται ότι η Οδηγία 2010/75/ΕΚ ενσωμάτωσε και κατήργησε την **1999/13/ΕΚ** «για τον περιορισμό των εκπομπών πτητικών οργανικών ενώσεων που οφείλονται στη χρήση οργανικών διαλυτών

σε ορισμένες δραστηριότητες και εγκαταστάσεις», στο πλαίσιο της εφαρμογής της οποίας περιλαμβάνονται οι διαδικασίες επίστρωσης σε μεταλλικές και πλαστικές επιφάνειες, πλοίων.

Σε σχέση με τις οδικές μεταφορές, οι εκπομπές ρύπων από τα οχήματα ρυθμίζονται ξεχωριστά για τα ελαφρά οχήματα (επιβατικά αυτοκίνητα και ελαφρά φορτηγά), και για τα βαρέα επαγγελματικά οχήματα (φορτηγά και λεωφορεία). Σχετικοί Κανονισμοί είναι οι κάτωθι:

- Οδηγία 2007/46/EK «για τη θέσπιση πλαισίου για την έγκριση των μηχανοκίνητων οχημάτων και των ρυμουλκούμενων τους, και των συστημάτων, κατασκευαστικών στοιχείων και χωριστών τεχνικών μονάδων που προορίζονται για τα οχήματα αυτά», η οποία αφορά επιβατικά, φορτηγά, ημιφορτηγά και λεωφορεία.
- Κανονισμός (ΕΚ) 2009/595 «σχετικά με την έγκριση τύπου των μηχανοκίνητων οχημάτων και κινητήρων όσον αφορά τις εκπομπές των **βαρέων επαγγελματικών οχημάτων** (ευρώ VI) και σχετικά με την πρόσβαση σε πληροφορίες επισκευής και συντήρησης οχημάτων, καθώς και για την τροποποίηση του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 715/2007 και της οδηγίας 2007/46/EK, και για την κατάργηση των οδηγιών 80/1269/ΕΟΚ, 2005/55/EK και 2005/78/EK»
- Κανονισμός (ΕΕ) 2011/582 « όσον αφορά τις εκπομπές των βαρέων επαγγελματικών οχημάτων (Euro VI) και για την τροποποίηση των παραρτημάτων I και III της οδηγίας 2007/46/EK»
- Κανονισμός (ΕΕ) 2017/1151 «για τη συμπλήρωση του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 715/2007 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου που αφορά την έγκριση τύπου μηχανοκίνητων οχημάτων όσον αφορά εκπομπές από ελαφρά επιβατηγά και εμπορικά οχήματα (Euro 5 και Euro 6) και σχετικά με την πρόσβαση σε πληροφορίες επισκευής και συντήρησης οχημάτων, για την τροποποίηση της οδηγίας 2007/46/EK του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 692/2008 της Επιτροπής και του κανονισμού (ΕΕ) αριθ. 1230/2012 της Επιτροπής και για την κατάργηση του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 692/2008 της Επιτροπής»
- Κανονισμός (ΕΕ) 2017/1154 «σχετικά με την τροποποίηση του κανονισμού (ΕΕ) 2017/1151 για τη συμπλήρωση του κανονισμού (ΕΚ) 715/2007 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου που αφορά την έγκριση τύπου μηχανοκίνητων οχημάτων όσον αφορά εκπομπές από ελαφρά επιβατηγά και εμπορικά οχήματα (Euro 5 και Euro 6) και σχετικά με την πρόσβαση σε πληροφορίες επισκευής και συντήρησης οχημάτων, για την τροποποίηση της οδηγίας 2007/46/EK του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 692/2008 της Επιτροπής και του κανονισμού (ΕΕ) αριθ. 1230/2012 της Επιτροπής και για την κατάργηση του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 692/2008 της Επιτροπής και της οδηγίας 2007/46/EK του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου όσον αφορά τις εκπομπές που εκλύονται σε πραγματικές συνθήκες οδήγησης από ελαφρά επιβατηγά και εμπορικά οχήματα (Euro 6)»
- Κανονισμός (ΕΚ) 443/2009 «σχετικά με τα πρότυπα επιδόσεων για τις εκπομπές από τα καινούργια επιβατικά αυτοκίνητα, στο πλαίσιο της ολοκληρωμένης προσέγγισης της Κοινότητας για τη μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub> από ελαφρά οχήματα»

- Κανονισμός (ΕΚ) 715/2007 «που αφορά την έγκριση τύπου μηχανοκινήτων οχημάτων όσον αφορά εκπομπές από ελαφρά επιβατηγά και εμπορικά οχήματα (Euro 5 και Euro 6) και σχετικά με την πρόσβαση σε πληροφορίες επισκευής και συντήρησης οχημάτων»

Οι εκπομπές από τη ναυτιλία καλύπτονται από μια στρατηγική που αποσκοπεί στη βελτίωση των τεχνικών περιβαλλοντικών προδιαγραφών και τη χρήση καυσίμων συγκεκριμένης μέγιστης περιεκτικότητας σε θείο.

Οι εκπομπές από τις αερομεταφορές καλύπτονται από μια στρατηγική που αποσκοπεί στη βελτίωση των τεχνικών περιβαλλοντικών προδιαγραφών (με απώτερο σκοπό τη μείωση της κατανάλωσης καυσίμων) και την καθιέρωση οικονομικών και κανονιστικών κινήτρων στην αγορά, για την προαγωγή φιλικών προς το περιβάλλον τεχνολογιών. Τον Νοέμβριο του 2008, εγκρίθηκε η Οδηγία **2008/101/ΕΚ** περί υπαγωγής των αεροπορικών δραστηριοτήτων στο σύστημα εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπής αερίων θερμοκηπίου εντός της Κοινότητας (ΣΕΔΕ-ΕΕ = EU ETS). Από 1<sup>ης</sup> Ιανουαρίου 2012, όλες οι πτήσεις από ή/και προς την Ευρώπη θα εντάσσονται στο ΣΕΔΕ-ΕΕ, ώστε να μειωθούν οι εκπομπές από τις αερομεταφορές κατά 5% από το 2013.

### 3. Όρια ποιότητας καυσίμων

Για τη μείωση της ρύπανσης από τις εκπομπές από τις μηχανές καύσης, η ΕΕ έχει θεσπίσει περιβαλλοντικές προδιαγραφές που ισχύουν για τα καύσιμα.

Τα βασικά σχετικά νομοθετήματα περιλαμβάνουν:

- Την Οδηγία 2009/30/ΕΚ με την οποία τροποποιείται η οδηγία 98/70/ΕΚ όσον αφορά τις προδιαγραφές για τη βενζίνη, το ντίζελ και το πετρέλαιο εσωτερικής καύσης και την καθιέρωση μηχανισμού για την παρακολούθηση και τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, και καταργείται η Οδηγία 93/12/ΕΟΚ σχετικά με την περιεκτικότητα ορισμένων υγρών καυσίμων σε θείο, καθώς και
- Την Οδηγία 2016/802/ΕΕ σχετικά με τη μείωση της περιεκτικότητας ορισμένων υγρών καυσίμων σε θείο

Η ενσωμάτωση της Οδηγίας 2009/30/ΕΚ έγινε με το Νόμο 4062/2012 «Αξιοποίηση του πρώην Αεροδρομίου Ελληνικού – Πρόγραμμα ΗΛΙΟΣ – Προώθηση της χρήσης ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές (Ενσωμάτωση Οδηγίας 2009/28/ΕΚ) – Κριτήρια Αειφορίας Βιοκαυσίμων και Βιορευστών (Ενσωμάτωση Οδηγίας 2009/30/ΕΚ)» (ΦΕΚ 70/Α/2012). Επίσης, βρίσκονται σε ισχύ οι ακόλουθες αποφάσεις του Ανώτατου χημικού Συμβουλίου (ΑΧΣ):

- 77/2016 (ΦΕΚ 4217/Β/2016) «Τροποποίηση της απόφασης ΑΧΣ 316/2010».
- 316/2010 (ΦΕΚ 501/Β/2012) «Προσαρμογή της ελληνικής νομοθεσίας, στον τομέα της ποιότητας καυσίμων βενζίνης και ντίζελ, προς την Οδηγία 2009/30/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου».

Η ενσωμάτωση της Οδηγίας 2016/802/ΕΕ έγινε από την **ΚΥΑ 128/2016** (ΦΕΚ 3958/Β/2016) «Εναρμόνιση της Ελληνικής Νομοθεσίας προς την Οδηγία (ΕΕ) 2016/802 «σχετικά με τη μείωση της περιεκτικότητας ορισμένων υγρών καυσίμων σε θείο».

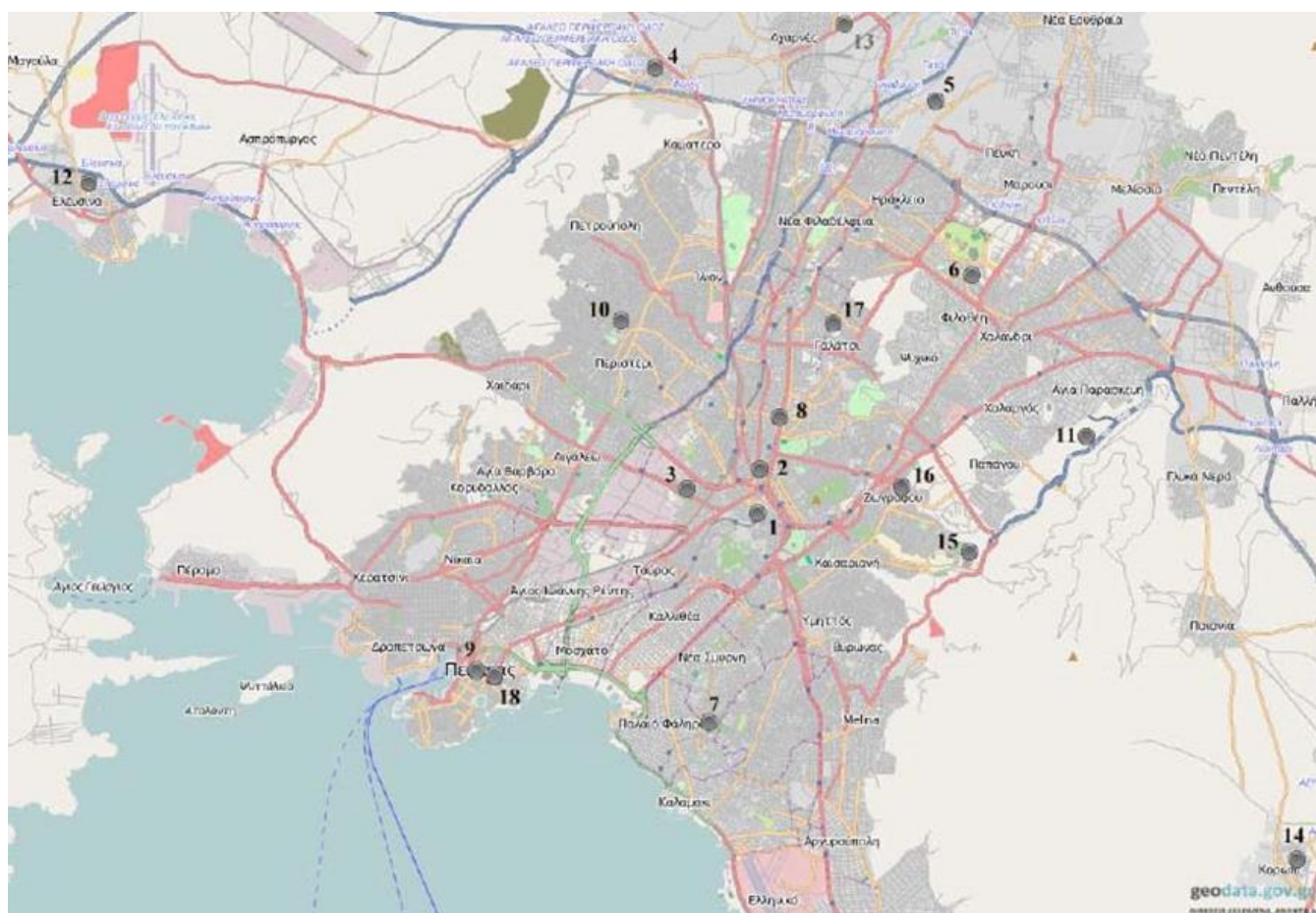


### 8.10.3 Υφιστάμενη κατάσταση ατμοσφαιρικού περιβάλλοντος περιοχής μελέτης

#### Δίκτυο μετρήσεων ατμοσφαιρικής ρύπανσης στο Λεκανοπέδιο της Αττικής

Η ποιότητα του ατμοσφαιρικού περιβάλλοντος του λεκανοπεδίου της Αττικής, παρακολουθείται συστηματικά, μέσω των σταθμών του Εθνικού Δικτύου Παρακολούθησης της Ατμοσφαιρικής Ρύπανσης (ΕΔΠΑΡ), η λειτουργία του οποίου ξεκίνησε το 2000. Υπεύθυνο για τη λειτουργία του δικτύου των σταθμών μέτρησης ατμοσφαιρικών ρύπων στην περιοχή της Αττικής, είναι το Τμήμα Ποιότητας Ατμόσφαιρας, που ανήκει στη Δ/ση Κλιματικής Αλλαγής και Ποιότητας Ατμόσφαιρας (ΚΑΠΑ) του ΥΠΕΝ.

Το 2021 η Δ/ση ΚΑΠΑ (Τμήμα Ποιότητας Ατμόσφαιρας), λειτούργησε δεκατέσσερις (14) σταθμούς μέτρησης ατμοσφαιρικής ρύπανσης στην περιοχή της Αττικής (βλ. ακόλουθη Εικόνα), καθώς και ένα σταθμό στην Αλίαρτο Βοιωτίας για τις ανάγκες του Προγράμματος Διασυνοριακής Μεταφοράς της Ρύπανσης (EMEP).



Εικόνα 8-27 Χάρτης θέσεων σταθμών μέτρησης ατμοσφαιρικής ρύπανσης του ΕΔΠΑΡ στην Αττική .

Στον ακόλουθο Πίνακα, παρουσιάζονται οι σταθμοί μέτρησης ατμοσφαιρικής ρύπανσης του ΕΔΠΑΡ, στην Αττική, καθώς και οι μετρούμενοι από τον κάθε σταθμό ατμοσφαιρικοί ρύποι.

Πίνακας 8-18 Σταθμοί μέτρησης ατμοσφαιρικής ρύπανσης του ΕΔΠΑΡ, στην Αττική

α/α	Σταθμός	Υψόμετρο (m)	Χαρακτηρισμός	Μετρούμενος ατμοσφαιρικός ρύπος						
				SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	O <sub>3</sub>	AΣ <sub>10</sub>	AΣ <sub>2,5</sub>	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>
1	Αθήνας	100	Αστικός Κυκλοφορίας	X	X	X	X			
2	Αριστοτέλους	95	Αστικός Κυκλοφορίας	X	X			X	X	
3	Γεωπονική	40	Περιστικός Βιομηχανικός		X	X	X			
4	<b>Λιόσια</b>	<b>165</b>	<b>Περιστικός Υποβάθρου</b>		X		X	X		
5	Λυκόβρυση	234	Περιστικός		X		X	X	X	
6	Μαρούσι	170	Αστικός Κυκλοφορίας		X	X	X	X		
7	Νέα Σμύρνη	50	Αστικός Υποβάθρου		X	X	X	X		X
8	Πατησίων	105	Αστικός Κυκλοφορίας	X	X	X	X			X
9	Πειραιάς I	4	Αστικός Κυκλοφορίας	X	X	X	X	X	X	X
10	<b>Περιστερί</b>	<b>80</b>	<b>Αστικός Υποβάθρου</b>		X		X	X		
11	Αγ. Παρασκευή	290	Περιστικός Υποβάθρου		X		X	X	X	
12	Ελευσίνα	20	Περιστικός Βιομηχανικός	X	X		X	X	X	X
13	Θρακομακεδόνες	550	Περιστικός Υποβάθρου		X		X	X	X	
14	Κορωπί	140	Περιστικός Υποβάθρου	X	X		X	X		
	Οινόφυτα	100	Περιστικός Βιομηχανικός	X	X		X	X		
	Αλιάρτος	110	Υποβάθρου	X	X		X	X	X	
<b>Παλιότεροι σταθμοί</b>										
15	Ζωγράφου	245	Περιστικός Υποβάθρου		X		X	X		
16	Γουδή	155	Αστικός Κυκλοφορίας		X			X	X	
17	Γαλάτσι	154	Περιστικός Υποβάθρου	X	X		X			
18	Πειραιάς II	25	Αστικός Υποβάθρου	X	X		X			

#### Μετρούμενοι ρύποι

Οι μετρούμενοι ρύποι καθώς και οι μέθοδοι που χρησιμοποιούνται φαίνονται στον ακόλουθο Πίνακα.

Πίνακας 8-19 Μετρούμενοι ρύποι και μέθοδοι μέτρησης

Ρύπος	Μέθοδος μέτρησης
Μονοξείδιο του άνθρακα (CO)	Απορρόφηση στο υπέρυθρο (NDIR)
Οξείδια του αζώτου (NO, NO <sub>2</sub> )	Χημειοφωταύγεια
Όζον (O <sub>3</sub> )	Απορρόφηση στο υπεριώδες
Διοξείδιο του θείου (SO <sub>2</sub> )	Φθορισμομετρία
Αιωρούμενα σωματίδια (AΣ <sub>10</sub> -AΣ <sub>2,5</sub> )	Απορρόφηση β ακτινοβολίας
Βενζόλιο (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> )	Αέρια χρωματογραφία (GC)
Βαρέα μέταλλα	Ατομική απορρόφηση

Η μέτρηση των ρύπων γίνεται σε συνεχή βάση καθ' όλη τη διάρκεια του 24ώρου. Ο χρόνος απόκρισης των αυτομάτων αναλυτών είναι της τάξης του ενός λεπτού, δηλαδή ο κάθε αναλυτής δίνει μια τιμή περίπου κάθε λεπτό. Με ένα μικροεπεξεργαστή, που βρίσκεται σε κάθε αυτόματο σταθμό και που είναι συνδεδεμένος με τους αυτόματους αναλυτές, υπολογίζονται κάθε ώρα οι μέσες ωριαίες τιμές ρύπανσης.

Οι τιμές αυτές μεταβιβάζονται στον κεντρικό υπολογιστή της Υπηρεσίας, μέσω τηλεφωνικής γραμμής και με αυτό τον τρόπο είναι δυνατή η συνεχής παρακολούθηση των επιπέδων ατμοσφαιρικής ρύπανσης της περιοχής.

#### Διαχρονική μεταβολή των συγκεντρώσεων των ρύπων

Η διαχρονική εξέλιξη των τιμών των ατμοσφαιρικών ρύπων δείχνει ότι, παρόλο που υπάρχουν στις διάφορες θέσεις, αυξομειώσεις των μέσων ετήσιων τιμών ρύπανσης από χρόνο σε χρόνο, υπάρχει τάση πτωτική ή τάση σταθεροποίησης, ανάλογα με το ρύπο.

Η εξέλιξη αυτή μπορεί να αποδοθεί, κυρίως στην τεχνολογική αναβάθμιση του στόλου των Ι.Χ. αυτοκινήτων και των Μέσων Μαζικής Μεταφοράς, στην εφαρμογή του μέτρου της κάρτας ελέγχου καυσαερίων (ΚΕΚ), στα μέτρα ελέγχου εκπομπής ρύπων από διάφορες πηγές, στη χρήση καυσίμων με καλύτερες τεχνικές προδιαγραφές, στη λειτουργία των μέσων σταθερής τροχιάς, στη διευκόλυνση της κυκλοφορίας των Μέσων Μαζικής Μεταφοράς, στη διεύδυση του φυσικού αερίου στον οικιακό, βιομηχανικό και τριτογενή τομέα, στην ολοκλήρωση των μεγάλων κυκλοφοριακών έργων κ.λπ.

Σύμφωνα με την «Ετήσια Έκθεση Ποιότητας της Ατμόσφαιρας 2021» για κάθε ρύπο ξεχωριστά παρατηρούνται τα εξής :

- Για τα **αιωρούμενα σωματίδια** (AΣ<sub>10</sub>), γενικά παρατηρείται μικρή μείωση στις τιμές ρύπανσης από το ρύπο αυτό ή σταθεροποίηση.
- Για το **διοξείδιο του θείου** υπάρχει τάση μείωσης των τιμών που συνδέεται με τις μειώσεις της περιεκτικότητας του θείου τόσο στο πετρέλαιο κίνησης και θέρμανσης όσο και στην αμόλυβδη βενζίνη.
- Για το **διοξείδιο του αζώτου** παρατηρείται τάση μείωσης ή σταθεροποίησης των τιμών τα τελευταία χρόνια, ιδίως από το 2015 και έπειτα.
- Για το **μονοξείδιο του αζώτου** υπάρχει τάση μείωσης των τιμών από το 2015.
- Για το **όζον** υπάρχει γενικώς μια τάση σταθεροποίησης των τιμών με έντονη διακύμανση από έτος σε έτος με το 2021 να σημειώνει 77 μg/m<sup>3</sup>. Ειδικότερα στοιχεία για τις συγκεντρώσεις του O<sub>3</sub> στην περιοχή Περιστερίου με βάση το ευρωπαϊκό πρόγραμμα «Climate Proofing Urban Municipalities» αναφέρονται παρακάτω.

### Αξιολόγηση της ποιότητας ατμοσφαιρικού περιβάλλοντος στην ευρύτερη περιοχή

Στην άμεση περιοχή του έργου δεν έχουν παρατηρηθεί σημαντικές πηγές αέριας ρύπανσης που θα μπορούσαν να προκαλέσουν σημαντική υποβάθμιση της ποιότητας του αέρα. Οι εκπομπές αέριων ρύπων, στη περιοχής μελέτης προέρχονται κυρίως από:

- ⇒ την οδική κυκλοφορία των οχημάτων,
- ⇒ τα συστήματα θέρμανσης και
- ⇒ την βιομηχανική δραστηριότητα.

Χρήσιμα συμπεράσματα θα μπορούσαν να εξαχθούν από τα αποτελέσματα της Ετήσιας Έκθεσης Ποιότητας της Ατμόσφαιρας του 2021 που δημοσιεύτηκε από το ΥΠΕΝ.

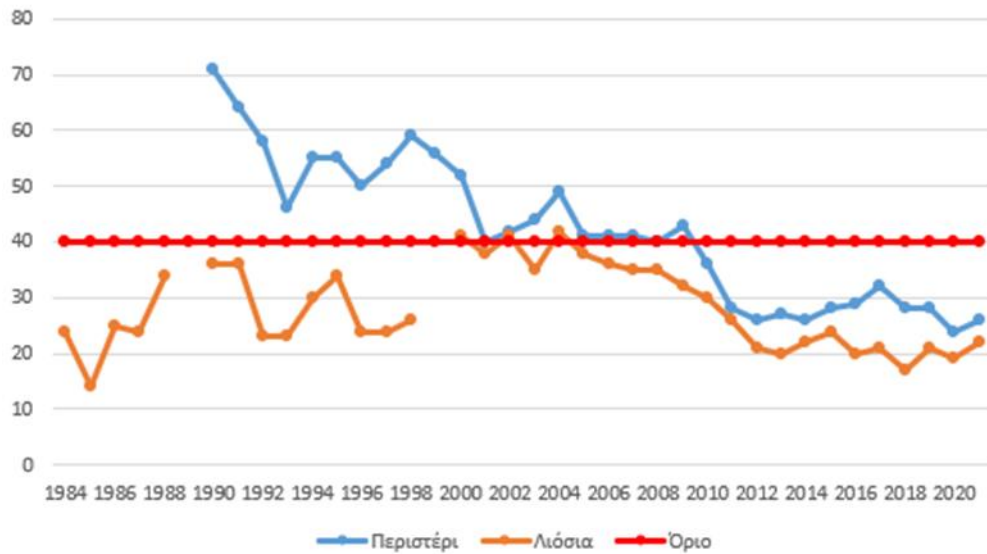
Λαμβάνοντας υπόψιν την θέση του έργου, οι δύο σταθμοί των οποίων οι μετρήσεις είναι αντιπροσωπευτικές για την εκτίμηση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης της εγγύς περιοχής του έργου είναι ο σταθμός Περιστερίου και Λιόσιων. Παρακάτω, φαίνονται οι προαναφερθέντες σταθμοί ονομαστικά, καθώς επίσης και στοιχεία για την γεωγραφική τους θέση, υψόμετρο, τον χαρακτηρισμό τους και φυσικά τους αέριους ρύπους που δύναται να μετρήσουν:

Πίνακας 8-20 Σταθμοί ενδιαφέροντος στην ευρύτερη περιοχή του έργου

α/α	Σταθμός	Υψόμετρο (m)	Χαρακτηρισμός	Μετρούμενος ατμοσφαιρικός ρύπος						
				SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	O <sub>3</sub>	AΣ <sub>10</sub>	AΣ <sub>2,5</sub>	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>
1	Περιστερί	80	Αστικός - Υποβάθρου		X		X	X		
2	Λιόσια	165	Περιστατικός - Υποβάθρου		X		X	X		

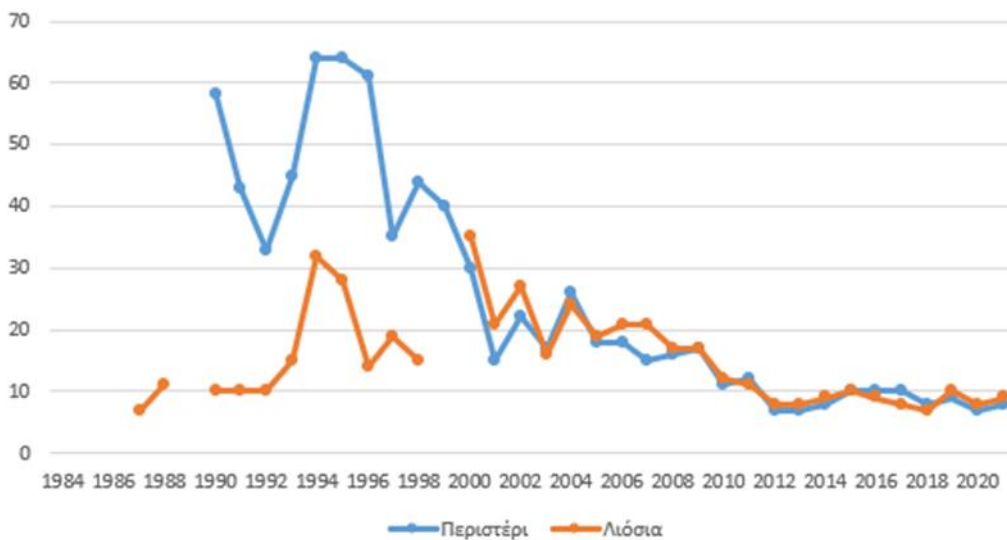
Ενδιαφέρον παρουσιάζει η διαχρονική μεταβολή των μέσων ετησίων τιμών ατμοσφαιρικής ρύπανσης για τους παραπάνω σταθμούς, η οποία παρουσιάζεται στα παρακάτω διαγράμματα.

Διαχρονική Μεταβολή Μέσων Ετήσιων Τιμών NO<sub>2</sub>  
(ωριαίες τιμές, μg/m<sup>3</sup>)



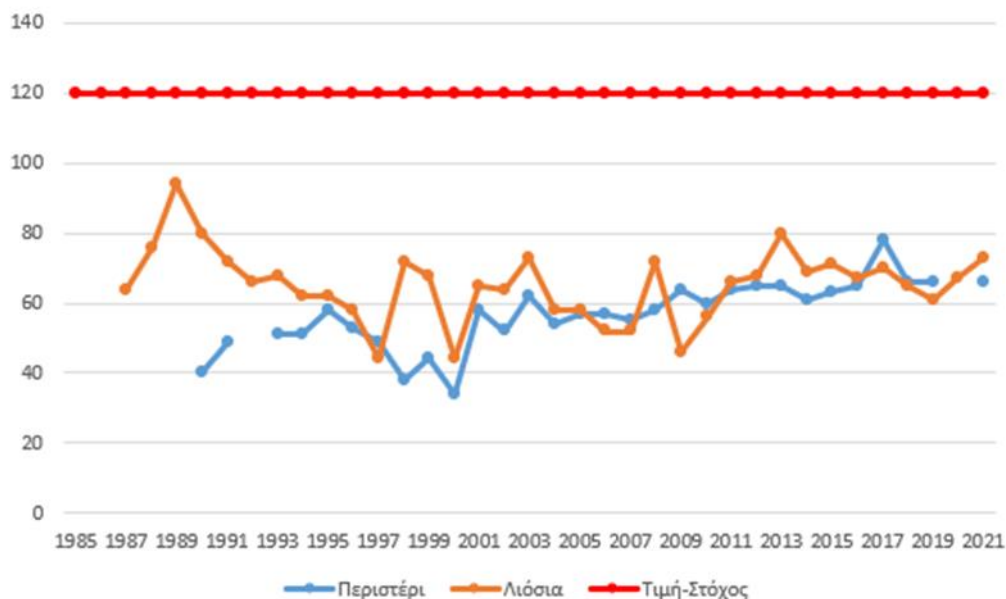
Διάγραμμα 8-3 Διαχρονική μεταβολή μέσων ετήσιων τιμών NO<sub>2</sub> για σταθμούς Περιστερίου και Λιοσίων (ωριαίες τιμές, μg/m<sup>3</sup>)(Πηγή: Ετήσια Έκθεση Ποιότητας Ατμόσφαιρας, 2021)

Διαχρονική Μεταβολή Μέσων Ετήσιων Τιμών NO (ωριαίες τιμές, μg/m<sup>3</sup>)



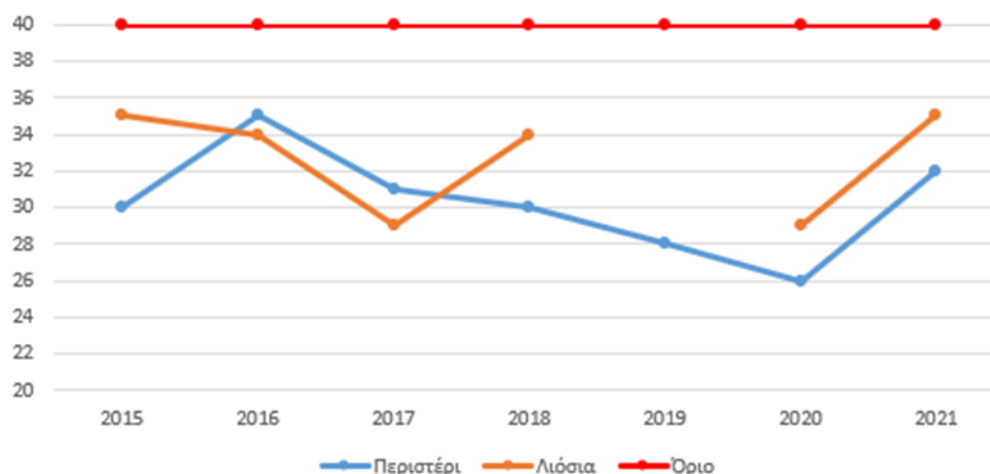
Διάγραμμα 8-4 Διαχρονική μεταβολή μέσων ετήσιων τιμών NO για σταθμούς Περιστερίου και Λιοσίων (ωριαίες τιμές, μg/m<sup>3</sup>)(Πηγή: Ετήσια Έκθεση Ποιότητας Ατμόσφαιρας, 2021)

Διαχρονική Μεταβολή Μέσων Ετήσιων Τιμών O<sub>3</sub> (ωριαίες τιμές, μg/m<sup>3</sup>)



Διάγραμμα 8-5 Διαχρονική μεταβολή μέσων ετήσιων τιμών O<sub>3</sub> (ωριαίες τιμές, μg/m<sup>3</sup>)(Πηγή: Ετήσια Έκθεση Ποιότητας Ατμόσφαιρας, 2021)

Διαχρονική Μεταβολή Μέσων Ετήσιων Τιμών ΑΣ<sub>10</sub> (24ωρες τιμές, μg/m<sup>3</sup>)



Διάγραμμα 8-6 Διαχρονική μεταβολή μέσων ετήσιων τιμών ΑΣ<sub>10</sub> (24ωρες τιμές, μg/m<sup>3</sup>)(Πηγή: Ετήσια Έκθεση Ποιότητας Ατμόσφαιρας, 2021)

Όσον αφορά υπερβάσεις στις οριακές τιμές των μετρούμενων ρύπων στους δύο παραπάνω σταθμούς, για τα αιωρούμενα σωματίδια ΑΣ<sub>10</sub> δεν υπάρχει καμία υπέρβαση στις μέσες ετήσιες τιμές, σε αντίθεση με την μέση ημερήσια τιμή για την οποία υπήρχαν τιμές μεγαλύτερες από 50 μg/m<sup>3</sup>. Παρακάτω, φαίνεται ο πίνακας με τον αριθμό των ημερών για το 2021 με υπέρβαση της μέσης ημερήσιας οριακής τιμής:

**Πίνακας 8-21** Αριθμός ημερών με υπέρβαση της μέσης ημερήσιας οριακής τιμής για τους σταθμούς Περιστερίου και Λιοσίων (Πηγή: Ετήσια Έκθεση Ποιότητας Ατμόσφαιρας, 2021)

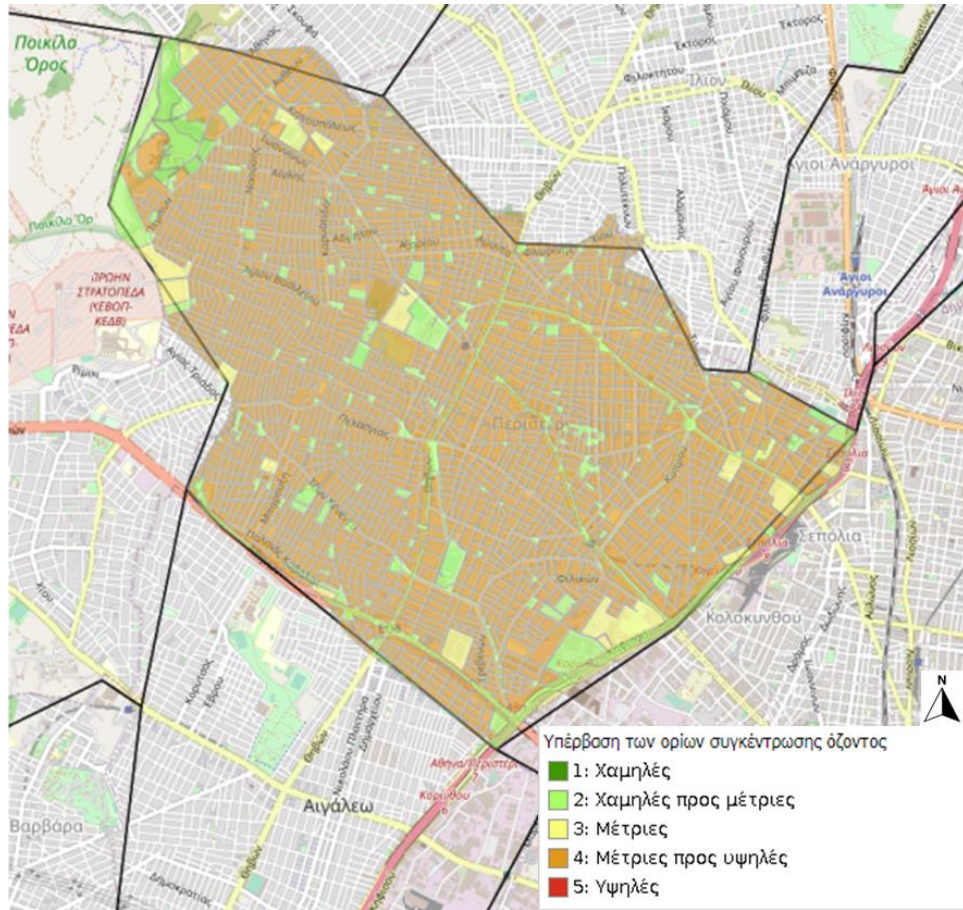
	ΠΕΡ	ΛΙΟ
2021	48(23)	56(21)

*\*Στις παρενθέσεις εμφανίζεται η εκτιμώμενη συνεισφορά μεταφοράς σκόνης σε αριθμό ημερών από απομακρυσμένες ξηρές περιοχές.*

Για τον σταθμό του Περιστερίου συγκεκριμένα, υπήρχε αισθητή υπέρβαση της οριακής τιμής την περίοδο πριν το 2010 και ειδικότερα την δεκαετία του 1990 και τις αρχές του 2000. Η μείωση του διοξειδίου του αζώτου την δεκαετία μετά το 2010 πιθανόν να οφείλεται στην προέκταση της Γραμμής 2 του Μετρό (Κόκκινη Γραμμή) με την δημιουργία των σταθμών Περιστερίου και Ανθούπολης για την εξυπηρέτηση των επιβατών στις εγγύς περιοχές.

Σχετικά με το όζον ( $O_3$ ) παρατηρήθηκαν υπερβάσεις για 75 και 22 ώρες για τους σταθμούς Λιοσίων και Περιστερίου αντίστοιχα για το 2021 με ωριαία τιμή όζοντος μεγαλύτερη από  $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Αξίζει να σημειωθεί πως για τον σταθμό Λιοσίων υπήρξε μία ημέρα το 2021, κατά την οποία παρουσιάστηκε υπέρβαση του ορίου συναγερμού ( $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) για δύο (2) συνεχόμενες ώρες και μία (1) ακόμη (συνολική διάρκεια υπέρβασης, 2+1 ώρες). Η λήψη εκτάκτων μέτρων πραγματοποιείται κατά την υπέρβαση του ορίου συναγερμού για τρεις συνεχόμενες ώρες, γεγονός που δεν σημειώθηκε για τους σταθμούς Λιοσίων και Περιστερίου.

Επιπλέον, σημειώνεται ότι ο Δήμος Περιστερίου έχοντας ευαισθητοποιηθεί στα θέματα προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή, συμμετέχει στο ευρωπαϊκό πρόγραμμα «Climate Proofing Urban Municipalities/ Ενίσχυση της ανθεκτικότητας των αστικών δήμων στην κλιματική αλλαγή». Στα πλαίσια του προγράμματος και κάνοντας χρήση του εργαλείου <https://tool.urbanproof.eu/sdi/> προκύπτει η παρακάτω εικόνα, η οποία παρουσιάζει υπέρβαση των ορίων συγκέντρωσης όζοντος εντός των ορίων του Δήμου. Όπως παρατηρείται οι κυρίαρχες τιμές είναι μέτριες προς υψηλές.



Εικόνα 8-28 Υπέρβαση των ορίων συγκέντρωσης όζοντος στο Δήμο Περιστερίου, πηγή: <https://tool.urbanproof.eu/sdi/>, ιδία επεξεργασία

#### 8.10.4 Τάσεις εξέλιξης αέριας ρύπανσης

Η ποιότητα του ατμοσφαιρικού περιβάλλοντος στην ευρύτερη περιοχή έργου επηρεάζεται κατά κύριο λόγο από τις βιομηχανικές δραστηριότητες της ευρύτερης περιοχής, από την αυξημένη οδική κυκλοφορία και από τα συστήματα θέρμανσης.

Σύμφωνα με τα στοιχεία της Ετήσιας Έκθεσης Ποιότητας της Ατμόσφαιρας του 2021 που αναλύθηκαν ανωτέρω η ατμοσφαιρική ποιότητα της περιοχής μπορεί να χαρακτηριστεί ως ικανοποιητική. Η υλοποίηση του υπό μελέτη έργου εκτιμάται ότι θα συνδράμει στην μείωση των ρύπων από την οδική κυκλοφορία καθώς επιβάτες που πρόκειται να εξυπηρετηθούν από την χρήση του υπό μελέτη έργου θα αποφορτίσουν το οδικό δίκτυο με μείωση της χρήσης των ΙΧ οχημάτων τους.



## 8.11 Ακουστικό περιβάλλον και δονήσεις

### 8.11.1 Περιβαλλοντικός θόρυβος

#### 8.11.1.1 Γενικά

#### Ήχος και θόρυβος: Ορισμός

Όταν αναφερόμαστε σε ηχητική ρύπανση (θόρυβος), εννοούμε απλά έναν ανεπιθύμητο ήχο ή έναν ήχο που λαμβάνει χώρα σε ακατάλληλο μέρος και ώρα. Πιο λεπτομερειακά, ο θόρυβος ορίζεται σαν ένας ήχος που είναι ανεπιθύμητος λόγω των επιπτώσεών του στους ανθρώπους, τις κατασκευές, στις οποίες μπορεί να επιφέρει κόπωση ή άλλη δυσλειτουργία, καθώς και την παρεμπόδιση της αντίληψης και κατανόησης άλλων ήχων.

#### Μέτρηση και Αξιολόγηση Θορύβου Σταθερής Στάθμης

Ο ήχος συνίσταται σε μηχανική ενέργεια που μεταδίδεται από παλλόμενα σώματα υπό την μορφή πυκνώσεων και αραιώσεων των μορίων διαφόρων αερίων, υγρών και στερεών υλικών. Ήχος καλείται η περιοδική μεταβολή της πίεσης του ατμοσφαιρικού αέρα, της οποίας η συχνότητα είναι ικανή να ερεθίζει το αισθητήριο της ακοής και να προκαλεί το αντίστοιχο αίσθημα. Οι ήχοι διακρίνονται σε απλούς και σύνθετους. Στον απλό ήχο η μεταβολή της πίεσης του αέρα είναι αρμονική συνάρτηση του χρόνου, ενώ στον σύνθετο ήχο η μεταβολή της πίεσης είναι μεν περιοδική, αλλά όχι αρμονική. Στο θόρυβο η μεταβολή της πίεσης δεν είναι περιοδική.

Περίοδος ηχητικού κύματος ορίζεται το χρονικό διάστημα που απαιτείται, ώστε η εικόνα του ηχητικού κύματος να προχωρήσει κατά ένα ακριβώς μήκος κύματος δεξιά. Συχνότητα είναι το αντίστροφο της περιόδου. Η συχνότητα του ήχου ισούται με τον αριθμό αυτών των πυκνώσεων και αραιώσεων μέσα σε μία χρονική μονάδα, μετρείται δε σε Hertz (Hz). Το ακουστικό σύστημα του ανθρώπινου οργανισμού μπορεί να αντιληφθεί ήχους συχνότητας περίπου από 16 μέχρι 20.000 Hz.

Ένταση του ήχου είναι η ισχύς που μεταφέρεται από το ηχητικό κύμα στη μονάδα επιφάνειας του μετώπου κύματος. Αν  $W$  είναι η ισχύς,  $F$  είναι η επιφάνεια μετώπου κύματος τότε η ένταση του ήχου είναι:  $I=W/F$ . [ $W/m^2$ ]. Σε συχνότητα 1000 Hz η ελάχιστη ένταση που είναι ακουστή στο ανθρώπινο αυτί (κατώφλι ακουστικότητας) ισούται με  $2,5 \cdot 10^{-12} W/m^2$ . Δεν υπάρχει άνω όριο για την ένταση του ήχου που είναι ακουστός. Ωστόσο ένταση μεγαλύτερη από  $1 W/m^2$  (κατώφλι πόνου) προκαλεί πόνο στο αυτί.

Ανάμεσα στο κατώφλι ακουστικότητας και στο κατώφλι του πόνου μεσολαβεί ένα “αστρονομικό” διάστημα αριθμών. Για το λόγο αυτό στη μέτρηση του ήχου, χρησιμοποιείται κλίμακα που βασίζεται στο δεκαδικό λογάριθμο του λόγου του μετρηθέντος μεγέθους προς το μέγεθος αναφοράς. Μετρήσεις του ήχου στη κλίμακα αυτή ονομάζονται ηχητικές στάθμες ή στάθμες ήχου.

Αναλυτικότερα η ισχύς ή η πίεση του ήχου δεν συνιστούν πρακτικές μονάδες μέτρησης ήχων διότι:

- (α) Οι δυνατοί ήχοι που μπορούν να παραχθούν κυμαίνονται από περίπου 0,0002 μέχρι 10.000  $\mu\text{bars}$  (το 1  $\mu\text{bar}$  είναι το ένα εκατομμυριοστό της 1 atm).
- (β) Η απόκριση του ανθρώπινου αυτιού στην αύξηση της πίεσης του ήχου είναι (σχεδόν) λογαριθμική παρά γραμμική.

Έτσι, χρησιμοποιείται η έννοια της ηχητικής στάθμης (Sound Pressure Level ή SPL), που αν και αδιάστατη - εκφράζεται σε decibel (dB). Η σχέση που συνδέει την ισχύ  $W$ , την πίεση  $P$  και την ένταση  $I$  με την ηχητική στάθμη (SPL) είναι η ακόλουθη:

$$SPL[dB] = 10 * \log_{10} \frac{W}{W_0} = 10 * \log_{10} \frac{P^2}{P_0^2} = 20 * \log_{10} \frac{P}{P_0} = 10 * \log_{10} \frac{I}{I_0} \quad (1)$$

- όπου
- SPL: η ηχητική στάθμη (sound pressure level), σε dB
  - $\log_{10}$ : δεκαδικός λογάριθμος
  - $W$ : η ισχύς που μεταφέρεται από το ηχητικό κύμα, σε W
  - $W_0$ : η ισχύς αναφοράς (10-12 W)
  - $P$ : η ηχητική πίεση του προς μέτρηση ήχου, σε μbar
  - $P_0$ : πίεση αναφοράς, ίση με 0.0002 μbar (πίεση αναφοράς ίση με την ηχητική πίεση ενός ήχου στο κατώφλι ακουστότητας)
  - $I$ : η ένταση ήχου, σε  $W/m^2$
  - $I_0$ : η ένταση αναφοράς 10-12  $W/m^2$

Η πίεση αναφοράς,  $P_0$ , είναι το κατώφλι της ανθρώπινης ακοής. Πρέπει να τονισθεί ότι, αφού η συνάρτηση SPL είναι λογαριθμική, οι τιμές decibel δεν αθροίζονται αλγεβρικά. για να προστεθούν δύο ήχοι, πρέπει οι τιμές decibel (έστω  $SPL_1$  και  $SPL_2$ ) να μετατραπούν σε ηχητική πίεση (έστω  $P_1$  και  $P_2$ ), να προστεθούν αλγεβρικά οι προκύπτουσες πιέσεις και να υπολογισθεί το νέο επίπεδο πίεσης ήχου από τον ανωτέρω τύπο όπου  $P = P_1 + P_2$ . Η τιμή του SPL στο κατώφλι ακουστότητας είναι 0 dB, ενώ στο κατώφλι του πόνου είναι 134 dB.

Η συνισταμένη ηχητικών σταθμών δίδεται από την ακόλουθη σχέση:

$$SPL = 10 * \log \sum_{i=1}^{i=n} 10^{\frac{SPL_i}{10}} \quad (2)$$

όπου:

- SPL η συνισταμένη των ηχητικών σταθμών (dB)
- $SPL_i$  η τυχούσα στάθμη ήχου (dB)
- n ο αριθμός των ηχητικών σταθμών.

Προκειμένου να ληφθεί υπόψη η ευαισθησία της ανθρώπινης ακοής στη συχνότητα του ήχου τροποποιείται η στάθμη σύμφωνα με την σταθμιστική καμπύλη A. Για την καλύτερη λοιπόν αντιπροσώπευση όλων των συχνοτήτων, αντί της απλής τιμής SPL μετρημένης σε dB, χρησιμοποιείται η αποκαλούμενη A-weighted τιμή που μετρείται σε dBA και η οποία προκύπτει ως ο ζυγισμένος μέσος όρος των χαμηλών, μεσαίων και υψηλών συχνοτήτων. Έτσι, για τον περιβαλλοντικό θόρυβο χρησιμοποιείται η κλίμακα A που δίνει έμφαση στις συχνότητες γύρω στα 2000 Hz και τότε ο θόρυβος που καταγράφεται εκφράζεται σε dB(A).

Σημειώνεται ότι στα 10~30 dBA, ο άνθρωπος έχει την εντύπωση ότι είναι πολύ ήσυχα, στα 30~50 dBA αρκετά ήσυχα, στα 50~75 dBA μάλλον δυνατά, στα 75~100 dBA είναι πολύ δυνατά, ενώ θόρυβος πάνω από 100 dBA είναι τόσο δυνατός που προκαλεί ενόχληση - θυμίζουμε ότι 135 dBA είναι το κατώφλι του πόνου.

## Θόρυβος και Ποιότητα ζωής

Ο θόρυβος αποτελεί έναν από τους σημαντικότερους παράγοντες υποβάθμισης του περιβάλλοντος και επομένως της ποιότητας ζωής. Το είδος των επιπτώσεων του θορύβου στην ανθρώπινη υγεία ήταν για πολλά χρόνια βασικό πεδίο έρευνας και μελέτης. Σήμερα έχει επαρκώς τεκμηριωθεί ότι οι επιπτώσεις του θορύβου στον άνθρωπο διακρίνονται σε φυσιολογικές και ψυχολογικές.

Ο θόρυβος μπορεί να έχει αρνητικές επιπτώσεις πάνω στα εξής συστήματα:

- Τους ανθρώπους, από απλή ενόχληση μέχρι βλάβη της υγείας. Η επίδραση του εκπεμπόμενου θορύβου στο ακουστικό και κατ' επέκταση στο ανθρωπογενές περιβάλλον σχετίζεται με την επίδραση στο σύστημα ακοής του ανθρώπου (προσωρινή ή μόνιμη), την επίδραση στην υγεία σε άλλα βιολογικά συστήματα του ανθρώπου (π.χ. νευρικό σύστημα) καθώς και την επίδραση στις ανθρώπινες δραστηριότητες (π.χ. η απόδοση και γενικότερα η προσοχή για εκτέλεση μιας εργασίας μπορεί να αυξηθεί ή να μειωθεί ανάλογα με την στάθμη του θορύβου).
- Το ανθρωπογενές περιβάλλον, π.χ. κτήρια, μέσω των κραδασμών που δημιουργεί ο θόρυβος.
- Τα κατοικίδια και άγρια ζώα και γενικότερα διάφορα οικολογικά συστήματα, την ομαλή λειτουργία των οποίων διαταράσσει (π.χ. η αλλαγή των οδών αποδημίας και η απομάκρυνση των ζώων από τις προτιμώμενες ζώνες διατροφής και αναπαραγωγής).

Σημειώνεται ότι, σύμφωνα με την Παγκόσμια Οργάνωση Υγείας (WHO), «υγεία» δεν θεωρείται μόνο η απουσία αρρώστιας αλλά γενικότερα η φυσική και ψυχολογική ευεξία.

Υπάρχει αποδεδειγμένα ένας βιολογικός μηχανισμός σύμφωνα με τον οποίο ο θόρυβος προκαλεί ουσιαστικές δυσμενείς επιπτώσεις στην ακοή με τη μορφή παροδικής ή μόνιμης ακουστικής απώλειας.

Τρεις περιπτώσεις που συνδέουν το θόρυβο με την υγεία είναι αναγνωρισμένες πλέον διεθνώς:

- Ο θόρυβος επιδρά δυσμενώς στο σύστημα ακοής του ανθρώπου.
- Ο θόρυβος επιδρά δυσμενώς στην ψυχική και σωματική υγεία, δεδομένης της συνεισφοράς του στη δημιουργία άγχους (stress).
- Ο θόρυβος έχει καθοριστική επίπτωση στους ανθρώπους που ήδη πάσχουν από κάποια αρρώστια ή μη ομαλή φυσιολογία.

Ορισμένα μέρη του πληθυσμού είναι περισσότερο ευπαθή στις ψηλότερες στάθμες θορύβου, παραδείγματος χάριν αυτοί που πάσχουν από υπέρταση ή που έχουν ψυχικά προβλήματα κλπ. Τέλος, εκτός των παραπάνω επιπτώσεων που αφορούν στην υγεία, η ενόχληση από το θόρυβο έχει επιπτώσεις στην ικανότητα απόδοσης του ατόμου και κατ' επέκταση στην εθνική οικονομία.

Οι πιο σημαντικές πηγές θορύβου, εντοπίζονται πλησίον και εντός των αστικών κέντρων και είναι οι ακόλουθες:

- Οδική κυκλοφορία
- Σιδηροδρομική κυκλοφορία
- Εναέρια κυκλοφορία
- Βιομηχανική - βιοτεχνική δραστηριότητα
- Εξορυκτική δραστηριότητα

- Πεδία βολών - σκοπευτήρια
- Άλλες δραστηριότητες (π.χ. κέντρα ψυχαγωγίας, αθλητικές εγκαταστάσεις, υπαίθριες αγορές, εγκαταστάσεις αναψυχής, υπαίθρια θέατρα, κινηματογράφοι, εργοτάξια κλπ.).

Κάθε κατηγορία πηγών έχει τα δικά της χαρακτηριστικά ως προς το είδος και τη στάθμη του θορύβου που επηρεάζει μια κατοικημένη περιοχή.

Τα σημαντικότερα προβλήματα που αφορούν στον περιβαλλοντικό θόρυβο, εντοπίζονται κατά κύριο λόγο στα αστικά κέντρα, οφείλονται στην κυκλοφορία των οχημάτων. Οι κυκλοφοριακές συνθήκες, η κατάσταση των οχημάτων, η οδική συμπεριφορά αλλά και οι κλιματολογικές συνθήκες επιδεινώνουν το πρόβλημα για τον δέκτη (άνθρωπο) των πόλεων. Ο θόρυβος από την οδική κυκλοφορία -σύμφωνα με τις πλέον πρόσφατες εκτιμήσεις της Δ/νσης DG XI της ΕΕ- ενοχλεί το 20-25% περίπου του πληθυσμού των αναπτυγμένων κρατών της Δυτικής Ευρώπης, ενώ το 19% του συνολικού πληθυσμού της ΕΕ (περίπου 67 εκατ.) ευρίσκεται σε περιοχές με υψηλές στάθμες θορύβου. Ο οδικός θόρυβος θεωρείται ως η πλέον ενοχλητική πηγή θορύβου για τον αστικό πληθυσμό και ειδικά ο θόρυβος από τις μοτοσικλέτες και τα μοτοποδήλατα. Η ανάμιξη αλλά και η σύγκρουση των χρήσεων στο αστικό και μη περιβάλλον από τη μια δίνει την εικόνα ενός γεμάτου ζωντάνια περιβάλλοντος, από την άλλη όμως τόσο εξαιτίας της έλλειψης επαρκούς κανονιστικού πλαισίου, όσο και από τον ελλιπή διοικητικό έλεγχο προκαλούνται σοβαρά προβλήματα ηχορύπανσης. Ανάλογα με την πηγή του θορύβου πρέπει να ληφθούν μέτρα περιορισμού του θορύβου αλλά τρόπων ελέγχου της στάθμης του εκπεμπόμενου θορύβου. Στον αστικό χώρο αιτίες επιβάρυνσης του φαινομένου είναι: η εξάπλωση αστικών περιοχών (συνθήκες διαβίωσης-μετακίνησης), η μίξη χρήσεων γης, υψηλή πυκνότητα πληθυσμού, έλλειψη ανοικτών χώρων, πυκνή δόμηση κοντά στις οδικές αρτηρίες κ.α..

Γενικότερα το ακουστικό περιβάλλον μιας περιοχής επηρεάζεται από οποιαδήποτε ανθρωπογενή δραστηριότητα. Η επίδραση του εκπεμπόμενου θορύβου στο ακουστικό και κατ' επέκταση στο ανθρωπογενές περιβάλλον σχετίζεται με την επίδραση στο σύστημα ακοής του ανθρώπου (προσωρινή ή μόνιμη), την επίδραση στην υγεία σε άλλα βιολογικά συστήματα του ανθρώπου (π.χ νευρικό σύστημα) καθώς και την επίδραση στις ανθρώπινες δραστηριότητες (π.χ. η απόδοση και γενικότερα η προσοχή για εκτέλεση μιας εργασίας μπορεί να αυξηθεί ή να μειωθεί ανάλογα με την στάθμη του θορύβου).

#### 8.11.1.2 Δείκτες Περιβαλλοντικού Θορύβου

Ο θόρυβος έχει μία ακανόνιστα κυμαινόμενη στάθμη ηχητικής πίεσης. Γι' αυτό έχουν καθιερωθεί δείκτες, που λαμβάνουν υπόψη τους αυτό το γεγονός, για την περιγραφή της ενόχλησης από τον θόρυβο.

Είναι φυσικό, το κριτήριο για το αν ο θόρυβος είναι αποδεκτός ή όχι, να σχετίζεται με την αντίδραση των ανθρώπων στο θόρυβο ή τις επιπτώσεις του θορύβου, στις δραστηριότητες ή στην υγεία του ανθρώπου γενικότερα. Τέτοια κριτήρια είναι η ενόχληση, η παρεμπόδιση συνομιλίας, η διατάραξη του ύπνου κλπ.

Μετά την επιλογή του κριτηρίου για μία ορισμένη χρήση γης, είναι απαραίτητη και η επιλογή του πλέον κατάλληλου δείκτη για την περιγραφή του θορύβου, ο οποίος πρέπει να έχει καλή συσχέτιση με το κριτήριο.

Για το καθορισμό των επίπεδων του περιβαλλοντικού θορύβου χρησιμοποιούνται οι ποσοστιαίοι δείκτες θορύβου  $L_n$ . Η στάθμη θορύβου  $L_n$  είναι ένα μέγεθος που δηλώνει το ποσοστό του συνολικού χρόνου παρατήρησης στο οποίο η στάθμη θορύβου είναι μεγαλύτερη ή ίση προς μια συγκεκριμένη τιμή. η είναι το ποσοστό του χρόνου μέτρησης κατά το οποίο υπήρξε υπέρβαση της ηχοστάθμης  $L$ .

Σε μία μεγάλη σειρά μετρήσεων θορύβου είναι δυνατός ο υπολογισμός μίας μέσης τιμής, η οποία ονομάζεται μέση στάθμη ή στάθμη  $L_{50}$  και η οποία είναι η στάθμη που έχει ξεπεραστεί στο 50% του χρόνου παρατήρησης.

Με βάση τη στατιστική ανάλυση δημιουργούνται και άλλοι ποσοστομετρικοί δείκτες αξιολόγησης με κυριότερη τη μέση στάθμη κορυφής (Mean Peak Noise Level)  $L_{10}$  η οποία ξεπεράστηκε κατά το 10% του χρόνου παρατήρησης.

Αρκετά συχνά χρησιμοποιείται η ισοδύναμη συνεχής στάθμη ήχου (Equivalent Continuous Sound Level) **Leq**. Ως Ισοδύναμη συνεχής στάθμη θορύβου μιας αντίστοιχης κυμαινόμενης στάθμης σε συγκεκριμένο διάστημα  $T$ , είναι η σταθερή στάθμη η οποία, στο ίδιο χρονικό διάστημα, αντιστοιχεί στην ίδια ολική ενέργεια. Συνοψίζοντας:

**Leq:** Συμβολίζει το σταθερό εκείνο επίπεδο θορύβου που, σε μία δεδομένη χρονική περίοδο, παράγει το ίδιο επίπεδο ενέργειας με το (πραγματικό) κυμαινόμενο επίπεδο θορύβου.

**$L_{10}$ :** Αντιπροσωπεύει εκείνο το επίπεδο θορύβου που, κατά την (χρονική) περίοδο μέτρησης, υπερβαίνεται μόνο το 10% του χρόνου. Ο δείκτης  $L_{10}$  συνήθως μετρείται σε ωριαία βάση.

Ο δείκτης  $L_{eq}$  έχει ενσωματωθεί στην ισχύουσα Ελληνική νομοθεσία (βλ. παρακάτω).

#### 8.11.1.3 Νομοθεσία

Η ΕΕ στο πλαίσιο της καταπολέμησης των ηχητικών οχλήσεων, διαμόρφωσε μια κοινή προσέγγιση για την αποφυγή, την πρόληψη ή τον κατά προτεραιότητα περιορισμό των επιβλαβών επιπτώσεων της έκθεσης στον περιβαλλοντικό θόρυβο μέσω της **Οδηγίας 2002/49/ΕΚ**, όπως τροποποιημένη ισχύει<sup>36</sup>.

Η προσέγγιση αυτή στηρίζεται στον χαρτογραφικό προσδιορισμό της έκθεσης στο θόρυβο, σύμφωνα με κοινές μεθόδους, στην ενημέρωση των πληθυσμών και στην υλοποίηση σχεδίων δράσεως σε τοπικό επίπεδο. Η Οδηγία αυτή χρησιμεύσει, επίσης, ως βάση για την εφαρμογή κοινοτικών μέτρων για τον περιορισμό του θορύβου που εκπέμπουν οι μείζονες πηγές, και ιδίως τα τροχοφόρα οχήματα, ο σιδηρόδρομος και η σχετική υποδομή, τα αεροσκάφη, ο υπαίθριος και ο βιομηχανικός εξοπλισμός και τα κινητά μηχανήματα.

Στο πλαίσιο της Οδηγίας 2002/49/ΕΚ ως «**περιβαλλοντικός θόρυβος**» νοούνται οι ανεπιθύμητοι ή επιβλαβείς θόρυβοι στο ύπαιθρο που δημιουργούνται από ανθρώπινες δραστηριότητες, συμπεριλαμβανομένων των θορύβων που εκπέμπονται από μεταφορικά μέσα, από οδικές, σιδηροδρομικές και αεροπορικές μεταφορές και από χώρους βιομηχανικής δραστηριότητας.

Η Οδηγία **2002/49/ΕΚ** έχει ως αντικείμενο την καταπολέμηση του θορύβου που αντιλαμβάνονται οι πληθυσμοί στους δομημένους χώρους, στα δημόσια πάρκα ή σε άλλους, ήρεμους, τόπους ενός οικισμού, στις ήρεμες ζώνες της υπαίθρου, δίπλα στα σχολεία, στα περίγυρα των νοσοκομείων καθώς και σε άλλα, ευαίσθητα στον θόρυβο, κτήρια και ζώνες. Δεν εφαρμόζεται στην περίπτωση του θορύβου που παράγεται από το ίδιο το

<sup>36</sup> Τροποποιήθηκε διαδοχικά από τον Κανονισμό 1137/2008/ΕΚ, την Οδηγία 2015/996/ΕΕ, τον Κανονισμό 2019/1010/ΕΕ, τον Κανονισμό 2019/1243/ΕΕ, την Οδηγία 2020/367/ΕΕ και την Οδηγία 2021/1226/ΕΕ

εκτιθέμενο άτομο, στον θόρυβο που προέρχεται από οικιακές δραστηριότητες, στον θόρυβο από τους γείτονες, στον θόρυβο που γίνεται αντιληπτός στους χώρους εργασίας ή στο εσωτερικό των μέσων μεταφοράς, ούτε στον θόρυβο που προέρχεται από στρατιωτικές δραστηριότητες στις στρατιωτικές ζώνες.

Με την Οδηγία 2002/49/EK καθορίζονται οι παρακάτω δείκτες για την αξιολόγηση του περιβαλλοντικού θορύβου:

- ⇒ "Lden" (δείκτης θορύβου ημέρας-βραδιού-νύχτας): ο δείκτης θορύβου για τη συνολική ενόχληση, όπως προσδιορίζεται ακριβέστερα στο παράρτημα I της Οδηγίας
- ⇒ "Lday" (δείκτης θορύβου ημέρας): ο δείκτης θορύβου για την ενόχληση κατά το διάστημα της ημέρας, όπως προσδιορίζεται ακριβέστερα στο παράρτημα I της Οδηγίας
- ⇒ "Levening" (δείκτης βραδινού θορύβου): ο δείκτης θορύβου για την ενόχληση κατά το βραδινό διάστημα, όπως προσδιορίζεται ακριβέστερα στο παράρτημα I της Οδηγίας
- ⇒ "Lnight" (δείκτης θορύβου νυκτός): ο δείκτης θορύβου για τις διαταραχές του ύπνου, όπως προσδιορίζεται ακριβέστερα στο παράρτημα I της Οδηγίας

Ο δείκτης Lden ορίζεται ως ακολούθως

$$L_{den} = 10 * \lg \frac{1}{24} \left( 12 * 10^{\frac{L_{day}}{10}} + 4 * 10^{\frac{L_{evening}+5}{10}} + 8 * 10^{\frac{L_{night}+10}{10}} \right)$$

"Lday" είναι η Α-σταθμισμένη μακροπρόθεσμη μέση ηχοστάθμη των περιόδων ημέρας ενός έτους

"Levening" είναι η Α-σταθμισμένη μακροπρόθεσμη μέση ηχοστάθμη των βραδινών περιόδων ενός έτους

"Lnight" είναι η Α-σταθμισμένη μακροπρόθεσμη μέση ηχοστάθμη ημέρας των νυχτερινών περιόδων ενός έτους

Η αρχή της μέρας (και κατά συνέπεια η αρχή του βραδιού και της νύχτας) καθορίζεται από το κράτος μέλος. Οι εξ ορισμού τιμές είναι 07:00-19:00, 19:00-23:00 και 23:00-07:00 τοπική ώρα.

Όπως προαναφέρθηκε, ο Lden είναι δείκτης του επιπέδου του συνολικού θορύβου την ημέρα, το βράδυ και τη νύχτα, ο οποίος χρησιμοποιείται για την ποσοτικοποίηση της όχλησης που συνδέεται με την έκθεση στο θόρυβο. Ο Lnight είναι δείκτης του ηχητικού επιπέδου κατά την νύκτα, ο οποίος ποσοτικοποιεί τις οχλήσεις του ύπνου. Οι δείκτες θορύβου Lden και Lnight χρησιμοποιούνται για την κατάρτιση στρατηγικών χαρτών θορύβου.

Οι τιμές Lden και Lnight προσδιορίζονται χρησιμοποιώντας τις μεθόδους εκτίμησης που καθορίζονται στο παράρτημα II της οδηγίας.

Με βάση τα διαλαμβανόμενα στην Οδηγία, τα ΚΜ οφείλουν να έχουν διαβιβάσει στην Επιτροπή ήδη από το 2005, κάθε πληροφορία που αφορά τις **προβλεπόμενες ή ισχύουσες οριακές τιμές**, εκφραζόμενες σε Lden ή Lnight και, ενδεχομένως, σε Lday και Levening, για το θόρυβο της οδικής, εναέριας και σιδηροδρομικής κυκλοφορίας, καθώς και για τον βιομηχανικό θόρυβο.

Τα ΚΜ οφείλουν να ενημερώνουν την Επιτροπή ανά πενταετία για τους μεγάλους **οδικούς άξονες** των οποίων η κίνηση υπερβαίνει τα 6 εκατομμύρια οχήματα ετησίως, για τους **σιδηροδρομικούς άξονες** των οποίων η κίνηση υπερβαίνει τις 60.000 επιβάτες ετησίως, για τα μεγάλα **αεροδρόμια** και τα **αστικά συγκροτήματα** άνω

των 250.000 κατοίκων, που βρίσκονται στην επικράτειά τους. Επίσης οφείλουν να καταρτίσουν στρατηγικούς χάρτες θορύβου στους οποίους εμφανίζεται η κατά το προηγούμενο έτος κατάσταση δίπλα στις υποδομές και στους οικισμούς που προαναφέρθηκαν.

Για τη διαχείριση των προβλημάτων θορύβου και των επιπτώσεων του θορύβου, συμπεριλαμβανομένου, εφόσον αυτό είναι αναγκαίο, του περιορισμού του θορύβου, καταρτίζονται Σχέδια Δράσης.

Η Οδηγία 2002/49/ΕΚ ενσωματώθηκε στην εθνική νομοθεσία με την ΚΥΑ **13586/724/2006** (ΦΕΚ 384/Β/2006) «Καθορισμός μέτρων, όρων και μεθόδων για την αξιολόγηση και τη διαχείριση του θορύβου στο περιβάλλον, σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 2002/49/ΕΚ.

Η ΚΥΑ **13586/724/2006** τροποποιήθηκε με την **Υ.Α. ΥΠΕΝ/ΔΝΕΠ/27136/1793/2018** (ΦΕΚ 6108/Β/2018) «Τροποποίηση της 13586/724/2006 κοινής υπουργικής απόφασης «Καθορισμός μέτρων, όρων και μεθόδων για την αξιολόγηση και τη διαχείριση του θορύβου στο περιβάλλον, σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 2002/49/ΕΚ «σχετικά με την αξιολόγηση και τη διαχείριση του περιβαλλοντικού θορύβου» του Συμβουλίου της 25.6.2002 (Β' 384)». Επισημαίνεται ότι με την **Υ.Α. ΥΠΕΝ/ΔΝΕΠ/27136/1793/2018** (ΦΕΚ 6108/Β/2018) τροποποιήθηκαν διατάξεις της ΚΥΑ 13586/724/2006 σε σχέση με τη διαδικασία εκπόνησης και κύρωσης στρατηγικών χαρτών θορύβου και σχεδίων δράσης, με στόχο τη διευκόλυνση της ιεράρχησης και εφαρμογής συγκεκριμένων δράσεων και προτεραιοτήτων για να αποφεύγονται, να προλαμβάνονται ή να περιορίζονται οι δυσμενείς επιπτώσεις, συμπεριλαμβανομένης της ενόχλησης, από την έκθεση στον περιβαλλοντικό θόρυβο. Τέλος η ΚΥΑ 13586/724/2006 τροποποιήθηκε με την **ΥΑ ΥΠΕΝ/ΔΚΑΠΑ/13757/255/2022** (ΦΕΚ 710/Β/2022).

Επίσης, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην Οδηγία 2002/49 και στην ΚΥΑ 13586/724/2006 εκδόθηκε η **ΚΥΑ οικ. 211773/2012** (ΦΕΚ 1367/Β/2012) «Καθορισμός δεικτών αξιολόγησης και ανώτατων επιτρεπόμενων ορίων δεικτών περιβαλλοντικού θορύβου που προέρχεται από τη λειτουργία συγκοινωνιακών έργων, τεχνικές προδιαγραφές ειδικών ακουστικών μελετών υπολογισμού και εφαρμογής (ΕΑΜΥΕ) αντιθορυβικών πετασμάτων, προδιαγραφές προγραμμάτων παρακολούθησης περιβαλλοντικού θορύβου και άλλες διατάξεις»

Η ΚΥΑ οικ. 211773/2012 αποσκοπεί μεταξύ άλλων στον **καθορισμό ορίων οδικού κυκλοφοριακού, σιδηροδρομικού και αεροπορικού θορύβου**, σύμφωνα με τους δείκτες αξιολόγησης **L<sub>den</sub> (24-ωρος)** και **L<sub>night</sub> (8-ωρος νυκτερινός)**. Επίσης καθορίζει:

- τους δέκτες που χρήζουν προστασίας από τον περιβαλλοντικό συγκοινωνιακό θόρυβο
- τις τεχνικές προδιαγραφές σύνταξης και έγκρισης των Ειδικών Ακουστικών Μελετών Υπολογισμού και Εφαρμογής (ΕΑΜΥΕ) αντιθορυβικών πετασμάτων για την αντιμετώπιση του οδικού και του σιδηροδρομικού θορύβου, καθώς και
- τις τεχνικές προδιαγραφές σύνταξης και έγκρισης συστημάτων και προγραμμάτων παρακολούθησης του περιβαλλοντικού συγκοινωνιακού θορύβου

Η ΚΥΑ οικ. 211773/2012 εφαρμόζεται σε **γραμμικές πηγές θορύβου από την λειτουργία όλων των συγκοινωνιακών έργων** (οδικών, σιδηροδρομικών και αεροπορικών), και πιο συγκεκριμένα σε όλα τα έργα και δραστηριότητες που κατατάσσονται στην πρώτη (Α) Κατηγορία του Ν. 4014/2011 ώστε με τον καθορισμό, αξιολόγηση και την επιλογή των πλέον αποτελεσματικών, εφαρμογών και διαδικασιών αντιθορυβικής προστασίας καθώς και των συστημάτων παρακολούθησης περιβαλλοντικού συγκοινωνιακού θορύβου να προλαμβάνονται ή να περιορίζονται οι δυσμενείς επιπτώσεις, συμπεριλαμβανομένης της ενόχλησης από την έκθεση στον περιβαλλοντικό θόρυβο. Η ΚΥΑ εφαρμόζεται επίσης στο **πλαίσιο της Στρατηγικής Χαρτογράφησης**

σύμφωνα με τις διαδικασίες και μεθοδολογίες που προβλέπονται στην ΚΥΑ 13586/724/2006 όπως έχει τροποποιηθεί από την Υ.Α. ΥΠΕΝ/ΔΝΕΠ/27136/1793/2018.

Οι δείκτες και τα όρια εφαρμόζονται για **δέκτες κατοικίας** ευρισκόμενης **εντός πάσης φύσεως – εν ισχύ – θερμοθετημένων ορίων οικιστικής ανάπτυξης** όπως ΓΠΣ, σχεδίων πόλης, οικισμών κ.λπ. για τα οποία υπάρχει σχετική απόφαση καθορισμού ορίων και όρων δόμησης.

Επιπλέον, εφαρμόζονται για την προστασία **ακουστικά ευαίσθητων δεκτών** όπως:

- Εγκαταστάσεις Υγείας και Εκπαίδευσης (σχολεία, νοσοκομεία κ.λπ.)
- Γηροκομεία, οίκοι τυφλών και συναφή ιδρύματα
- Χώροι πολιτιστικών/ κοινωνικών εκδηλώσεων (ανοικτά θέατρα, συνεδριακά κέντρα κ.λπ.)

Σύμφωνα με την ΚΥΑ οικ. 211773/2012, ως **ανώτατα επιτρεπόμενα όρια δεικτών οδικού, σιδηροδρομικού και αεροπορικού** θορύβου καθορίζονται τα ακόλουθα:

- α. Για τον δείκτη  $L_{den}$  (24-ωρος): τα **70 dB**
- β. Για τον δείκτη  $L_{night}$  (8-ωρος νυκτερινός): τα **60 dB**

Ο υπολογισμός και μέτρηση των ανωτέρω δεικτών και ορίων πραγματοποιείται σε ύψος  $4,0 \pm 0,2$  m (3,8 έως 4,2 m) πάνω από το έδαφος και σε ελάχιστη απόσταση 2 μ από την πιο εκτεθειμένη (προς την εκάστοτε γραμμική πηγή συγκοινωνιακού θορύβου), πρόσοψη (εξωτερικός τοίχος η κούφωμα), των κτιρίων κατοικίας και λοιπών ευαίσθητων χρήσεων που χρήζουν προστασίας.

Στις περιπτώσεις όπου **απαιτείται ειδική ακουστική προστασία, όπως π.χ. των ανωτέρω ευαίσθητων δεκτών, παρέχεται η δυνατότητα για περαιτέρω μειώσεις των ανωτέρω δεικτών έως και πέντε (5) dB**, μέσω σχετικής υπουργικής απόφασης του ΥΠΕΝ που θα εκδίδεται κατά περίπτωση για το συγκεκριμένο ελεγχόμενο συγκοινωνιακό έργο και τους αντίστοιχους ευαίσθητους δέκτες με βάση τεκμηριωμένη Ειδική Ακουστική Μελέτη Υπολογισμού και Εφαρμογής (ΕΑΜΥΕ) αντιθορυβικών πετασμάτων, η οποία θα υποβάλλεται, από τον κύριο του έργου και θα εγκρίνεται από την αρμόδια υπηρεσία.

Στις μελέτες **αντιθορυβικών πετασμάτων** που αποτελούν:

- α) περιβαλλοντικό όρο για τα οδικά και σιδηροδρομικά έργα και δραστηριότητες της πρώτης (Α) κατηγορίας – υποκατηγορίες (Α1) και (Α2) – σύμφωνα με τα κριτήρια του άρθρου 1 παράγραφος 1 του Ν. 4014/2011
- β) εφαρμογή Σχεδίου Δράσης (όπως προβλέπεται στην Οδηγία 2002/49/ΕΚ), και αναλύονται στην συνέχεια:

**εφαρμόζονται οι ακόλουθοι δείκτες:**

- α) Ισοδύναμη Συνεχής Στάθμη θορύβου  $Leq$  ημέρας-απογεύματος ή  $Leq$  day-evening (Equivalent Continuous Sound Level/day-evening), ή  $L_{d-e}$  που εκφράζει την σταθερή εκείνη στάθμη θορύβου, η οποία στην χρονική περίοδο «ημέρας – απογεύματος» ή «day-evening» στο χρονικό διάστημα από 07:00 – 23:00, έχει το



ίδιο ενεργειακό περιεχόμενο με αυτό του πραγματικού θορύβου, σταθερού ή μεταβαλλόμενου, κατά την ίδια χρονική περίοδο, και

- β) Ισοδύναμη Συνεχής Στάθμη Θορύβου  $Leq_{\text{νύχτας}}$  ή  $Leq_{\text{night}}$  (Equivalent Continuous Sound Level/night), ή  $L_n$  που εκφράζει την σταθερή εκείνη στάθμη θορύβου, η οποία στην χρονική περίοδο «νύχτας» από 23:00–07:00, έχει το ίδιο ενεργειακό περιεχόμενο με αυτό του πραγματικού θορύβου, σταθερού ή μεταβαλλόμενου, κατά την ίδια χρονική περίοδο. Ο δείκτης αυτός προφανώς συμπίπτει με τον δείκτη  $L_{\text{night}}$  ανωτέρω.

Μόνο για τις ανωτέρω περιπτώσεις, ως ανώτατα επιτρεπόμενα όρια των ανωτέρω περιγραφόμενων δεικτών Οδικού Κυκλοφοριακού Θορύβου και/ή Σιδηροδρομικού Θορύβου καθορίζονται τα ακόλουθα:

- α) Για τον δείκτη  $Leq_{\text{ημέρας-απογεύματος}}$  ή  $L_{\text{d.e.}}$ : τα **67 dB** και  
β) Για τον δείκτη  $Leq_{\text{νύχτας}}$  ή  $L_n$ : τα **60 dB**

Ορίζεται ως μετρούμενο μέγεθος η Α-σταθμισμένη στάθμη ηχητικής πίεσης η οποία εκφράζεται σε decibel A ή εν συντομία σε dB(A), και **επιβάλλεται υποχρεωτικά η ταυτόχρονη τήρηση και των δύο ανωτέρω ορίων των αντίστοιχων δεικτών Οδικού Κυκλοφοριακού θορύβου και Σιδηροδρομικού θορύβου.**

Ο υπολογισμός και μέτρηση των ανωτέρω δεικτών και ορίων πραγματοποιείται σε ύψος  $4,0 \pm 0,2$  m (3,8 έως 4,2 m) πάνω από το έδαφος και σε ελάχιστη απόσταση 2 μ από την πιο εκτεθειμένη (προς την εκάστοτε γραμμική πηγή συγκοινωνιακού θορύβου) πρόσοψη (εξωτερικός τοίχος η κούφωμα), των κτιρίων και χρήσεων που χρήζουν προστασίας. Τα όρια αυτά, σε περιπτώσεις, των ανωτέρω ευαίσθητων δεκτών, όπου απαιτείται ειδική ακουστική προστασία, δύνανται να μειώνονται περαιτέρω έως και **5 (πέντε) dB**.

Για την μακροχρόνια περιβαλλοντική παρακολούθηση της διακύμανσης των ανωτέρω δεικτών (για τον οδικό και σιδηροδρομικό θόρυβο) στο πλαίσιο των περιβαλλοντικών όρων λειτουργίας των συγκοινωνιακών έργων θα πρέπει να προβλέπεται η εκπόνηση και εφαρμογή από τον κύριο του Έργου «Ειδικής Μελέτης Προγράμματος Παρακολούθησης Περιβαλλοντικού Θορύβου Συγκοινωνιακών Έργων» η οποία θα καθορίζει:

- α) την χωροθέτηση και τις κατάλληλες τεχνικές προδιαγραφές μόνιμου (ή μόνιμων) σταθμού (ή σταθμών) παρακολούθησης περιβαλλοντικού θορύβου εφόσον απαιτείται από τους περιβαλλοντικούς όρους.  
β) το αναλυτικό πρόγραμμα 24ωρων ακουστικών καταγραφών ωριαίας ανάλυσης σε ετήσια βάση που τυχόν θα προταθεί, και θα καλύπτει την καταγραφή του περιβαλλοντικού συγκοινωνιακού θορύβου, σε ύψος  $4,0 \pm 0,2$  m (3,8 – 4,2 m) πάνω από το έδαφος και σε απόσταση 2μ από την πιο εκτεθειμένη πρόσοψη του υπό προστασία δέκτη.

Με την υλοποίηση των προβλεπόμενων αντιθορυβικών έργων και την έναρξη λειτουργίας του έργου θα εκπονείται και στη συνέχεια θα υποβάλλεται για έγκριση στην αρμόδια υπηρεσία, το αργότερο μέχρι την 31η Ιανουαρίου του επομένου έτους, τα αποτελέσματα «Ετήσιου Προγράμματος Παρακολούθησης Ορίων Δεικτών Περιβαλλοντικού Θορύβου».

Το ετήσιο αυτό πρόγραμμα θα εκτελείται, τόσο σε επίπεδο μόνιμου(ων) σταθμού(ών) όσο και των ανεξάρτητων ωριαίων καταγραφών 24ωρου σε διακριτές γεωγραφικές θέσεις όπως τυχόν αυτό θα έχει

προταθεί και εγκριθεί στο πλαίσιο της ανωτέρω «Ειδικής Μελέτης Προγράμματος Παρακολούθησης Περιβαλλοντικού Θορύβου Συγκοινωνιακών Έργων» και θα περιλαμβάνει:

- α) αναλυτικές αξιολογήσεις της διακύμανσης των σχετικών δεικτών θορύβου που προέρχεται από την λειτουργία του έργου, λαμβανομένου υπόψη του ακουστικού υποβάθρου της άμεσης περιοχής
- β) στην περίπτωση σιδηροδρομικών έργων σταθερής τροχιάς – και εφόσον αυτό κρίνεται αναγκαίο από την αξιολόγηση της σχετικής ΜΠΕ – θα προτείνεται πέραν των ανωτέρω και ειδικό πρόγραμμα παρακολούθησης δονήσεων (ταχύτητα ή επιτάχυνση δόνησης στο φάσμα 10–100Hz) και εδαφομεταφερόμενου θορύβου [σε dB(A) στο φάσμα 10–200Hz], στο εσωτερικό των –πλησιέστερων προς το έργο – δεκτών.

Σε περίπτωση καταγραφής συστηματικών υπερβάσεων των ορίων θορύβου, ο κύριος του Έργου και ο φορέας λειτουργίας του Έργου οφείλει να προβεί άμεσα σε μελέτη αντιμετώπισης θορύβου και να υποβάλει προτάσεις με τα κατάλληλα μέτρα άρσης των υπερβάσεων (η διαδικασία αυτή δεν αποτελεί μέρος του προγράμματος παρακολούθησης).

### 8.11.2 Υφιστάμενη κατάσταση ακουστικού περιβάλλοντος

Στο πλαίσιο της κατάρτισης του Επιχειρησιακού Προγράμματος Δήμου Ιλίου 2020-2023 διεξήχθησαν μετρήσεις ηχορύπανσης 24ωρης διάρκειας κατά το έτος 2019 στον οδικό άξονα της Λεωφ. Θηβών και συγκεκριμένα από την οδό Αγ. Νικολάου έως τα όρια του δήμου Ιλίου μέχρι τη Λεωφ. Φυλής και στις δύο κατευθύνσεις (δηλαδή κατεύθυνση προς Καματερό και κατεύθυνση προς Αθήνα).

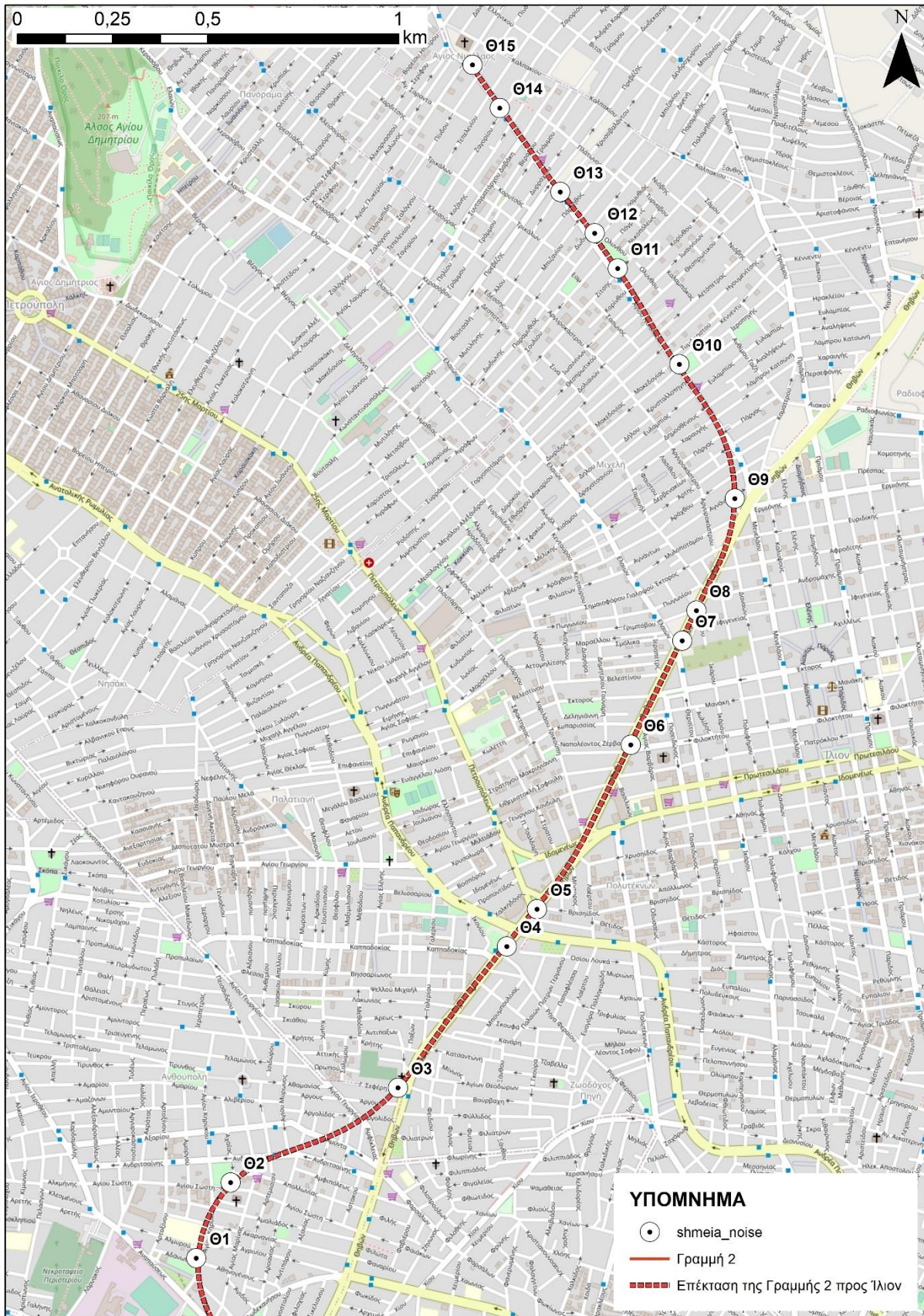
Δεδομένου ότι σε όλο το τμήμα της Λεωφ. Θηβών εντός των διοικητικών ορίων του δήμου Ιλίου περιλαμβάνονται το 15<sup>ο</sup> Δημοτικό Σχολείο και το 21<sup>ο</sup> Δημοτικό Σχολείο Ιλίου (Νεστόρειο) που θεωρούνται «ειδικό/ ευαίσθητοι δέκτες» στη μέτρηση του κυκλοφοριακού θορύβου (σ.σ. «ευαίσθητοι δέκτες» θεωρούνται τα σχολεία, τα θεραπευτήρια, οι εκκλησίες, τα κοινωφελή ιδρύματα κλπ.), οι μετρήσεις αφορούσαν και τις συγκεκριμένες εκπαιδευτικές δομές.

Σε όλες τις παραπάνω μετρήσεις τα όρια των δεικτών οδικού κυκλοφοριακού θορύβου βρέθηκαν **εντός των αποδεκτών ορίων** που ορίζει η κείμενη νομοθεσία και δεν στοιχειοθετήθηκαν υπερβάσεις στις προσόψεις των οικιών, δεδομένου ότι οι ακουστικές μετρήσεις εκτελέστηκαν σε θέσεις πλησιέστερα στο νέο οδικό τμήμα, ενώ στην περίπτωση του 15<sup>ου</sup> Δημοτικού Σχολείου Ιλίου επιβεβαιώθηκε η αποτελεσματικότητα του αντιθορυβικού πετάσματος που έχει τοποθετηθεί.

Στην περίπτωση, ωστόσο, του 21<sup>ου</sup> Δημοτικού Σχολείου Ιλίου, το οποίο βρίσκεται στα όρια του δήμου Ιλίου με τον δήμο Αγ. Αναργύρων (Λεωφ. Θηβών 422 & Αγ. Θεοδώρων), τα αποτελέσματα των μετρήσεων θορύβου εμφάνισαν σαφή υπέρβαση των ορίων και κρίθηκε σκόπιμη η εκπόνηση ειδικής ακουστικής μελέτης υπολογισμού και εφαρμογής (ΕΑΜΥΕ) αντιθορυβικού πετάσματος, προκειμένου να εξασφαλισθεί η δέουσα ηχοπροστασία και για το συγκεκριμένο σχολικό συγκρότημα.<sup>37</sup>

Επιπλέον, στα πλαίσια της παρούσας ΜΠΕ εκτελέστηκαν 15 24ώρες ακουστικές μετρήσεις κατά μήκος της χάραξης της επέκτασης της γραμμής 2 του Μετρό προς Ίλιον την εβδομάδα 13-17/02/2023 στα σημεία που παρουσιάζονται στον παρακάτω χάρτη.

<sup>37</sup> Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Δήμου Ιλίου 2020-2023



Εικόνα 8-29 Σημεία Μέτρησης Θορύβου

Για τις 15 24ωρες ακουστικές μετρήσεις που πραγματοποιήθηκαν στο παρόν πρόγραμμα χρησιμοποιήθηκαν **τρεις (3) αυτοκινούμενοι - φορητοί σταθμοί μέτρησης** αποτελούμενοι από **3 ολοκληρωτικά ηχόμετρα - στατιστικούς αναλυτές Cirrus OPTIMUS GREEN CR1710 και CR171B κλάσης 1 και TYPE APPROVED (PTB, LNE και APPLUS+)** με ειδική διάταξη μικροφώνου παντός καιρού και τηλεσκοπικό ιστό ύψους 4 μ. έτσι ώστε να τηρείται η ΚΥΑ υπ. αριθμ. οικ. **211773/2012**.

Τα αποτελέσματα των ηχομετρήσεων, μαζί με το σημείο, την ημερομηνία και το χρονικό διάστημα μέτρησης, τις επικρατούσες μετεωρολογικές συνθήκες, τα στοιχεία και το ονοματεπώνυμο του υπεύθυνου μέτρησης καταγράφησαν σε δελτίο αποτελεσμάτων (βλ. Παράρτημα IV της παρούσας).

Πριν από κάθε 24ωρη ακουστική μέτρηση έγινε βαθμονόμηση των οργάνων με ειδικό όργανο βαθμονόμησης (acoustical calibrator) ώστε να παρακολουθείται η αξιοπιστία των αποτελεσμάτων σε όλη τη διάρκεια των καταγραφών του ακουστικού περιβάλλοντος.

- Για όλες τις θέσεις μετρήσεων αναφέρονται: η ακριβής θέση, η ακριβής περίοδος και ημέρα της μέτρησης, ενώ επισημαίνεται ότι η διενέργεια των μετρήσεων, χαρακτηρίζεται από συνθήκες έλλειψης βροχής και ισχυρού ανέμου, ενώ για τις συνθήκες συνθήκες ελαφρού ανέμου ταχύτητας < 3 m/sec εξασφαλίστηκε πάντα η χρήση ειδικού ανεμοκάλυπτρου μικροφώνου. Δεν πραγματοποιήθηκαν ακουστικές καταγραφές σε περιπτώσεις όπου στον άμεσα περιβάλλοντα χώρο της κάθε θέσης καταγραφής επισημάνθηκαν άλλες πηγές ηχορύπανσης σε λειτουργία π.χ. συνάθροιση κατοίκων, έργα κατασκευής οδού, κτηρίων κλπ, ούτε όταν η κυκλοφοριακή ροή δεν ήταν η συνήθης (π.χ. Σαββατοκύριακα η αργίες) η είχε διακοπεί ή διαταραχθεί η ομαλή οδική κυκλοφορία από κάποιο τυχαίο γεγονός όπως οδικό ατύχημα κ.λ.π.
- Η ανάλυση της ωριαίας διακύμανσης του οδικού κυκλοφοριακού θορύβου έγινε στο σύνολο των ακουστικών μετρήσεων, σε συνδυασμό με τα γεωμετρικά και πολεοδομικά χαρακτηριστικά της άμεσης περιοχής του οδικού άξονα, καθώς και τα οδικά κυκλοφοριακά χαρακτηριστικά.
- Ιδιαίτερη προσοχή κατά την διάρκεια των μετρήσεων δόθηκε στην εξασφάλιση έλλειψης επιρροής διάφορων σημειακών πηγών άσχετων με τον οδικό κυκλοφοριακό θόρυβο (π.χ. κατασκευή έργων, σημειακοί μηχανολογικοί εξοπλισμοί κλπ.).

Για κάθε 24ωρη μέτρηση καταγράφηκαν (όπως αναλύθηκε ανωτέρω) :

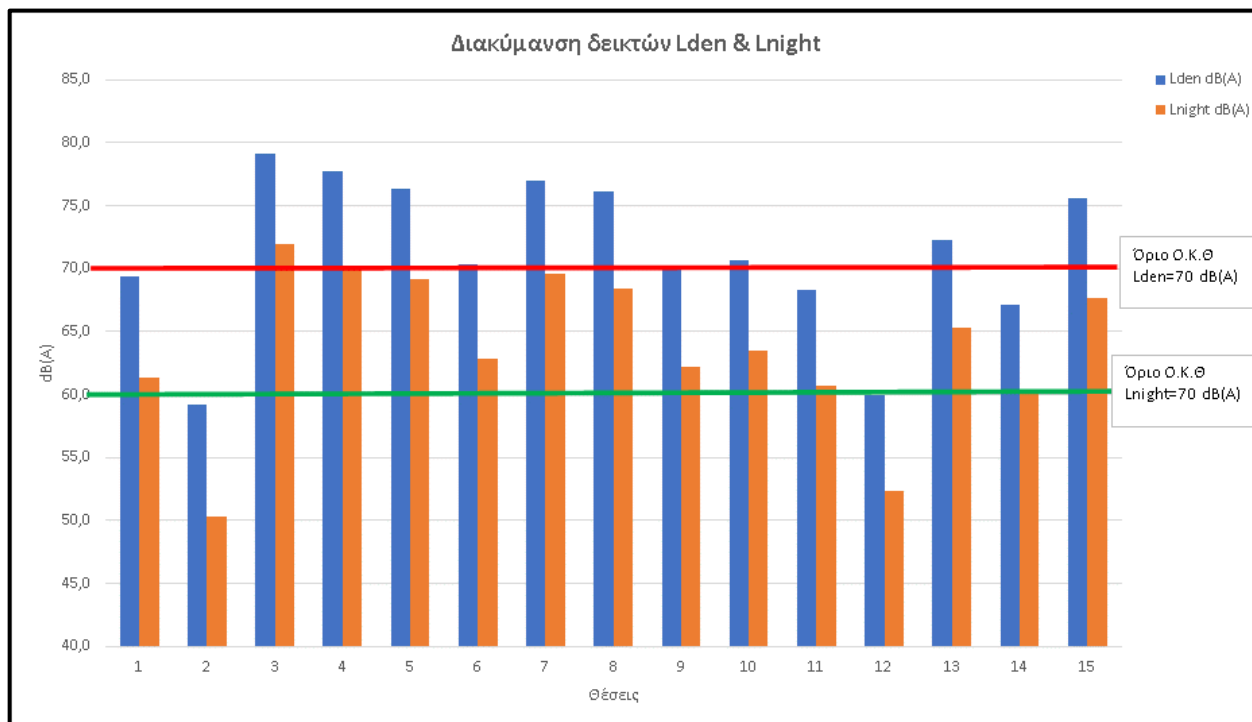
- ✓ οι **ποσοστομετρικοί δείκτες  $L_1$ ,  $L_{10}$ ,  $L_{50}$ ,  $L_{95}$ ,  $L_{99}$  καθώς & οι μέγιστες ( $L_{max}$ ) και ελάχιστες τιμές ( $L_{min}$ ).**
- ✓ η στάθμη Ο.Κ.Θ.  **$L_{10}(18\omega\rho.)$**  & την ενεργειακά ισοδύναμη μέση ηχοστάθμη  **$L_{Aeq}(08.00-20.00)$**
- ✓ η ενεργειακά ισοδύναμη μέση ηχοστάθμη  **$L_{Aeq}(24h)$**  και τέλος
- ✓ οι δείκτες  **$L_{den}$ ,  $L_{day}$ ,  $L_{evening}$  &  $L_{night}$**  καθώς και  **$L_{d-e}$**  της υφιστάμενης νομοθεσίας σύμφωνα με την ΚΥΑ με αρ. οικ. 211773/2012 (ΦΕΚ 1367/Β/27-4-2012)

που δίνονται αναλυτικά στο σχετικό Παράρτημα IV.

Ακολούθως παρατίθενται τα αποτελέσματα των μετρήσεων συγκεντρωτικά.

Πίνακας 8-22 Αποτελέσματα 24 ώρων ακουστικών μετρήσεων

ΘΕΣΕΙΣ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ	ΟΔΟΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΧΙΛΙΟΜΕΤΡΙΚΗ ΘΕΣΗ	Lden dB(A)	Lnight dB(A)
1	ΑΓ. ΚΗΡΥΚΟΥ	ΚΑΤΟΙΚΙΑ / ΠΛΗΣΙΟΝ 15ου & 29ου ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ ΣΧΟΛΕΙΟΥ	2+800	69,4	61,3
2	ΑΧΑΙΑΣ	ΠΑΡΚΟ / ΚΑΤΟΙΚΙΕΣ ΘΕΣΗ ΦΡΕΑΡ ΑΓ. ΣΩΣΤΗ	3+026	59,2	50,3
3	ΘΗΒΩΝ	ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΚΟΙΜΗΤΗΡΙΟ ΙΛΙΟΥ ΘΕΣΗ ΦΡΕΑΡ ΑΝΤΙΠΑΞΩΝ	3+581	79,1	71,9
4	ΘΗΒΩΝ & ΑΝΔΡΕΑ ΠΑΠΑΝΔΡΕΟΥ	ΕΜΠΟΡΙΟ ΣΤΑΘΜΟΣ ΠΑΛΑΤΙΑΝΗ	4+030	77,7	70,2
5	ΘΗΒΩΝ & ΑΡΤΕΜΙΔΟΣ	ΕΜΠΟΡΙΟ /ΚΑΤΟΙΚΙΑ ΠΛΗΣΙΟΝ ΦΡΕΑΡ ΑΕΡΙΣΜΟΥ ΣΤΑΘΜΟΥ ΠΑΛΑΤΙΑΝΗ	4+212	76,3	69,2
6	ΦΙΛΟΚΗΤΟΥ	ΦΡΕΑΡ ΑΕΡΙΣΜΟΥ ΦΙΛΟΚΗΤΟΥ ΠΑΡΚΟ / ΚΑΤΟΙΚΙΕΣ	4+625	70,3	62,8
7	ΘΗΒΩΝ & ΕΚΤΟΡΟΣ	ΚΑΤΟΙΚΙΑ / ΕΜΠΟΡΙΟ	4+785	77,0	69,6
8	ΘΗΒΩΝ	ΚΑΤΟΙΚΙΑ ΦΡΕΑΡ ΑΕΡΙΣΜΟΥ ΣΤΑΘΜΟΥ ΙΛΙΟΝ	5+040	76,1	68,4
9	ΚΑΛΥΨΟΥΣ	ΚΑΤΟΙΚΙΑ ΦΡΕΑΡ ΕΡΜΙΟΝΗΣ	5+325	69,9	62,2
10	ΑΕΤΟΠΕΤΡΑΣ & ΑΓΙΟΥ ΝΙΚΟΛΑΟΥ	ΚΑΤΟΙΚΙΑ / ΠΑΡΚΟ	5+812	70,7	63,5
11	ΟΛΥΝΘΟΥ & ΠΑΡΑΜΥΘΙΑΣ	ΠΛΑΤΕΙΑ/ΚΑΤΟΙΚΙΑ / ΠΛΗΣΙΟΝ ΔΗΜΟΤΡΙΚΟΥ ΙΑΤΡΕΙΟΥ ΣΤΑΘΜΟΣ ΑΓ. ΝΙΚΟΛΑΟΥ	6+105	68,3	60,7
12	ΜΠΙΖΑΝΙΟΥ	ΚΑΤΟΙΚΙΑ ΘΕΣΗ ΠΡΟΣΩΡΙΝΟΥ ΦΡΕΑΡ	6+180	60,0	52,3
13	ΑΓΙΟΥ ΝΙΚΟΛΑΟΥ & ΣΥΝΤ. ΔΑΒΑΚΗ	ΚΑΤΟΙΚΙΑ / ΕΜΠΟΡΙΟ	6+435	72,3	65,3
14	ΖΑΓΟΡΙΟΥ & ΠΛΑΤΩΝΟΣ	ΚΑΤΟΙΚΙΑ ΦΡΕΑΡ ΠΛΑΤΑΝΟΣ	6+540	67,1	60,1
15	ΑΓΙΟΥ ΝΙΚΟΛΑΟΥ	ΚΑΤΟΙΚΙΑ / ΕΜΠΟΡΙΟ ΦΡΕΑΡ ΑΓ. ΓΛΥΚΕΡΙΑΣ	6+698	75,6	67,7



Σχήμα 8-30 Διακύμανση δεικτών Lden και Lnight

Αναλύοντας τα παραπάνω αποτελέσματα καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι το ακουστικό περιβάλλον της περιοχής επέκτασης της Γραμμής 2 του Μετρό προς Ίλιον είναι ιδιαίτερα επιβαρυμένο κυρίως στις περιοχές όπου η χάραξη συμπίπτει με μεγάλους οδικούς άξονες όπως η Θηβών, η Ανδρέα Παπανδρέου και η Αγίου Νικολάου. Αντίθετα οι στάθμες θορύβου είναι μικρότερες όσο απομακρυνόμαστε από την χάραξη, σε θέσεις φρεάτων, όπου οι minimum στάθμες θορύβου που παρατηρήθηκαν για τους δείκτες Lden και Lnight είναι 59,2 dB(A) και 50,3 dB(A) αντίστοιχα.

**Το γενικό συμπέρασμα, με βάση τα αποτελέσματα των ανωτέρω μετρήσεων, είναι ότι η ποιότητα του ακουστικού περιβάλλοντος στην περιοχή διέλευσης του έργου, ειδικά σε θέσεις όπου η χάραξη διέρχεται μέσα από τα κεντρικά σημεία της πόλης όπου παρατηρείται αυξημένη οδική κυκλοφορία, είναι ιδιαίτερα επιβαρυμένη.**

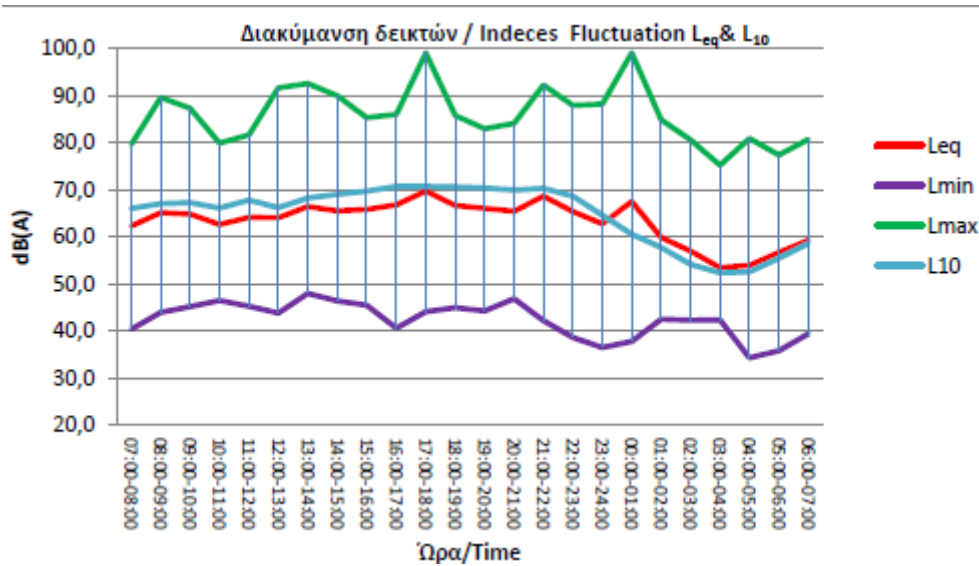
Παρακάτω παρουσιάζονται οι δείκτες θορύβου σε τρεις από τις δεκαπέντε επιλεγμένες θέσεις με διαφορετική χρήση γης (περιοχή κατοικίας, περιοχή πάρκου, εμπορική περιοχή) ενώ αναλυτική περιγραφή αυτών όπως και των υπολοίπων θέσεων και αποτελεσμάτων παρατίθεται στο Παράρτημα IV.

Στη θέση Θ1 όπου η χρήση είναι η κατοικία οι δείκτες θορύβου έχουν ως εξής:

- $L_{eq}(24hrs)$ : 64,9
- $L_{den}^*$ : 69,4
- $L_{day}(07:00-19:00)$ : 65,8
- $L_{evening}(19:00-23:00)$ : 66,6
- $L_{d-e}(07:00-23:00)$ : 66,0
- $L_{night}(23:00-07:00)$ : 61,3
- $L_{10}(18hr)$ : 67,9

- $L_{eq}(08:00-20:00)$ : 66,0

Σύμφωνα με την με την ΚΥΑ υπ.αριθμ. 211773/2012 (ΦΕΚ 1367/Β/27-4-2012) η τιμή του δείκτη  $L_{den}$  είναι εντός των καθορισμένων ορίων ενώ η τιμή του δείκτη  $L_{night}$  είναι ελάχιστα πάνω από το καθορισμένο όριο.

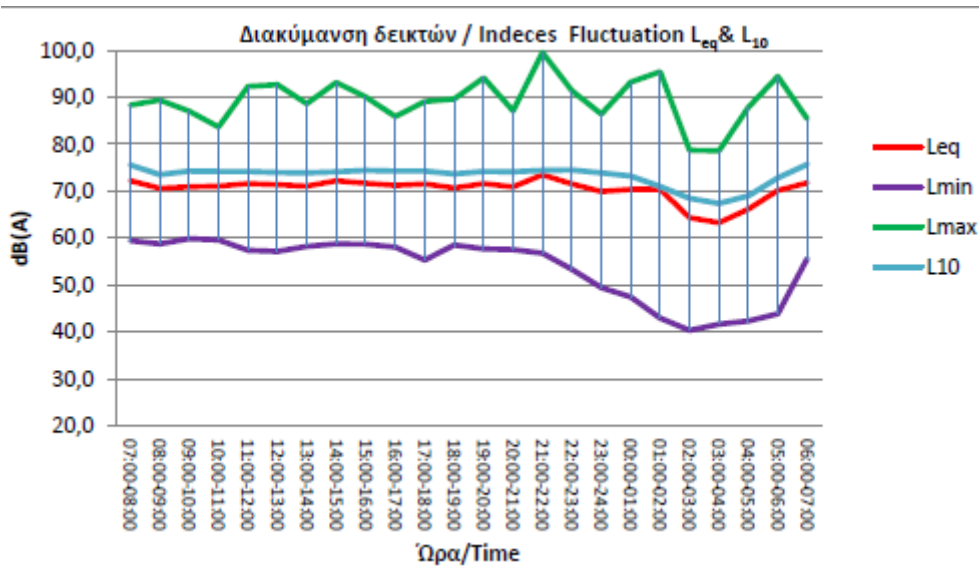


Εικόνα 8-31 Διακύμανση Δεικτών  $L_{eq}$ ,  $L_{min}$ ,  $L_{max}$  και  $L_{10}$ , Θέση Θ1

Στη θέση Θ5 όπου η χρήση είναι εμπόριο οι δείκτες θορύβου έχουν ως εξής:

- $L_{eq}(24hrs)$ : 70,9
- $L_{den}$ : 76,3
- $L_{day}(07:00-19:00)$ : 71,4
- $L_{evening}(19:00-23:00)$ : 72,0
- $L_{d-e}(07:00-23:00)$ : 71,5
- $L_{night}(23:00-07:00)$ : 69,2
- $L_{10}(18hr)$ : 74,3
- $L_{eq}(08:00-20:00)$ : 71,3

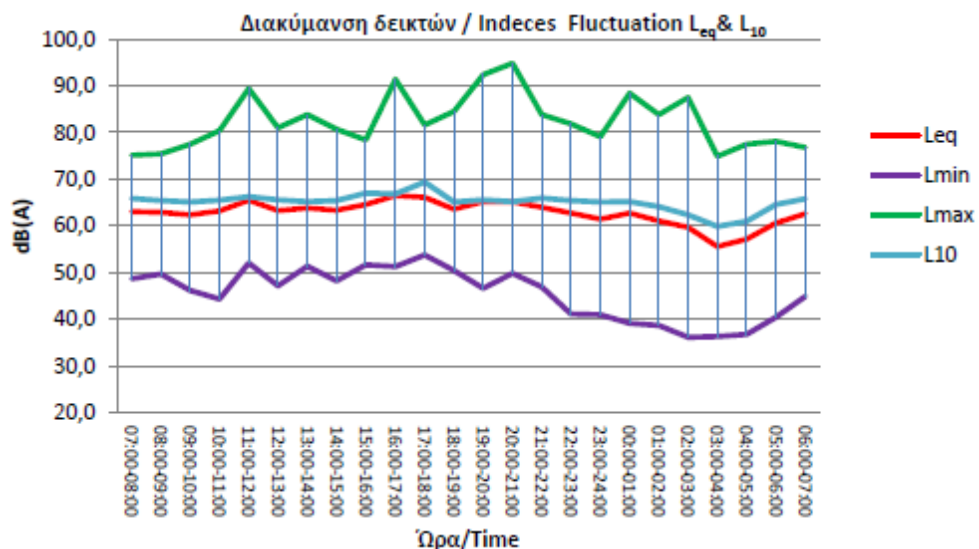




Εικόνα 8-32 Διακύμανση Δεικτών  $L_{eq}$ ,  $L_{min}$ ,  $L_{max}$  και  $L_{10}$ , Θέση Θ5

Στη Θ11 όπου η χρήση που απαντάται (περιοχή Πάρκου) οι τιμές των δεικτών θορύβου είναι οι εξής:

- $L_{eq}(24hrs)$ : 63,4
- $L_{den}$ : 68,3
- $L_{day}(07:00-19:00)$ : 64,2
- $L_{evening}(19:00-23:00)$ : 64,4
- $L_{d-e}(07:00-23:00)$ : 64,3
- $L_{night}(23:00-07:00)$ : 60,7
- $L_{10}(18hr)$ : 65,9
- $L_{eq}(08:00-20:00)$ : 64,4



Εικόνα 8-33 Διακύμανση Δεικτών  $L_{eq}$ ,  $L_{min}$ ,  $L_{max}$  και  $L_{10}$ , Θέση Θ11

### 8.11.3 Υφιστάμενη κατάσταση δονητικού περιβάλλοντος

Στην άμεση περιοχή του έργου δεν υφίστανται σημαντικές πηγές δονήσεων ή/και εδαφομεταφερόμενου θορύβου. Η υπερισχύουσα πηγή θορύβου στην περιοχή είναι προφανώς ο Οδικός Κυκλοφοριακός Θόρυβος.

### 8.11.4 Διαχρονικές μεταβολές και τάσεις εξέλιξης

Από την αξιολόγηση του ακουστικού περιβάλλοντος της περιοχής μελέτης που αναλύθηκε στις προηγούμενες παραγράφους εξάγεται το συμπέρασμα ότι το ακουστικό περιβάλλον της περιοχής τους έργου είναι επιβαρυνόμενο κατά τόπους.

Αναφορικά με τις τάσεις εξέλιξης του ακουστικού περιβάλλοντος, εκτιμάται ότι η υλοποίηση του υπό μελέτη έργου θα επιφέρει βελτίωση της κατάστασης του ακουστικού περιβάλλοντος της ευρύτερης περιοχής μελέτης καθώς θα εξυπηρετεί κινήσεις επιβατών, μέσω των οποίων θα αποφορτιστούν σχετικές μετακινήσεις του οδικού δικτύου.

## 8.12 Ηλεκτρομαγνητικά πεδία

### 8.12.1 Γενικά στοιχεία – Νομοθεσία

**Μη ιοντίζουσα, ή ηλεκτρομαγνητική,** είναι η ακτινοβολία που μεταφέρει σχετικά μικρή ενέργεια, που δεν προκαλεί ιοντισμό, είναι ικανή όμως να προκαλέσει ηλεκτρικές, χημικές και θερμικές επιδράσεις στον οργανισμό. Πρόκειται για ταλαντώσεις ηλεκτρικών και μαγνητικών πεδίων που διαδίδονται στο χώρο υπό τη μορφή κύματος. Τα διάφορα είδη ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας διακρίνονται μεταξύ τους ανάλογα με τη συχνότητα ή το μήκος του διαδιδόμενου κύματος.

Στην κατηγορία αυτή ανήκουν:

- ✓ τα στατικά ηλεκτρικά και μαγνητικά πεδία, όπως είναι αυτά που δημιουργούνται στο φυσικό περιβάλλον,
- ✓ τα χαμηλόσυχνα ηλεκτρικά και μαγνητικά πεδία που δημιουργούνται στο περιβάλλον διατάξεων ηλεκτρικής ενέργειας,
- ✓ τα ραδιοκύματα και τα μικροκύματα που εκπέμπονται από κεραίες επικοινωνιών (π.χ. κεραίες ραδιοφωνίας και τηλεόρασης, σταθμοί βάσης κινητής τηλεφωνίας συστήματα ραντάρ κ.α.)
- ✓ το ορατό φως,
- ✓ η υπεριώδης ακτινοβολία,
- ✓ η υπέρυθρη ακτινοβολία.

Τα **ηλεκτρομαγνητικά πεδία** αποτελούνται από ηλεκτρικά και μαγνητικά κύματα τα οποία διαδίδονται μαζί στο χώρο με την ταχύτητα του φωτός. Σε ένα σημείο του χώρου, τα πεδία αυτά έχουν την μορφή μιας ταλάντωσης. Χαρακτηρίζονται από μία συχνότητα η οποία απλά είναι ο αριθμός των ταλαντώσεων στη μονάδα του χρόνου.

Η συχνότητα του πεδίου εκφράζεται σε:

- Herz (Hz) ή τα πολλαπλάσια αυτής
- KiloHerz (KHz= $10^3$  Hz)
- MegaHerz (MHz= $10^6$  Hz)

- GigaHerz (GHz=10<sup>9</sup> Hz)

Το **ηλεκτρικό πεδίο** περιγράφεται από την ένταση του πεδίου (E) η οποία μετράται σε Volt ανά μέτρο (v/m).

Το **μαγνητικό πεδίο** περιγράφεται από την : Ένταση του πεδίου (H), η οποία μετράται σε Ampere ανά μέτρο (A/m) και την Μαγνητική επαγωγή (B), η οποία μετράται σε Tesla (T) ή στο υποπολλαπλάσιο αυτού microtesla (μT), όπου 1T=10<sup>6</sup> μT.

Τα φυσικά αυτά μεγέθη χρησιμοποιούνται για τον καθορισμό των οριακών τιμών έκθεσης του πληθυσμού στην μη ιονίζουσα ακτινοβολία (βλ. παρακάτω).

Ως βασικές **πηγές εκπομπής ηλεκτρομαγνητικών πεδίων** στο περιβάλλον, θεωρούνται οι ακόλουθες:

- ✓ Εναέριες Γραμμές Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας ισχύος μεγαλύτερης των 50 KV
- ✓ Υποσταθμοί ισχύος μεγαλύτερης των 150 KV
- ✓ Επίγειοι δορυφορικοί σταθμοί
- ✓ Πάρκα κεραιών
- ✓ Κέντρα εκπομπής – Αναμεταδότες Ραδιοφώνου και Τηλεόρασης
- ✓ Ραντάρ
- ✓ Κινητή και Ασύρματη Σταθερή Τηλεφωνία

Στη χώρα μας έχουν θεσμοθετηθεί όρια, αναφορικά με τις εκπομπές ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας. Η νομοθεσία περί ορίων ασφαλούς έκθεσης του κοινού, περιλαμβάνει τα ακόλουθα:

- ⇒ Το **N. 4070 (ΦΕΚ 82/A/10-04-2012)**, με θέμα «*Ρυθμίσεις Ηλεκτρονικών Επικοινωνιών, Μεταφορών, Δημοσίων Έργων και άλλες διατάξεις*» (άρθρο 30).
- ⇒ Την **Εγκύκλιο Π/105/014/12-01-2007 της ΕΕΑΕ** για τον «*Καθορισμό ορίων ασφαλούς έκθεσης του κοινού σε ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία στο περιβάλλον σταθμών κεραιών σε εφαρμογή του Ν. 3431/2006 (ΦΕΚ 13/A/03-02-2006)*»
- ⇒ Το **N. 3431 (ΦΕΚ 13/A/03-02-2006)** με θέμα «*Περί Ηλεκτρονικών Επικοινωνιών και άλλες διατάξεις*» (§ 9 και 10 κατά περίπτωση, του άρθρου 31),
- ⇒ Την **ΥΑ 3060(ΦΟΡ)238 (ΦΕΚ 512/B/2002)** «*Μέτρα προφύλαξης του κοινού από τη λειτουργία διατάξεων εκπομπής ηλεκτρομαγνητικών πεδίων χαμηλών συχνοτήτων*»
- ⇒ Την **ΥΑ 53571/3839 (ΦΕΚ 1105/B/6-9-2000)** «*Μέτρα προφύλαξης του κοινού από την λειτουργία κεραιών εγκατεστημένων στην ξηρά*» (άρθρα 2-4)
- ⇒ Τη **Σύσταση του Συμβουλίου της Ε.Ε., L 199 (1999/519/EC), 30-7-1999**, «*Σχετικά με τον περιορισμό της έκθεσης του κοινού σε ηλεκτρομαγνητικά πεδία 0 Hz - 300 GHz*», στην οποία βασίστηκε η προαναφερθείσα ΚΥΑ 53571/3839.

Η Ελλάδα συγκαταλέγεται στις χώρες που έχουν θεσπίσει από τα αυστηρότερα όρια στην Ευρώπη. Προβλέπονται βασικοί περιορισμοί και επίπεδα αναφοράς για την έκθεση στα ηλεκτρομαγνητικά πεδία. Οι βασικοί περιορισμοί βασίζονται άμεσα σε αποδεδειγμένες επιπτώσεις στην υγεία και σε βιολογικές μελέτες, ενώ τα επίπεδα αναφοράς χρησιμοποιούνται για την πρακτική εκτίμηση της έκθεσης προκειμένου να διαπιστωθεί το ενδεχόμενο υπέρβασης των βασικών περιορισμών.

Οι βασικοί περιορισμοί για την έκθεση του κοινού στα εκπεμπόμενα ηλεκτρομαγνητικά πεδία, βασίστηκαν σε όλες τις μέχρι σήμερα αποδεδειγμένες επιδράσεις και έχουν οριστεί με μεγάλους συντελεστές ασφαλείας (μεγέθους περίπου 50) έτσι ώστε να λαμβάνονται υπόψη οι αβεβαιότητες που υπάρχουν όσον αφορά την ατομική ευαισθησία, τις περιβαλλοντικές συνθήκες καθώς και τις διαφορές όσον αφορά την ηλικία και την κατάσταση της υγείας του κοινού. Επίσης, πρέπει να υπογραμμιστεί πως τα επίπεδα αναφοράς που χρησιμοποιούνται για τον περιορισμό της έκθεσης προέρχονται από τους βασικούς περιορισμούς, υπό συνθήκες μέγιστης σύζευξης του πεδίου με το εκτιθέμενο σε αυτό άτομο, παρέχοντας έτσι το μέγιστο βαθμό προστασίας.

Ως **όρια ασφαλούς έκθεσης του κοινού στην Ελλάδα** (παραγρ. 9 του άρθρου 31 του Νόμου 3431) θεωρούνται το 70% των τιμών της Ε.Ε., εισάγοντας έτσι ένα πρόσθετο συντελεστή ασφαλείας. Ειδικά σε περίπτωση εγκατάστασης κατασκευής κεραίας σε απόσταση μέχρι 300 μέτρων από την περίμετρο κτιριακών εγκαταστάσεων βρεφονηπιακών σταθμών, σχολείων, γηροκομείων και νοσοκομείων, προβλέπεται περαιτέρω μείωση των ορίων ασφαλούς έκθεσης του κοινού (παραγρ. 10 του άρθρου 31 του Νόμου 3431), καθώς αυτά απαγορεύεται να υπερβαίνουν το 60% των τιμών της Ε.Ε.

Στον ακόλουθο πίνακα (Πίνακας 8-23), παρουσιάζονται οι βασικοί περιορισμοί της σύστασης της ΕΕ για την περιοχή συχνοτήτων 100kHz - 10MHz για την πυκνότητα του επαγόμενου ρεύματος.

Στον ακόλουθο πίνακα (Πίνακας 8-24), παρουσιάζονται οι βασικοί περιορισμοί για την περιοχή συχνοτήτων 100kHz - 10GHz για τον ρυθμό ειδικής απορρόφησης (SAR). Για συχνότητες από 10-300GHz οι βασικοί περιορισμοί αφορούν την πυκνότητα ισχύος και παρουσιάζονται στον Πίνακα 8-25. Σημειώνεται ότι στους εν λόγω πίνακες παρουσιάζονται και οι βασικοί περιορισμοί στην Ελληνική Νομοθεσία, όπως προκύπτουν μετά την εφαρμογή των συντελεστών μείωσης 70% και 60% κατά περίπτωση.

**Πίνακας 8-23 Βασικοί περιορισμοί της Σύστασης της ΕΕ για την πυκνότητα του επαγόμενου ρεύματος στην περιοχή συχνοτήτων 100kHz - 10MHz**

Φυσικό Μέγεθος	Τιμές ΕΕ (mA/m <sup>2</sup> )	Ελληνική Νομοθεσία	
		70% τιμών ΕΕ (mA/m <sup>2</sup> )	60% τιμών ΕΕ (mA/m <sup>2</sup> )
Πυκνότητα επαγόμενου ρεύματος	f / 500	f / 714	f / 833

**Πίνακας 8-24 Βασικοί περιορισμοί της Σύστασης της ΕΕ για την απορροφούμενη ενέργεια από την ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία στην περιοχή συχνοτήτων 100kHz-10GHz.**

Φυσικό Μέγεθος	Τιμές ΕΕ (W/kg)	Ελληνική Νομοθεσία	
		70% τιμών ΕΕ (W/kg)	60% τιμών ΕΕ (W/kg)
Μέσος ρυθμός ειδικής απορρόφησης (SAR) ολόκληρου του σώματος	0,08	0,056	0,048
Τοπικός ρυθμός ειδικής απορρόφησης (SAR) στο κεφάλι και στον κορμό	2	1,4	1,2
Τοπικός ρυθμός ειδικής απορρόφησης (SAR) στα άκρα	4	2,8	2,4

**Πίνακας 8-25 Βασικοί περιορισμοί της Σύστασης της ΕΕ για την πυκνότητα ισχύος της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας στην περιοχή συχνοτήτων 10-300GHz**

Φυσικό Μέγεθος	Τιμές ΕΕ (W/m <sup>2</sup> )	Ελληνική Νομοθεσία	
		70% τιμών ΕΕ (W/m <sup>2</sup> )	60% τιμών ΕΕ (W/m <sup>2</sup> )
Πυκνότητα ισχύος	10	7	6

Τα επίπεδα αναφοράς αφορούν τα μετρήσιμα φυσικά μεγέθη της έντασης του ηλεκτρικού πεδίου (E), της έντασης του μαγνητικού πεδίου (H) και της ισοδύναμης πυκνότητας ισχύος επίπεδου κύματος (P).

Δεδομένου του ότι δεν είναι ισοδύναμη η εφαρμογή ενός συντελεστή μείωσης στις τιμές των μεγεθών που αφορούν τα επίπεδα αναφοράς και τους βασικούς περιορισμούς και επειδή η τήρηση των βασικών περιορισμών είναι το ζητούμενο σε κάθε περίπτωση, ενώ τα επίπεδα αναφοράς είναι ουσιαστικά ενδιάμεσα μετρήσιμα μεγέθη που διευκολύνουν πρακτικά την διαπίστωση της συμμόρφωσης με τους βασικούς περιορισμούς, προκύπτει ότι η εφαρμογή των συντελεστών μείωσης στο 60% και 70% κατά περίπτωση, αφορά αποκλειστικά τα μεγέθη των βασικών περιορισμών.

Με αυτόν τον τρόπο, άλλωστε, διασφαλίζεται ότι σε κάθε περίπτωση η μη υπέρβαση των επιπέδων αναφοράς συνεπάγεται και την μη υπέρβαση των βασικών περιορισμών, ενώ η υπέρβαση των επιπέδων αναφοράς, δεν συνεπάγεται κατ' ανάγκη και την υπέρβαση των βασικών περιορισμών. Τα επίπεδα αναφοράς της ελληνικής νομοθεσίας λοιπόν προκύπτουν έτσι ώστε να τηρούνται σε κάθε περίπτωση οι βασικοί περιορισμοί των πινάκων που προαναφέρθηκαν. Δηλαδή, τα επίπεδα αυτά προκύπτουν από την εφαρμογή συντελεστή μείωσης 70% ή 60% ανάλογα με την περίπτωση, στα επίπεδα αναφοράς της Ε.Ε. για τα μεγέθη E και H όταν πρόκειται για την τήρηση των βασικών περιορισμών που αφορούν επαγόμενα ρεύματα και E<sub>2</sub>, H<sub>2</sub> και P όταν πρόκειται για την τήρηση των βασικών περιορισμών που αφορούν SAR ή πυκνότητα ισχύος.

Ο τρόπος εφαρμογής των συντελεστών μείωσης (70% ή 60% κατά περίπτωση όπως προβλέπεται στις παραγράφους 9 και 10, αντίστοιχα, του άρθρου 31 του Ν. 3431 (ΦΕΚ 13/Α/3.2.2006) στις τιμές που καθορίζονται στα άρθρα 2-4 της υπ' αριθ. 53571/3839 ΚΥΑ (ΦΕΚ. 1105/Β/6.9.2000) και οι προκύπτουσες τιμές αναφέρονται αναλυτικά στην «Εγκύκλιο της Ε.Ε.ΑΕ για τον καθορισμό ορίων ασφαλούς έκθεσης του κοινού σε ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία στο περιβάλλον σταθμών κεραιών σε εφαρμογή του Ν. 3431/2006 (ΦΕΚ 13/Α/03-02-2006)» της 12-01-2007 με Α.Π. Π/105/104, που εκδόθηκε κατόπιν σχετικής απόφασης του Διοικητικού Συμβουλίου της ΕΕΑΕ στην 183η Συνεδρίαση του της 30.6.2006.

Στον ακόλουθο πίνακα (Πίνακας 8-26), παρουσιάζονται τα επίπεδα αναφοράς της ελληνικής νομοθεσίας για διάφορες περιοχές συχνοτήτων στις οποίες λειτουργούν βασικές τηλεπικοινωνιακές υπηρεσίες.

**Πίνακας 8-26 Επίπεδα αναφοράς της Ελληνικής Νομοθεσίας σε διάφορες περιοχές συχνοτήτων όπως προκύπτουν για συντελεστή μείωσης 70% και 60% για τα μεγέθη της έντασης του ηλεκτρικού πεδίου (E), της έντασης του μαγνητικού πεδίου (H) και της ισοδύναμης πυκνότητας ισχύος επίπεδου κύματος (P).**

Περιοχή Συχνοτήτων	70%			60%			Εφαρμογές
	E (V/m)	H (A/m)	P (W/m <sup>2</sup> )	E (V/m)	H (A/m)	P (W/m <sup>2</sup> )	
10-400 MHz	23,4	0,0611	1,4	21,7	0,0565	1,2	ραδιοφωνία FM, επικοινωνίες TETRA, εκπομπές VHF, κ.α.
600 MHz	28,2	0,0758	2,1	26,1	0,0702	1,8	εκπομπές TV UHF
800 MHz	32,5	0,0876	2,8	30,1	0,0811	2,4	
900 MHz	34,5	0,0929	3,1	31,9	0,0860	2,7	
1.800 MHz	48,8	0,1313	6,3	45,2	0,1216	5,4	κινητή τηλεφωνία GSM-900
2-300 GHz	51	0,1339	7	47,2	0,1239	6	κινητή τηλεφωνία UMTS, μικροκυματικές ζεύξεις, δορυφορικές επικοινωνίες

## Εθνικό Παρατηρητήριο Ηλεκτρομαγνητικών Πεδίων

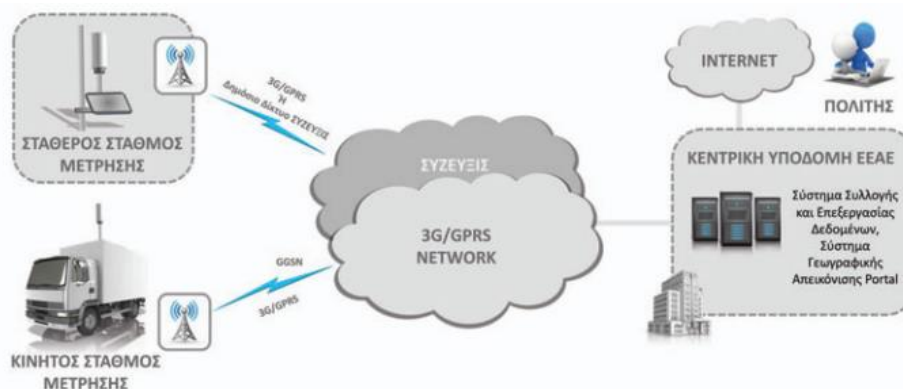
Ο έλεγχος της τήρησης των ορίων ασφαλούς έκθεσης του κοινού στα ηλεκτρομαγνητικά πεδία, όπως αυτά καθορίζονται από την ισχύουσα νομοθεσία, γίνεται από το «Εθνικό Παρατηρητήριο Ηλεκτρομαγνητικών Πεδίων» (ΕΠΗΠ), της Ελληνικής Επιτροπής Ατομικής Ενέργειας (ΕΕΑΕ) που είναι και ο φορέας λειτουργίας του.

Η λειτουργία του ΕΠΗΠ, βασίζεται σε ένα δίκτυο σταθερών και κινητών σταθμών μέτρησης της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας και διασφαλίζει την άμεση (on-line) πρόσβαση του κοινού στα αποτελέσματα των μετρήσεων.

Ειδικότερα, η λειτουργία του Παρατηρητηρίου περιλαμβάνει:

- Την εγκατάσταση και λειτουργία 500 σταθερών σταθμών μέτρησης της Η/Μ ακτινοβολίας σε όλη τη χώρα.
- Τη λειτουργία 13 κινητών σταθμών μέτρησης (επί ειδικά διαμορφωμένων οχημάτων) ένας σε κάθε Περιφέρεια της χώρας.
- Τη δημιουργία και λειτουργία ενός κέντρου συλλογής και επεξεργασίας δεδομένων μέτρησης.
- Τη δημιουργία ενός δικτύου διασύνδεσης των σταθμών μέτρησης με το κέντρο δεδομένων.
- Την ανάπτυξη ενός Συστήματος Γεωγραφικών Πληροφοριών (ΣΓΠ), στο οποίο θα προβάλλονται οι σταθμοί μέτρησης καθώς και τα αποτελέσματα των μετρήσεων.
- Την ανάπτυξη και λειτουργία μιας διαδικτυακής πύλης για την προβολή των δεδομένων μέτρησης και της διάθεσης αυτών στο κοινό.

Τα δεδομένα των σταθμών μέτρησης μεταφέρονται στο Κέντρο Διαχείρισης, το οποίο συμπεριλαμβάνει όλα τα υποσυστήματα και τις εφαρμογές που είναι αναγκαία για να συλλέξουν, να διαχειριστούν, να επεξεργαστούν και να αναλύσουν τα δεδομένα των μετρήσεων από το σύνολο των σταθμών μέτρησης και στη συνέχεια να παράγουν αποτελέσματα και να προσφέρουν υπηρεσίες προς τους πολίτες, τους δημόσιους φορείς κ.α. (βλ. και ακόλουθη **Εικόνα 8-34**).



Εικόνα 8-34 Σχηματική απεικόνιση λειτουργίας Εθνικού Παρατηρητηρίου Ηλεκτρομαγνητικών Πεδίων» (ΕΠΗΠ).

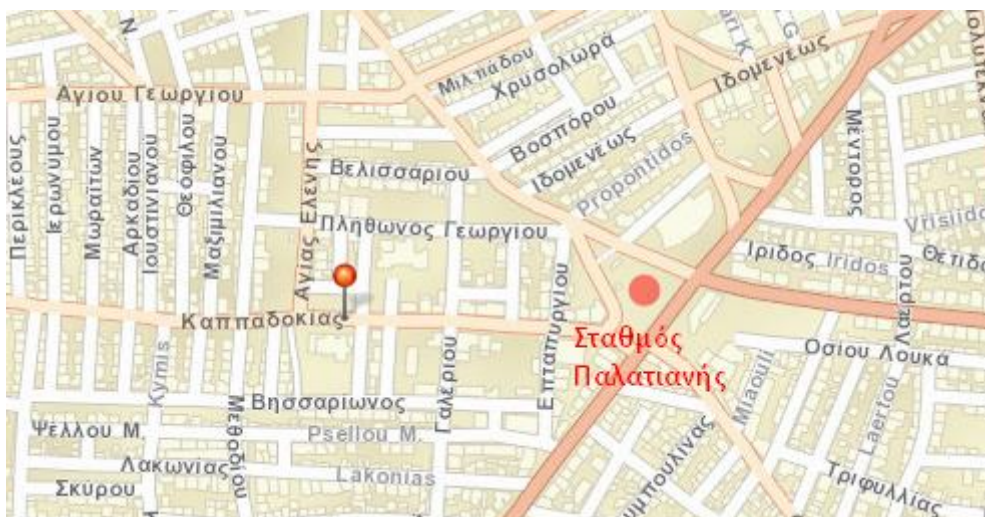
Ακολούθως δίνονται στοιχεία του Εθνικού Παρατηρητηρίου Ηλεκτρομαγνητικών Πεδίων, που αφορούν της περιοχή μελέτης.

### 8.12.2 Ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία στην περιοχή μελέτης

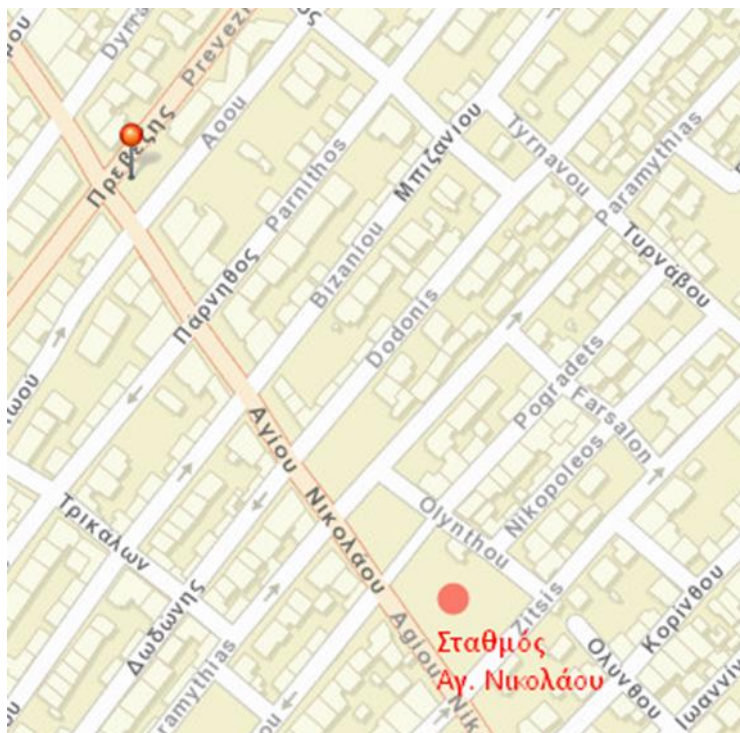
#### Ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία στην ευρύτερη περιοχή μελέτης

Πίνακας 8-27 Στοιχεία σταθμών ηλεκτρομαγνητικών πεδίων του ΕΠΗΠ εγγύς στην περιοχή του έργου

Στοιχεία Σταθμού 13 <sup>ου</sup> Δημοτικού Σχολείου Ιλίου	
Διεύθυνση	Καππαδοκίας 21
Δήμος	Ίλιον (Νέων Λιοσίων)
Περιφερειακή Ενότητα	Δυτικού Τομέα Αττικής
Ημερομηνία έναρξης λειτουργίας	11-06-2015
Τελευταία Ενημέρωση	09-02-2023
Στοιχεία Σταθμού 25 <sup>ου</sup> Δημοτικού Σχολείου Δ. Ιλίου	
Διεύθυνση	Πρεβέζης 43
Δήμος	Ίλιον (Νέων Λιοσίων)
Περιφερειακή Ενότητα	Δυτικού Τομέα Αττικής
Ημερομηνία έναρξης λειτουργίας	21-01-2015
Τελευταία Ενημέρωση	09-02-2023



Εικόνα 8-35 Θέση σταθμού ηλεκτρομαγνητικών πεδίων στο 13ο Δημοτικό Σχολείο Ιλίου εγγύς του Σταθμού Μετρό Παλατιανής



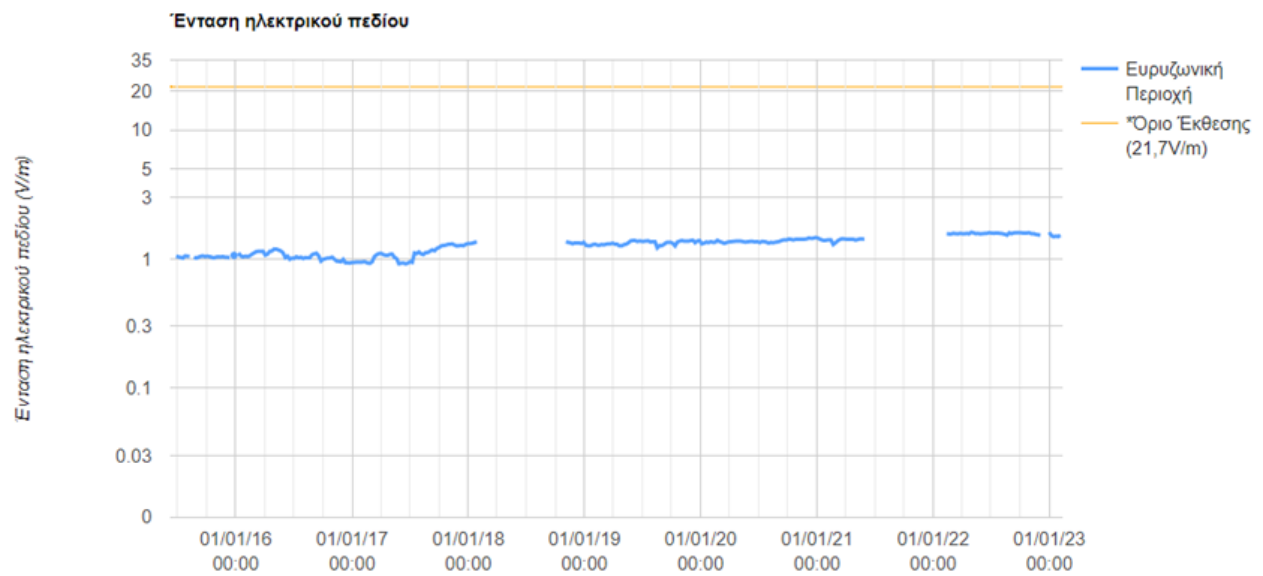
Εικόνα 8-36 Θέση σταθμού ηλεκτρομαγνητικών πεδίων στο 25ο Δημοτικό Σχολείο Δ. Ιλίου εγγύς του Σταθμού Μετρό Αγ. Νικολάου

Στον ακόλουθο πίνακα και στα ακόλουθα σχήματα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα του συνόλου των διαθέσιμων μετρήσεων των προαναφερόμενων σταθμών, από την ημ/νία έναρξης λειτουργίας 11-06-2015, έως και 09-02-2023 για τον σταθμό στο 13<sup>ο</sup> Δημοτικό Σχολείο Ιλίου και από την ημερομηνία λειτουργίας 21-01-2015, έως και 09-02-2023 για τον σταθμό στο 25<sup>ο</sup> Δημοτικό Σχολείο Δ. Ιλίου.

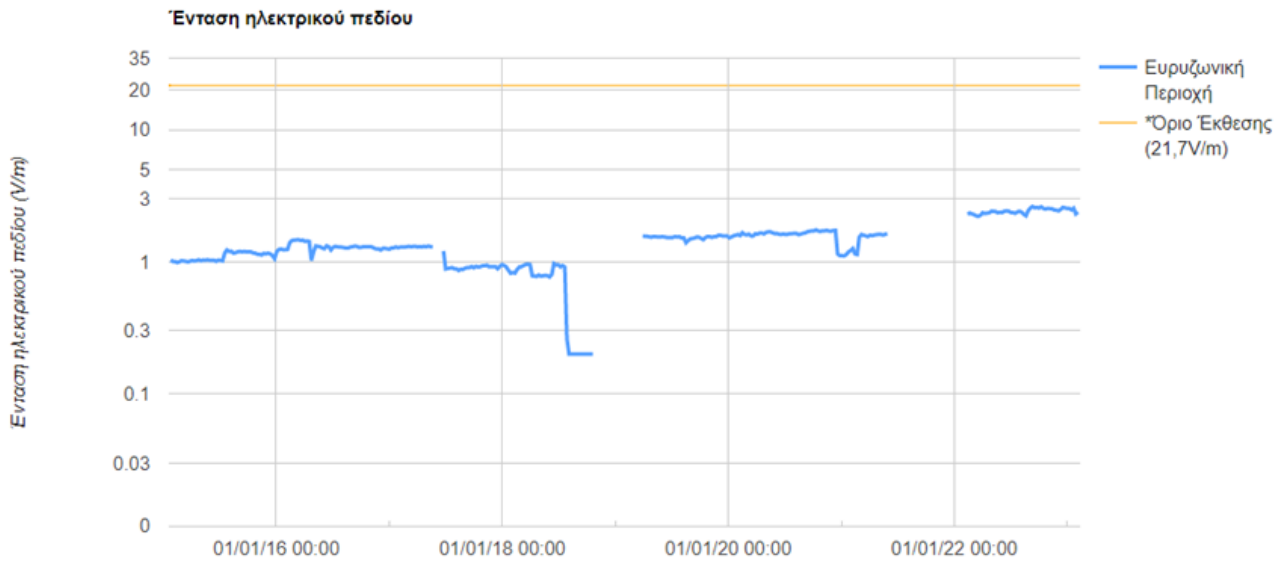
Πίνακας 8-28 Ένταση Ηλεκτρικού Πεδίου στους σταθερούς Σταθμούς Μέτρησης του ΕΠΗΠ εγγύς της περιοχής του έργου

Στοιχεία Σταθμού 13 <sup>ου</sup> Δημοτικού Σχολείου Ιλίου			
Υποπεριοχή Συχνότητων (MHz)	Αυστηρότερο Όριο Έκθεσης υποπεριοχής (V/m)	Μέση Τιμή (V/m)	Μέγιστη Τιμή (V/m)
Ευρυζωνική Περιοχή	21.7	1.27	1.48
EGSM-900	31.8	0.26	0.28
EGSM-1800	45.1	0.41	0.53
UMTS	47.2	0.48	0.64
Στοιχεία Σταθμού 25 <sup>ου</sup> Δημοτικού Σχολείου Δ. Ιλίου			
Ευρυζωνική Περιοχή	21.7	1.41	1.74
EGSM-900	31.8	0.34	0.42
EGSM-1800	45.1	0.41	0.61
UMTS	47.2	0.64	0.92

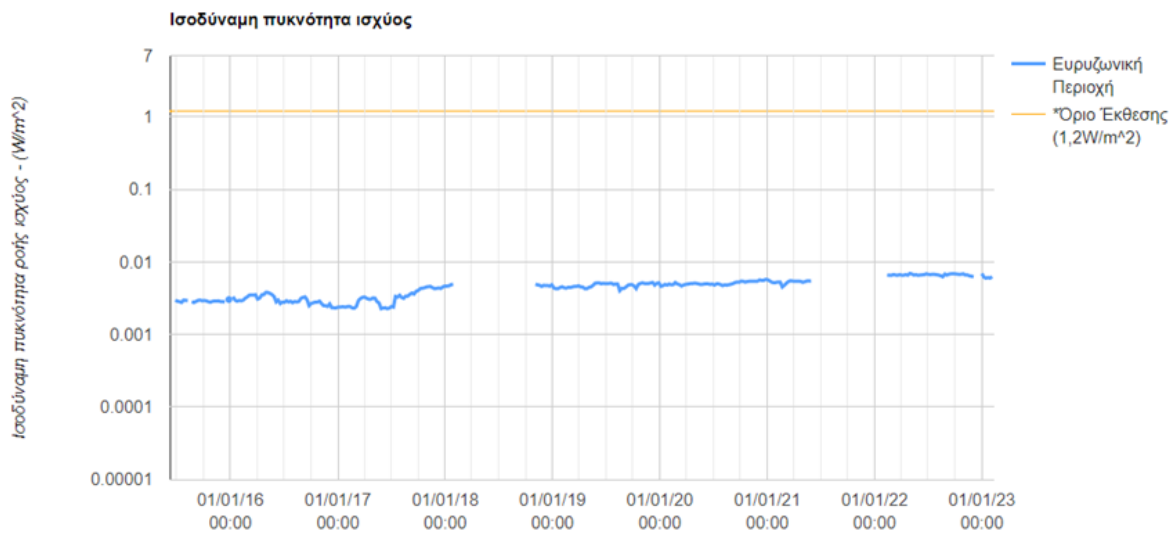




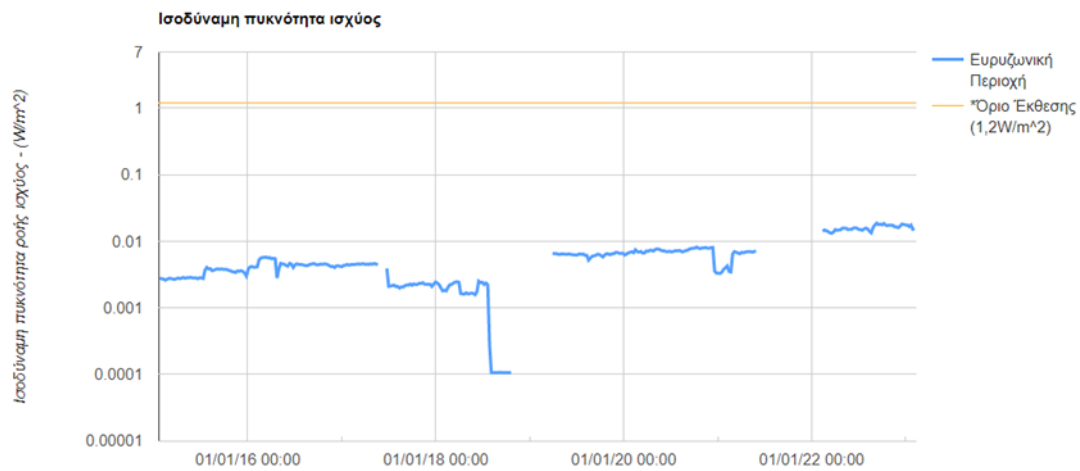
Εικόνα 8-37 Διάγραμμα έντασης ηλεκτρικού πεδίου, από τον σταθερό Σταθμό Μέτρησης του ΕΠΗΠ στο 13ο Δημοτικό Σχολείο Ιλίου (περίοδος μετρήσεων: από 11-06-2015 έως και 09-02-2023)



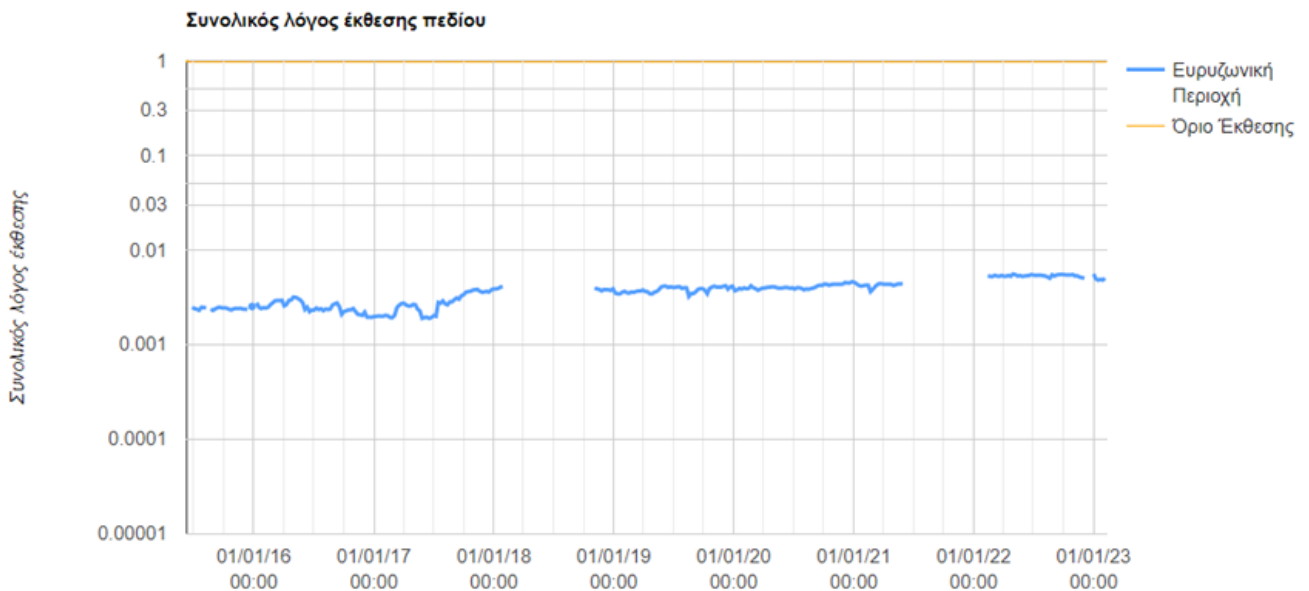
Εικόνα 8-38 Διάγραμμα έντασης ηλεκτρικού πεδίου, από τον σταθερό Σταθμό Μέτρησης του ΕΠΗΠ στο 25° Δημοτικό Σχολείο Δ. Ιλίου (περίοδος μετρήσεων: από 21-01-2015 έως και 09-02-2023)



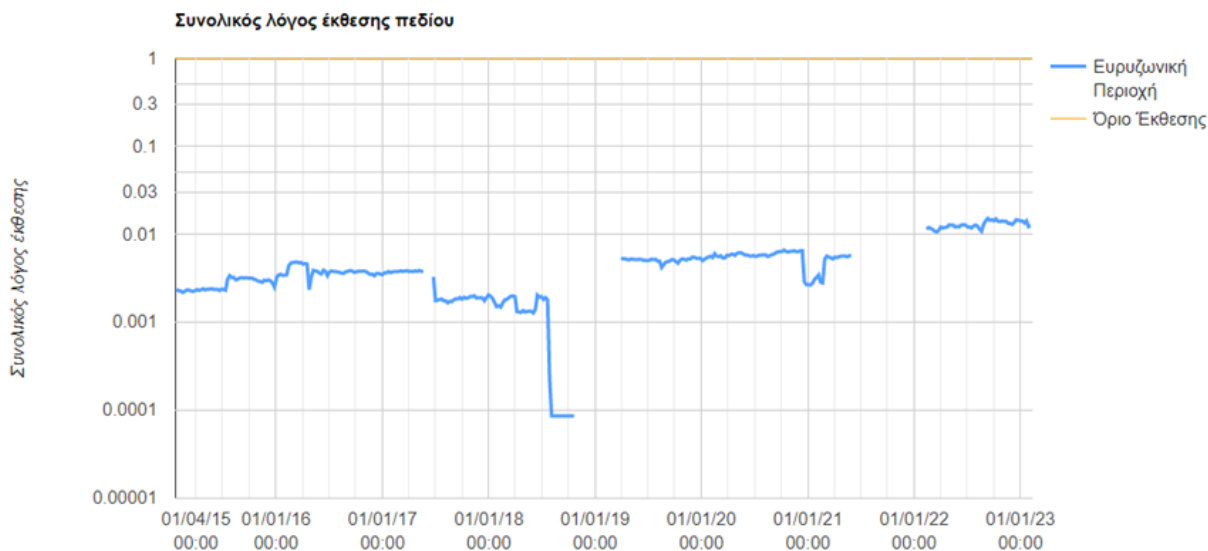
Εικόνα 8-39 Διάγραμμα ισοδύναμης πυκνότητας ισχύος, από τον σταθερό Σταθμό Μέτρησης του ΕΠΗΠ στο 13° Δημοτικό Σχολείο Ιλίου (περίοδος μετρήσεων από 11-06-2015 έως και 09-02-2023)



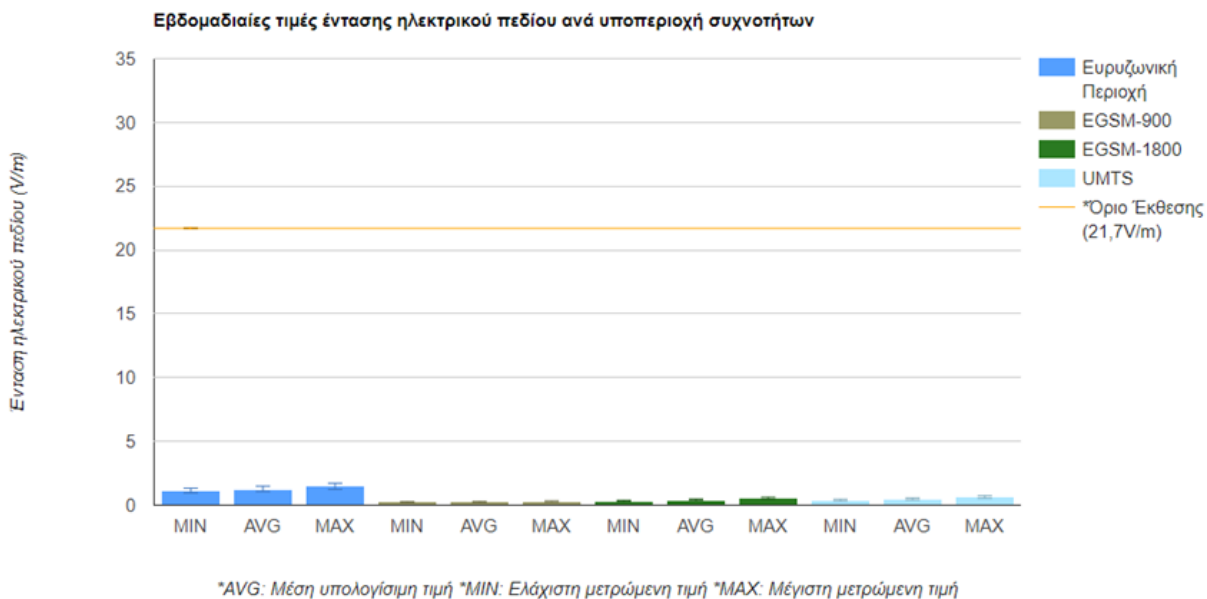
Εικόνα 8-40 Διάγραμμα ισοδύναμης πυκνότητας ισχύος, από τον σταθερό Σταθμό Μέτρησης του ΕΠΗΠ στο 25<sup>ο</sup> Δημοτικό Σχολείο Δ. Ιλίου (περίοδος μετρήσεων από 21-01-2015 έως και 09-02-2023)



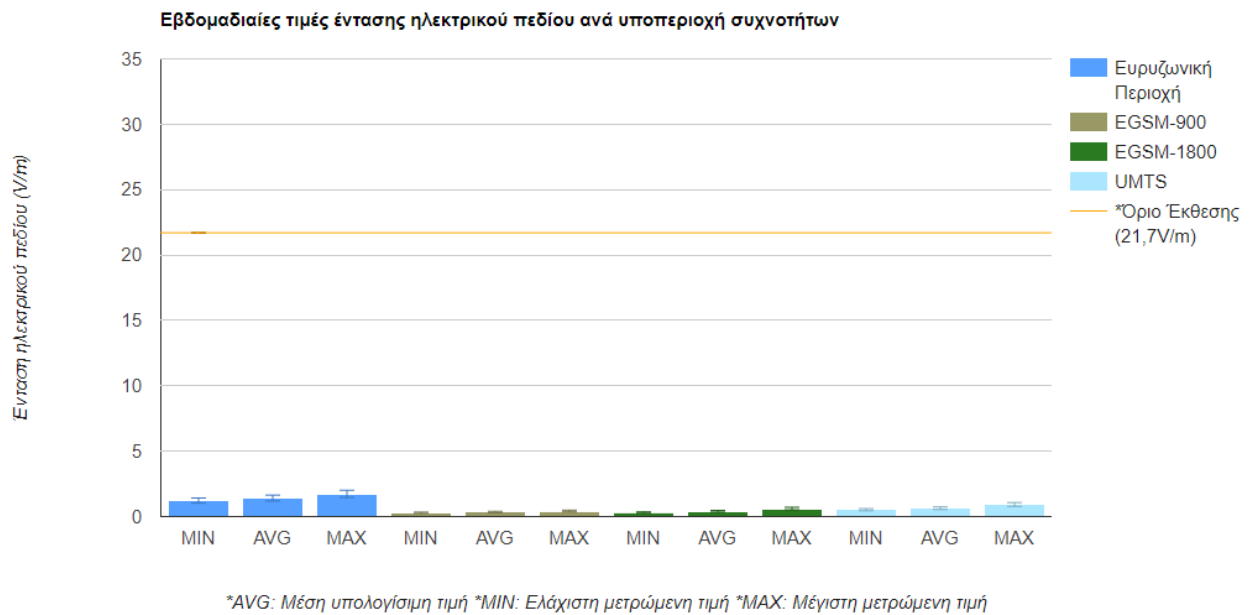
Εικόνα 8-41 Διάγραμμα συνολικού λόγου έκθεσης πεδίου, από τον σταθερό Σταθμό Μέτρησης του ΕΠΗΠ στο 13<sup>ο</sup> Δημοτικό Σχολείο Ιλίου (περίοδος μετρήσεων από 11-06-2015 έως και 09-02-2023)



Εικόνα 8-42 Διάγραμμα συνολικού λόγου έκθεσης πεδίου, από τον σταθερό Σταθμό Μέτρησης του ΕΠΗΠ στο 25<sup>ο</sup> Δημοτικό Σχολείο Δ. Ιλίου (περίοδος μετρήσεων από 21-01-2015 έως και 09-02-2023)



Εικόνα 8-43 Διάγραμμα Εβδομαδιαίων τιμών έντασης ηλεκτρικού πεδίου, ανά υποπεριοχή συχνότητων, σύμφωνα με τα δεδομένα μετρήσεων του σταθερού Σταθμού Μέτρησης του ΕΠΗΠ στο 13<sup>ο</sup> Δημοτικό Σχολείο Ιλίου (περίοδος μετρήσεων από 11-06-2015 έως και 09-02-2023)



**Εικόνα 8-44** Διάγραμμα Εβδομαδιαίων τιμών έντασης ηλεκτρικού πεδίου, ανά υποπεριοχή συχνότητων, σύμφωνα με τα δεδομένα μετρήσεων του σταθερού Σταθμού Μέτρησης του ΕΠΗΠ στο 25<sup>ο</sup> Δημοτικό Σχολείο Δ. Ιλίου (περίοδος μετρήσεων από 21-01-2015 έως και 09-02-2023)

Συμπερασματικά, όπως φαίνεται και από τα παραπάνω διαγράμματα, **οι τιμές των επιπέδων της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας, στην ευρύτερη περιοχή μελέτης, είναι κατά πολύ κάτω από τα αντίστοιχα θεσπισμένα από την Ελληνική νομοθεσία όρια έκθεσης.**

### 8.13 Ύδατα

Στοιχεία από το Σχέδιο Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Αττικής παρατίθενται στην παράγραφο 5.2.2.2 της παρούσας, ενώ στην παράγραφο 5.2.2.3 παρατίθενται στοιχεία από το Σχέδιο Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας του ίδιου Υδατικού Διαμερίσματος. Στοιχεία σχετικά με τα υπόγεια ύδατα στοιχεία (υδρολιθολογία, πιεζομετρία κλπ.) παρατίθενται στην παράγραφο 8.4.7 της παρούσας.

Γενικά, στην περιοχή μελέτης δεν απαντώνται σημαντικοί άξονες του υδρογραφικού δικτύου. Το σημαντικότερο ρέμα της ευρύτερης περιοχής αφορά στο ρέμα Εσχατιάς με λεκάνη απορροής 84km<sup>2</sup>, σε απόσταση περί τα 800m από την εξεταζόμενη γραμμή. Το εν λόγω ρέμα είναι από τα σημαντικότερα ρέματα της Δυτικής Αττικής και έχει χαρακτηριστεί ως διατηρητέου περιβαλλοντικού ενδιαφέροντος (Απόφαση 9173/1642/1993: *Χαρακτηρισμός ως διατηρητέου περιβαλλοντικού ενδιαφέροντος ρεμάτων, χειμάρρων και ρυακιών του νομού Αττικής* - ΦΕΚ 281/Δ/1993). Το ρέμα έχει συνολικό μήκος περί τα 13km και διασχίζει τους Δήμους: Αγ. Αναργύρων – Καματερού, Αχαρνών, Φυλής και Περιστερίου.

Σε θέσεις της περιοχής μελέτης διέρχονται χειμάρρειοι κλάδοι με πλημμυρικές παροχές στα πρόσφατα χρόνια, από τους οποίους αυτός περί τη Χ.Θ.4+800 έχει κλειστή διευθετημένη κοίτη, ενώ εκείνος περί τη Χ.Θ.6+300 αποτελεί φυσική οδό αποστράγγισης (**Εικόνα 8-9**). Επί των προαναφερόμενων ΧΘ δεν απαντώνται υπέργεια τμήματα του εξεταζόμενου έργου και τα πλησιέστερα τέτοια απέχουν απόσταση άνω των 45m από τους προαναφερόμενους χειμάρρειους κλάδους (Χ.Θ.4+800 σε απόσταση περί τα 47m προς Ν από το φρέαρ Φιλοκτήτου και Χ.Θ. 6+300 σε απόσταση περί τα 170m προς ΝΑ από το Σταθμό Αγ. Νικολάου).

## 8.14 Κίνδυνοι για την ανθρώπινη υγεία, την πολιτιστική κληρονομιά ή/και το περιβάλλον, κυρίως λόγω ατυχημάτων ή καταστροφών

Οι κίνδυνοι για την ανθρώπινη υγεία, την πολιτιστική κληρονομιά ή/και το περιβάλλον, κυρίως λόγω ατυχημάτων ή καταστροφών έχουν ληφθεί υπόψη κατά το σχεδιασμό του υπό μελέτη έργου και των επιμέρους αυτού τεχνικών έργων (Κατάλληλος σχεδιασμός των συστημάτων πυροπροστασίας και εξαερισμού του έργου, Γεωτεχνικές και Γεωλογικές Μελέτες, Υδραυλικές Μελέτες, Κυκλοφοριακές μελέτες).

## 8.15 Τάσεις εξέλιξης του περιβάλλοντος (χωρίς το έργο)

### 8.15.1 Γενικά

Το περιβάλλον της περιοχής μελέτης χωρίς την υλοποίηση του έργου θα συνεχίσει να υφίσταται τα προβλήματα της κυκλοφοριακής συμφόρησης με τα επακόλουθα αποτελέσματα στο ατμοσφαιρικό και ακουστικό περιβάλλον. Σε κάθε περίπτωση οι δυνάμεις που καθορίζουν σε μεγαλύτερη κλίμακα την εξέλιξη του περιβάλλοντος της ευρύτερης περιοχής του έργου σχετίζονται με την κλιματική αλλαγή.

### 8.15.2 Κλιματική αλλαγή

Με τον όρο κλιματική αλλαγή αναφερόμαστε στη μεταβολή του παγκοσμίου κλίματος και ειδικότερα σε μεταβολές των μετεωρολογικών συνθηκών που εκτείνονται σε μεγάλη χρονική κλίμακα. Τέτοιου τύπου μεταβολές περιλαμβάνουν στατιστικά σημαντικές διακυμάνσεις ως προς τη μέση κατάσταση του κλίματος ή τη μεταβλητότά του, που εκτείνονται σε βάθος χρόνου δεκαετιών ή περισσότερων ακόμα ετών. Οι κλιματικές αλλαγές οφείλονται σε φυσικές διαδικασίες, καθώς και σε ανθρώπινες δραστηριότητες με επιπτώσεις στο κλίμα, όπως η τροποποίηση της σύνθεσης της ατμόσφαιρας. Στη Σύμβαση-Πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για τις Κλιματικές Μεταβολές (UNFCCC), η κλιματική αλλαγή ορίζεται ειδικότερα ως η μεταβολή στο κλίμα που οφείλεται άμεσα ή έμμεσα σε ανθρώπινες δραστηριότητες, διακρίνοντας τον όρο από την κλιματική μεταβλητότητα που έχει φυσικά αίτια.

Η παγκόσμια επιστημονική κοινότητα συμφωνεί πλέον σε πολύ μεγάλο βαθμό ότι το κλίμα της γης αλλάζει με ρυθμό ταχύτερο από αυτόν που προβλεπόταν, και θεωρεί ότι αυτό οφείλεται στις αυξημένες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου που προέρχονται από ανθρωπογενείς δραστηριότητες και κυρίως από την παραγωγή και χρήση ενέργειας. Θεωρείται ότι η κλιματική αλλαγή έχει αρχίσει να συντελείται από το τέλος του 19<sup>ου</sup> αιώνα και τα αποτελέσματα αυτής γίνονται όλο και περισσότερο αισθητά τόσο στην Ευρώπη όσο και παγκοσμίως. Η άνοδος της θερμοκρασίας αποτελεί τη σημαντικότερη αλλαγή και αποδίδεται σε μεγάλο ποσοστό στην αλλαγή της σύστασης της ατμόσφαιρας λόγω της ανθρωπογενούς δραστηριότητας. Αυτή η ανθρωπογενής συνιστώσα της κλιματικής αλλαγής έχει συνδεθεί με τη χρήση ορυκτών καυσίμων και τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα.

Σήμερα, η μέση θερμοκρασία του πλανήτη, είναι προσαυξημένη κατά 0,8°C περίπου σε σχέση με τα επίπεδα της προβιομηχανικής εποχής, και εξακολουθεί να αυξάνει, στη δε Ευρώπη η αύξηση εμφανίζεται ταχύτερη από τον παγκόσμιο μέσο όρο. Άμεση συνέπεια αυτής της συνεχούς αύξησης της θερμοκρασίας είναι η τήξη των πολικών πάγων και ως εκ τούτου η άνοδος της στάθμης της θάλασσας. Στις σημαντικές αλλαγές του παγκόσμιου κλίματος συγκαταλέγονται επίσης οι μεταβολές στην ποσότητα των κατακρημνισμάτων και η συχνότερη εμφάνιση ακραίων καιρικών φαινομένων όπως ξηρασία, καύσωνες, πλημμύρες, τυφώνες, καταιγίδες κ.λπ.

Οι ως άνω αναφερθείσες κλιματικές μεταβολές επιφέρουν με τη σειρά τους σοβαρές επιπτώσεις στην ακεραιότητα των οικοσυστημάτων, τους υδατικούς πόρους, τη δημόσια υγεία, την προσφορά τροφής, τη βιομηχανία, τις γεωργικές καλλιέργειες, τις μεταφορές και τις υποδομές. Οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής ποικίλουν ανά γεωγραφική περιοχή, αναλόγως των κλιματικών, γεωγραφικών και κοινωνικοοικονομικών συνθηκών. Στην Ευρώπη όλες οι χώρες είναι εκτεθειμένες στην κλιματική αλλαγή, με την λεκάνη της Μεσογείου, τις ορεινές περιοχές, τις πυκνοκατοικημένες κατακλυζόμενες πεδιάδες, τις παράκτιες ζώνες και την Αρκτική να κινδυνεύουν περισσότερο. Επιπλέον σημειώνεται ότι τα 3/4 πληθυσμού της Ευρώπης ζουν σε αστικές περιοχές, οι οποίες δεν διαθέτουν τα κατάλληλα εφόδια για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή και εκτίθενται σε καύσωνες, πλημμύρες ή στην άνοδο της στάθμης της θάλασσας.

Προκειμένου να αποφευχθούν οι σοβαρότεροι κίνδυνοι από την κλιματική αλλαγή και, ιδίως, οι μεγάλης κλίμακας, μη αναστρέψιμες επιπτώσεις, η πλανητική αύξηση της θερμοκρασίας πρέπει να συγκρατηθεί σε λιγότερο από 2°C σε σχέση με τα επίπεδα της προβιομηχανικής εποχής. Συνεπώς, ο μετριασμός της κλιματικής αλλαγής πρέπει να εξακολουθήσει να αποτελεί προτεραιότητα για τη διεθνή κοινότητα. Βέβαια, ανεξάρτητα με τα σενάρια που διατυπώνονται για την πλανητική υπερθέρμανση και τη επιτυχία που θα σημειώσουν οι προσπάθειες μετριασμού, οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής θα αυξηθούν κατά τις επόμενες δεκαετίες, λόγω της καθυστερημένης επίπτωσης των παλαιότερων και των σημερινών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Ως εκ τούτου, η λήψη μέτρων προσαρμογής για την αντιμετώπιση των αναπόφευκτων επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής και του οικονομικού, περιβαλλοντικού και κοινωνικού κόστους τους είναι άκρως απαραίτητη.

Η ανάπτυξη στρατηγικής για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή αποτελεί Εθνική και Περιφερειακή υποχρέωση, που απορρέει από τη Σύμβαση Πλαίσιο για τις Κλιματικές Αλλαγές (UNFCCC, 1992), τη Συμφωνία του Παρισιού και τις δεσμεύσεις στην ΕΕ. Σε εθνικό επίπεδο, τον Δεκέμβριο του 2014, το Υπουργείο Περιβάλλοντος Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής (νυν Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας / ΥΠΕΝ), το Ίδρυμα Ιατροβιολογικών Ερευνών της Ακαδημίας Αθηνών και η Τράπεζα της Ελλάδος (ΤτΕ), υπέγραψαν μνημόνιο συνεργασίας που αφορούσε εκτός των άλλων και στην σύνθεση του κειμένου της Εθνικής Στρατηγικής για την Προσαρμογή στη Κλιματική Αλλαγή (ΕΣΠΚΑ). Έτσι η Επιτροπή Μελέτης των Επιπτώσεων της Κλιματικής Αλλαγής της Τράπεζας της Ελλάδος (ΕΜΕΚΑ), με την στήριξη της ΤτΕ και την κατ' αρχήν συνεισφορά της Δ/σης Κλιματικής Αλλαγής και Ποιότητας της Ατμόσφαιρας του ΥΠΕΝ, συνέταξαν το πρώτο σχέδιο ΕΠΣΚΑ που ολοκληρώθηκε τον Απρίλιο του 2016.

Πλέον έχουν σχεδόν ολοκληρωθεί οι σχεδιασμοί Στρατηγικής για την Προσαρμογή στη Κλιματική Αλλαγή σε περιφερειακό επίπεδο (ΠεΣΠΚΑ), όπως είναι και το **ΠεΣΠΚΑ Αττικής**, όπου επιχειρεί να εξειδικεύσει τις κατευθύνσεις της ΕΣΠΚΑ, καθορίζοντας τις άμεσες προτεραιότητες προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή, σε τοπικό/περιφερειακό επίπεδο, δεδομένου ότι η ένταση των κλιματικών αλλαγών και των συνεπαγόμενων επιπτώσεων τους δεν θα είναι η ίδια σε όλες τις γεωγραφικές περιοχές της χώρας. Ειδικότερα το ΠεΣΠΚΑ Αττικής αξιολογεί τις πιθανές επιπτώσεις (ευκαιρίες και απειλές) από την κλιματική αλλαγή, εστιάζοντας στον τρόπο με τον οποίο οι κλιματικοί κίνδυνοι ενδέχεται να εκδηλωθούν κατά τον 21<sup>ο</sup> αιώνα, ελλείψει δράσης και επιδιώκει να αντιμετωπίσει τα ακόλουθα θέματα:

- Αξιολόγηση των κλιματικών κινδύνων υπό το πρίσμα των μεθόδων αξιολόγησης και γνώσης των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής
- Μια πληρέστερη αξιολόγηση του τρόπου αλληλεπίδρασης του κλίματος με τους κοινωνικοοικονομικούς παράγοντες και του τρόπου με τον οποίο αυτοί οι παράγοντες κινδύνου ενδέχεται να αλλάξουν στο



μέλλον, για παράδειγμα εξαιτίας της οικονομικής ανάπτυξης, της μεταβολής του πληθυσμού, των αλλαγών στις χρήσεις γης κλπ.

- Πώς οι επιπτώσεις των δράσεων προσαρμογής ενδέχεται να μεταβάλουν τα επίπεδα κινδύνου.
- Εκτίμηση του μεγέθους των επιπτώσεων και ιεράρχηση των δράσεων που απαιτούνται για τις διάφορες απειλές και ευκαιρίες,
- Κατανόηση της συνεργιστικής επίδρασης των διαφόρων κινδύνων που δρουν από κοινού.
- Αξιολόγηση των αβεβαιοτήτων, των περιορισμών και του επιπέδου εμπιστοσύνης στις υποκείμενες αποδείξεις και αναλύσεις για διάφορους κινδύνους.

Επιπλέον, σύμφωνα με το ΠεΣΠΚΑ Αττικής και τα αποτελέσματα της ανάλυσης της κλιματικής τρωτότητας στους επιμέρους παραγωγικούς τομείς, προκύπτει ότι οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής είναι αρνητικές με μέση έως υψηλή επίδραση σχεδόν σε όλους τους τομείς με εξαίρεση ορισμένους, όπως ο τουρισμός και η ενέργεια όπου μπορεί να παρατηρηθούν και θετικές επιπτώσεις. Τέλος για την αντιμετώπιση των επιπτώσεων επιλέχθηκαν μέτρα που κατά προτεραιότητα στοχεύουν στην αποφυγή των επιπτώσεων, στη μείωση της έντασης και έκτασης των επιπτώσεων και στην αποκατάσταση:

- Βελτίωση του συστήματος προειδοποιήσεων για έντονα καιρικά φαινόμενα. Ενοποίηση Υφιστάμενων Βάσεων Δεδομένων.
- Προετοιμασία για επαρκή αποθέματα και διαθεσιμότητα εξοπλισμού επέμβασης στο οδικό δίκτυο πριν και κατά τη διάρκεια του χειμώνα ή εποχών καταιγίδων.
- Αναβάθμιση λειτουργίας Κέντρου διαχείρισης κυκλοφορίας
- Έκδοση εκπαιδευτικού και ενημερωτικού υλικού για περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης.
- Βελτιωμένη αποχέτευση
- Εξέταση αναγκαιότητας ανύψωσης των παράκτιων οδικών δικτύων σε περιοχές ή σημεία υψηλής τρωτότητας.

**Με βάση τα στοιχεία του ΠεΣΚΑ Αττικής** από τις εκτιμήσεις της Πέμπτης Έκθεσης Αξιολόγησης (Fifth Assessment Report- AR5) της IPCC, έχουν προταθεί τέσσερα κλιματικά σενάρια εκπομπών αερίων (Representative Concentration Pathways - RCPs), τα οποία συνδέονται με χρονοσειρές συγκεντρώσεων εκλυόμενων αερίων του θερμοκηπίου, αιωρούμενων σωματιδίων και χημικά ενεργών αερίων στην ατμόσφαιρά, καθώς και με αλλαγές χρήσεων γης. Οι βασικές παράμετροι που καθορίζουν τα τέσσερα αυτά διαφορετικά σενάρια είναι ο ρυθμός αύξησης του πληθυσμού, οι οικονομικές δραστηριότητες, ο τρόπος ζωής, οι πηγές ενέργειας, η τεχνολογική ανάπτυξη, οι μελλοντικές χρήσεις γης και η γενικότερη πολιτική απέναντι στις κλιματικές αλλαγές. Στα σενάρια αυτά περιλαμβάνονται ένα ήπιο σενάριο (RCP2.6), δύο μέτρια (RCP4.5 και RCP6.0) και ένα σενάριο με πολύ υψηλές συγκεντρώσεις εκλυόμενων αερίων του θερμοκηπίου (RCP8.5). Στην μελέτη για την Αττική οι κλιματικές προβλέψεις έχουν βασιστεί στο μέτριο (RCP4.5) και στο ακραίο σενάριο (RCP8.5), τα οποία περιγράφονται λεπτομερώς παρακάτω:

Το σενάριο RCP4.5 αναπτύχθηκε από την ομάδα GCAM του Ινστιτούτου Pacific Northwest National Laboratory's Joint Global Change Research Institute (JGCRI) των Ηνωμένων Πολιτειών. Πρόκειται για ένα σενάριο σταθεροποίησης κατά το οποίο το ενεργειακό ισοζύγιο της ατμόσφαιρας σταθεροποιείται μετά το 2100, χωρίς να υπερβαίνει τον μακροπρόθεσμο στόχο. Το συγκεκριμένο σενάριο λαμβάνει υπόψη του ότι θα υλοποιηθούν προγράμματα αναδάσωσης και ότι θα πραγματοποιηθούν αλλαγές στις καλλιεργήσιμες εκτάσεις. Επιπλέον οι εκπομπές μεθανίου αναμένονται να είναι σταθερές, ενώ οι εκπομπές CO<sub>2</sub> επιτρέπεται να αυξηθούν με αργούς ρυθμούς έως το 2040 και να αρχίσουν να μειώνονται από τότε και μετά. Το RCP4.5

αντιπροσωπεύει γενική μείωση στην κατανάλωση ενέργειας και στη χρήση ορυκτών καυσίμων, ενώ υποθέτει αύξηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και της χρήσης πυρηνικής ενέργειας.

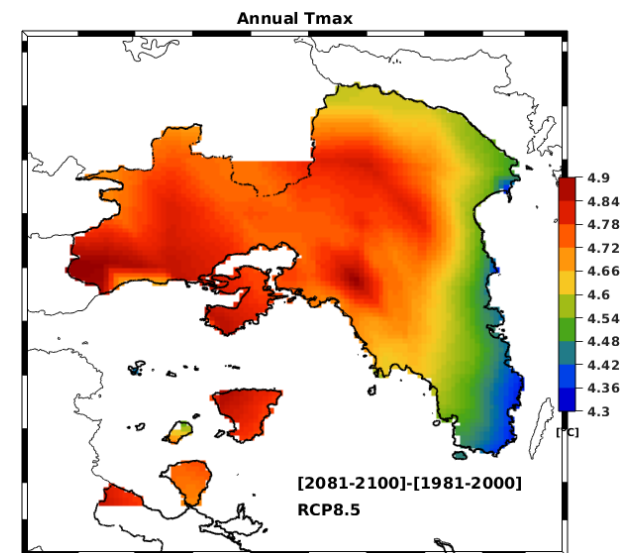
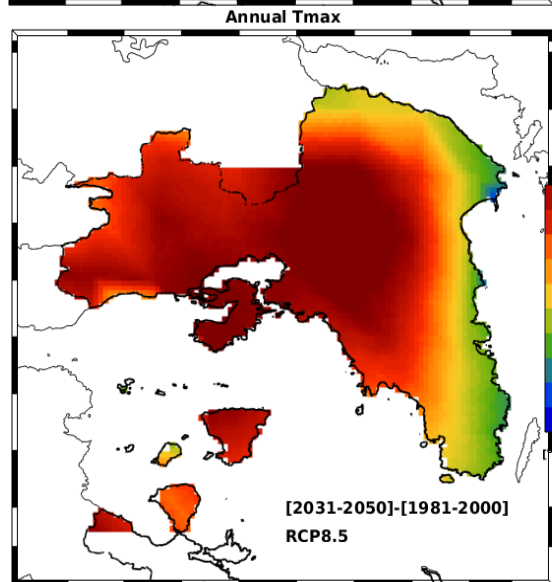
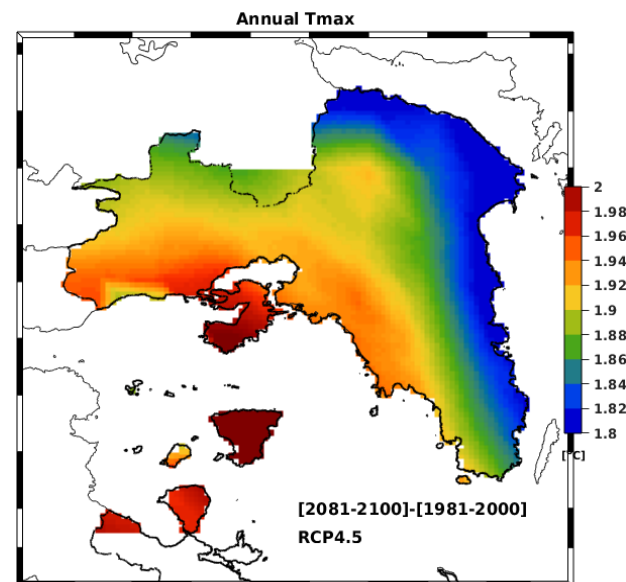
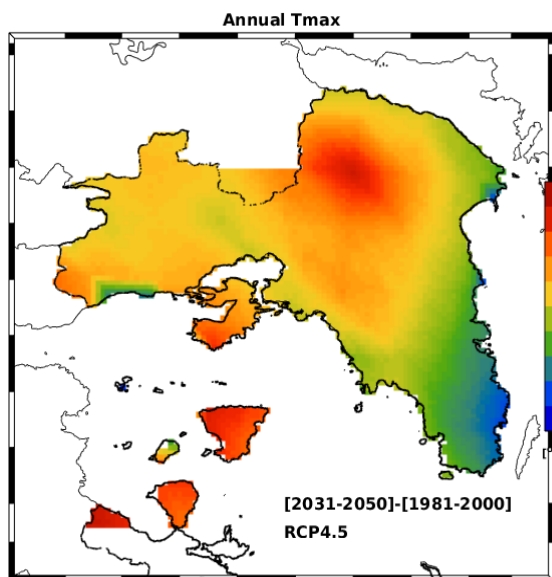
Το σενάριο RCP8.5 αναπτύχθηκε χρησιμοποιώντας το μοντέλο MESSAGE και το IIASA Integrated Assessment Framework του International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA) στην Αυστρία. Το σενάριο αυτό χαρακτηρίζεται από αυξανόμενες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, οδηγώντας σε υψηλά επίπεδα συγκεντρώσεων αερίων του θερμοκηπίου. Αναπαριστά μία μελλοντική κατάσταση κατά την οποία δεν θα υλοποιηθούν πολιτικές μείωσης των αερίων του θερμοκηπίου και οι εκπομπές μεθανίου και N<sub>2</sub>O θα αυξηθούν με ταχείς ρυθμούς μέχρι το τέλος του αιώνα. Θα αυξηθεί η χρήση γης λόγω του αυξανόμενου πληθυσμού καθώς και η χρήση ορυκτών καυσίμων για την παραγωγή ενέργειας.

Σύμφωνα με το **ΠεΣΚΑ Αττικής**, η παρατηρούμενη τις τελευταίες 4 δεκαετίες ανθρωπογενής κλιματική αλλαγή που κατά κύριο λόγο εκφράζεται παγκόσμια αλλά και στην περιφέρεια Αττικής με αύξηση των μέσων τιμών και των ακραίων της θερμοκρασίας και της βροχόπτωσης αναμένεται εντονότερη κατά των 21<sup>ο</sup> αιώνα. Ειδικότερα για την περιφέρεια Αττικής με βάση τα αποτελέσματα των κλιματικών μοντέλων που παρατέθηκαν αναμένεται κατά τον 21<sup>ο</sup> αιώνα:

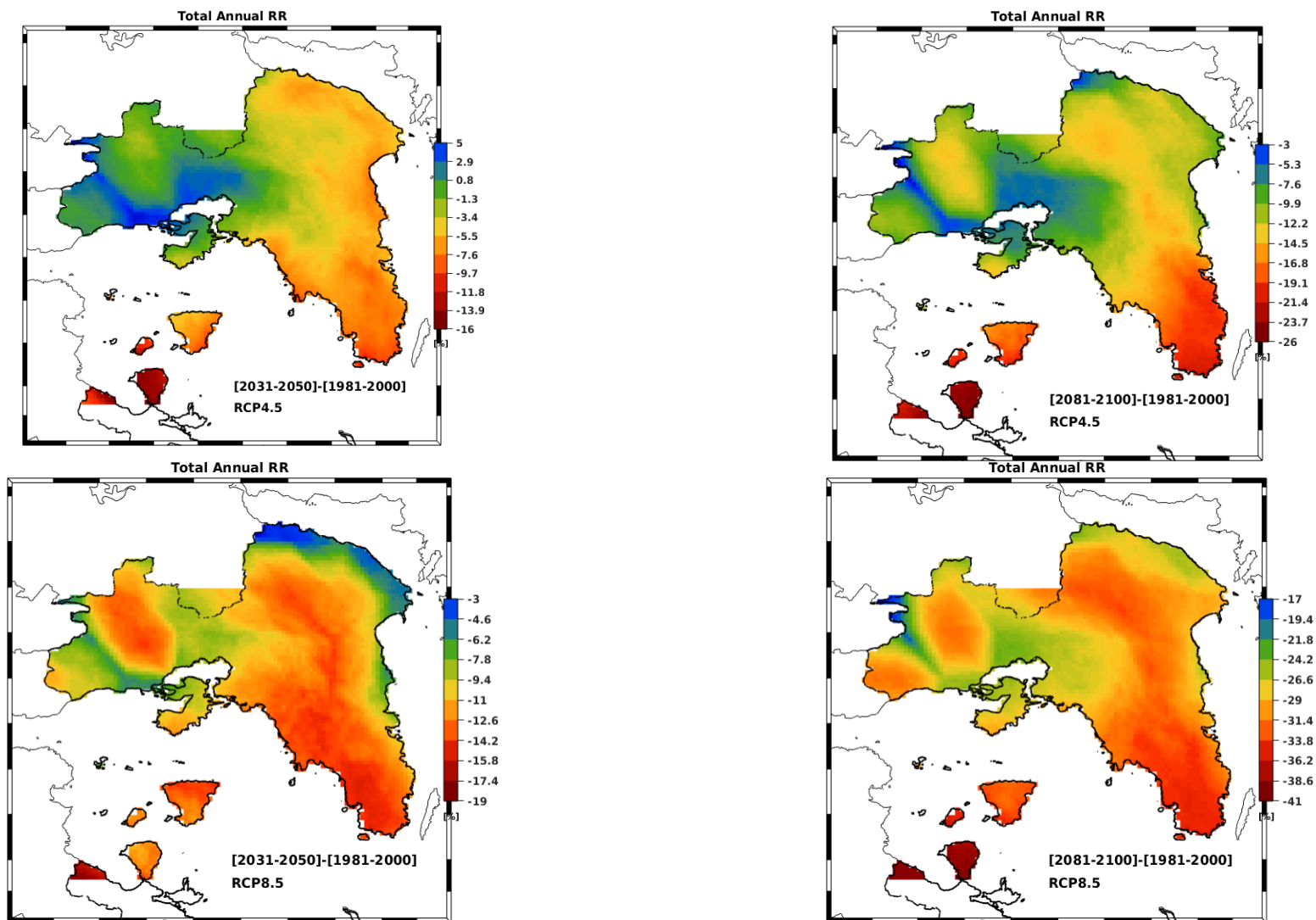
- Η μέγιστη θερμοκρασία στην περιοχή της Αθήνας να αυξάνεται κατά 0,14°C ανά δεκαετία, με αποτέλεσμα την αύξηση κατά 1,1° C έως το 2100, σύμφωνα με το σενάριο RCP4.5. Για το ακραίο σενάριο RCP8.5 προβλέπεται αύξηση της μέγιστης θερμοκρασίας 0,51° C / δεκαετία για την περίοδο 2045-2100.
- Η ελάχιστη θερμοκρασία για την περιοχή της Αθήνας, σύμφωνα με το σενάριο RCP4.5, δείχνει μια αυξανόμενη τάση 0,13° C / δεκαετία με αποτέλεσμα τη συνολική αύξηση κατά 1,0° C μέχρι το 2100. Αντιστοίχως, για το ακραίο σενάριο RCP8.5 η αύξηση προβλέπεται να είναι 0,48° C / δεκαετία μέχρι το 2100.
- Μεγαλύτερες αυξήσεις της θερινής σε σχέση με την μέση ετήσια θερμοκρασία.
- Αναφορικά με την ετήσια βροχόπτωση το ήπιο σενάριο RCP4.5 δείχνει μείωση της κατά 6,5 mm / δεκαετία, ενώ για το ακραίο σενάριο με πολύ υψηλές συγκεντρώσεις εκλυόμενων αερίων του θερμοκηπίου (RCP8.5) η μείωση είναι 4,5 mm / δεκαετία. Αυτοί οι ρυθμοί μείωσης οδηγούν σε ετήσια μείωση της τάξης των 55 mm και 40 mm αντίστοιχα για το κάθε σενάριο κατά τη διάρκεια της περιόδου των 85 ετών έως το 2100.
- Κατά το εγγύς μέλλον οι ποσοστιαίες μειώσεις της μέσης ετήσιας τιμής της σχετικής υγρασίας είναι μικρές και δεν ξεπερνούν το 2% σε κανένα σημείο της περιφέρειας αλλά στο μακρινό μέλλον οι εκτιμώμενες μειώσεις είναι μεγαλύτερες και ξεπερνούν ελαφρά το 10% στα βορειά τμήματα του νομού Αττικής για την περίπτωση του σεναρίου RCP8.5.
- Κατά το θέρους αναμένεται σημαντική ενίσχυση των ετήσιων ανέμων τόσο κατά το εγγύς όσο και κατά το μακρινό μέλλον. Οι αυξήσεις αυτές θα πλησιάσουν στα ανατολικά της Περιφέρειας το 10% στο εγγύς μέλλον ενώ κατά το μακρινό μέλλον εκτιμάται ότι θα ξεπεράσουν το 15% στην περίπτωση του σεναρίου εκπομπών RCP8.5.
- Οι παραπάνω αυξήσεις αν και θα μετριάσουν κάπως την αύξηση των ακραίων θερμών επιβαρύνσεων του πληθυσμού θα αυξήσουν σημαντικά τον κίνδυνο εκδήλωσης και την ταχύτητα εξάπλωσης των δασικών πυρκαγιών.
- Κατά το εγγύς μέλλον οι ποσοστιαίες μεταβολές του κλάσματος νεφοκάλυψης είναι αμελητέες για το σενάριο RCP4.5 ενώ στην περίπτωση του σεναρίου RCP8.5 αναμένεται μικρή μείωση της τάξης του 5%. Στο μακρινό μέλλον οι εκτιμώμενες μειώσεις είναι μεγαλύτερες, φτάνουν το 5% για το σενάριο RCP4.5 και ξεπερνούν το -10% στην περίπτωση του σεναρίου RCP8.5.

- Βάση της εκτιμώμενης χρονικής εξέλιξη των μεταβολών της στάθμης της θάλασσας για τις ακτογραμμές της Αττικής αναμένεται διαρκής άνοδος που θα αγγίξει στο τέλος του αιώνα τα 30 cm για το σενάριο RCP4.5 και τα 40 cm για το σενάριο RCP8.5.

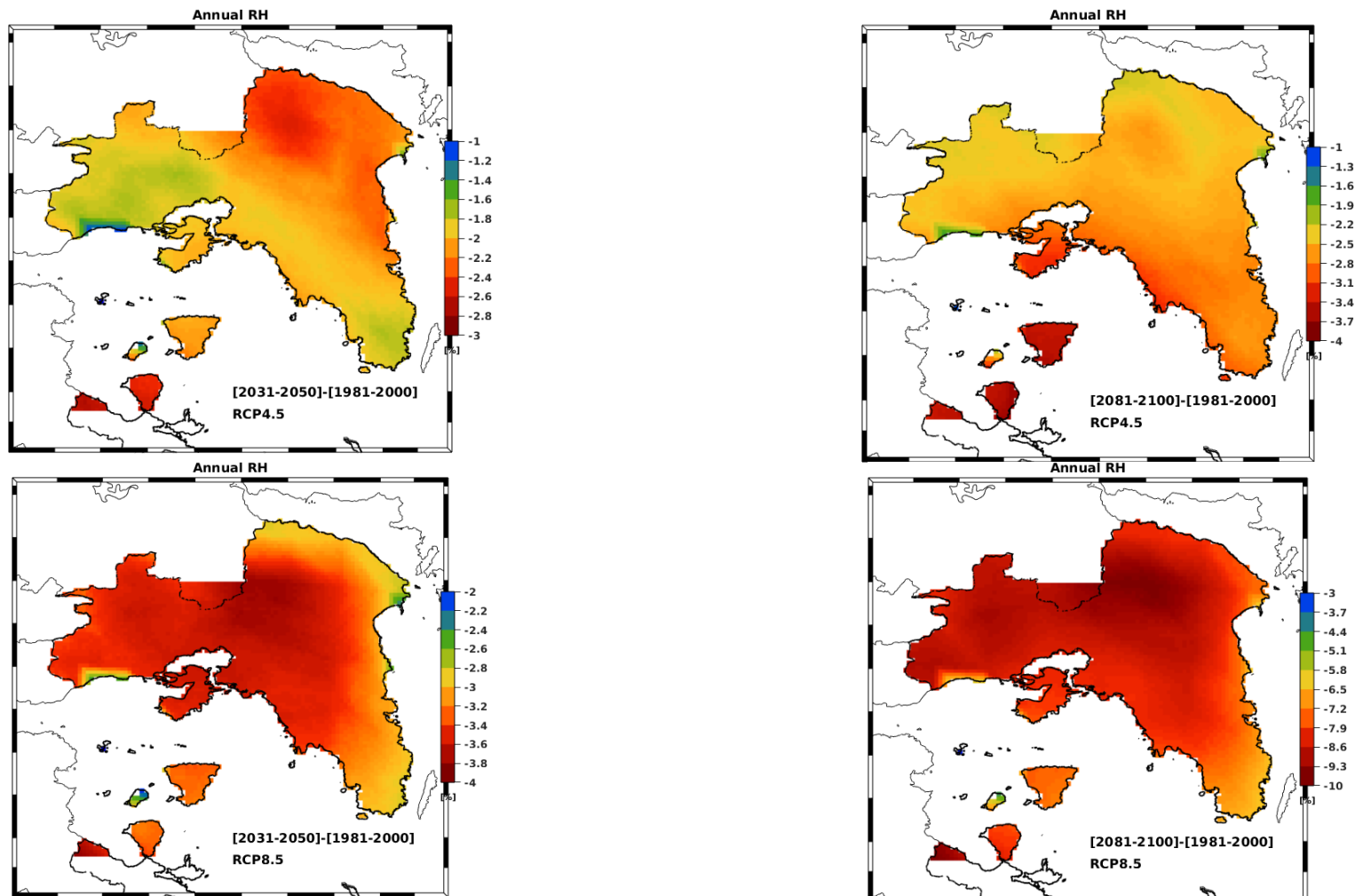
Στις παρακάτω εικόνες απεικονίζονται οι ετήσιες μεταβολές στους κλιματικούς δείκτες για την Αττική.



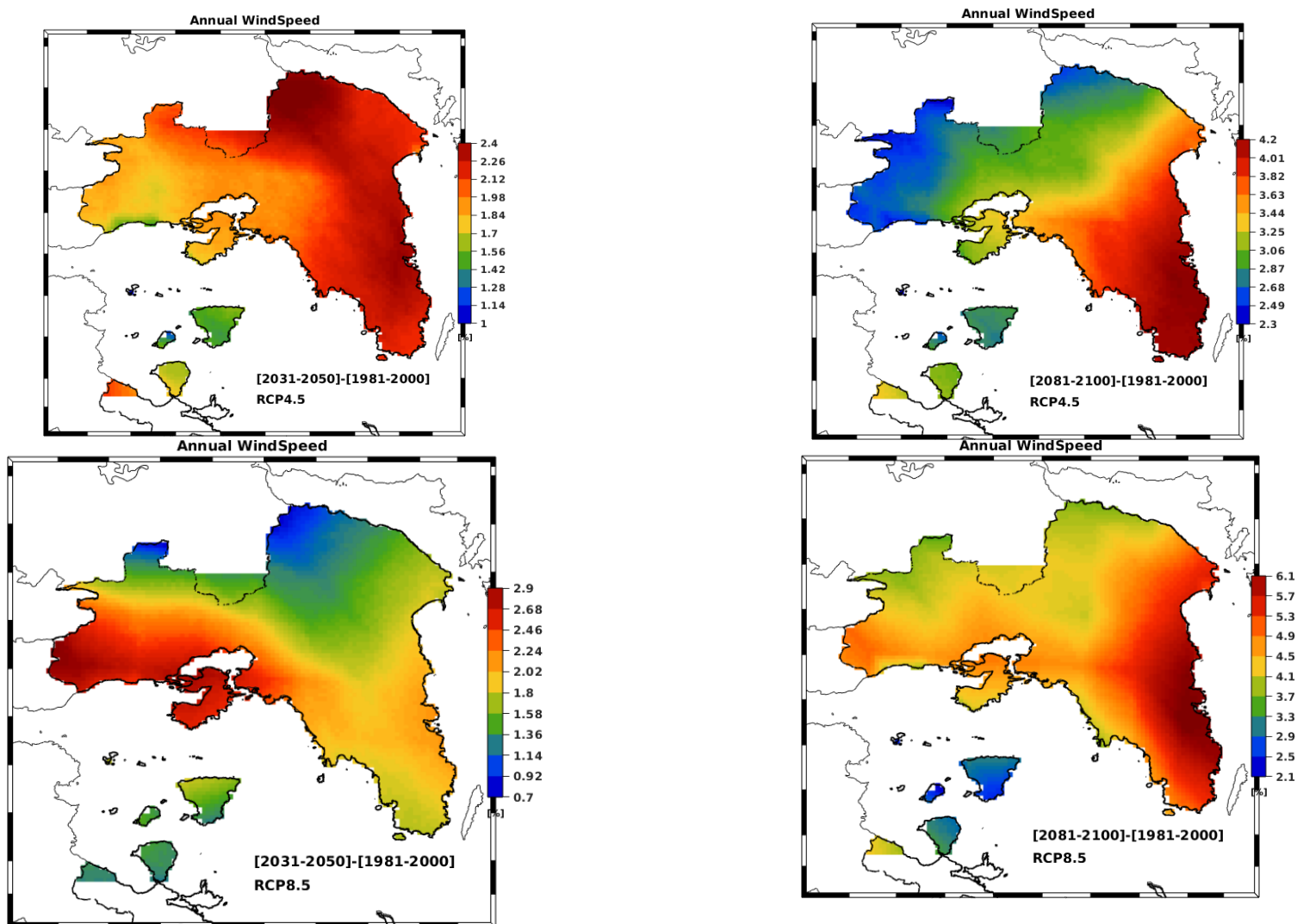
Εικόνα 8-45: Διαφορές των προβλέψεων της μέγιστης ετήσιας θερμοκρασίας για τις 2 μελλοντικές περιόδους 2031-2050 (αριστερά) και 2081-2100 (δεξιά) για τα 2 κλιματικά σενάρια το RCP4.5 (επάνω) και το RCP8.5 (κάτω) σε σχέση με τις αντίστοιχες θερμοκρασίες της περιόδου αναφοράς 1981-2000 για την Αττική



Εικόνα 8-46: Μεταβολή της συνολικής ετήσιας βροχόπτωσης για τις 2 μελλοντικές περιόδους 2031-2050 (αριστερά) και 2081-2100 (δεξιά) και για τα 2 κλιματικά σενάρια το RCP4.5 (επάνω) και το RCP8.5 (κάτω) σε σχέση με την περίοδο αναφοράς 1981-2000 στην Αττική



Εικόνα 8-47: Ποσοστιαίες μεταβολές της ετήσιας σχετικής υγρασίας για την Αττική σύμφωνα με τα σενάρια RCP4.5 (πάνω) και RCP8.5 (κάτω). Τα σχήματα αριστερά αφορούν μεταβολές μεταξύ του εγγύς μέλλοντος (2031-2050) και της περιόδου αναφοράς (1981-2000) και τα σχήματα δεξιά αφορούν μεταβολές μεταξύ του μακρινού μέλλοντος (2081-2100) και της περιόδου αναφοράς (1981-2000)



Εικόνα 8-48: Ποσοστιαίες μεταβολές της μέσης ετήσιας ταχύτητας του ανέμου για την Αττική σύμφωνα με τα σενάρια RCP4.5 (πάνω) και RCP8.5 (κάτω). Τα αριστερά σχήματα αφορούν μεταβολές μεταξύ του εγγύς μέλλοντος (2031-2050) και της περιόδου αναφοράς (1971-2000) και τα δεξιά σχήματα αφορούν μεταβολές μεταξύ του μακρινού μέλλοντος (2081-2100) και της περιόδου αναφοράς (1981-2000)

## 9 Εκτίμηση και αξιολόγηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων

### 9.1 Μεθοδολογικές απαιτήσεις

Στο κεφάλαιο αυτό περιγράφονται, εκτιμώνται και αξιολογούνται οι πιθανά σημαντικές επιπτώσεις που το έργο ενδέχεται να προκαλέσει στο περιβάλλον από τη χρήση των φυσικών πόρων, την εκπομπή ρυπαντών, τη δημιουργία οχλήσεων και τη διάθεση των αποβλήτων. Δίνεται επίσης το σύνολο των δεδομένων και η περιγραφή των μεθόδων που χρησιμοποιήθηκαν για την πρόβλεψη και εκτίμηση των επιπτώσεων στο περιβάλλον, με αναφορά στην αξιοπιστία των μεθόδων, καθώς και επισήμανση των ενδεχόμενων δυσκολιών ή έλλειψης κατάλληλων πληροφοριών που προέκυψαν κατά τη συλλογή των απαιτούμενων πληροφοριών.

Η εκτίμηση και αξιολόγηση αφορά στις περιβαλλοντικές επιπτώσεις του προτεινόμενου έργου εστιάζεται κυρίως στις εξής ιδιότητές τους:

- Πιθανότητα εμφάνισης.
- Έκταση, με αναφορά στη γεωγραφική περιοχή ή/και στο μέγεθος του επηρεαζόμενου πληθυσμού.
- Ένταση, με αναφορά στο μέγεθος της μεταβολής, καθώς και στην αντιπαράβολή του με τις σχετικές οριακές τιμές.
- Πολυπλοκότητα των επιπτώσεων, με αναφορά στο μηχανισμό εμφάνισης (άμεση ή έμμεση επίπτωση, περιγραφή σταδίων στη δεύτερη περίπτωση), στις συνιστώσες του φαινομένου (ώστε να διακρίνονται οι απλές από τις σύνθετες επιπτώσεις), καθώς και στις εξαρτήσεις έντασης και έκτασης από παράγοντες εκτός έργου, αν υπάρχουν.
- Χαρακτηριστικοί χρόνοι (χρονικός ορίζοντας εμφάνισης των επιπτώσεων, διάρκεια, επαναληπτικότητα).
- Δυνατότητες πρόληψης, αποφυγής, αναστροφής ή ελαχιστοποίησης.
- Συνεργιστική ή αθροιστική δράση με άλλες επιπτώσεις από το ίδιο το έργο ή από άλλα έργα ή δραστηριότητες που έχουν αναπτυχθεί ή έχουν περιβαλλοντικά αδειοδοτηθεί στην περιοχή.
- Διασυννοριακός χαρακτήρας (δεν έχει εφαρμογή στην παρούσα)



## 9.2 Επιπτώσεις σχετικές με τα κλιματικά και βιοκλιματικά χαρακτηριστικά

### 9.2.1 Επιπτώσεις στο μικροκλίμα και στα βιοκλιματικά χαρακτηριστικά της περιοχής από την κατασκευή και λειτουργία του έργου

Οι επιπτώσεις από την κατασκευή και λειτουργία του σχεδιαζόμενου έργου στα κλιματικά χαρακτηριστικά της περιοχής που αναπτύσσεται σχετίζονται με τις μεταβολές στο αστικό μικροκλίμα. Ο όρος «αστικό μικροκλίμα» αναφέρεται στις τοπικές κλιματολογικές συνθήκες που επικρατούν σε έναν αστικό χώρο (πλατεία, πάρκο, γειτονιά κ.α.), οι οποίες μπορούν να παρουσιάζουν σημαντικές διαφοροποιήσεις σε σχέση με τις επικρατούσες κλιματολογικές συνθήκες στην ευρύτερη περιοχή.

Κατά την κατασκευή του έργου αναμένεται η κοπή σημαντικών μονάδων πράσινου στις περιοχές των εργοταξιακών καταλήψεων του έργου ή και η μεταφύτευση τους σε κοντινές περιοχές. Επομένως μπορεί να σημειωθεί μια πολύ μικρή μεταβολή του μικροκλίματος στην στενή περιοχή κατασκευής του έργου. Οι ιδιότητες που διαθέτουν τα φυτά επιδρούν σημαντικά στο αστικό μικροκλίμα. Οι κυριότερες από αυτές είναι το υψηλό ποσοστό απορρόφησης της ηλιακής ακτινοβολίας και η χαμηλότερη θερμοχωρητικότητα και θερμική αγωγιμότητα σε σχέση με τα δομικά υλικά των κτιρίων και των υπαίθριων χώρων. Το αστικό πράσινο δημιουργεί σημαντικό ποσοστό σκίασης στο αστικό περιβάλλον. Το ποσοστό για την ορατή και την υπέρυθρη ακτινοβολία που απορροφάται είναι περίπου 50%, το ποσοστό που αντανακλάται 30% και μόνο το 20% εκπέμπεται. Σημαντική είναι και η επίδραση στις ανεμολογικές συνθήκες, καθώς αύξηση της εδαφοκάλυψης με δέντρα κατά 10%, συνεπάγεται μείωση της ταχύτητας του ανέμου κατά 10-20%.

Κατά την φάση λειτουργίας του έργου, το μικροκλίμα της ευρύτερης περιοχής του έργου θα επανέλθει στην πρότερη κατάσταση της κατασκευής του έργου ή βελτιωθεί, λόγω των έργων αποκατάστασης και φυτεύσεων που θα γίνουν στην περιοχή των σταθμών.

### 9.2.2 Εκπομπές θερμών ή ψυχρών αερίων

Μικρής έντασης θα είναι η επίπτωση από τα συστήματα εξαερισμού του έργου στις θέσεις των φρεάτων όπου ρεύματα θερμότερου αέρα θα διαχεούνται στην ατμόσφαιρα ιδίως το καλοκαίρι. Τα συστήματα αυτά χροθετούνται κυρίως σε χώρους πρασίνου γεγονός που θα αμβλύνει την ένταση οποιασδήποτε επίπτωσης.

### 9.2.3 Εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου

Κατά τη διάρκεια των τελευταίων 50 ετών, οι ανθρώπινες δραστηριότητες - κυρίως αυτές που έγκεινται στην καύση ορυκτών καυσίμων - έχουν προκαλέσει αύξηση των ποσοτήτων διοξειδίου του άνθρακα και άλλων αερίων -των λεγομένων «**Αερίων του Θερμοκηπίου**» (ΑτΘ). Τα αέρια αυτά απορροφούν την υπέρυθρη ακτινοβολία που εκπέμπεται από τη Γη, αντί να της επιτραπεί η ελεύθερη διαφυγή στο διάστημα. Λόγω του κλιματικού αυτού φαινομένου παγιδεύεται επιπρόσθετη θερμότητα στα χαμηλότερα ατμοσφαιρικά στρώματα. Η αύξηση της περιβαλλοντικής θερμοκρασίας απειλεί να:

- οδηγήσει σε υψηλότερα επίπεδα ορισμένων ατμοσφαιρικών ρύπων.
- οδηγήσει σε αύξηση της μετάδοσης ασθενειών μέσω ακάθαρτου νερού και μολυσμένων τροφίμων.
- θέσει σε κίνδυνο τη γεωργική παραγωγή σε ορισμένες από τις λιγότερο ανεπτυγμένες χώρες.
- αυξήσει τον κίνδυνο ακραίων καιρικών φαινομένων.

Τα ΑτΘ (περιλαμβάνουν το διοξείδιο του άνθρακα (CO<sub>2</sub>), το μεθάνιο (CH<sub>4</sub>), το υποξείδιο του αζώτου (N<sub>2</sub>O), οι υδροφθοράνθρακες (HFCs), οι υπερφθοράνθρακες (PFCs), το εξαφθοριούχο θείο (SF<sub>6</sub>) και άλλα αέρια συστατικά της ατμόσφαιρας, τόσο φυσικά, όσο και ανθρωπογενή) απορροφούν και επανεκπέμπουν υπέρυθρη ακτινοβολία και συμβάλλουν στο φαινόμενο της κλιματικής αλλαγής. Οι εκπομπές **Αερίων του Θερμοκηπίου (ΑτΘ)** εξετάζονται στην παράγραφο 9.10.

Κατά τη φάση κατασκευής (βλ. αναλυτικά παράγραφο 6.4.7.3) εκτιμήθηκε ότι οι συνολικές εκπομπές eCO<sub>2</sub> των μηχανημάτων στο σύνολο των εργοταξιακών χώρων του έργου και για τη συνολική διάρκεια κατασκευής του έργου είναι:

$$\text{ΑτΘ\_ΕΡΓ\_ΤΟΤ} = 7 * \text{ΑτΘ\_ΕΡΓ\_ΣΤ.ΑΝ} = \mathbf{25.200 \text{ tn eCO}_2}$$

Η αναμενόμενη μακροπρόθεσμη μείωση των κυκλοφοριακών φόρτων αναμένεται θα οδηγήσει σε εξοικονόμηση εκπομπών ΑτΘ. Παρακάτω παρατίθενται παραδοχές και υπολογισμοί για την **εκτίμηση της εξοικονόμησης σε εκπομπές αερίων** του θερμοκηπίου από την κατασκευή του εξεταζόμενου έργου.

Οι **παραδοχές** στις οποίες βασίστηκαν οι υπολογισμοί είναι οι ακόλουθες:

- Το εξεταζόμενο τμήμα της Γραμμής 2 θα εξυπηρετεί τουλάχιστον 67.000 επιβάτες ημερησίως.
- Από τους ως άνω επιβάτες, ελλείπει του εξεταζόμενου έργου, θεωρείται πως το 20% (13.400 επιβάτες) θα εξυπηρετούνταν με ΙΧ οχήματα και το 80% με μέσα μαζικής μεταφοράς – λεωφορεία (53.600 επιβάτες).
- Για τους επιβάτες που θα εξυπηρετούνταν με ΙΧ οχήματα θεωρήθηκε πως:
  - Η αναλογία επιβατών / ΙΧ είναι 1,3 (10.308 οχήματα)
  - Η μέση απόσταση ανά ΙΧ είναι 20 Km, η οποία προσαυξάνεται κατά 20% λόγω στάθμευσης (20 Km)
- Για τους επιβάτες που θα εξυπηρετούνταν με λεωφορεία θεωρήθηκε πως:
  - Η μέση χωρητικότητα των λεωφορείων είναι 60 επιβάτες (893 λεωφορεία )
  - Η μέση απόσταση ανά λεωφορείο είναι 20 Km.

Ακολούθως παρατίθενται υπολογισμοί για την εκτίμηση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου από τα οχήματα που θα εξυπηρετούσαν τους 67.000 επιβάτες ελλείπει του εξεταζόμενου έργου

Τα αέρια του θερμοκηπίου για τα οποία έγιναν υπολογισμοί είναι

- CO<sub>2</sub>
- CH<sub>4</sub>
- N<sub>2</sub>O

Σημειώνεται ότι τα αποτελέσματα για CH<sub>4</sub> και N<sub>2</sub>O πολλαπλασιάστηκαν με κατάλληλους συντελεστές (25 και 298 αντίστοιχα) προκειμένου να εκφραστούν σε μονάδες ισοδύναμου CO<sub>2</sub> (eCO<sub>2</sub>).

Χρησιμοποιώντας στοιχεία από την ΕΛΣΤΑΤ, τον Σύνδεσμο Εισαγωγέων Αντιπροσώπων Αυτοκινήτων (ΣΕΑΑ), το European Automobile Manufacturers' Association (ACEA) και κατάλληλες παραδοχές καταμετρήθηκαν τα οχήματα ανά τύπο, τεχνολογία κινητήρα (Euro 1 - 6) και τύπο καυσίμου:

Πίνακας 9-1 Κατανομή οχημάτων ανά τύπο (Έκθεση ΕΛΣΤΑΤ 2018, ετήσιο φυλλάδιο ΣΕΑΑ 2014)

Κατηγορία Οχημάτων	Οχήματα
Επιβατικά	64,1%
Ελαφρά φορτηγά (ως 3,5 τόνοι)	12,5%
Μεσαία και βαριά φορτηγά (άνω 3,5 τόνοι)	3,8%
Λεωφορεία	0,3%
Μοτοσυκλέτες	19,2%

Πίνακας 9-2 Κατανομή οχημάτων ανά τεχνολογία κινητήρα -Euro 1 – 6 (ετήσιο φυλλάδιο ΣΕΑΑ 2014)

Κατανομή Euro	Επιβ. αυτοκίνητα (συμπ. Ταξί)	Ελαφρά φορτηγά (ως 3,5 τόνοι)	Μεσαία και βαριά φορτηγά (άνω 3,5 τόνοι)	Λεωφορεία
Euro 6	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%
Euro 5	6,4%	5,0%	7,0%	5,0%
Euro 4	24,2%	20,5%	13,5%	15,5%
Euro 3	26,4%	22,2%	21,8%	36,7%
Euro 2	16,2%	16,1%	15,1%	13,1%
Euro 1	8,8%	10,0%	6,1%	8,3%
Συμβατικά	14,9%	23,2%	33,5%	18,4%
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>

Πίνακας 9-3 Κατανομή οχημάτων ανά τύπο καυσίμου (ACEA Report Vehicles in use Europe 2018)

Τύπος οχήματος	Βενζίνη	Diesel
Επιβ. αυτοκίνητα	94,0%	6,0%
Ελαφρά φορτηγά	53,7%	46,3%
Μεσαία και βαριά φορτηγά	0,0%	100,0%
Λεωφορεία		

Για τον υπολογισμό των εκπεμπόμενων αερίων χρησιμοποιήθηκαν συντελεστές από την έκθεση “EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2016”, σύμφωνα με τον ακόλουθο πίνακα.

Πίνακας 9-4 Συντελεστές εκπεμπόμενων αερίων (EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2016)

Τύπος Οχήματος	Καύσιμο	Αντιρρυπαντική Τεχνολογία (EURO)	CO <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub> -λίπανσης	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O
			EF (kg/kg καυσίμου)	EF (gr/km)	EF (gr/kg καυσίμου)	EF (gr/km)
Επιβατικά	Βενζίνη	Euro 6	3,16	0,398	0,75	0,0013
		Euro 5	3,16	0,398	0,75	0,0013
		Euro 4	3,16	0,398	0,75	0,002
		Euro 3	3,16	0,464	0,75	0,002
		Euro 2	3,16	0,53	0,75	0,006
		Euro 1	3,16	0,596	0,75	0,01
		Συμβατικά	3,16	0,663	0,75	0,01
	Diesel	Euro 6	3,17	0,398	0,12	0,004
		Euro 5	3,17	0,398	0,12	0,004
		Euro 4	3,17	0,398	0,12	0,01
		Euro 3	3,17	0,464	0,12	0,007
		Euro 2	3,17	0,53	0,12	0,005
		Euro 1	3,17	0,596	0,12	0,003
		Συμβατικά	3,17	0,663	0,12	0
Λεωφορεία	Diesel	Euro 6	3,17	0,53	0,35	0,033
		Euro 5	3,17	0,53	0,35	0,034

Τύπος Οχήματος	Καύσιμο	Αντιρρυπαντική Τεχνολογία (EURO)	CO <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub> -λίπανσης	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O
			EF (kg/kg καυσίμου)	EF (gr/km)	EF (gr/kg καυσίμου)	EF (gr/km)
		Euro 4	3,17	0,53	0,35	0,012
		Euro 3	3,17	0,563	0,35	0,004
		Euro 2	3,17	0,596	0,35	0,008
		Euro 1	3,17	0,63	0,35	0,009
		Συμβατικά	3,17	0,663	0,35	0,029

Στοιχεία για την κατανάλωση καυσίμου ελήφθησαν από την προαναφερόμενη έκθεση “EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2016” σύμφωνα με τον ακόλουθο πίνακα.

**Πίνακας 9-5 Κατανάλωση καυσίμου (EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2016)**

Τύπος Οχήματος	Καύσιμο	Αντιρρυπαντική Τεχνολογία (EURO)	Κατανάλωση καυσίμου (gr/km)
Επιβατικά	Βενζίνη	Euro 1-6	* 30
		Συμβατικά	77
	Diesel	Euro 1-6	55
		Συμβατικά	63
Λεωφορεία	Diesel	Euro 1-6	247
		Συμβατικά	263

*Παρατήρηση \** Στην έκθεση “EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2016” η κατανάλωση καυσίμου ήταν 66gr/ km (περίπου 8,8l/ 100km). Ωστόσο σύμφωνα με το INTERNATIONAL COUNCIL ON CLEAN TRANSPORTATION (2014) ο στόχος για την εκπομπή CO<sub>2</sub> μετά από το 2021 είναι 95 gr CO<sub>2</sub> / km το οποίο αντιστοιχεί σε κατανάλωση καυσίμου ήταν 30gr/ km (περίπου 4 l/ 100km)

Επομένως, με βάση τις παραδοχές που παρουσιάστηκαν παραπάνω, την κατανομή των οχημάτων (Πίνακας 9-1 έως Πίνακας 9-3) τους συντελεστές εκπεμπόμενων ρύπων (Πίνακας 9-4) και την κατανάλωση καυσίμου (Πίνακας 9-5), προκύπτει η εκτίμηση για τα αέρια του θερμοκηπίου που θα εξοικονομηθούν με την κατασκευή του εξεταζόμενου έργου, εκφρασμένα σε ισοδύναμο CO<sub>2</sub> (βλ. ακόλουθο πίνακα) και ανέρχονται σε περίπου 16.300 tncO<sub>2</sub>eq ανά έτος.

**Πίνακας 9-6 Ημερήσια εκτίμηση αερίων του θερμοκηπίου που θα εξοικονομηθούν με την κατασκευή του εξεταζόμενου έργου**

Κατηγορία Οχημάτων	Αριθμός οχημάτων	Μέση απόσταση (Km)	Ημερήσια Εκπεμπόμενοι Ρύποι (kg CO <sub>2</sub> eq/d)			
			CO <sub>2</sub> Total	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	ΣΥΝΟΛΟ
			(kg)	(kg CO <sub>2</sub> eq)	(kg CO <sub>2</sub> eq)	(kg CO <sub>2</sub> eq)
Επιβατικά	10.308	24	29.956,45	163,85	335,97	30.456,27
Λεωφορεία	893	20	14.171,56	39,09	70,01	14.280,66
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>			<b>44.128,02</b>	<b>202,94</b>	<b>405,97</b>	<b>44.736,94</b>

### 9.3 Επιπτώσεις στα μορφολογικά και τοπιολογικά χαρακτηριστικά

Η επίπτωση στο τοπίο είναι οπτική και εξαρτάται από την αλλαγή της οπτικής αξίας από τη δημιουργία του έργου. Αλλαγή της οπτικής αξίας σημαίνει βασικά αλλαγή της αρμονίας της οπτικής ακεραιότητας και των υπαρχουσών οπτικών συνθέσεων. Ο βαθμός αλλοίωσης ενός τοπίου εξαρτάται καταρχήν από το βαθμό ευαισθησίας του/ τρωτότητάς του, που υποδηλώνεται σύμφωνα με αξιολόγηση των χαρακτηριστικών του κάθε τοπίου, και από το μέγεθος και τα χαρακτηριστικά της επέμβασης που προκαλείται σε αυτό.

Αναλυτικά, η κύρια επίπτωση στο τοπίο από την κατασκευή και λειτουργία ενός έργου είναι η αλλοίωσή του από στοιχεία ξένα σε αυτό. Η ένταση και έκταση της επίπτωσης αυτής σχετίζεται άμεσα και ευθύγραμμα με τον αριθμό των παρατηρητών από τους οποίους είναι ορατά τα στοιχεία του έργου και ιδιαίτερα με τους οπτικούς δέκτες που θεωρούνται ευαίσθητοι και ιδιαίτερης σημασίας (όπως π.χ. τουριστικές περιοχές, περιοχές ιδιαίτερου φυσικού κάλλους, αρχαιολογικοί χώροι κ.λπ.).

Σε σχέση με τις επιπτώσεις από το εξεταζόμενο έργο σημειώνονται τα ακόλουθα:

- Το εξεταζόμενο έργο είναι κυρίως υπόγειο υπόγειο, ενώ τα υπέργεια τμήματά του περιλαμβάνουν τους προβλεπόμενους σταθμούς και φρέατα και αφορούν σε πολύ μικρό τμήμα του έργου.
- Το έργο αναπτύσσεται εντός του αστικού ιστού των Δήμων Περιστερίου και Ιλίου, σε περιοχές που το τοπίο είναι σαφώς επηρεασμένο από την ανθρωπογενή δραστηριότητα και κυριαρχούν κτίρια και οδικοί άξονες (αστικό τοπίο) ενώ δεν παρουσιάζει αξιολογικά αισθητικά χαρακτηριστικά, ούτε σημαντική ομοιογένεια. Συμπερασματικά το τοπίο στην περιοχή του έργου δεν κρίνεται ως ιδιαίτερης αισθητικής αξίας
- Στις περιοχές που θα χωροθετηθούν τα υπέργεια τμήματα του έργου, κατά την κατασκευή του, προβλέπονται εργοταξιακές καταλήψεις ευρύτερων περιοχών για την εκτέλεση/ διευκόλυνση των κατασκευαστικών εργασιών. Μετά την ολοκλήρωση του έργου οι εν λόγω περιοχές θα αποκατασταθούν και θα διαμορφωθούν βάσει αρχιτεκτονικών μελετών.
- Καθώς το έργο αναπτύσσεται εντός του αστικού ιστού η όποια επίπτωση στο τοπίο θα γίνεται αντιληπτή από σημαντικό αριθμό παρατηρητών.

Βάσει των ανωτέρω προκύπτει ότι οι επιπτώσεις του έργου στα μορφολογικά και τοπιολογικά χαρακτηριστικά της ευρύτερης περιοχής **δεν κρίνονται σημαντικές** λόγω του υπόγειου χαρακτήρα του έργου (δεν αναμένεται οπτική επιβάρυνση για τις περιβάλλουσες κοινότητες) και του γεγονότος πως το τοπίο στην περιοχή του δεν κρίνεται ως ιδιαίτερης αισθητικής αξίας.

Σχετικά με την αλλοίωση του τοπίου στις περιοχές των εργοταξίων αναμένεται ριζική αλλαγή και σχετική υποβάθμιση. Το μέγεθος των εγκαταστάσεων αλλά και το είδος των μηχανημάτων είναι τέτοια που θα επηρεάσουν αισθητά και λειτουργικά τις γύρω περιοχές. Ωστόσο πρόκειται για όχληση η οποία θα διαρκέσει όσο και η κατασκευή ενώ τόσο ο περιβάλλον χώρος, όσο και η λειτουργικότητα των περιοχών αυτών θα αποκατασταθούν πλήρως μετά το πέρας των εργασιών.

Επιπτώσεις στο τοπίο αναμένονται μόνο στις περιοχές που θα χωροθετηθούν τα υπέργεια τμήματα του έργου (σταθμοί και φρέατα). Τα εν λόγω τμήματα του έργου δεν αποτελούν ξένα στοιχεία σε σχέση με το υφιστάμενο τοπίο, στο οποίο είναι ενταγμένο πλήθος ανθρωπογενών στοιχείων (κτίρια, οδικοί άξονες κ.λπ.). Αναλυτικότερα:

- Στις θέσεις κατασκευής των σταθμών αναμένεται αισθητική βελτίωση μετά από ειδική αποκατάσταση και διαμόρφωση του χώρου με βάση σχετικές αρχιτεκτονικές μελέτες.
- Το μέγεθος των υπέργειων προβλεπόμενων κατασκευών δεν προβλέπεται τέτοιο ώστε να μεταβάλει τη μορφολογία της περιοχής που θα χωροθετηθούν

Σημαντικότερες επιπτώσεις στο τοπίο αναμένονται **κατά τη φάση κατασκευής** από την παρουσία των μηχανημάτων κατασκευής, της αποθήκευσης των απαιτούμενων υλικών κ.λπ. Ωστόσο οι εν λόγω επιπτώσεις αναμένονται περιορισμένης διάρκειας (όσο διαρκεί η κατασκευή), υπό την προϋπόθεση ότι μετά το πέρας των εργασιών, θα απομακρυνθούν πλήρως όλα τα μηχανήματα και τα άχρηστα υλικά από την περιοχή ώστε να μην υπάρξει μόνιμη επίπτωση στο τοπίο.

## 9.4 Επιπτώσεις σχετικές με τα γεωλογικά, τεκτονικά και εδαφολογικά χαρακτηριστικά

### 9.4.1 Γενικά

Στην περίπτωση του υπό μελέτη έργου δεν αναμένονται επιπτώσεις που αφορούν:

- Στην αλλοίωση, κατάτμηση της εξωτερικής επιφάνειας των πετρωμάτων.
- Σε καταστροφή ειδικών γεωλογικών χαρακτηριστικών, όπως π.χ. πηγών, σπηλαίων κ.λπ.
- Σε πιθανή εμφάνιση γεωλογικών φαινομένων ειδικής σπουδαιότητας όπως κατολισθήσεις

Η πιθανότητα εμφάνισης γεωλογικών φαινομένων ειδικής σπουδαιότητας όπως ασταθείς καταστάσεις λόγω διεύρυνσης των ασυνεχειών και χαλάρωση του πετρώματος που περιβάλλει τη διατομή της σήραγγας και καθιζήσεις θα μετριαστεί με τη λήψη κατάλληλων μέτρων (πχ αντιστηρίξεις) και την εκπόνηση σχετικών μελετών.

Ως προς τα ποιοτικά χαρακτηριστικά των εδαφών της περιοχής μελέτης αναφέρονται τα ακόλουθα:

- Η πιθανότητα ρύπανσης των εδαφών κατά τη φάση κατασκευής και λειτουργίας του έργου είναι αμελητέα, εφόσον ληφθούν τα μέτρα που προτείνονται στην παρούσα και τηρούνται οι κανόνες της ορθής εργοταξιακής πρακτικής
- Η υποβάθμιση της ποιότητας των εδαφών, π.χ. ως προς τη δομή, τη γονιμότητα κ.α., λόγω ενδεχόμενης μακρόχρονης απόθεσης υλικών με τη μορφή σωρών είναι απίθανη. Το έργο υλοποιείται σε αστικό περιβάλλον με ταχεία αποκομιδή των υλικών εκσκαφής και αποκατάσταση των εργοταξιακών χώρων ενώ η δημιουργία αποθεσιοθαλάμων δεν είναι πιθανή. Αντίθετα η πιθανή διάθεση των υλικών εκσκαφής προς αποκατάσταση λατομικών χώρων θα συμβάλλει στη βελτίωση της ποιότητας του εδάφους σε αυτούς τους χώρους. Επίσης, δε θα γίνει δημιουργία λατομείου ειδικά για το έργο.
- Το έργο λόγω της υλοποίησής του σε αστικό περιβάλλον δεν μπορεί να προκαλέσει διάβρωση των εδαφών λόγω της απομάκρυνσης της βλάστησης αλλά ούτε και συμπίεση ή σφράγιση του εδάφους.

### 9.4.2 Φάση κατασκευής

Πιθανές επιπτώσεις στο έδαφος μπορούν να προκαλέσουν τα ακόλουθα αίτια:

- Διαταραχή της επιφάνειας του εδάφους για τη διαμόρφωση εργοταξιακών χώρων σε μη ασφαλτοστρωμένες επιφάνειες
- Εργασίες εκσκαφών και διατρήσεων για την κατασκευή των σηράγγων, των σταθμών και των φρεάτων.
- Αποθέσεις εκσκαπτόμενων υλικών και λοιπών χαλαρών υλικών (πχ. αδρανών)
- Εργασίες συντήρησης των μηχανημάτων ή οχημάτων πάνω στο έδαφος, χωρίς τη λήψη μέτρων πρόληψης τυχόν διαρροών λιπαντικών ελαίων και καυσίμων.
- Ανεπαρκής συντήρηση και έλεγχος των μηχανημάτων και οχημάτων του εργοταξίου, που μπορεί να δημιουργήσει φαινόμενα διαρροών λιπαντικών ελαίων κατά τη χρήση τους στο έργο.
- Εργασίες χρήσης και διαχείρισης επικινδύνων υλικών.
- Ελλιπής διαχείριση επικινδύνων αποβλήτων.
- Ανεπαρκής ή ακατάλληλη διαχείριση των επιφανειακών υδάτων των εργοταξίων, καθώς και των υπογείων υδάτων που εμφανίζονται κατά τη διάρκεια των εκσκαφών.

Οι δυσμενείς επιπτώσεις που θα πρέπει να αντιμετωπιστούν είναι:

- Η μείωση της συνεκτικότητας του εδάφους.
- Η ρύπανση του εδάφους
- Η χημική αλλοίωση του υπεδάφους και ιδιαίτερα των ορυκτών της αργίλου, από τους διηθούμενους ρύπους.

Οι ανωτέρω επιπτώσεις που αναμένονται στο έδαφος κατά τη διάρκεια της κατασκευής είναι μικρές μικρής έντασης, βραχυχρόνιες και αίρονται πλήρως με το πέρας κατασκευής του έργου.

Οι εργασίες κατασκευής θα προκαλέσουν εγκάρσιες τομές μεγίστου βάθους μέχρι περίπου 45 μέτρα. Οι εκσκαφές συνίστανται στην απομάκρυνση γαιωδών και βραχωδών υλικών και αναμένεται να επιφέρουν μικρή διατάραξη των γεωλογικών στρωμάτων ενώ για την προστασία των πρανών προβλέπεται **επαρκές σύστημα αντιστήριξης**. Οι σοβαρότερες διαφοροποιήσεις θα επέλθουν στο υφιστάμενο καθεστώς τάσεων των γεωλογικών σχηματισμών κατά τη διάρκεια διάνοιξης των σηράγγων.

Κατά τη διάρκεια εκτέλεσης των υπόγειων εργασιών θα δημιουργηθεί αποφόρτιση του γεωλογικού υλικού. Συνοδό φαινόμενο της αποφόρτισης θα είναι ακόμα η διεύρυνση των ασυνεχειών και η χαλάρωση του πετρώματος που περιβάλλει τη διατομή. Η όλη εξέλιξη της υποβάθμισης είναι μία κατάσταση χρόνια που μπορεί να επηρεαστεί και από άλλες παράλληλες δράσεις (αποσάθρωση, χαλάρωση λόγω διαβροχής κλπ.). Η φυσική κατάσταση των πετρωμάτων είναι δυνατόν να επηρεαστεί από μηχανική δράση που μπορεί να διευκολύνει την αύξηση της αποσάθρωσης αλλά αυτό θα αφορά μικρή σχετικά έκταση. Τέτοια μηχανική δράση είναι οι δονήσεις που προκαλούνται δευτερογενώς από τα pushing jacks κατά τη διαδικασία προώθησης του TBM.

Ως κατ' αρχήν κατάλληλοι χώροι χωροθέτησης εργοταξίων κρίνονται **οι περιοχές χωροθέτησης των Σταθμών και Φρεάτων του Έργου**. Στο Κεφάλαιο 6 δίνονται στοιχεία για τους προτεινόμενους χώρους οι λεπτομέρειες χωροθέτησης και λειτουργίας των οποίων θα οριστικοποιηθούν μετά από υποβολή, αξιολόγηση και **έγκριση Τεχνικής Περιβαλλοντικής Μελέτης (ΤΕΠΕΜ), σύμφωνα με την παρ. 2 του άρθρου 7 του Ν. 4014/2011**.

Κατά τη φάση κατασκευής είναι πιθανή η ρύπανση του εδάφους εξαιτίας:

- ✓ επιφανειακών απορροών από τους εργοταξιακούς χώρους, οι οποίες μπορεί να είναι επιβαρημένες με αιωρούμενα στερεά, υδρογονάνθρακες και βαρέα μέταλλα (ιδιαίτερα στην περίπτωση ατυχήματος).
- ✓ διαρροών καυσίμων και λιπαντικών από τη λειτουργία και συντήρηση των οχημάτων και του λοιπού μηχανολογικού εξοπλισμού του εργοταξίου.
- ✓ εκπομπών (καυσαέρια) οχημάτων και μηχανημάτων που χρησιμοποιούνται στις εργασίες κατασκευής,
- ✓ διαρροών ή εκπομπών υλικών που χρησιμοποιούνται στην κατασκευή του σώματος της οδού,
- ✓ στερεών απορριμμάτων που προέρχονται είτε από τις εργασίες κατασκευής είτε από τους εργαζόμενους στην κατασκευή.
- ✓ διαρροών χημικών ουσιών που χρησιμοποιούνται σαν πρόσθετα στην κατασκευή εκτοξευόμενου σκυροδέματος που κατόπιν διαλύσεως και διασποράς είναι δυνατόν να διηθηθούν διαμέσου των υπεδαφικών στρώσεων και να καταλήξουν στους υπόγειους υδροφόρους ορίζοντες
- ✓ αποπλύσεων των παρειών των ορυγμάτων που έχουν επενδυθεί πρόσφατα με gunite, εξαιτίας βροχοπτώσεων και μεταφοράς των ρύπων στο έδαφος



Για την ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων του Έργου λόγω της παραγωγής αποβλήτων θα καταρτιστεί **Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων** το οποίο θα προδιαγράφει τον τρόπο διαχείρισης και διάθεσης του συνόλου των παραγόμενων αποβλήτων από την κατασκευή, τη λειτουργία, τη συντήρηση και τον καθαρισμό του έργου σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία.

Η διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ) θα γίνεται σύμφωνα με τις πρόνοιες της **ΥΑ 36259/1757/Ε103/2010** (ΦΕΚ 1312/Β/2010) «Μέτρα, όροι και προγράμματα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ)» όπως έχει τροποποιηθεί και ισχύει και του **Άρθρου 30 του Ν. 4819/2021** «Ολοκληρωμένο πλαίσιο για τη διαχείριση των αποβλήτων».

Η περίσσεια των υλικών εκσκαφών με κωδικό ΕΚΑ 17 05 04 (χώματα και πέτρες άλλα από τα αναφερόμενα στο σημείο 17 05 03), δηλαδή τα υλικά εκσκαφών τα οποία διαχειρίζονται εκτός εργοταξίου), μπορεί να διατεθεί προς:

- Αποκατάσταση χώρων εξορυκτικής δραστηριότητας
- Χρήση ως υλικό επικάλυψης σε χώρους υγειονομικής ταφής υπολειμμάτων ή απορριμμάτων, σε συνεργασία με τους αρμόδιους φορείς και υπό την προϋπόθεση ότι υφίσταται σχετική ανάγκη και πρόβλεψη των περιβαλλοντικών όρων του χώρου.
- Διάθεση σε αποθεσιοθαλάμους που θα χωροθετηθούν εκτός δασικών ή αναδασωτέων εκτάσεων κατόπιν υποβολής, αξιολόγησης και έγκρισης Τεχνικής Περιβαλλοντικής Μελέτης (ΤΕΠΕΜ) σύμφωνα με την παρ. 2 του άρθρου 7 του Ν. 4014/2011.

Η δημιουργία χώρων **απόθεσης πλεοναζόντων υλικών** σε αποθεσιοθαλάμου είναι πιθανώς από τις σημαντικότερες επιπτώσεις της κατασκευής του έργου για αυτό προτείνεται **να δοθεί προτεραιότητα στη διάθεση της περίσσειας των υλικών εκσκαφής για την αποκατάσταση λατομικών χώρων ή ως υλικό επικάλυψης σε ΧΥΤΑ**. Τέτοιοι χώροι είναι ο ΧΥΤΑ Φυλής, ενεργά Λατομεία στη Δ.Αττική, στις Λατομικές Περιοχές Ξηρορέματος και Κεραμιδέζας και στη Βοιωτία στη θέση Καμάρι καθώς και ανενεργό και υπό αποκατάσταση Λατομείο της «INTERBETON ΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ ΑΕ» στη θέση Μαυρινώρα στο Πολυδένδρι της ΔΕ Μαλακάσας του Δήμου Ωρωπού.

Τα απαραίτητα για το έργο γαιώδη ή αδρανή υλικά θα εξασφαλισθούν κατά προτεραιότητα από τα πλεονάσματα εκσκαφών του ίδιου του έργου και κατόπιν, αν χρειαστεί, από μονάδες που λειτουργούν νομίμως και τηρούν τις υποχρεώσεις που προβλέπουν οι περιβαλλοντικές διατάξεις. **Δεν θα γίνει δημιουργία λατομείου ειδικά για το έργο.**

**Ως τέτοιες μονάδες (λατομεία αδρανών υλικών)**, που μπορούν να τροφοδοτήσουν το έργο με τις αναγκαίες ποσότητες αδρανών υλικών, **ενδεικτικά αναφέρονται οι κάτωθι, οι οποίες με βάση τη** Βάση Δεδομένων LATOMET<sup>38</sup> είναι οι πλησιέστερες στο υπό μελέτη έργο:

<sup>38</sup> Καταγραφή, κατηγοριοποίηση και ψηφιακή απεικόνιση των πολυγώνων λατομείων αδρανών, μαρμάρων, σχιστολιθικών πλακών και βιομηχανικών ορυκτών για τα οποία κατατέθηκαν δελτία (δελτίο δραστηριότητας ή δελτίο απραξίας) από τους εκμεταλλευτές, για το έτος 2021. [http://www.latomet.gr/ntf/Drastiriotita\\_2021.zip](http://www.latomet.gr/ntf/Drastiriotita_2021.zip)

- Δυτική Αττική, Δήμος Ασπρόπυργου, Λατομική Περιοχή Ξηρορέματος: ΑΕ ΤΣΙΜΕΝΤΩΝ ΤΙΤΑΝ, ΛΑΤΟΜΕΙΑ ΞΗΡΟΡΕΜΑΤΟΣ ΑΕ, ΑΡΑΓΩΝΙΤΗΣ ΑΕ, ΙΝΤΕΡΜΠΕΤΟΝ ΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ ΑΕ.
- Δυτική Αττική, Δήμος Μάνδρας Ειδυλλίας, Λατομική Περιοχή Κεραμιδέζας: ΧΑΛΥΨ ΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ ΑΕ
- Βοιωτία, Δήμος Τανάγρας, θέση Καμάρι: ΑΕ ΤΣΙΜΕΝΤΩΝ ΤΙΤΑΝ

Οι ανάγκες του έργου σε ασφαλτόμιγμα, θα καλυφθούν από νομίμως λειτουργούσες υφιστάμενες μονάδες. **Δεν θα γίνει εγκατάσταση εργοταξιακής μονάδας παραγωγής ασφαλτομίγματος ειδικά για το έργο.**

Οι ανάγκες του έργου σε σκυρόδεμα θα καλυφθούν από νομίμως λειτουργούσες υφιστάμενες μονάδες. Οι πλησιέστερες σχετικές μονάδες λειτουργούν στις Αχαρνές, στη Μεταμόρφωση και στον Ασπρόπυργο. Εάν αυτό δεν καταστεί δυνατό θα εγκατασταθεί **προσωρινή μονάδα παραγωγής σκυροδέματος μετά από υποβολή, αξιολόγηση και έγκριση Τεχνικής Περιβαλλοντικής Μελέτης (ΤΕΠΕΜ)** σύμφωνα με την παρ. 2 του άρθρου 7 του Ν. 4014/2011. Στη μελέτη αυτή θα αιτιολογείται η αδυναμία κάλυψης των αναγκών σε σκυρόδεμα από υφιστάμενες μονάδες και θα εξειδικεύεται ο τρόπος συμμόρφωσης με τους ακόλουθους όρους:

Η προμήθεια των υπόλοιπων υλικών θα γίνει από το εμπόριο.

#### 9.4.3 Φάση λειτουργίας

Μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής του έργου, όταν οι κύριες επιδράσεις στα εδαφολογικά και μορφολογικά χαρακτηριστικά της περιοχής έχουν τελεσθεί και οι όποιες επιπτώσεις έχουν παγιωθεί, δεν αναμένεται η δημιουργία νέων επιπτώσεων. Το έργο θα λειτουργήσει σε πλήρη βαθμό στεγανότητας (βάσει προδιαγραφών) και κατά συνέπεια δεν αναμένονται διαρροές προς τα περιβάλλοντα πετρώματα.

## 9.5 Επιπτώσεις στο φυσικό περιβάλλον

### 9.5.1 Φάση κατασκευής

Γενικά, οι κύριες επιπτώσεις που δύναται να προκληθούν κατά τη φάση κατασκευής ενός τεχνικού έργου, στα φυσικά οικοσυστήματα και τη βλάστηση, καθώς και στα είδη χλωρίδας και πανίδας, αφορούν σε επιπτώσεις στη ζώνη κατάληψής του, λόγω αποψίλωσης της υφιστάμενης φυσικής βλάστησης, της κατάληψης βιοτόπων της πανίδας και τις επιπτώσεις στα άμεσα γεινιάζοντα φυσικά οικοσυστήματα.

Ως προς τα χερσαία οικοσυστήματα της περιοχής μελέτης, σημειώνεται ότι, τόσο στην άμεση περιοχή ανάπτυξης των εξεταζόμενων στην παρούσα έργων, όσο και στην ευρύτερη περιοχή, δεν εντοπίζονται χερσαία φυσικά οικοσυστήματα τα οποία να χαρακτηρίζονται ως αξιόλογα ή ιδιαίτερος σημαντικά.

Η άμεση περιοχή μελέτης, αποτελεί μια έντονα ανθρωπογενώς επηρεασμένη περιοχή, η οποία έχει απωλέσει τα φυσικά χαρακτηριστικά της, λόγω των μακροχρόνιων ανθρωπογενών δραστηριοτήτων. Τόσο τα χερσαία φυσικά οικοσυστήματα, όσο και οι θύλακες φυσικής βλάστησης, εκλείπουν, ενώ δεν εντοπίζονται θέσεις διαβίωσης σημαντικών ειδών χερσαίας πανίδας.

Τα χερσαία είδη πανίδας που εντοπίζονται, αφορούν κοινά ανθρωπόφιλα είδη, ευρείας εξάπλωσης, προσαρμοσμένα στο να διαβιούν σε αστικές και ημιαστικές περιοχές. Άλλωστε, η εντονότατη ανθρώπινη παρουσία, η ύπαρξη πλήθους κτιριακών εγκαταστάσεων, η συνεχής κυκλοφορία οχημάτων και η μη ύπαρξη θυλάκων φυσικής βλάστησης με ικανοποιητική έκταση και οικολογικά χαρακτηριστικά, λειτουργεί απωθητικά στα χερσαία είδη της πανίδας, όσον αφορά την προσέγγισή τους, στην εν λόγω περιοχή. Παρά ταύτα οι όποιοι ανοικτοί ή υπαίθριοι χώροι, καθώς και οι φυτοτεχνικές διαμορφώσεις της άμεσης και ευρύτερης περιοχής, αποτελούν δυνητικό πόλο έλξης για είδη πανίδας τα οποία είναι προσαρμοσμένα να διαβιώνουν σε περιαστικό και αστικό περιβάλλον.

Οι μόνες αναμενόμενες επιπτώσεις περιορίζονται κατά τη διάρκεια κατασκευής και αφορούν την απώλεια βλάστησης στους εργοταξιακούς χώρους που δεσμεύονται από τα έργα επέκτασης της γραμμής.

Η εν λόγω βλάστηση αφορά σε αστικό πράσινο το οποίο θα πρέπει να αποκατασταθεί μέσω νέων φυτεύσεων κατά την αποκατάσταση των εργοταξιακών χώρων.

Με το πέρας των εργασιών κατασκευής θα υπάρξει πλήρης αποκατάσταση της χλωρίδας στους χώρους των εργοταξίων από πλευράς του αναδόχου και επομένως δεν αναμένονται δυσμενείς επιπτώσεις από την κατασκευή και λειτουργία του ΜΕΤΡΟ εφόσον στην περιοχή των σταθμών και των φρεάτων θα **επαναφυτευθούν όσα δέντρα ή τμήμα βλάστησης χρειαστεί να απομακρυνθούν κατά την κατασκευή**. Για το σκοπό αυτό στις **ΤΕΠΕΜ** που θα εκπονηθούν για την αδειοδότηση των εργοταξιακών χώρων θα γίνει αναλυτική καταγραφή της υφιστάμενης προς αποψίλωση βλάστησης και αναλυτική περιγραφή του αριθμού και του πλήθους των νέων φυτεύσεων.

Δεν αναμένονται σημαντικές επιπτώσεις στα φυσικά οικοσυστήματα, στη φάση κατασκευής του μελετώμενου έργου, οι οποίες θα οφείλονται σε ρύπανση των υδατικών πόρων, του εδάφους ή της ατμόσφαιρας, υπό την προϋπόθεση ότι θα ληφθούν όλα τα κατάλληλα μέτρα πρόληψης και αντιμετώπισης τυχόν φαινομένων ρύπανσης τα οποία αναφέρονται λεπτομερώς στο κεφάλαιο 10. Ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δοθεί στην διαχείριση των πετρελαιοειδών (λιπαντικά, πετρελαιοειδή μηχανημάτων κ.ά.), στην

διαχείριση των χωματουργικών υλικών, και στην αποφυγή παράσυρσης φερτών υλικών από τα επιφανειακές ροές υδάτων κατά την περίοδο των βροχοπτώσεων τόσο εντός των χώρων των εργοταξίων, όσο και στους υπόλοιπους χώρους εκτέλεσης των έργων.

Λαμβάνοντας υπόψη τα προαναφερόμενα, κατά τη φάση υλοποίησης των εξεταζόμενων στην παρούσα έργων, δεν αναμένονται άμεσες και μεγάλης έντασης αρνητικές επιπτώσεις στα χερσαία οικοσυστήματα, αλλά ούτε και στα είδη της χλωρίδας και της πανίδας του φυσικού περιβάλλοντος, της άμεσης, αλλά και ευρύτερης περιοχής, δεδομένου ότι η παρουσία αυτών είναι εξαιρετικά περιορισμένη.

### 9.5.2 Φάση λειτουργίας

Η λειτουργία του έργου, δεν θα επιφέρει περαιτέρω σημαντική επιβάρυνση των υφιστάμενων περιβαλλοντικών πιέσεων που ήδη ασκούνται στην περιοχή ανάπτυξής του. Οι μόνες αναμενόμενες επιπτώσεις περιορίζονται κατά τη διάρκεια κατασκευής και αφορούν την απώλεια βλάστησης στους εργοταξιακούς χώρους που δεσμεύονται από τα έργα επέκτασης της γραμμής. Με το πέρας των εργασιών όμως θα υπάρξει πλήρης αποκατάσταση της χλωρίδας στους χώρους των εργοταξίων από πλευράς του αναδόχου και επομένως δεν αναμένονται δυσμενείς επιπτώσεις από την κατασκευή και λειτουργία του ΜΕΤΡΟ εφόσον στην περιοχή των σταθμών και των φρεάτων θα επαναφυτευθούν όσα δέντρα ή τμήμα βλάστησης χρειαστεί να απομακρυνθούν κατά την κατασκευή.

Γενικά, κατά τη διάρκεια λειτουργίας του έργου δεν αναμένονται δυσμενείς επιπτώσεις στην χλωρίδα δεδομένου ότι ο περιβάλλον χώρος κάθε σταθμού και φρεατίου θα αποκατασταθεί πλήρως μετά το πέρας της κατασκευής. Εφόσον χρειαστεί να γίνουν φυτεύσεις για τη διαμόρφωση των εξωτερικών χώρων των σταθμών θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν ενδημικά είδη και πιο συγκεκριμένα είδη της άμεσης περιοχής μελέτης ενώ θα πρέπει να εξασφαλιστεί η σωστή και τακτική τους συντήρηση.

## 9.6 Επιπτώσεις στο ανθρωπογενές περιβάλλον

### 9.6.1 Χωροταξικός σχεδιασμός -χρήσεις γης

Το έργο είναι πλήρως συμβατό με το ΡΣΑ και τα ΓΠΣ Δήμων Περιστερίου και Ιλίου.

Στον ακόλουθο πίνακα παρατίθεται εκτίμηση της επιφάνειας του εδάφους που καταλαμβάνεται από επιμέρους έργα και των υφιστάμενων χρήσεων που απαντούν σε αυτά.

Πίνακας 9-7 Υφιστάμενες χρήσεις γης στις θέσεις σταθμών, φρεάτων κ.λπ.

Τμήμα έργου	Έκταση ζώνης κατάληψης (~m <sup>2</sup> ) - Κατασκευή	Υφιστάμενη Χρήση	Έκταση ζώνης κατάληψης (~m <sup>2</sup> ) - Λειτουργία	Υφιστάμενη Χρήση
Προσωρινό Φρέαρ Ανάσυρσης TBM	940	Τμήμα οδού και πεζοδρομίου	-	-
Τερματικό Φρέαρ Αγίου Κηρύκου	1.410	Χώρος πρασίνου	200	Χώρος πρασίνου
Φρέαρ Αγίου Σώστη	2.010	Τμήμα πλατείας Κολοκοτρώνη	55	Τμήμα πλατείας Κολοκοτρώνη
Φρέαρ Αντίπαξων	1.080	Αδόμητη έκταση στα ΒΑ χώρου νεκροταφείου	55	Αδόμητη έκταση στα ΒΑ χώρου νεκροταφείου
Σταθμός Παλατιανή, Σταθμός Μετεπιβίβασης & Νότιο Φρέαρ Αερισμού	8.420	Χώρος πρασίνου Χώρος στάθμευσης και μικρά κτίσματα Τμήματα οδών & πεζοδρομίων <b>Περιοχή με κατάσταση ελαστικών</b>	3.430	Χώρος πρασίνου Χώρος στάθμευσης και μικρά κτίσματα Τμήματα οδών & πεζοδρομίων <b>Περιοχή με κατάσταση ελαστικών</b>
Σταθμός Παλατιανή - Βόρειο Φρέαρ Αερισμού	800	Τμήματα οδών, νησίδας και πεζοδρομίων Τμήμα του χώρου στάθμευσης εμπορικού κτιρίου του Λακιώτη	45	Τμήμα νησίδας
Φρέαρ Φιλοκτήτου	930	Χώρος πρασίνου	55	Χώρος πρασίνου
Σταθμός Ίλιον	4.170	Αδόμητη έκταση Τμήματα οδικού δικτύου Χώρος πρασίνου	410	Αδόμητη έκταση Τμήματα οδικού δικτύου Χώρος πρασίνου
Σταθμός Ίλιον - Βόρειο Φρέαρ Αερισμού	940	Αδόμητη έκταση	55	Αδόμητη έκταση
Εργοταξιακή κατάληψη Οδ. Αφροδίτης	920	Αδόμητη έκταση	-	-
Φρέαρ Ερμιόνης	690	Νησίδα / χώρος πρασίνου Πεζοδρόμιο	55	Νησίδα / χώρος πρασίνου

Τμήμα έργου	Έκταση ζώνης κατάληψης (~m <sup>2</sup> ) - Κατασκευή	Υφιστάμενη Χρήση	Έκταση ζώνης κατάληψης (~m <sup>2</sup> ) - Λειτουργία	Υφιστάμενη Χρήση
Σταθμός Άγιος Νικόλαος	5.760	χώρου πρασίνου (πλατεία) Τμήματα οδικού δικτύου	310	χώρου πρασίνου (πλατεία)
Προσωρινό Φρέαρ Μπιζανίου	450	Αδόμητη έκταση	-	-
Φρέαρ Πλάτωνος	1.120	Περιοχή αθλητικών εγκαταστάσεων (υπαίθριο γήπεδο μπάσκετ), Τμήμα πεζοδρόμου	55	Τμήμα πεζοδρόμου
Φρέαρ Αγ. Γλυκερίας	160	Τμήμα οδικού δικτύου και πεζοδρομίου	1	Τμήμα πεζοδρομίου
	<b>29.800</b>		<b>4.726</b>	

Τοπικές επιπτώσεις στις υφιστάμενες χρήσεις γης αναμένονται κατά την κατασκευή του έργου. Στις περιοχές των εργοταξιακών χώρων θα γίνει καθαίρεση / κατεδάφιση όλων των κτισμάτων και επικείμενων που βρίσκονται εντός αυτών.

Γενικά, κατά την κατασκευή εκτιμάται ότι το έργο θα έχει προσωρινές αρνητικές επιπτώσεις στις υφιστάμενες χρήσεις γης της ευρύτερης περιοχής μελέτης (κατοικία, εμπόριο ή αναψυχή) δεδομένου ότι αναμένεται να προκληθούν σημαντικές μεταβολές των χρήσεων στο διαμορφωμένο αστικό περιβάλλον γης. Ωστόσο πρόκειται για αναστρέψιμες, σε μεγάλο βαθμό, μεταβολές που θα επανέλθουν στην πρότερη κατάσταση μετά το πέρας της κατασκευής.

Σε κάθε περίπτωση κατά τη φάση κατασκευής τόσο των σταθμών όσο και των φρεατίων αναμένονται επιπτώσεις κυρίως όσον αφορά πρόσθετο θόρυβο και ατμοσφαιρική ρύπανση στους εργοταξιακούς χώρους και κατά μήκος των οδών που χρησιμοποιούνται για τη διέλευση βαρέων οχημάτων. Τονίζεται ωστόσο ότι η διάρκεια κατασκευής είναι ορισμένο χρονικό διάστημα και ότι οι χώροι των εργοταξίων θα είναι περιφραγμένοι καθ' όλη τη διάρκεια της κατασκευής.

Θα πρέπει να παρακολουθείται συστηματικά και να γίνονται αναγκαίες παρεμβάσεις σε ενδεχόμενα προβλήματα που θα ανακύπτουν από παρακώλυση κυκλοφοριακών συνθηκών, ανάπτυξη μη συμβατών χρήσεων γης, κακή διαχείριση απορριμμάτων, κλπ. Γενικά, κατά τη φάση λειτουργίας οι αναμενόμενες επιπτώσεις προβλέπεται να είναι ουδέτερες ή θετικές και σε καμιά περίπτωση αρνητικές.

Η βελτίωση της προσπελασιμότητας και της ποιότητας του κοινόχρηστου χώρου που θα επιφέρει το υπό μελέτη έργο έχει συνήθως σαν αποτέλεσμα :

- τη γραμμική ανάπτυξη ή ενίσχυση δραστηριοτήτων εμπορίου, πολιτιστικές, αναψυχής και τριτογενούς τομέα στην περιοχή των σταθμών
- την αύξηση των αξιών γης και των ενοικίων λόγω αύξησης της ζήτησης χώρων για γραφεία, καταστήματα και κατοικίες
- τη μεταβολή της αντιληπτικής εικόνας του χώρου στις περιοχές των σταθμών
- τον επανακαθορισμό των δεδομένων μετακίνησης των κατοίκων και της κυκλοφορίας στις περιοχές διέλευσης λόγω του έργου του Μετρό

Αναλυτικότερα, η παρουσία των σταθμών μετρό σε αστικές περιοχές αναβαθμίζει ποιοτικά τις σχετικές οικονομικές δραστηριότητες αυξάνοντας την ελκτικότητα της περιοχής και την αξία της αστικής γης. Το φαινόμενο αυτό είναι περισσότερο έντονο στις περιπτώσεις δημιουργίας σταθμών σε περιοχές με μικρό ποσοστό κεντρικών λειτουργιών ενώ αναμένεται να ατονεί στις ήδη διαμορφωμένες κεντρικές περιοχές. Από σχετική έρευνα του ΕΜΠ πάνω στην επίπτωση της ύπαρξης σταθμών σε κάποιες περιοχές, με εφαρμογή σε υφιστάμενους και υπό κατασκευή σταθμούς παρατηρήθηκαν τα εξής :

- Όσο μεγαλύτερη είναι η υφιστάμενη αξία γης, τόσο μεγαλύτερη είναι η συγκέντρωση Υπηρεσιών
- Όσο πιο ανεπτυγμένη είναι μια περιοχή, τόσο λιγότερο επηρεάζεται από την παρουσία ενός νέου σταθμού
- Παρατηρείται συγκέντρωση ως προς το σταθμό εμπορίου ειδών που αφορούν ένδυση - υπόδηση.
- Υπηρεσίες γραφείων και εμπόριο αυτοκινήτων / μηχανημάτων απαντώνται περισσότερο σε νέα κτίρια, παρά σε παλαιά.
- Οι αγορές που γίνονται κοντά στους σταθμούς είναι ευκαιριακές, στη φάση μετεπιβίβασης ή πριν την επιβίβαση για επιστροφή στο σπίτι, επομένως δεν υπάρχουν κίνητρα για τη δημιουργία καταστημάτων εμπορίου ειδών που απαιτούν εκλεκτικότητα, ούτε εκείνων που λόγω βάρους ή όγκου δεν μεταφέρονται εύκολα με το Μετρό.

#### 9.6.2 Διάρθρωση και λειτουργίες του ανθρωπογενούς περιβάλλοντος

Γενικά, κατασκευαστικά έργα του συγκεκριμένου μεγέθους που μάλιστα εκτελούνται μέσα σε πολεοδομικό ιστό αναμφίβολα προκαλούν αναστάτωση στις περιοχές υλοποίησής τους ενώ προκαλούν αλλοιώσεις στο αστικό τοπίο της άμεσης περιοχής των έργων. Ως κυριότερες επιπτώσεις από την κατασκευή του έργου στην ψυχολογία των χρηστών, σύμφωνα με σχετικές μελέτες για το Βασικό έργο του Μετρό, θεωρούνται τα παρακάτω:

- Ενόχληση που προκαλείται από το θόρυβο και την οπτική ρύπανση των εργοταξίων καθώς και τον φωτισμό αυτών εάν δεν σχεδιασθεί και τοποθετηθεί προσεκτικά.
- Δυσχέρειες σχετικά με την προσπελασιμότητα διαφόρων περιοχών καθώς και πιθανές αλλαγές στα μέσα μαζικής μεταφοράς
- Δυσφορία και ανασφάλεια που προκαλούνται από τις εγκαταστάσεις των εργοταξίων
- Αλλοιώσεις στο αστικό τοπίο της άμεσης περιοχής των έργων

Οι επιπτώσεις αυτές αφορούν την πολεοδομική λειτουργία και την καθημερινή ζωή του κατοίκου - χρήστη στην ευρύτερη περιοχή των εργοταξίων καθώς και τις οικονομικές δραστηριότητες και απασχόληση περιμετρικά των εργοταξίων.

Οι σημαντικότερες επιπτώσεις στη φάση της κατασκευής είναι η όχληση στα Δημοτικά Ιατρεία Δ. Ιλίου στο Σταθμό του Αγίου Νικολάου (θόρυβος και δυσχέρειες στην προσπελασιμότητα) και η προσωρινή κατάργηση υπαίθριου χώρου άθλησης στο Φρέαρ Πλάτωνος. Η απώλεια χώρου άθλησης υπαίθριο γήπεδο μπάσκετ στην περιοχή του φρέατος Πλάτωνος αφορά μόνο τη φάση κατασκευής. Μετά από την κατασκευή του έργου η περιοχή θα αποκατασταθεί και το εν λόγω φρέαρ θα καταλάβει μικρό τμήμα του πεζόδρομου (εκτός του γηπέδου μπάσκετ).

Δεδομένου ότι τα εργοτάξια θα κατασκευαστούν κυρίως σε κοινόχρηστους χώρους και σημεία όπου υπάρχει κίνηση πεζών θα πρέπει να τονιστεί η ύπαρξη επιπτώσεων, κατά την κατασκευή, από τις οχλήσεις στην

κυκλοφορία των πεζών και τις δυσκολίες στην προσπελασιμότητα που θα εμφανιστούν στις περισσότερες εγκαταστάσεις εργοταξίων. Η επίπτωση στην κίνηση πεζών αναμένεται να είναι περισσότερο έντονη στα παρακείμενα πεζοδρόμια λόγω μειωμένης και σχετικά δύσκολης προσπελασιμότητας, ενώ ανάλογου βαθμού όχληση αναμένεται να προκληθεί και στις εμπορικές χρήσεις επί των λεωφόρων όπου η εγκατάσταση εργοταξίων πιθανόν να στερήσει από τα εμπορικά καταστήματα ή τους χώρους ψυχαγωγίας λίγο από το χώρο προβολής τους.

Οι επιπτώσεις από τις οχλήσεις στην κυκλοφορία των πεζών και τις δυσκολίες στην προσπελασιμότητα αναμένεται να είναι περισσότερο έντονες στις προτεινόμενες θέσεις των σταθμών λόγω άμεσης επαφής με την κίνηση πεζών και οχημάτων. Επιπλέον αναμένεται όχληση των παρακείμενων καταστημάτων τόσο από άποψη παρεμπόδισης κυκλοφορίας των πεζών όσο και από άποψη θορύβου και σκόνης.

Όσον αφορά το συναίσθημα ανασφάλειας έναντι πιθανού ατυχήματος που θα μπορούσε να προκληθεί στους χρήστες των περιοχών των εργοταξίων αυτό συναρτάται καθαρά από τα μέτρα ασφαλείας που λαμβάνει ο ανάδοχος του έργου. Ανάλογα συναισθήματα προκαλούνται και από την επικινδυνότητα των κατεστραμμένων πλακοστρώσεων κοινόχρηστων χώρων γύρω από το εργοτάξια που αποδίδονται σε κοινή χρήση χωρίς να έχουν πλήρως αποκατασταθεί.

Το μελετώμενο έργο αναμένεται να αναβαθμίσει τη διάρθρωση και τις λειτουργίες του ανθρωπογενούς περιβάλλοντος της περιοχής μελέτης, διευκολύνοντας την προσπελασιμότητα της περιοχής με την ολοκλήρωσή του.

Η εύκολη μετακίνηση, η εξοικονόμηση χρόνου, ταξιδιού, ασφαλής μετακίνησης και η μείωση των εκπομπών αερίων ρύπων αποτελούν σημαντικούς παράγοντες βελτίωσης της ποιότητας ζωής των κατοίκων της περιοχής μελέτης αλλά και της ευρύτερης περιοχής του ΠΣ Αθήνας.

Επίσης, προτείνονται τα κατωτέρω αναφερόμενα μέτρα, τα οποία θα έχουν θετική επίπτωση τόσο στις λειτουργίες του ανθρωπογενούς περιβάλλοντος όσο και στη βελτίωση του ατμοσφαιρικού περιβάλλοντος της εγγύς περιοχής μελέτης:

- Μελέτη ρύθμισης και διαχείρισης της οδικής κυκλοφορίας σε κομβικά συγκοινωνιακά σημεία της περιοχής άμεσης επιρροής του έργου,
- Πρόβλεψη πρόσθετων θέσεων στάθμευσης στην περιοχή άμεσης επιρροής.

### 9.6.3 Πολιτιστική κληρονομιά

Η παρουσία αρχαιοτήτων σε περιοχές των έργων του Μετρό αποτελεί σημαντική παράμετρο στην επιλογή της χάραξης και στην επιλογή του τρόπου κατασκευής των γραμμών και των σταθμών.

Το μελετούμενο έργο δεν επηρεάζει κάποιον γνωστό αρχαιολογικό ή πολιτιστικό χώρο

Σύμφωνα με τη συνημμένη (βλ. Παράρτημα Ι) Έκθεση Αναλυτής Αρχαιολογικής Τεκμηρίωσης κατά μήκος του υπό μελέτη Έργου απαντούν διάφορες θέσεις εντοπισμένων αρχαιοτήτων και όλες οι εκσκαφικές εργασίες και οι εργασίες διαμόρφωσης θα γίνουν υπό τη συνεχή παρακολούθηση της Εφορείας Αρχαιοτήτων Δυτικής Αττικής.



Κατά την κατασκευή του έργου προβλέπονται περίφραξη και φύλαξη χώρων τυχόν αρχαιολογικών εργασιών και των χώρων αποθήκευσης ευρημάτων, διερευνήσεις (δοκιμαστικές τομές κ.λπ.), καταγραφές – αποτυπώσεις των ευρημάτων, ανασκαφές- συμπεριλαμβανομένων των απαιτούμενων αντιστηρίξεων-, συντήρηση, απόσπαση, μεταφορά, διαφύλαξη – προσωρινή αποθήκευση, τυχόν επανατοποθέτηση στην αρχική τους θέση, κλπ. των αρχαιολογικών ευρημάτων.

## 9.7 Κοινωνικο-οικονομικές επιπτώσεις

### 9.7.1 Γενικά

Οι επιδράσεις του έργου είναι σε γενικές γραμμές θετικές βραχυπρόθεσμα και μακροπρόθεσμα όχι μόνο στην άμεση, αλλά και στην ευρύτερη περιοχή ανάπτυξής του.

Πιο συγκεκριμένα, το έργο θα επιφέρει σημαντικές θετικές επιπτώσεις στην απασχόληση τόσο κατά τη φάση της κατασκευής, όσο και κατά τη φάση της λειτουργίας του.

Ειδικότερα, μεταξύ άλλων αναμένονται θετικές επιπτώσεις στους ακόλουθους τομείς:

- Άμεση απασχόληση κατά την υλοποίηση
- Έμμεση απασχόληση κατά την υλοποίηση
- Έμμεση απασχόληση από μελλοντικά εισοδήματα
- Άμεση απασχόληση κατά τη λειτουργία
- Έμμεση απασχόληση κατά τη λειτουργία

**Άμεση Απασχόληση:** Εκφράζεται με τον αριθμό των άμεσα απασχολούμενων τόσο κατά την κατασκευή όσο και κατά τη λειτουργία του έργου. Κατά τη διάρκεια της κατασκευής θα δημιουργηθεί ωφέλιμη εμπειρία από τις τεχνολογικές εφαρμογές του έργου που προτείνονται. Ιδιαίτερα για το επιστημονικό προσωπικό διοίκησης και επίβλεψης των εργοταξίων αναμένεται μία ιδιαίτερη εξέλιξη και προοπτική που δεν είναι ποσοτικοποιήσιμη.

Οι ειδικότητες που θα απαιτηθούν για το έργο είναι μηχανικοί μεγάλης, μεσαίας και μικρής εμπειρίας, χειριστές και τεχνίτες μηχανημάτων μεγάλης και μέσης εμπειρίας και ανειδίκευτοι εργάτες. Επίσης θα απαιτηθεί προσωπικό για την στελέχωση των οικονομικών και διοικητικών υπηρεσιών τόσο κατά τη φάση κατασκευής όσο και κατά τη φάση λειτουργίας του έργου.

**Έμμεση Απασχόληση:** Πρόκειται για την αύξηση που θα σημειωθεί στην απασχόληση εργατικού δυναμικού στις επιχειρήσεις που προμηθεύουν τις αναγκαίες εισροές (υλικά και μηχανήματα) κατά τη διάρκεια της κατασκευής και της λειτουργίας του έργου.

**Απασχόληση από δημιουργία μελλοντικών εισοδημάτων:** Η επένδυση αυτή, εκτός της άμεσης και έμμεσης απασχόλησης, δημιουργεί και εισοδήματα, μέρος των οποίων επανεπενδύεται. Πρόκειται για πολλαπλασιαστικά οφέλη της επένδυσης στην οικονομία, τα οποία θα δημιουργήσουν πρόσθετη απασχόληση, για όλη τη διάρκεια ζωής του έργου.

Το έργο, επίσης, θα δημιουργήσει σημαντικά άμεσα και έμμεσα οικονομικά οφέλη καθώς και οφέλη από την αναδιανομή του εισοδήματος. Τα οφέλη αυτά σχετίζονται με τις ακόλουθες εκτιμήσεις:

Το έργο θα έχει σημαντικές επιπτώσεις στην παραγωγική δραστηριότητα και διανομή του εισοδήματος των εγχώριων επιχειρήσεων που θα παρέχουν υπηρεσίες και προϊόντα για την κατασκευή και λειτουργία του έργου. Οι επιχειρήσεις που θα ωφεληθούν από την υλοποίηση του έργου είναι:

- Τοπικές επιχειρήσεις υλικών κατασκευής στο στάδιο κατασκευής
- Τοπικές επιχειρήσεις υλικών στο στάδιο λειτουργίας.
- Κέρδος κατασκευαστών εταιρειών
- Κέρδος μελετητών

### 9.7.2 Φάση κατασκευής

Οι επιπτώσεις αυτές αφορούν την πολεοδομική λειτουργία και την καθημερινή ζωή του κατοίκου - χρήστη στην ευρύτερη περιοχή των εργοταξίων καθώς και τις οικονομικές δραστηριότητες και απασχόληση περιμετρικά των εργοταξίων.

Πιο συγκεκριμένα και δεδομένου ότι όλα τα εργοτάξια θα κατασκευαστούν κυρίως σε κοινόχρηστους χώρους και σημεία όπου υπάρχει κίνηση πεζών θα πρέπει να τονιστεί η ύπαρξη επιπτώσεων, κατά την κατασκευή, από τις οχλήσεις στην κυκλοφορία των πεζών και τις δυσκολίες στην προσπελασιμότητα που θα εμφανιστούν στις περισσότερες εγκαταστάσεις εργοταξίων.

Οι χρήσεις γύρω από τα εργοτάξια αναμένεται να επηρεαστούν σχετικά από την κατασκευή - αλλά για πεπερασμένο χρονικό διάστημα - ενώ οι κοινόχρηστοι χώροι που θα καταληφθούν θα αποδοθούν σε χρήση μετά από αποκατάσταση. Γενικά, κατά την κατασκευή εκτιμάται ότι το έργο θα έχει προσωρινές αρνητικές επιπτώσεις στις υφιστάμενες χρήσεις γης της ευρύτερης περιοχής μελέτης (κατοικία, εμπόριο ή αναψυχή) δεδομένου ότι αναμένεται να προκληθούν σημαντικές μεταβολές των χρήσεων στο διαμορφωμένο αστικό περιβάλλον γης.

Ωστόσο πρόκειται για αναστρέψιμες, σε μεγάλο βαθμό, μεταβολές που θα επανέλθουν στην πρότερη κατάσταση μετά το πέρας της κατασκευής. Οι συντελεστές δόμησης είναι σε μεγάλο βαθμό εξαντλημένοι και τα κτήρια σε καλή κατάσταση. Θα πρέπει να παρακολουθείται συστηματικά και να γίνονται αναγκαίες παρεμβάσεις σε ενδεχόμενα προβλήματα που θα ανακύπτουν από παρακώλυση κυκλοφοριακών συνθηκών, ανάπτυξη μη συμβατών χρήσεων γης, κακή διαχείριση απορριμμάτων, κλπ.

Σε κάθε περίπτωση κατά τη φάση κατασκευής τόσο των σταθμών όσο και των φρεατίων αναμένονται επιπτώσεις κυρίως όσον αφορά πρόσθετο περιβαλλοντικό θόρυβο και ατμοσφαιρική ρύπανση στους εργοταξιακούς χώρους και κατά μήκος των οδών που χρησιμοποιούνται για τη διέλευση βαρέων οχημάτων. Τονίζεται ωστόσο ότι η διάρκεια κατασκευής είναι ορισμένο χρονικό διάστημα και ότι οι χώροι των εργοταξίων θα είναι περιφραγμένοι καθ' όλη τη διάρκεια της κατασκευής. Βέβαια θα πρέπει να τηρηθούν όλα τα μέτρα περιορισμού των επιπτώσεων που προτείνονται σε επόμενο κεφάλαιο. Όσον αφορά τα προγραμματιζόμενα έργα στην περιοχή μελέτης επισημαίνεται ότι έχουν ήδη ληφθεί υπόψη στην παρούσα μελέτη (πεζοδρομήσεις κλπ.) και η κατασκευή του μελετούμενου έργου δεν πρόκειται να δυσχεράνει την υλοποίησή τους.

### 9.7.3 Φάση λειτουργίας

Η βελτίωση της προσπελασιμότητας και της ποιότητας του κοινόχρηστου χώρου έχει μεταξύ άλλων σαν αποτέλεσμα την ενίσχυση των δραστηριοτήτων στους τομείς του εμπορίου, του πολιτισμού - αναψυχής και του τριτογενούς τομέα στην περιοχή των σταθμών. Επίσης, συντελείται αύξηση στην αξία της γης στις περιοχές πλησίον των σταθμών. Συνεπώς, κατά τη φάση λειτουργίας οι αναμενόμενες επιπτώσεις προβλέπεται να είναι θετικές.

Για τη λειτουργία του ΜΕΤΡΟ θα απαιτηθεί η κινητοποίηση επιπλέον ατόμων, τα οποία θα απασχολούν ως υπεύθυνοι σταθμού, πωλητές εισιτηρίων, οδηγοί συρμών, εξειδικευμένοι τεχνικοί, προσωπικό συντήρησης και διοικητικό προσωπικό, γεγονός που αυξάνει τα ποσοστά απασχόλησης συμβάλλοντας στη μείωση της ανεργίας. Επίσης μακροπρόθεσμα αναμένεται αύξηση των αξιών γης και ακινήτων και των ενοικίων ιδιαίτερα στις περιοχές περιμετρικά των Σταθμών, λόγω αύξησης της ζήτησης χώρων για γραφεία καταστήματα και κατοικίες. Οι επιπτώσεις στην κοινωνικό-οικονομική διάσταση του άμεσου περιβάλλοντος της υπό μελέτη επέκτασης αναμένεται να είναι ανάλογες και εμφανείς σε βάθος χρόνου. Πιο συγκεκριμένα, αναμένεται ομαλή αύξηση πληθυσμού χωρίς εκρηκτική άνοδο τιμών και τάση αναπτύξεως των δραστηριοτήτων ανάλογη με τη σημερινή. Γενικά οι αναμενόμενες επιπτώσεις προβλέπεται να είναι ουδέτερες ή θετικές και σε καμιά περίπτωση αρνητικές.

## 9.8 Επιπτώσεις στις τεχνικές υποδομές

Οι επιπτώσεις που δυνητικά μπορούν να προκληθούν στις τεχνικές υποδομές και τα δίκτυα της περιοχής μελέτης από την κατασκευή του προτεινόμενου έργου σχετίζονται κυρίως με τα ακόλουθα:

- κυκλοφοριακές παρακάμψεις στα σημεία κατάληψης των υφιστάμενων οδικών δικτύων για την κατασκευή των έργων.
- τις μετατοπίσεις των υφιστάμενων δικτύων ΟΚΩ για την κατασκευή των σταθμών και των φρεάτων του έργου. Κατά τη διάρκεια κατασκευής του έργου θα γίνει εν μέρει κατάργηση ορισμένων τμημάτων υφιστάμενων δικτύων ΟΚΩ και επαναλειτουργία τους σε νέες θέσεις που δεν θα επηρεάζονται από τα κατασκευαστικά έργα.
- την κατασκευή νέων υποδομών στον τομέα της ενέργειας (υποσταθμοί μέσης τάσης ηλεκτρικού ρεύματος) λόγω αυξημένης ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας κατά την κατασκευή του έργου (εργοταξιακές εγκαταστάσεις, εγκαταστάσεις TBM)

Τα σημαντικά δίκτυα (γραμμές ισχύος 150KV, μεγάλοι αγωγοί αποστράγγισης, υπόγειες κατασκευές εγκιβωτισμού σωλήνων αερίου κλπ.) ελήφθησαν υπόψη και αποφεύχθηκαν στην μελέτη της οριζόντιας και κατακόρυφης χάραξης των ανοικτών ορυγμάτων, σταθμών και σηράγγων. Πριν από την έναρξη των κατασκευών, τα υφιστάμενα δίκτυα ΟΚΩ θα πρέπει να μετατοπιστούν σε σημεία όπου δεν εμποδίζουν τα έργα πολιτικού μηχανικού. Ενδέχεται να απαιτηθούν και διερευνητικές τομές ώστε να συνδράμουν στην μελέτη των εκτροπών των δικτύων ΟΚΩ.

Συνεπώς, οι επιπτώσεις της κατασκευής του έργου στα δίκτυα ΟΚΩ της ευρύτερης περιοχής αξιολογούνται ως μη σημαντικές, ενώ θα είναι μόνιμες και μη αναστρέψιμες. Όσον αφορά τις επιπτώσεις που θα προκύψουν στο τοπικό οδικό δίκτυο της άμεσης περιοχής του έργου θα είναι μέτρια σημαντικές, παροδικές και μερικώς αναστρέψιμες.

Από τη λειτουργία του έργου δεν αναμένονται προβλήματα στο οδικό δίκτυο της περιοχής αλλά ούτε και στα δίκτυα ΟΚΩ. Οι οριστικές μελέτες για τις εκτροπές των δικτύων της ΔΕΗ, του ΟΤΕ και της ΕΠΑ θα καταρτιστούν από τους αντίστοιχους φορείς, οι οποίοι και θα εκτελέσουν τις σχετικές εργασίες, με εξαίρεση τις εργασίες εκσκαφής και επίχωσης, οι οποίες θα εκτελεστούν από τον ανάδοχο του Μετρό.

Αναλυτικότερα στοιχεία δίνονται ακολούθως.

### 9.8.1 Λοιπό Δίκτυο Μετρό

Για να καταστεί δυνατή η διάνοιξη της νέας Σήραγγας Διπλής Τροχιάς στο τμήμα αμέσως μετά τον «Σταθμό Ανθούπολη» θα απαιτηθεί καθαίρεση τμήματος της υφιστάμενης σήραγγας Επιστάθμου και οριστική διακοπή λειτουργίας του. Σχετικά θα απαιτηθούν συνεννοήσεις και κατάλληλος προγραμματισμός με την εταιρεία ΣΤΑΣΥ Α.Ε.

## 9.8.2 Οδικό Δίκτυο

### 9.8.2.1 Φάση Κατασκευής

Η κατασκευή των σταθμών του έργου καθώς και του cut & cover για τις ανάγκες κατασκευής του προσωρινού φρέατος TBM θα απαιτήσει την κατάληψη του οδοστρώματος οδών με τις οποίες γειτνιάζουν. Αναλυτικά στοιχεία έχουν δοθεί στο Κεφάλαιο 6. Λόγω των καταλήψεων αυτών θα απαιτηθούν κυκλοφοριακές ρυθμίσεις τοπικής κλίμακας και απαγορεύσεις στάθμευσης. Η κατασκευή των λοιπών φρεάτων του έργου είτε δεν απαιτεί κυκλοφοριακές ρυθμίσεις είτε λόγω της μικρής κατάληψης του οδοστρώματος δεν δημιουργεί πρόβλημα στην κυκλοφορία.

Επί της οδού Αγίου Νικολάου σήμερα διέρχονται μία γραμμή τρόλεϊ (25: Στ. Άγιος Αντώνιος – Ίλιον – Καματερό) και μία γραμμή λεωφορείων της ΕΘΕΛ (Γ12: Καματερό – Αγ. Νικόλαος – Ίλιον – Πολυτεχνείο). Κατά την έναρξη των εργασιών και σε συνεργασία με τον ΟΑΣΑ θα πρέπει να αποκατασταθεί η διαδρομή των λεωφορείων τουλάχιστον στο ρεύμα ανόδου (προς Καματερό).

Σημειώνεται ότι η διέλευση των πεζών θα διασφαλίζεται καθ' όλη την διάρκεια των εργασιών.

### 9.8.2.2 Φάση Λειτουργίας

Με την ολοκλήρωση της κατασκευής του έργου του τμήματος της επέκτασης της γραμμής 2 προς Ίλιον θα γίνει αποκατάσταση του περιβάλλοντος χώρου των σταθμών και φρεάτων, με γνώμονα την απρόσκοπτη πρόσβαση πεζών και τη βέλτιστη δυνατή σύνδεση της νέας γραμμής Μετρό με τα υφιστάμενα δίκτυα μεταφορών.

Σε ότι αφορά στις λεωφορειακές γραμμές, οι ρυθμίσεις περιλαμβάνουν τη μεταφορά υφιστάμενων στάσεων λεωφορειακών γραμμών πλησιέστερα στις θέσεις εισόδων των σταθμών Μετρό, τη χωροθέτηση νέων στάσεων όπου κρίνεται απαραίτητο, καθώς και τη βελτίωση της συχνότητας υφιστάμενων λεωφορειακών γραμμών και θα προκύψουν μετά από συνεργασία με τον ΟΑΣΑ, που είναι ο αρμόδιος φορέας για την υλοποίηση των ρυθμίσεων αυτών.

Η απρόσκοπτη κίνηση των πεζών γύρω από τους σταθμούς θα εξασφαλίζεται με κατασκευή διαβάσεων και ραμπών ΑΜΕΑ στις κατάλληλες θέσεις.

Τέλος, σε όλους τους σταθμούς θα υπάρχει πρόβλεψη για χώρο στάθμευσης ποδηλάτων.

Σχετικά με την οδική κυκλοφορία γύρω από τους νέους σταθμούς Μετρό, σημειώνεται ότι μετρήσεις κυκλοφοριακών φόρτων του Κέντρου Διαχείρισης Κυκλοφορίας σε βασικούς οδικούς άξονες στην ευρύτερη περιοχή της Αθήνας, δείχνουν μικρή διακύμανση των κυκλοφοριακών φόρτων κατά τα τελευταία έτη, ενώ με τη λειτουργία του έργου, εκτιμάται ότι θα υπάρξει και μεγαλύτερη απομείωση των κυκλοφοριακών φόρτων λόγω της μετακίνησης ενός ποσοστού χρηστών με τη νέα γραμμή Μετρό. Συνολικά, εκτιμάται ότι η λειτουργία του έργου θα έχει ευνοϊκή επίπτωση (μείωση) στους κυκλοφοριακούς φόρτους των οχημάτων που κινούνται στους βασικούς άξονες πρόσβασης των σταθμών, επομένως δεν θα απαιτηθούν κυκλοφοριακές ρυθμίσεις για την κυκλοφορία των οχημάτων στην περιοχή των σταθμών λόγω της λειτουργίας του έργου (βλ. και Κεφάλαιο 6).

Στο Παράρτημα ΙΙΙ παρατίθενται στοιχεία φόρτων για το οδικό δίκτυο της περιοχής επιρροής του έργου και τους επιβάτες του Μετρό για σενάρια “Με το έργο” και “Χωρίς το έργο” με έτη αναφοράς το 2030 και το 2040.

Ακολούθως παρατίθενται οι παραδοχές που έγιναν για τον υπολογισμό των φόρτων του προαναφερόμενου Παραρτήματος:

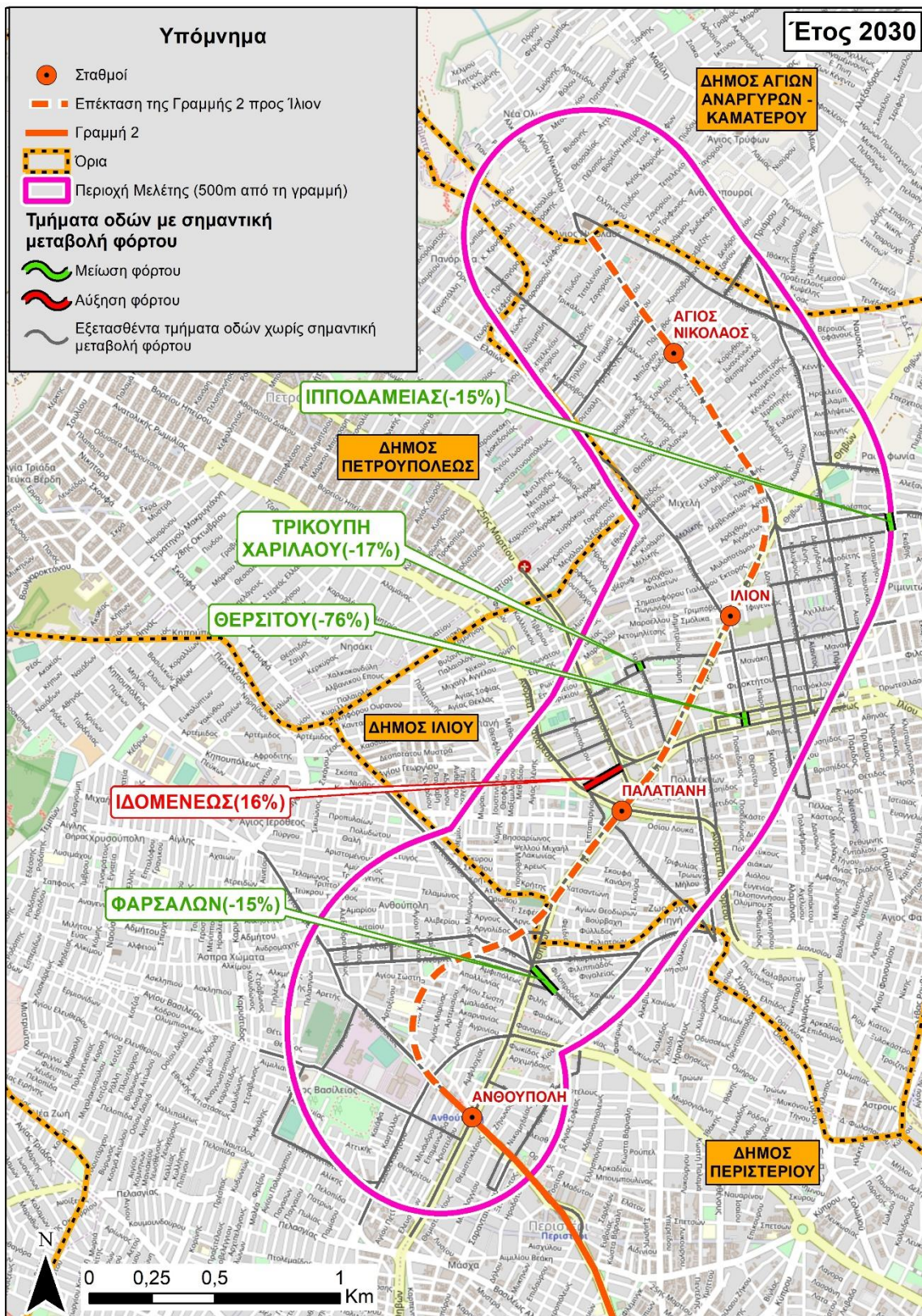
- Το πλάτος της Ζώνης Επιρροής ορίσθηκε στα 500 m εκατέρωθεν της υπό μελέτη χάραξης, από το σταθμό του Μετρό Ανθούπολη έως το σταθμό του Μετρό Άγιος Νικόλαος.
- Στο οδικό δίκτυο συμπεριελήφθησαν όλοι οι οδικοί σύνδεσμοι που τουλάχιστον ένα τμήμα τους είναι μέσα στα όρια της Ζώνης Επιρροής.
- Όλοι οι φόρτοι του Οδικού Δικτύου αντιστοιχούν στην Πρωινή Ώρα Αιχμής και είναι σε ΜΕΑ / ώρα. Το ποσοστό Πρωινής Ώρας Αιχμής αντιστοιχεί στο 8% του 24ώρου.
- Συντελεστής αναγωγής φορτηγών σε ΜΕΑ 1 όχημα 2,5 ΜΕΑ
- Συντελεστής αναγωγής λεωφορείων σε ΜΕΑ 1 όχημα 3,0 ΜΕΑ

Ως προς τους **φόρτους του οδικού δικτύου** εξετάστηκαν 249 τμήματα οδών με συνολικό μήκος περί τα 58,2km. Με βάση τα στοιχεία του Παραρτήματος η κατασκευή του έργου θα επιφέρει μείωση στα περισσότερα από τα εξεταζόμενα τμήματα οδών. Αναλυτικότερα οι επιπτώσεις από την κατασκευή του έργου παρατίθενται ακολούθως:

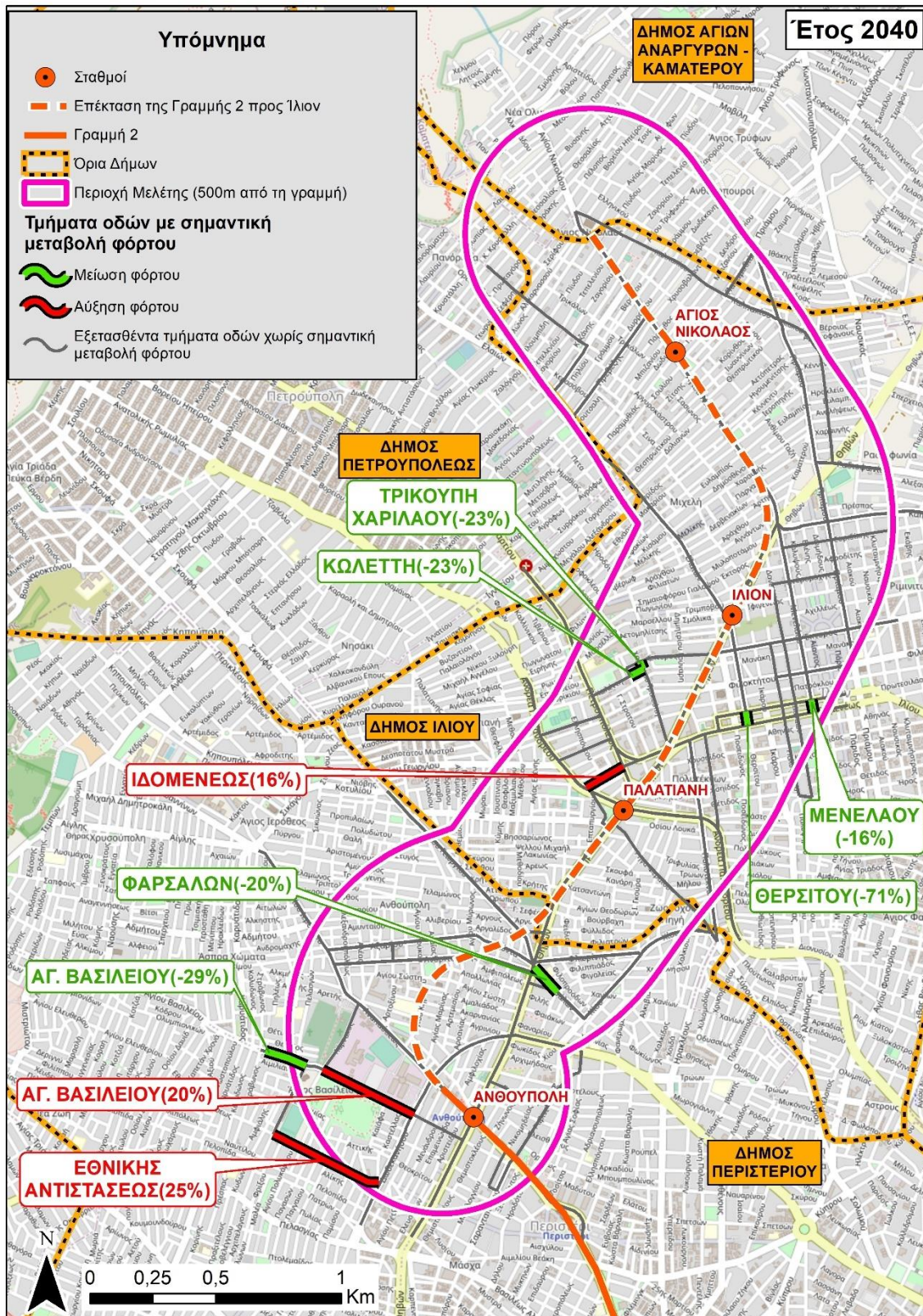
- Για το **έτος 2030**
  - Ο συνολικός φόρτος των εξεταζόμενων οδών κατά την ώρα αιχμής θα μειωθεί κατά 2.943 ΜΕΑ (3%)
  - Ο φόρτος φορτηγών των εξεταζόμενων οδών κατά την ώρα αιχμής θα αυξηθεί κατά 53 ΜΕΑ (1%)
  - Ο φόρτος λεωφορείων των εξεταζόμενων οδών κατά την ώρα αιχμής θα μειωθεί κατά 946 ΜΕΑ (19%)
  - Από τα εξετασθέντα 249 τμήματα οδών (μήκος περί τα 58,2km), ο συνολικός φόρτος κατά την ώρα αιχμής σε:
    - 15 δεν θα μεταβληθεί (μήκος περί τα 2,7km – 4,6% του μήκους)
    - 50 θα αυξηθεί (μήκος περί τα 11,6 km – 20% του μήκους)
    - 184 θα μειωθεί (μήκος περί τα 43,9 km – 75,4 % του μήκους)
- Για το **έτος 2040**
  - Ο συνολικός φόρτος των εξεταζόμενων οδών κατά την ώρα αιχμής θα μειωθεί κατά 3.324 ΜΕΑ (3%)
  - Ο φόρτος φορτηγών των εξεταζόμενων οδών κατά την ώρα αιχμής θα αυξηθεί κατά 75 ΜΕΑ (1%)
  - Ο φόρτος λεωφορείων των εξεταζόμενων οδών κατά την ώρα αιχμής θα μειωθεί κατά 946 ΜΕΑ (19%)
  - Από τα εξετασθέντα 249 τμήματα οδών (μήκος περί τα 58,2km), ο συνολικός φόρτος κατά την ώρα αιχμής σε:
    - 10 δεν θα μεταβληθεί (μήκος περί τα 2,7km – 4,2% του μήκους)
    - 62 θα αυξηθεί (μήκος περί τα 11,6 km – 23,2% του μήκους)
    - 177 θα μειωθεί (μήκος περί τα 42,3 km – 72,6 % του μήκους)

Στις ακόλουθες εικόνες παρατίθενται τα τμήματα των εξεταζόμενων οδών με τις σημαντικότερες μεταβολές του φόρτου τους λόγω της κατασκευής του έργου (μεταβολή άνω του 15% - μείωση ή αύξηση) για τα έτη 2030 και 2040.





Εικόνα 9-1 Τμήματα εξεταζόμενων οδών με τις σημαντικότερες μεταβολές του φόρτου τους λόγω της κατασκευής του έργου (μεταβολή άνω του 15% - μείωση ή αύξηση) για το έτος 2030



Εικόνα 9-2 Τμήματα εξεταζόμενων οδών με τις σημαντικότερες μεταβολές του φόρτου τους λόγω της κατασκευής του έργου (μεταβολή άνω του 15% - μείωση ή αύξηση) για το έτος 2040

### 9.8.3 Δίκτυο ΔΕΔΔΗΕ

Στο πλαίσιο εκπόνησης της μελέτης λήφθηκαν από τον ΔΕΔΔΗΕ αποσπάσματα σχεδίου του υπόγειου καλωδιακού δικτύου Υψηλής Τάσης 150kV σε εγγύτητα με την περιοχή της μελέτης για την επέκταση της Γραμμής 2 προς Ίλιον (βλ. συνημμένο έγγραφο της Διεύθυνσης Ειδικών Εγκαταστάσεων Δικτύου υπ' αριθ. ΔΕΕΔ/2616/27-5-21)

### 9.8.4 Δίκτυα ύδρευσης & αποχέτευσης ΕΥΔΑΠ

Στην περιοχή του έργου διέρχονται αγωγοί της ΕΥΔΑΠ (βλ. Παράρτημα Εγγράφων). Για τον ακριβή προσδιορισμό των αγωγών θα γίνουν ερευνητικές τομές με δαπάνη της ΕΜ και με ιδιαίτερη προσοχή. Κατά την κατασκευή του έργου ιδιαίτερη προσοχή θα δοθεί, εκτός των αγωγών, στις συνδέσεις των ακινήτων με τους αγωγούς Ύδρευσης & Αποχέτευσης

Σε κάθε περίπτωση, κατά την υλοποίηση του έργου θα πρέπει να τηρηθούν αποστάσεις ασφαλείας από όλα τα δίκτυα της ΕΥΔΑΠ ΑΕ.

Αν χρειασθεί λόγω των εκτελούμενων έργων, να γίνει μετατόπιση του δικτύου ύδρευσης ή αποχέτευσης ή και οποιαδήποτε άλλη εργασία, η ΕΜ θα υποβάλει σχετική μελέτη προς την ΕΥΔΑΠ ΑΕ προκειμένου να εγκριθεί από τις αρμόδιες Υπηρεσίες της.

Οι ποσότητες ύδατος που θα απαιτηθούν κατά την κατασκευή και λειτουργία του έργου είναι περιορισμένες και προβλέπεται να καλυφθούν από το δίκτυο ύδρευσης της ΕΥΔΑΠ χωρίς να επιβαρύνουν ουσιωδώς το εν λόγω και να μειώσουν τις ποσότητες που είναι διαθέσιμες για κοινή χρήση.

Τα αστικά λύματα κατά την κατασκευή και λειτουργία του έργου (λύματα χώρων υγιεινής και ακάθαρτα νερά από τις εργασίες καθαρισμού) θα συλλέγονται μέσω φρεατίων και θα διατίθενται στο δίκτυο αποχέτευσης της ΕΥΔΑΠ. Θα πρέπει να διασφαλίζεται η ανταπόκριση στις απαιτήσεις του Ειδικού Κανονισμού Λειτουργίας Δικτύου Αποχέτευσης της ΕΥΔΑΠ Α.Ε. (ΥΑ Δ16γ/381/5/44/Γ/24.1.2012, ΦΕΚ 286/Β/2012, ΑΔΑ ΒΟΖΑ1-ΛΔΟ). Οι ποσότητες και η σύσταση των εν λόγω λυμάτων δε δύναται να επηρεάσει ουσιωδώς το δίκτυο ακαθάρτων της ΕΥΔΑΠ και τη λειτουργία της εγκατάστασης επεξεργασίας τους ΚΕΛ Ψυττάλειας.

### 9.8.5 Δίκτυο ΦΑ

Η αλληλογραφία με την Εταιρεία Διανομής Αερίου Αττικής ΑΕ κατέδειξε ότι υπάρχουν σημεία στην περιοχή του υπό μελέτη έργου, από τα οποία διέρχεται δίκτυο **ΦΑ Χαμηλής και Μέσης Πίεσης**. Τα στοιχεία που ελήφθησαν αφορούν το εγκατεστημένο δίκτυο, το οποίο επεκτείνεται και τροποποιείται συνεχώς, οπότε η προσέγγιση και αποκάλυψη των αγωγών ΦΑ εγκυμονεί κίνδυνο ατυχήματος. Σύμφωνα με την ΥΑ της 13-11-2006 (ΦΕΚ 1712/23-11-2006, άρθρο 12) απαιτείται η λήψη άδειας εκτέλεσης εργασιών πλησίον αυτών, η οποία χορηγείται από την Διεύθυνση Λειτουργίας της ΕΔΑ Αττικής. Στην περιοχή του έργου δεν υπάρχουν **δίκτυα Υψηλής Πίεσης (30-60 bar) του ΔΕΣΦΑ**.

### 9.8.6 Δίκτυο αποχέτευσης ομβρίων

Ύστερα από αλληλογραφία με την Περιφέρεια Αττικής, προέκυψαν τα ακόλουθα στοιχεία εμπλοκής του έργου με το κατασκευασμένο δίκτυο ομβρίων της Περιφέρειας Αττικής:

- Στην περιοχή του σταθμού «Παλατιανή» με αγωγό στη Λ. Α. Παπανδρέου και στην οδό Λαέρτου,.
- Στην περιοχή του σταθμού «Ίλιον» με αγωγό στην οδό Ελαιών τμήμα και στην οδό Σαμουήλ.
- Στην περιοχή του σταθμού «Αγ. Νικόλαος» με αγωγό στην οδό Τρικάλων και στην οδό Αγ. Νικολάου.

Καθώς επίσης και με αγωγούς που υλοποιήθηκαν στο πλαίσιο του «Έργα αντιπλημμυρικής προστασίας Δήμου Ιλίου».

Κατά τη φάση κατασκευής τα **ύδατα αποστράγγισης** και τα όμβρια των ανοιχτών εκσκαφών θα συλλέγονται χωριστά από τα αστικά λύματα και θα οδηγούνται σε δεξαμενές καθίζησης προ της παροχέτευσής τους στο **δίκτυο αποχέτευσης ομβρίων της ΕΥΔΑΠ**. Οι ποσότητες και η σύσταση των εν λόγω υδάτων δε δύναται να επηρεάσει ουσιωδώς το δίκτυο ομβρίων της ΕΥΔΑΠ και την ποιότητα του τελικού αποδέκτη

#### 9.8.7 Αστικά Στερεά Απορρίμματα

Η ποσότητα των ΑΣΑ από την κατασκευή και λειτουργία του έργου εκτιμάται ότι δεν είναι επιβαρυντική για τα υφιστάμενα δίκτυα αποκομιδής των Δήμων με την προϋπόθεση βέβαια της σωστής οργάνωσης εκ μέρους της διαχείρισης του Μετρό και της τοποθέτησης κάδων (επαρκούς αριθμού και χωρητικότητας σε κατάλληλες θέσεις) για τη συλλογή και αποκομιδή τους. Η συλλογή των απορριμμάτων θα γίνεται σε δοχεία στους χώρους των επιβατών και στους χώρους εργασίας. Στη συνέχεια κατά τις βραδινές ώρες κατά κανόνα θα μεταφέρονται εκτός σταθμού για την αποκομιδή τους από τους οικείους Δήμους. Σχετικά με το χώρο τελικής διάθεσης θα πρέπει να λεχθεί ότι οι ανωτέρω ποσότητες δε μεταβάλλουν ουσιαστικά τις ποσότητες που συλλέγονται και διατίθενται σε επίπεδο πόλης, έτσι οι πρόσθετες επιπτώσεις στο χώρο τελικής διάθεσης θα είναι αμελητέες.

## 9.9 Συσχέτιση με τις ανθρωπογενείς πιέσεις στο περιβάλλον

Όπως αναφέρθηκε και στην **§ 8.9**, τις κυριότερες ανθρωπογενείς πιέσεις στο περιβάλλον της περιοχής ανάπτυξης του εξεταζόμενου έργου αποτελούν:

Η αυθαίρετη δόμηση σε πολλές περιοχές, η ανεπαρκής αξιοποίηση του Μητροπολιτικού Πάρκου «Αντώνης Τρίτσης», η **έλλειψη οργανωμένων χώρων στάθμευσης, η δυσαναλογία κυκλοφοριακών και συγκοινωνιακών υποδομών σε σχέση με τον εξυπηρετούμενο πληθυσμό, η άσκηση επαγγελματικής δραστηριότητας σε χώρους κατοικίας**, η αύξηση της περιβαλλοντικής επιβάρυνσης της ευρύτερης περιοχής από τη λειτουργία ΧΥΤΑ στην περιοχή των Άνω Λιοσίων. Επίσης, ο **θόρυβος** και η ατμοσφαιρική ρύπανση που οφείλεται κυρίως στην οδική κυκλοφορία αποτελούν τους σημαντικότερους παράγοντες υποβάθμισης του περιβάλλοντος της Αθήνας.

Σύμφωνα με τα προαναφερόμενα και λαμβάνοντας υπόψη τη φύση του εξεταζόμενου στην παρούσα έργου, δεν προκύπτει η πιθανότητα υπέρμετρης ενίσχυσης κάποιων εκ των ανωτέρω υφιστάμενων ανθρωπογενών πιέσεων στο περιβάλλον της άμεσης, αλλά και ευρύτερης περιοχής ανάπτυξής του, τόσο κατά την φάση της κατασκευής, όσο και κατά τη φάση της λειτουργίας του. Αντίθετα το έργο θα βελτιώσει αμβλύνει σημαντικά τις ανωτέρω πιέσεις. Επίσης, δεν είναι πιθανή η δημιουργία νέων πιέσεων στο περιβάλλον λόγω του έργου.

## 9.10 Επιπτώσεις στην ποιότητα του αέρα

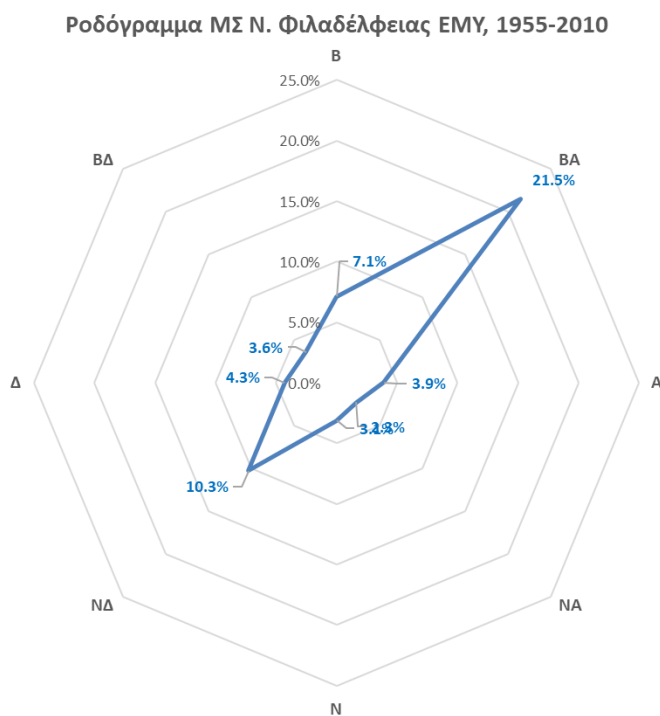
Οι εκπομπές αερίων ρύπων που αναμένονται κατά τη φάση κατασκευής του έργου υπολογίστηκαν στην **§6.4.7**. Στην παρούσα παράγραφο γίνεται υπολογισμός της διασποράς των ρύπων αυτών στην ατμόσφαιρα της περιοχής μελέτης. Μετά από την ολοκλήρωση της κατασκευής δεν προκύπτει επιβάρυνση του ατμοσφαιρικού περιβάλλοντος από τη λειτουργία του, καθώς το έργο θα είναι ηλεκτροκίνητο

### Παραδοχές και στοιχεία εισόδου του μοντέλου:

Όλα τα μηχανήματα και τα φορτηγά που κινούνται ή εκτελούν εργασίες εντός του εργοταξίου αποτελούν την πηγή εκπομπής του συνόλου των ρύπων της περιοχής μελέτης. Για καλύτερη προσομοίωση των πραγματικών συνθηκών, ο εργοταξιακός χώρος προσομοιώθηκε με επτά σημειακές πηγές ρύπων. Το σύνολο των υπολογισμένων εκπομπών ρύπου ισοκατανεμήθηκε σε αυτές τις σημειακές πηγές.

Θα πρέπει να αναφερθεί σε ότι αφορά τα συγκεντρώσεις των ρύπων ότι το άθροισμα των οξειδίων του αζώτου παραμένει σταθερό, ενώ ο λόγος  $NO_2/NO_x$  έχει ληφθεί ίσος με 0,50 και ότι τα αιωρούμενα σωματίδια έχουν διάμετρο <math><20\mu</math> και η συμπεριφορά τους δεν επηρεάζεται από τη βαρύτητα.

Επιπλέον, όπως αναφέρεται και στην **§8.2.**, για τα ανεμολογικά δεδομένα της περιοχής λήφθηκε υπόψη το ροδόγραμμα του ΜΣ Νέας Φιλαδέλφειας (ΕΜΥ), όπως αυτό φαίνεται στην παρακάτω εικόνα.



Εικόνα 9-3 Ροδόγραμμα ΜΣ Ν. Φιλαδέλφειας ΕΜΥ

Τέλος, άλλες παράμετροι που ελήφθησαν υπόψη για την ρύθμιση του μοντέλου ήταν και οι παρακάτω:

- Ύψος εκπομπής καυσαερίων: 0,8m
- Ύψος δέκτη από έδαφος: 10m

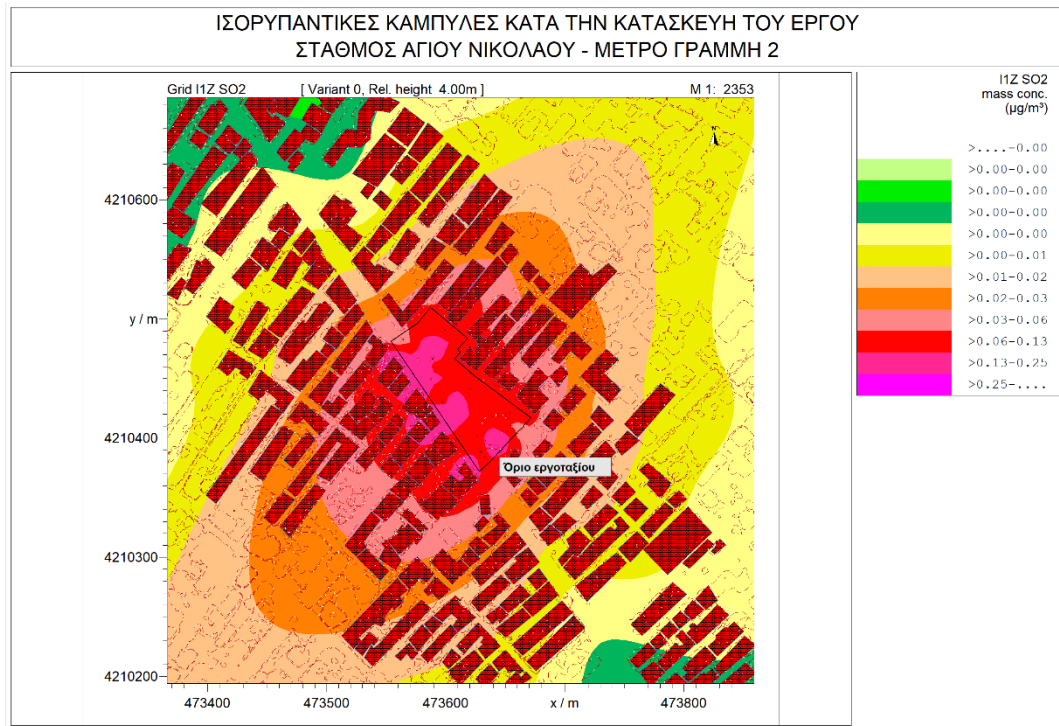
- Σταθερότητα ατμόσφαιρας κατά Pasquill – Gifford : neutral
- Ταχύτητα ανέμου: 2,7 m/s
- Ανάγλυφο από το Ψηφιακό Μοντέλο Επιφάνειας της Αττικής

Στα σχήματα που ακολουθούν δίνεται η κατανομή των τεσσάρων χαρακτηριστικών ρύπων σε ωριαία βάση για την υποθετική θέση του εργοταξίου που αναφέρθηκε παραπάνω.

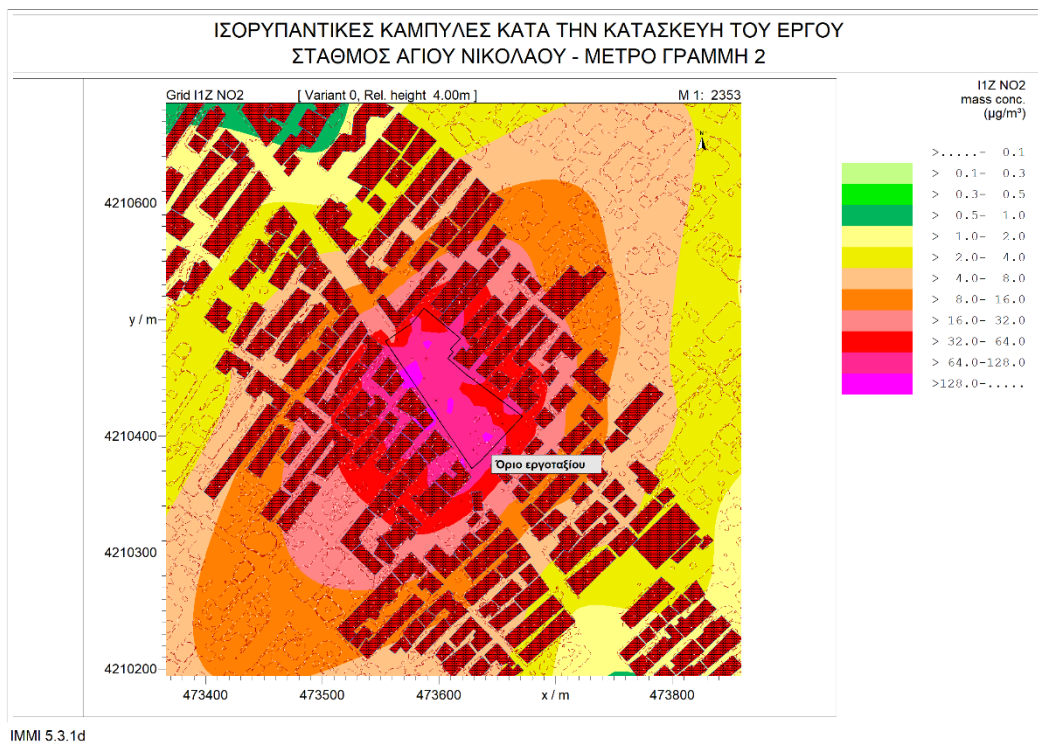
Με βάση τις παρακάτω εικόνες φαίνεται ότι οι συγκεντρώσεις του SO<sub>2</sub>, του NO<sub>2</sub>, του CO, και των PM<sub>10</sub> σε όλο το εύρος της περιοχής μελέτης, ακόμα και εντός του χώρου των εργοταξίων είναι αρκετά χαμηλές και κάτω από τα θεσμοθετημένα όρια. Ειδικότερα για το SO<sub>2</sub> η μέγιστη συγκέντρωση στην περιοχή μελέτης είναι 0,22μg/m<sup>3</sup> με όριο τα 350μg/m<sup>3</sup>, για το NO<sub>2</sub> είναι 167,6μg/m<sup>3</sup> με όριο τα 200μg/m<sup>3</sup>, για το CO είναι 110,6μg/m<sup>3</sup> με όριο τα 10mg/m<sup>3</sup> και για τα PM<sub>10</sub> είναι 21,6μg/m<sup>3</sup> με όριο τα και 50μg/m<sup>3</sup> (24ωρο).

Σύμφωνα με τα παραπάνω προκύπτει ότι τόσο στο χώρο του εργοταξίου, όσο και στην ευρύτερη περιοχή το σύνολο των εξεταζόμενων ρύπων θα βρίσκονται σε συγκεντρώσεις που είναι κατά πολύ μικρότερες από τα όρια της καλής ποιότητας της ατμόσφαιρας. Έτσι, καθίσταται σαφές ότι καμία ουσιαστική επιβάρυνση δεν αναμένεται να προκύψει στο ατμοσφαιρικό περιβάλλον κατά τη φάση κατασκευής του έργου. Σε κάθε περίπτωση, οι όποιες οχλήσεις τυχόν προκύψουν θα είναι τοπικά και χρονικά περιορισμένες και πλήρως ανατάξιμες μετά το πέρας των εργασιών κατασκευής.

Πρέπει να ληφθεί υπόψη ότι οι συνθήκες που εξετάστηκαν είναι οι δυσμενέστερες από την άποψη της ποσότητας ρύπων (σύνθεση και ταυτόχρονη λειτουργία των μηχανημάτων), που πρακτικά είναι δύσκολο να προκύψουν. Παρόλα αυτά με την παρούσα μελέτη προτείνεται μια σειρά από μέτρα προληπτικού χαρακτήρα με σκοπό την παρεμπόδιση της υποβάθμισης των χαρακτηριστικών του ατμοσφαιρικού περιβάλλοντος της περιοχής κατά τη φάση κατασκευής του έργου, τα οποία αναφέρονται στο Κεφάλαιο 10.

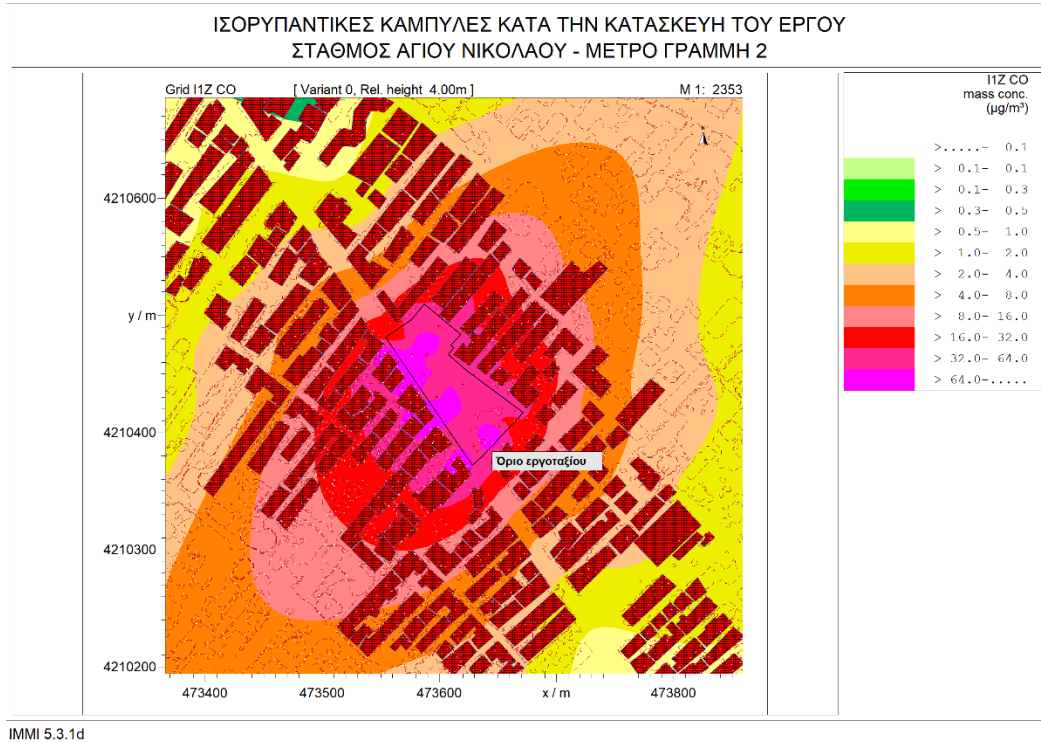


Εικόνα 9-1 Διασπορά του ρύπου SO<sub>2</sub> κατά την κατασκευή στο εργοτάξιο στην θέση του σταθμού του Αγίου Νικολάου

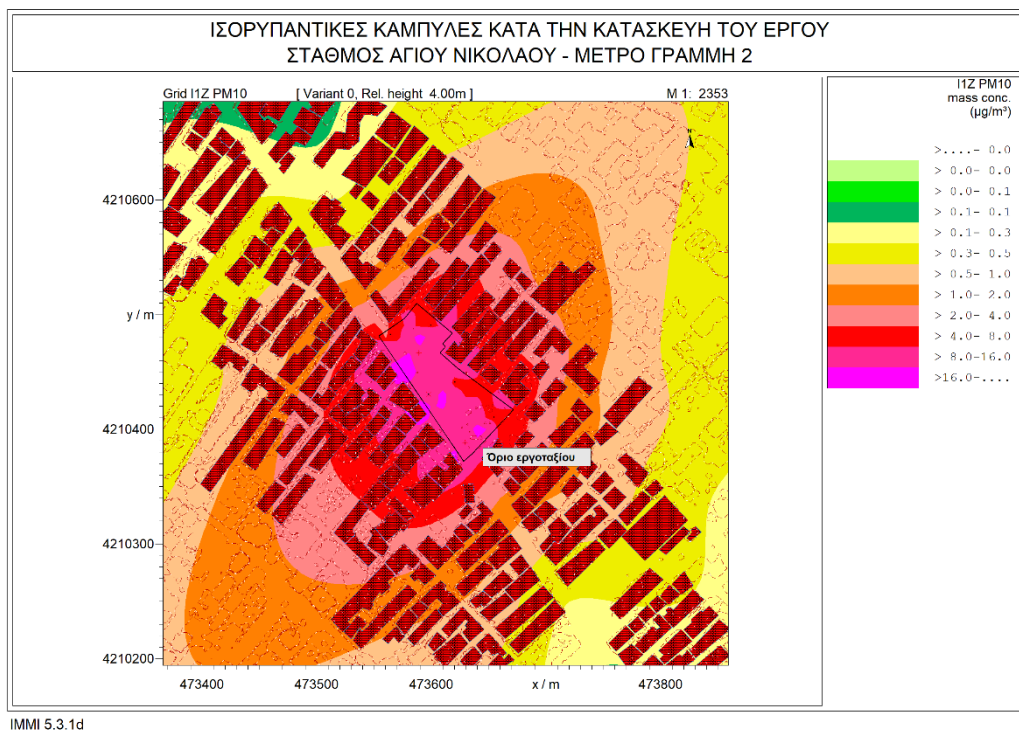


Εικόνα 9-2 Διασπορά του ρύπου NO<sub>2</sub> κατά την κατασκευή στο εργοτάξιο στην θέση του σταθμού του Αγίου Νικολάου





Εικόνα 9-3 Διασπορά του ρύπου CO κατά την κατασκευή στο εργοτάξιο στην θέση του σταθμού του Αγίου Νικολάου



Εικόνα 9-4 Διασπορά του ρύπου PM<sub>10</sub> κατά την κατασκευή στο εργοτάξιο στην θέση του σταθμού του Αγίου Νικολάου

## 9.11 Επιπτώσεις από θόρυβο ή από δονήσεις

### 9.11.1 Φάση κατασκευής

Σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην 6.4.8

- **Σε σχέση με τον θόρυβο κατά την κατασκευή:** Η συνεισφορά του θορύβου από την κίνηση των βαρέων οχημάτων που σχετίζονται με την κατασκευή του έργου πρακτικά είναι σχεδόν αμελητέα. Ακόμα και στο ακραίο σενάριο της αύξησης των βαρέων οχημάτων κατά 30 % η συνεισφορά στον συνολικό θόρυβο της περιοχής του έργου, που κυριαρχείται από τον Οδικό Κυκλοφοριακό Θόρυβο, είναι σχεδόν αμελητέα καθώς η μέγιστη διαφορά για τον δείκτη  $L_{den}$  είναι 1,4 dB(A) , ενώ για τον δείκτη  $L_{night}$  είναι ίση με 1,4 dB(A).

Για δέκτες σε απόσταση 10m από το όριο των επιφανειακών εργοταξίων, η στάθμη θορύβου είναι σημαντικά υψηλότερη από τα 65 dB(A) που έχουν τεθεί στην ΑΕΠΟ της Γραμμής 4 του Μετρό (Α.Π. οικ. 9724/2018, ΑΔΑ: 616Μ4653Π8-ΧΥ8). Με την εφαρμογή όμως αντιθορυβικής προστασίας (προσωρινά ηχοπετάσματα), η όχληση θα περιορίζεται σε πιο χαμηλά επίπεδα.

- **Σε σχέση με τις δονήσεις κατά την κατασκευή:** Δεν αναμένεται υπέρβαση των περιβαλλοντικών ορίων (DIN 4150 (Part 3)), ενώ σε ότι αφορά τόσο την τιμή της μέγιστης τιμής επιτάχυνσης ( $m/sec^2$ ) και της ταχύτητας δόνησης ( $mm/sec$ ) - prn σε σχέση με τα όρια επίσης δεν αναμένεται υπέρβαση των ορίων. Τέλος, και σε ότι αφορά τον έλεγχο της τιμής της Δόσης Δόνησης ( $v_{dn}$ ) (σύμφωνα με το πρότυπο BS 6472), διαπιστώθηκε ότι αναμένεται χαμηλή πιθανότητα αρνητικής αντίδρασης από τους περίοικους ιδιαίτερα για συνθήκες κανονικών διατρητικών εργασιών.

Οι αναμενόμενες τιμές δόσης δόνησης, σε  $m/s^{1.75}$  (με βάση τα στοιχεία ανωτέρω, και πιο συγκεκριμένα την τιμή της μέγιστης ταχύτητας στην διεύθυνση z και την αντίστοιχη σταθμισμένη επιτάχυνση) συνηγορούν σε σχετικά χαμηλή πιθανότητα αρνητικής αντίδρασης από τους περίοικους. Επισημαίνεται βέβαια ότι οι ανωτέρω εκτιμήσεις αφορούν την ελεγχθείσα συνθήκη λειτουργίας και εδαφικών συνθηκών και υπάρχει πάντα υποθετικά η περίπτωση αύξησης των δονήσεων σε τμήματα του έργου.

Θα πρέπει να ληφθούν όλα τα απαραίτητα μέτρα για να εξασφαλισθεί ότι ο θόρυβος και οι δονήσεις θα διατηρούνται μέσα στα επιτρεπτά όρια κατά τη διάρκεια της κατασκευής των έργων. Στο πλαίσιο αυτό θα πρέπει να εφαρμόζεται πρόγραμμα παρακολούθησης των επιπέδων θορύβου και δονήσεων σε συνεχή βάση. Σε περιπτώσεις που παρατηρούνται αυξημένα επίπεδα θορύβου και δονήσεων σε σχέση με τα επιτρεπόμενα από την ισχύουσα νομοθεσία όρια θα πρέπει να ληφθούν ειδικά μέτρα αντιμετώπισης θορύβου και δονήσεων. Στα μέτρα αυτά περιλαμβάνονται, ενδεικτικά και όχι περιοριστικά, η τοποθέτηση ηχοπετασμάτων/ηχοπαγίδων γύρω από θορυβώδη μηχανήματα καθώς και στα όρια του εργοταξιακού χώρου, ιδιαίτερα σε περιπτώσεις γειννίας με κατοικίες, και ο προγραμματισμός των έργων ώστε να αποφεύγονται οι θορυβώδεις δραστηριότητες κατά την διάρκεια των ωρών κοινής ησυχίας.

### 9.11.2 Φάση λειτουργίας

#### 9.11.2.1 Θόρυβος από τη λειτουργία του συστήματος αερισμού

Σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παράγραφο 6.5.6.1 της παρούσας, ο ακριβής προσδιορισμός των χαρακτηριστικών του ανεμιστήρα που θα χρησιμοποιηθεί (διάμετρος, υποδύναμη κλπ.) είναι απαραίτητο στοιχείο για την όσο το δυνατόν ακριβέστερη πρόβλεψη του θορύβου αυτού. Καθοριστικό ρόλο επίσης διαδραματίζουν και άλλοι παράγοντες όπως π.χ. ο δείκτης κατευθυντικότητας, το ύψος του δέκτη, η απόσταση από το στόμιο κλπ.

Η στάθμη θορύβου SPL δεν θα πρέπει σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις του ΠΔ 1180/81 να υπερβαίνει, στο όριο της εγκατάστασης, τα 50 dB(A) σε περιοχή κατοικίας. Οι στάθμες αυτές σύμφωνα με τους ισχύοντες Ελληνικούς κανονισμούς δεν αναμένεται να δημιουργήσουν σημαντική υποβάθμιση του ακουστικού περιβάλλοντος, επισημαίνεται όμως ότι πρόκειται να ισχύσει στο άμεσο μέλλον νέα νομοθεσία με πλέον αυστηρότερα όρια εκπομπών θορύβου.

Ο εκπεμπόμενος θόρυβος στην έξοδο από την λειτουργία του συστήματος αερισμού δεν θα πρέπει να υπερβεί τα 50 dB(A), και αυτό επιτυγχάνεται με ειδικές διατάξεις μείωσης & απόσβεσης του θορύβου και τον σχεδιασμό της λειτουργίας του συστήματος αερισμού σε χαμηλές ταχύτητες. Άλλωστε θα μπορούν να προβλεφθούν ηχοαποσβεστήρες στους αεραγωγούς εξαερισμού και πλωτές εδράσεις των μηχανημάτων εξαερισμού, εάν απαιτηθεί, ώστε να επιτευχθούν οι επιθυμητές στάθμες θορύβου.

#### 9.11.2.2 Θόρυβος από την οδική κυκλοφορία της περιοχής μελέτης κατά τη λειτουργία του έργου

Η εκτίμηση της τελικής στάθμης θορύβου στο περιβάλλον, στις κατοικημένες περιοχές εκτός της πηγής πρέπει να λαμβάνει υπόψη όλες τις παραμέτρους που επηρεάζουν τη διάδοση του ήχου, όπως το ανάγλυφο και τη μορφολογία του εδάφους, τα τυχόν εμπόδια ή ηχοπετάσματα, τα μετεωρολογικά δεδομένα κλπ.

Η ανάπτυξη εφαρμογής του ψηφιακού χάρτη θορύβου μέσω χρησιμοποίησης ειδικού λογισμικού πρόβλεψης περιβαλλοντικού θορύβου, απαιτεί τη δημιουργία υποδομής ψηφιακού υποβάθρου στοιχείων εδάφους (DTM) και περιβάλλοντος χώρου (πολεοδομικά χαρακτηριστικά, γεωμετρικά χαρακτηριστικά οδών, ελεύθεροι χώροι, φυτεύσεις κλπ.) αλλά και του κτιριακού ανάγλυφου (π.χ. του ύψους/όγκου των κτιρίων κλπ.) που θεωρούνται σημαντικές πληροφορίες, που διαφοροποιούν τη διάδοση του θορύβου και κατά συνέπεια τις επιπτώσεις του, και για τον λόγο αυτό είναι υποχρεωτικό να τεκμηριωθούν οι πληροφορίες αυτές με τη μεγαλύτερη δυνατή ακρίβεια είτε μέσω επίγειας αποτύπωσης είτε μέσω επεξεργασίας δορυφορικής εικόνας είτε μέσω ειδικής επεξεργασίας αεροφωτογραφιών καθώς και με τη χρήση υφιστάμενων ψηφιακών ή/και «hard copy» υποβάθρων.

Οι φάσεις υπολογισμού πρέπει να περιέχουν, εκτός της ανωτέρω ψηφιοποίησης της περιοχής μελέτης, την εισαγωγή των συγκοινωνιακών χαρακτηριστικών του οδικού δικτύου, όπως τον κυκλοφοριακό φόρτο, τη σύνθεση και τη μέση ταχύτητα των οχημάτων, τα πλέον πρόσφατα επίσημα πληθυσμιακά στοιχεία ΕΣΥΕ, την ύπαρξη φυσικών ή τεχνητών εμποδίων μετάδοσης του ήχου μετεωρολογικά δεδομένα κλπ., ώστε να γίνεται αυτόματη υπολογιστική εκτίμηση και παρουσίαση των καμπυλών διάχυσης θορύβου αξιολόγησης.

Για την πιο λεπτομερή αξιολόγηση των επιπτώσεων του έργου στο ακουστικό περιβάλλον της περιοχής διέλευσης έγινε επίλυση του μοντέλου πρόβλεψης θορύβου, αποκλειστικά για την Οδική Κυκλοφορία, σε τέσσερα σενάρια για κάθε σταθμό. Αναλυτικότερα για τον κάθε σταθμό αναλύθηκαν τα σενάρια:

1. 2030 Χωρίς το έργο
2. 2040 Χωρίς το έργο
3. 2030 Με το έργο
4. 2040 Με το έργο.

Για να γίνει εφικτή η διαμόρφωση των παραπάνω σεναρίων στην περιοχή των σταθμών έπρεπε πρώτα να εκτιμηθεί το υφιστάμενο ακουστικό περιβάλλον και η συνεισφορά του Οδικού Κυκλοφοριακού Θορύβου της περιοχής. Έτσι στο πλαίσιο εκπόνησης της παρούσης μελέτης εκτελέστηκαν 15 24ώρες ακουστικές μετρήσεις οι θέσεις των οποίων παρουσιάζονται αναλυτικά μαζί με τα σχετικά αποτελέσματα στο κεφάλαιο της εκτίμησης του Υφιστάμενου Ακουστικού Περιβάλλοντος (§8.11.2)

Κατά την φάση υπολογισμού εισήχθησαν τα συγκοινωνιακά δεδομένα της ευρύτερης περιοχής των σταθμών της επέκτασης του Μετρό προς Ίλιον (όπως η γεωμετρία, ο κυκλοφοριακός φόρτος και η μέση ταχύτητα, κλπ. Για την διενέργεια των υπολογισμών του μοντέλου ορίστηκε το μέγεθος του πλέγματος μοντελοποίησης (grid) σε διαστάσεις 10 x 10m.

Για κάθε υπό εξέταση τμήμα των σταθμών του έργου συντάχθηκαν 2 χάρτες, που αφορούν τους δείκτες  $L_{den}$  &  $L_{night}$  τόσο για την υφιστάμενη κατάσταση όσο και για τα έτη αναφοράς 2030-2040.

Η εκπόνηση των χαρτών κυκλοφοριακού θορύβου στην ευρύτερη περιοχή των σταθμών του έργου πραγματοποιήθηκε σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην ΚΥΑ 13586/724/2006 και ο προσδιορισμός των τιμών των απαιτούμενων δεικτών θορύβου πραγματοποιήθηκε με εφαρμογή της κοινής μεθόδου αξιολόγησης CNOSSOS-EU σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Οδηγία 2015/996/ΕΕ, η οποία περιγράφεται στο Παράρτημα και στα Προσαρτήματα της ΥΑ ΥΠΕΝ/ΔΝΕΠ/27136/1793/2018 (ΦΕΚ Β 6108/31-12-2018), όπως αυτά διορθώθηκαν και παρατίθενται στο ΦΕΚ Β 322/8-02-2019.

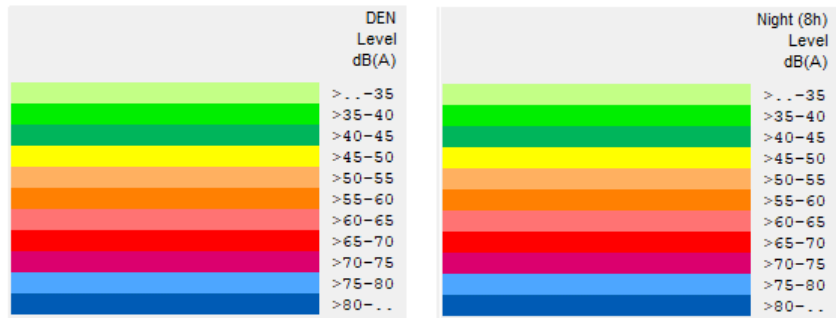
Το ψηφιακό μοντέλο που χρησιμοποιήθηκε είναι το IMMI PLUS της εταιρείας WOLFEL, το οποίο αποτελεί ένα μοντέλο πρόβλεψης θορύβου στο οποίο μπορούν να εισαχθούν ψηφιακά τα χωρικά δεδομένα της περιοχής μελέτης.

Το λογισμικό που χρησιμοποιήθηκε είναι συμβατό με τις Οδηγίες 2002/49/ΕΚ και 2015/996/ΕΕ, ώστε να μπορούν να εκτιμηθούν με ακρίβεια οι όποιες διορθώσεις στις τελικές στάθμες λόγω εμποδίων κ.λπ., συνυπολογίζοντας και τις παντός είδους ανακλάσεις τωνηχητικών κυμάτων επί των τυχόν γύρω κτιρίων. Οι μέθοδοι αξιολόγησης που αφορούν στον υπολογισμό της εκπομπής ακουστικής διάδοσης μεταξύ της πηγής και του δέκτη είναι σύμφωνες με την επικαιροποιημένη κοινή μεθοδολογία CNOSSOS-EU, στο πλαίσιο της εφαρμογής της Οδηγίας 2015/996/ΕΕ.

Οι χάρτες κυκλοφοριακού θορύβου διαμορφώθηκαν με την μεθοδολογία CNOSSOS-EU για κάθε σταθμό του έργου, ενώ με την ανάπτυξη και εφαρμογή του ειδικού λογισμικού πρόβλεψης/αξιολόγησης γίνεται παρουσίαση των ισοθροβικών καμπυλών των δεικτών  $L_{den}$  &  $L_{night}$  σε έγχρωμους χάρτες (σύμφωνα με το πρότυπο ISO 1996-2:1987). Η αξιολόγηση των δεικτών θορύβου γίνεται σε κατάλληλη κλίμακα.

Με την χρήση του μοντέλου και της μεθοδολογίας CNOSSOS-EU πραγματοποιήθηκε σύγκριση των τιμών που προβλέπονται σε συγκεκριμένες θέσεις με μετρήσεις πεδίου ώστε να διαπιστωθεί η αντιπροσωπευτικότητα του μοντέλου μέσω της συσχέτισης θεωρητικών και μετρηθεισών τιμών των δεικτών  $L_{den}$  &  $L_{night}$  στο κάθε εξεταζόμενο τμήμα. Στη συνέχεια παρουσιάζονται τα σημεία ελέγχου και οι οριζόντιοι χάρτες θορύβου για τους δείκτες  $L_{den}$  και  $L_{night}$ .

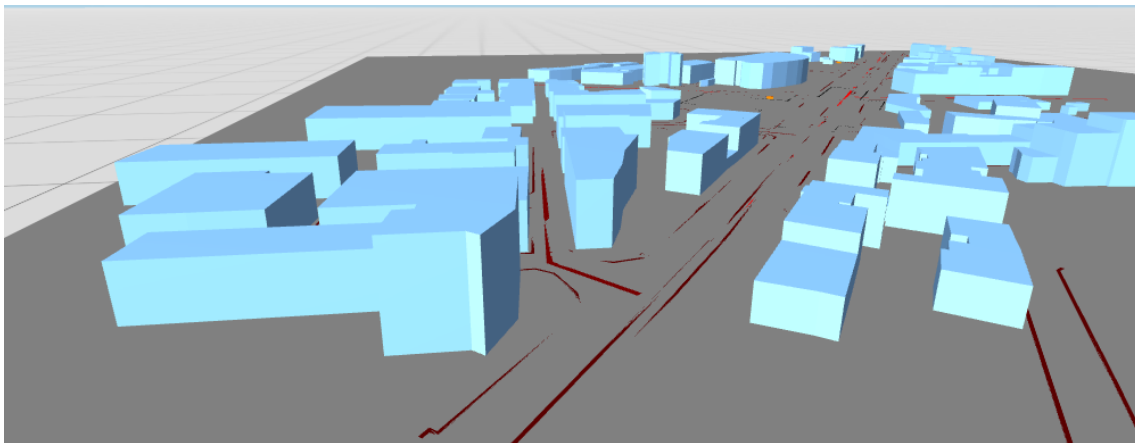
Οι ζώνες τιμών των δεικτών παρουσιάζονται με κατάλληλη χρωματική διαβάθμιση, σύμφωνα με το πρότυπο ISO 1996-2:1987, ως ακολούθως:



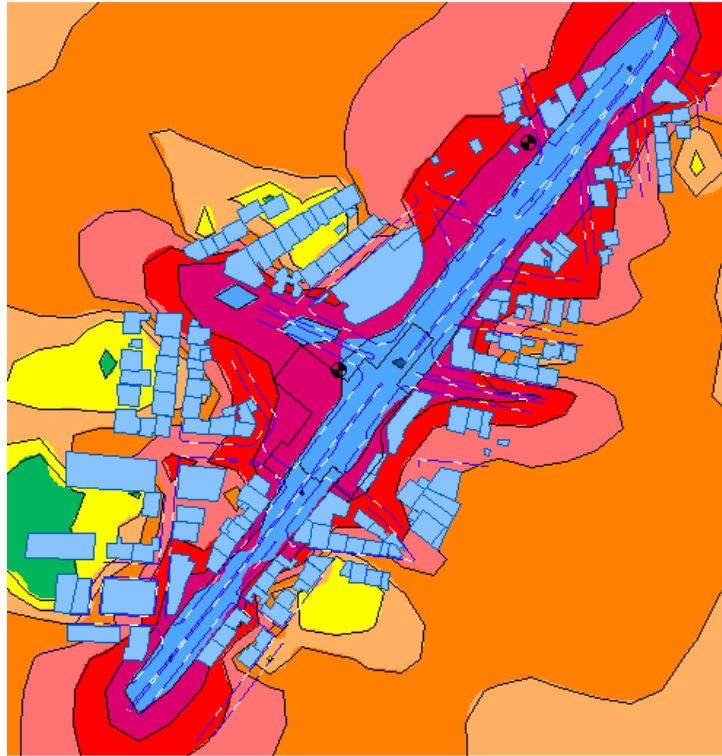
Εικόνα 9-4 Χρωματική διαβάθμιση  $L_{den}$  Χρωματική διαβάθμιση  $L_{night}$

Για την Διαμόρφωση της Υφιστάμενης κατάστασης ακουστικού περιβάλλοντος χρησιμοποιήθηκαν τα αποτελέσματα των μετρήσεων της υφιστάμενης κατάστασης και πιο συγκεκριμένα για τον σταθμό Παλατιανή τα αποτελέσματα των μετρήσεων 4 και 5, για τον σταθμό Ίλιον τα αποτελέσματα των μετρήσεων 7 και 8 και για τον σταθμό Άγιο Νικόλαο τα αποτελέσματα των μετρήσεων 11 και 12.

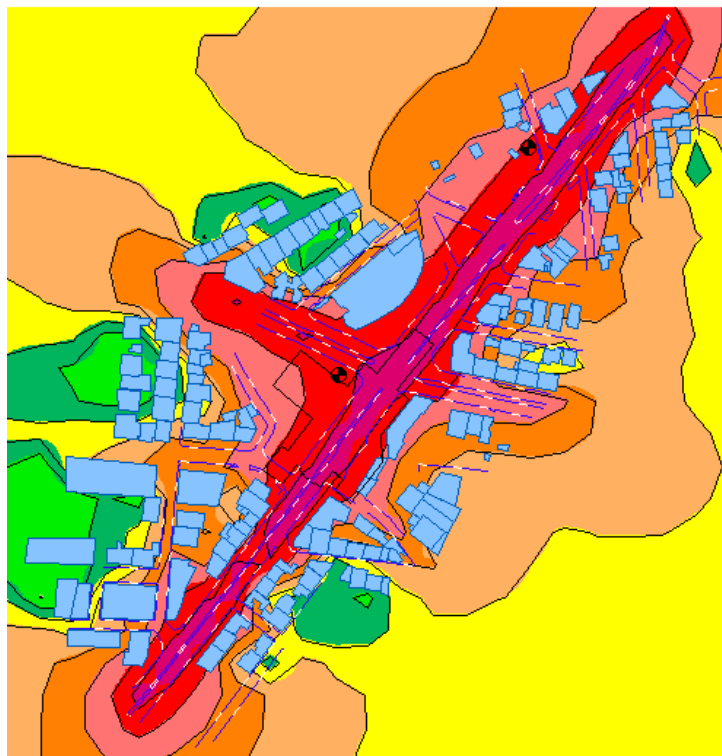
### Σταθμός Παλατιανή



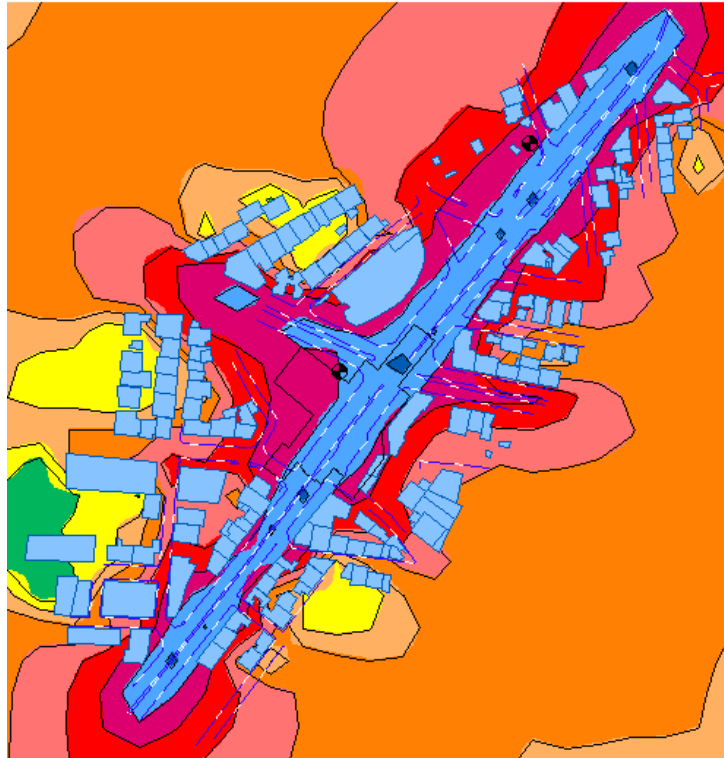
Εικόνα 9-5 Σταθμός Παλατιανή – Τρισδιάστατη απεικόνιση της περιοχής του σταθμού



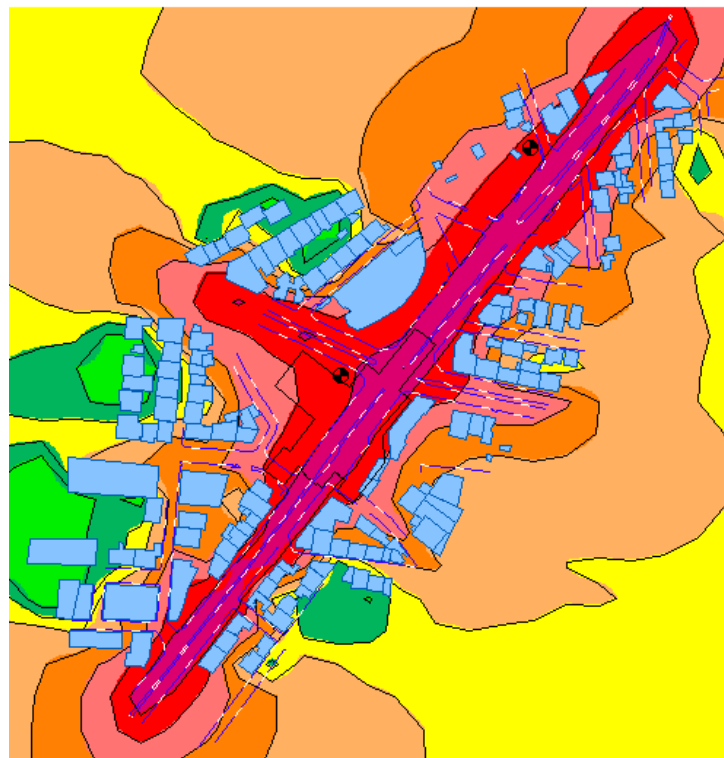
Εικόνα 9-6 Σταθμός Παλατιανή – δείκτης Lden – Υφιστάμενη κατάσταση



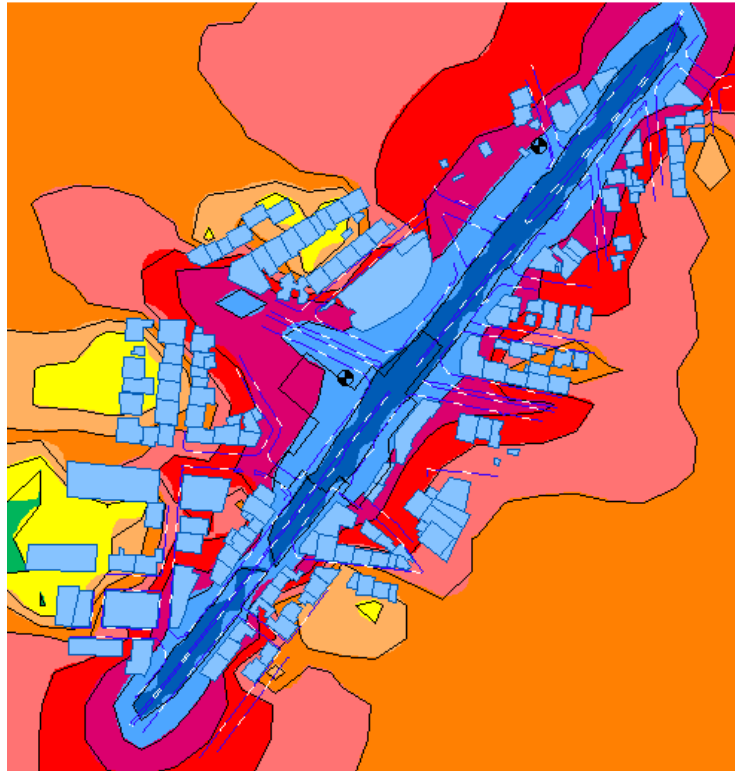
Εικόνα 9-7 Σταθμός Παλατιανή – δείκτης Lnight – Υφιστάμενη κατάσταση



Εικόνα 9-8 Σταθμός Παλατιανή – δείκτης Lden – ΧΩΡΙΣ ΤΟ ΕΡΓΟ- 2030



Εικόνα 9-9 Σταθμός Παλατιανή – δείκτης Lnight – ΧΩΡΙΣ ΤΟ ΕΡΓΟ- 2030

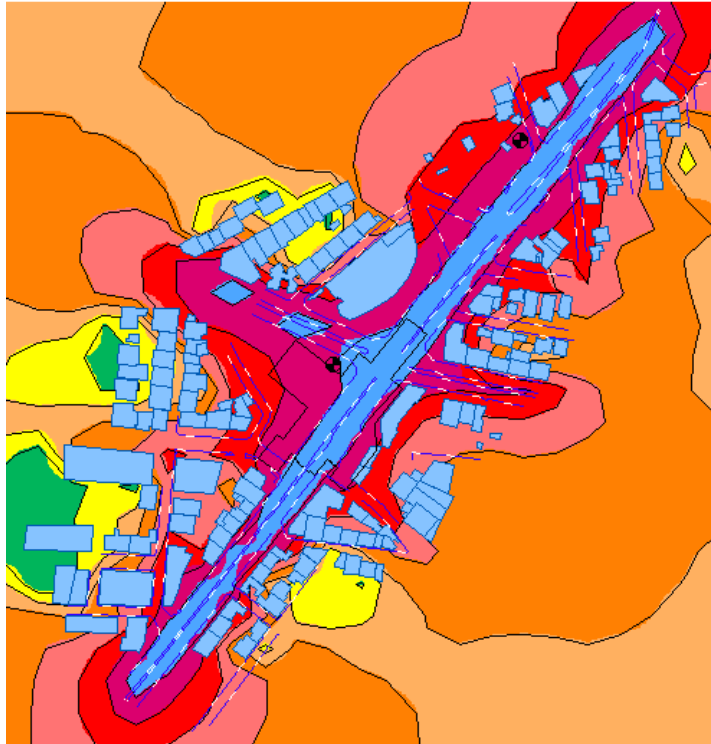


Εικόνα 9-10 Σταθμός Παλατιανή – δείκτης Lden – ΧΩΡΙΣ ΤΟ ΕΡΓΟ- 2040

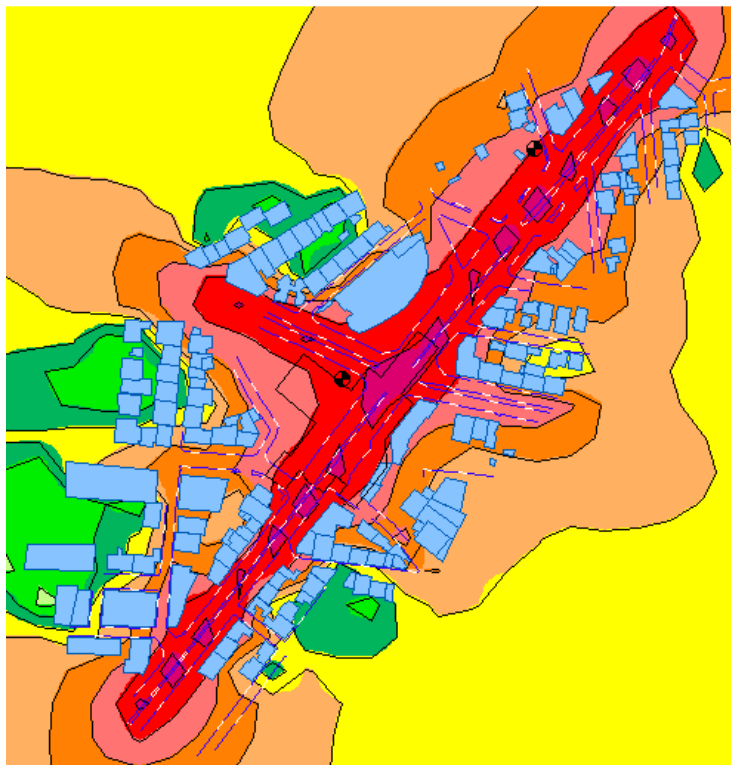


Εικόνα 9-11 Σταθμός Παλατιανή – δείκτης Lnight – ΧΩΡΙΣ ΤΟ ΕΡΓΟ- 2040

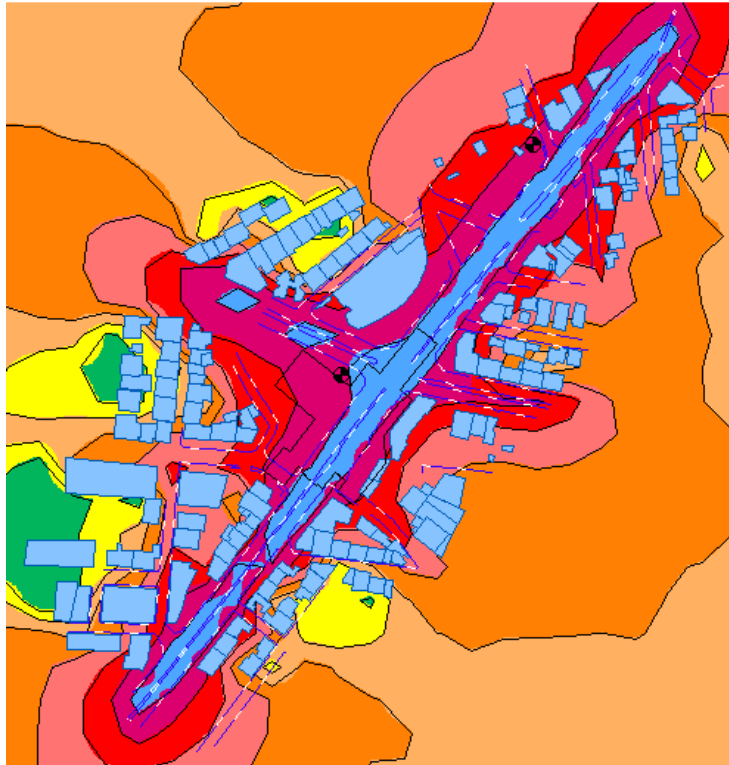




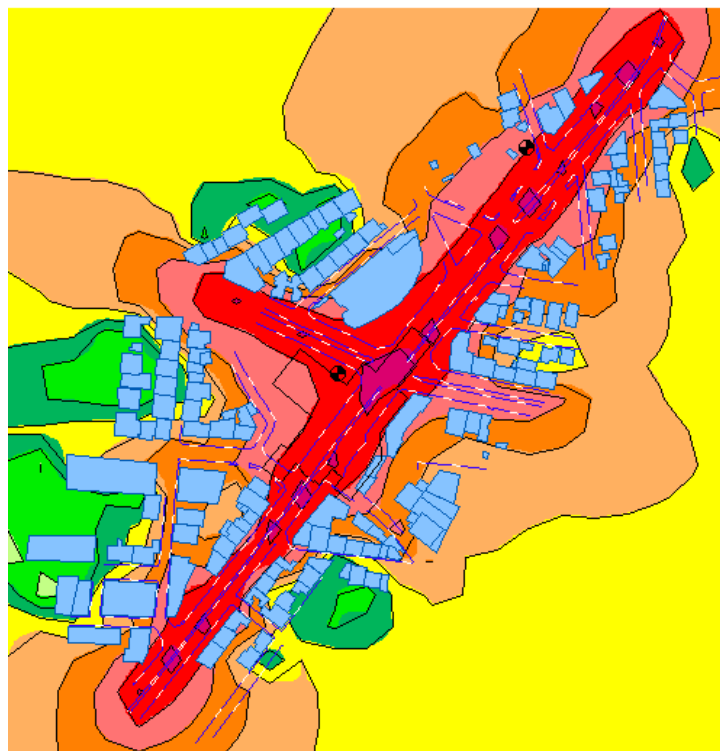
Εικόνα 9-12 Σταθμός Παλατιανή – δείκτης Lden – ΜΕ ΤΟ ΕΡΓΟ- 2030



Εικόνα 9-13 Σταθμός Παλατιανή – δείκτης Lnigh – ΜΕ ΤΟ ΕΡΓΟ- 2030

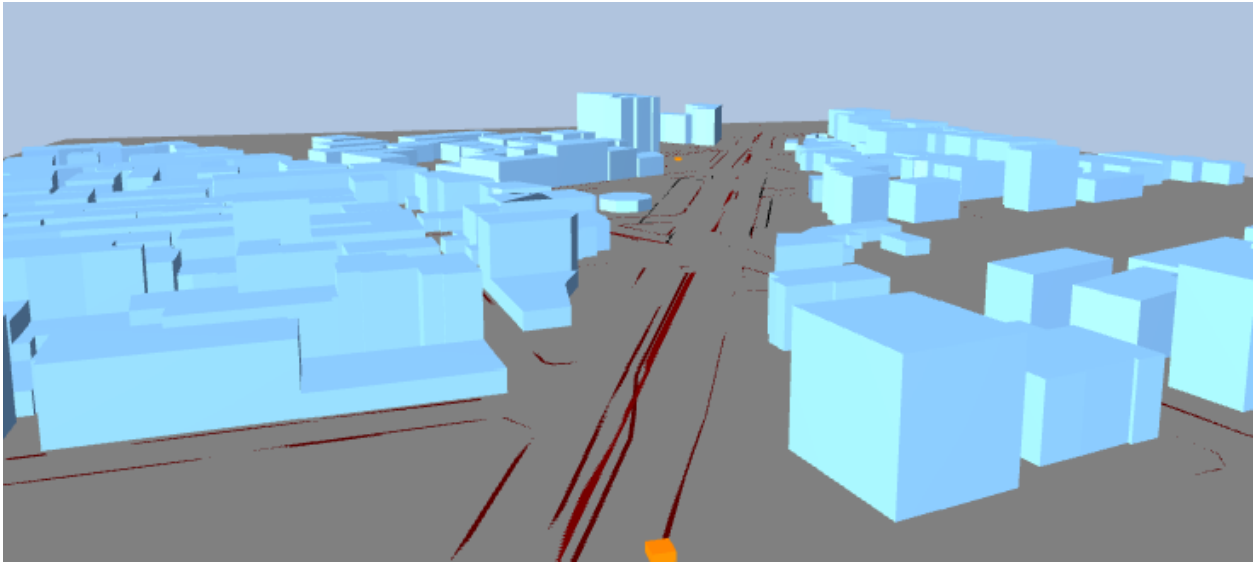


Εικόνα 9-14 Σταθμός Παλατιανή – δείκτης Lden – ΜΕ ΤΟ ΕΡΓΟ- 2040

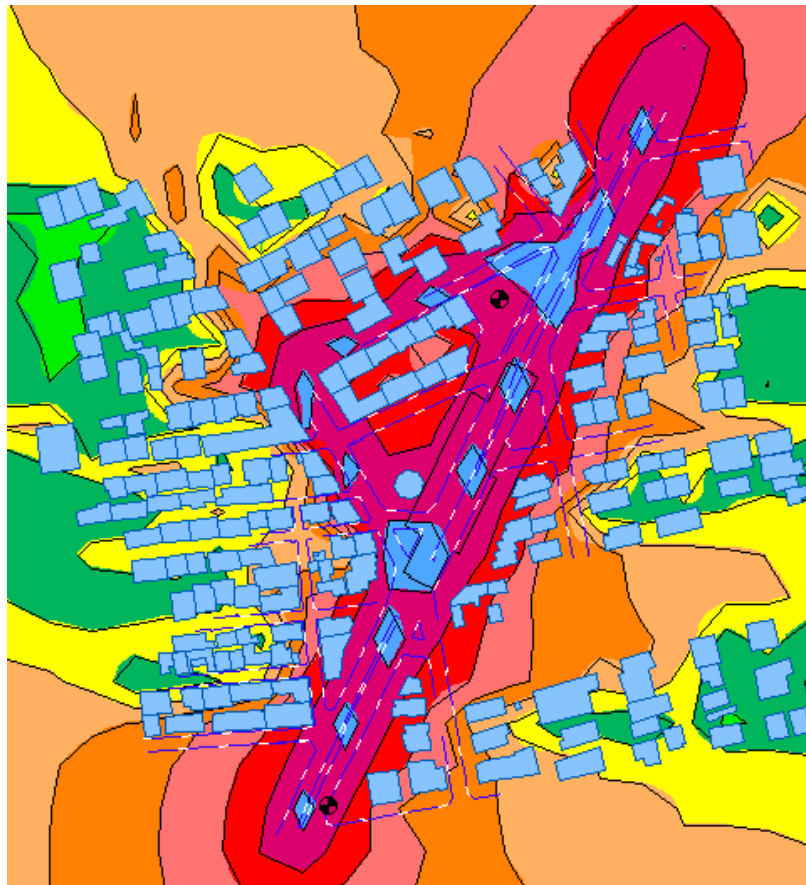


Εικόνα 9-15 Σταθμός Παλατιανή – δείκτης Lnight – ΜΕ ΤΟ ΕΡΓΟ- 2040

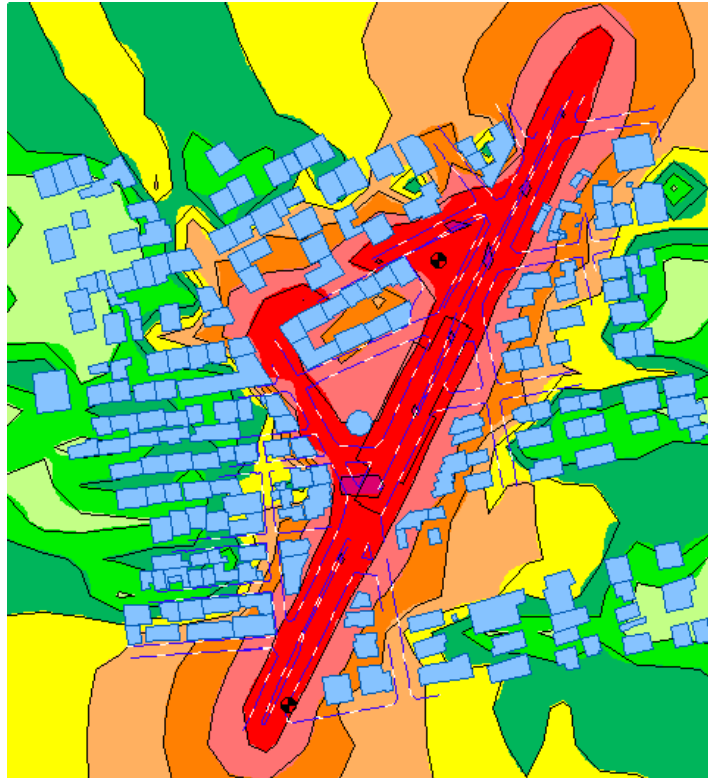
## Σταθμός Ίλιον



Εικόνα 9-16 Σταθμός Ίλιον – Τρισδιάστατη απεικόνιση της περιοχής του σταθμού



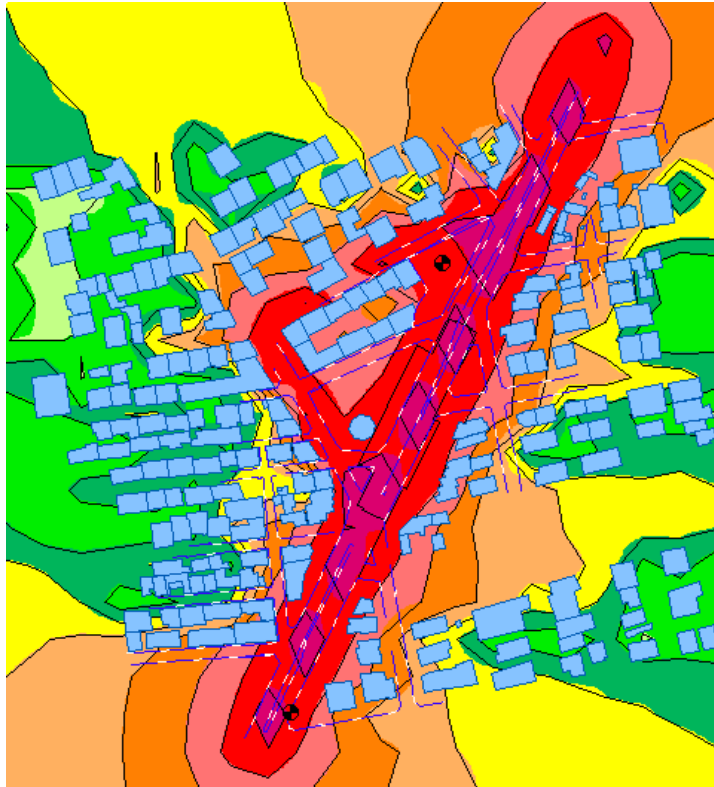
Εικόνα 9-17 Σταθμός Ίλιον – δείκτης  $L_{den}$  – ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ



Εικόνα 9-18 Σταθμός Ίλιον – δείκτης  $L_{night}$  – ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ



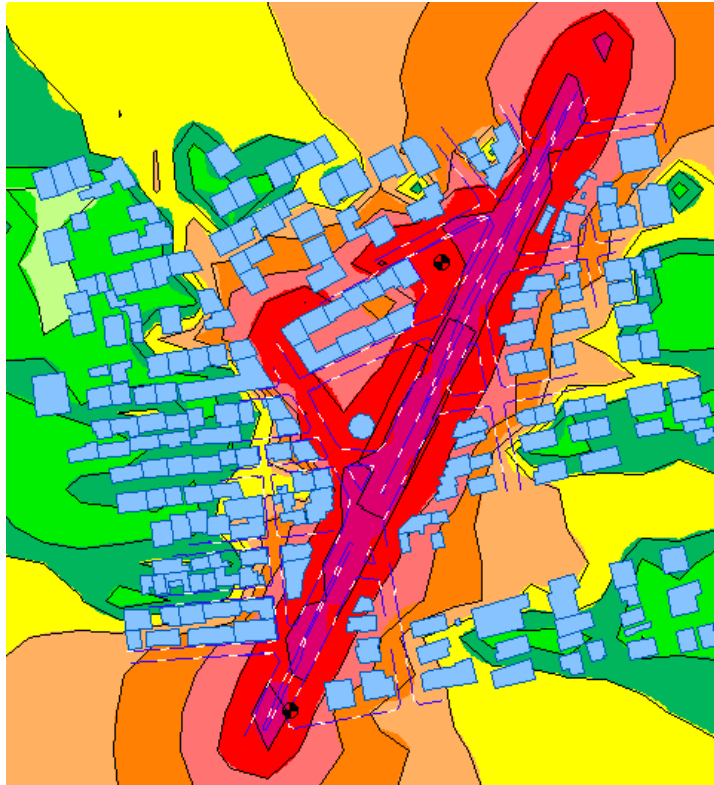
Εικόνα 9-19 Σταθμός Ίλιον – δείκτης  $L_{den}$  – ΧΩΡΙΣ ΤΟ ΕΡΓΟ-2030



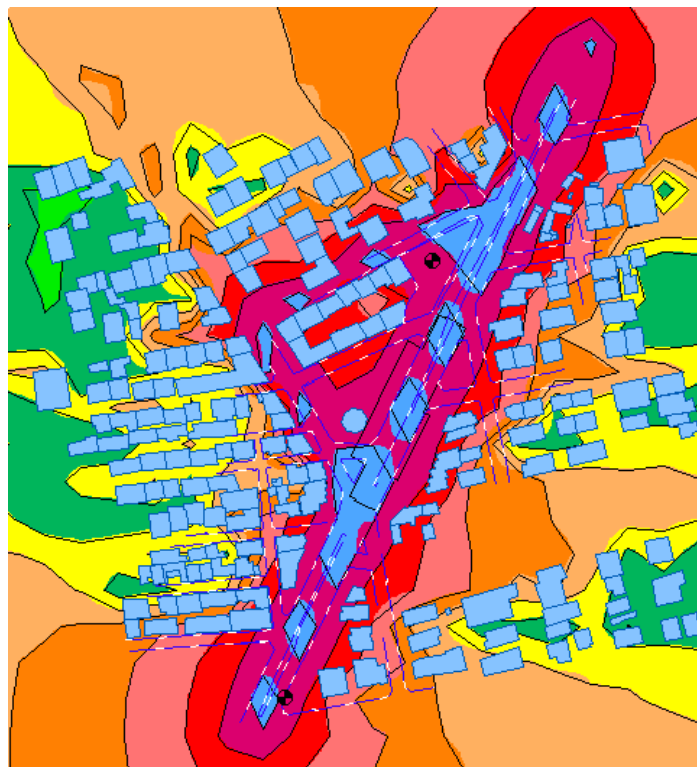
Εικόνα 9-20 Σταθμός Ίλιον – δείκτης Lnight – ΧΩΡΙΣ ΤΟ ΕΡΓΟ-2030



Εικόνα 9-21 Σταθμός Ίλιον – δείκτης Lden – ΧΩΡΙΣ ΤΟ ΕΡΓΟ-2040



Εικόνα 9-22 Σταθμός Ίλιον – δείκτης  $L_{night}$  – ΧΩΡΙΣ ΤΟ ΕΡΓΟ-2040



Εικόνα 9-23 Σταθμός Ίλιον – δείκτης  $L_{den}$  – ΜΕ ΤΟ ΕΡΓΟ-2030



Εικόνα 9-24 Σταθμός Ίλιον – δείκτης  $L_{night}$  – ΜΕ ΤΟ ΕΡΓΟ-2030



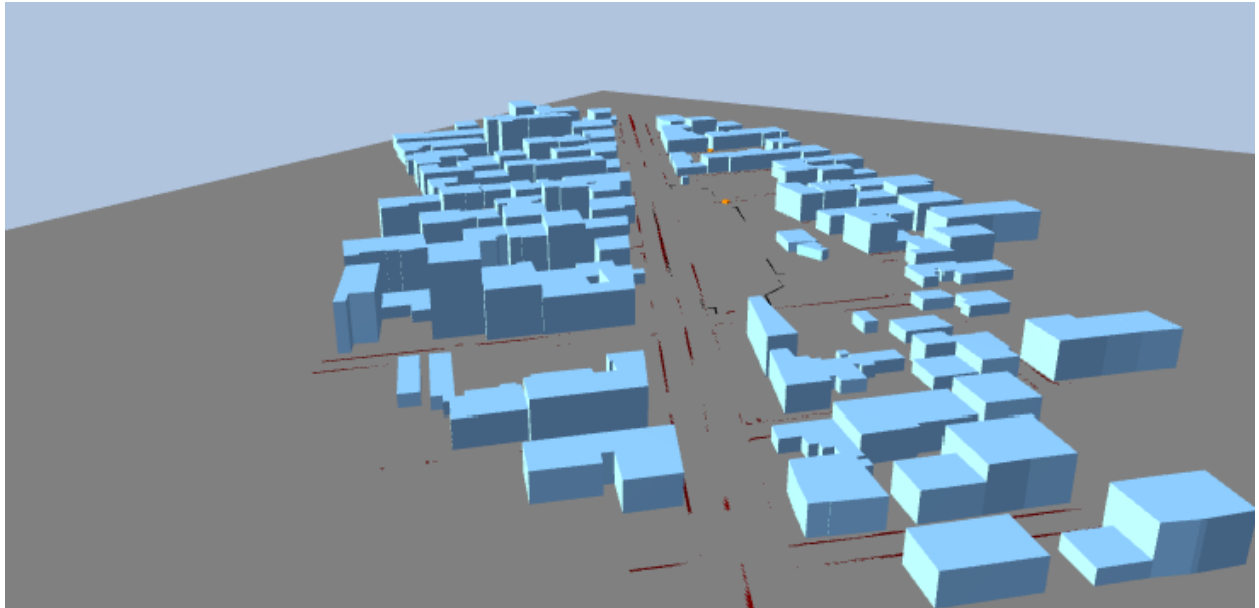
Εικόνα 9-25 Σταθμός Ίλιον – δείκτης  $L_{den}$  – ΜΕ ΤΟ ΕΡΓΟ-2040



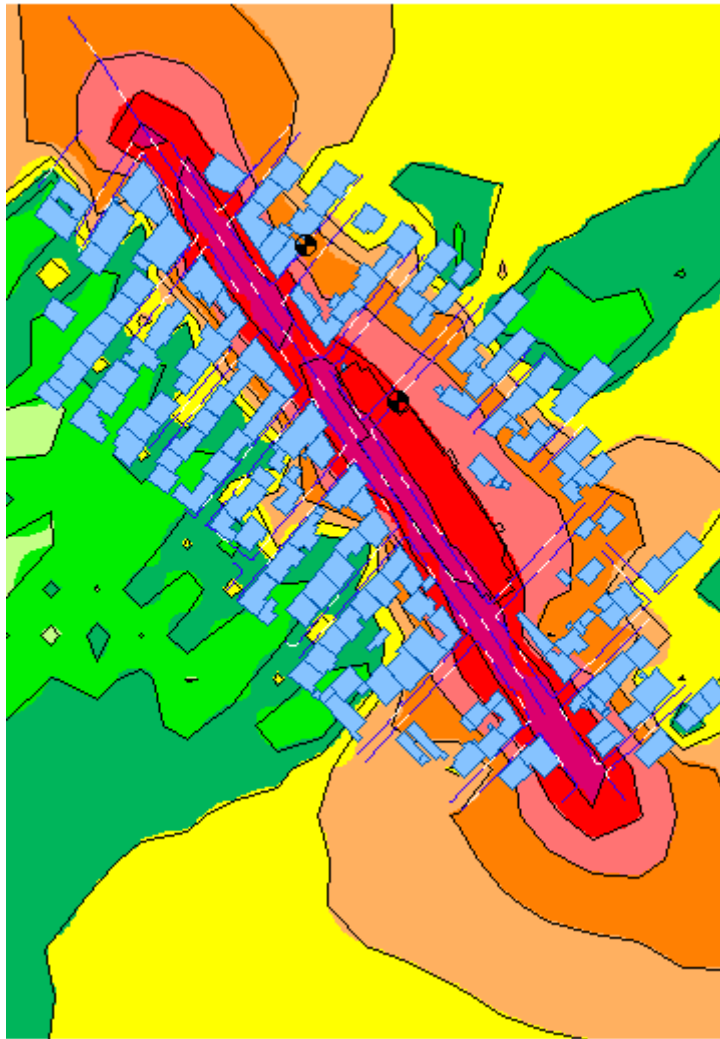
Εικόνα 9-26 Σταθμός Ίλιον – δείκτης Lnight – ΜΕ ΤΟ ΕΡΓΟ-2040



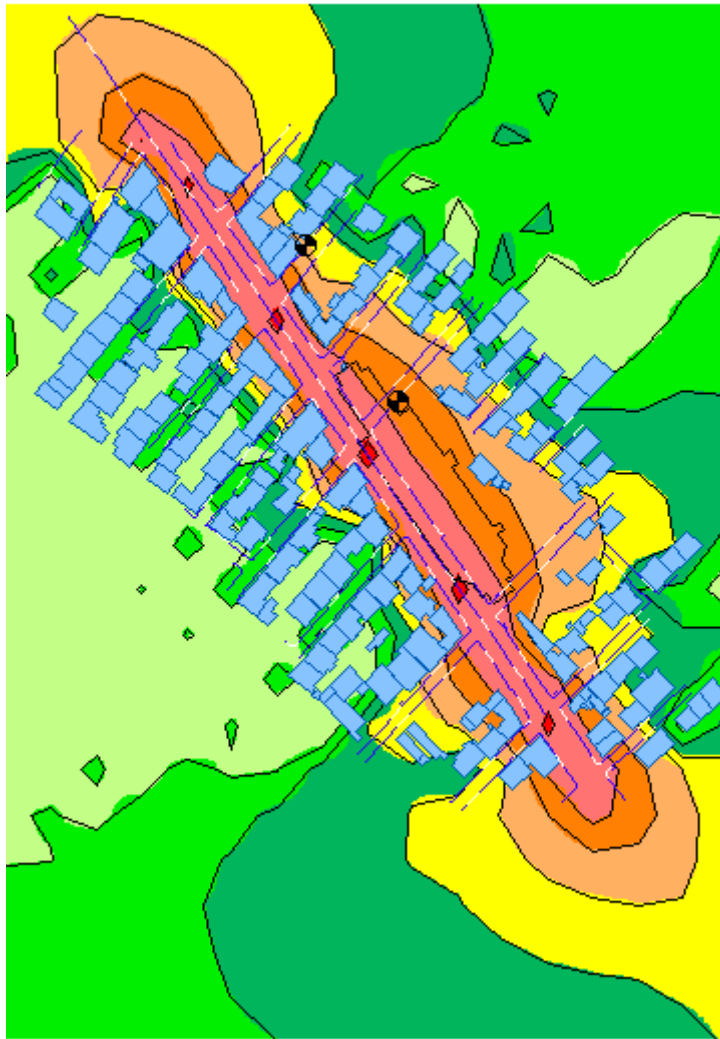
### Σταθμός Άγιος Νικόλαος



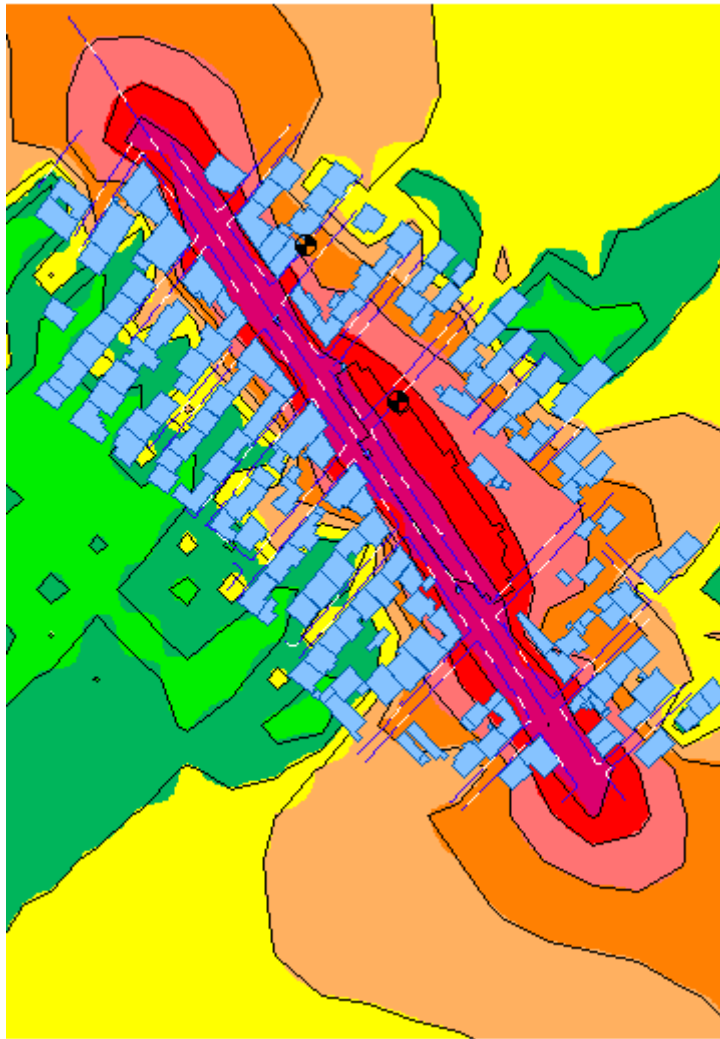
Εικόνα 9-27 Σταθμός Άγιος Νικόλαος – Τρισδιάστατη απεικόνιση της περιοχής του σταθμού



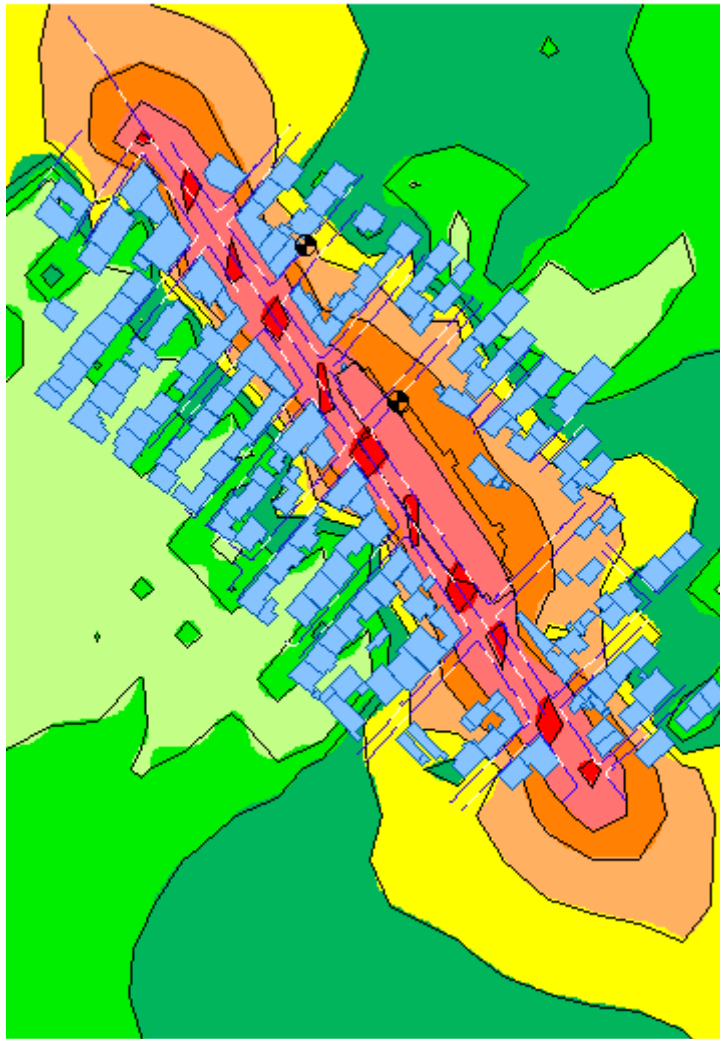
Εικόνα 9-28 Σταθμός Άγιος Νικόλαος – Δείκτης Lden- Υφιστάμενη κατάσταση



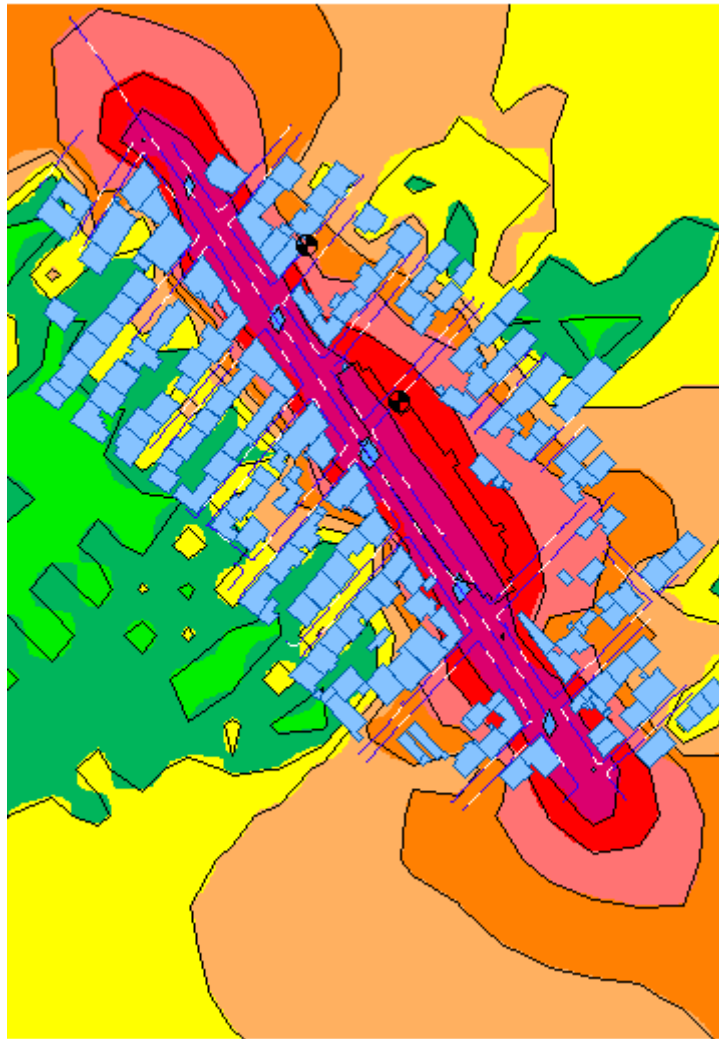
Εικόνα 9-29 Σταθμός Άγιος Νικόλαος – Δείκτης Lnight- Υφιστάμενη κατάσταση



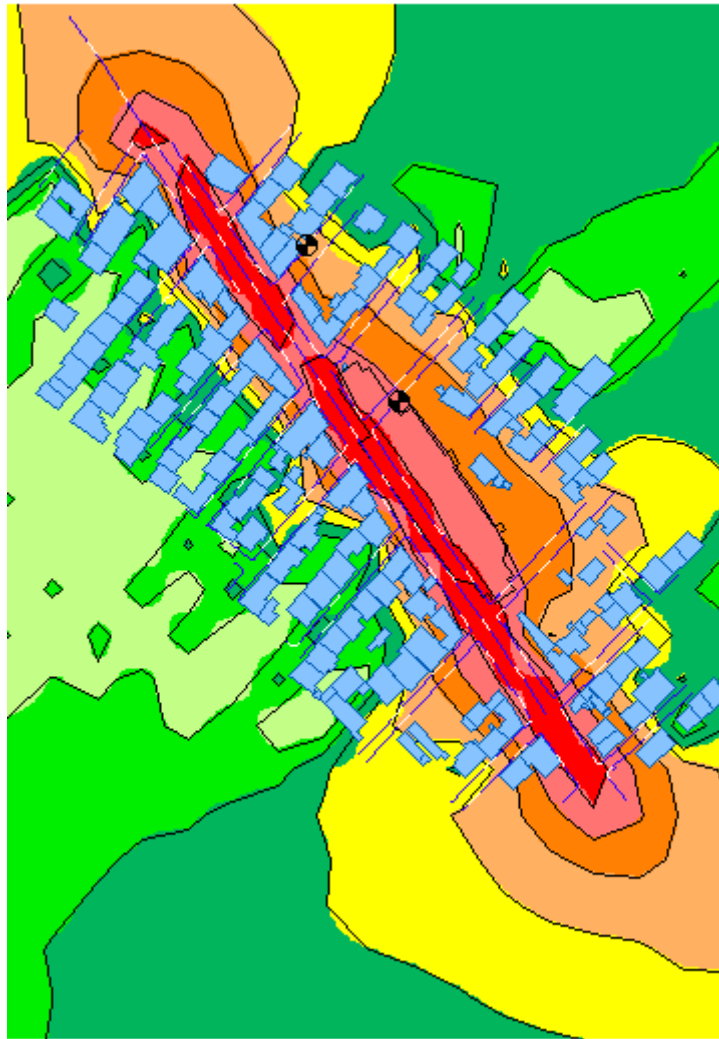
Εικόνα 9-30 Σταθμός Άγιος Νικόλαος – Δείκτης Lden- ΧΩΡΙΣ ΤΟ ΕΡΓΟ-2030



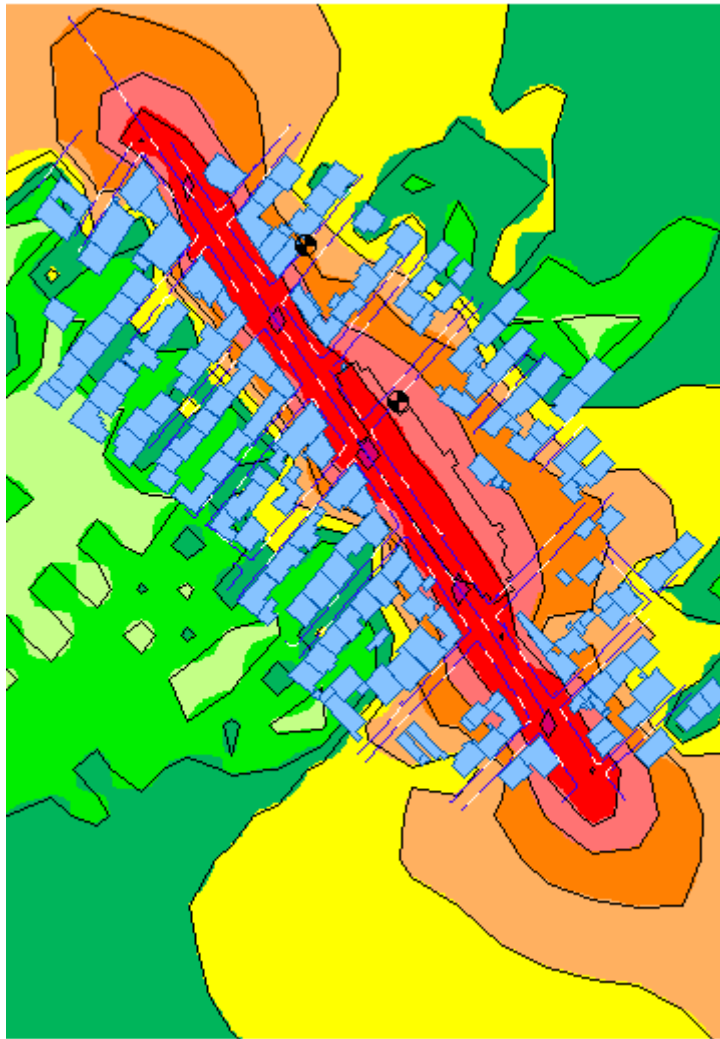
Εικόνα 9-31 Σταθμός Άγιος Νικόλαος – Δείκτης Lnight- ΧΩΡΙΣ ΤΟ ΕΡΓΟ-2030



Εικόνα 9-32 Σταθμός Άγιος Νικόλαος – Δείκτης Lden- ΧΩΡΙΣ ΤΟ ΕΡΓΟ-2040

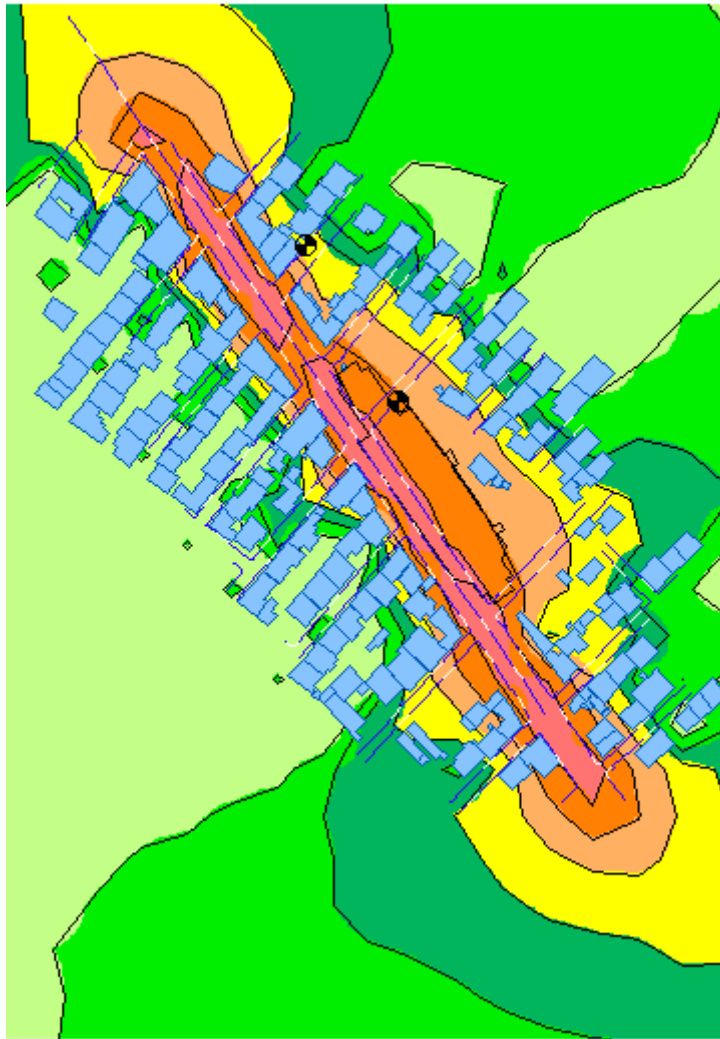


Εικόνα 9-33 Σταθμός Άγιος Νικόλαος – Δείκτης Lnight- ΧΩΡΙΣ ΤΟ ΕΡΓΟ-2040

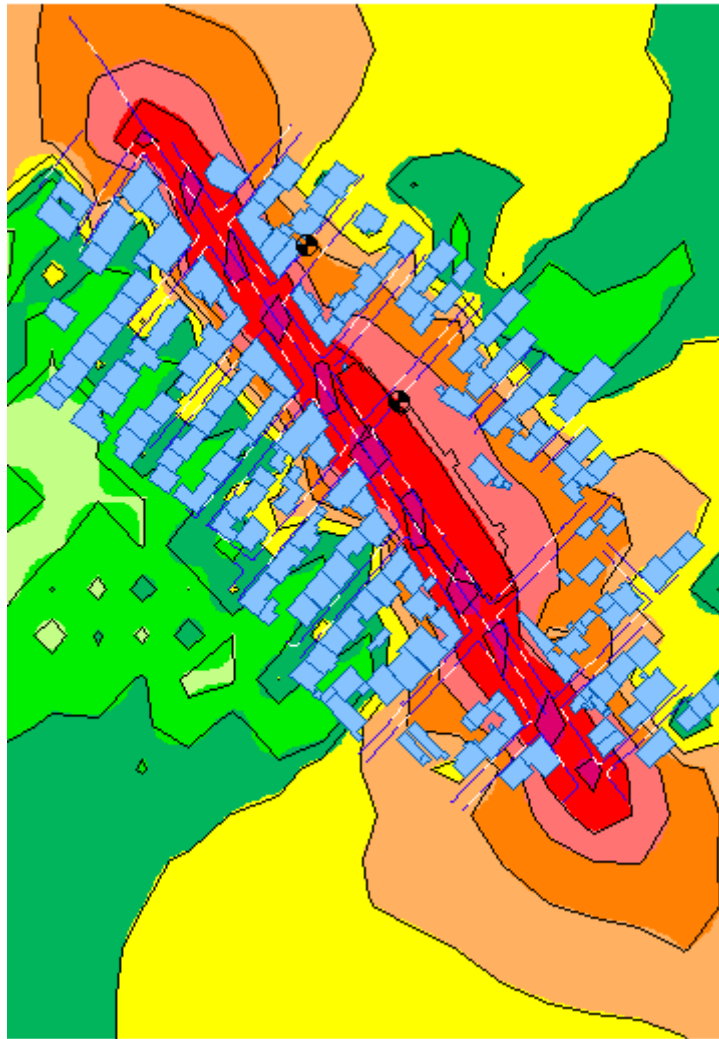


Εικόνα 9-34 Σταθμός Άγιος Νικόλαος – Δείκτης Lden- ΜΕ ΤΟ ΕΡΓΟ-2030

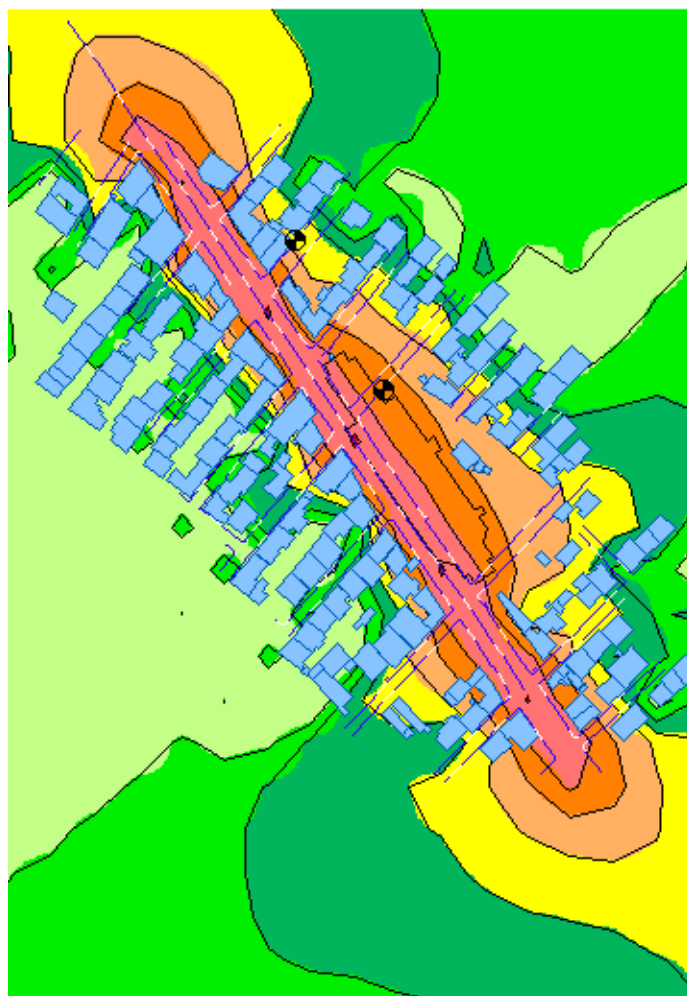




Εικόνα 9-35 Σταθμός Άγιος Νικόλαος – Δείκτης Lnight- ΜΕ ΤΟ ΕΡΓΟ-2030



Εικόνα 9-36 Σταθμός Άγιος Νικόλαος – Δείκτης Lden- ΜΕ ΤΟ ΕΡΓΟ-2040



Εικόνα 9-37 Σταθμός Άγιος Νικόλαος – Δείκτης  $L_{night}$ - ΜΕ ΤΟ ΕΡΓΟ-2040

Τα αποτελέσματα των παραπάνω επιλύσεων παρουσιάζονται συνοπτικά τους πίνακες που ακολουθούν:

Πίνακας 9-8 Αποτελέσματα επιλύσεων Σταθμού Παλατιανής

Σταθμός Παλατιανή	Θέση 4		Θέση 5	
	Lden dB(A)	Lnight dB(A)	Lden dB(A)	Lnight dB(A)
Υφιστάμενη Κατάσταση	77,7	70,2	76,3	69,2
2030 Χωρίς το έργο	78,4	71,7	77,1	70,5
2040 Χωρίς το έργο	80,2	71,8	79,7	70,7
2030 Με το έργο	76,4	70,0	75,0	68,3
2040 Με το έργο	77,2	70,4	75,4	68,7

Πίνακας 9-9 Αποτελέσματα επιλύσεων Σταθμού Ίλιον

Σταθμός Ίλιον	Θέση 7		Θέση 8	
	Lden dB(A)	Lnight dB(A)	Lden dB(A)	Lnight dB(A)
Υφιστάμενη Κατάσταση	77,0	69,6	76,1	68,4
2030 Χωρίς το έργο	80,3	73,5	78,0	71,1
2040 Χωρίς το έργο	80,7	73,9	78,3	71,4
2030 Με το έργο	76,2	69,4	75,8	67,5
2040 Με το έργο	76,5	69,6	75,9	68,2

Πίνακας 9-10 Αποτελέσματα επιλύσεων Σταθμού Αγίου Νικολάου

Σταθμός Αγ.Νικόλαος	Θέση 11		Θέση 12	
	Lden dB(A)	Lnight dB(A)	Lden dB(A)	Lnight dB(A)
Υφιστάμενη Κατάσταση	68,3	60,7	60,0	52,3
2030 Χωρίς το έργο	70,4	62,8	61,4	53,8
2040 Χωρίς το έργο	71,6	64,3	62,6	55,2
2030 Με το έργο	66,7	59,1	57,7	50,1
2040 Με το έργο	68,1	60,6	59,1	51,6

Από τα ανωτέρω αποτελέσματα γίνεται σαφές ότι μετά την εφαρμογή του έργου η επιβάρυνση από τον Οδικό Κυκλοφοριακό Θόρυβο είναι σε όλες τις περιπτώσεις μικρότερη. Αντίθετα χωρίς την εφαρμογή του έργου η επιβάρυνση του ακουστικού περιβάλλοντος από τον Οδικό Κυκλοφοριακό Θόρυβο στις περιοχές των σταθμών άρα και του ευρύτερου έργου είναι ακόμα μεγαλύτερη. Η διαμόρφωση του ακουστικού περιβάλλοντος λοιπόν στην άμεση περιοχή του νέου έργου οφείλεται αποκλειστικά στην οδική κυκλοφορία των υφιστάμενων οδών.

#### 9.11.2.3 Εδαφομεταφερόμενος θόρυβος και δονήσεις από τη λειτουργία του έργου

Η πλέον βασική περιβαλλοντική επίπτωση των νέων έργων σταθερής τροχιάς - που είναι πηγές ενόχλησης για τους κατοίκους αστικών περιοχών - είναι και οι προκαλούμενοι, από την κυκλοφορία συρμών, κραδασμοί και δονήσεις στα κτίρια. Όπως ο θόρυβος έτσι και οι δονήσεις, γίνονται άμεσα αντιληπτές ως δυσάρεστες αισθήσεις και επιπλέον οι δονήσεις ενοχλούν και λόγω του φόβου που προκαλούν για πιθανές ζημιές στα κτίρια. Μερικά βασικά μεγέθη και χαρακτηριστικά για την περιγραφή των δονήσεων, είναι η συχνότητά τους (Hertz, κύκλοι ανά δευτερόλεπτο), το πλάτος ή εύρος της ταλάντωσης σε μικρά ( $\mu$ ) και (σε λιγότερο Βαθμό) η ταχύτητα και η επιτάχυνση ενός σημείου που ταλαντώνεται.

Οι συρμοί μεταδίδουν στο έδαφος δονήσεις που οφείλονται, τόσο σε διάφορες δυνάμεις προερχόμενες από τον κινητήρα, το σύστημα μετάδοσης κίνησης στους τροχούς και την επαφή τους με τις σιδηροτροχιές, και οι οποίες μεταφέρονται από την ανάρτηση του οχήματος ή του συρμού στο οδόστρωμα ή στην υποδομή αντίστοιχα, όσο και σε δυνάμεις αντίδρασης από τους τροχούς και την ανάρτηση κατά την κίνηση. Οι δονήσεις αυτές μεταδίδονται μέσω της σήραγγας και κύρια της επιδομής στο έδαφος με την μορφή κυμάτων όπως τα σεισμικά (εγκάρσια, διαμήκη και Rayleigh).

Στην παράγραφο 6.5.6.2 της παρούσας γίνεται Εκτίμηση εδαφομεταφερόμενου θορύβου και δονήσεων στους επιλεγμένους ευαίσθητους δέκτες (βλ. και Παράρτημα V της παρούσας).

Με βάση τα σχετικά αποτελέσματα της εν λόγω διερεύνησης στις θέσεις ελέγχου **δεν διαπιστώθηκε καμία υπέρβαση του περιβαλλοντικού κριτηρίου εδαφομεταφερόμενου θορύβου και δονήσεων** τις ευαίσθητες χρήσεις-κτίρια για το σύνολο των σεναρίων συνάρτησης διάδοσης δονήσεων στο εσωτερικό του κτηρίου.

#### 9.12 Επιπτώσεις σχετικές με ηλεκτρομαγνητικά πεδία

Με την εμφάνιση των σύγχρονων τηλεπικοινωνιών, τη ραγδαία επέκταση του ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού και τον πολλαπλασιασμό των γραμμών μεταφοράς ρεύματος υψηλής τάσης, έχουν αυξηθεί σημαντικά τα τελευταία έτη το ενδιαφέρον και οι επιφυλάξεις όσον αφορά την επίδραση των ηλεκτρομαγνητικών πεδίων.

Ακτινοβολία από ηλεκτρομαγνητικά πεδία υπάρχει ουσιαστικά παντού. Για λόγους προστασίας της υγείας συνήθως γίνεται διάκριση μεταξύ ιονίζουσας και μη ιονίζουσας ακτινοβολίας. Όσον αφορά την πρώτη, υπάρχουν σχετικές κοινοτικές διατάξεις στη Συνθήκη Ευρατόμ.

Η ηλεκτρομαγνητική μη ιονίζουσα ακτινοβολία περιλαμβάνει την υπεριώδη ακτινοβολία, την ορατή ακτινοβολία, την υπέρυθη ακτινοβολία (που και οι δύο μαζί συνιστούν την οπτική ακτινοβολία) και τα στατικά και χρονικά μεταβαλλόμενα ηλεκτρομαγνητικά πεδία (ΗΜΠ). Ο τρόπος επίδρασης αυτών των ακτινοβολιών και πεδίων στον άνθρωπο είναι διαφορετικός και θα πρέπει να γίνει προσεκτική αξιολόγηση των πιθανών κινδύνων.

Οι άνθρωποι, κατά τη διάρκεια της εργασίας τους ή στο περιβάλλον που ζουν, εκτίθενται σε διάφορα ηλεκτρομαγνητικά πεδία που προέρχονται από πολλές τεχνητές πηγές:

- **Πηγές στατικών ηλεκτρικών και μαγνητικών πεδίων.** Εκτός από τα περιβαλλοντικά στατικά ηλεκτρικά και μαγνητικά πεδία, η έκθεση σε στατικά και χρονικά αργά μεταβαλλόμενα πεδία μπορεί να οφείλεται και στην εφαρμογή νέων τεχνολογιών, όπως οθόνες οπτικής απεικόνισης, ορισμένα δημόσια μέσα μεταφοράς, πχ σε **υπόγειους σιδηρόδρομους και τραμ, όπου χρησιμοποιείται συνεχές ρεύμα.**
- Γραμμές ρεύματος και ηλεκτρικές συσκευές. Οι κυριότερες τεχνητές πηγές ιδιαίτερα χαμηλών συχνοτήτων (ELF) είναι οι γραμμές μεταφοράς υψηλής τάσης και οι συσκευές που περιέχουν ηλεκτροφόρα σύρματα. Μέσα σε κτίρια που βρίσκονται κοντά σε γραμμές μεταφοράς υψηλής τάσης, τα ηλεκτρικά πεδία είναι περίπου 10 έως 100 φορές χαμηλότερα απ' ό,τι στον εξωτερικό χώρο, ανάλογα με την κατασκευή του κτιρίου και το είδος των υλικών. Τα κοινά οικοδομικά υλικά δεν μειώνουν αισθητά τα μαγνητικά πεδία. Όλες οι ηλεκτρικές συσκευές σε σπίτια και σε χώρους εργασίας αποτελούν δυνητικές πηγές ηλεκτρικών και μαγνητικών πεδίων υψηλής συχνότητας (50/60 Hz). Η ισχύς των μαγνητικών πεδίων είναι από μερικά δέκατα  $\mu\text{T}$  έως λίγα  $\text{mT}$  κοντά στις συσκευές, ενώ όσο η απόσταση μεγαλώνει τα πεδία εξασθενούν.
- **Συστήματα σιδηροδρόμων.** Τα περισσότερα από τα ευρωπαϊκά συστήματα σιδηροδρόμων είναι ηλεκτροδοτημένα και χρησιμοποιούν τάση συνεχούς ρεύματος ή τάση εναλλασσόμενου ρεύματος, με συχνότητες από 16 2/3 Hz ή 50 Hz. Για παράδειγμα, η ισχύς του ηλεκτρικού πεδίου που δημιουργείται μέσα σε ένα τρένο που χρησιμοποιεί τάση εναλλασσόμενου ρεύματος είναι μόνο μερικά  $\text{V/m}$ , ενώ στην πλατφόρμα η ισχύς του πεδίου μπορεί να είναι αρκετά υψηλότερη. Τα αντίστοιχα μαγνητικά πεδία τόσο στην πλατφόρμα όσο και μέσα στο τρένο έχουν ισχύ μερικά  $\mu\text{T}$  κατά τη στιγμή επιτάχυνσης του τρένου και μεταβάλλονται σημαντικά σε συνάρτηση με το χρόνο.
- **Αναμεταδότες εκπομπών.** Οι αναμεταδότες εκπομπών χρησιμοποιούν ζώνες συχνοτήτων από 145 kHz περίπου έως 110 MHz για ραδιοφωνικές εκπομπές LF, MF, HF και VHF και από 147 έως 854 MHz για τηλεοπτικές εκπομπές UHF. Από μετρήσεις σε ένα σταθμό MF με δύο αναμεταδότες 50 kW και δύο αναμεταδότες 75 kW έχει διαπιστωθεί ότι σε μια απόσταση 30 μέτρων από έναν ιστό, τα ηλεκτρικά πεδία έχουν ισχύ περίπου 275  $\text{V/m}$ . Η πρόσβαση του κοινού σε κεραιές αναμετάδοσης γενικά απαγορεύεται.
- **Κυψελοειδείς σταθμοί βάσης.** Τα συστήματα κινητής τηλεπικοινωνίας διαιρούνται σε πολλές κατηγορίες, ανάλογα με το είδος του δικτύου τηλεπικοινωνίας που χρησιμοποιούν. Στις κυψελοειδείς κινητές τηλεφωνικές επικοινωνίες περιλαμβάνεται η επικοινωνία από χειρομεταφερόμενα τηλέφωνα ή από πομποδέκτες αυτοκινήτων προς σταθερούς σταθμούς βάσης. Τα αναλογικά κυψελοειδή συστήματα λειτουργούν με ζώνες συχνοτήτων 150, 200, 450 or 900 MHz. Το ευρωπαϊκό ψηφιακό σύστημα, που βασίζεται στο εναρμονισμένο ευρωπαϊκό πρότυπο GSM, λειτουργεί στα 900 MHz και χρησιμοποιείται

από το 1992. Ένα νέο σύστημα που λέγεται DCS 1800 λειτουργεί στα 1800 MHz, με χαρακτηριστικά παρόμοια με αυτά του GSM, τα δε μελλοντικά συστήματα θα λειτουργούν σε ακόμη υψηλότερες συχνότητες. Η έκθεση σε πεδία που δημιουργούνται από χειρομεταφερόμενα κινητά τηλέφωνα περιορίζεται γενικά σε λίγα σημεία του σώματος του χειριστή, στο κεφάλι και στο χέρι.

- **Σταθμοί βάσης κινητής τηλεφωνίας.** Οι σταθμοί βάσης προσαρμόζονται συνήθως σε χωριστούς ιστούς ή σε στέγες κτιρίων. Η έκθεση του κοινού στις κύριες δέσμες δεν είναι συνήθως δυνατή σε αποστάσεις μικρότερες από 60 περίπου μέτρα και στις περισσότερες περιπτώσεις τα επίπεδα έκθεσης του ανθρώπου είναι πολύ χαμηλά.
- **Ραντάρ.** Τα συστήματα ραντάρ χρησιμοποιούν συχνότητες μικροκυμάτων από 500 MHz έως 15 περίπου GHz, αν και υπάρχουν ορισμένα συστήματα που λειτουργούν σε έως και 100 GHz. Το σήμα που παράγεται διαφέρει από αυτό των περισσότερων πηγών, αφού είναι παλμικό και δίνει μέση ισχύ που είναι πολλές τάξεις μεγέθους μικρότερη από τη μέγιστη ισχύ. Οι κεραίες που χρησιμοποιούνται σε ραντάρ είναι μετρίως άμεσες με κύριες δέσμες με εύρος λίγων βαθμών. Πολλά συστήματα χρησιμοποιούν κεραίες που η σκόπευση τους αλλάζει συνετώς, με οριζόντια περιστροφή ή με κατακόρυφο κλίση. Ο εξοπλισμός των θαλάσσιων ραντάρ εκτείνεται από μεγάλες εγκαταστάσεις που διαθέτουν τα σουπερ τάνκερ έως τις μικρές εγκαταστάσεις ιστού που χρησιμοποιούνται στα ιδιωτικά σκάφη αναχυτής. Υπό κανονικές συνθήκες λειτουργίας και με την κεραία σε περιστροφή, η μέση πυκνότητα ισχύος των συστημάτων υψηλής ισχύος εντός ενός μέτρου από τον κύκλο περιστροφής του συστήματος ραντάρ υπολογίζεται σε λιγότερο από  $10 \text{ W m}^{-2}$ .

Σύμφωνα με την πρόταση Σύστασης του Συμβουλίου σχετικά με τον περιορισμό της έκθεσης του κοινού σε ηλεκτρομαγνητικά πεδία 0 Hz-300 GHz (υποβληθείσα από την Επιτροπή, **COM/1998/268 τελικό**) για τα ηλεκτρομαγνητικά πεδία, έχουν εκφραστεί επιφυλάξεις σχετικά με την επίδραση που μπορεί να έχει στην υγεία η έκθεση σε τεχνητά πεδία. Ενώ η άμεση επίδραση από την έκθεση σε ηλεκτρομαγνητικά πεδία είναι γενικώς αποδεδειγμένη, συνεντίζεται η συζήτηση σχετικά με την ύπαρξη μακροπρόθεσμων επιδράσεων στην υγεία, κυρίως όσον αφορά την εμφάνιση καρκίνου.

Δεν υπάρχουν πειστικά επιστημονικά στοιχεία που να αποδεικνύουν ότι τα ηλεκτρομαγνητικά πεδία προκαλούν καρκίνο και η απάντηση στις ανησυχίες του κοινού μπορεί να δοθεί μόνο με τη διεξαγωγή συγκεκριμένης έρευνας. Υπάρχουν βέβαια επιδράσεις στην υγεία από ηλεκτρομαγνητικά πεδία που έχουν αποδειχτεί και οι οποίες αποτελούν το αντικείμενο διαφόρων εθνικών κανονισμών και διεθνών οδηγιών που έχουν ως στόχο την αποφυγή ή τον περιορισμό της έκθεσης.

Οι επιδράσεις στην υγεία προέρχονται από τη σύζευξη πεδίων και σώματος. Υπάρχουν αποδεδειγμένοι βασικοί μηχανισμοί σύζευξης, μέσω των οποίων στατικά και χρονικά μεταβαλλόμενα ηλεκτρικά και μαγνητικά πεδία αλληλεπιδρούν άμεσα με ζωντανή ύλη.

Η σύζευξη με στατικά και ιδιαίτερα χαμηλής συχνότητας ηλεκτρικά πεδία οδηγεί στη δημιουργία επιφανειακών φορτίων στο εκτιθέμενο σώμα· η σύζευξη με στατικά μαγνητικά πεδία με μαγνητική επαγωγή έχει ως αποτέλεσμα τη ροή ηλεκτρικού ρεύματος και ηλεκτρικού δυναμικού από τα αιμοφόρα αγγεία. Μαγνητομηχανικές αλληλεπιδράσεις έχουν ως αποτέλεσμα την άσκηση δυνάμεων σε φερρομαγνητικά μόρια, μαγνητικά σωματίδια και φερρομαγνητικά εμφυτεύματα, οι δε διαδικασίες ηλεκτρονικής αλληλεπίδρασης μπορούν να προκαλέσουν χημικές αντιδράσεις· η σύζευξη με ηλεκτρικά πεδία χαμηλής συχνότητας έχει ως αποτέλεσμα τη ροή ηλεκτρικών φορτίων (ηλεκτρικού ρεύματος), την πόλωση δεσμευμένου φορτίου (δημιουργία ηλεκτρικών δίπολων) και τον αναπροσανατολισμό ηλεκτρικών δίπολων που υπάρχουν ήδη στον

ιστό· η σύζευξη με μαγνητικά πεδία έχει ως αποτέλεσμα τη δημιουργία επαγωγικών ηλεκτρικών πεδίων και την κυκλοφορία ηλεκτρικού ρεύματος, που μπορούν να δημιουργήσουν ηλεκτρική διέγερση· η απορρόφηση ενέργειας από ηλεκτρομαγνητικά πεδία με συχνότητες μεγαλύτερες από ή ίσες με 100 kHz μπορεί να οδηγήσει σε σημαντική θέρμανση.

Υπάρχουν επίσης δύο έμμεσοι μηχανισμοί σύζευξης:

- ρεύματα επαφής ή παροδικές αποφορτίσεις που παρουσιάζονται όταν το ανθρώπινο σώμα έλθει σε επαφή με ένα αντικείμενο που έχει διαφορετικό ηλεκτρικό δυναμικό (δηλαδή όταν είτε το αντικείμενο είτε το ανθρώπινο σώμα είναι φορτισμένο από ένα ηλεκτρομαγνητικό πεδίο)
- σύζευξη ηλεκτρομαγνητικών πεδίων με ιατρικές συσκευές που φέρει επάνω του ο άνθρωπος.

Τα στοιχεία όσον αφορά την επίδραση στην υγεία, στα οποία βασίζονται οι περιορισμοί σχετικά με την έκθεση είναι διαφορετικά για κάθε εύρος συχνότητας.

### Επίδραση των στατικών πεδίων στην υγεία

Από τις λίγες πειραματικές μελέτες που έχουν γίνει για τις βιολογικές επιδράσεις των **στατικών ηλεκτρικών πεδίων** δεν προκύπτουν στοιχεία για την ύπαρξη δυσμενών επιδράσεων στην ανθρώπινη υγεία. Στα περισσότερα άτομα, η ενοχλητική αίσθηση των επιφανειακών ηλεκτρικών φορτίων, που δρουν άμεσα στην επιδερμίδα, δεν γίνεται αντιληπτή στις περιπτώσεις έκθεσης σε στατικά ηλεκτρικά πεδία με ισχύ μικρότερη των 25 kV/m. Δεν υπάρχουν άμεσα πειραματικά στοιχεία που να πιστοποιούν την ύπαρξη δυσμενών επιδράσεων στην ανθρώπινη υγεία από την έκθεση σε στατικά μαγνητικά πεδία έως 2T. Από την ανάλυση διαπιστωμένων μηχανισμών αλληλεπίδρασης έχει διαπιστωθεί ότι η μακροπρόθεσμη έκθεση σε μαγνητική πυκνότητα ροής 200 mT δεν έχει δυσμενείς επιδράσεις στην υγεία.

**Επίδραση των χρονικά μεταβαλλόμενων πεδίων στην υγεία, σε συχνότητες κάτω των 100 kHz** Από εργαστηριακές μελέτες σε κυτταροειδή και ζωικά συστήματα δεν έχουν προκύψει στοιχεία που να πιστοποιούν τη δυσμενή επίδραση των πεδίων χαμηλής συχνότητας στην υγεία, όταν η πυκνότητα του επαγωγικού ρεύματος είναι κάτω των 10 mA/m<sup>2</sup>. Όταν η πυκνότητα του επαγωγικού ρεύματος είναι υψηλότερη (10-100 mA/m<sup>2</sup>) έχουν παρατηρηθεί μεγαλύτερες επιδράσεις στους ιστούς, όπως λειτουργικές αλλαγές στο νευρικό σύστημα. Από μετρήσεις βιολογικών αντιδράσεων σε εργαστηριακές μελέτες και σε εθελοντές υπάρχουν λίγες μόνο ενδείξεις για τη δυσμενή επίδραση πεδίων χαμηλής συχνότητας στα συνήθη επίπεδα έκθεσης των ανθρώπων. Εκτιμάται ότι στην οριακή πυκνότητα ρεύματος 10mA/m<sup>2</sup> σε συχνότητες έως 1kHz εμφανίζονται μικρές επιδράσεις στη λειτουργία του νευρικού συστήματος. Στους εθελοντές που συμμετείχαν στις μελέτες, οι πιο συνήθεις επιδράσεις που παρατηρήθηκαν ήταν η οπτική φωτοψία (ασαφής αποτύπωση της οπτικής αίσθησης) και μια μικρή μείωση της συχνότητας των καρδιακών παλμών κατά τη διάρκεια ή αμέσως μετά την έκθεση σε πεδία χαμηλής συχνότητας, όμως δεν υπάρχουν αποδείξεις ότι αυτές οι παροδικές επιδράσεις συνεπάγονται μακροπρόθεσμα κίνδυνο για την υγεία. Έχει παρατηρηθεί η μείωση της σύνθεσης μελατονίνης στην επίφυση κατά τη διάρκεια της νύχτας σε πολλά τρωκτικά, μετά την έκθεση τους σε ασθενή ηλεκτρικά και μαγνητικά πεδία χαμηλής συχνότητας, δεν έχουν όμως αναφερθεί μόνιμες επιδράσεις σε ανθρώπους που εκτίθενται σε παρόμοια πεδία υπό ελεγχόμενες συνθήκες. Δεν υπάρχουν πειστικές πειραματικές αποδείξεις ότι τα ηλεκτρομαγνητικά πεδία χαμηλής συχνότητας προκαλούν γενετικές βλάβες και γι' αυτό θεωρείται απίθανο να έχουν κάποια επίδραση στην εμφάνιση καρκίνου. Υπάρχουν ελάχιστες ενδείξεις, από εργαστηριακές μελέτες, ότι τα μαγνητικά πεδία υψηλής ισχύος συμβάλλουν στη δημιουργία όγκου. Παρ' ό,τι

απαιτούνται περαιτέρω μελέτες σε ζώα, προκειμένου να διευκρινιστούν οι πιθανές επιδράσεις των πεδίων χαμηλής συχνότητας στα σήματα που παράγονται σε κύτταρα και στις ενδοκρινικές διαδικασίες - που και οι δύο μπορούν να επηρεάσουν την ανάπτυξη όγκων με τη διευκόλυνση της αναπαραγωγής των ασθενών κυττάρων - το μόνο συμπέρασμα που μπορεί να εξαχθεί είναι ότι δεν υπάρχουν πειστικά στοιχεία για την καρκινογενή επίδραση αυτών των πεδίων και ότι τα στοιχεία αυτά δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως βάση για την έκδοση κατευθυντήριων γραμμών όσον αφορά την έκθεση. Τα επιδημιολογικά στοιχεία που υπάρχουν σχετικά με τον κίνδυνο εμφάνισης κινδύνου από την έκθεση σε πεδία ιδιαίτερα χαμηλής συχνότητας στα άτομα που κατοικούν κοντά σε γραμμές μεταφοράς ηλεκτρικού ρεύματος δείχνουν ότι υπάρχει ένας ελαφρώς υψηλός κίνδυνος εμφάνισης λευχαιμίας ανάμεσα στα παιδιά. Από τις μελέτες όμως δεν διαπιστώνεται ένας παρόμοιος αυξημένος κίνδυνος για εμφάνιση κάποιου άλλου είδους παιδικού καρκίνου ή κάποιου είδους καρκίνου που πλήττει τους ενήλικες. Η βάση για τη θεωρητική σύνδεση της παιδικής λευχαιμίας και της γειτνίασης του τόπου κατοικίας με γραμμές μεταφοράς ηλεκτρικού ρεύματος υψηλής τάσης είναι άγνωστη. Ελλείψει στοιχείων από εργαστηριακές μελέτες δεν μπορεί να προταθεί η θέσπιση ενός ορίου έκθεσης. Υπάρχουν αναφορές για αυξημένο κίνδυνο εμφάνισης ορισμένων ειδών καρκίνου, όπως λευχαιμία, όγκοι του νευρικού ιστού και, σε περιορισμένο βαθμό, καρκίνος του στήθους, ανάμεσα σε εργαζόμενους σε ηλεκτρικές εταιρείες. Στις περισσότερες μελέτες χρησιμοποιήθηκαν ονομασίες θέσεων εργασίας για την ταξινόμηση των αντικειμένων σύμφωνα με το υποτιθέμενο επίπεδο έκθεσης σε μαγνητικά πεδία. Σε πιο πρόσφατες όμως μελέτες έχουν χρησιμοποιηθεί πιο σύνθετες μέθοδοι εκτίμησης της έκθεσης. Συνολικά, από τις μελέτες αυτές διαπιστώνεται ένας αυξημένος κίνδυνος εμφάνισης λευχαιμίας ή όγκων στον εγκέφαλο, όμως δεν προκύπτουν αρκετά στοιχεία όσον αφορά τα είδη του καρκίνου για τα οποία ο κίνδυνος είναι αυξημένος. Τα στοιχεία είναι ανεπαρκή για την έκδοση κατευθυντήριων γραμμών όσον αφορά την έκθεση σε πεδία ιδιαίτερα χαμηλής συχνότητας. Από ένα μεγάλο αριθμό επιδημιολογικών μελετών που έγιναν δεν προέκυψαν πειστικά στοιχεία για την ύπαρξη δυσμενών αναπαραγωγικών επιδράσεων.

**Επιδράσεις στην υγεία από πεδία με συχνότητες από 100 kHz έως 300 GHz** Από τα διαθέσιμα πειραματικά στοιχεία διαπιστώνεται ότι η έκθεση ανθρώπων που βρίσκονται σε αδρανή κατάσταση σε ηλεκτρομαγνητικά πεδία για 30 περίπου λεπτά, με συνολικό ποσοστό ειδικής απορρόφησης (SAR) σώματος 1 έως 4 W/kg, έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση της θερμοκρασίας του σώματος μικρότερης από 1°C. Από πειράματα που έγιναν σε ζώα προκύπτει η ίδια οριακή τιμή για αντιδράσεις στη συμπεριφορά. Η έκθεση σε πιο πυκνά πεδία, όπου παράγονται τιμές SAR άνω των 4 W/kg, μπορεί να ξεπεράσει τη θερμορυθμιστική ικανότητα του σώματος και να οδηγήσει σε υπερβολική θέρμανση των ιστών. Σε πολλές εργαστηριακές μελέτες με τρωκτικά και άλλα πειραματόζωα έχει αποδειχθεί η ευρεία βλάβη ιστών που προκαλείται από τη μερική ή και ολική θέρμανση του σώματος, με υπερβολική αύξηση της θερμοκρασίας κατά 1-2 °C. Η ευαισθησία των διαφόρων ιστών σε θερμικές βλάβες διαφέρει σημαντικά, όμως η οριακή τιμή για την εμφάνιση μόνιμων επιδράσεων ακόμη και στους πιο ευαίσθητους ιστούς είναι πάνω από 4 W/kg, υπό κανονικές περιβαλλοντικές συνθήκες. Τα στοιχεία αυτά αποτελούν τη βάση για έναν περιορισμό επαγγελματικής έκθεσης 0.4 W/kg, που παρέχει ένα μεγάλο περιθώριο προστασίας για άλλες περιοριστικές συνθήκες, όπως υψηλή θερμοκρασία περιβάλλοντος, υγρασία ή επίπεδο σωματικής δραστηριότητας. Τόσο τα εργαστηριακά στοιχεία όσο και τα αποτελέσματα από περιορισμένες μελέτες σε ανθρώπους καθιστούν σαφές ότι τα περιβάλλοντα με υψηλή θερμοκρασία και η τήρηση φαρμάκων και αλκοόλ μπορεί να μειώσει τη θερμορυθμιστική ικανότητα του σώματος. Κάτω από αυτές τις συνθήκες θα πρέπει να εισαχθούν παράγοντες ασφάλειας, για την κατάλληλη προστασία των εκτιθέμενων ατόμων. Υπάρχουν στοιχεία για την αντίδραση του ανθρώπου σε ηλεκτρομαγνητικά πεδία υψηλής συχνότητας που παράγουν ανιχνεύσιμη θέρμανση, τα οποία έχουν συλλέξει από την ελεγχόμενη έκθεση εθελοντών και από επιδημιολογικές μελέτες σε εργαζόμενους που εκτίθενται σε πηγές όπως είναι τα ραντάρ, οι ιατρικοί



εξοπλισμοί διαθερμίας και οι συσκευές σφράγισης δια θερμάνσεως. Τα στοιχεία αυτά επιβεβαιώνουν πλήρως τα συμπεράσματα από εργαστηριακές μελέτες, ότι δηλαδή μπορούν να υπάρξουν δυσμενείς βιολογικές επιδράσεις από αύξηση της θερμοκρασίας στους ιστούς άνω του 1°C. Από επιδημιολογικές μελέτες που έγιναν σε εργαζόμενους που εκτίθενται σε παρόμοια πεδία δεν διαπιστώθηκαν σοβαρές επιδράσεις στην υγεία. Παρ' ό,τι υπάρχουν ανεπάρκειες όσον αφορά την επιδημιολογική εργασία, όπως η περιορισμένη εκτίμηση της έκθεσης, από τις μελέτες δεν αποδεικνύεται ότι η έκθεση σε πεδία προκαλεί δυσμενείς επιπτώσεις στο σύστημα αναπαραγωγής ή αυξημένο κίνδυνο εμφάνισης καρκίνου στα άτομα που εκτίθενται σε αυτά. Αυτό επιβεβαιώνεται και από την εργαστηριακή έρευνα σε κυτταροειδή και ζωικά πρότυπα, στα οποία δεν διαπιστώθηκε κάποια περίπτωση τερατογένεσης ή καρκινογένεσης από την έκθεση σε αθερμικά επίπεδα ηλεκτρομαγνητικών πεδίων υψηλής συχνότητας. Η έκθεση σε παλμικά ηλεκτρομαγνητικά πεδία επαρκούς πυκνότητας οδηγεί σε ορισμένες αναμενόμενες επιδράσεις, όπως είναι το φαινόμενο ακοής μικροκυμάτων και διάφορες αλλαγές στη συμπεριφορά. Υπάρχουν λίγες πληροφορίες από επιδημιολογικές μελέτες σε εκτιθέμενους εργαζόμενους και στο κοινό και από αυτές δεν διαπιστώνεται κάποια επίδραση στην υγεία. Αναφορές για σοβαρές βλάβες του αμφιβληστροειδούς δεν επιβεβαιώθηκαν από περαιτέρω μελέτες. Από ένα μεγάλο αριθμό μελετών που έγιναν σχετικά με τη βιολογική επίδραση των ηλεκτρομαγνητικών πεδίων με διευρυμένο πλάτος, συνήθως με μικρό επίπεδο ακτινοβολίας, δεν προέκυψαν ούτε αρνητικά ούτε θετικά αποτελέσματα. Από την προσεκτική ανάλυση αυτών των μελετών διαπιστώνεται ότι οι επιδράσεις των πεδίων AM διαφέρουν σημαντικά, ανάλογα με τις παραμέτρους έκθεσης, το είδος των κυττάρων και των ιστών που εκτίθενται και τα βιολογικά τελικά σημεία που εξετάζονται. Γενικά, οι επιδράσεις από την έκθεση βιολογικών συστημάτων σε αθερμικά επίπεδα ηλεκτρομαγνητικών πεδίων με διευρυμένο πλάτος είναι μικρές και πολύ δύσκολα μπορούν να συνδυαστούν με ενδεχόμενες συνέπειες για την υγεία. Δεν υπάρχουν στοιχεία που να αποδεικνύουν την ύπαρξη αντιδράσεων στη συχνότητα και την πυκνότητα της ισχύος αυτών των πεδίων. Ως δυσμενείς έμμεσες επιδράσεις από ηλεκτρομαγνητικά πεδία υψηλής συχνότητας, όπου υπάρχει επαφή του ανθρώπου με μεταλλικά αντικείμενα, μπορούν να σημειωθούν σοκ ή εγκαύματα. Σε συχνότητες 100 kHz - 110 MHz (το ανώτατο όριο της ζώνης εκπομπών FM), τα οριακά επίπεδα ρεύματος επαφής που έχουν επιδράσεις που φθάνουν από την απλή αίσθηση έως τον έντονο πόνο, δεν διαφέρουν σημαντικά σε συνάρτηση της συχνότητας του πεδίου. Η οριακή τιμή για την απλή αίσθηση είναι από 25 to 40 mA σε άτομα διαφόρων ηλικιών, ενώ η οριακή τιμή για τον έντονο πόνο είναι περίπου από 30 έως 55 mA. Σε τιμές πάνω από 50mA μπορεί να σημειωθούν σοβαρά εγκαύματα στο σημείο επαφής με ένα μεταλλικό αγωγό εντός του πεδίου.

Νεότερα στοιχεία πειραματικά και επιδημιολογικά δεδομένα, καθώς και θεωρητικά επιχειρήματα, υποδηλώνουν ότι το μαγνητικό και όχι το ηλεκτρικό στοιχείο του ηλεκτρομαγνητικού πεδίου μπορεί να σχετίζεται με τον ανθρώπινο οργανισμό, επειδή το μαγνητικό πεδίο μπορεί να διεισδύσει ελεύθερα στους ιστούς. Στο παρελθόν υπήρχε σημαντική διαμάχη ως προς το εάν τα ασθενή ηλεκτρικά και μαγνητικά πεδία, σε συχνότητες κάτω των 300 Hz θα μπορούσαν να προκαλέσουν σημαντικές βιολογικές επιπτώσεις. Αυτά τα επίπεδα έντασης μαγνητικού πεδίου είναι συνήθως χαμηλότερα ή της ίδιας τάξης μεγέθους με το στατικό μαγνητικό πεδίο της Γης (~50 μT) και θεωρούνται ως «αδύναμα». Ωστόσο, η έρευνα και η κλινική εμπειρία έχουν δείξει ότι οι βιολογικές επιδράσεις από τέτοια πεδία δεν αποκλείονται απλώς και μόνο επειδή δεν γίνονται αντιληπτές.

Επί του παρόντος, υπάρχει ευρεία συναίνεση στη διεθνή επιστημονική κοινότητα ότι η έκθεση σε περιβαλλοντικά ηλεκτρικά και μαγνητικά πεδία χαμηλής συχνότητας και χαμηλής έντασης μπορεί να προκαλέσει βιολογικά αποτελέσματα, παρά το γεγονός ότι η ενέργεια που εμπλέκεται είναι αρκετά μικρή.

Αντίστοιχα, υπάρχει επίσης αυξανόμενη ανησυχία ότι αυτές οι βιολογικές επιπτώσεις μπορεί να οδηγήσουν σε προβλήματα υγείας. Αυτές οι μελέτες διερεύνησης των επιπτώσεων στην υγεία των ηλεκτρικών και μαγνητικών πεδίων εστίαζαν κυρίως ήταν σε ανθρωπογενή πεδία στα 50 και 60 Hz, και ιδιαίτερα στα πεδία γραμμών ηλεκτρικής ενέργειας, λόγω της πιθανής συσχέτισής τους με αυξήσεις στις κακοήθεις ασθένειες.

Σε πιο πρόσφατες μελέτες, τα μαγνητικά πεδία που συναντώνται στα ηλεκτρικά μέσα μαζικής μεταφοράς λαμβάνονται πλέον περισσότερο υπόψη. Τα μαγνητικά πεδία στα ηλεκτρικά συστήματα μεταφορών είναι γενικά χαμηλότερα από τα διεθνή όρια. Ωστόσο, πρόσφατες επιδημιολογικές μελέτες έδειξαν ότι το μαγνητικό πεδίο από μεταφορά με τροφοδοσία AC (εναλασσόμενου ρεύματος) και DC (συνεχούς ρεύματος) μπορεί να σχετίζεται με πιθανούς κινδύνους για την υγεία. Δεδομένου ότι πολλοί άνθρωποι χρησιμοποιούν ηλεκτρικά συστήματα μεταφοράς καθημερινά, τέτοιες εκθέσεις σε μαγνητικό πεδίο θα πρέπει να εξετάζονται εξίσου διεξοδικά με τις εκθέσεις σε συχνότητα ισχύος. Ακολούθως παρουσιάζονται τα πρώτα αποτελέσματα που ελήφθησαν στο πλαίσιο του ευρωπαϊκού έργου INCO-Corpernicus "Βελτίωση μεθόδων εκτίμησης έκθεσης για μαγνητικά πεδία από ηλεκτρική έλξη όσον αφορά τις στεφανιαίες παθήσεις" μαζί με πρόσφατη έρευνα για τα μαγνητικά πεδία σε διάφορα συστήματα ηλεκτρικών μεταφορών (Ptitsyna, Natalia & Ponzetto, Antonio, 2012).

Στην ανωτέρω έρευνα, οι τεχνολογίες μεταφοράς που μελετήθηκαν ήταν: (i) Ρωσικές μηχανές DC. (ii) Ελβετικές μηχανές AC (16,67 Hz). (iii) Ρωσικές ηλεκτράμαξες DC (DC EMU), (iv) αστικές συγκοινωνίες (τρόλεϊ, μετρό, τραμ).

Καμία κοινά αποδεκτή θεωρητική εξήγηση για τη βιολογική δράση των περιβαλλοντικών ηλεκτρομαγνητικών πεδίων δεν έχει προκύψει μέχρι τώρα. Χωρίς έναν καθιερωμένο μηχανισμό αλληλεπίδρασης βιοσυστήματος-πεδίου δεν υπάρχει καθοδήγηση ως προς το ποια χαρακτηριστικά του πεδίου μπορεί να είναι βιολογικά σημαντικά. Σύμφωνα με βιολογικά πειράματα, τα παράθυρα συχνότητας, οι διαλείπουσες συνιστώσες, η σχέση DC/AC, η πόλωση μπορεί να είναι σημαντικά. Το πιο σημαντικό χαρακτηριστικό του μαγνητικού πεδίου από πλευράς βιολογικών επιπτώσεων είναι η πόλωση. Δεδομένου ότι το μαγνητικό πεδίο είναι ένα διάνυσμα, οι αλλαγές του με το χρόνο μπορούν να περιγραφούν ως αλλαγές στο μήκος του διανύσματος και στη γωνιακή διεύθυνση. Μια ταλάντωση μόνο σε μήκος (με αντιστροφή κατεύθυνσης) ονομάζεται γραμμική πόλωση. ένα σταθερό διάνυσμα που αλλάζει μόνο την κατεύθυνσή του (περιστρεφόμενο διάνυσμα) ονομάζεται κυκλική πόλωση. Μίγμα γραμμικής και κυκλικής πόλωσης δίνει ελλειπτική πόλωση.

Από τα αποτελέσματα των επιτόπου μετρήσεων προέκυψε ότι το μαγνητικό πεδίο που συναντάται στα συστήματα μεταφορών με τροφοδοσία συνεχούς ρεύματος και εναλασσόμενου ρεύματος είναι διαφορετικό από τα πεδία της γραμμής ισχύος που είναι κυρίως ημιτονοειδή με κύρια συχνότητα στο 50 ή 60 Hz. Τα πεδία από τα συστήματα μεταφορών παρουσιάζουν πολύπλοκα μοτίβα πολλαπλών συχνοτήτων μεταβλητά στο χρόνο. Τα πλάτη των παρατηρούμενων διακυμάνσεων, διαφορετικά σε διαφορετικές συχνότητες, καλύπτουν ένα μεγάλο διάστημα, από δέκατα μΤ έως δεκάδες μΤ. Οι υψηλότερες τιμές που παρατηρούνται σε Ελβετικές μηχανές AC. Η διακοπή στην κλίμακα των δεκάδων δευτερολέπτων είναι ένα χαρακτηριστικό γνώρισμα των μαγνητικών πεδίων σε όλα τα μελετημένα σιδηροδρομικά συστήματα. Τα μαγνητικά πεδία συστημάτων μεταφορών χαρακτηρίζονται από πολύπλοκη δομή πόλωσης, εξαιρετικά μεταβλητή με το χρόνο και τη συχνότητα. Τα μαγνητικά πεδία στις μηχανές έλξης συνεχούς και εναλασσόμενου ρεύματος, σε αντίθεση με τα τρένα DC EMU, παρουσιάζουν συχνά κυκλική πόλωση. Σύμφωνα με βιολογικά πειράματα, αυτά τα συγκεκριμένα χαρακτηριστικά μπορεί να είναι δυνητικά επικίνδυνα για την ανθρώπινη υγεία.

Υπάρχουν εργαστηριακά στοιχεία που υποδεικνύουν έναν μηχανισμό που περιλαμβάνει μεταβλητότητα καρδιακού ρυθμού: σε μια πρόσφατη πειραματική μελέτη σε ανθρώπους, η νυχτερινή έκθεση σε ένα διακοπτόμενο, κυκλικά πολωμένο μαγνητικό πεδίο 60 Hz στα 20  $\mu$ T μείωσε σημαντικά τη μεταβλητότητα του καρδιακού ρυθμού. Αυτό το εύρημα αξίζει ιδιαίτερης προσοχής, καθώς τέτοιες μειώσεις φαίνεται να είναι κλινικά σχετικοί προγνωστικοί παράγοντες για καρδιαγγειακούς κινδύνους. Σε αυτό το πλαίσιο, η παρουσία κυκλικά πολωμένων μαγνητικών πεδίων στις γραμμές μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας υποστηρίζει τα τις βιβλιογραφικές αναφορές ότι τα μαγνητικά πεδία που συναντώνται σε αυτές έχουν πιο έντονο δυναμικό, επικίνδυνο για την υγεία από το μαγνητικό πεδίο από τα συστήματα μεταφορών με τρένα EMU. Ο εντοπισμός πηγών με ειδικά χαρακτηριστικά (διαλείπουσα, κυκλική πόλωση κ.λπ.) επί των νέων αναδυόμενων τεχνολογιών ηλεκτρικών μεταφορών θα επιτρέψει την ανάπτυξη προληπτικών μέτρων που σχετίζονται με το σχεδιασμό για τη μείωση του επικίνδυνου δυναμικού για την υγεία των μαγνητικών πεδίων.

Σε άλλη πρόσφατη μελέτη των L. Korpinen κ.α. (2015), που διεξήχθη σε έναν φινλανδικό σταθμό του μετρό, στον οποίο οι συρμοί του μετρό τροφοδοτούνται από τάση 750 V DC μέσω αγωγού δίπλα στη σιδηροτροχιά μετρήθηκαν τα μαγνητικά πεδία σε 17 περιπτώσεις όταν το τρένο έφευγε από την πλατφόρμα του σταθμού. Το μέγιστο μετρούμενο μαγνητικό πεδίο ήταν 5400 nT (σε ύψος 1 m και 4,3 m από τη ράγα του αγωγού). Το μαγνητικό πεδίο παρέμεινε σε αυτό το επίπεδο για πολύ λίγο μετά την αποχώρηση του τρένου από την πλατφόρμα. Είναι πιθανό να υπάρχουν επίσης μαγνητικά πεδία συνεχούς ρεύματος κοντά στο μετρό καθώς το τρένο φεύγει από το σταθμό επειδή τα τρένα τροφοδοτούνται από τάση συνεχούς ρεύματος. Η μελέτη κατέληξε πως μελλοντικά είναι σημαντικό να μετρώνται τα πεδία και τα ρεύματα συνεχούς ρεύματος.

**Λαμβάνοντας υπόψη την ανωτέρω ανάλυση δεν αναμένονται τεκμηριωμένες αρνητικές επιπτώσεις από τη λειτουργία του έργου για την υγεία των χρηστών και των εργαζομένων. Σε κάθε περίπτωση πρέπει να ακολουθούνται οι ευρωπαϊκές και εθνικές συστάσεις καθώς και η εκάστοτε ισχύουσα σχετική νομοθεσία.**

## 9.13 Επιπτώσεις στα ύδατα

### 9.13.1 Φάση κατασκευής

Οι επιπτώσεις που προκύπτουν από την κατασκευή ενός τέτοιου έργου, στα επιφανειακά και υπόγεια ύδατα της περιοχής, σχετίζονται με μεταβολές στο υδρολογικό ισοζύγιο (κίνηση, ποιότητα και ποσότητα των επιφανειακών και υπόγειων νερών) καθώς και με ποιοτικές μεταβολές στα επιφανειακά και υπόγεια νερά. Οι επιπτώσεις είναι αρνητικές, μικρής έντασης και έκτασης, έχουν παροδικό χαρακτήρα και αίρονται πλήρως μετά την φάση κατασκευής του έργου. Μπορούν να περιορισθούν σημαντικά με την λήψη κατάλληλων μέτρων κατά την κατασκευή.

Η πρόβλεψη λειτουργίας έργων αποστράγγισης, άντλησης, καθίζησης και η μεταφορά των υδάτων από όλα τα τμήματα της γραμμής στο υφιστάμενο δίκτυο όμβριων της ΕΥΔΑΠ εκμηδενίζει τις πιθανότητες επιβάρυνσης της ποιότητας των επιφανειακών και υπόγειων υδάτων κατά την κατασκευή του έργου.

Οι μικρές αναμενόμενες ποσότητες υγρών αποβλήτων κατά τη διάρκεια κατασκευής σε συνδυασμό με την μέριμνα που υπάρχει από την ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΜΕΤΡΟ για τη διαχείριση και διάθεσή τους εξασφαλίζουν τη μικρότερη δυνατή όχληση και επιβάρυνση.

Τμήμα της ποσότητας διαβροχής δύναται να καλυφθεί από τα υπόγεια αντλούμενα ύδατα μετά από καθαρισμό και χημικό έλεγχο.

Οι επιπτώσεις κατά την διάρκεια της κατασκευής σχετίζονται επίσης με την κατανάλωση νερού για σκοπούς κατασκευαστικούς όπως προαναφέρεται (διαβροχή σκυροδετημένων επιφανειών, κατάβρεγμα για μείωση σκόνης κλπ.). Επίσης, εκπλύματα κατά την διάρκεια βροχοπτώσεων ρέουν επιφανειακά ή διεισδύουν στο έδαφος.

Τα επιφανειακά νερά απορροής από τους εργοταξιακούς χώρους αναμένεται να είναι βεβαρημένα σε ολικά διαλυμένα συστατικά καθώς και σε στερεά σωματίδια και βαρέα μέταλλα κλπ., χωρίς όμως να αναμένεται να προκληθούν ιδιαίτερα δυσμενείς επιπτώσεις τόσο λόγω της πεπερασμένης διάρκειας των έργων όσο και των κατάλληλων μέτρων που θα λαμβάνονται κατά την εκτέλεση των εργασιών.

Αναλυτικότερα:

Καθώς η εκσκαφή των σταθμών και των υπόγειων σηράγγων γίνεται κυρίως κάτω από τη στάθμη του υπόγειου ορίζοντα, η διάνοιξη των σηράγγων θα προκαλέσει διατάραξη (αλλαγή) του υφιστάμενου πιεζομετρικού καθεστώτος. Συνεπώς θα υπάρξουν κάποιες μεταβολές του βάθους του υδροφόρου ορίζοντα και των συνθηκών κίνησης των υπόγειων νερών στην κοντινή περιοχή των εκσκαφών.

Οι μεταβολές στο υδρολογικό ισοζύγιο (ποσοτική κατάσταση **επιφανειακών υδάτων**), κατά τη διάρκεια της κατασκευής ενός τέτοιου έργου, σχετίζονται με τα ακόλουθα :

- Είναι δυνατόν κατά την φάση κατασκευής λόγω των εργοταξιακών καταλήψεων και εκσκαφών να εμποδίζεται η αποστράγγιση των περιοχών περιμετρικά των εργοταξιακών εγκαταστάσεων με συνέπεια την εμφάνιση λιμναζόντων υδάτων ή την πρόκληση τοπικών πλημμυρών.
- Αυξημένη κατανάλωση νερού για τις εργασίες κατασκευής. Η κατανάλωση νερού αναμένεται να αυξηθεί

σημαντικά στις περιπτώσεις διαβροχής αδρανών υλικών και επιφανειών, με σκοπό την μείωση της εκπομπής σκόνης.

Οι εν λόγω επεμβάσεις, σε συνδυασμό με τα πιθανά έργα αποστράγγισης στις περιοχές των έργων και τη διοχέτευση των όμβριων στα τοπικά δίκτυα, θα έχουν ως συνέπεια την μεταβολή της ταχύτητας και των συνθηκών ροής των υδάτων εντός των δικτύων αποστράγγισης με πιθανό επαναπροσδιορισμό των στοιχείων λειτουργίας τους

Οι δυνητικές επιπτώσεις στην **ποιοτική κατάσταση των επιφανειακών υδάτων** κατά τη φάση κατασκευής του προτεινόμενου έργου σχετίζονται με τα εξής:

- Τις απορροές σωρών και υλικών
- Την παραγωγή υγρών αποβλήτων που θα προκύπτουν από:
  - χρησιμοποιημένα ορυκτέλαια από τα μηχανήματα - διαρροές καυσίμων. Οι δραστηριότητες που οι εργοταξιακοί χώροι θα φιλοξενήσουν αποτελούν δυνητικές ρυπογόνες απειλές για το υδατικό δυναμικό της περιοχής. Οι τυχούσες διαρροές ή τυχαίες απορρίψεις μεταχειρισμένων ορυκτελαίων των βαρέων οχημάτων, φορτηγών, μηχανών καθώς και η έκπλυση των μηχανών και μηχανημάτων των εργοταξίων αποτελούν πηγές ρύπανσης που θα πρέπει να αντιμετωπισθούν. Συγκεκριμένα για τις ανάγκες των εργασιών ενδέχεται να δημιουργηθούν χώροι στάθμευσης των μηχανημάτων και προπαρασκευής των πρώτων υλών. Στους χώρους αυτούς είναι πιθανόν να υπάρξουν έντονες επιδράσεις που σχετίζονται με την ποιότητα του εδάφους και μακροπρόθεσμα του υπεδάφους και των υδατινών πόρων από υπολείμματα ορυκτελαίων από τα μηχανήματα κατασκευής και από διαρροές καυσίμων και πίσσας.
  - απορροές σκυροδεμάτων
  - αστικά λύματα από το προσωπικό του εργοταξίου
  - απορροές σωρών και υλικών που θα προκύψουν από την εκσκαφή - αποξήλωση υφιστάμενων οδών, και γενικότερα από τις εκσκαφές διαμορφωμένου εδάφους
- Την παραγωγή σκόνης, η οποία θα είναι επιφανειακά βεβαρημένη από προσροφημένους ρύπους (διαβρώσεις μετάλλων, καυσαέρια, βενζίνες, λάδια κλπ.) και η οποία στην περίπτωση έντονων βροχοπτώσεων, θα συμπαρασύρεται με τα όμβρια στο υδρογραφικό δίκτυο της περιοχής

Οι επιπτώσεις στην **ποσότητα των υπογείων νερών** μπορούν να προέλθουν από τις εργασίες κατασκευής σε όλο το μήκος της χάραξης, αν δεν ληφθούν μέτρα. Οι εκσκαφές για την κατασκευή των σταθμών και φρεάτων του έργου και κυρίως οι υπόγειες εκσκαφές για την κατασκευή των μεγάλου μήκους σηράγγων του έργου είναι δυνατόν να διαταράξει τη δίαιτα των υπόγειων νερών με τεχνητή αύξηση ή κυρίως ταπείνωση του υπόγειου ορίζοντα τοπικά στην περιοχή του έργου.

Επιπτώσεις στην ποσότητα των υπόγειων νερών γενικά κατά την κατασκευή υπογείων έργων είναι δυνατόν να προκόψουν στην περίπτωση που συναντηθεί ο υπόγειος ορίζοντας. Επειδή τα νερά εμποδίζουν τις εργασίες, θα πρέπει να αντληθούν και συνεπώς παρατηρείται μικρή πτώση του υδροφόρου. Η ακριβής πτώση δεν μπορεί

βέβαια να υπολογιστεί αν δεν είναι γνωστά τα υδραυλικά στοιχεία του υδροφορέα. Οι υπόγειες εργασίες μπορούν να επηρεάσουν την ποιότητα των υπόγειων νερών αλλά και των επιφανειακών υπό ορισμένες συνθήκες.

Πιο συγκεκριμένα, σε όσες περιπτώσεις ο υδροφόρος βρίσκεται ψηλότερα από τη στάθμη εργασιών, είναι δυνατόν, κατά τη διάνοιξη του μετώπου της σήραγγας να προκληθεί είσοδος υπόγειων νερών στο χώρο εργασιών. Τα νερά αυτά παρασέρνουν ουσίες από χώματα του μετώπου από τις εργασίες προσωρινής αντιστήριξης και των σκυροδετήσεων. Στη συνέχεια τα νερά αυτά, που στην περίπτωση που η διάνοιξη γίνεται με TBM είναι νερά ψύξης από την κεφαλή του διατρητικού και περιέχουν και ρινίσματα από την κεφαλή, αποστραγγίζονται, κατά το μεγαλύτερο μέρος τους, με άντληση κατά κανόνα προς την έξοδο της σήραγγας διατίθενται κατόπιν επεξεργασίας στο δίκτυο της ΕΥΔΑΠ, ενώ μικρό μέρος τους διηθείται στους σχηματισμούς των τοιχωμάτων της εκσκαφής. Η μικρή ποσότητα που διηθείται δεν επηρεάζει, κατά κανόνα, ουσιαστικά την ποιότητα των κατάντη ροών, λόγω του μικρού της όγκου.

Θα πρέπει να τονισθεί ότι και η διάνοιξη με κλασσικές μεθόδους (όπως για παράδειγμα η Αυστριακή μέθοδος-NATM) μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα σημαντικές εκροές νερών, τόσο στο μέτωπο εργασιών όσο και κατά μήκος της διανοιγμένης (αλλά όχι ακόμη επενδυμένης) σήραγγας με συνέπεια την επιβάρυνση της ποιότητας των επιφανειακών και υπόγειων νερών.

Επίσης, όσον αφορά τα υπόγεια νερά ενδεχομένως απαντώνται θέσεις με πιθανή εμφάνιση υψηλού υπόγειου υδροφόρου ορίζοντα. Σε αυτές τις περιοχές ενδεχομένως να απαιτηθεί “αποστραγγιστικό” σύστημα ρηχών γεωτρήσεων που θα προκαλέσουν προσωρινή πτώση στάθμης.

Εκτιμάται ότι η κίνηση των υπόγειων νερών και η σχέση τους με τις επιφανειακές απορροές δε θα μεταβληθεί σε μεγάλη κλίμακα παρά μόνο τοπικά. Η διάνοιξη των σηράγγων αλλά και των υπόγειων σταθμών θα προκαλέσει μερική ποσοτική μείωση του όγκου των υπόγειων νερών με παράλληλη ταπείνωση του υπόγειου ορίζοντα στην άμεση περιοχή των έργων. Αυτό είναι αναπόφευκτο αφού όταν η εκσκαφή προχωρά βαθύτερα από το γύρω υδροφόρο ορίζοντα θα υπάρχει εισροή νερών στο σκάμμα που στη συνέχεια θα πρέπει να αντληθούν και να διατεθούν εκτός του χώρου των εργασιών.

Κατά τη διάρκεια των εργασιών σε όλες σχεδόν τις υπόγειες εκσκαφές που έχουν γίνει μέχρι σήμερα συναντήθηκαν υπόγεια νερά, αλλού σε μικρές και αλλού σε μεγαλύτερες ποσότητες. Τα νερά αυτά αντλήθηκαν και διοχετεύτηκαν στην επιφάνεια σε αγωγούς παροχέτευσης όμβριων προκαλώντας με τον τρόπο αυτό μείωση του όγκου του υπόγειου νερού στην περιοχή και ταπείνωση του υπόγειου ορίζοντα. Οι ανωτέρω επιπτώσεις στην ταπείνωση της στάθμης και τη μείωση των υπόγειων νερών από την κατασκευή του έργου θα είναι κυρίως τοπικής έκτασης και μικρής έντασης.

**Οι επιπτώσεις στην ποιότητα των υπογείων νερών** μπορούν να προέλθουν επίσης από τις ίδιες εργασίες που περιεγράφηκαν, δηλαδή από τις κάθε είδους εργασίες εκσκαφής και προσωρινής αντιστήριξης. Επίσης κάθε είδους ατύχημα στην επιφάνεια της γης είναι δυνατόν να έχει επιπτώσεις στην ποιότητα των υπογείων νερών, ειδικά αφού τα επιφανειακά στρώματα της περιοχής του έργου είναι κατά το πλείστον περατά εδάφη. Τέλος τα αστικά λύματα των εργαζομένων είναι δυνατόν να ρυπάνουν τα υπόγεια νερά, έστω και περιορισμένα λόγω του μικρού τους όγκου (μικρός αριθμός προσωπικού). Γενικά, οι επιπτώσεις στην ποιότητα των νερών δεν αναμένονται να είναι σημαντικές μετά τη λήψη μέτρων αντιμετώπισης.

Η ρύπανση των υπόγειων υδάτων είναι λιγότερο εμφανής από αυτή των επιφανειακών και δεδομένου ότι η

απορρύπανση είναι δύσκολη και δαπανηρή, ο αποτελεσματικότερος τρόπος προστασίας των υπόγειων υδάτων βασίζεται στην παρεμπόδιση της ρύπανσης. Συνήθως οι επιπτώσεις σ' αυτά θεωρούνται μακροχρόνιες και συσσωρευτικές, ιδιαίτερα για τους χώρους εκβολής των απορροών αυτών και τη θάλασσα.

Από τα προαναφερόμενα, προκύπτει το συμπέρασμα ότι, λαμβανομένων όλων των κατάλληλων μέτρων, που περιγράφονται αναλυτικά στο Κεφ. 10, οι επιπτώσεις από την υλοποίηση του προτεινόμενου έργου στα χαρακτηριστικά των επιφανειακών νερών της περιοχής του δεν αναμένονται σημαντικές.

Το σύνολο των επιπτώσεων που αναφέρονται είναι πλήρως ή μερικώς αντιμετωπίσιμες και μερικώς αναστρέψιμες με την περάτωση των εργασιών ή/και με τη λήψη ειδικών μέτρων (βλ. Κεφ. 10).

### 9.13.2 Φάση λειτουργίας

Οι δυνητικές επιπτώσεις στα ύδατα κατά τη φάση λειτουργίας του προτεινόμενου έργου σχετίζονται με τα εξής:

- την αντιπλημμυρική προστασία της περιοχής του έργου και την αντιπλημμυρική προστασία περιοχών οι οποίες μπορεί να επηρεάζονται από το έργο
- τη ρύπανση που μπορεί να προκύψει από τα υγρά απόβλητα που θα παράγονται

Όσον αφορά τη διατάραξη της πιεζομετρίας κατά τη φάση κατασκευής των εργασιών, θα συνεχιστεί σε κάποιο βαθμό και κατά τη φάση λειτουργίας του έργου. Μέχρις ότου αποκατασταθεί πλήρης ισορροπία του πιεζομετρικού καθεστώτος αναμένεται να μεσολαβήσει κάποιο εύλογο διάστημα. Πάντως λόγω της στεγανής κατασκευής των σταθμών και της σήραγγας δε θα γίνεται πλέον άντληση νερών (εκτός από μικρές διαρροές) και συνεπώς θα σταματήσει η ταπείνωση του υπόγειου ορίζοντα.

Πιθανόν η επαφή με το σκυρόδεμα του κελύφους των σηράγγων να αυξήσει κατά λίγο και τοπικά το pH των υπόγειων νερών που θα έλθουν σε επαφή, όμως αυτό θεωρείται αμελητέας έντασης και έκτασης.

Οι αναμενόμενες επιπτώσεις κατά τη λειτουργία αναμένεται να είναι σημαντικά μικρότερες από αυτές που περιεγράφηκαν κατά την κατασκευή. Έτσι, στη λειτουργία του έργου, δεν θα υπάρχουν ουσιαστικά οι επιπτώσεις στην ποσότητα των επιφανειακών νερών, αφού δεν θα υπάρχουν απότομες εισροές ποσοτήτων νερού από τη σήραγγα. Πιθανές μικρές διαρροές από το κέλυφος της σήραγγας θα αποστραγγίζονται και πάλι με σύστημα αποστράγγισης στο εσωτερικό δάπεδο της σήραγγας.

Η ποιότητα των επιφανειακών νερών δεν θα επιβαρύνεται πλέον από τα εκπλύματα των χώρων κατασκευής μέσα στις σήραγγες.

Η δίαιτα των υπόγειων νερών της περιοχής θα εξακολουθεί να μην επηρεάζεται αφού θα αποκατασταθεί με φυσικό τρόπο μετά την κατασκευή και με την πάροδο του χρόνου η τυχόν ροή μέσα από τις ρωγμές και διακλάσεις των ρηξιγενών ζωνών περί το κέλυφος της σήραγγας.

## 9.14 Ευπάθεια του έργου σε κινδύνους σοβαρών ατυχημάτων ή καταστροφών

### 9.14.1 Εισαγωγή

Σύμφωνα με την Οδηγία 2014/52/ΕΕ «για την τροποποίηση της οδηγίας 2011/92/ΕΕ σχετικά με την εκτίμηση των επιπτώσεων ορισμένων σχεδίων δημοσίων και ιδιωτικών έργων στο περιβάλλον»:

- Η κλιματική αλλαγή θα συνεχίσει να προκαλεί ζημιές στο περιβάλλον και να διακυβεύει την οικονομική ανάπτυξη. Σε σχέση με αυτό, θεωρείται σκόπιμο να εκτιμάται η επίπτωση των **έργων στο κλίμα (για παράδειγμα οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου)** και η **ευπάθεια τους στην κλιματική αλλαγή**.
- Για να διασφαλιστεί υψηλό επίπεδο προστασίας του περιβάλλοντος, χρειάζεται να αναληφθούν προληπτικές δράσεις για ορισμένα έργα τα οποία, λόγω της ευπάθειάς τους σε σοβαρά ατυχήματα, ή φυσικές καταστροφές, όπως πλημμύρες, άνοδος του επιπέδου της θάλασσας ή σεισμοί, είναι πιθανόν να έχουν σοβαρές αρνητικές επιπτώσεις στο περιβάλλον. **Για τέτοιου είδους έργα, είναι σημαντικό να εξετάζεται η ευπάθειά τους (έκθεση και προσαρμοστικότητα) σε σοβαρά ατυχήματα και/ή καταστροφές, ο κίνδυνος εμφάνισης των εν λόγω ατυχημάτων ή καταστροφών και οι συνέπειες όσον αφορά την πιθανότητα σοβαρών δυσμενών επιπτώσεων στο περιβάλλον.** Για να αποφευχθούν επικαλύψεις, θα πρέπει να μπορούν να αξιοποιηθούν οι σχετικές πληροφορίες που διατίθενται και λαμβάνονται μέσω εκτιμήσεων κινδύνου που διενεργούνται κατά τη νομοθεσία της Ένωσης, όπως η οδηγία 2012/18/ΕΕ και η οδηγία 2009/71/Ευρατόμ ή μέσω σχετικών εκτιμήσεων που διενεργούνται κατά την εθνική νομοθεσία, υπό την προϋπόθεση ότι πληρούνται οι απαιτήσεις της παρούσας οδηγίας.

Βάσει του ανωτέρω σκεπτικού, η Οδηγία ορίζει ότι στην εκτίμηση περιβαλλοντικών επιπτώσεων εντοπίζονται, περιγράφονται και αξιολογούνται δεόντως, με βάση κάθε μεμονωμένη περίπτωση, οι **άμεσες και έμμεσες σημαντικές επιπτώσεις ενός έργου:** α) στον πληθυσμό και την ανθρώπινη υγεία, β) στη βιοποικιλότητα, και ιδίως τα προστατευόμενα είδη και ενδιαιτήματα με βάση την οδηγία 92/43/ΕΟΚ και την οδηγία 2009/147/ΕΚ, γ) στο έδαφος, τα ύδατα, τον αέρα και το κλίμα· δ) στα υλικά αγαθά, την πολιτιστική κληρονομιά και το φυσικό τοπίο· ε) στην αλληλεπίδραση μεταξύ των παραγόντων που αναφέρονται στα στοιχεία α) έως δ). Οι ανωτέρω επιπτώσεις ενός έργου επί των παραγόντων που ορίζει, περιλαμβάνουν τις αναμενόμενες επιπτώσεις που απορρέουν από την **ευπάθεια του έργου σε κινδύνους σοβαρών ατυχημάτων και/ή καταστροφών που αφορούν το εν λόγω έργο.**

Επίσης, η Οδηγία ορίζει ότι στην περιγραφή των πιθανών σημαντικών επιπτώσεων που το έργο ενδέχεται να προκαλέσει στο περιβάλλον παρουσιάζονται, μεταξύ άλλων, και οι επιπτώσεις του έργου στο κλίμα (για παράδειγμα φύση και μέγεθος των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου) και η ευπάθεια του έργου στην κλιματική αλλαγή.

Η ενσωμάτωση της Οδηγίας 2014/52/ΕΕ έγινε με τις:

- **ΚΥΑ οικ.5688 /2018** Τροποποίηση των παραρτημάτων του ν. 4014/ 2011 (Α΄ 209), σύμφωνα με το άρθρο 36Α του νόμου αυτού, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 2014/52/ΕΕ «για την τροποποίηση της οδηγίας 2011/92/ΕΕ σχετικά με την εκτίμηση των επιπτώσεων ορισμένων σχεδίων δημόσιων και ιδιωτικών έργων στο περιβάλλον» του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 16ης Απριλίου 2014. (ΦΕΚ 988/Β/2018) και



- **ΚΥΑ 1915/2018.** Τροποποίηση των υπ' αριθμ. 48963/2012 (Β' 2703) κοινής υπουργικής απόφασης, υπ' αριθμ. 167563/ 2013 (Β' 964) κοινής υπουργικής απόφασης και υπ' αριθμ. 170225/2014 (Β' 135) υπουργικής απόφασης, που έχουν εκδοθεί κατ' εξουσιοδότηση του ν. 4014/2011 (Α' 209), σε συμμόρφωση με την Οδηγία 2014/52/ΕΕ «για την τροποποίηση της οδηγίας 2011/92/ΕΕ σχετικά με την εκτίμηση των επιπτώσεων ορισμένων σχεδίων δημόσιων και ιδιωτικών έργων στο περιβάλλον» του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 16<sup>ης</sup> Απριλίου 2014 (ΦΕΚ 304/Β/2018).

Με βάση τα διαλαμβανόμενα ανωτέρω η σχετική ανάλυση θα πρέπει να εστιάζει στα ακόλουθα ζητήματα:

- επιπτώσεις του έργου **στο κλίμα (εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου)**
- **ευπάθεια του έργου στην κλιματική αλλαγή**
- ευπάθεια του έργου σε **σοβαρά ατυχήματα** και/ή καταστροφές λόγω του ίδιου του έργου αλλά και των χαρακτηριστικών της περιοχής εντός της οποίας χωροθετείται.

Σε σχέση με τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου και τη συμβολή του έργου στο φαινόμενο της κλιματικής αλλαγής (εκπομπές αερίων θερμοκηπίου) αναλυτικά στοιχεία δίνονται στην παράγραφο 9.2.

#### 9.14.2 Κλιματικές αλλαγές και σχετικά έργα

Σύμφωνα με τη στρατηγική της ΕΕ, είναι απαραίτητο να σχεδιαστούν ανθεκτικές υποδομές, για την προστασία από την κλιματική αλλαγή, να προσαρμοστούν οι υφιστάμενες υποδομές στις κλιματικές αλλαγές και να δοθούν κατευθυντήριες γραμμές προς τους χρήστες των έργων, ώστε οι επενδύσεις να καταστούν ανθεκτικές στις κλιματικές αλλαγές. Η παραπάνω στρατηγική ενσωματώθηκε στη νέα ευρωπαϊκή πολιτική για την περίοδο χρηματοδότησης 2014-2020, όπου οι κλιματικές μεταβολές εντάσσονται στο κυρίαρχο ρεύμα της πολιτικής για τα νέα έργα και επιτρέπει τουλάχιστον 20% των σχετικών με το κλίμα δαπανών για έργα. Οι κύριοι στόχοι αυτής της πολιτικής είναι να αποκτήσουν "προσαρμογή" στις κλιματικές αλλαγές με την αύξηση της ανθεκτικότητας των έργων και τη βελτίωση της "επίπτωσης" σε αυτές, κυρίως μέσω μείωσης των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, ώστε τα νέα μεγάλα έργα να είναι λιγότερο ευάλωτα σε κινδύνους κλιματικών μεταβολών και σε άλλες σχετικές ακραίες συνθήκες.

Η κλιματική αλλαγή αναφέρεται στη μεταβολή της κατάστασης του κλίματος που μπορεί να προσδιοριστεί (π.χ. με τη χρήση στατιστικών δοκιμών) βάσει μεταβολών στον μέσο όρο και/ή στη μεταβλητότητα των ιδιοτήτων του κλίματος, και η οποία εξακολουθεί να υφίσταται για παρατεταμένη χρονική περίοδο, συνήθως δεκαετίες ή και περισσότερο.

Πηγή κινδύνου (hazard) είναι η πιθανή εμφάνιση ενός φυσικού ή ανθρωπογενούς γεγονότος ή τάσης που μπορεί να προκαλέσει απώλεια ζωής, τραυματισμό ή άλλες επιπτώσεις στην υγεία, καθώς και φθορά ή απώλεια περιουσιακών στοιχείων, υποδομών, μέσων βιοπορισμού, παροχής υπηρεσιών, οικοσυστημάτων και περιβαλλοντικών πόρων.

Η ανάλυση ευαισθησίας (sensitivity) και έκθεσης (exposure) θα καθορίσει τις ακριβείς πηγές κινδύνου (hazards) που σχετίζονται με μία συγκεκριμένη υποδομή, σε μια δεδομένη τοποθεσία στην Ελλάδα και οι οποίοι θα πρέπει να αξιολογηθούν από τον δικαιούχο του έργου στο πλαίσιο εκτίμησης της κλιματικής ανθεκτικότητας.

Το χαρακτηριστικό όλων των σχετικών καταλόγων πιθανών πηγών κινδύνου (hazards) είναι ότι αποτελούν μη εξαντλητικές λίστες και κάθε φορά θα πρέπει να ελέγχεται η εφαρμοσιμότητά τους σε ένα συγκεκριμένο έργο ή υποδομή ή τοποθεσία.

Ένας σχετικά εκτεταμένος κατάλογος πηγών κινδύνου δημοσιεύεται στον Ευρωπαϊκό Κανονισμό Ταξινόμησης<sup>39</sup>. Ο κατάλογος διαχωρίζει τις πηγές κινδύνου σε χρόνιους κινδύνους και σε ακραία φαινόμενα (οξείς κίνδυνοι) και τις ταξινομεί σε τέσσερις κατηγορίες:

- Πηγές κινδύνου που σχετίζονται με τη θερμοκρασία (θερμική καταπόνηση, δασικές πυρκαγιές, κλπ.)
- Πηγές κινδύνου που σχετίζονται με τον άνεμο (καταιγίδες, τυφώνες, κλπ.)
- Πηγές κινδύνου που σχετίζονται με το νερό (στάθμη της θάλασσας, ξηρασίες, πλημμύρες, κ.λπ.)
- Πηγές κινδύνου που σχετίζονται με το έδαφος (διάβρωση ακτών, κατολίσθηση, κλπ.)

Μια ακόμη καταγραφή πιθανών πηγών κινδύνου δίνεται στο έγγραφο εργασίας του Οργανισμού JASPERS (2017).

Πολλές πηγές κινδύνου αναφέρονται και στους δύο αυτούς καταλόγους. Επιπλέον, ορισμένες εκ των πηγών κινδύνου ενδέχεται να μην έχουν εφαρμογή στην Ελλάδα, λόγω της γεωγραφικής θέσης της, όπως για παράδειγμα εκείνες που σχετίζονται με την τήξη μόνιμα παγωμένων εδαφών (permafrost). Συμπληρωματικά των καταλόγων αυτών μπορούν επίσης να χρησιμοποιούνται οι πηγές κινδύνου που αναγνωρίζονται στα Περιφερειακά Σχέδια Προσαρμογής στην Κλιματική Αλλαγή (ΠεΣΠΚΑ), που έχουν εκπονηθεί από τις 13 Περιφέρειες της χώρας με βάση την Εθνική Στρατηγική για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή (ΕΣΠΚΑ).

Ο πίνακας που ακολουθεί αποτελεί την σύνθεση των προαναφερόμενων 2 καταλόγων.

Πίνακας 9-11 Πηγές κινδύνου (hazards)

Πηγή κινδύνου	
Καύσωνας	Μεταβλητότητα της θερμοκρασίας
Κύμα ψύχους/παγετός	Μεταβολή της ηλιακής ακτινοβολίας
Δασική πυρκαγιά	Μεταβολή χαρακτηριστικών των ανέμων
Κυκλώνας, τυφώνας	Μεταβολή χαρακτηριστικών και τύπων υετού (βροχή, χαλάζι, χιόνι/πάγος)
Θύελλα (περιλαμβάνονται χιονοθύελλες, θύελλες σκόνης και αμμοθύελλες)	Μεταβλητότητα υετού ή υδρολογική μεταβλητότητα
Ανεμοστρόβιλος	Οξίνιση των θαλάσσιων υδάτων
Ξηρασία	Μεταβολή της αλατότητας των θαλάσσιων υδάτων
Ισχυρός υετός (βροχή, χαλάζι, χιόνι/πάγος)	Διείσδυση αλμυρού νερού, υφαλμύριση επιφανειακών & υπόγειων υδάτων
Πλημμύρα (σε παράκτιες περιοχές, ποτάμια, λόγω βροχής, υπόγεια ύδατα)	Άνοδος της στάθμης της θάλασσας
Χιονοστιβάδα	Διαθεσιμότητα και καταπόνηση υδάτινων πόρων

<sup>39</sup> Κανονισμός (ΕΕ) 2021/2139 για τη συμπλήρωση του κανονισμού (ΕΕ) 2020/852 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου με τη θέσπιση τεχνικών κριτηρίων ελέγχου για τον προσδιορισμό των προϋποθέσεων υπό τις οποίες μια οικονομική δραστηριότητα θεωρείται ότι συμβάλλει σημαντικά στον μετριασμό της κλιματικής αλλαγής ή στην προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή και για τον προσδιορισμό του κατά πόσον αυτή η οικονομική δραστηριότητα δεν επιβαρύνει σημαντικά οποιονδήποτε από τους άλλους περιβαλλοντικούς στόχους (Παράρτημα ΙΑ)

Πηγή κινδύνου	
Κατολίσθηση	Διάβρωση των ακτών
Καθίζηση	Υποβάθμιση του εδάφους, μεταβολή της αλατότητας, ερημοποίηση
Μεταβολή της θερμοκρασίας του αέρα ή του νερού σε υδάτινα σώματα	Αλλαγές στη διάρκεια των καλλιεργητικών περιόδων
Αστική θερμονησίδα	Διάβρωση του εδάφους
Θερμική καταπόνηση	Εδαφική ροή

Οι πηγές κινδύνου (hazards) για τους οποίους πρέπει να θωρακιστεί μια υποδομή ορίζονται με βάση:

- Πηγές κινδύνου στις οποίες είναι ευαίσθητη η υποδομή σύμφωνα με τον τύπο της ίδιας της υποδομής ανεξάρτητα από την χωροθέτηση της και
- πηγές κινδύνου στις οποίες εκτίθεται η υποδομή λόγω της χωροθέτησής της

Για παράδειγμα, η κατασκευή ενός λιμενοβραχίονα σχετίζεται με τον κίνδυνο ανόδου της στάθμης της θάλασσας λόγω της φύσης του ίδιου του έργου (ευαίσθησια). Ωστόσο, μια συγκεκριμένη περιοχή μπορεί να είναι εκτεθειμένη ή όχι στην άνοδο της στάθμης της θάλασσας (έκθεση).

**Ευαίσθησια:** Ο βαθμός στον οποίο ένα σύστημα επηρεάζεται, αρνητικά ή θετικά, από τη μεταβλητότητα ή την αλλαγή του κλίματος. Οι επιπτώσεις μπορεί να είναι άμεσες (π.χ. μεταβολή της απόδοσης των καλλιεργειών λόγω μεταβολής της μέσης τιμής, του εύρους ή της μεταβλητότητας της θερμοκρασίας) ή έμμεσες (π.χ. βλάβες που προκαλούνται από την αύξηση της συχνότητας των παράκτιων πλημμυρών λόγω της ανόδου της στάθμης της θάλασσας).

**Έκθεση:** Η παρουσία ανθρώπων, μέσων παραγωγής, περιβαλλοντικών υπηρεσιών και φυσικών πόρων, υποδομών ή οικονομικών, κοινωνικών και πολιτιστικών αγαθών σε τόπους που ενδέχεται να επηρεαστούν αρνητικά.

Οι **υποδομές μεταφορών με μέσα σταθερής τροχιάς**, έχοντας τον δικό τους αποκλειστικό διάδρομο (δηλαδή τις σιδηροδρομικές γραμμές), θα μπορούσε να θεωρηθεί ότι είναι λιγότερο ευαίσθητες στις καιρικές συνθήκες από άλλα μέσα μεταφοράς. Λόγω της πολύ μικρής δυνατότητας στα μέσα σταθερής τροχιάς για εναλλακτικές διαδρομές οποιοδήποτε σημαντικό καιρικό γεγονός μπορεί να αποτελέσει αιτία μεγάλης διαταραχής της ομαλής κίνησης του συνολικού δικτύου. Συνεπώς, ο σχεδιασμός τους θα πρέπει να λαμβάνει υπόψη του τα κλιματικά δεδομένα της περιοχής προκειμένου να αποφεύγονται διαταραχές της ομαλής τους λειτουργίας (Thornes and Charman, 2008).

Το εξεταζόμενο από την παρούσα έργο της Επέκτασης της Γραμμής 2 του Μετρό μετά τον Σταθμό «Ανθούπολη» προς την περιοχή του Ιλίου και Αγίου Νικολάου αναπτύσσεται υπογείως, ενώ τα υπέργεια τμήματά του αφορούν σε Σταθμούς και φρέατα. Το γεγονός αυτό μειώνει σημαντικά την έκθεσή του στους προαναφερόμενους κινδύνους σε σχέση με άλλα έργα μεταφορών με μέσα σταθερής τροχιάς που αναπτύσσονται επιφανειακά. Οι σημαντικότεροι κίνδυνοι, λόγω κλιματικής αλλαγής, για υπόγεια έργα όπως το εξεταζόμενο αφορούν στους ακόλουθους:

- Άνοδος της στάθμης υπόγειων υδροφορέων και πλημμύρες από σημαντικά επεισόδια βροχής
- Σημαντικές μεταβολές θερμοκρασίας (κυρίως αύξηση των μέγιστων θερινών θερμοκρασιών)

Οι προαναφερόμενοι κίνδυνοι δύναται να επηρεάσουν τόσο τις υποδομές του εξεταζόμενου έργου, όσο και την ασφάλεια των επιβατών / προσωπικού.

Η άνοδος της θερμοκρασίας και της στάθμης της θάλασσας (δεν έχει εφαρμογή στο εξεταζόμενο έργο λόγω της μεγάλης απόστασης από τη θάλασσα) καθώς και η αυξανόμενη συχνότητα και ένταση ακραίων καιρικών φαινομένων (π.χ. καταιγίδες, κύματα καύσωνα, πλημμύρες) έχουν ήδη σημαντικό αντίκτυπο στη λειτουργία των υποδομών μεταφορών στην ΕΕ και ειδικότερα στην Ελλάδα. Ωστόσο, η κλιματική αλλαγή δεν επηρεάζει μόνο τις υποδομές μεταφορών, αλλά και την κατανομή των μεταφορών και των κυκλοφοριακών ροών, π.χ. ως αποτέλεσμα της αλλαγής των τουριστικών προτύπων. Αυτό μπορεί κατά συνέπεια να αλλάξει τις ανάγκες σε υποδομές. Επιπλέον, η ευπάθεια του τομέα των μεταφορών επηρεάζεται επίσης από την ανθρώπινη συμπεριφορά και τις κοινωνικές αλλαγές. Καθώς οι διαφορετικοί τρόποι μεταφοράς επηρεάζονται διαφορετικά από την κλιματική αλλαγή, το είδος του μέσου μεταφοράς που επιλέγουν τα άτομα επηρεάζει την ευπάθεια ολόκληρου του τομέα. Οι συνέπειες της κλιματικής αλλαγής είναι αρνητικές και θετικές για τις υποδομές μεταφορών, αλλά θα διαφέρουν από περιοχή σε περιοχή.

Οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής όσον αφορά στον τομέα των υπόγειων σιδηροδρομικών υποδομών και σύμφωνα με την έκθεση σχετικά με την εκτίμηση του κινδύνου από την κλιματική αλλαγή στον τομέα μεταφορών από το Τμήμα Περιβάλλοντος, Τροφίμων και Αγροτικών Υποθέσεων του Υπουργείου Γεωργίας, Δασών και Αλιείας του Ηνωμένου Βασιλείου (DEFRA, 2012) συνοψίζονται στον ακόλουθο πίνακα.

**Πίνακας 9-12**      **Επιπτώσεις κλιματικής αλλαγής σε υπόγειες σιδηροδρομικές υποδομές**

Πιθανή Κλιματική Αλλαγή	Πιθανές Επιπτώσεις	Πιθανές συνέπειες για τις σιδηροδρομικές υποδομές και λειτουργίες
Αύξηση της συχνότητας εμφάνισης έντονων βροχοπτώσεων καθώς και της έντασής τους	- Αυξημένος κίνδυνος πλημμύρας υπόγειων υποδομών (κυρίως έργο και συνοδά δίκτυα ύδρευσης, τηλεπικοινωνιών, μεταφοράς ενέργειας κ.α.) που επηρεάζουν τη λειτουργία τους	- Δυσχέρεια, καθυστερήσεις ή διακοπή μεταφορικού έργου - Αυξημένες ανάγκες/ κόστη επισκευών - Αύξηση κατανάλωσης ενέργειας (άντληση υδάτων) - Πιθανότητα ρύπανσης υπόγειων υδάτων - Ασφάλεια επιβατών / προσωπικού
Μείωση του αριθμού των ψυχρών ημερών	- Βελτιωμένες συνθήκες για το προσωπικό (λειτουργία και συντήρηση υποδομών) και τους επιβάτες	- Βελτίωση συνθηκών για το προσωπικό και τους επιβάτες - Μείωση στην κατανάλωση ενέργειας για θέρμανση
Αύξηση ακραία υψηλών θερμοκρασιών/ συχνότητας εμφάνισης υψηλών θερμοκρασιών / ημερών με υψηλή θερμοκρασία	- Κίνδυνος υπερθέρμανσης Η/Μ εξοπλισμού (πυρκαγιές) - Αύξηση βαθμού δυσφορίας επιβατών/προσωπικού	- Αυξημένες ανάγκες/ κόστη επισκευών - Επιδείνωση συνθηκών για επιβάτες και προσωπικό - Δυσχέρεια, καθυστερήσεις ή διακοπή μεταφορικού έργου - Αύξηση της κατανάλωσης ενέργειας (κλιματισμός) - Ασφάλεια επιβατών / προσωπικού
Αύξηση μέσης θερμοκρασίας	Αυξημένη ζήτηση για κλιματισμό (ψύξη)	Αύξηση της κατανάλωσης ενέργειας (κλιματισμός)
Αύξηση μέσης χειμερινής θερμοκρασίας	Λιγότερες ανάγκες για θέρμανση κατά την χειμερινή περίοδο	- Βελτίωση συνθηκών για το προσωπικό και τους επιβάτες - Μείωση στην κατανάλωση ενέργειας για θέρμανση

Από τα παραπάνω στοιχεία και λαμβάνοντας υπόψη τα συμπεράσματα τόσο της της μελέτης «Οι περιβαλλοντικές, οικονομικές και κοινωνικές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στην Ελλάδα» της Επιτροπής Μελέτης Επιπτώσεων Κλιματικής Αλλαγής Τράπεζα της Ελλάδος (ΕΜΕΚΑ, 2011), όσο και της έκθεσης του ΠεΣΚΠΑ Αττικής (βλ. §8.15.2) για την περιοχή που αφορά στο εξεταζόμενο έργο μπορεί να συναχθεί το συμπέρασμα ότι, γενικά, το εξεταζόμενο έργο **δεν είναι ιδιαίτερα ευάλωτο σε σημαντικούς κινδύνους από πιθανές κλιματικές αλλαγές**, ενώ οι **πιθανοί κίνδυνοι δεν θα έχουν καταστροφικές συνέπειες για τη λειτουργία των επί μέρους δραστηριοτήτων**. Αναλυτικότερα:

- Η μέγιστη θερμοκρασία στην περιοχή του έργου θα αυξηθεί ενώ αναμένεται μεγαλύτερη αύξηση κατά τη θερινή περίοδο. Η αύξηση αυτή, σύμφωνα με τον ανωτέρω πίνακα επιπτώσεων, δύναται να επιφέρει αυξημένες ανάγκες/ κόστη επισκευών, επιδείνωση συνθηκών εργασίας, δυσχέρεια, καθυστερήσεις ή διακοπή του μεταφορικού έργου και αύξηση της κατανάλωσης ενέργειας (κλιματισμός) ενώ δύναται να έχει δυσμενείς επιπτώσεις στην ασφάλεια επιβατών / προσωπικού (σε περίπτωση πυρκαγιάς λόγω υπερθέρμανσης εξοπλισμού ή εκτροχιασμού λόγω λυγίσματος σιδηροτροχιών).

Για τον περιορισμό των προαναφερόμενων επιπτώσεων θα εγκατασταθούν συστήματα Θέρμανσης, Αερισμού και Κλιματισμού (HVAC) σε σταθμούς, φρεάτια με τεχνικούς χώρους, εργαστήρια, αίθουσες προσωπικού και άλλες ειδικές λειτουργίες, εσοχές σήραγγας, αντλιοστάσια σήραγγας, κ.λπ. Τα συστήματα αυτά θα διασφαλίζουν τη σωστή λειτουργία του Η/Μ εξοπλισμού ακόμη και σε περίπτωση υπερβολικής ζέστης, ενώ θα ελαχιστοποιούν και το αίσθημα θερμικής δυσφορίας του κοινού και του προσωπικού σε τέτοιες περιπτώσεις. Άλλα μέτρα μετριασμού μπορούν να συμπεριλαμβάνουν:

- ο Συνεργασία με την Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία για τη λήψη προειδοποιητικών προγνώσεων για ακραία καιρικά φαινόμενα και τη λήψη προληπτικών μέτρων.
- ο Αισθητήρες για την παρακολούθηση της κατάστασης της υποδομής και λειτουργία συστήματος έγκαιρης προειδοποίησής.
- ο Συστήματα που μπορούν να διακόψουν τη λειτουργία του τρένου σε περίπτωση καταστάσεων έκτακτης ανάγκης.
- ο Διακοπή της λειτουργίας σε περίπτωση ακραίων συμβάντων με ταυτόχρονη ενημέρωση του επιβατικού κοινού
- ο Ανάπτυξη σχεδίων έκτακτης ανάγκης για τη μετακίνηση των επιβατών με εναλλακτικούς τρόπους μεταφοράς (π.χ. λεωφορείο).
- Στον αντίποδα των ανωτέρω βρίσκεται η αύξηση των ελάχιστων θερμοκρασιών οι οποίες αναμένεται να έχουν θετικό αντίκτυπο στο έργο (Βελτίωση συνθηκών εργασίας και μείωση στην κατανάλωση ενέργειας για θέρμανση)
- Ενώ προκύπτει μείωση της μέσης ετήσιας βροχόπτωσης, **προκύπτει επίσης σαφής αύξηση των ακραίων βροχοπτώσεων**. Επιπλέον, ενώ η εξεταζόμενη χάραξη διέρχεται από την αναθεωρημένη ΖΔΥΚΠ ΕΙ06ΑΡSFRO11 το εξεταζόμενο έργο δεν χωροθετείται εντός ζωνών πλημμύρας για περίοδο επαναφοράς  $T=100$  με την πλησιέστερη πλημμυρική ζώνη να εντοπίζεται σε απόσταση άνω των 500 m προς ΝΑ (βλ. §5.2.2.3 ). Αύξηση των πλημμυρικών φαινομένων θα μπορούσε να οδηγήσει σε δυσχέρεια, καθυστερήσεις ή διακοπή μεταφορικού έργου, αυξημένες ανάγκες/ κόστη επισκευών, αύξηση κατανάλωσης ενέργειας (άντληση υδάτων), πιθανότητα ρύπανσης υπόγειων υδάτων και διακοπτόμενη εργασία σε εργασίες επισκευών ενώ δύναται να έχει δυσμενείς επιπτώσεις στην ασφάλεια επιβατών / προσωπικού. Ωστόσο το έργο δεν θεωρείται ιδιαίτερα ευαίσθητο στα ανωτέρω καθώς, όπως

προαναφέρθηκε, δεν βρίσκεται εντός πλημμυρικών ζωνών, αφορά σε υπόγειο έργο στον σχεδιασμό του έχουν συμπεριληφθεί έργα για την προστασία του από πλημμυρικά φαινόμενα.

Οι επιπτώσεις από έντονες βροχοπτώσεις και καταιγίδες είναι τοπικές δύσκολο να προβλεφθούν καθώς μπορεί να διαφέρουν πολύ σε μικρές αποστάσεις. Για την ελαχιστοποίηση των κινδύνων, έχουν ληφθεί συγκεκριμένα μέτρα αντιμετώπισης αυτών των κλιματικών κινδύνων από τα πρώτα στάδια του σχεδιασμού του έργου. Με σκοπό τη μείωση των απειλών και της έκθεσης του έργου και την ενίσχυση της ανθεκτικότητας και της προσαρμοστικής του ικανότητας. Για παράδειγμα, όλα τα ανοίγματα, (φρεάτια, προσβάσεις κ.λπ.) σε σταθμούς και φρεάτια προστατεύονται επαρκώς από πιθανή πλημμύρα των ανάντη περιοχών, αυξάνοντας το ύψος των ανοιγμάτων πάνω από το εκτιμώμενο επίπεδο πλημμύρας και με τη σωστή διαμόρφωση του επιπέδου του δρόμου. Επισημαίνεται ότι τα μέτρα αντιπλημμυρικής προστασίας που πρέπει να ληφθούν δεν πρέπει σε καμία περίπτωση να αυξάνουν τον κίνδυνο πλημμύρας στα γειτονικά ακίνητα. Άλλα μέτρα μετριασμού μπορούν να συμπεριλαμβάνουν:

- Συνεργασία με την Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία για τη λήψη προειδοποιητικών προγνώσεων για ακραία καιρικά φαινόμενα και τη λήψη προληπτικών μέτρων.
- Συστήματα που μπορούν να διακόψουν τη λειτουργία του τρένου σε περίπτωση πλημμύρας ή άλλων καταστάσεων έκτακτης ανάγκης.
- Αισθητήρες για την παρακολούθηση της κατάστασης της υποδομής και λειτουργία συστήματος έγκαιρης προειδοποίησής.
- Διακοπή της λειτουργίας σε περίπτωση ακραίων συμβάντων με ταυτόχρονη ενημέρωση του επιβατικού κοινού
- Ανάπτυξη σχεδίων έκτακτης ανάγκης για τη μετακίνηση των επιβατών με εναλλακτικούς τρόπους μεταφοράς (π.χ. λεωφορείο).
- Τέλος το έργο δεν θεωρείται ιδιαίτερα ευαίσθητο σε άλλους πιθανούς κλιματικούς κινδύνους, όπως οι ισχυροί άνεμοι, ξηρασίες κλπ. καθώς αφορά σε υπόγειο έργο και τυχόν επιπτώσεις μπορούν να αντιμετωπιστούν σύμφωνα με τον υφιστάμενο σχεδιασμό του.

Ωστόσο, πρέπει να σημειωθεί πως ακόμα ακόμα και αν το έργο αποδειχθεί ανθεκτικό στις κλιματικές ακραίες συνθήκες, υπάρχουν σημαντικές αλληλεξαρτήσεις, όπως το δίκτυο τροφοδοσίας, ή άλλες συνδέσεις μεταφοράς κ.λπ., οι οποίες εάν δεν λειτουργήσουν σωστά, μπορεί να οδηγήσουν σε διακοπή της λειτουργίας του ή να μειώσουν την προσβασιμότητα σε αυτό. Όλα αυτά τα δεδομένα λαμβάνονται υπόψη με την ανάπτυξη σχεδίων έκτακτης ανάγκης / σχεδίων διαχείρισης κρίσεων σε περίπτωση καύσωνα, πλημμυρών, καταιγίδων κ.λπ.

Τέλος, είναι σημαντικό κατά τη λειτουργία του έργου να γίνεται συστηματική παρακολούθηση των διαφόρων τύπων κλιματικών απειλών, τρωτών σημείων και των συνεπειών τους στην υπάρχουσα υποδομή προκειμένου να αναθεωρηθεί, αν κάτι τέτοιο κριθεί απαραίτητο, η εφαρμογή των μέτρων προσαρμογής καθώς και να προετοιμαστούν σχέδια έκτακτης ανάγκης / σχέδια διαχείρισης κρίσεων σε περίπτωση εμφάνισης ακραίων φαινομένων (καύσωνες, πλημμύρες, καταιγίδες κ.λπ.).

#### 9.14.3 Κίνδυνοι σοβαρών ατυχημάτων και/ή καταστροφών τεχνικών έργων

**Καταστροφές:** Σύμφωνα με την Οδηγία 2014/52/ΕΕ στις φυσικές καταστροφές περιλαμβάνονται οι πλημμύρες, η άνοδος της στάθμης της θάλασσας (συνδέεται με την κλιματική αλλαγή) και οι σεισμοί. Σε σχέση με τα

τεχνικά έργα (φυσικές) καταστροφές μπορούν να θεωρηθούν τα ακραία καιρικά φαινόμενα που απαντούν στη φύση (π.χ. καταιγίδες, πλημμύρες, ακραίες θερμοκρασίες) ή κίνδυνοι που σχετίζονται με το έδαφος (π.χ. καθιζήσεις, κατολισθήσεις, σεισμοί) και τα οποία έχουν πιθανότητα να προκαλέσουν κάποιο συμβάν.

**Μεγάλο Ατύχημα:** Στην Οδηγία 2014/52/ΕΕ δεν υπάρχει αντίστοιχος ορισμός του μεγάλου ατυχήματος (Major accident). Σχετικός ορισμός υπάρχει στην Οδηγία 2012/18/ΕΕ για την αντιμετώπιση των κινδύνων μεγάλων ατυχημάτων σχετιζόμενων με επικίνδυνες ουσίες, όπου «μεγάλο ατύχημα» ορίζεται το συμβάν, όπως μεγάλη διαρροή, πυρκαγιά ή έκρηξη που προκύπτει από ανεξέλεγκτες εξελίξεις κατά τη λειτουργία οποιασδήποτε μονάδας καλυπτόμενης από την οδηγία, το οποίο προκαλεί σοβαρούς κινδύνους, άμεσους ή απώτερους, για την ανθρώπινη υγεία ή το περιβάλλον, εντός ή εκτός της μονάδας, και σχετίζεται με μία ή περισσότερες επικίνδυνες ουσίες. Μεγάλο ατύχημα γενικά μπορεί να θεωρηθεί ένα συμβάν που προκαλεί άμεσα ή με υστέρηση **σοβαρές βλάβες** στην ανθρώπινη υγεία, την ευημερία ή / και το περιβάλλον, ήτοι απώλεια ζωής ή μόνιμο τραυματισμό ή / και **μόνιμη ή μακροχρόνια βλάβη σε περιβαλλοντικούς τομείς που δεν μπορεί να αποκατασταθεί με μικρές προσπάθειες καθαρισμού και αποκατάστασης.**

**Κίνδυνος εμφάνισης:** ορίζεται ως η πιθανότητα να εμφανιστεί η επίπτωση σε συνδυασμό με το αποτέλεσμα ή τις συνέπειες της επίπτωσης σε έναν δέκτη (αν συμβεί).

**Σημαντική επίπτωση** μπορεί να θεωρηθεί η επίπτωση ενός συμβάντος που οδηγεί σε απώλεια ζωής, μόνιμο τραυματισμό ή μακροχρόνια βλάβη σε ένα τομέα περιβάλλοντος.

Το εξεταζόμενο από την παρούσα έργο αφορά σε υποδομή μεγάλης κλίμακας με γραμμική χωρική ανάπτυξη. Το έργο αναπτύσσεται υπογείως, ενώ τα υπέργεια τμήματά του αφορούν σε Σταθμούς και φρέατα. Το γεγονός αυτό μειώνει την έκθεσή του σε κινδύνους που σχετίζονται με φυσικές καταστροφές και ατυχήματα σε σχέση με άλλα έργα μεταφορών με μέσα σταθερής τροχιάς που αναπτύσσονται επιφανειακά, χωρίς ωστόσο να το καθιστά απρόσβλητο σε τέτοιους κινδύνους, ειδικά σε κινδύνους που σχετίζονται με τεχνολογικά ατυχήματα, ατυχήματα δηλαδή που οφείλονται που οφείλονται σε λανθασμένες ανθρώπινες ενέργειες και / ή αστοχίες του χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού.

Οι υπόγειες γραμμές του μετρό διαταράσσουν το υπέδαφος ενώ τα υπέργεια τμήματά τους διαταράσσουν τη τοπογραφία, την επιφανειακή απορροή κ.α. και μπορεί να πυροδοτήσουν επικίνδυνες καταστάσεις, σε συνδυασμό με την ύπαρξη ακραίων φαινομένων (σεισμοί, πλημμύρες κ.λπ.)

Η πιθανότητα εκδήλωσης ενός σοβαρού ατυχήματος και/ή καταστροφής στο εξεταζόμενο έργο υπάρχει λόγω του μεταφορικού έργου που θα επιτελείται μέσω αυτού μετά από την ολοκλήρωσή του. Για τον προσδιορισμό των επιπτώσεων σε περίπτωση ατυχήματος και/ή καταστροφής θα πρέπει να ληφθούν υπόψη πως

- το έργο αναπτύσσεται εντός αστικού ιστού και αφορά σε πυκνοκατοικημένες περιοχές. Συνεπώς σε περίπτωση εκδήλωσης ατυχήματος και/ή καταστροφής, εκτός από το έργο και τους επιβάτες/προσωπικό σε αυτό, δύναται να πληγούν κάτοικοι/ εργαζόμενοι και υποδομές εκτός αυτού, στην επιφάνεια του εδάφους πάνω από το έργο.
- καθώς 'το έργο αναπτύσσεται υπογείως σε περίπτωση εκδήλωσης ατυχήματος και/ή καταστροφής δυσχεραίνεται σημαντικά η εκκένωσή του από επιβάτες και προσωπικό, καθώς και η πρόσβαση προσωπικού επιφορτισμένου με την αντιμετώπιση του κινδύνου και την παροχή βοήθειας (π.χ. πυρόσβεση, παροχή πρώτων βοηθειών κ.λπ.)

Επομένως, φυσικά ή άλλα γεγονότα (π.χ. «ανωτέρα βία») μπορούν να προκαλέσουν ατυχήματα και/ή καταστροφές, οι οποίες θα πρέπει να διαχειριστούν κατάλληλα και αποτελεσματικά. Οι τύποι των γεγονότων, που περιγράφονται παρακάτω ενδεικτικά και όχι περιοριστικά, μπορούν να θεωρηθούν ως πιθανές περιπτώσεις που δύνανται να προκαλέσουν σοβαρό ατύχημα και/ή καταστροφή στο εξεταζόμενο έργο.

❖ **Επικίνδυνες καταστάσεις που προέρχονται από τη λειτουργία του έργου, όπως:**

- α. Βλάβες στις σιδηροτροχιές ή τα συστήματα σηματοδότησης που με τη σειρά τους μπορούν να προκαλέσουν σοβαρότερα προβλήματα (π.χ. εκτροχιασμός, σύγκρουση συρμών κ.λπ)
- β. Πυρκαγιά
- γ. Έκρηξη
- δ. Ατύχημα (Συρμοί ή Εξοπλισμός)

❖ **Φυσικά Γεγονότα, όπως:**

- α. Σεισμός

Ο σεισμός είναι φαινόμενο το οποίο εκδηλώνεται συνήθως χωρίς σαφή προειδοποίηση, δεν μπορεί να αποτραπεί και παρά τη μικρή χρονική διάρκεια του, μπορεί να προκαλέσει μεγάλες υλικές ζημιές στις ανθρώπινες υποδομές με επακόλουθα σοβαρούς τραυματισμούς και απώλειες ανθρώπινων ζώων. Ο σεισμός εκτός από τις άμεσες επιπτώσεις έχει ως επακόλουθα την ενεργοποίηση άλλων γεωλογικών φαινομένων όπως η ρευστοποίηση εδαφών, οι καταπτώσεις βράχων, οι κατολισθήσεις με εξίσου σοβαρές επιπτώσεις.

Σε υπόγεια έργα, όπως το εξεταζόμενο, μπορεί να προκληθεί κατάρρευση σηράγγων, καταπλάκωση σιδηροδρομικών γραμμών, εξοπλισμού, συρμών, εξοπλισμού, επιβατών και εργαζομένων

- γ. Καταιγίδες

Τέτοια φαινόμενα, είναι ικανά να προκαλέσουν πλημμύρες στα υπόγεια τμήματα του έργου (εισορή όμβριων υδάτων ή/και άνοδος υπόγειου υδροφορέα).

- δ. Υψηλές θερμοκρασίες

Οι πολύ υψηλές θερμοκρασίες μπορούν να προκαλέσουν προβλήματα στις σιδηροτροχιές, με σημαντικότερο την κάμψη τους, υπερθέρμανση εξοπλισμού (βλάβη ή/και πυρκαγιά λόγω υπερθέρμανσης), δυσφορία σε επιβάτες / προσωπικό.

❖ **Άλλα γεγονότα (ασύμμετρες απειλές) π.χ. τρομοκρατική ενέργεια, όπως:**

- α. Έκρηξη

1. Κίνδυνος από την εκτίναξη θραυσμάτων ή το ωστικό κύμα.
2. Κίνδυνος τραυματισμού/ απώλειας ζωής σε εργαζόμενους/ επιβάτες



3. Κίνδυνος κατάρρευσης σηράγγων, καταπλάκωση σιδηροδρομικών γραμμών, εξοπλισμού, συρμών, εξοπλισμού, επιβατών και εργαζομένων

β. Πυρκαγιά

1. Κίνδυνος τραυματισμού/ απώλειας ζωής σε εργαζόμενους/ επιβάτες
2. Κίνδυνος πρόκλησης βλαβών/ καταστροφής εξοπλισμού υποδομών
3. Κίνδυνος πρόκλησης εκρήξεων

**Πίνακας 9-13 Φυσικές καταστροφές που δύνανται να επηρεάσουν το έργο**

Κατηγορίες	Άμεσα επηρεαζόμενες περιοχές	Επιπτώσεις
<b>Μετεωρολογικές – Κλιματολογικές</b>		
Κεραυνοί	Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις και εξοπλισμός υπέργειων τμημάτων	Τραυματισμοί, απώλεια ζωής και υποδομών, παύση λειτουργίας έργου, κόστος επισκευών εξοπλισμού, ενεργοποίηση άλλων κινδύνων (πχ πυρκαγιά)
Ακραίες υψηλές θερμοκρασίες	Σιδηροτροχιές, Η/Μ εξοπλισμός	Κάμψη σιδηροτροχιών (buckling), κίνδυνος πρόκλησης ατυχήματος, τραυματισμοί, απώλεια ζωής και υποδομών (υπερθέρμανση εξοπλισμού, κίνδυνος πυρκαγιάς), παύση λειτουργίας έργου, κόστος επισκευών εξοπλισμού
<b>Γεωλογικές</b>		
Σεισμοί	Σύνολο έργου	Τραυματισμοί, απώλεια ζωής και υποδομών, παύση λειτουργίας έργου. Κόστος εργασιών επισκευής εξοπλισμού και αποκατάστασης υποδομών, ενεργοποίηση άλλων κινδύνων (πχ καθιζήσεις, πυρκαγιές,).
Ύπαρξη λιγνιτικού κοιτάσματος και παλαιών εγκαταλελειμμένων στοών απόληψης λιγνίτη (λιθογομωμένες ή κενές).	Περιοχή τμήματος μεταξύ σταθμού Ανθούπολης και φρέατος Αγ. Σώστη και στην περιοχή του φρέατος Αντιπαξών	Κίνδυνος υποδομών λόγω μειωμένων μηχανικών χαρακτηριστικών πετρώματος
<b>Υδρολογικές</b>		
Πλημμύρες, Ραγδαίες βροχοπτώσεις	Σύνολο έργου – έμφαση στα υπόγεια τμήματα	Τραυματισμοί, απώλεια ζωής και υποδομών, παύση λειτουργίας έργου, κόστος επισκευής, ενεργοποίηση άλλου κινδύνου (πχ καθιζήσεις)
Ξηρασίες	Φυτεύσεις (υπέργειες περιοχές σταθμών)	Απώλεια φυτεύσεων, ενεργοποίηση άλλου κινδύνου (πχ πυρκαγιές)

**Πίνακας 9-14 Τεχνολογικά ατυχήματα που δύνανται να επηρεάσουν το έργο**

Κατηγορίες	Επιπτώσεις
Εκρήξεις	Τραυματισμοί, απώλεια ζωής και υποδομών, παύση λειτουργίας έργου, κόστος επισκευής εξοπλισμού και υποδομών, ενεργοποίηση άλλου κινδύνου (πχ πυρκαγιές)
Πυρκαγιές	Τραυματισμοί, απώλεια ζωής και υποδομών, παύση λειτουργίας έργου, κόστος επισκευής εξοπλισμού και υποδομών
Συγκρούσεις συρμών	Τραυματισμοί, απώλεια ζωής και υποδομών, παύση λειτουργίας έργου, κόστος επισκευής εξοπλισμού και υποδομών, ενεργοποίηση άλλου κινδύνου (πχ πυρκαγιές)

Κατηγορίες	Επιπτώσεις
Τρομοκρατικές ενέργειες, σαμποτάζ, βανδαλισμοί	Τραυματισμοί, απώλεια ζωής και υποδομών, παύση λειτουργίας έργου, κόστος επισκευής εξοπλισμού και υποδομών, ενεργοποίηση άλλου κινδύνου (πχ πυρκαγιές)

**Πίνακας 9-15 Μέτρα πρόληψης και αντίδρασης για τον έλεγχο φυσικών καταστροφών που δύνανται να επηρεάσουν το έργο**

Κατηγορίες	Ετοιμότητα	Αντίδραση
	Μετεωρολογικές	
Κεραυνοί	Συσκευές προστασίας, εναλλακτική παροχή ρεύματος	Επισκευή ζημιών σε εγκαταστάσεις και εξοπλισμό
Ακραίες υψηλές θερμοκρασίες	Εγκατάσταση εξοπλισμού ανθεκτικού σε ακραίες θερμοκρασίες και παρακολούθηση της σωστής λειτουργίας του και της κατάστασης των σιδηροτροχιών	Επισκευή ζημιών σε εγκαταστάσεις και εξοπλισμό
Γεωλογικές		
Σεισμοί	Σχεδιασμός του έργου με βάση τις γεωτεχνικές παραμέτρους των υλικών της περιοχής, Αντισεισμική θωράκιση υποδομών σύμφωνα με τον Ελληνικό Αντισεισμικό Κανονισμό, Διεξοδική διερεύνηση σε σημεία που η χάραξη διέρχεται από κορεσμένα, μη συνεκτικά υλικά τα οποία υπό σεισμική διέγερση μπορεί να ρευστοποιηθούν	Άμεση αντιμετώπιση ακραίων φαινομένων σε συνεργασία με αρμόδιες Υπηρεσίες (ΕΚΑΒ, Πυροσβεστική), Επισκευή ζημιών σε εγκαταστάσεις και εξοπλισμό
Ύπαρξη λιγνιτικού κοιτάσματος και παλαιών εγκαταλελειμμένων στοών απόληψης λιγνίτη (λιθογομωμένες ή κενές).	Λήψη όλων των κατάλληλων μέτρων σε επίπεδο εξοπλισμού του ΤΒΜ και κατά την διάνοιξη της σήραγγας, για τον έγκαιρο εντοπισμό τυχόν ύπαρξης πλευρικών στοών πρόσβασης στο δίκτυο στοών του παλαιού λιγνιτικού κοιτάσματος, μπροστά και κάτω από το μηχάνημα.	Επισκευή ζημιών σε εγκαταστάσεις και εξοπλισμό
Υδρολογικές		
Πλημμύρες	Σχεδιασμός με επαρκείς συντελεστές αντιπλημμυρικής προστασίας του έργου, έλεγχος επιφανειακών απορροών και κατασκευή κατάλληλων έργων αντιπλημμυρικής προστασίας, παρακολούθηση της πιεζομετρίας και διενέργεια κατάλληλης αποστράγγισης	Άμεση αντιμετώπιση ακραίων φαινομένων σε συνεργασία με αρμόδιες Υπηρεσίες (ΕΚΑΒ, Πυροσβεστική), Επισκευή ζημιών σε εγκαταστάσεις και εξοπλισμό
Ξηρασίες	Κατασκευή αρδευτικών δικτύων	Αναφυτεύσεις

**Πίνακας 9-16 Μέτρα πρόληψης και αντίδρασης για τον έλεγχο τεχνολογικών ατυχημάτων που δύνανται να επηρεάσουν το έργο**

Κατηγορίες	Ετοιμότητα	Αντίδραση
Εκρήξεις	-Εγκατάσταση μηχανισμών προστασίας στα ηλεκτρικά κυκλώματα (πχ μόνωση των ηλεκτρικών μερών που μπορούν να προκαλέσουν την ανάφλεξη ενός επικίνδυνου μείγματος παρουσία σπινθήρα ή θερμότητας). -Εγκατάσταση αυτόματων συστημάτων πυροπροστασίας και πυρόσβεσης,	Αντιμετώπιση του ατυχήματος/καταστροφής σε συνεργασία με αρμόδιες Υπηρεσίες (ΕΚΑΒ, Πυροσβεστική), Επισκευή ζημιών σε εγκαταστάσεις και εξοπλισμό

Κατηγορίες	Ετοιμότητα	Αντίδραση
	σύμφωνα με εγκεκριμένη μελέτη πυρασφάλειας	
Πυρκαγιές	-Εγκατάσταση αυτόματων συστημάτων πυροπροστασίας και πυρόσβεσης, σύμφωνα με εγκεκριμένη μελέτη πυρασφάλειας	Κατάσβεση πυρκαγιάς σε συνεργασία με αρμόδιες Υπηρεσίες (Πυροσβεστική), Επισκευή ζημιών σε εγκαταστάσεις και εξοπλισμό
Συγκρούσεις συρμών	Σχεδιασμός και λειτουργία συστήματος σηματοδότησης	Αντιμετώπιση του ατυχήματος σε συνεργασία με αρμόδιες Υπηρεσίες (ΕΚΑΒ, Πυροσβεστική), Επισκευή ζημιών σε εγκαταστάσεις και εξοπλισμό
Τρομοκρατικές ενέργειες, σαμποτάζ, βανδαλισμοί	Εγκατάσταση κλειδαριών ασφαλείας, κάμερες ασφαλείας κ.λπ., εκπαίδευση προσωπικού ασφαλείας	Αντιμετώπιση ενέργειας σε συνεργασία με αρμόδιες Υπηρεσίες (Αστυνομία), Επισκευή ζημιών σε εγκαταστάσεις και εξοπλισμό

Όσον αφορά στην φάση μελέτης και κατασκευής του έργου, τονίζεται ότι στην φάση μελέτης των έργων, οι παραδοχές σχεδιασμού (αντισεισμικός κανονισμός, πλημμυρικές παροχές σχεδιασμού, κλπ.) καλύπτουν την πρόβλεψη της θωράκισης του έργου σε περίπτωση φυσικών καταστροφών, όπως σεισμός και πλημμύρες. Τα υλικά που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή είναι διεθνών και ευρωπαϊκών προδιαγραφών με σκοπό την αντοχή των τεχνικών έργων, της σιδηροδρομικής γραμμής και των συστημάτων αυτής. Οι κατασκευές έχουν αντοχή και σε περίπτωση πυρκαγιάς, ενώ καταρτίζεται σχέδιο πυροπροστασίας.

Οι παραπάνω αναφορές σε φυσικές καταστροφές και τεχνολογικά ατυχήματα αφορούν στην φάση της λειτουργίας του έργου. Καταστροφές και ατυχήματα δύνανται να συμβούν και κατά τη **φάση της κατασκευής** του έργου και της εμπλοκής των σχετικών εργασιών με υφιστάμενες δραστηριότητες που λαμβάνουν χώρα στην περιοχή των εργασιών. Ο χρονικός ορίζοντας της φάσης της κατασκευής είναι εξαιρετικά περιορισμένος σε σχέση με τον αντίστοιχο της λειτουργίας του έργου καθιστώντας σπανιότερη την εμφάνιση φυσικών καταστροφών κατά την κατασκευή (μείωση διακινδύνευσης). Από την άλλη μεριά η εντονότερη δραστηριότητα κατά την φάση της κατασκευής την καθιστά περισσότερο «επιρρεπή» σε ατυχήματα. Σε κάθε περίπτωση αναφέρεται πως κατά τις κατασκευαστικές εργασίες θα τηρούνται όλα τα μέτρα ασφαλείας από τον Ανάδοχο της κατασκευής για την αποφυγή / μετριασμό τυχόν επιπτώσεων από καταστροφές/ ατυχήματα.

Ενδεικτικά αναφέρονται τα ακόλουθα:

### Φυσικές καταστροφές

**Εμφάνιση έντονων μετεωρολογικών φαινομένων (βροχόπτωση, δυνατοί άνεμοι, κεραυνοί) κατά τη διάρκεια των κατασκευαστικών εργασιών.**

Τέτοιου είδους φαινόμενα δύνανται να επηρεάσουν/ καθυστερήσουν τις κατασκευαστικές εργασίες (π.χ. κατάκλυση ανοιχτών σκαμμάτων), να προκαλέσουν ρύπανση (παράσυρση δομικών υλικών και άλλων υλικών του εργοταξίου, όπως καύσιμα, λιπαντικά κ.λπ., από όμβρια ύδατα και άνεμο) και να θέσουν σε κίνδυνο το απασχολούμενο προσωπικό και τα μηχανήματα του εργοταξίου.

Για τον μετριασμό των δυνητικών επιπτώσεων θα πρέπει να διακόπτονται οι κατασκευαστικές εργασίες σε περιόδους εμφάνισης έντονων καιρικών φαινομένων και να ασφαρίζονται κατάλληλα τα μηχανήματα και τα υλικά του εργοταξίου.

### **Εμφάνιση ακραίων θερμοκρασιών κατά τη διάρκεια των κατασκευαστικών εργασιών.**

Τέτοιου είδους φαινόμενα δυσχεραίνουν την υπαίθρια εργασία ενώ δύνανται να επηρεάσουν τη λειτουργία των μηχανημάτων του εργοταξίου (π.χ. υπερθέρμανση κινητήρων).

Για τον μετριασμό των δυνητικών επιπτώσεων θα πρέπει να διακόπτονται οι κατασκευαστικές εργασίες σε περιόδους καύσωνα/ παγετού.

### **Εμφάνιση γεωλογικών φαινομένων (σεισμοί, κατολισθήσεις κ.λπ.) κατά τη διάρκεια των κατασκευαστικών εργασιών.**

Τέτοιου είδους φαινόμενα δύναται να επηρεάσουν/ καθυστερήσουν τις κατασκευαστικές εργασίες (π.χ. εκσκαφές), και να θέσουν σε κίνδυνο το απασχολούμενο προσωπικό και τα μηχανήματα του εργοταξίου (καταπλάκωση).

Τέτοιου είδους φαινόμενα είναι δύσκολο να προβλεφθούν και να αντιμετωπιστούν. Για την αντιμετώπιση των δυνητικών επιπτώσεων θα πρέπει να τηρούνται τα απαραίτητα μέτρα ασφαλείας (μέσα ατομικής προστασίας, μέτρα αντιστήριξης πρανών κ.λπ.).

### **Τεχνολογικά Ατυχήματα**

#### **Εκρήξεις/ Πυρκαγιές/ Συγκρούσεις οχημάτων με μηχανήματα εργοταξίων**

Τέτοιου είδους ατυχήματα δύναται να επηρεάσουν/ καθυστερήσουν τις κατασκευαστικές εργασίες και να θέσουν σε κίνδυνο το απασχολούμενο προσωπικό και τα μηχανήματα του εργοταξίου.

Για την αποφυγή τέτοιου είδους ατυχημάτων θεωρείται πως η τήρηση των απαραίτητων μέτρων ασφαλείας (μέσα ατομικής προστασίας, συντήρηση μηχανημάτων, ύπαρξη μέσων πυρόσβεσης, τήρηση Κώδικα Οδικής Κυκλοφορίας κ.λπ.) προσφέρει επαρκή προστασία.

#### **Διαρροή τοξικών ουσιών**

Τέτοιου είδους ατυχήματα δύναται να επηρεάσουν/ καθυστερήσουν τις κατασκευαστικές εργασίες, να προκαλέσουν ρύπανση του εδάφους ή του νερού και να θέσουν σε κίνδυνο την υγεία του απασχολούμενου προσωπικού (τοξικές αναθυμιάσεις, χημικά εγκαύματα κ.λπ.).

Για την αποφυγή τέτοιου είδους ατυχημάτων θεωρείται πως η τήρηση των απαραίτητων μέτρων ασφαλείας (ύπαρξη απορροφητικών μέσων, εργασίες από τις οποίες δύναται να προκληθούν διαρροές- πχ συντήρηση οχημάτων- να εκτελούνται πάνω από αδιαπέρατες επιφάνειες κ.λπ.) προσφέρει επαρκή προστασία.

#### **Τρομοκρατικές ενέργειες, σαμποτάζ, βανδαλισμοί**

Τέτοιου είδους ατυχήματα δύναται να επηρεάσουν/ καθυστερήσουν τις κατασκευαστικές εργασίες και να θέσουν σε κίνδυνο το απασχολούμενο προσωπικό και τα μηχανήματα του εργοταξίου και να ενεργοποιήσουν άλλους κινδύνους (π.χ. πυρκαγιές, εκρήξεις κ.λπ.).

Για την αποφυγή τέτοιου είδους κινδύνων απαιτείται η λήψη μέτρων ασφαλείας στα εργοτάξια (περίφραξη, φύλαξη κ.λπ.).

#### 9.14.4 Αποτίμηση ευπάθειας υπό μελέτη έργων

Η **ευπάθεια** ενός έργου σε σοβαρά ατυχήματα και/ή καταστροφές αποτελεί συνάρτηση της επίπτωσης, η οποία μπορεί να περιγραφεί από την ευαισθησία και την έκθεση.

Η **ευαισθησία** ορίζεται από το βαθμό στον οποίο ένα έργο επηρεάζεται από ατυχήματα και/ή καταστροφές.

Η **έκθεση** ορίζεται από το βαθμό στον οποίο ένα έργο εκτίθεται ή αναμένεται να εκτεθεί σε σοβαρό ατύχημα ή σε φυσική καταστροφή. Όταν τουλάχιστον ένας από τους δύο όρους (ευαισθησία, έκθεση) ισούται με το μηδέν, τότε δεν υφίσταται επίπτωση και κατ' επέκταση ευπάθεια του οδικού έργου σε σοβαρά ατυχήματα και/ή καταστροφές.

Η **ικανότητα προσαρμογής** ορίζεται από την ικανότητα ενός έργου να προσαρμοστεί, από την ανθεκτικότητα που παρουσιάζει σε σοβαρά ατυχήματα και/ή καταστροφές (αυτόνομη προσαρμογή), και από την αποτελεσματικότητα των μέτρων που λαμβάνονται για την προστασία του έργου από τέτοια φαινόμενα. Η ευπάθεια ορίζεται ως ο βαθμός στον οποίο ένα έργο είναι ευάλωτο, ή αδυνατεί να αντιμετωπίσει τις δυσμενείς επιπτώσεις σχετικών ατυχημάτων ή καταστροφών. Όσο μεγαλύτερη είναι η επίπτωση τόσο μεγαλύτερη είναι η ευπάθεια του έργου, ενώ όσο μεγαλύτερη είναι η ικανότητα προσαρμογής τόσο μικρότερη είναι η ευπάθεια. Η σχέση μεταξύ αυτών των όρων εκφράζεται με την ακόλουθη εξίσωση:

$$\text{Ευπάθεια} = \text{Τρωτότητα} - \text{Ικανότητα Προσαρμογής}$$

$$\text{Τρωτότητα} = (\text{Ευαισθησία} \times \text{Έκθεση})^{1/2}$$

Ακολούθως, γίνεται αξιολόγηση της ευπάθειας του έργου λαμβάνοντας υπόψη τις παραπάνω σχέσεις και τα κριτήρια που περιγράφονται παρακάτω. Επισημαίνεται ότι προκειμένου η επίπτωση και η ικανότητα προσαρμογής να αξιολογηθούν στην ίδια κλίμακα λαμβάνεται υπόψη η τετραγωνική ρίζα της Επίπτωσης (Ευαισθησία x Έκθεση).

#### Κριτήρια που λαμβάνονται υπόψη στην αξιολόγηση

- Η ύπαρξη πραγματικά θιγόμενου τομέας περιβάλλοντος /αποδέκτη επίπτωσης. Λαμβάνονται υπόψη η ανθρώπινη υγεία και η πολιτιστική κληρονομιά.
- Η ύπαρξη πραγματικής οδού μετάδοσης της επίπτωσης στον αποδέκτη.
- Η δυνατότητα της δυνητικής επίπτωσης να προκαλέσει σημαντική βλάβη.

#### Στην αξιολόγηση δεν λαμβάνονται υπόψη

- Εργατικά ατυχήματα καθώς σχετικά ζητήματα αντιμετωπίζονται από σχετικούς κανόνες ασφαλείας και υγιεινής των εργαζομένων.
- Συμβάντα χαμηλής πιθανότητας εμφάνισης και χαμηλών επιπτώσεων.
- Τοπικά, παροδικά και αναστρέψιμα συμβάντα.

#### Βαθμολόγηση Ευαισθησίας, Έκθεσης και Ικανότητας Προσαρμογής

- Καμία = 0
- Χαμηλή = 1
- Χαμηλή έως Μέτρια = 2
- Μέτρια = 3
- Μέτρια έως Υψηλή = 4
- Υψηλή = 5
- Υψηλή έως πολύ υψηλή = 6
- Πολύ υψηλή = 7

#### Βαθμολόγηση Ευπάθειας

0 > Χαμηλή $\geq$ 1
1 > Χαμηλή έως Μέτρια $\geq$ 2
2 > Μέτρια $\geq$ 3
3 > Μέτρια έως Υψηλή $\geq$ 4
4 > Υψηλή $\geq$ 5
5 > Υψηλή έως πολύ υψηλή $\geq$ 6
6 > Πολύ υψηλή $\geq$ 7

Με βάση τα στοιχεία του πίνακα που ακολουθεί, η ευπάθεια των εξεταζόμενων στην παρούσα έργων σε φυσικές καταστροφές ή και μεγάλα ατυχήματα είναι χαμηλή ως μέτρια. Ως εκ τούτου δεν απαιτούνται ειδικά μέτρα, πέραν αυτών που ήδη έχουν ληφθεί στο σχεδιασμό των έργων.

Πίνακας 9-17 Αξιολόγηση ευπάθειας προτεινόμενου έργου σε φυσικές καταστροφές και ατυχήματα

	Επίπτωση		Ικανότητα Προσαρμογής	Ευπάθεια	Αιτιολόγηση
	Ευαισθησία	Έκθεση			
<b>Κλιματική Αλλαγή</b>					
Αύξηση της συχνότητας εμφάνισης έντονων βροχοπτώσεων καθώς και της έντασής τους	4	4	3	Χαμηλή (1)	<p>Αύξηση των πλημμυρικών φαινομένων λόγω κλιματικής αλλαγής θα μπορούσε να οδηγήσει σε δυσχέρεια, καθυστερήσεις ή διακοπή μεταφορικού έργου, αυξημένες ανάγκες/ κόστη επισκευών, αύξηση κατανάλωσης ενέργειας (άντληση υδάτων), πιθανότητα ρύπανσης υπόγειων υδάτων και διακοπτόμενη εργασία σε εργασίες επισκευών ενώ δύναται να έχει δυσμενείς επιπτώσεις στην ασφάλεια επιβατών / προσωπικού.</p> <p>Η εξεταζόμενη χάραξη διέρχεται από την αναθεωρημένη ΖΔΥΚΠ ΕΙ06ΑΡΣΡ011 και το εξεταζόμενο έργο δεν χωροθετείται εντός ζωνών πλημμύρας για περίοδο επαναφοράς T=100 με την πλησιέστερη πλημμυρική ζώνη να εντοπίζεται σε απόσταση περί τα 500 m προς ΝΑ.</p> <p>Για την ελαχιστοποίηση των κινδύνων, έχουν ληφθεί συγκεκριμένα μέτρα αντιμετώπισης από τα πρώτα στάδια του σχεδιασμού του έργου. Όλα τα ανοίγματα, (φρεάτια, προσβάσεις κ.λπ.) σε σταθμούς και φρεάτια προστατεύονται επαρκώς από πιθανή πλημμύρα των ανάντη περιοχών, αυξάνοντας το ύψος των ανοιγμάτων πάνω από το εκτιμώμενο επίπεδο πλημμύρας και με τη σωστή διαμόρφωση του επιπέδου του δρόμου (τα μέτρα αντιπλημμυρικής προστασίας δεν πρέπει να αυξάνουν τον κίνδυνο πλημμύρας στα γειτονικά ακίνητα). Άλλα μέτρα μετριασμού μπορούν να συμπεριλαμβάνουν:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ο Συνεργασία με την Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία για τη λήψη προειδοποιητικών προγνώσεων για ακραία καιρικά φαινόμενα και τη λήψη προληπτικών μέτρων.</li> <li>ο Συστήματα που μπορούν να διακόψουν τη λειτουργία του τρένου σε περίπτωση πλημμύρας ή άλλων καταστάσεων έκτακτης ανάγκης.</li> <li>ο Αισθητήρες για την παρακολούθηση της κατάστασης της υποδομής και λειτουργία συστήματος έγκαιρης προειδοποίησής.</li> <li>ο Διακοπή της λειτουργίας σε περίπτωση ακραίων συμβάντων με ταυτόχρονη ενημέρωση του επιβατικού κοινού</li> <li>ο Ανάπτυξη σχεδίων έκτακτης ανάγκης για τη μετακίνηση των επιβατών με εναλλακτικούς τρόπους μεταφοράς (π.χ. λεωφορείο).</li> </ul>
Μείωση του αριθμού των ψυχρών ημερών	0	3	3	Καμία	<p>Η μείωση του αριθμού των ψυχρών ημερών αποτελεί ευκαιρία για το έργο (βελτίωση συνθηκών για το προσωπικό και τους επιβάτες και μείωση στην κατανάλωση ενέργειας για θέρμανση)</p>
Αύξηση ακραία υψηλών θερμοκρασιών/ συχνότητας εμφάνισης υψηλών	5	3	3	Χαμηλή (0,9)	<p>Η αύξηση των υψηλών θερμοκρασιών, λόγω κλιματικής αλλαγής, δύναται να επιφέρει αυξημένες ανάγκες/ κόστη επισκευών, επιδείνωση συνθηκών εργασίας, δυσχέρεια, καθυστερήσεις ή διακοπή του μεταφορικού έργου και αύξηση της κατανάλωσης ενέργειας (κλιματισμός) ενώ δύναται να έχει δυσμενείς επιπτώσεις στην ασφάλεια επιβατών /</p>

	Επίπτωση		Ικανότητα Προσαρμογής	Ευπάθεια	Αιτιολόγηση
	Ευαισθησία	Έκθεση			
Θερμοκρασιών / ημερών με υψηλή θερμοκρασία					<p>προσωπικού (σε περίπτωση πυρκαγιάς λόγω υπερθέρμανσης εξοπλισμού ή εκτροχιασμού λόγω λυγίσματος σιδηροτροχιών).</p> <p>Για τον περιορισμό των προαναφερόμενων επιπτώσεων θα εγκατασταθούν συστήματα Θέρμανσης, Αερισμού και Κλιματισμού (HVAC) σε σταθμούς, φρεάτια με τεχνικούς χώρους, εργαστήρια, αίθουσες προσωπικού και άλλες ειδικές λειτουργίες, εσοχές σήραγγας, αντλιοστάσια σήραγγας, κ.λπ. Τα συστήματα αυτά θα διασφαλίζουν τη σωστή λειτουργία του Η/Μ εξοπλισμού ακόμη και σε περίπτωση υπερβολικής ζέστης, ενώ θα ελαχιστοποιούν και το αίσθημα θερμικής δυσφορίας του κοινού και του προσωπικού σε τέτοιες περιπτώσεις.</p> <p>Άλλα μέτρα μετριασμού μπορούν να συμπεριλαμβάνουν:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ο Συνεργασία με την Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία για τη λήψη προειδοποιητικών προγνώσεων για ακραία καιρικά φαινόμενα και τη λήψη προληπτικών μέτρων.</li> <li>ο Αισθητήρες για την παρακολούθηση της κατάστασης της υποδομής και λειτουργία συστήματος έγκαιρης προειδοποίησής.</li> <li>ο Συστήματα που μπορούν να διακόψουν τη λειτουργία του τρένου σε περίπτωση καταστάσεων έκτακτης ανάγκης.</li> <li>ο Διακοπή της λειτουργίας σε περίπτωση ακραίων συμβάντων με ταυτόχρονη ενημέρωση του επιβατικού κοινού</li> <li>ο Ανάπτυξη σχεδίων έκτακτης ανάγκης για τη μετακίνηση των επιβατών με εναλλακτικούς τρόπους μεταφοράς (π.χ. λεωφορείο).</li> </ul>
Αύξηση της θερμοκρασίας (μέση και ακραία)	3	3	3	Καμία	Υπερθέρμανση εξοπλισμού και υλικές ζημιές στις τεχνικές υποδομές. Προβλέπεται εγκατάσταση εξοπλισμού που να μπορεί να ανταπεξέλθει στις αναμενόμενες θερμοκρασίες
Αύξηση μέσης θερμοκρασίας	4	3	3	Χαμηλή (0,5)	Η αύξηση των μέσων θερμοκρασιών δύναται να επιφέρει αύξηση της κατανάλωσης ενέργειας (κλιματισμός)
Αύξηση μέσης χειμερινής θερμοκρασίας	0	3	3	Καμία	Η αύξηση της μέσης χειμερινής θερμοκρασίας αποτελεί ευκαιρία για το έργο (βελτίωση συνθηκών για το προσωπικό και τους επιβάτες και μείωση στην κατανάλωση ενέργειας για θέρμανση)
Άνοδος της στάθμης της θάλασσας	5	0	0	Καμία	Το έργο βρίσκεται σε ασφαλή απόσταση και υψόμετρο από τη θάλασσα.
<b>Φυσικές Καταστροφές</b>					
Καταιγίδες & Πλημμύρες	4	4	3	Χαμηλή (1)	Η εμφάνιση πλημμυρικών φαινομένων θα μπορούσε να οδηγήσει σε δυσχέρεια, καθυστερήσεις ή διακοπή μεταφορικού έργου, αυξημένες ανάγκες/ κόσθη επισκευών, αύξηση κατανάλωσης ενέργειας (άντληση υδάτων), πιθανότητα ρύπανσης υπόγειων υδάτων και διακοπτόμενη εργασία σε εργασίες επισκευών ενώ δύναται να έχει δυσμενείς επιπτώσεις στην ασφάλεια επιβατών / προσωπικού.



	Επίπτωση		Ικανότητα Προσαρμογής	Ευπάθεια	Αιτιολόγηση
	Ευαισθησία	Έκθεση			
					<p>Η εξεταζόμενη χάραξη διέρχεται από την αναθεωρημένη ΖΔΥΚΠ ΕΛ06APSFRO11 και το εξεταζόμενο έργο δεν χωροθετείται εντός ζωνών πλημμύρας για περίοδο επαναφοράς T=100 με την πλησιέστερη πλημμυρική ζώνη να εντοπίζεται σε απόσταση περί τα 500 m προς ΝΑ.</p> <p>Για την ελαχιστοποίηση των κινδύνων, έχουν ληφθεί συγκεκριμένα μέτρα αντιμετώπισης από τα πρώτα στάδια του σχεδιασμού του έργου. Όλα τα ανοίγματα, (φρεάτια, προσβάσεις κ.λπ.) σε σταθμούς και φρεάτια προστατεύονται επαρκώς από πιθανή πλημμύρα των ανάντη περιοχών, αυξάνοντας το ύψος των ανοιγμάτων πάνω από το εκτιμώμενο επίπεδο πλημμύρας και με τη σωστή διαμόρφωση του επιπέδου του δρόμου (τα μέτρα αντιπλημμυρικής προστασίας δεν πρέπει να αυξάνουν τον κίνδυνο πλημμύρας στα γειτονικά ακίνητα). Άλλα μέτρα μετριασμού μπορούν να συμπεριλαμβάνουν:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ο Συνεργασία με την Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία για τη λήψη προειδοποιητικών προγνώσεων για ακραία καιρικά φαινόμενα και τη λήψη προληπτικών μέτρων.</li> <li>ο Συστήματα που μπορούν να διακόψουν τη λειτουργία του τρένου σε περίπτωση πλημμύρας ή άλλων καταστάσεων έκτακτης ανάγκης.</li> <li>ο Αισθητήρες για την παρακολούθηση της κατάστασης της υποδομής και λειτουργία συστήματος έγκαιρης προειδοποίησής.</li> <li>ο Διακοπή της λειτουργίας σε περίπτωση ακραίων συμβάντων με ταυτόχρονη ενημέρωση του επιβατικού κοινού</li> <li>ο Ανάπτυξη σχεδίων έκτακτης ανάγκης για τη μετακίνηση των επιβατών με εναλλακτικούς τρόπους μεταφοράς (π.χ. λεωφορείο).</li> </ul> <p>Επίσης θα πρέπει να γίνεται παρακολούθηση της πιεζομετρίας και διενέργεια κατάλληλης αποστράγγισης (εφόσον κάτι τέτοιο απαιτηθεί)</p>
<b>Θαλάσσιες πλημμύρες</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>Καμία</b>	Το έργο βρίσκεται σε ασφαλή απόσταση και υψόμετρο από τη θάλασσα.
<b>Κεραυνοί</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>Καμία</b>	Από κεραυνούς μπορούν να πληγεί ο ΗΜ εξοπλισμός του έργου στα υπέργεια τμήματά του. Έχουν προβλεφθεί οι κατάλληλες συσκευές προστασίας.
<b>Υψηλές θερμοκρασίες</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>Χαμηλή (0,9)</b>	<p>Οι υψηλές θερμοκρασίες δύνανται να επιφέρουν αυξημένες ανάγκες/ κόστη επισκευών, επιδείνωση συνθηκών εργασίας, δυσχέρεια, καθυστερήσεις ή διακοπή του μεταφορικού έργου και αύξηση της κατανάλωσης ενέργειας (κλιματισμός) ενώ δύνανται να έχει δυσμενείς επιπτώσεις στην ασφάλεια επιβατών / προσωπικού (σε περίπτωση πυρκαγιάς λόγω υπερθέρμανσης εξοπλισμού ή εκτροχιασμού λόγω λυγίσματος σιδηροτροχιών).</p> <p>Για τον περιορισμό των προαναφερόμενων επιπτώσεων θα εγκατασταθούν συστήματα Θέρμανσης, Αερισμού και Κλιματισμού (HVAC) σε σταθμούς, φρεάτια με τεχνικούς χώρους, εργαστήρια, αίθουσες προσωπικού και άλλες ειδικές λειτουργίες, εσοχές σήραγγας, αντλιοστάσια σήραγγας, κ.λπ. Τα συστήματα αυτά θα διασφαλίζουν τη σωστή λειτουργία του Η/Μ εξοπλισμού ακόμη και σε περίπτωση υπερβολικής ζέστης, ενώ θα ελαχιστοποιούν</p>

	Επίπτωση		Ικανότητα Προσαρμογής	Ευπάθεια	Αιτιολόγηση
	Ευαισθησία	Έκθεση			
					<p>και το αίσθημα θερμικής δυσφορίας του κοινού και του προσωπικού σε τέτοιες περιπτώσεις. Άλλα μέτρα μετριασμού μπορούν να συμπεριλαμβάνουν:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ο Συνεργασία με την Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία για τη λήψη προειδοποιητικών προγνώσεων για ακραία καιρικά φαινόμενα και τη λήψη προληπτικών μέτρων.</li> <li>ο Αισθητήρες για την παρακολούθηση της κατάστασης της υποδομής και λειτουργία συστήματος έγκαιρης προειδοποίησής.</li> <li>ο Συστήματα που μπορούν να διακόψουν τη λειτουργία του τρένου σε περίπτωση καταστάσεων έκτακτης ανάγκης.</li> <li>ο Διακοπή της λειτουργίας σε περίπτωση ακραίων συμβάντων με ταυτόχρονη ενημέρωση του επιβατικού κοινού</li> <li>ο Ανάπτυξη σχεδίων έκτακτης ανάγκης για τη μετακίνηση των επιβατών με εναλλακτικούς τρόπους μεταφοράς (π.χ. λεωφορείο).</li> </ul>
Σεισμοί	3	4	3	Χαμηλή (0,5)	<p>Σημαντικοί σεισμοί είναι σε θέση να προκαλέσουν βλάβες ή/και αστοχία του τεχνικού έργου. Οι επιπτώσεις σχετίζονται με τραυματισμούς, απώλεια ζωής και υποδομών, παύση λειτουργίας έργου, κόστος εργασιών επισκευής εξοπλισμού και αποκατάστασης υποδομών, ενεργοποίηση άλλων κινδύνων (πχ καθιζήσεις, πυρκαγιές,).</p> <p>Σημειώνεται πως η άμεση και η ευρύτερη περιοχή του υπό μελέτη έργου, σύμφωνα με το Νέο χάρτη σεισμικής επικινδυνότητας κατά ΕΑΚ, εντάσσεται στη Ζώνη Σεισμικής Επικινδυνότητας II με την 2η χαμηλότερη σεισμικότητα</p> <p>Τα μέρα προσαρμογής περιλαμβάνουν τον σχεδιασμό του έργου με βάση τις γεωτεχνικές παραμέτρους των υλικών της περιοχής, Αντισεισμική θωράκιση υποδομών σύμφωνα με τον Ελληνικό Αντισεισμικό Κανονισμό, Διεξοδική διερεύνηση σε σημεία που η χάραξη διέρχεται από κορεσμένα, μη συνεκτικά υλικά τα οποία υπό σεισμική διέγερση μπορεί να ρευστοποιηθούν</p>
Ύπαρξη λιγνιτικού κοιτάσματος και παλαιών εγκαταλελειμμένων στοών απόληψης λιγνίτη (λιθογομωμένες ή κενές).	5	5	4	Χαμηλή (1)	<p>Αφορά σε περιοχή τμήματος μεταξύ σταθμού Ανθούπολης και φρέατος Αγ. Σώστη και στην περιοχή του φρέατος Αντυπαζών. Στις περιοχές αυτές τα μηχανικά χαρακτηριστικά του πετρώματος είναι μειωμένα.</p> <p>Θα πρέπει να γίνει λήψη όλων των κατάλληλων μέτρων σε επίπεδο εξοπλισμού του TBM και κατά την διάνοιξη της σήραγγας, για τον έγκαιρο εντοπισμό τυχόν ύπαρξης πλευρικών στοών πρόσβασης στο δίκτυο στοών του παλαιού λιγνιτικού κοιτάσματος, μπροστά και κάτω από το μηχάνημα.</p>
Ηφαιστειακές εκρήξεις	5	0	0	Καμία	Το έργο βρίσκεται σε μεγάλη απόσταση από ενεργά ηφαιστεια
Τσουνάμι και ψηλά κύματα	5	0	2	Καμία	Το έργο βρίσκεται σε ασφαλή απόσταση και υψόμετρο από τη θάλασσα.
<b>Μεγάλα Ατυχήματα</b>					
Γειτνίαση με εγκαταστάσεις Οδηγίας SEVEZO III	4	1	2	Καμία	<p>Το έργο δεν βρίσκεται πλησίον εγκαταστάσεων SEVEZO.</p> <p>Η πλησιέστερη τέτοιου είδους εγκατάσταση βρίσκεται σε απόσταση περί τα 7km προς τα Δ-</p>

	Επίπτωση		Ικανότητα Προσαρμογής	Ευπάθεια	Αιτιολόγηση
	Ευαισθησία	Έκθεση			
					ΒΔ από την αρχή του εξεταζόμενου έργου και εκτός της περιοχής μελέτης και αφορά σε εγκατάσταση πετρελαιοειδών στην περιοχή του Ασπρόπυργου. Η λειτουργία του έργου δεν αυξάνει την ευπάθεια των εν λόγω εγκαταστάσεων σε περιβαλλοντικούς κινδύνους. Εκτιμάται ότι οι μονάδες εφαρμόζουν τα προβλεπόμενα από την υφιστάμενη νομοθεσία.
Πυρκαγιές	4	3	3	Χαμηλή (0,5)	Στις δυνητικές επιπτώσεις πυρκαγιών περιλαμβάνονται τραυματισμοί, απώλεια ζωής και υποδομών, παύση λειτουργίας έργου, κόστος επισκευής εξοπλισμού και υποδομών Η προστασία του έργου γίνεται με εγκατάσταση συστημάτων πυροπροστασίας και πυρόσβεσης, σύμφωνα με μελέτη πυρασφάλειας και την επιτήρησή του για τον έγκαιρο εντοπισμό εστιών πυρκαγιών. Το έργο δεν παρουσιάζει ευπάθεια σε δασικές πυρκαγιές, (έργο εντός αστικού ιστού)
Εκρήξεις	4	3	2	Χαμηλή έως Μέτρια (1,5)	Στις δυνητικές επιπτώσεις εκρήξεων περιλαμβάνονται τραυματισμοί, απώλεια ζωής και υποδομών, παύση λειτουργίας έργου, κόστος επισκευής εξοπλισμού και υποδομών και ενεργοποίηση άλλου κινδύνου (πχ πυρκαγιές). Η προστασία του έργου γίνεται με τον σχεδιασμό και τη λειτουργία συστήματος σηματοδότησης
Συγκρούσεις συρμών	5	4	4	Χαμηλή (0,5)	Στις δυνητικές επιπτώσεις συγκρούσεων τραυματισμοί, απώλεια ζωής και υποδομών, παύση λειτουργίας έργου, κόστος επισκευής εξοπλισμού και υποδομών και ενεργοποίηση άλλου κινδύνου (πχ πυρκαγιές). Η προστασία του έργου γίνεται με την εγκατάσταση συστημάτων ασφαλείας και παρακολούθησης σε επιλεγμένα σημεία, εκπαίδευση προσωπικού ασφαλείας, αστυνόμευσή του.
Τρομοκρατικές ενέργειες, σαμποτάζ, βανδαλισμοί	4	4	3	Χαμηλή (1)	Στις δυνητικές επιπτώσεις περιλαμβάνονται τραυματισμοί, απώλεια ζωής και υποδομών, παύση λειτουργίας έργου, κόστος επισκευής εξοπλισμού και υποδομών και ενεργοποίηση άλλου κινδύνου (πχ πυρκαγιές). Η προστασία του έργου γίνεται με την εγκατάσταση συστημάτων ασφαλείας και παρακολούθησης σε επιλεγμένα σημεία, εκπαίδευση προσωπικού ασφαλείας, αστυνόμευσή του.

### 9.15 Σύνοψη των επιπτώσεων σε πίνακες

Στην παρούσα παράγραφο συνοψίζονται οι εκτιμήσεις που αξιολογήθηκαν στις §9.2 – 9.14 σε μορφή πινάκων, στους οποίους αναφέρονται οι ιδιότητες που προσδιορίστηκαν στην §9.1. Ο Πίνακας 9-18, αφορά στη φάση κατασκευής του έργου, ενώ ο Πίνακας 9-19 στη φάση λειτουργία του.

Για την απεικόνιση της πιθανότητας εμφάνισης χρησιμοποιείται η εξής χρωματική κλίμακα:

Μη πιθανή



Μικρή πιθανότητα



Μεγάλη πιθανότητα



Για την απεικόνιση της κατεύθυνσης των μεταβολών χρησιμοποιούνται οι εξής συμβολισμοί:

Θετική κατεύθυνση: +

Αρνητική κατεύθυνση: -

Έλλειψη μεταβολής: 0

Για την απεικόνιση της έντασης των επιπτώσεων χρησιμοποιείται η εξής χρωματική κλίμακα:

Ασθενείς επιπτώσεις



Μέτριες επιπτώσεις



Ισχυρές επιπτώσεις



Για την απεικόνιση της έκτασης των επιπτώσεων χρησιμοποιείται η εξής χρωματική κλίμακα:

Μικρή έκταση



Μεγάλη έκταση



Για την απεικόνιση του μηχανισμού εμφάνισης χρησιμοποιείται η εξής χρωματική κλίμακα:

Δευτερογενής



Πρωτογενής



Για την απεικόνιση του χρονικού ορίζοντα εμφάνισης - διάρκειας χρησιμοποιείται η εξής χρωματική κλίμακα:

Βραχυπρόθεσμος

Μεσοπρόθεσμος

Μακροπρόθεσμος



Για την απεικόνιση της αντιστρεψιμότητας ή ελαχιστοποίησης της επίπτωσης χρησιμοποιείται η εξής χρωματική κλίμακα:

Πλήρως αντιστρέψιμη

Μερικώς αντιστρέψιμη

Μη αντιστρέψιμη



Για την απεικόνιση της συνέργειας των επιπτώσεων του έργου με αντίστοιχες επιπτώσεις άλλων υφιστάμενων ή προγραμματιζόμενων έργων στην περιοχή χρησιμοποιείται η εξής χρωματική κλίμακα:

Μη συνέργεια

Συνέργεια



Σημειώνεται ότι οι δύο τελευταίες ιδιότητες δεν εξετάζονται όταν πρόκειται για επίδραση προς τη θετική κατεύθυνση.

Πίνακας 9-18 Πίνακας συνοπτικής παρουσίασης των επιπτώσεων – επιδράσεων από την κατασκευή του έργου

Περιβαλλοντική παράμετρος	Πιθανότητα εμφάνισης	Κατεύθυνση – Ένταση	Έκταση	Μηχανισμός εμφάνισης	Χρονικός ορίζοντας	Αντιστρεψιμότητα	Συνέργεια*
Κλίμα – Βιοκλίμα	Μη πιθανή	0					
Μορφολογία – Τοπίο	Μεγάλη πιθανότητα	Ισχυρές αρνητικές επιπτώσεις	Μικρή έκταση	Πρωτογενής	Βραχ/σμος	Πλήρως αντιστρέψιμη	Μη συνέργεια
Γεωλογία – Έδαφος	Μεγάλη πιθανότητα	Ασθενείς αρνητικές επιπτώσεις	Μικρή έκταση	Πρωτογενής	Βραχ/σμος	Μερικώς αντιστρέψιμη	Μη συνέργεια
Φυσικό περιβάλλον	Μικρή πιθανότητα	Ασθενείς αρνητικές επιπτώσεις	Μικρή έκταση	Πρωτογενής	Βραχ/σμος	Πλήρως αντιστρέψιμη	Μη συνέργεια
Χρήσεις γης	Μεγάλη πιθανότητα	Ισχυρές αρνητικές επιπτώσεις	Μικρή έκταση	Πρωτογενής	Βραχ/σμος	Πλήρως αντιστρέψιμη	Μη συνέργεια
Οικιστικό περιβάλλον	Μεγάλη πιθανότητα	Ισχυρές αρνητικές επιπτώσεις	Μικρή έκταση	Πρωτογενής	Βραχ/σμος	Πλήρως αντιστρέψιμη	Μη συνέργεια
Πολιτιστικό περιβάλλον	Μη πιθανή	0					
Κοινωνικοοικονομικό περιβάλλον	Μεγάλη πιθανότητα	Ασθενείς αρνητικές επιπτώσεις	Μικρή έκταση	Πρωτογενής	Βραχ/σμος	Πλήρως αντιστρέψιμη	Μη συνέργεια
Τεχνικές υποδομές	Μεγάλη πιθανότητα	Ισχυρές αρνητικές επιπτώσεις	Μικρή έκταση	Πρωτογενής	Βραχ/σμος	Πλήρως αντιστρέψιμη	Μη συνέργεια
Ποιότητα αέρα	Μεγάλη πιθανότητα	Ασθενείς αρνητικές επιπτώσεις	Μικρή έκταση	Πρωτογενής	Βραχ/σμος	Πλήρως αντιστρέψιμη	Μη συνέργεια
Θόρυβος – Δονήσεις	Μεγάλη πιθανότητα	Ασθενείς αρνητικές επιπτώσεις	Μικρή έκταση	Πρωτογενής	Βραχ/σμος	Πλήρως αντιστρέψιμη	Μη συνέργεια
Ηλεκτρομαγνητικά πεδία	Μη πιθανή	0					
Επιφανειακά νερά	Μικρή πιθανότητα	Ασθενείς αρνητικές επιπτώσεις	Μικρή έκταση	Πρωτογενής	Βραχ/σμος	Πλήρως αντιστρέψιμη	Μη συνέργεια
Υπόγεια νερά	Μικρή πιθανότητα	Ασθενείς αρνητικές επιπτώσεις	Μικρή έκταση	Πρωτογενής	Βραχ/σμος	Πλήρως αντιστρέψιμη	Μη συνέργεια

\* Δεν υπάρχουν άλλα σημαντικά ή προγραμματιζόμενα έργα με σημαντικές συνεργιστικές επιπτώσεις στην περιοχή του έργου

Πίνακας 9-19 Πίνακας συνοπτικής παρουσίασης των επιπτώσεων – επιδράσεων από την λειτουργία του έργου

Περιβαλλοντική παράμετρος	Πιθανότητα εμφάνισης	Κατεύθυνση – Ένταση	Έκταση	Μηχανισμός εμφάνισης	Χρονικός ορίζοντας	Αντιστρεψιμότητα	Συνέργεια
Κλίμα – Βιοκλίμα	Μη πιθανή	0	-	-	-	-	-
Μορφολογία – Τοπίο	Μεγάλη πιθανότητα	Ασθενείς θετικές επιπτώσεις	Μικρή έκταση	Πρωτογενής	Βραχ/σμος	-	-
Γεωλογία – Έδαφος	Μικρή πιθανότητα	Ασθενείς αρνητικές επιπτώσεις	Μικρή έκταση	Πρωτογενής	Μεσοπρόθεσμος	Μερικώς αντιστρέψιμη	Μη συνέργεια
Φυσικό περιβάλλον	Μη πιθανή	-	-	-	-	-	-
Χρήσεις γης	Μεγάλη πιθανότητα	Ασθενείς θετικές επιπτώσεις	Μικρή έκταση	Πρωτογενής	Βραχ/σμος	-	-
Οικιστικό περιβάλλον	Μεγάλη πιθανότητα	Ασθενείς αρνητικές επιπτώσεις (τοπικά)	Μικρή έκταση	Πρωτογενής	Βραχ/σμος	Μερικώς αντιστρέψιμη	Μη συνέργεια
Πολιτιστικό περιβάλλον	Μη πιθανή	0	-	-	-	-	-
Κοινωνικοοικονομικό περιβάλλον	Μεγάλη πιθανότητα	Ασθενείς θετικές επιπτώσεις	Μικρή έκταση	Δευτερογενής	Μεσ/σμος	-	-
Τεχνικές υποδομές	Μη πιθανή	0	-	-	-	-	-
Ποιότητα αέρα	Μικρή πιθανότητα	Ασθενείς θετικές επιπτώσεις	Μικρή έκταση	Πρωτογενής	Μεσοπρόθεσμος	-	-
Θόρυβος – Δονήσεις	Μικρή πιθανότητα	Ασθενείς αρνητικές επιπτώσεις	Μικρή έκταση	Πρωτογενής	Βραχ/σμος	Πλήρως αντιστρέψιμη	Μη συνέργεια
Ηλεκτρομαγνητικά πεδία	Μη πιθανή	0	-	-	-	-	-
Επιφανειακά νερά	Μη πιθανή	0	-	-	-	-	-
Υπόγεια νερά	Μη πιθανή	0	-	-	-	-	-

## 10 Αντιμετώπιση περιβαλλοντικών επιπτώσεων

### 10.1 Γενικά μεθοδολογικά στοιχεία

Στο παρόν κεφάλαιο περιέχεται η αναλυτική περιγραφή των προτεινόμενων μέτρων για την αντιμετώπιση των όποιων δυσμενών επιπτώσεων προκύπτουν από την κατασκευή και λειτουργία του έργου στο περιβάλλον.

Τα προτεινόμενα μέτρα στοχεύουν κατά σειρά στους ακόλουθους τρόπους αντιμετώπισης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων:

- Πρόληψη – αποφυγή
- Μείωση έντασης και έκτασης
- Αποκατάσταση

### 10.2 Κλιματικά και βιοκλιματικά χαρακτηριστικά

Όπως έχει δειχθεί και στην §9.2, το έργο δε δύναται να επηρεάσει τα μικροκλιματικά και βιοκλιματικά χαρακτηριστικά της άμεσης και ευρύτερης περιοχής μελέτης τόσο κατά τη φάση κατασκευής όσο και κατά τη φάση λειτουργίας του.

Αντιθέτως εκτιμάται ότι το έργο θα συμβάλλει στη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου αντικαθιστώντας οδικά μεταφορικά έργα, τα οποία αποδεικνύεται ότι είναι δυσμενέστερα, όσον αφορά τις μακροπρόθεσμες επιπτώσεις στο κλίμα από το αντίστοιχο έργο του μετρό.

Για τις μονάδες πράσινου (φυτά, θάμνοι, δένδρα), οι οποίες βρίσκονται εντός των εργοταξιακών καταλήψεων και θα απομακρυνθούν να υπάρξει μέριμνα και συνεργασία με τις Υπηρεσίες Πράσινου των οικείων Δήμων, ώστε να μεταφυτευθούν σε γεινιάζουσες με το έργο περιοχές. Επίσης, να φυτευθούν όσο το δυνατόν περισσότερες μονάδες πράσινου σε πιθανά ελεύθερες περιοχές των οικείων Δήμων, ώστε να αποκατασταθεί, κατά το δυνατόν, το ισοζύγιο με τις μονάδες πράσινου που αναγκαστικά θα κοπούν.

Ο τελικός σχεδιασμός των διαμορφώσεων στις υποδομές, στα κτίρια και τους εξωτερικούς χώρους των σταθμών θα πρέπει να επιδιώξει τη βέλτιστη δυνατή προσαρμογή στις αστικές κλιματικές συνθήκες, αξιοποιώντας όλες τις σύγχρονες εξελίξεις στους κλάδους των ψυχρών δομικών υλικών και της βιοκλιματικής δόμησης. Θα πρέπει να λαμβάνονται μέτρα για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων σύμφωνα με το Ν. 3661/2008 και για την προώθηση της βιοκλιματικής αρχιτεκτονικής στα κτίρια και εγκαταστάσεις.

Στα πλαίσια της ορθολογικής χρήσης και εξοικονόμησης ενέργειας, της βελτιστοποίησης της λειτουργίας του εξοπλισμού και τελικά της ελαχιστοποίησης του αποτυπώματος της παραγωγής διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα, θα πρέπει να διερευνηθούν και ει δυνατόν εφαρμοστούν τα ακόλουθα:

- Εφαρμογή κριτηρίων, μεθοδολογιών, επιλογών εξοπλισμού, και συστημάτων διαχείρισης που να μεγιστοποιούν την εξοικονόμηση της ενέργειας των κυρίων καταναλώσεων (έλξης συρμών, αερισμού, κλιματισμού, κυλιόμενων κλιμάκων και ταινιοδρόμων, ανελκυστήρων, φωτισμού, αντλιών, κτλ.) και να ελαχιστοποιούν το αποτύπωμα της παραγωγής του διοξειδίου του άνθρακα κατά την λειτουργία τους



σε όλο το φάσμα της ζωής τους. ·

- Εκτεταμένη χρήση προφίλ λειτουργίας H/M συστημάτων που να ελέγχονται από έξυπνα συστήματα ελέγχου (BACS και PRCS). ·
- Χρήση κινητήρων υψηλής απόδοσης για όσα συστήματα χρησιμοποιούν κινητήρες (ανεμιστήρες, κλιματιστικές μονάδες, αντλίες, πύλες πρόσβασης – συλλογής κομίστρου, κτλ.) βάσει των διεθνών προτύπων και του Κανονισμού 2019/1781·
- Βελτιστοποίηση της κίνησης των συρμών από το σύστημα Αυτόματης Λειτουργίας Συρμών (ΑΤΟ), επιτυγχάνοντας την βέλτιστη συνδυασμένη χρονικά λειτουργία αυτών για μεγιστοποίηση της αναγεννώμενης ενέργειας έλξης που χρησιμοποιείται από άλλους συρμούς όπως π.χ. συγχρονίζοντας τις επιβραδύνσεις συρμών με τις επιταχύνσεις άλλων συρμών. ·
- Δυναμική επιλογή της χρονοαπόστασης των συρμών συνεκτιμώντας και την on-line πραγματική επιβατική κίνηση των σταθμών με βάση τα δεδομένα από τις πύλες πρόσβασης – συλλογής κομίστρου.
- Βελτιστοποίηση του συστήματος επιστροφής της αναγεννώμενης ενέργειας από την πέδη των συρμών στο δίκτυο ΔΕΔΔΗΕ - 20 kV τής πόλης, θεωρώντας το σύνολο των συρμών που κινούνται και των Υποσταθμών Έλξης που επιστρέφουν την αναγεννώμενη ενέργεια ως συνολικό σύστημα και όχι ως μεμονωμένα σημεία αναγέννησης και επιστροφής της ενέργειας. ·
- Χρήση των κατάλληλων διατάξεων διόρθωσης του συνημιτόνου (cosφ) στις εγκαταστάσεις διανομής της ηλεκτρικής ενέργειας. ·
- Δυναμική λειτουργία των συστημάτων αερισμού σηράγγων και χώρων κοινού των σταθμών, ελεγχόμενη με βάση την θερμοκρασία σε αυτούς τους χώρους. ·
- Κίνηση των κυλιόμενων κλιμάκων και ταινιοδρόμων ελεγχόμενη με σταμάτημα ή ελάχιστη κίνηση σε μηδενικό φορτίο. ·
- Σχεδόν αποκλειστική χρήση λαμπτήρων LED για φωτισμό με χαμηλή κατανάλωση και μειωμένη συντήρηση.
- Οργάνωση της συντήρησης των H/M συστημάτων και του τροχαίου υλικού με βάση την πραγματική κατάσταση του εξοπλισμού όπως αυτή συνάγεται από δεδομένα μέσω αισθητήρων (ConditionBasedMaintenance) όπου αυτό είναι δυνατό από τα ίδια τα H/M συστήματα. ·
- Χρήση περιβαλλοντικά αποδεκτών και κατάλληλων υλικών που να βοηθούν στην ευρύτερη εξοικονόμηση της ενέργειας σε όλο το φάσμα της ζωής τους, από την παραγωγή, την λειτουργία, την συντήρηση, την ανακύκλωση έως και την τελική καταστροφή τους.
- Όπου είναι εφικτό, δημιουργία υψομετρικού ελάχιστου στην μηκοτομή της σήραγγας μεταξύ σταθμών, ώστε η βαρύτητα να βοηθά τους συρμούς στην επιτάχυνσή τους κατά την έξοδο από τους σταθμούς καθώς και την επιβράδυνσή τους κατά την είσοδό τους σε αυτούς, ελαχιστοποιώντας την κατανάλωση ενέργειας έλξης και μειώνοντας τις φθορές στα συστήματα πέδης των συρμών.

Μορφολογικά και τοπιολογικά χαρακτηριστικά

### 10.2.1 Φάση κατασκευής

Αποτελεί σημαντικό πλεονέκτημα το γεγονός ότι το έργο βρίσκεται υπογείως, εξαλείφοντας με αυτό τον τρόπο σημαντικό ποσοστό πιθανής όχλησης στα μορφολογικά και τοπιολογικά χαρακτηριστικά της περιοχής υλοποίησής του.

Για τη βέλτιστη διαχείριση του χώρου, που αποτελεί πεπερασμένο φυσικό πόρο ιδιαίτερης σημασίας εντός του αστικού περιβάλλοντος, απαιτείται η **μείωση στο ελάχιστο δυνατό της επιφάνειας και του χρόνου προσωρινής εργοταξιακής κατάληψης**. Η ρύθμιση των λεπτομερειών της εν λόγω ελαχιστοποίησης, οι εκτάσεις και οι προσβάσεις των εργοταξιακών χώρων που θα προκύψουν ως αναγκαίοι για την κατασκευή του έργου, οι δραστηριότητες που θα πραγματοποιούνται εντός των χώρων αυτών και ο σχετικός εξοπλισμός, οι ακριβείς θέσεις προσωρινής απόθεσης υλικών και τα χρονοδιαγράμματα ελευθέρωσης και αποκατάστασης των ανωτέρω θέσεων και χώρων θα οριστικοποιηθούν μετά από υποβολή, αξιολόγηση και **έγκριση Τεχνικής Περιβαλλοντικής Μελέτης (ΤΕΠΕΜ), σύμφωνα με την παρ. 2 του άρθρου 7 του Ν. 4014/2011**. Στη μελέτη αυτή, η οποία θα εκπονηθεί από τον ανάδοχο κατασκευής και θα υποβληθεί στη ΔΙΠΑ από το φορέα του έργου, θα πρέπει να αναλύονται λεπτομερώς τα μέτρα που ενσωματώνονται στο σχεδιασμό της εκάστοτε εξεταζόμενης εργοταξιακής εγκατάστασης για την πλήρη τήρηση των σχετικών όρων και περιορισμών της παρούσας απόφασης, καθώς και τα επιπρόσθετα μέτρα τα οποία λαμβάνονται για την πρόληψη ή αντιμετώπιση επιπτώσεων στο αστικό περιβάλλον, ιδίως σε ότι αφορά στη λειτουργία του εργοταξιακού εξοπλισμού. Ειδικότερα, στην ΤΕΠΕΜ θα πρέπει να περιλαμβάνονται:

- Η θέση και το εμβαδόν, η τοπογραφική αποτύπωση, ο χαρακτήρας, η υφιστάμενη κατάσταση και οι οδικές προσβάσεις της έκτασης που θα καταληφθεί προσωρινά.
- Η προσωρινή αναρρύθμιση της κυκλοφορίας πεζών και οχημάτων στην επηρεαζόμενη περιοχή.
- Η απόσταση της θέσης από ευαίσθητα στοιχεία του αστικού περιβάλλοντος.
- Τα λεπτομερή τεχνικά χαρακτηριστικά του εργοταξιακού εξοπλισμού που εγκαθίσταται, οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις που θα ήταν δυνατόν να προκληθούν από τη λειτουργία του εξοπλισμού και τα μέτρα που λαμβάνονται για την πρόληψη των επιπτώσεων αυτών.
- Το χρονοδιάγραμμα εγκατάστασης, λειτουργίας και αποκατάστασης.
- Ο αριθμός, το είδος και η ηλικία των δένδρων και των θάμνων που θα αποψιλωθούν
- Η μέθοδος και το κόστος αποκατάστασης της συνολικής έκτασης, με ιδιαίτερες λεπτομέρειες σχετικά με την τελική εικόνα και περιβαλλοντική αξία της αποκατεστημένης έκτασης, η οποία θα πρέπει να είναι ισοδύναμη ή καλύτερη από την αρχική. Στην αποκατάσταση περιλαμβάνονται και οι φυτεύσεις που θα γίνουν για την αποκατάσταση των αποψιλώσεων.

Πέραν των ανωτέρω, τα προτεινόμενα μέτρα αντιμετώπισης κατά την κατασκευή του έργου για την προστασία των μορφολογικών και τοπιολογικών χαρακτηριστικών των επηρεαζόμενων από την υλοποίησή του περιοχών είναι:

- Οι εκσκαφές που θα πραγματοποιηθούν να περιοριστούν στις απολύτως αναγκαίες και να αποφευχθούν οι νέες διανοίξεις και άσκοπες εκχερσώσεις και αποψιλώσεις.
- Να γίνει χρήση συνεχών αδιαφανών περιφράξεων ύψους από 2,5 έως και 3 μέτρα, που θα περικλείουν πλήρως την περίμετρο κάθε εργοταξίου και τα οποία θα λειτουργήσουν και σαν ηχοπετάσματα,

αναμένεται να μειώσει σημαντικά την οπτική όχληση από έξω σε όσους έχουν οπτική έκθεση προς το εργοτάξιο σε στάθμη εδάφους.

- Να τηρούνται οι κανόνες ορθής εργοταξιακής πρακτικής, όσον αφορά την προσωρινή απόθεση και την εν γένει διαχείριση τόσο των αδρανών υλικών, όσο και των λοιπών υλικών κατασκευής καθώς και αυτών που θα προκύψουν από τις εργασίες καθαιρέσεων, αποξηλώσεων και καθαρισμού της περιοχής των έργων.
- Κατά τη διαδικασία των αποξηλώσεων σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία, θα πρέπει να διεξαχθεί λεπτομερής μελέτη διερεύνησης αμιάντου. Σύμφωνα με την ΚΥΑ 8243/1113/91, η κατεδάφιση κατασκευών που περιέχουν αμιάντο, απαιτεί έκδοση ειδικής άδειας και τη λήψη ειδικών μέτρων προφύλαξης και διαχείρισης των αποβλήτων. Αν απόβλητα που περιέχουν αμιάντο (π.χ. μονωτικά, κυματοειδείς πλάκες επιστέγασης τύπου Ελληνίτ, πλακίδια δαπέδων κ.λπ.) υπάρχουν αναμεμιγμένα με άλλα ΑΕΚΚ, πρέπει να εντοπίζονται εγκαίρως, να αποθηκεύονται προσωρινά λαμβάνοντας τα μέτρα της Κ.Υ.Α. 8243/1113/91, ώστε να μην υπάρξει εκπομπή ινών ή σκόνης αμιάντου στην ατμόσφαιρα ή σε όμβρια ύδατα. Για το σκοπό αυτό θα πρέπει να αποθηκεύεται σε κατάλληλους καλυμμένους περιέκτες και η μετέπειτα διαχείρισή τους να γίνεται σύμφωνα με τις διατάξεις της ΚΥΑ 8243/1113/91 καθώς και αυτών που διέπουν τη διαχείριση των επικινδύνων αποβλήτων, λαμβάνοντας τα μέτρα ασφαλείας και προφύλαξης του Π.Δ. 212/06 και παραδίδοντάς τα το ταχύτερο δυνατό σε κατάλληλα αδειοδοτημένο φορέα για τη συλλογή, μεταφορά και περαιτέρω διαχείρισή τους.
- Οι εργοταξιακοί χώροι και οι θέσεις εκτέλεσης εργασιών να διατηρούνται καθαροί και σε τάξη με την τακτική αποκομιδή αστικού τύπου απορριμμάτων και παντός είδους αποβλήτων και με διαδικασίες που προβλέπονται στο **Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων Κατασκευής (ΣΔΑΚ)**, που περιγράφεται στην παράγραφο 10.3.1.
- Όλα τα υλικά που προορίζονται για διάθεση εκτός του έργου (υλικά εκσκαφής, στερεά απόβλητα κ.ά.) θα πρέπει να απομακρύνονται το συντομότερο δυνατόν από την επιφάνεια της ζώνης εκτέλεσης του έργου.
- Οι εγκαταστάσεις προσωρινής στέγασης γραφείων και τα κτίρια εναπόθεσης να είναι ενιαίου σχεδιασμού, εξωτερικών υλικών και χρωμάτων και ελεύθερα από αναρτήσεις διαφημίσεων.
- Τα μηχανήματα κατασκευής μεγάλης κλίμακας όπως γερανοί εν γένει θα είναι βαμμένα σε ενιαίο χρώμα, όπως οι λευκές γερανογέφυρες που χρησιμοποιήθηκαν κατά την κατασκευή των γραμμών 2 και 3, επίσης θα πρέπει να είναι ελεύθερα από επιγραφές και διαφημίσεις. Ανάλογα πρότυπα θα εφαρμοστούν σε όλους τους τύπους σταθερών και κινητών μηχανημάτων κατασκευής.
- Να μην λαμβάνει χώρα στάθμευση εργοταξιακών οχημάτων εκτός των καθορισμένων εργοταξιακών χώρων, κατά τη διάρκεια μη λειτουργίας τους.
- Μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής των έργων, οι μόνιμες και προσωρινές εργοταξιακές εγκαταστάσεις, τα μηχανήματα και τα εν γένει υλικά θα πρέπει να απομακρυνθούν και ο χώρος που αναπτύχθηκαν οι κατασκευαστικές δραστηριότητες, να αποκατασταθεί πλήρως.
- Με την ολοκλήρωση των εργασιών κατασκευής του έργου και όπου αυτό θεωρηθεί αναγκαίο θα πρέπει να γίνει πλήρης επανεγκατάσταση της βλάστησης στις τραυματισμένες επιφάνειες. Με τις εργασίες αποκατάστασης επιδιώκεται η αποκατάσταση του φυσικού περιβάλλοντος και η τοπιολογική προσαρμογή των χώρων επέμβασης, στα φυσιογνωμικά χαρακτηριστικά της γύρω περιοχής (αστική).

Τέλος, θα πρέπει να γίνει κατάλληλη ενημέρωση και ευαισθητοποίηση των συνεργείων κατασκευής για την ανάγκη διατήρησης των χώρων καθαρών και την προστασία του περιβάλλοντος.

## 10.2.2 Φάση λειτουργίας

Μετά την ολοκλήρωση του έργου η οπτική επιβάρυνση θα είναι ελάχιστη για τις περιβάλλουσες κοινότητες.

Τα στόμια της σήραγγας θα μελετηθούν έτσι ώστε η ορατή τους μάζα, το μήκος, εύρος και ύψος τους να είναι ελάχιστο. Οι επιφάνειες των στομιών αναμένεται να είναι απλές και διακριτικές σε μέγεθος και σε υφή υλικού. Η οπτική όχληση των δομών αυτών θα μετριασθεί περαιτέρω από την διαμόρφωση πρασίνου κατά μήκος των εξωτερικών τοιχίων. Θα πρέπει να απαγορευτούν οι επιγραφές μεγάλης κλίμακας και οι διαφημίσεις.

Οι εισοδοί των σταθμών θα είναι πολυάριθμες και πανομοιότυπου σχεδιασμού ώστε να παρέχουν άνεση στους μεταφερόμενους επιβάτες και ταυτόχρονα να είναι εύκολα αναγνωρίσιμες ως αναπόσπαστα τμήματα του μετρό. Οι εισοδοί του σταθμού θα κατέρχονται σε στάθμη κατώτερη του εδάφους σε χώρους έκδοσης και ελέγχου εισιτηρίων όπου περιέχονται εκδοτήρια εισιτηρίων και διατάξεις προσπέλασης από και προς τις αποβάθρες συρμών του σταθμού. Οι εν λόγω εισοδοί θα περιλαμβάνουν σταθερές κλίμακες παράλληλα σε κυλιόμενες, και σε στάθμη εδάφους θα περικλείονται από σταθερό στηθαίο ύψους ενός μέτρου. Προκειμένου να μετριασθεί η οπτική όχληση από τις εισόδους του σταθμού και παράλληλα να διασφαλισθεί η ορθή και αποτελεσματική ένταξη τους στα αντίστοιχα αστικά περιβάλλοντα, ο σχεδιασμός των εν λόγω εισόδου θα επιδιώξει μόνιμη απλότητα και διακριτικότητα. Όπως και για άλλα στοιχεία του έργου, η όψη τους θα είναι χρωματικά ενιαία και ελεύθερη από επιγραφές και διαφημίσεις.

Μετά την ολοκλήρωση των εργασιών κατασκευής των έργων και προκειμένου να αμβλυνθούν οι όποιες επιπτώσεις στα μορφολογικά και τοπιολογικά χαρακτηριστικά της άμεσης περιοχής ανάπτυξής τους προτείνονται τα ακόλουθα μέτρα:

- Να εφαρμοστεί μελέτη φυτοτεχνικών διαμορφώσεων προκειμένου να φυτευθούν κατά το δυνατόν οι ελεύθεροι χώροι με αυτόχθονα φυτικά είδη με χαμηλές απαιτήσεις νερού.
- Οι επιφανειακές εγκαταστάσεις και υποδομές του έργου (σταθμοί, φρέατα αερισμού κ.ά.) θα πρέπει να καθαρίζονται και να συντηρούνται σε τακτική βάση. Η παραμονή στερεών απορριμμάτων σε διάφορους κοινόχρηστους χώρους του έργου, πέραν της αισθητικής υποβάθμισης λειτουργεί και ως πιθανή εστία πυρκαγιών και μολύνσεων.
- Ο φορέας **λειτουργίας του έργου** οφείλει να σχεδιάσει και να εφαρμόσει ένα λεπτομερές **Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων Λειτουργίας** (ΣΔΑΛ) (βλ. αναλυτικά παράγραφο 10.3.2).

### 10.3 Γεωλογικά, τεκτονικά και εδαφολογικά χαρακτηριστικά

Λόγω του είδους και της κλίμακας του, το έργο θα υλοποιηθεί με βάση τους ειδικούς όρους και τους περιορισμούς που θα προκύψουν από τις εξειδικευμένες γεωλογικές και γεωτεχνικές έρευνες και εργασίες. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να ληφθεί κατά την κατασκευή των τμημάτων που διέρχονται από τις ευαίσθητες γεωλογικά ζώνες (**πχ λιγνιτικά κοιτάσματα**), καθώς εκεί ενδέχεται να παρουσιαστούν προβλήματα ευστάθειας των σχηματισμών. Στα τμήματα αυτά κατά τη φάση λειτουργίας του έργου θα πρέπει επίσης να παρακολουθείται η εξέλιξη των καθιζήσεων και γενικά την ευστάθεια των γεωλογικών σχηματισμών που έχουν θιγεί και σε περίπτωση σημαντικών καταγραφών να λαμβάνονται κατάλληλα μέτρα αντιμετώπισης.

Για την ελαχιστοποίηση της διατάραξης του στρώματος που υπέρκειται των κύριων σηράγγων, για τη διάνοιξη τους θα χρησιμοποιηθεί μηχάνημα ολομέτωπης κοπής (**Tunnel Boring Machine, TBM**) κλειστού τύπου με διατήρηση πίεσης στο μέτωπο, ώστε να αποφευχθούν συνθήκες που θα υποκινούσαν εδαφικές μετακινήσεις ή υδρογεωλογικές μεταβολές.

Πριν από την έναρξη της κατασκευής του έργου θα πρέπει να εκπονηθεί μελέτη **ειδικής τρωτότητας και σχετικής διακινδύνευσης κτιρίων και κατασκευών**. Στο πλαίσιο της μελέτης αυτής καθένα κτίριο στη ζώνη επιρροής του έργου απογράφεται (με βάση τα τυχόν υπάρχοντα σχέδια κατασκευής του και με επιτόπιες επισκέψεις) και κατηγοριοποιείται με βάση τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του (είδος και υλικά κατασκευής, αριθμός ορόφων, σημερινή κατάσταση, κ.λπ.). Τα στοιχεία αυτά λαμβάνονται υπόψη κατά την οριστικοποίηση των μελετών εφαρμογής, με στόχο την ελαχιστοποίηση της επιρροής των εργασιών κατασκευής του έργου σε απολύτως ανεκτά για το κτίριο όρια. Η όλη προσέγγιση θα πρέπει να βασίζεται σε διεθνώς αποδεκτές μεθοδολογίες και πρακτικές, οι οποίες έχουν επιτυχώς εφαρμοστεί σε παρόμοια έργα εντός και εκτός Ελλάδας. Οι οριακές τιμές **μέγιστων καθιζήσεων** θα κυμαίνονται αναλόγως του είδους του φέροντος οργανισμού του κτιρίου (οπλισμένο σκυρόδεμα ή φέρουσα τοιχοποιία), των λοιπών χαρακτηριστικών του κτιρίου, αλλά και της σημερινής καταστάσεως του κτιρίου **από 10 mm έως 30 mm**. Σε νεότερα μνημεία και διατηρητέα κτίρια η μέγιστη καθίζηση δεν θα πρέπει να υπερβεί τα **15 mm**.

### 10.3.1 Φάση κατασκευής

Η κατασκευαστική δραστηριότητα σε κάθε τμήμα του έργου θα ξεκινά μόνον εφόσον έχει εγκατασταθεί και λειτουργεί εγκεκριμένο από τον φορέα του έργου **σύστημα γεωμηχανικής και δομητικής παρακολούθησης για τη μέτρηση μετακινήσεων, παραμορφώσεων και μεταβολών του υπόγειου νερού εντός της ζώνης επιρροής του έργου**. Οι μετρήσεις θα αφορούν στις εξής τουλάχιστον παραμέτρους:

- Σε κτίρια ή κατασκευές: καθίζηση και ρυθμός μεταβολής της, στροφή, οριζόντια παραμόρφωση επιπέδου θεμελίωσης, οριζόντια μετατόπιση, άνοιγμα ρωγμής και ρυθμός μεταβολής της.
- Σε δρόμους, πεζοδρόμια και ελεύθερους χώρους: καθίζηση και ρυθμός μεταβολής της, οριζόντια μετακίνηση (επάνω από σήραγγες).
- Για το υπέδαφος: οριζόντιες και κατακόρυφες παραμορφώσεις.
- Για το υπόγειο νερό: μεταβολή της στάθμης του υπογείου ορίζοντα, μεταβολή της πίεσης πόρων.

Οι μετρήσεις θα καταχωρούνται σε ψηφιακό σύστημα παρακολούθησης (βάση δεδομένων) το οποίο θα είναι αυτοματοποιημένο και θα παρέχει συνεχή και εξ αποστάσεως παρακολούθηση σε πραγματικό χρόνο όλων των σχετικών στοιχείων. Οι μετρήσεις θα ελέγχονται και θα αξιολογούνται καθημερινά σε σχέση με τα ανωτέρω όρια προς εξασφάλιση αποφυγής πρόκλησης οποιασδήποτε ζημίας ή βλάβης στην ζώνη επιρροής του έργου, ενώ εάν απαιτηθεί θα λαμβάνονται άμεσα τα ενδεδειγμένα πρόσθετα προληπτικά ή προστατευτικά μέτρα. Όλα τα παραπάνω θα σχεδιάζονται και θα εκτελούνται με βάση σύγχρονες και διεθνώς αποδεκτές μεθοδολογίες και πρακτικές, οι οποίες έχουν επιτυχώς εφαρμοστεί σε παρόμοια έργα εντός και εκτός Ελλάδας.

Σε περιπτώσεις που οι εργασίες εκσκαφής αντιμετωπίσουν γεωυλικό που χαρακτηρίζεται ως υγής «βράχος», δηλαδή πέτρωμα υψηλής μονοαξονικής θλιπτικής αντοχής και συμπαγούς δομής, του οποίου η εκσκαφή με μηχανικά μέσα είναι δυσχερής και χρονοβόρα, είναι επιτρεπτή η χρήση της μεθόδου ελεγχόμενων εκρήξεων για τη χαλάρωση του πετρώματος (αποκλειόμενης της συμβατικής μεθόδου "drill and blast"), εφόσον οι ειδικές συνθήκες του προβλήματος επιτρέπουν την κατάλληλη επιλογή των παραμέτρων της ανατίναξης και τη λήψη κατάλληλων μέτρων προστασίας με στόχο την ελαχιστοποίηση των παραγόμενων εδαφικών δονήσεων και έντασης του ωστικού κύματος, ώστε να αποτραπούν βλάβες σε παρακείμενες κατασκευές, κοινωφελή δίκτυα, εγκαταστάσεις και έργα αστικής υποδομής, καθώς και να περιοριστεί στο ελάχιστο η όχληση του κοινού. Η εφαρμογή της μεθόδου ελεγχόμενων εκρήξεων προϋποθέτει την εκπόνηση από τον ανάδοχο και την έγκριση από το φορέα του έργου ειδικής μελέτης στην οποία:

- Θα διασφαλίζεται η τήρηση των ορίων δονήσεων του ακόλουθου πίνακα (που προέρχονται από τον ΚΜΛΕ 2011 και το γερμανικό πρότυπο DIN 4150-3/1999) και η διατήρηση της πίεσης του αέριου ωστικού κύματος (υπερπίεση του ατμοσφαιρικού αέρα) εντός ακτίνας 90 m από το μέτωπο της ανατίναξης κάτω των 82 Pa ή των 134 dBL σε γραμμική κλίμακα 2Hz.

Είδος κατασκευής	Συχνότητα (Hz)	Μέγιστη επιτρεπόμενη εδαφική ταχύτητα (mm/s)
Συνήθεις κατασκευές οικιών	<10	5
	10-50	5-15
	50-100	15-20
	>100	20
Κατασκευές που λόγω της ιδιαίτερης ευαισθησίας τους στις δονήσεις δεν	<10	3
	10-50	3-8
	50-100	8-10

Είδος κατασκευής	Συχνότητα (Hz)	Μέγιστη επιτρεπόμενη εδαφική ταχύτητα (mm/s)
εντάσσονται στην παραπάνω κατηγορία (π.χ. διατηρητέα κτίρια, κτίρια με βλάβες κ.ά.)	>100	10

- Θα διασφαλίζεται η τήρηση των ορίων που έχουν τεθεί από την μελέτη ειδικής τρωτότητας και σχετικής διακινδύνευσης κτιρίων και κατασκευών.
- Θα καθορίζονται λεπτομερώς οι ενέργειες που απαιτούνται για την ασφαλή μεταφορά, διακίνηση, φύλαξη και χρήση των εκρηκτικών υλών, καθώς και για την αποτροπή εκτινασόμενων υλικών από τις ανατινάξεις.

Κατά τον τελικό σχεδιασμό αλλά και την κατασκευή του έργου, να λαμβάνεται μέριμνα για την κατά το δυνατόν **μείωση της χρήσης φυσικών εδαφικών πόρων** και την ορθολογική χρήση αυτών που θα προέλθουν από τις εργασίες κατασκευής. Στο πλαίσιο αυτό:

- Τα απαραίτητα για το έργο γαιώδη ή αδρανή υλικά θα πρέπει να εξασφαλισθούν κατά προτεραιότητα από τα πλεονάσματα εκσκαφών του ίδιου του έργου και κατόπιν, αν χρειαστεί, από μονάδες που λειτουργούν νομίμως και τηρούν τις υποχρεώσεις που προβλέπουν οι περιβαλλοντικές διατάξεις. **Δεν επιτρέπεται η δημιουργία λατομείου ειδικά για το έργο.**
- Οι ανάγκες του έργου σε ασφαλτόμιγμα, θα πρέπει να καλυφθούν από νομίμως λειτουργούσες υφιστάμενες μονάδες. **Δεν επιτρέπεται η εγκατάσταση εργοταξιακής μονάδας παραγωγής ασφαλτομίγματος ειδικά για το έργο.**
- Οι ανάγκες του έργου σε σκυρόδεμα, θα πρέπει κατά προτεραιότητα να καλυφθούν από νομίμως λειτουργούσες υφιστάμενες μονάδες. Εάν αυτό δεν καθίσταται δυνατό, παρέχεται η δυνατότητα εγκατάστασης **προσωρινής μονάδας παραγωγής σκυροδέματος μετά από υποβολή, αξιολόγηση και έγκριση Τεχνικής Περιβαλλοντικής Μελέτης (ΤΕΠΕΜ)** σύμφωνα με την παρ. 2 του άρθρου 7 του Ν. 4014/2011. Στη μελέτη αυτή θα αιτιολογείται η αδυναμία κάλυψης των αναγκών σε σκυρόδεμα από υφιστάμενες μονάδες και θα εξειδικεύεται ο τρόπος συμμόρφωσης με τους ακόλουθους όρους:
  - Η μονάδα παραγωγής σκυροδέματος εγκαθίσταται και λειτουργεί μόνο για το χρόνο που είναι απολύτως απαραίτητη, ενώ απεγκαθίσταται και απομακρύνεται αμέσως μετά.
  - Το σκυρόδεμα θα παράγεται σε κλειστό σύστημα.
  - Οι μεταφορές και ζυγίσεις αδρανών και τσιμέντου θα γίνεται με κλειστές μεταφορικές ταινίες ή κοχλίες που θα αποκονιώνονται μέσω φίλτρων.
  - Τα σιλό αποθήκευσης τσιμέντου θα πρέπει να έχουν φίλτρα αποκονίωσης και οι βαλβίδες εκτόνωσης θα εξαερώνονται σε φίλτρα.
  - Η κατάληψη χώρου για αποθήκευση των αδρανών παραγωγής σκυροδέματος θα ελαχιστοποιηθεί, με τη χρήση κατάλληλων περιεκτών.
- Η διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ) θα γίνεται σύμφωνα με τις πρόνοιες της **ΥΑ 36259/1757/Ε103/2010 (ΦΕΚ 1312/Β/2010) «Μέτρα, όροι και προγράμματα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ)»** όπως έχει τροποποιηθεί και ισχύει και του **Άρθρου 30 του Ν. 4819/2021 «Ολοκληρωμένο πλαίσιο για τη διαχείριση των αποβλήτων»**. Έτσι:
  - Θα γίνεται **επιλεκτική κατεδάφιση** πάσης φύσεως κατασκευών και διαλογή τουλάχιστον για τα ακόλουθα: ξύλο, ανόργανα κλάσματα, όπως σκυρόδεμα, τούβλα, πλακάκια και κεραμικά, πέτρα, μέταλλα, γυαλί, πλαστικά και γύψος προκειμένου να καταστεί δυνατή η απομάκρυνση και ο

ασφαλής χειρισμός των επικίνδυνων ουσιών, καθώς και να διευκολυνθούν η επαναχρησιμοποίηση και η ανακύκλωση υψηλής ποιότητας με την επιλεκτική αφαίρεση υλικών

- η διαχείριση των ΑΕΚΚ θα αποσκοπεί στη **μέγιστη δυνατή αξιοποίησή τους για τις ανάγκες του έργου** και θα γίνεται κατά προτεραιότητα εντός του χώρου του έργου, όπου αυτό είναι τεχνικά εφικτό. Για το σκοπό αυτό, **επιτρέπεται η εγκατάσταση μονάδας διαχείρισης ΑΕΚΚ (προσωρινή απόθεση, θραύση, διαλογή κ.ά.)**, μετά από μετά από υποβολή, αξιολόγηση και έγκριση ΤΕΠΕΜ σύμφωνα με την παρ. 2 του άρθρου 7 του Ν. 4014/2011. Στη μελέτη αυτή θα εξειδικεύεται ο τρόπος συμμόρφωσης με τους ακόλουθους όρους:

Η μονάδα θα διαχειρίζεται αποκλειστικά τα ΑΕΚΚ που προέρχονται από εργασίες εντός του έργου και θα λειτουργεί μόνο για όσο χρονικό διάστημα διαρκούν οι εργασίες αυτές, ενώ τα παραγόμενα προϊόντα δομικών κατασκευών θα επαναχρησιμοποιούνται στο έργο.

Κατά τη λειτουργία της μονάδας θα εφαρμόζονται οι διατάξεις της ΚΥΑ 36259/1757/Ε103/2010 ιδίως αναφορικά με τα είδη και τους κωδικούς ΕΚΑ των εισερχόμενων αποβλήτων (περιλαμβανόμενου του αποκλεισμού όσων αποβλήτων περιέχουν επικίνδυνες ουσίες) και τους χρόνους παραμονής.

Στην ως άνω ΤΕΠΕΜ θα διευκρινίζονται τα είδη και ο τρόπος διάθεσης του συνόλου των τελικών υλικών, καθώς και οι **υποχρεώσεις υποβολής στοιχείων και εκθέσεων** κατά τις απαιτήσεις της σχετικής ισχύουσας νομοθεσίας.

- Η περίσσεια των υλικών εκσκαφών με κωδικό ΕΚΑ 17 05 04 (χώματα και πέτρες άλλα από τα αναφερόμενα στο σημείο 17 05 03) δηλαδή τα υλικά εκσκαφών τα οποία διαχειρίζονται εκτός εργοταξίου θα πρέπει να διατεθεί προς:
  - Αποκατάσταση υπό εκμετάλλευση ιδιωτικών χώρων εξορυκτικής δραστηριότητας στο πλαίσιο του προγράμματος αποκατάστασής τους
  - Ανενεργά και υπό αποκατάσταση λατομεία της ευρύτερης περιοχής
  - Δημόσιο έργο ή έργο παραχώρησης που κατασκευάζεται στον ίδιο χρόνο στην ευρύτερη περιοχή του έργου και έχει ανάγκη δανείων υλικών
  - Χρήση ως υλικό επικάλυψης σε χώρους υγειονομικής ταφής υπολειμμάτων ή απορριμμάτων, σε συνεργασία με τους αρμόδιους φορείς και υπό την προϋπόθεση ότι υφίσταται σχετική ανάγκη και πρόβλεψη των περιβαλλοντικών όρων του χώρου.
  - Διάθεση σε αποθεσιοθαλάμους που θα χωροθετηθούν εκτός δασικών ή αναδασωτέων εκτάσεων κατόπιν υποβολής, αξιολόγησης και έγκρισης Τεχνικής Περιβαλλοντικής Μελέτης (ΤΕΠΕΜ) σύμφωνα με την παρ. 2 του άρθρου 7 του Ν. 4014/2011. Στη μελέτη αυτή θα αναλύονται τουλάχιστον τα ακόλουθα θέματα:
    - Υφιστάμενο και μελλοντικό, μετά τις αποθέσεις και την αποκατάσταση, ανάγλυφο κάθε αποθεσιοθαλάμου.
    - Τεχνικά χαρακτηριστικά των αποθέσεων, όπως είδος και ιδιότητες υλικών, ύψη και πλάτη επιφανειών απόθεσης, ευστάθεια, απαγωγή όμβριων κ.ά.
    - Λεπτομερείς παράμετροι φυτεύσεων, όπως είδη φυτών, σχέση τους με την τοπική φυτοκοινωνία, φυτευτικός κάρναβος, δίκτυο και τρόπος άρδευσης, πρόγραμμα συντήρησης κ.λπ., με βασικές κατευθύνσεις (α) την οικολογική προσαρμογή του χώρου,



ήτοι τη μεγιστοποίηση φύτευσης δασικών δέντρων αν πρόκειται για επαναπόδοση στο φυσικό περιβάλλον ή την προετοιμασία για ικανοποιητική γονιμότητα αν πρόκειται για επαναπόδοση σε καλλιέργεια ή βοσκή (β) τις μίξεις ειδών ώστε οι επιφάνειες των φυτεύσεων να προσομοιάζουν κατά το δυνατόν με τις παρακείμενες διαπλάσεις και (γ) την εξασφάλιση της σταθερότητας των νέων επιφανειών.

- Σε πιστοποιημένους διαχειριστές ΑΕΚΚ κατόπιν σχετικής Σύμβασης σύμφωνα με την ΥΑ 36259/1757/Ε103/2010
- Αποκατάσταση ανενεργών λατομείων με σκοπό την αποκατάσταση του φυσικού τοπίου και περιβάλλοντος αυτών σύμφωνα με το Άρθρο 40 Θέματα σχετικά με απόβλητα από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ) του Ν. 4030/2011 όπως τροποποιήθηκε με το Άρθρο 55 «Αποκατάσταση ανενεργών λατομείων» του Ν. 4710/2020
- Για την περίσσεια των ΑΕΚΚ, πλην του κωδικού ΕΚΑ 17 05 04, της οποίας διαχείριση γίνεται εκτός του εργοταξίου, ο ανάδοχος του έργου υποχρεούται να συνάψει σύμβαση συνεργασίας με εγκεκριμένο ΣΣΕΔ ως διαχειριστής ΑΕΚΚ.

Πέραν των ανωτέρω, για την αντιμετώπιση των επιπτώσεων του έργου στο έδαφος της περιοχής κατά τη φάση κατασκευής του, απαιτείται η λήψη των ακόλουθων μέτρων:

- Οι περιοχές εκσκαφών θα διατηρούνται στις ελάχιστες απαιτούμενες διαστάσεις, σύμφωνα με τα σχέδια των μελετών.
- Θα γίνεται πιστή τήρηση του σχεδιασμού του έργου, ώστε να εξασφαλιστεί η μικρότερη δυνατή αλλοίωση του εδάφους.
- Θα τοποθετείται προσωρινή περίφραξη, πριν την έναρξη των εργασιών, στην περίμετρο του κάθε εργοταξίου στις περιοχές κατασκευής των σταθμών, φρεάτων, σηράγγων κλπ. Η περίφραξη θα εξασφαλίζει αφενός την οριοθέτηση και προστασία του εργοταξιακού χώρου, και αφετέρου τα ορύγματα από νερά πλημμύρας από τις ανάντη περιοχές.
- Διατήρηση των περιοχών αποψίλωσης, για τις κατασκευαστικές εργασίες, στο ελάχιστο δυνατόν.
- Θα γίνεται συχνή διαβροχή των εδαφικών υλικών δεδομένου ότι η εκλυόμενη σκόνη, επικαθήμενη στο έδαφος μειώνει τη διηθητικότητα του και αυξάνει το συντελεστή απορροής των όμβριων υδάτων και των φερτών υλικών.
- Τα προϊόντα εκσκαφής θα απομακρύνονται από το εργοτάξιο και θα μεταφέρονται στους ενδεδειγμένους χώρους απόθεσης, αμέσως μόλις προκύπτουν, ώστε να αποφεύγεται η δημιουργία σωρών.
- Τα μέτωπα εκσκαφών **θα υποστηρίζονται και θα εξασφαλίζονται** έτσι ώστε να αποτρέπεται οποιαδήποτε μετακίνηση του εδάφους, σε περίπτωση που οι εργασίες εκσκαφής των σηράγγων διακοπούν για διάστημα μεγαλύτερο των 24 ωρών. Η εξασφάλιση του μετώπου εκσκαφής θα γίνεται με τα κατάλληλα μέτρα, σύμφωνα με τις ειδικές προβλέψεις της εγκεκριμένης μελέτης.
- Εργασίες βελτίωσης και ενίσχυσης του εδάφους μέσα από τη σήραγγα ή/και από την επιφάνεια (π.χ. ενεματώσεις, jet-grouting, ψύξη εδάφους, πασσαλώσεις, κλπ.) θα πραγματοποιηθούν στις περιοχές

όπου υπάρχει πρόβλημα καθιζήσεων, σε σχέση με τα προδιαγραφόμενα μέγιστα όρια των επιτρεπτών καθιζήσεων.

- Στα σημεία όπου αναμένεται ή διαπιστώνεται ύπαρξη ρυπασμένου εδάφους, ως αποτέλεσμα σχετικής μελέτης στοιχείων, οπτικής ένδειξης ή άλλου είδους διερεύνησης, θα διεξάγεται έρευνα σχετικά με τη ρύπανση.
- Απαγορεύεται οποιαδήποτε ρύπανση του εδάφους.  
Η διαχείριση των αστικών στερεών αποβλήτων, των αποβλήτων που απαιτούν ειδική διαχείριση (π.χ. χρησιμοποιημένα λιπαντικά), καθώς και όσων εμπίπτουν στα επικίνδυνα απόβλητα, θα πραγματοποιείται σύμφωνα με τις απαιτήσεις της πάγιας σχετικής νομοθεσίας για κάθε είδος και ρεύμα. Απόβλητα που υπόκεινται σε ειδικές απαιτήσεις συλλογής και διάθεσης (π.χ. απόβλητα ηλεκτρικών στηλών και συσσωρευτών, απόβλητα ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού, ελαστικά οχημάτων κ.ά.) θα συλλέγονται χωριστά και θα διατίθενται σε κατάλληλα πιστοποιημένους διαχειριστές. Η συλλογή τοξικών ή επικίνδυνων αποβλήτων που ενδέχεται να προκύψουν κατά τις εργασίες κατασκευής θα πραγματοποιείται με τρόπο που θα εξασφαλίζει την αποτροπή διαρροών ή αέριων εκπομπών ή οποιασδήποτε άλλης μορφής ρύπανση.

Η τακτική συντήρηση του εξοπλισμού κατασκευής θα διεξάγεται **εκτός της ζώνης εκτέλεσης, σε χώρους οργανωμένων συνεργείων** ή σε εκείνα στα **εργοτάξια του έργου που θα έχει αδειοδοτηθεί περιβαλλοντικά κατάλληλος τύπος συνεργείου**. Για τις περιπτώσεις έκτακτης συντήρησης θα τηρείται αρχείο από το φορέα επίβλεψης. Για τις περιπτώσεις αυτές:

- Η διαχείριση των χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων θα πραγματοποιείται σύμφωνα με το ΠΔ 82/2004 (ΦΕΚ 64/Α/2004), με το οποίο καθορίζονται μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων των λιπαντικών ελαίων.
- Εάν προκύψουν άχρηστα ελαστικά, θα παραδίδονται προς εναλλακτική διαχείριση σε πιστοποιημένο φορέα.

Σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης ή ατυχήματος π.χ. σπάσιμο κάποιου κιβωτίου ταχυτήτων ή κάρτερ λαδιών να γίνεται η συντήρηση και επισκευή τελείως ελεγχόμενα με μηδενική διαρροή λαδιών στο περιβάλλον. Τα λάδια που θα αλλαχθούν στην περίπτωση αυτή θα πρέπει να συλλεχθούν σε κατάλληλα δοχεία και να διαχειριστούν σύμφωνα με το ΠΔ 82/2004 (ΦΕΚ 64/Α/2004).

Με ευθύνη του αναδόχου κατασκευής θα πρέπει να διατίθενται σε ετοιμότητα τα απαραίτητα τεχνικά μέσα και εξοπλισμός αντιμετώπισης έκτακτων περιστατικών ρύπανσης του εδάφους από πετρελαιοειδή και επικίνδυνες ουσίες (πριονίδι, άμμος, ειδικά γεωυφάσματα, απορροφητικές - διασκορπιστικές ουσίες, υλικά περιορισμού ρυπάνσεων κλπ.). Τα χρησιμοποιημένα απορροφητικά υλικά θα διαχειρίζονται μετά την χρήση τους σαν επικίνδυνα απόβλητα.

Σε περίπτωση που εργασίες συντήρησης μηχανημάτων λαμβάνουν χώρα εντός της περιοχής των έργων, για την προστασία του εδάφους (αλλά και των υδατικών πόρων της περιοχής) από διαρροές καυσίμων κλπ. θα πρέπει προβλεφθούν ειδικοί χώροι έκπλυσης των μηχανημάτων με στεγανό δάπεδο και κεκλιμένο οχετό συλλογής που θα οδηγεί σε δεξαμενή καθίζησης. Τα καθιζάνοντα υλικά θα διατίθενται σε νόμιμα αδειοδοτημένους χώρους. Η έκπλυση των μηχανημάτων να γίνεται με την

επαναχρησιμοποίηση του διαυγασμένου ύδατος της δεξαμενής καθίζησης μέσω άντλησης, ούτως ώστε να γίνεται οικονομία στην κατανάλωση νερού και να περιορίζεται η ρύπανση από τα υγρά απόβλητα του εργοταξίου.

- Ο φορέας **κατασκευής του έργου** οφείλει να σχεδιάσει και να εφαρμόσει ένα λεπτομερές **Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων Κατασκευής (ΣΔΑΚ)** με βάσει τις διαθέσιμες πρακτικές περιβαλλοντικής διαχείρισης. Το **ΣΔΑΚ** θα πρέπει να σχεδιαστεί και να προβλέποντας κατάλληλες διαδικασίες (1) για τη διασφάλιση της εφαρμογής του από όλα τα εμπλεκόμενα μέρη, (2) για την καταγραφή αντιπροσωπευτικών μεγεθών, (3) τη λήψη διορθωτικών και βελτιωτικών μέτρων του ΣΔΑΚ και (4) τη δημοσιοποίηση των καταγραφών. Το ΣΔΑΚ θα δίνει ιδιαίτερη έμφαση στα παραγόμενα **ΑΕΚΚ** και σε απόβλητα όπως πολφοί, τσιμέντα, ενέματα, υπόλοιπα σιδηρού οπλισμού, υπολείμματα υλικών δικτύων, υλικά συσκευασίας λιπαντικών, μηχανολογικού εξοπλισμού κα. Τα παραγόμενα απόβλητα θα πρέπει να συλλέγονται και να διαχειρίζονται διαχωρισμένα ανά ρεύματα σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία (βλ. αναλυτικά και ακόλουθη παράγραφο).
- **Είτε αυτοτελώς είτε στο πλαίσιο του ΣΔΚΑΚ συντάσσεται Ειδική Μελέτη Διαχείρισης Προϊόντων Εκσκαφής (ΕΜΔΠΕ)**, η οποία θα καθορίσει τους κατάλληλους χώρους υποδοχής των προϊόντων εκσκαφής δηλ. των προϊόντων που χρήζουν απομάκρυνσης και απόθεσης, καθώς και τους εργοταξιακούς χώρους τυχόν προσωρινής συγκέντρωσης τους και μετά από κατάλληλη διερεύνηση.

Εκτός από τους κύριους προτεινόμενους χώρους διάθεσης των προϊόντων εκσκαφής, θα πρέπει να υποδεικνύονται πιθανοί εναλλακτικοί χώροι για την αντιμετώπιση περιπτώσεων εκτάκτων καταστάσεων μη διαθεσιμότητας των επιλεγμένων χώρων υποδοχής.

Τα προϊόντα εκσκαφής που προέρχονται από την εκτέλεση του έργου είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν ως αδρανή ή για αποκατάσταση ως χώμα εναπόθεσης και φύτευσης εφόσον κριθούν κατάλληλα βάσει των αποτελεσμάτων χημικής ανάλυσης της σύστασής τους. Ο Ανάδοχος κατασκευής θα διερευνήσει την καταλληλότητα των προϊόντων εκσκαφής για τέτοιες χρήσεις μετά από χημική ανάλυση της σύστασής τους και θα υποβάλλει προς έγκριση από την ΕΜ τα αποτελέσματα της διερεύνησης αυτής, καθώς επίσης και λεπτομέρειες των χώρων όπου θα εναποτίθενται τα προϊόντα εκσκαφής ανάλογα με τη χημική τους σύσταση, τη μέθοδο εναπόθεσης, συμπύκνωσης και κηποτεχνικής διαμόρφωσης, πλήρωση με κηπευτικό χώμα και εμφύτευσης της τελικής επιφάνειας.

Στη μελέτη θα εξετάζονται οι επιπτώσεις από την διακίνηση προϊόντων εκσκαφής με χρήση Βαρέων Οχημάτων, μέσω του υφιστάμενου οδικού δικτύου της πόλης. Η διερεύνηση θα πραγματοποιηθεί με βάση κυκλοφοριακά & περιβαλλοντικά κριτήρια με στόχο την πρόταση ενός διαχειριστικού μοντέλου που θα επιτρέπει την ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων στο περιβάλλον (ατμοσφαιρικό, εδαφικό, ακουστικό κλπ.) και την πλήρη εφαρμογή των περιβαλλοντικών όρων του έργου. Η ΕΜΔΠΕ είναι σε άμεση συνάφεια με το προβλεπόμενο Σχέδιο Μεταφοράς Υλικών (ΣΜΥ) της παραγράφου 10.5.2.1

### 10.3.2 Φάση λειτουργίας

Κατά τη φάση λειτουργίας, ο φορέας του λειτουργίας έργου θα πρέπει να παρακολουθεί την εξέλιξη τυχόν καθιζήσεων και γενικά την ευστάθεια των γεωλογικών σχηματισμών που έχουν θιγεί από το έργο. Σε περίπτωση σημαντικών αλλαγών θα πρέπει να λαμβάνονται κατάλληλα μέτρα αντιμετώπισης.

Επίσης, απαιτείται ο τακτικός καθαρισμός των εγκαταστάσεων και υποδομών που έχουν χωροθετηθεί κατά μήκος του έργου, με ευθύνη του υπεύθυνου για τη λειτουργία του έργου. Η παραμονή στερεών απορριμμάτων σε διάφορους κοινόχρηστους χώρους του έργου, πέραν της αισθητικής υποβάθμισης λειτουργεί και ως πιθανή εστία πυρκαγιών και μολύνσεων.

Το έδαφος της έκτασης του έργου, καθώς και τα επιφανειακά και υπόγεια νερά της περιοχής θα πρέπει να προστατεύονται από ρύπανση που ενδέχεται να προέλθει είτε από τη λειτουργία ή από έκτακτα περιστατικά. Για την αντιμετώπιση τέτοιων περιστατικών, σε κατάλληλα σημεία θα πρέπει να διατίθενται σε ετοιμότητα κατάλληλα υλικά π.χ. διάφορα ειδικά ελαιοδεσμευτικά ή συναφή χημικά προϊόντα, πριονίδι κ.ά.

Ο φορέας **λειτουργίας του έργου** οφείλει να σχεδιάσει και να εφαρμόσει ένα λεπτομερές **Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων Λειτουργίας** (ΣΔΑΛ) το οποίο θα εξετάζει τις λειτουργίες του έργου στο σύνολό τους με βάσει τις διαθέσιμες πρακτικές περιβαλλοντικής διαχείρισης. Το ΣΔΑΛ θα πρέπει να σχεδιαστεί και να προβλέποντας κατάλληλες διαδικασίες (1) για τη διασφάλιση της εφαρμογής του από όλα τα εμπλεκόμενα μέρη, (2) για την καταγραφή αντιπροσωπευτικών μεγεθών, (3) τη λήψη διορθωτικών και βελτιωτικών μέτρων του ΣΔΑΛ και (4) τη δημοσιοποίηση των καταγραφών. Σε κάθε περίπτωση τα απόβλητα τα οποία θα συλλέγονται θα πρέπει να διαχωρίζονται κατάλληλα και να αποτίθενται σε εγκεκριμένους χώρους απόθεσης σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία. Ειδικότερα:

Για τη διαλογή στην πηγή, τη συλλογή, μεταφορά και τη διαχείριση των στερεών αποβλήτων, ανακυκλώσιμων και μη, ισχύουν οι διατάξεις του Ν. 4819/2021 (ΦΕΚ 129/Α/2021) «Ολοκληρωμένο πλαίσιο για τη διαχείριση των αποβλήτων...», όπως τροποποιήθηκε και ισχύει (και ειδικά με το Ν. 5043/2023 (ΦΕΚ 91/Α/2023), του Εθνικού Σχεδίου Διαχείρισης Αποβλήτων (ΕΣΔΑ) που κυρώθηκε με την ΠΥΣ 39 της 31.8.2020/2020 (ΦΕΚ 185/Α/2020) και τροποποιημένο ισχύει (ΠΥΣ 5 της 18.4.2023 /2023 (ΦΕΚ 94/Α/2023) και του Περιφερειακού Σχεδίου Διαχείρισης Αποβλήτων (ΠΕΣΔΑ) Αττικής (ΑΔΑ: 626Η7Λ7-ΕΞ7, 21/9/2022).

Για τη διαλογή στην πηγή, τη συλλογή, μεταφορά και τη διαχείριση των επικίνδυνων αποβλήτων, ανακυκλώσιμων και μη, ισχύουν οι διατάξεις της ΥΑ οικ. 62952/5384/2016 (ΦΕΚ 4326/Β/2016) περί Έγκρισης του Εθνικού Σχεδίου Διαχείρισης Επικίνδυνων Αποβλήτων (ΕΣΔΕΑ), της ΚΥΑ 13588/725/2006 (ΦΕΚ 383/Β/2006) που ορίζει το γενικό πλαίσιο διαχείρισης των επικίνδυνων αποβλήτων, της ΚΥΑ 24944/1159/2006 (ΦΕΚ 791/Β/2006) με την οποία εγκρίθηκαν οι γενικές τεχνικές προδιαγραφές διαχείρισης, όπως τροποποιημένες ισχύουν καθώς και οι διατάξεις των ΥΑ ΥΠΕΝ/ΔΔΑ/81492/1651/2021 (ΦΕΚ 4382/Β/2021) - τροποποίηση της ΗΠ. 23615/651/Ε.103/2014 (ΦΕΚ 1184/Β/2014) και ΥΑ ΥΠΕΝ/ΔΔΑ/81490/1650/2021 (ΦΕΚ 4382/Β/2021) - τροποποίηση της ΥΑ 41624/2057/Ε103/2010 (ΦΕΚ 1625/Β/2010).

Η συλλογή και μεταφορά των Αστικών Στερεών Αποβλήτων από τη λειτουργία του έργου θα πραγματοποιείται είτε με ίδια μέσα του φορέα λειτουργίας είτε σε συνεργασία με τον οικείο Δήμο, και σε κάθε περίπτωση τηρώντας τις υποχρεώσεις που απορρέουν από την εκάστοτε ισχύουσα νομοθεσία αναφορικά με τη διαλογή στην πηγή των τεσσάρων ρευμάτων (γυαλί, πλαστικό, μέταλλα, χαρτί), των υλικών συσκευασίας, των βιοαποβλήτων (υπολείμματα τροφίμων και απόβλητα εργασιών πρασίνου) και λοιπών ρευμάτων ανακύκλωσης. Ο φορέας λειτουργίας του έργου θα πρέπει:

- Να αναλάβει ειδική μέριμνα για την εφαρμογή των πρακτικών διαλογής στην πηγή, ορθής συλλογής και μεταφοράς των αποβλήτων από όλα τα φυσικά και νομικά πρόσωπα που δραστηριοποιούνται εντός του έργου.

- Να υποβάλλει ηλεκτρονικά μέσω της πλατφόρμας του Ηλεκτρονικού Μητρώου Αποβλήτων (ΗΜΑ) (<http://wrm.ypeka.gr/>) την ετήσια Έκθεση Αποβλήτων κάθε έτους μέχρι το τέλος Μαρτίου του επόμενου έτους.

Απόβλητα που υπόκεινται σε ειδικές απαιτήσεις συλλογής και διάθεσης (π.χ. απόβλητα ηλεκτρικών στηλών και συσσωρευτών, απόβλητα ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού κ.ά.) θα συλλέγονται χωριστά και θα διατίθενται σύμφωνα με τις εκάστοτε ισχύουσες σχετικές διατάξεις.

Η συλλογή επικίνδυνων αποβλήτων που ενδέχεται να προκύψουν κατά τη λειτουργία του έργου θα πραγματοποιείται με τρόπο που θα εξασφαλίζει την αποτροπή διαρροών ή αέριων εκπομπών ή οποιασδήποτε άλλης μορφής ρύπανση. Η διάθεση των αποβλήτων αυτών σε κατάλληλα αδειοδοτημένο διαχειριστή θα πρέπει να γίνεται στον αμεσότερο δυνατό χρόνο, ενώ στο μεσοδιάστημα θα πρέπει να λαμβάνονται όλα τα απαραίτητα μέτρα ασφάλειας και αποτροπής οποιασδήποτε ρύπανσης.

## 10.4 Φυσικό περιβάλλον

### 10.4.1 Φάση κατασκευής

Η βλάστηση της περιοχής κατασκευής του έργου αφορά στην βλάστηση αστικής περιοχής - θάμνοι ή δέντρα σε νηίδες, πλατείες ή περιορισμένους άλλους χώρους, με αποτέλεσμα οι επιπτώσεις στη χλωρίδα να εστιάζονται στην απώλεια βλάστησης στους εργοταξιακούς χώρους που δεσμεύονται από τα έργα επέκτασης της γραμμής. Για τους χώρους αυτούς θα πρέπει να ληφθεί ειδική μέριμνα από πλευράς αναδόχου για πλήρη αποκατάστασή τους στις θέσεις κατασκευής των σταθμών και των φρεατίων. Επίσης, θα πρέπει να ληφθούν μέτρα για την προστασία της παραμένουσας γειτονικής βλάστησης από τη σκόνη κατά τη διάρκεια των έργων (βλ. παράγραφο 10.8.1).

Τα μέτρα που προτείνονται για την αντιμετώπιση των προκαλούμενων επιπτώσεων στα οικοσυστήματα, τη χλωρίδα και τη πανίδα, για τη φάση κατασκευής είναι τα εξής:

- Οι εκτάσεις στις οποίες **θα αποψιλωθεί η υφιστάμενη βλάστηση** θα πρέπει να περιοριστούν στις απολύτως αναγκαίες. Για το λόγο αυτό, θα πρέπει να προηγηθεί των κατασκευαστικών έργων, ακριβής οριοθέτηση των εκτάσεων αυτών (περιοχές κατάληψης του έργου, εργοτάξια κλπ.). Όπως αναφέρεται και στην παράγραφο 10.2.1 στις ΤΕΠΕΜ που θα εκπονηθούν για την αδειοδότηση των εργοταξιακών χώρων θα πρέπει να περιλαμβάνονται:
  - Ο αριθμός, το είδος και η ηλικία των δένδρων και των θάμνων που θα αποψιλωθούν
  - Η μέθοδος και το κόστος αποκατάστασης της συνολικής έκτασης, με ιδιαίτερες λεπτομέρειες σχετικά με την τελική εικόνα και περιβαλλοντική αξία της αποκατεστημένης έκτασης, η οποία θα πρέπει να είναι ισοδύναμη ή καλύτερη από την αρχική. Στην αποκατάσταση περιλαμβάνονται και οι φυτεύσεις που θα γίνουν για την αποκατάσταση των αποψιλώσεων.
- Τα αποψιλωμένα φυτικά υλικά, θα πρέπει να τεμαχιστούν και να αποθηκευτούν προσωρινά σε σωρούς, με σκοπό τη δημιουργία οργανικού λιπάσματος και τη περαιτέρω χρησιμοποίησή του στις φυτοτεχνικές εργασίες.
- Της αποψίλωσης, θα πρέπει να επακολουθήσει η εκσκαφή, συλλογή και προσωρινή απόθεση του επιφανειακού γόνιμου εδαφικού στρώματος (φυτική γη), βάρους 100 mm έως 300mm, προκειμένου να χρησιμοποιηθεί κατά τις εργασίες αποκατάστασης. Η απόθεση του εν λόγω επιφανειακού εδαφικού στρώματος, θα γίνεται σε σωρούς, οι οποίοι δεν θα πρέπει να έχουν ύψος μεγαλύτερο των 2,5m, ενώ τα πρανή τους, θα πρέπει να έχουν κλίσεις μικρότερες του 30%. Λόγω του μεγάλου χρονικού διαστήματος που θα απαιτηθεί για την πιθανή επαναχρησιμοποίηση των εν λόγω υλικών, θα πρέπει να ληφθούν όλα τα κατάλληλα μέτρα για την αποφυγή της διάβρωσής τους, ενώ θα πρέπει να διευκολυνθεί και η εγκατάσταση ποώδους βλάστησης για την συγκράτησή τους σε σωρούς προσωρινής απόθεσης.
- Στις εκτάσεις των κοινόχρηστων χώρων πρασίνου όπου πρόκειται να γίνουν επεμβάσεις, πρέπει να γίνουν αντισταθμιστικές εργασίες επαναφύτευσης με **ενδημικά είδη** για την εξασφάλιση ισοζυγίου σε σχέση με τα αποκρινόμενα άτομα κατά τη φάση κατασκευής. Η τελική επιλογή της ακριβούς έκτασης φύτευσης και των ατόμων που θα φυτευτούν να γίνει κατόπιν **ειδικής μελέτης εφαρμογής**. Η μελέτη θα συνταχθεί από ειδικό αρχιτέκτονα τοπίου και φυτοτέχνη, με σκοπό τον εντοπισμό των αναγκαίων επεμβάσεων για την αποκατάσταση του τοπίου. Η εν λόγω μελέτη θα περιλαμβάνει επίσης το λεπτομερή σχεδιασμό των εργασιών για την εγκατάσταση αστικού πρασίνου, την άρδυσή του καθώς και τη συντήρησή του. Η ειδική μελέτη εφαρμογής θα εγκριθεί από την Ελληνικό Μετρό με τη σύμφωνη γνώμη των αρμοδίων υπηρεσιών

- Απαγορεύεται η χρήση ξενικών ειδών
- Τα φυτά και ειδικότερα τα ψηλόκορμα είδη που θα χρησιμοποιηθούν στις φυτεύσεις, θα πρέπει να τοποθετηθούν στην κατάλληλη θέση (ώστε να μην προκαλείται ανεξέλεγκτη πτώση κλαδιών ή/και δέντρων στο οδόστρωμα) και να απέχουν ικανή απόσταση μεταξύ τους. Τα φυτικά είδη που θα επιλεγούν προς φύτευση θα πρέπει να είναι εύρωστα και υγιή, άριστης ποιότητας, χωρίς τραυματισμούς, καρκινώματα ή προσβολές από αρρώστιες, με πλούσιο ριζικό σύστημα και κλαδιά ή στελέχη κανονικά και αρκετά καλά αναπτυγμένα. Να είναι ολιγαρκή τόσο από την άποψη της απαιτούμενης για την ανάπτυξη υγρασίας, όσο και των απαιτούμενων θρεπτικών συστατικών. Τα φυτά θα πρέπει να προέρχονται από φυτώρια που λειτουργούν σύμφωνα με τις διατάξεις του Νόμου 1564/85.

Σχετικά μέτρα έχουν προταθεί και στην παράγραφο 10.2.

#### 10.4.2 Φάση λειτουργίας

Η άρδευση καθώς και η καλλιέργεια – συντήρηση των φυτών (κλάδεμα, λίπανση, φυτοπροστασία) προβλέπεται για όλη τη διάρκεια λειτουργίας του έργου.

Η συντήρηση των φυτοτεχνικών έργων θα πρέπει να περιλαμβάνει συγκεκριμένο πρόγραμμα διαχείρισης. Το πρόγραμμα αυτό πρέπει να προβλέπει την τακτική παρακολούθηση της κατάστασης των φυτεύσεων, την άρδευση, λίπανση, αραίωμα, έλεγχο ζιζανίων, διαμόρφωση κόμης, αντικατάσταση ξερών φυτών, καθάρισμα από απορρίμματα κλπ.

Φυτά τα οποία δεν παρουσιάζουν εμφανή σημεία ευδοκίμησης καθώς και όσα έχουν εν μέρει ξεραθεί ή έχει αλλοιωθεί το σχήμα, το μέγεθος, ή η συμμετρία τους θα πρέπει να θεωρούνται αντικαταστάσιμα και να επαναφυτεύονται άμεσα.

## 10.5 Ανθρωπογενές περιβάλλον

### 10.5.1 Χωροταξικός σχεδιασμός – χρήσεις γης

Κατά το σχεδιασμό του έργου έχουν ληφθεί υπόψη οι υφιστάμενες πολεοδομικές και χωροταξικές δεσμεύσεις με τις οποίες το έργο είναι συμβατό.

Ακόμα, με την κατασκευή και λειτουργία του έργου δεν δημιουργείται η ανάγκη θεσμικής αντιμετώπισης της νέας κατάστασης (πχ τροποποιήσεις ρυματομικών, τροποποίηση όρων δόμησης).

Απαιτείται ενημέρωση όλων των φορέων που σχεδιάζουν έργα στην άμεση περιοχή της επέκτασης της γραμμής και συντονισμός των προτάσεών τους με τις μελέτες της ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΜΕΤΡΟ Α.Ε. (π.χ. τυχόν κυκλοφοριακές μελέτες, άλλα έργα υποδομής κλπ.)

### 10.5.2 Διάρθρωση και λειτουργίες του ανθρωπογενούς περιβάλλοντος

#### 10.5.2.1 Φάση κατασκευής

Η αντιμετώπιση των επιπτώσεων κατά την διάρκεια κατασκευής του έργου περιλαμβάνει μία σειρά διαχειριστικών μέτρων προγραμματισμού της κατασκευής που σκοπό θα έχουν τη θωράκιση του ανθρωπογενούς περιβάλλοντος από καταστροφικές αυθαιρεσίες και πρόληψη ατυχημάτων.

Για τον περιορισμό, την πρόληψη και την αντιμετώπιση των επιπτώσεων που δύναται να προκαλέσει η κατασκευή του έργου στη διάρθρωση και τις λειτουργίες του ανθρωπογενούς περιβάλλοντος της άμεσης, αλλά και ευρύτερης περιοχής, προτείνονται τα ακόλουθα μέτρα - κατευθύνσεις που αφορούν κατά κύριο λόγο ένα κώδικα υποχρεώσεων του αναδόχου, στα πλαίσια της σωστής οργάνωσης των επιμέρους φάσεων κατασκευής των έργων και της ορθής εργοταξιακής πρακτικής:

- Απαιτείται η λήψη όλων των απαραίτητων μέτρων ασφαλείας κατά την κατασκευή (π.χ. κατάλληλος νυκτερινός φωτισμός, προσωρινά διαχωριστικά στηθαία ασφαλείας κλπ.) ώστε να ελαχιστοποιηθούν οι κίνδυνοι ατυχημάτων.
- Να γίνει χρήση συνεχών αδιαφανών περιφράξεων ύψους από 2,5 έως και 3 μέτρα, που θα περικλείουν πλήρως την περίμετρο κάθε εργοταξίου και τα οποία θα λειτουργήσουν και σαν ηχοπετάσματα, αναμένεται να μειώσει σημαντικά την οπτική όχληση από έξω σε όσους έχουν οπτική έκθεση προς το εργοτάξιο σε στάθμη εδάφους.
- Οι εργοταξιακοί χώροι που θα εγκατασταθούν για τις ανάγκες υλοποίησης του έργου, να καταλάβουν την μικρότερη δυνατή έκταση. Επιλέγονται κατά προτίμηση δημόσιοι αδόμητοι χώροι.
- Θα πρέπει να κατασκευαστούν διόδοι και και προσβάσεων (πεζών και οχημάτων) προς τις ιδιοκτησίες που παρενοχλούνται από τις καταλήψεις των χώρων για την κατασκευή του Έργου.
- Θα πρέπει να υπάρχει επαρκής σήμανση των εργοταξιακών χώρων και κατάλληλη σήμανση προειδοποίησης.
- Να λαμβάνονται κατάλληλα προληπτικά και κατασταλτικά μέτρα για την αντιμετώπιση περιστατικών πυρκαγιάς από τη λειτουργία των μηχανημάτων.
- Στους χώρους των εργοταξίων να τηρούνται οι κανονισμοί ασφαλείας για την αποφυγή ατυχημάτων.
- Για την αποφυγή της πρόκλησης όχλησης λόγω του τεχνητού φωτισμού, ο **φωτισμός στα εργοτάξια** θα περιορίζεται μόνο στα σημεία που αυτό κρίνεται απαραίτητο για την ομαλή τέλεση των εργασιών και



την ασφάλεια του προσωπικού, των μέσων και των υλικών. Ο φωτισμός θα πρέπει να έχει κατεύθυνση προς το έδαφος και να τοποθετηθεί με τρόπο τέτοιο ώστε να ελαχιστοποιείται το φαινόμενο σκέδασης φωτός εκτός του χώρου εργασίας.

Ο απαιτούμενος φωτισμός για την διασφάλιση των συνθηκών ασφαλείας και επόπτευσης κάθε εργοταξίου θα πρέπει να τοποθετηθεί σε χαμηλό ύψος προλαμβάνοντας τη «διάχυση φωτός» πέραν των ορίων των αντιστοιχών εργοταξίων. Θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν προβολείς κατευθυνόμενης δέσμης οι οποίοι παράλληλα μειώνουν ή εξαλείφουν την διάχυση στην πηγή. Θα πρέπει να ορισθούν κατάλληλα ανώτατα επίπεδα φωτισμού καθώς και κριτήρια σχεδιασμού προκειμένου να μετριάσθει η παραπάνω πιθανή οπτική επιβάρυνση.

- Η μεταφορά των υλικών εκσκαφής, καθώς και κάθε άλλου υλικού που χρησιμοποιηθεί στο έργο σε ποσότητες που απαιτούν άνω των **τεσσάρων (4) δρομολογίων** φορτηγών οχημάτων, θα πρέπει να διεξάγονται **βάσει Σχεδίου Μεταφοράς Υλικών (ΣΜΥ) το οποίο θα συνταχθεί από τον ανάδοχο κατασκευής**, θα εγκριθεί από το φορέα επίβλεψης της κατασκευής και θα εφαρμόζεται από το σύνολο των μερών (αναδόχου, εργολάβων, υπεργολάβων προμηθευτών κ.λπ.) που εμπλέκονται στις εργασίες κατασκευής. Με το ΣΜΥ θα πρέπει να επιδιώκονται τα εξής:
  - Ελαχιστοποίηση του χρόνου και της έντασης ως προς την επιβάρυνση του οδικού δικτύου γύρω από τις θέσεις επιφανειακής κατασκευαστικής δραστηριότητας ή υποστηρικτικών εγκαταστάσεων.
  - Άμεση αποκατάσταση των φθορών στο παραπάνω οδικό δίκτυο και σε άλλες υποδομές, με ευθύνη του ανάδοχου κατασκευής.
  - Επιλογή μεγάλων οδικών αξόνων για την κίνηση των βαρέων οχημάτων (πχ Αττική Οδός και Εθνική Οδός).
  - Εποπτεία πλήρους τήρησης της πάγιας υποχρέωσης κάλυψης των μεταφερόμενων υλικών.
  - Κατά το δυνατόν αποφυγή δρομολογίων βαρέων οχημάτων του έργου σε κυκλοφορικά φορτισμένες οδούς κατά τις ώρες αιχμής.
  - Σαφής καθορισμός δρομολογίων, με κατά προτεραιότητα αξιοποίηση (α) οδών του βασικού δικτύου και (β) οδών που παρακάμπτουν περιοχές **κατοικίας και λειτουργιών πολεοδομικού κέντρου**.
  - Αποφυγή συσσώρευσης ή μακρόχρονης παραμονής σε εξωτερικό χώρο των προς μεταφορά υλικών.
  - Αποφυγή δημιουργίας αιχμών με πολύ υψηλούς κυκλοφοριακούς φόρτους και υψηλά επίπεδα θορύβου.
- Κάθε είδους εργοταξιακή εγκατάσταση (γραφεία, συνεργεία, αποθήκες κλπ.) να απομακρύνεται μετά το πέρας κάθε εργολαβίας και ο χώρος να αποκαθίσταται.

Επίσης, προτείνονται τα ακόλουθα μέτρα:

- Για τις ανάγκες κατασκευής τόσο του Σταθμού Παλατιανή όσο και του υπόγειου χώρου στάθμευσης προβλέπεται να καταληφθεί τμήμα του οδοστρώματος της Λ.Θηβών στο ρεύμα προς Περιστερί. Κατά την περίοδο της κατασκευής του έργου θα πρέπει να απαγορευθεί η στάθμευση ώστε να μην επηρεαστεί η λειτουργία της οδού.
- Θα πρέπει να διασφαλίζεται η διέλευση των πεζών στις περιοχές πέριξ των εργοταξίων καθόλη την διάρκεια των εργασιών.

- Επί της οδού Αγίου Νικολάου σήμερα διέρχονται μία γραμμή τρόλεϊ (25: Στ. Άγιος Αντώνιος – Ίλιον – Καματερό) και μία γραμμή λεωφορείων της ΕΘΕΛ (Γ12: Καματερό – Αγ. Νικόλαος – Ίλιον – Πολυτεχνείο). Κατά την έναρξη των εργασιών στο Σταθμό Αγίου Νικολάου και σε συνεργασία με τον ΟΑΣΑ θα πρέπει να αποκατασταθεί η διαδρομή των λεωφορείων τουλάχιστον στο ρεύμα ανόδου (προς Καματερό).

Ειδικότερα μέτρα για την προστασία του ανθρωπογενούς περιβάλλοντος από από εκπομπές θορύβου, δονήσεων και ατμοσφαιρικών ρύπων δίδονται στις παραγράφους 10.8.1 και 10.9.1

#### 10.5.2.2 Φάση λειτουργίας

Κατά τη φάση λειτουργίας των έργων, οι αρνητικές επιπτώσεις που δύναται να προκληθούν στο ανθρωπογενές περιβάλλον αφορούν κατά κύριο λόγο εκπομπές δονήσεων /θορύβου. Η ένταση και η κλίμακα των εν λόγω επιπτώσεων, δύναται να μετριαστούν σε σημαντικό βαθμό, εφόσον ληφθούν τα κατάλληλα μέτρα πρόληψης, περιορισμού και αντιμετώπισης. Ως εκ τούτου, δεν προτείνονται εξειδικευμένα μέτρα, πέραν αυτών που αναφέρονται στην ενότητα 10.9.2 και αφορούν στην αντιμετώπιση των επιπτώσεων στο ακουστικό περιβάλλον κατά τη φάση λειτουργίας του έργου.

Όπως έχει προαναφερθεί, για τις ανάγκες του έργου θα εγκατασταθούν Συστήματα Αερισμού Σηράγγων και συστήματα HVAC (Θέρμανσης, Αερισμού και Κλιματισμού) εντός των σταθμών, των σηράγγων, και των φρεάτων. Τα συστήματα Αερισμού Σηράγγων και HVAC ελέγχουν τις περιβαλλοντικές συνθήκες μέσα στις εγκαταστάσεις υποδομής του Μετρό, οι οποίες θα πρέπει να είναι κατάλληλες για την άνετη διακίνηση των επιβατών και του προσωπικού, καθώς και την ορθή λειτουργία του συνόλου του εγκατεστημένου εξοπλισμού σε όλες τις τοποθεσίες. Οι εγκαταστάσεις του συστήματος παρέχουν επίσης αερισμό και απαγωγή καπνού σε σταθμούς και σήραγγες σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης.

Απαιτείται ο τακτικός έλεγχος και συντήρηση των ανωτέρω συστημάτων και η διεξαγωγή τακτικών ασκήσεων ετοιμότητας.

Θα πρέπει να ληφθεί μέριμνα αντιπυρικής προστασίας κατά τη λειτουργία του έργου και υλοποιηθούν τα προβλεπόμενα στην μελέτη ενεργητικής και παθητικής πυρασφάλειας που θα πρέπει να εκπονηθεί και η οποία θα πρέπει να εγκριθεί η από το αρμόδιο Τμήμα Πυρασφάλειας της Πυροσβεστικής Υπηρεσίας. Επίσης θα πρέπει να υπάρχει συνεχώς σε ισχύ πιστοποιητικό πυρασφάλειας για το σύνολο των εγκαταστάσεων και να ελέγχεται η σωστή λειτουργία του δικτύου πυρόσβεσης.

Θα πρέπει να καταρτιστεί Σχέδιο έκτακτης ανάγκης – Εκκένωση χώρων από εργαζόμενους και κοινό. Για την προστασία εργαζομένων και κοινού είναι αναγκαίο να υπάρχει ένα σχέδιο με τις αναγκαίες δράσεις για την αντιμετώπιση μιας πυρκαγιάς και την εκκένωση των χώρων, εφόσον απαιτηθεί. Ιδιαίτερη μέριμνα πρέπει να υπάρχει για την προστασία ΑμεΑ και ευαίσθητων ομάδων πληθυσμού (π.χ. ηλικιωμένων, ατόμων που αντιμετωπίζουν προβλήματα υγείας κ.λπ.) και για άτομα που δεν ανήκουν στο προσωπικό (π.χ. κοινό, προσωπικό εργολάβων κ.λπ.) και μπορεί να βρίσκονται στον χώρο.

Οι εργαζόμενοι πρέπει να είναι ενημερωμένοι και να εκπαιδεύονται κατάλληλα, ανάλογα με τη φύση των κινδύνων και το σχέδιο έκτακτης ανάγκης, στη χρήση πυροσβεστικών μέσων και, γενικότερα, στις ενέργειες αντιμετώπισης εκτάκτων περιστατικών. Σε αυτό το πλαίσιο θα πρέπει να γίνονται και ασκήσεις ετοιμότητας.

### 10.5.3 Πολιτιστικό περιβάλλον

Είναι γνωστό ότι καμία επίπτωση σε χώρο ιστορικού και πολιτιστικού περιβάλλοντος δεν θεωρείται αποδεκτή. Συγκεκριμένα, με βάση το άρθρο 10 παρ.1 του Ν. 3028/2002 «Απαγορεύεται κάθε ενέργεια σε ακίνητο μνημείο η οποία είναι δυνατόν να επιφέρει με άμεσο ή έμμεσο τρόπο καταστροφή, βλάβη, ρύπανση ή αλλοίωση της μορφής του». Έτσι λοιπόν ο σχεδιασμός του μελετώμενου έργου έγινε με κριτήριο τη μη ύπαρξη επιπτώσεων σε χώρους ιστορικού και πολιτιστικού ενδιαφέροντος.

**Στο πλαίσιο εκπόνησης μελετών του έργου έχει εκπονηθεί από τις αρμόδιες Υπηρεσίες του Υπουργείου Πολιτισμού η Έκθεση Αναλυτικής Αρχαιολογικής Τεκμηρίωσης -ΕΑΑΤ**

Σύμφωνα με τη συνημμένη (βλ. Παράρτημα Ι) Έκθεση Αναλυτικής Αρχαιολογικής Τεκμηρίωσης κατά μήκος του υπό μελέτη Έργου απαντούν διάφορες θέσεις εντοπισμένων αρχαιοτήτων και όλες οι εκσκαφικές εργασίες και οι εργασίες διαμόρφωσης θα γίνουν υπό τη συνεχή παρακολούθηση της Εφορείας Αρχαιοτήτων Δυτικής Αττικής.

Σε κάθε περίπτωση, οι εργασίες θα πρέπει να επιβλέπονται από έναν αρχαιολόγο ο οποίος θα προσληφθεί δαπάναις του έργου και σε περίπτωση ανεύρεσης αρχαιοτήτων οι εργασίες θα διακοπούν αμέσως και θα ακολουθήσει ανασκαφική έρευνα οι δαπάνες της οποίας θα καλυφθούν από τον προϋπολογισμό του έργου.

- Όλες οι εργασίες εκσκαφών του έργου θα πραγματοποιούνται υπό την εποπτεία των αρμόδιων Αρχαιολογικών Υπηρεσιών, οι οποίες θα πρέπει να ειδοποιηθούν εγκαίρως προκειμένου να ορίσουν εντεταλμένους αντιπροσώπους τους.
- Σε περίπτωση εντοπισμού αρχαιοτήτων, οι εργασίες θα διακοπούν και θα ακολουθήσει ανασκαφική έρευνα, από τα αποτελέσματα της οποίας θα εξαρτηθεί η περαιτέρω πορεία του έργου, κατόπιν γνωμοδοτήσεων των αρμοδίων οργάνων του Υπουργείου Πολιτισμού και Αθλητισμού.
- Το κόστος της εποπτείας, έρευνας, ενδεχομένως απαιτούμενων ανασκαπτικών εργασιών, συντήρηση, προβολής και δημοσίευσης των ευρημάτων θα καλυφθεί σύμφωνα με τα αναφερόμενα στο άρθρο 37 του Ν. 3028/2002.

Για τη υλοποίηση τυχόν αρχαιολογικών εργασιών, ισχύουν τα ακόλουθα:

- Προβλέπεται περίφραξη και φύλαξη των χώρων των αρχαιολογικών εργασιών και των χώρων αποθήκευσης ευρημάτων, διερευνήσεις (δοκιμαστικές τομές κλπ.), καταγραφές – αποτυπώσεις των ευρημάτων, ανασκαφές- συμπεριλαμβανομένων των απαιτούμενων αντιστηρίξεων-, συντήρηση, απόσπαση, μεταφορά, διαφύλαξη – προσωρινή αποθήκευση, τυχόν επανατοποθέτηση στην αρχική τους θέση, κλπ. των αρχαιολογικών ευρημάτων.
- Οι αρχαιολογικές εργασίες εκτελούνται υπό την εποπτεία των αρμοδίων Υπηρεσιών του Υπουργείου Πολιτισμού και σύμφωνα με τις Προδιαγραφές που ορίζονται από αυτές.

Απαιτείται η σύνταξη σχεδίου διαχείρισης της Πολιτιστικής Κληρονομιάς. Το σχέδιο διαχείρισης της πολιτιστικής κληρονομιάς θα έχει ως στόχο την αποφυγή ενδεχόμενων ζημιών στους πολιτιστικούς πόρους. Το Σχέδιο θα περιλαμβάνει γνωστούς χώρους πολιτιστικής κληρονομιάς, μέτρα διαχείρισης και αντιμετώπισης με στόχο την προστασία τους, διαδικασίες παρακολούθησης, ρόλους και ευθύνες που σχετίζονται με την πολιτιστική κληρονομιά.

## 10.6 Κοινωνικοοικονομικό περιβάλλον

### 10.6.1 Φάση κατασκευής

Για την αποτελεσματική αντιμετώπιση των κοινωνικο-οικονομικών επιπτώσεων κατά τη φάση κατασκευής του υπό μελέτη έργου, προτείνονται τα ακόλουθα μέτρα:

- Απαιτείται επαρκής σηματοδότηση για τις κυκλοφοριακές αλλαγές επί του οδικού δικτύου που συνεπάγεται η κατασκευή του έργου.
- Πρέπει να εξασφαλίζονται οι βέλτιστες συνθήκες κυκλοφορίας οχημάτων και πεζών στη ζώνη γύρω από τα εργοτάξια κατασκευής.
- Θα πρέπει να διασφαλίζεται η απρόσκοπτη πρόσβαση στις παρακείμενες ιδιοκτησίες και κατοικίες.
- Είναι σκόπιμο να αποκατασταθούν εναλλακτικές πορείες για τα άτομα με ειδικές ανάγκες σε επίπεδα ανάλογα με την προ του έργου εξυπηρέτηση.
- Απαιτείται η λήψη όλων των απαραίτητων μέτρων ασφαλείας κατά την κατασκευή (π.χ. κατάλληλος νυκτερινός φωτισμός, προσωρινά διαχωριστικά στηθαία ασφαλείας κλπ.) των έργων ώστε να ελαχιστοποιηθούν οι κίνδυνοι ατυχημάτων
- Σκόπιμο είναι να ληφθούν μέτρα διευκόλυνσης της πρόσβασης πεζών και της τροφοδοσίας των καταστημάτων στην ζώνη περιμετρικά των εργοταξίων.
- Η συνεχής και συστηματική σηματοδότηση σύμφωνα με τις υποδείξεις των αρμοδίων Υπηρεσιών (σήματα μείωσης ταχύτητας, παρακάμψεων, σήματα κινδύνου κ.λπ.) δίνοντας ιδιαίτερη μέριμνα στα μέσα προστασίας για την κυκλοφορία των πεζών.
- Για την προστασία των πεζών από ατυχήματα, τα διαχωριστικά στοιχεία ανάμεσα στους χώρους κίνησης πεζών και αυτοκινήτων και του εργοταξίου πρέπει να είναι συμπαγή.
- Πρέπει να γίνει αυστηρή εφαρμογή των χρονοδιαγραμμάτων αποπεράτωσης του έργου και αποκατάστασης του επιφανειακού δημόσιου χώρου.

### 10.6.2 Φάση λειτουργίας

Για την αποτελεσματική αντιμετώπιση των κοινωνικο-οικονομικών επιπτώσεων κατά τη φάση λειτουργίας του υπό μελέτη έργου, προτείνονται τα ακόλουθα μέτρα:

- Η διάταξη και διαμόρφωση των στάσεων λεωφορείων πλησίον των σταθμών, για διευκόλυνση της διακίνησης, της επιβίβασης και αποβίβασης των επιβατών από και προς το σταθμό θα πρέπει να εξασφαλίζουν, στα πεζοδρόμια, ικανοποιητικό πλάτος για την κυκλοφορία των πεζών.
- Η διαμόρφωση του υπερκειμένου των υπογειοποιημένων τμημάτων χώρων και γενικότερα οι νέες διαμορφώσεις πρασίνου, όπου αυτές προβλεφθούν, βάσει ειδικής φυτοτεχνικής μελέτης που θα εκπονηθεί για τον σκοπό αυτό, θα πρέπει να είναι ανάλογες με τις υπάρχουσες ως προς το είδος των δένδρων και φυτών της περιοχής ώστε να μην αλλοιώνεται η αντιληπτική εικόνα του χώρου.

## 10.7 Τεχνικές υποδομές

### 10.7.1 Φάση κατασκευής

Τα προτεινόμενα από την παρούσα μελέτη μέτρα, για την πρόληψη, την αντιμετώπιση και τον περιορισμό των αρνητικών επιπτώσεων που δύναται να προκληθούν κατά την κατασκευή του έργου στον τομέα των τεχνικών υποδομών, έχουν ως ακολούθως:

- Για την αντιμετώπιση των προβλημάτων τα οποία δύναται να προκύψουν στο οδικό δίκτυο της περιοχής και την αποφυγή παρεμπόδισης της κυκλοφορίας των οχημάτων λόγω των φορτηγών – οχημάτων μεταφοράς υλικών από και προς τα εργοτάξια, πέραν των μέτρων που αναφέρονται στην ενότητα 10.5.2.1, και αφορούν στη σύνταξη **Σχεδίου Μεταφοράς Υλικών**, το θα πρέπει να εκπονηθεί να λάβει υπόψη του και τα ακόλουθα:
  - Άμεση αποκατάσταση τυχόν φθορών στο παραπάνω οδικό δίκτυο και σε άλλες υποδομές, με ευθύνη του ανάδοχου κατασκευής.
  - Λήψη συγκεκριμένων μέτρων για την αποφυγή διασποράς υλικών στο οδικό δίκτυο και την παραγωγή σκόνης.
- Κάθε είδους επέμβαση σε υφιστάμενο έργο υποδομής και δίκτυο Κοινής Ωφέλειας να γίνεται σύμφωνα με σχετική μελέτη και σε συνεργασία με τους αρμόδιους Οργανισμούς, ώστε να εξασφαλίζεται η απρόσκοπτη λειτουργία του εκάστοτε θιγομένου έργου/δικτύου υποδομής. Ο ανάδοχος κατασκευής του έργου υποχρεούται να προβεί στην αποτύπωση όλων των έργων και δικτύων ΚΩ, τα οποία αναμένεται να επηρεάσει (βλ. σχετική αλληλογραφία ΟΚΩ) και να υποδείξει τρόπους αποκατάστασής τους, για την οποία θα είναι υπεύθυνος. Κάθε είδους τροποποίηση ή επέμβαση σε υφιστάμενο έργο υποδομής/δίκτυο ΚΩ να γίνεται σε συνεργασία με τους αρμόδιους φορείς, ώστε να εξασφαλίζεται η ικανοποιητική λειτουργία του (π.χ. να γίνεται άμεση αποκατάσταση όταν δημιουργούνται προβλήματα σ' αυτό).
- Κάθε είδους απαιτούμενη τροποποίηση ή επέμβαση σε υφιστάμενα έργα υποδομής ή δίκτυα κοινής ωφέλειας θα πρέπει να πραγματοποιείται σε συνεργασία με τους αρμόδιους φορείς, ώστε να εξασφαλίζεται η απρόσκοπτη λειτουργία του εκάστοτε θιγομένου έργου υποδομής.
- Να καταβληθεί προσπάθεια ώστε τις εργασίες κατασκευής να πραγματοποιηθούν χωρίς να θίξουν την ικανοποιητική λειτουργία των δικτύων κοινής ωφέλειας.
- Στην περίπτωση που απαιτηθεί η σύνδεση με δίκτυα Κ.Ω., προκειμένου να καλυφθούν σχετικές ανάγκες, ο φορέας του έργου οφείλει να ενημερώσει και να συνεργαστεί σχετικά, με τους Οργανισμούς Κοινής Ωφέλειας για τη σύνδεση του έργου με τα δίκτυά τους.
- Με την ολοκλήρωση της κατασκευής του έργου να γίνει **αποκατάσταση του περιβάλλοντος χώρου των σταθμών και φρεάτων**, με γνώμονα την απρόσκοπτη πρόσβαση πεζών και τη βέλτιστη δυνατή σύνδεση της νέας γραμμής Μετρό με τα υφιστάμενα δίκτυα μεταφορών.
- Προκειμένου να υλοποιηθούν οι κυκλοφοριακές παρακάμψεις κυκλοφορίας που απαιτούνται για την κατασκευή του Έργου καθώς επίσης και αυτές που τυχόν απαιτηθούν για τις παρακάμψεις και μετατοπίσεις των δικτύων ΟΚΩ θα εκπονηθούν σχετικές μελέτες εφαρμογής και θα ληφθούν οι αναγκαίες εγκρίσεις από τις αρμόδιες υπηρεσίες. **Η πρόσβαση των οχημάτων σε κτήρια, για την εξυπηρέτηση των χρήσεων των κτηρίων, θα εξασφαλίζεται όσο το δυνατόν καλύτερα καθ' όλη την διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών. Οι εργοταξιακές καταλήψεις θα πρέπει να περιλαμβάνουν προβλέψεις για την κυκλοφορία των οχημάτων σε περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης.**
- Για τις ανάγκες κατασκευής τόσο του Σταθμού Παλατιανή όσο και του υπόγειου χώρου στάθμευσης

προβλέπεται να καταληφθεί τμήμα του οδοστρώματος της Λ.Θηβών στο ρεύμα προς Περιστερί. Κατά την περίοδο της κατασκευής του έργου θα πρέπει να απαγορευθεί η στάθμευση ώστε να μην επηρεαστεί η λειτουργία της οδού.

- Θα πρέπει να διασφαλίζεται η διέλευση των πεζών στις περιοχές πέριξ των εργοταξίων καθόλη την διάρκεια των εργασιών.
- Επί της οδού Αγίου Νικολάου σήμερα διέρχονται μία γραμμή τρόλεϊ (25: Στ. Άγιος Αντώνιος – Ίλιον – Καματερό) και μία γραμμή λεωφορείων της ΕΘΕΛ (Γ12: Καματερό – Αγ. Νικόλαος – Ίλιον – Πολυτεχνείο). Κατά την έναρξη των εργασιών στο Σταθμό Αγίου Νικολάου και σε συνεργασία με τον ΟΑΣΑ θα πρέπει να αποκατασταθεί η διαδρομή των λεωφορείων τουλάχιστον στο ρεύμα ανόδου (προς Καματερό).
- Οποιαδήποτε σύνδεση με τα δίκτυα αποχέτευσης ομβρίων ή ακαθάρτων της πόλης θα γίνεται με την άδεια της ΕΥΔΑΠ, η οποία είναι και η μόνη αρμόδια Υπηρεσία σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία και κατόπιν τήρησης του κανονισμού της ΕΥΔΑΠ. Σε καμία περίπτωση δεν επιτρέπεται η αποχέτευση επικίνδυνων ή τοξικών αποβλήτων στα δίκτυα της ΕΥΔΑΠ.

### 10.7.2 Φάση λειτουργίας

Με την ολοκλήρωση της κατασκευής του έργου να γίνει αποκατάσταση του περιβάλλοντος χώρου των σταθμών και φρεάτων, με γνώμονα την απρόσκοπτη πρόσβαση πεζών και τη βέλτιστη δυνατή σύνδεση της νέας γραμμής Μετρό με τα υφιστάμενα δίκτυα μεταφορών.

Οποιαδήποτε σύνδεση με τα δίκτυα αποχέτευσης ομβρίων ή ακαθάρτων της πόλης θα γίνεται με την άδεια της ΕΥΔΑΠ, η οποία είναι και η μόνη αρμόδια Υπηρεσία σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία και κατόπιν τήρησης του κανονισμού της ΕΥΔΑΠ. Σε καμία περίπτωση δεν επιτρέπεται η αποχέτευση επικίνδυνων ή τοξικών αποβλήτων στα δίκτυα της ΕΥΔΑΠ.

Σε συνεννόηση με τον ΟΑΣΑ, να μεταφερθούν πλησιέστερα υφιστάμενες στάσεις λεωφορείων στους σταθμούς Μετρό ώστε να βρίσκονται σε κατάλληλη απόσταση για την καλύτερη εξυπηρέτηση των χρηστών του Μετρό ή εφόσον κριθεί απαραίτητο να χωροθετηθούν και νέες στάσεις για μετεπιβίβαση από και προς το δίκτυο του Μετρό.

Να εξασφαλίζεται η απρόσκοπτη κίνηση των πεζών γύρω από τους σταθμούς με κατασκευή την διαβάσεων και ραμπών ΑΜΕΑ σε κατάλληλες θέσεις.

Σε όλους τους σταθμούς να υπάρχει πρόβλεψη για χώρο στάθμευσης ποδηλάτων.

## 10.8 Ποιότητα αέρα

### 10.8.1 Φάση κατασκευής

Θα πρέπει να γίνεται **έλεγχος συγκέντρωσης των αερίων και σκόνης** που παράγονται, ανάλογα με τη μέθοδο κατασκευής της σήραγγας, εξαιτίας της χρήσεως :

- εκρηκτικών,
- λειτουργίας πετρελαιοκίνητων μηχανών,
- ηλεκτρικών συσσωρευτών,
- τυχόν προϊόντων καύσης, συγκόλλησης, ή επιφανειακής επεξεργασίας μετάλλων κλπ.

Θα απαιτηθεί επίσης η παρακολούθηση του επιπέδου συγκέντρωσης του μονοξειδίου του άνθρακα (CO), των οξειδίων του αζώτου (NOx) και των παραγόμενων αερίων από χρήση εκρηκτικών υλών, ώστε να εξασφαλίζονται ικανοποιητικές προδιαγραφές εξαερισμού.

Κατά τη φάση κατασκευής θα πρέπει να ελέγχεται η σκόνη, η σύσταση σε πυρίτιο και τα δηλητηριώδη αέρια στο υπόγειο έργο και να μη γίνεται χρήση μηχανών εσωτερικής καύσης που χρησιμοποιούν σαν καύσιμο βενζίνες και υγροποιημένα αέρια σαν το προπάνιο, βουτάνιο, προπυλένιο, βουτυλένιο κλπ. Οι σχετικές συγκεντρώσεις θα πρέπει να είναι σε συμμόρφωση με τον **Κανονισμό Μεταλλευτικών και Λατομικών Εργασιών** (ΥΑ. Δ7/Α/οικ. 12050/2223/2011, ΦΕΚ 1227/Β/2011), όπως κάθε φορά ισχύει και το **Πρότυπο ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-01-01-00:2009 «Εργοταξιακός Αερισμός Σηράγγων»**.

Όταν η συγκέντρωση των εύφλεκτων ή δηλητηριωδών αερίων υπερβαίνει τα προβλεπόμενα όρια όλες οι δραστηριότητες του εργοταξίου θα πρέπει να σταματούν και το προσωπικό να μετακινείται σε ασφαλή χώρο. Επίσης θα σταματούν οι λειτουργίες όλων των μηχανημάτων με εξαίρεση τον εξαερισμό. Τέλος, στα εργοτάξια θα πρέπει να υπάρχουν συνθήκες τάξης και καθαριότητας, ξεχωριστή και ασφαλής αποθήκευση τυχόν εύφλεκτων υλικών και να γίνονται συχνές και επαρκείς μετρήσεις της ποιότητας ατμόσφαιρας (ρύποι, σκόνη κλπ.).

Σε όλες τις επιφανειακές εκτάσεις κατασκευαστικών δραστηριοτήτων (εργοτάξια κατασκευής σταθμών ή φρεατίων, υποστηρικτικές εγκαταστάσεις κ.ά.) καθώς και στην ακτίνα επιρροής καθεμίας εξ αυτών, θα εφαρμόζεται συστηματική δέσμη μέτρων για την **πρόληψη εκπομπής σκόνης και διασποράς** της στο αστικό περιβάλλον, με τα ακόλουθα τουλάχιστον μέτρα:

- Πριν την έξοδο κάθε οχήματος από τους παραπάνω χώρους θα πλένονται οι τροχοί του με τρόπο που να αποτρέπει τη μεταφορά χύματος στο αστικό οδικό δίκτυο. Τα νερά πλύσης θα συγκεντρώνονται σε κατάλληλες λεκάνες και θα επαναχρησιμοποιούνται μετά από διαύγαση με καθίζηση.
- Εντός των παραπάνω χώρων, οι αδιάστρωτες διαδρομές οχημάτων θα διαβρέχονται τακτικά, όταν οι κλιματικές συνθήκες το απαιτούν προκειμένου να αποτρέπεται η εκπομπή σκόνης.
- Ομοίως θα διαβρέχονται οι φορτώσεις και εκφορτώσεις ξηρών χαλαρών υλικών.
- Ο υπεύθυνος κάθε χώρου θα πρέπει να προβαίνει στη λήψη οποιουδήποτε άλλου μέτρου αποτρέπει την εκπομπή σκόνης, όπως π.χ. η διαβροχή σωρών χύματος ή η σταθεροποίηση των επιφανειών τους με χρήση ειδικών γαλακτωμάτων.
- Οι δρόμοι στην ακτίνα επιρροής καθενός εκ των παραπάνω χώρων θα καθαρίζονται με κατάλληλα οχήματα-σάρωθρα του στόλου της κατασκευής, σε συχνότητα που θα διασφαλίζει την αποτροπή

εκπομπής σκόνης ανάλογα με την εποχή.

- Κάλυψη βαρέων οχημάτων μεταφοράς προϊόντων εκσκαφής αλλά και υλικών κατασκευής (Ν. 274/76 ΦΕΚ 50/Α Περί τροποποιήσεως του Μεταλλευτικού κώδικα και ΥΑ Δ7/Α/οικ. 12050/2223/2011 ΦΕΚ 1227/Β/2011 Κανονισμός Μεταλλευτικών και Λατομικών Εργασιών)
- Τοποθέτηση ειδικών στεγάστρων στα σημεία “φορτοεκφόρτωσης” των βαρέων οχημάτων μεταφοράς, ώστε να περιορίζεται η διαφυγή των αιωρούμενων σωματιδίων

Για την πρόληψη της εκπομπής και διασποράς ρύπων κατά την κατασκευής και τον περιορισμό της υποβάθμισης του ατμοσφαιρικού περιβάλλοντος της περιοχής υλοποίησης του έργου προτείνονται επίσης τα ακόλουθα:

- ⇒ Καθορισμός του χρονοδιαγράμματος και των φάσεων κατασκευής σε τρόπο ώστε να υπάρξει ελαχιστοποίηση των κινήσεων των βαρέων οχημάτων.
- ⇒ Συχνή και περιοδική συντήρηση όλων των μηχανημάτων κατασκευής από ειδικευμένο προσωπικό.
- ⇒ Οι αποθηκευμένες ποσότητες των αδρανών υλικών για τις ανάγκες του έργου να περιορισθούν στις άκρως απαραίτητες.
- ⇒ Απαγόρευση ανοικτών εστιών καύσης.

#### 10.8.2 Φάση λειτουργίας

Η επίδραση του έργου θα είναι θετική στην ποιότητα του ατμοσφαιρικού περιβάλλοντος και ως εκ τούτου δεν προτείνονται σχετικά μέτρα.



## 10.9 Θόρυβος – Δονήσεις

### 10.9.1 Φάση κατασκευής

Σχετικά με τον θόρυβο κατά την κατασκευή, απαιτείται η συμμόρφωση προς όλες τις εκάστοτε ισχύουσες διατάξεις της εθνικής και ενωσιακής νομοθεσίας, λαμβάνοντας συγχρόνως όλα τα κατάλληλα επιτόπου μέτρα για την περαιτέρω ελαχιστοποίηση των διαταραχών που ενδέχεται να προκληθούν προσωρινά στις λειτουργίες και τη δομή του ανθρωπογενούς περιβάλλοντος.

Για κάθε μονάδα του εξοπλισμού που υπόκειται σε οριοθέτηση ή επισήμανση εκπεμπόμενου θορύβου σύμφωνα με τα αναφερόμενα ΥΑ 37393/2028/2003, όπως ισχύει, θα διεξάγεται έλεγχος ανταπόκρισης στις σχετικές υποχρεώσεις από τον υπεύθυνο της κατασκευής. Τα σχετικά στοιχεία (δήλωση συμμόρφωσης κ.ά.) θα φυλάσσονται στο εργοτάξιο για όλη τη διάρκεια χρήσης της κάθε τέτοιας μονάδας. **Δεν επιτρέπεται η χρήση εξοπλισμού κατασκευής που δεν φέρει τη σήμανση CE, δεν αναγράφει την εγγυημένη στάθμη ηχητικής ισχύος, και δε συνοδεύεται από δήλωση ΕΚ συμμόρφωσης.**

Στα όρια των θέσεων που διεξάγονται εργασίες κατασκευής και τα οποία βρίσκονται σε απόσταση μικρότερη των 100 m από ευαίσθητους στο θόρυβο δέκτες (κατοικίες, εκπαίδευση, νοσηλεία κ.ά.) η συνδυασμένη στάθμη θορύβου που προέρχεται από τις εργασίες αυτές δεν θα πρέπει να υπερβαίνει είτε τα 65 dB(A) είτε τη στάθμη περιβαλλοντικού θορύβου βάθους μείον πέντε dB(A) για περισσότερο από 30' ανά τετράωρο.

Τα εργοτάξια των οποίων η περίμετρος απέχει λιγότερο από 10 μέτρα από ευαίσθητους δέκτες θα πρέπει να περιβάλλονται με καλαίσθητα περιφράγματα - αντιθορυβικά πετάσματα ύψους 2-4 μέτρων για την αποφυγή υποβάθμισης του ακουστικού περιβάλλοντος **μετά από κατάλληλη ακουστική διερεύνηση**. Επιπροσθέτως, όπου χρειάζεται, να χρησιμοποιούνται **κινητά ηχομονωτικά περιφράγματα μηχανημάτων** όταν υψηλές στάθμες θορύβου εκπέμπονται από σημειακές πηγές (π.χ. χρήση αεροσφύρων, αεροσυμπιεστών ή άλλου θορυβώδους εξοπλισμού) που βρίσκονται κοντά σε ευαίσθητες στο θόρυβο χρήσεις. Παράλληλα, θα πρέπει κατά το δυνατόν να αποφεύγεται η σύγχρονη λειτουργία περισσότερων του ενός θορυβωδών μελών του εξοπλισμού κατασκευής και να επιλέγεται η διαδοχική λειτουργία τους.

Κατά την κατασκευή τμημάτων του έργου που γειτνιάζουν **με μεμονωμένα κτίρια**, θα πρέπει να λαμβάνονται μέτρα περιορισμού των δονήσεων, τηρώντας τουλάχιστον τους ακόλουθους όρους:

- Για την πρόληψη επιπτώσεων **σε κτίρια που γειτνιάζουν με τη ζώνης κατασκευής**, τίθενται οι ακόλουθες ανώτατες τιμές δόνησης  $ppv_{max}$  τις οποίες δεν θα πρέπει να υπερβαίνει η κορυφαία εδαφική ταχύτητα σωματιδίου (peak particle velocity,  $ppv$ ), σε σχέση με τη συχνότητα δόνησης  $f$  και το μέρος του κτίσματος:
  - ισόγειο, όταν  $f < 50$  Hz,  $ppv_{max} = 3$  mm/s
  - ισόγειο, όταν  $f > 50$  Hz,  $ppv_{max} = 8$  mm/s
  - όροφοι, όλες οι συχνότητες,  $ppv_{max} = 8$  mm/s
- Για την προστασία των **μνημείων και των κτιρίων ειδικών απαιτήσεων**, εφαρμόζονται αντί των παραπάνω, τα ακόλουθα όρια:
  - Μνημεία, αρχαιολογικά ευρήματα, εκθέματα σε αρχαιολογικούς χώρους ή μουσεία,  $ppv_{max} = 0,2$  mm/s (στη βάση του μνημείου, αρχαίου ή εκθέματος, στο δάπεδο ή στον τοίχο του κτιρίου).
  - Κτίρια ειδικών απαιτήσεων (π.χ. νοσοκομεία, θέατρα, σχολεία, πανεπιστήμια, ερευνητικά

κέντρα, βιβλιοθήκες, αίθουσες συναυλιών κ.λπ.),  $r_{pnmax} = 0,5 \text{ mm/s}$ .

- Άλλα κτίρια (ταξινόμηση σύμφωνα με το ISO 4866 "Mechanical vibration and shock - Vibration of fixed structures - Guidelines for the measurement of vibrations and evaluation of their effects on structures),  $r_{pnmax} = 5 \text{ mm/s}$  για συνεχείς δονήσεις και  $r_{pnmax} = 10 \text{ mm/s}$  για διακεκομμένες δονήσεις.
- Συγχρόνως, ο εδαφομεταφερόμενος θόρυβος δεν θα πρέπει να υπερβαίνει τη στάθμη των 40 dB(A)
- Για την παρακολούθηση των δονήσεων κατά την κατασκευή του έργου, **θα χρησιμοποιείται κατάλληλο σύστημα συσκευών** οι οποίες θα εγκαθίστανται στα πλησιέστερα (σε σχέση με το σημείο παραγωγής των δονήσεων) κάθε φορά κτίσματα, με τις οποίες θα μετρώνται και θα καταγράφονται όλες οι σημαντικές μεταβλητές των δονήσεων, ήτοι κατ' ελάχιστο η ταχύτητα και η επιτάχυνση δόνησης και η εδαφική μετατόπιση. Το ως άνω σύστημα παρακολούθησης θα πρέπει να συνεργάζεται με το προαναφερθέν σύστημα γεωμηχανικής και δομητικής παρακολούθησης
- Η ταυτόχρονη λειτουργία περισσότερων της μιας πηγών παραγωγής δονήσεων θα πρέπει να αποφεύγεται, με κατάλληλο προγραμματισμό των κρουστικών, διατρητικών ή άλλων εργασιών που παράγουν δονήσεις.

Πριν την εγκατάσταση και λειτουργία οποιοσδήποτε εγκατάστασης/ εξοπλισμού/ εργαλείου, θα εκπονηθεί «Ειδική Μελέτη Ελέγχου Θορύβου & Δονήσεων κατά την Κατασκευή» που θα περιλαμβάνει αναλυτικό «Σχέδιο και Πρόγραμμα Εφαρμογής προτεινόμενων μέσων/ μεθόδων για παρακολούθηση και μέτρα ελέγχου του θορύβου και δονήσεων κατά την διάρκεια των εργασιών». Η ανωτέρω μελέτη θα πρέπει να περιλαμβάνει ενδεικτικά:

- Μετρήσεις της υπάρχουσας στάθμης εδαφομεταφερόμενου και αερομεταφερόμενου θορύβου και δονήσεων του περιβάλλοντος χώρου με σκοπό να καθιερωθεί μία βάση για την αξιολόγηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων εξαιτίας των δραστηριοτήτων της κατασκευής.
- Πρόβλεψη διακύμανσης της στάθμης θορύβου και δονήσεων κατά την διάρκεια των κατασκευαστικών εργασιών. Η πρόβλεψη θα βασίζεται στις ανωτέρω αναφερόμενες μετρήσεις, τα υπάρχοντα γεωλογικά δεδομένα, τα στοιχεία του αστικού ιστού και τις πιθανές ευαίσθητες χρήσεις καθώς και στα τεχνικά χαρακτηριστικά κάθε εγκατάστασης/ εξοπλισμού/ εργαλείου το οποίο πρόκειται να χρησιμοποιηθεί. Ο κύριος του έργου βασιζόμενος σε υπάρχοντα γεωλογικά στοιχεία και την εμπειρία που θα αποκτηθεί κατά την πρόοδο των εργασιών, θα αξιολογήσει την απόκριση/ συμπεριφορά του γεωλογικού σχηματισμού όσον αφορά την μετάδοση δονήσεων που προέρχονται από τις κατασκευαστικές δραστηριότητες (π.χ. έμπηξη πασσάλων) και θα προσδιορίσει κτίρια/ κατασκευές/ περιοχές ενδιαφέροντος σε σχέση με τα όρια δονήσεων που τίθενται στο παρόν.
- Εκτίμηση των πιθανών ανεπιθύμητων επιπτώσεων σε ανθρώπους και κτίρια σε σχέση με τα όρια θορύβου και δονήσεων που προτείνονται ανωτέρω. Ιδιαίτερα κατά τον προσδιορισμό των κτιρίων/ κατασκευών/ χώρων ενδιαφέροντος, οι λειτουργικές απαιτήσεις, η χρήση και η δομοστατική κατάσταση των κτιρίων/ κατασκευών/ χώρων, θα πρέπει να λαμβάνονται υπ' όψη. Κτίρια/ κατασκευές/ χώροι που είναι ευαίσθητα σε δονήσεις, όπως νοσοκομεία, μουσεία, μνημεία, αρχαία, αρχαιολογικές περιοχές, αν υπάρχουν τα οποία ευρίσκονται στην ζώνη επίδρασης των εργασιών, θα περιληφθούν στο πρόγραμμα παρακολούθησης δονήσεων.
- Ειδική οριστική ακουστική μελέτη (διαστασιολόγηση περιμετρικών ηχοπετασμάτων, μερική ακουστική κάλυψη (partial enclosures - μεμονωμένων μηχανημάτων εργοταξίου, κλπ.), εφόσον απαιτείται λόγω υπερβάσεων των ορίων προκειμένου να υλοποιηθούν τα απαραίτητα τεχνικά έργα αντιμετώπισης κατά την κατασκευή, πριν από την έναρξη των εργασιών.

- Αναλυτικό Πρόγραμμα Ελέγχου Θορύβου & Δονήσεων που θα υποβληθεί στην αρμόδια υπηρεσία για έγκριση πριν από την εγκατάσταση και την λειτουργία εξοπλισμού/ μηχανημάτων/ εργαλείων σε οποιοδήποτε από τα Εργοτάξια.

#### **Πέραν των ανωτέρω προτείνονται και τα ακόλουθα μέτρα:**

- Όλες οι εγκαταστάσεις και ο εξοπλισμός που χρησιμοποιείται στο Εργοτάξιο θα έχουν αποτελεσματική απόσβεση θορύβου, με την βοήθεια κατάλληλων σιγαστήρων, σιλανσιέ, ηχητικών επενδύσεων, ασπίδων, ηχομονώσεων ή θωρακίσεων.
- Η εγκατάσταση και ο εξοπλισμός θα διατηρείται σε καλή κατάσταση για να ελαχιστοποιούνται οι εκπομπές θορύβου.
- Η εγκατάσταση και ο εξοπλισμός θα τοποθετείται όσο μακρύτερα είναι λειτουργικά εφικτό από γειτονικά κτίρια που κατοικούνται.
- Να αποφεύγεται η λειτουργία θορυβωδών μηχανημάτων (π.χ. αεροσυμπιεστές, διατρητικά, σφύρες, μηχανήματα πασσαλώσεων) τις ώρες κοινής ησυχίας που καθορίζονται στην ΥΑ 1023/2/37/96, ΦΕΚ 15/Β/1996.

#### **10.9.2 Φάση λειτουργίας**

Με την πλήρη λειτουργία του έργου θα γίνει **εκπόνηση και αξιολόγηση προγράμματος παρακολούθησης** μέσω ειδικών μετρήσεων **αερόφερτου και εδαφομεταφερόμενου θορύβου και δονήσεων** ώστε να διασφαλίζεται ότι η λειτουργία του έργου δεν θα επάγει εδαφομεταφερόμενο θόρυβο και δονήσεις στους πλησιέστερους δέκτες μεγαλύτερες των ακόλουθων ορίων:

#### **Όρια εδαφομεταφερόμενου θορύβου κατά τη λειτουργία του έργου:**

- 40 dB(A) για κτίρια με κύρια χρήση κατοικίας ή γραφείων.
- 35 dB(A) για κτίρια με κύρια χρήση εκπαίδευσης, περίθαλψης, θρησκευτικών λειτουργιών, μουσείου, θεάτρου ή κινηματογράφου, διπλωματικών αποστολών καθώς και για αρχαιολογικούς χώρους και αρχαία ή νεότερα μνημεία.
- 25 dB(A) για αίθουσες συναυλιών και χώρους παραγωγής ραδιοφωνικών, τηλεοπτικών ή ηχητικών προγραμμάτων.

#### **Όρια δονήσεων (μέγιστη ταχύτητα δόνησης στην κατακόρυφη διεύθυνση) κατά τη λειτουργία του έργου:**

- 0,5 mm/s για κτίρια με κύρια χρήση κατοικίας ή γραφείων, εκπαίδευσης, περίθαλψης, θρησκευτικών λειτουργιών, μουσείου, θεάτρου ή κινηματογράφου, καθώς και διπλωματικών αποστολών.
- 0,2 mm/s για αρχαιολογικούς χώρους και αρχαία ή νεότερα μνημεία.

#### **Όρια για τον θόρυβο συστημάτων αερισμού**

Η στάθμη θορύβου SPL στην έξοδο από την λειτουργία του συστήματος αερισμού δεν θα πρέπει να υπερβεί τα 50 dB(A) σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις του ΠΔ 1180/81. Σε περίπτωση υπερβάσεων θα πρέπει να μελετηθούν σχετικά μέτρα απομείωσης θορύβου και δονήσεων πχ με ειδικές διατάξεις μείωσης & απόσβεσης του θορύβου και τον σχεδιασμό της λειτουργίας του συστήματος αερισμού σε χαμηλές ταχύτητες. Άλλωστε

θα μπορούν να προβλεφθούν ηχοαποσβεστήρες στους αεραγωγούς εξαερισμού και πλωτές εδράσεις των μηχανημάτων εξαερισμού, εάν απαιτηθεί, ώστε να επιτευχθούν οι επιθυμητές στάθμες θορύβου.

## 10.10 Ηλεκτρομαγνητικά πεδία

Το καθεστώς και οι απαιτήσεις συμμόρφωσης με την **ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα**, που ορίζεται ως η «ικανότητα του εξοπλισμού να λειτουργεί ικανοποιητικά στο ηλεκτρομαγνητικό του περιβάλλον χωρίς να προκαλεί απαράδεκτο επίπεδο ηλεκτρομαγνητικής διαταραχής σε άλλον εξοπλισμό που ευρίσκεται στο περιβάλλον αυτό» καθορίζονται με την Οδηγία 2014/30/ΕΕ (EMCD) και την προσαρμογή της στην Ελληνική Νομοθεσία με την ΚΥΑ 37764/873/Φ342 (ΦΕΚ 1602/Β/2016).

Σύμφωνα με το παράρτημα Ι, σημείο 1 της οδηγίας EMCD ο εξοπλισμός πρέπει να σχεδιαστεί και να κατασκευαστεί κατά τρόπο ώστε, λαμβανομένης υπόψη της στάθμης της τεχνολογίας, να εξασφαλίζεται ότι:

- α) οι προκαλούμενες ηλεκτρομαγνητικές διαταραχές δεν υπερβαίνουν το επίπεδο επάνω από το οποίο καθίσταται αδύνατη η κανονική λειτουργία του ραδιοεξοπλισμού και του τηλεπικοινωνιακού ή άλλου εξοπλισμού,
- β) έχει το αναμενόμενο επίπεδο ατρωσίας στις ηλεκτρομαγνητικές διαταραχές για την προβλεπόμενη χρήση του, που του επιτρέπει να λειτουργεί χωρίς υποβάθμιση της προβλεπόμενης χρήσης του σε μη αποδεκτό επίπεδο.

Τα Η/Μ συστήματα στο ΜΕΤΡΟ της Αθήνας είναι σταθερές εγκαταστάσεις όσον αφορά την ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα. Σύμφωνα με το παράρτημα Ι, σημείο 2 της οδηγίας EMCD, η σταθερή εγκατάσταση πρέπει να κατασκευάζεται σύμφωνα με ορθές μηχανολογικές πρακτικές και με βάση τις πληροφορίες για την προβλεπόμενη χρήση των κατασκευαστικών στοιχείων της για την ικανοποίηση των ουσιωδών απαιτήσεων που προβλέπονται στο Παράρτημα Ι, σημείο 1 της οδηγίας EMCD.

Η οδηγία EMCD δεν εφαρμόζεται στον ραδιοεξοπλισμό. Για τον ραδιοεξοπλισμό εφαρμόζεται η Οδηγία 2014/53/ΕΕ (RED) σχετικά με την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τη διαθεσιμότητα ραδιοεξοπλισμού στην αγορά, η οποία ενσωματώθηκε στην εθνική νομοθεσία με το Προεδρικό Διάταγμα 98/2017 (ΦΕΚ 139/Α/2017). Το άρθρο 3.1β της οδηγίας RED αναφέρει ότι ο ραδιοεξοπλισμός κατασκευάζεται έτσι ώστε να εξασφαλίζεται επαρκές επίπεδο ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας όπως ορίζεται στην οδηγία EMCD.

Επίσης, η οδηγία EMCD δεν εφαρμόζεται στον εξοπλισμό του οποίου τα εγγενή φυσικά χαρακτηριστικά είναι τέτοια ώστε:

- να μην μπορεί να προκαλέσει ηλεκτρομαγνητικές εκπομπές ή να συμβάλει στην πρόκληση ηλεκτρομαγνητικών εκπομπών οι οποίες υπερβαίνουν ένα επίπεδο που επιτρέπει την προβλεπόμενη λειτουργία του ραδιοεξοπλισμού, του τηλεπικοινωνιακού εξοπλισμού και του λοιπού εξοπλισμού, και
- να λειτουργεί χωρίς υποβάθμιση σε απαράδεκτα επίπεδα, παρά την ηλεκτρομαγνητική διαταραχή που προκαλείται συνήθως κατά την προβλεπόμενη χρήση του.

**Τα Η/Μ συστήματα που θα εγκατασταθούν θα είναι πλήρως συμβατά με την Οδηγία EMCD και την Οδηγία RED.**

Το ηλεκτρομαγνητικό περιβάλλον και οι ηλεκτρομαγνητικές διαταραχές για τα συστήματα του ΜΕΤΡΟ της Αθήνας καθορίζονται:

- (α) στα πρότυπα της σειράς EN 50121<sup>40</sup> για τα Η/Μ συστήματα που εγκαθίστανται στη σήραγγα, στις αποβάθρες των σταθμών, στις εσοχές έλξης και στους υποσταθμούς ανόρθωσης.
- (β) στα γενικά πρότυπα EN 61000-6-2<sup>41</sup> και EN 61000-6-4 για τα Η/Μ συστήματα που εγκαθίστανται στα τεχνικά δωμάτια με εξαίρεση τους υποσταθμούς ανόρθωσης και τις εσοχές έλξης.
- (γ) στα γενικά πρότυπα EN 61000-6-1<sup>42</sup> και EN 61000-6-3 για τα Η/Μ συστήματα που εγκαθίστανται στο δωμάτιο Υπευθύνου του Σταθμού (SMR) και στους χώρους του κοινού με εξαίρεση τις αποβάθρες των σταθμών.

Ο κρίσιμος εξοπλισμός θα έχει υποστεί δοκιμές τύπου που προβλέπονται από τα αντίστοιχα πρότυπα Ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας

Μετρήσεις των εκπομπών των αγόμενων και ακτινοβολούμενων ραδιοδιαταραχών σύμφωνα με τα πρότυπα της σειράς EN 50121 δεν απαιτείται να εκτελεστούν καθόσον **οι ηλεκτρομαγνητικές παρεμβολές περιορίζονται στο περιβάλλον του ΜΕΤΡΟ της Αθήνας και δεν επιδρούν στο εξωτερικό περιβάλλον σε αντίθεση με το ανοικτό σιδηροδρομικό δίκτυο.** Η επίδραση των ραδιοδιαταραχών (EMI) στο εσωτερικό περιβάλλον του ΜΕΤΡΟ της Αθήνας αντιμετωπίζεται με την εξασφάλιση της ατρωσίας των Η/Μ συστημάτων.

Η οδηγία EMCD δεν προβλέπει **μέτρα προστασίας τόσο των επιβατών όσο και των εργαζομένων στο ΜΕΤΡΟ της Αθήνας από τα ηλεκτρομαγνητικά πεδία.**

Οι Φορείς κατασκευής και λειτουργίας θα εξασφαλίσουν ότι:

- Οι κεραίες και οι συσκευές ραδιοεπικοινωνιών που εγκαθίστανται και λειτουργούν στους χώρους του ΜΕΤΡΟ της Αθήνας οφείλουν να συμμορφώνονται με τα όρια της ΥΑ 53571/3839 (ΦΕΚ 1105/Β/2000) «Μέτρα προφύλαξης του κοινού από την λειτουργία κεραιών εγκατεστημένων στην ξηρά» (άρθρα 2-4). Επίσης θα λαμβάνουν υπόψη τη Σύσταση του Συμβουλίου της Ε.Ε., L 199 (1999/519/EC), 30-7-1999, «Σχετικά με τον περιορισμό της έκθεσης του κοινού σε ηλεκτρομαγνητικά πεδία 0 Hz - 300 GHz», στην οποία βασίστηκε η προαναφερθείσα ΚΥΑ 53571/3839

<sup>40</sup> EN 50121-1:2017 Εφαρμογές στο Σιδηροδρομικό Δίκτυο. Ηλεκτρομαγνητική Συμβατότητα. Γενικά.

EN 50121-2:2017 Εφαρμογές στο Σιδηροδρομικό Δίκτυο. Ηλεκτρομαγνητική Συμβατότητα. Εκπομπές ολόκληρου του σιδηροδρομικού συστήματος στο εξωτερικό περιβάλλον.

EN 50121-3-1:2017 Εφαρμογές στο Σιδηροδρομικό Δίκτυο. Ηλεκτρομαγνητική Συμβατότητα. Τροχαίο Υλικό. Συρμοί και Ολοκληρωμένα Οχήματα.

EN 50121-3-2:2016 Εφαρμογές στο Σιδηροδρομικό Δίκτυο. Ηλεκτρομαγνητική Συμβατότητα. Τροχαίο Υλικό. Συσκευές,

EN 50121-4:2016 Εφαρμογές στο Σιδηροδρομικό Δίκτυο. Ηλεκτρομαγνητική Συμβατότητα. Εκπομπή και Ατρωσία Συσκευών Σηματοδότησης και Τηλεπικοινωνιών.

EN 50121-5:2017 Εφαρμογές στο Σιδηροδρομικό Δίκτυο. Ηλεκτρομαγνητική Συμβατότητα. Εκπομπή και Ατρωσία Συσκευών Σηματοδότησης και Τηλεπικοινωνιών.

<sup>41</sup> EN 61000-6-2:2005 Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα (EMC). Γένια πρότυπα. Ατρωσία για βιομηχανικά περιβάλλοντα.

EN 61000-6-4:2007+A1:2011, Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα (EMC). Γένια πρότυπα. Πρότυπο εκπομπής σε βιομηχανικά περιβάλλοντα.

<sup>42</sup> EN 61000-6-1:2007 Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα (EMC). Γένια πρότυπα. Ατρωσία για κατοικιακά, εμπορικά και βιοτεχνικά περιβάλλοντα.

EN 61000-6-3:2007+A1:2011, Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα(EMC). Γένια πρότυπα. Πρότυπο εκπομπής σε κατοικιακά, εμπορικά και βιοτεχνικά περιβάλλοντα.

- Θα υλοποιείται πρόγραμμα μετρήσεων μαγνητικών πεδίων στη περιοχή συχνοτήτων dc – 20 kHz, στους συρμούς, στις αποβάθρες των σταθμών, στη σήραγγα, στις εσοχές έλξης και στους υποσταθμούς ανόρθωσης, φωτισμού και βοηθητικής ισχύος σύμφωνα με το πρότυπο EN 50500<sup>43</sup>.
- Θα τηρούνται τα όρια ασφάλειας για τον άνθρωπο από έκθεση σε ηλεκτρομαγνητικά πεδία χαμηλών συχνοτήτων που καθορίζονται με την Υπουργική Απόφαση 3060(ΦΟΡ)238 (ΦΕΚ 512/Β/2002) «Μέτρα προφύλαξης του κοινού από τη λειτουργία διατάξεων εκπομπής ηλεκτρομαγνητικών πεδίων χαμηλών συχνοτήτων»
- Τα αποτελέσματα των μετρήσεων θα είναι μικρότερα από τα όρια ατρωσίας σε μαγνητικά πεδία που ορίζονται στο πρότυπο EN 45502-2-1<sup>44</sup> προκειμένου οι επιβάτες που φέρουν βηματοδότες να μην αντιμετωπίσουν πρόβλημα.

Οι Φορείς κατασκευής και λειτουργίας θα εξασφαλίσουν ότι τα Η/Μ συστήματα στο ΜΕΤΡΟ της Αθήνας θα συμμορφώνονται περαιτέρω με:

- Το Ν. 4070 (ΦΕΚ 82/Α/2012), με θέμα «Ρυθμίσεις Ηλεκτρονικών Επικοινωνιών, Μεταφορών, Δημοσίων Έργων και άλλες διατάξεις» (άρθρο 30).
- Το Ν. 3431 (ΦΕΚ 13/Α/2006) με θέμα «Περί Ηλεκτρονικών Επικοινωνιών και άλλες διατάξεις» (§ 9 και 10 κατά περίπτωση, του άρθρου 31)

<sup>43</sup> EN 50500:2008+A1:2015 Διαδικασίες μετρήσεων των επιπέδων των μαγνητικών πεδίων που παράγονται από ηλεκτρικές και ηλεκτρονικές συσκευές στο σιδηροδρομικό περιβάλλον με αναφορά στην ανθρώπινη έκθεση.

<sup>44</sup> EN 45502-2-1:2003, Ενεργά εμφυτεύσιμα προϊόντα για ιατρική χρήση. Ιδιαίτερες απαιτήσεις για τα ενεργά εμφυτεύσιμα προϊόντα για ιατρική χρήση που προορίζονται για αγωγή βραδυαρρυθμίας (καρδιακοί βηματοδότες). Άλλα πρότυπα /τεχνικές προδιαγραφές

## 10.11 Ύδατα

### 10.11.1 Φάση κατασκευής

Απαγορεύεται η ρύπανση των επιφανειακών και υπογείων νερών από κάθε είδους απορροές της κατασκευής καθώς και η απόρριψη οποιωνδήποτε μη-βιοδιασπώμενων ουσιών επί του εδάφους. Θα πρέπει να ληφθούν τα κατάλληλα μέτρα ώστε οι παροχτευόμενες ροές να είναι απαλλαγμένες από φερτές ύλες (π.χ. αιωρήματα ή λάσπες) και μη-βιοδιασπώμενες ουσίες (π.χ. λιπαντικά, καύσιμα κ.ά.). Για την αντιμετώπιση ατυχημάτων, κάθε εργοταξιακό μέτωπο θα πρέπει να διαθέτει σε ετοιμότητα κατάλληλα υλικά π.χ. διάφορα ειδικά ελαιοδεσμευτικά ή συναφή χημικά προϊόντα, πριονίδι κ.ά.

Θα πρέπει να αποτραπεί κατά τη φάση κατασκευής η διοχέτευση οποιουδήποτε στερεού ή ρυπασμένου υγρού υλικού σε γειτονικές υδατοροές (αγωγούς ομβρίων ανοικτής ή κλειστής διατομής κ.α.). Η διάθεση των υπόγειων νερών που ενδέχεται να συναντήσει η εκσκαφή (ύδατα αποστράγγισης) επιτρέπεται στις ως άνω υδατοροές, περιλαμβανόμενου του δικτύου ομβρίων, **μόνο μετά από απομάκρυνση των αιωρούμενων στερεών, εάν υπάρχουν, και κατόπιν ανάλυσης πιστοποιημένου εργαστηρίου που να τεκμηριώνει ότι τα νερά αυτά δεν περιέχουν επικίνδυνες ουσίες.**

Κατά τη φάση κατασκευής θα γίνεται απομάκρυνση όλων των υδάτων από τους χώρους των εργοταξίων με την εγκατάσταση προσωρινού αποστραγγιστικού συστήματος. Οι απαιτήσεις για το σύστημα προσωρινής αποστράγγισης είναι ότι τα έργα πρέπει να κατασκευασθούν υπό ξηρές συνθήκες και να προστατεύονται από τα καταστρεπτικά αποτελέσματα της διείσδυσης του ύδατος, κατά τη διάρκεια της κατασκευής.

Τα αστικά λύματα κατά την κατασκευή του έργου (λύματα χώρων υγιεινής και ακάθαρτα νερά από τις εργασίες καθαρισμού των γραφείων, αποθηκών και λοιπόν εγκαταστάσεων των εργοταξίων) θα συλλέγονται μέσω φρεατίων και θα διατίθενται στο δίκτυο αποχέτευσης της ΕΥΔΑΠ. Θα πρέπει να διασφαλίζεται η ανταπόκριση στις απαιτήσεις του Ειδικού Κανονισμού Λειτουργίας Δικτύου Αποχέτευσης της ΕΥΔΑΠ Α.Ε. (ΥΑ Δ16γ/381/5/44/Γ/24.1.2012, ΦΕΚ 286/Β/2012, ΑΔΑ ΒΟΖΑ1-ΛΔΟ).

Όλες οι σήραγγες, οι σταθμοί και τα φρέατα θα διαθέτουν τις αναγκαίες προβλέψεις για την αποστράγγιση υδάτων. Σύστημα αποστράγγισης υδάτων θα διαθέτουν και όλα τα υπόλοιπα ενδιάμεσα φρέατα. Τα **ύδατα αποστράγγισης** θα συλλέγονται **χωριστά από τα αστικά λύματα και** θα οδηγούνται σε δεξαμενές καθίζησης όπου θα παραμένουν **2 τουλάχιστον ώρες** προ της παροχέτευσής τους στο **δίκτυο αποχέτευσης ομβρίων της ΕΥΔΑΠ.**

Τα **όμβρια στις ανοικτές εκσκαφές** και στις εισόδους των υπογείων κατασκευών καθώς και τα υπόγεια ύδατα που αντλούνται στις εκσκαφές θα συγκεντρώνονται σε δεξαμενές καθίζησης όπου θα παραμένουν **2 τουλάχιστον ώρες.** Στην είσοδο και στην έξοδο των δεξαμενών καθίζησης θα πραγματοποιείται **μηνιαία δειγματοληψία** και ανάλυση των παραμέτρων pH, αγωγιμότητας, αιωρούμενων σωματιδίων, και ορυκτών ελαίων. Μετά την ανάλυση της χημικής σύστασης των υδάτων θα πραγματοποιείται η παροχέτευση τους στο **δίκτυο αποχέτευσης ομβρίων της ΕΥΔΑΠ.** Παρόμοια θα διαχειρίζεται και η περίσσεια νερού που χρησιμοποιείται σαν λιπαντικό των διατρητικών μέσων, για την ψύξη και μεταφορά των προϊόντων διάτρησης καθώς και το νερό που περιέχει υπολείμματα μπεντονιτικής λάσπης.

Τα υγρά απόβλητα από την χρήση νερού στην κεφαλή του TBM, από το πλύσιμο των τροχών των οχημάτων, που θα πραγματοποιείται στις εισόδους-εξόδους των εργοταξίων, από το πλύσιμο των μηχανημάτων και από



τις εργασίες σκυροδετήσεων θα οδηγούνται και θα συγκεντρώνονται σε δεξαμενές καθίζησης όπου θα παραμένουν **2 τουλάχιστον ώρες**. Στη συνέχεια θα οδηγούνται σε σύστημα **ελαιοδιαχωριστών** όπου θα καθαρίζονται από ορυκτά έλαια και τελικά θα καταλήγουν σε μονάδα ρύθμισης του pH ώστε τα τελικά προς απόρριψη απόβλητα να πληρούν τον Ειδικό Κανονισμό Λειτουργίας Δικτύου Αποχέτευσης της ΕΥΔΑΠ Α.Ε. (ΥΑ Δ16γ/381/5/44/Γ/24.1.2012, ΦΕΚ 286/Β/2012, ΑΔΑ ΒΟΖΑ1-ΛΔΟ) και να μπορούν να διατεθούν στο **δίκτυο αποχέτευσης ακαθάρτων της ΕΥΔΑΠ**.

Η διαχείριση της ιλύος των δεξαμενών καθίζησης και των ελαίων που συλλέγονται στους ελαιοδιαχωριστές θα γίνεται από αδειοδοτημένες εταιρείες διαχείρισης (βλ. και ακόλουθη παράγραφο).

Η διαχείριση τυχόν αποβλήτων, που θα περιέχουν πρόσμικτα σκυροδέματος ή υπολείμματα τριχλωροαιθανίου θα γίνεται από αδειοδοτημένες εταιρείες διαχείρισης.

Επίσης, ο τελικός σχεδιασμός και το χρονοδιάγραμμα υλοποίησης των εργασιών κατασκευής θα πρέπει να διασφαλίσει πλήρως την αντιπλημμυρική προστασία και την υδραυλική ισορροπία στις περιοχές επιρροής των επιφανειακών κατασκευαστικών δραστηριοτήτων. Σκοπός της μόνιμης αντιπλημμυρικής προστασίας Σταθμών και Φρεάτων είναι ο καθορισμός του τελικού υψόμετρου των ανοιγμάτων (είσοδοι, φρέατα αερισμού, ανελκυστήρες), ώστε η πλημμυρική απορροή της ευρύτερης περιοχής από καταιγίδα με περίοδο επαναφοράς  $T=200$  να μην εισέρχεται σε αυτά. Παράλληλα η υψομετρική διαμόρφωση του περιβάλλοντος χώρου πρέπει να είναι τέτοια ώστε η επιφανειακή απορροή να είναι ομαλή και να μην εμποδίζεται η λειτουργία του Σταθμού ή του Φρέατος σε συνήθεις βροχοπτώσεις. Οι βασικές αρχές σχεδιασμού των μέτρων αντιπλημμυρικής προστασίας θα πρέπει να λαμβάνουν υπόψιν τα κάτωθι:

- Οι προτεινόμενες διαμορφώσεις δεν θα πρέπει να επηρεάζουν τις όμορες ιδιοκτησίες ως προς τον κίνδυνο πλημμύρας.
- Η πλημμυρική απορροή της ευρύτερης περιοχής θα πρέπει να περιορίζεται εκτός του χώρου του Σταθμού ή του Φρέατος για συνήθεις βροχοπτώσεις.
- Για όλους του χώρους φύτευσης θα προβλεφθεί σύστημα αποστράγγισης, το οποίο θα συνδέεται με το δίκτυο όμβριων της πόλης.
- Πεζόδρομοι, χώροι στάθμευσης, στάσεις, διαβάσεις, ράμπες κ.λπ. που βρίσκονται εντός του χώρου του Σταθμού ή του Φρέατος θα προστατεύονται από συνήθεις βροχοπτώσεις με κατάλληλο δίκτυο αποστράγγισης.
- Η προστασία των ανοιγμάτων (είσοδοι, ανελκυστήρες, φρέατα αερισμού κλπ.) θα επιτυγχάνεται με την ανύψωσή τους κατά 20cm υπέρνω της Ανώτατης Στάθμης Ύδατος (ΑΣΥ) που προκύπτει από καταιγίδα με περίοδο επαναφοράς  $T=200$ έτη.
- Οι μη βατές κατασκευές (φρέατα αερισμού, έξοδοι κινδύνου κλπ.) θα ανυψώνονται κατ' ελάχιστον 40cm από τον περιβάλλοντα χώρο ακόμα και στην περίπτωση που από την υδραυλική επίλυση προκύπτει μικρότερη στάθμη.

Μέτρα για μείωση ρύπανσης από συντήρηση μηχανημάτων και ατύχημα κατά την κατασκευή έχουν περιγραφεί στην παράγραφο 10.3.1.

Κατά τις εργασίες σκυροδέτησης είναι συχνή η πρακτική οι μπετονιέρες μεταφοράς έτοιμου σκυροδέματος, αφού διαθέσουν στις εργασίες το σκυρόδεμα που μεταφέρουν, να αδειάζουν το υπόλοιπο του περιεχομένου τους κοντά στο έργο και να ξεπλένουν τις βαρέλες με νερό ώστε να μην σκληρυνθεί το περιεχόμενό τους μέσα

στη μπετονιέρα. Η τακτική αυτή επιβαρύνει το έδαφος και τα υπόγεια και επιφανειακά νερά με υγρά με αυξημένο pH και με αιωρούμενα στερεά καθώς και με πιθανές πρόσθετες ουσίες που έχουν προστεθεί στο σκυρόδεμα για καθυστέρηση πήξης ή βελτίωση πλαστιμότητας κ.α. Η διαδικασία αυτή να απαγορευτεί και να γίνεται μόνο στους χώρους των εταιρειών προμήθειας ετοιμού σκυροδέματος ή σε προσωρινή μονάδα παραγωγής σκυροδέματος που θα αδειοδοτηθεί κατόπιν υποβολής ΤΕΠΕΜ για τις ανάγκες του παρόντος έργου

Υλικά προσμίξεων σκυροδέματος ή ασφάλτου να χρησιμοποιούνται μόνο, αν δεν υπάρχει άλλη υποκατάστατη μέθοδος αντιμετώπισης του συγκεκριμένου προβλήματος για το οποίο θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν. Σε περίπτωση που πρέπει να χρησιμοποιηθούν, θα πρέπει να τηρούνται σχολαστικά οι οδηγίες της παρασκευάστριας εταιρείας του υλικού και να τοποθετούνται στην ποσότητα που προδιαγράφει αυτή για το υλικό της, στη συγκεκριμένη περίπτωση. Αν για τη συγκεκριμένη εργασία προσφέρονται στο εμπόριο περισσότερα υλικά για τον αυτό σκοπό, τότε μεταξύ των προτεινομένων υλικών θα πρέπει να προτιμώνται αυτά που αυτοδιαλύονται μετά τη χρήση τους και δεν διαφοροποιούν τα χαρακτηριστικά του ύδατος στην περιοχή των έργων.

Σε περίπτωση που συναντηθεί κάποιος "φακός" νερού (επικρεμάμενοι ορίζοντες) κατά τη διάνοιξη, θα πρέπει οι περιορισμένες ποσότητες νερού που θα προκύψουν, αλλά με πιθανή απότομη εκτόνωση, να μπορούν να οδηγηθούν άμεσα στις εισόδους-εξόδους. Συνεπώς θα πρέπει ο ανάδοχος να είναι εφοδιασμένος με κατάλληλες αντλίες νερού μεγάλης σχετικά παροχетеυτικότητας για να χρησιμοποιηθούν άμεσα στην περίπτωση αυτή. Οι αντλίες θα πρέπει να βρίσκονται κοντά στο μέτωπο εργασιών ή να μπορούν να προσαχθούν άμεσα εκεί, προς προστασία του έργου αλλά και των εργαζομένων στο μέτωπο.

#### 10.11.2 Φάση λειτουργίας

Η ομαλή λειτουργία όλων των υποδομών αποστράγγισης, άντλησης, συλλογής και μεταφοράς απορροών από όλα τα τμήματα της γραμμής, θα πρέπει να εξασφαλίζεται καθ' όλη τη διάρκεια του έτους, μέσω προγράμματος επιθεωρήσεων και συντήρησης.

Όλα τα ανοίγματα (φρέατα, προσβάσεις κλπ.) στους Σταθμούς και τα Φρέατα θα πρέπει να προστατεύονται επαρκώς από ενδεχόμενη πλημμύρα των ανάντη περιοχών, που θα προκληθεί από καταιγίδα με περίοδο επαναφοράς 200 ετών. Η προστασία αυτή υλοποιείται κατ' αρχάς με ανύψωση των ανοιγμάτων υπεράνω της υπολογιζόμενης στάθμης πλημμύρας και δευτερευόντως με κατάλληλη διαμόρφωση του επιπέδου οδού. Τονίζεται ότι τα μέτρα αντιπλημμυρικής προστασίας που θα ληφθούν δεν θα πρέπει κατά οποιονδήποτε τρόπο να επιβαρύνουν πλημμυρικά τις παρακείμενες ιδιοκτησίες.

Τα όμβρια ύδατα που θα εισρέουν στις κατασκευές, θα συλλέγονται σε κατάλληλες δεξαμενές, οι οποίες θα εκκενώνονται στο δίκτυο της πόλης με την βοήθεια αντλιών. Θα κατασκευαστούν δεξαμενές αποστράγγισης και αντλιοστάσια στους Σταθμούς και στα Φρέατα, καθώς και μόνιμο αποστραγγιστικό δίκτυο που θα οδηγεί τα όμβρια στις δεξαμενές. Τα ύδατα αυτά θα αντλούνται από τις δεξαμενές στο επίπεδο της οδού και από εκεί θα οδηγούνται στο κεντρικό αγωγό ομβρίων της πόλης. Όπου κριθεί απαραίτητο θα τοποθετηθούν ελαιοσυλλέκτες.

Τα αστικά λύματα από τη λειτουργία του έργου (λύματα χώρων υγιεινής και νερά από το πλύσιμο των σταθμών) θα συλλέγονται και θα διατίθενται στο δίκτυο αποχέτευσης της ΕΥΔΑΠ. Θα πρέπει να διασφαλίζεται η ανταπόκριση στις απαιτήσεις του Ειδικού Κανονισμού Λειτουργίας Δικτύου Αποχέτευσης της ΕΥΔΑΠ Α.Ε. (ΥΑ

Δ16γ/381/5/44/Γ/24.1.2012, ΦΕΚ 286/Β/2012, ΑΔΑ ΒΟΖΑ1-ΛΔΟ). Να εφαρμόζονται σχετικά μέτρα και πρακτικές εξοικονόμησης νερού, να εγκατασταθούν συστήματα/εξοπλισμός ορθολογικής χρήσης και εξοικονόμησης νερού, να ελέγχεται η ορθή λειτουργία τους και να αποκαθίσταται άμεσα η λειτουργία τους σε περίπτωση βλάβης (π.χ. ενημέρωση και ευαισθητοποίηση των υπαλλήλων, εγκατάσταση βρυσών με αισθητήρες σε κοινόχρηστους χώρους και στα καζανάκια και λοιπές συσκευές με χαμηλή κατανάλωση νερού κ.λπ.).

Για την αποθήκευση των υγρών καυσίμων (χρήση στο ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος) να εφαρμόζονται οι διατάξεις του ΠΔ 44/1987 (ΦΕΚ 15/Α/17-2-1987) όπως κάθε φορά ισχύει.

Να μη χρησιμοποιούνται, σε οποιοδήποτε στάδιο και ειδικά στις συντηρήσεις του μηχανολογικού εξοπλισμού, έλαια που περιέχουν πολυχλωριωμένα διφαινύλια ή τριφαινύλια (PCBs ή PCTs).

## 11 Περιβαλλοντική διαχείριση και παρακολούθηση

### 11.1 Σχέδιο Περιβαλλοντικής Διαχείρισης (ΣΠΔ)

Η εφαρμογή **Σχεδίου Περιβαλλοντικής Διαχείρισης (ΣΠΔ)** κατά τη λειτουργία σημαντικών τεχνικών έργων είναι προαπαιτούμενο για την παρακολούθηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων των έργων αυτών και την άμεση αντιμετώπισή τους με τη λήψη των κατάλληλων μέτρων.

Στο παρόν κεφάλαιο, παρουσιάζεται το ΣΠΔ που αφορά τη λειτουργία του εξεταζόμενου στην παρούσα έργου και το οποίο θα πρέπει να εφαρμόσει ο φορέας λειτουργίας του.

Το Σύστημα Περιβαλλοντικής Διαχείρισης (ΣΠΔ) θα έχει τους εξής τουλάχιστον στόχους:

- Διαρκής αντιμετώπιση των επιπτώσεων της τακτικής λειτουργίας, σύμφωνα με τους Περιβαλλοντικούς Όρους.
- Πρόληψη ή/και έλεγχος επιπτώσεων που οφείλονται σε έκτακτα γεγονότα.
- Αξιόπιστη και με επαρκή συχνότητα παρακολούθηση των μεγεθών που χαρακτηρίζουν τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις από όλες τις δραστηριότητες του έργου.
- Δημοσιοποίηση των καταγραφών, των ενεργειών ελέγχου - αντιμετώπισης των επιπτώσεων και των μεγεθών που αποτελούν δείκτες περιβαλλοντικών επιδόσεων, προς τους πολίτες και τους ενδιαφερόμενους φορείς ή Υπηρεσίες, με τη δημοσίευση στο διαδίκτυο περιοδικής (ετήσιας ή συχνότερης) περιβαλλοντικής έκθεσης.
- Διαρκής βελτίωση των περιβαλλοντικών επιδόσεων.

Για τη διασφάλιση του ορθού σχεδιασμού και της αποτελεσματικής εφαρμογής του ΣΠΔ μπορούν να χρησιμοποιηθούν διεθνή πρότυπα και διαδικασίες (π.χ. πρότυπα της σειράς ISO 14000).

Οι κανόνες περιβαλλοντικής διαχείρισης και οι διαδικασίες λειτουργίας, συντήρησης και παρακολούθησης που σχετίζονται με την πλήρη και διαρκή τήρηση των περιβαλλοντικών όρων, θα πρέπει να προδιαγραφούν αναλυτικά σε κατάλληλο εγχειρίδιο.

Ο φορέας λειτουργίας του έργου οφείλει να σχεδιάσει και να εφαρμόσει ένα λεπτομερές Σχέδιο Διαχείρισης Απορριμμάτων Λειτουργίας (ΣΔΑΛ). Το ΣΔΑΛ θα πρέπει να σχεδιαστεί και να εφαρμόζεται ως οργανικό τμήμα του ΣΠΔ, προβλέποντας κατάλληλες διαδικασίες (1) για τη διασφάλιση της εφαρμογής του από όλα τα εμπλεκόμενα μέρη, (2) για την καταγραφή αντιπροσωπευτικών μεγεθών, (3) τη λήψη διορθωτικών και βελτιωτικών μέτρων του ΣΔΑ και (4) τη δημοσιοποίηση των καταγραφών μέσω της περιοδικής έκθεσης.

Στο **Κεφ. 10**, της παρούσας μελέτης, παρουσιάζονται αναλυτικά μέτρα πρόληψης και αντιμετώπισης των επιπτώσεων οι οποίες δύναται να προκληθούν τόσο στο φυσικό, όσο και στο ανθρωπογενές περιβάλλον της περιοχής ανάπτυξης του υπό μελέτη έργου, ανά τομέα περιβάλλοντος.

Επίσης, στο **Κεφ. 12**, δίνεται αναλυτικό σχέδιο των προτεινόμενων περιεχομένων των περιβαλλοντικών όρων. Οι εν λόγω όροι, αφορούν τόσο την κατασκευή, όσο και τη λειτουργία του έργου, ενώ δίνονται και κάποιοι

γενικοί όροι, λόγω της σημαντικότητας των οικολογικών και λοιπών περιβαλλοντικών χαρακτηριστικών της άμεσης, αλλά και ευρύτερης περιοχής ανάπτυξης του έργου.

Το Σχέδιο Περιβαλλοντικής Διαχείρισης (ΣΠΔ) του έργου, θα πρέπει να ενσωματώνει το σύνολο, των όρων, μέτρων και περιορισμών, των επιπτώσεων στο φυσικό και ανθρωπογενές περιβάλλον της περιοχής, οι οποίοι θα αναφέρονται στην Απόφαση Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων (ΑΕΠΟ).

Βασικό και αναπόσπαστο τμήμα του ΣΠΔ, αποτελεί και το **Πρόγραμμα Περιβαλλοντικής Παρακολούθησης Λειτουργίας (ΠΠΠ-Λ)**, που παρουσιάζεται ακολούθως (βλ. § 11.2) και το οποίο περιλαμβάνει το σύνολο των μέτρων που απαιτείται να ληφθούν για την αποτελεσματική παρακολούθηση και την έγκαιρη πρόληψη και αντιμετώπιση των όποιων επιπτώσεων δύναται να προκύψουν από το έργο, ανά περιβαλλοντική παράμετρο. Επίσης, μέσω του ΠΠΠ-Λ, εξασφαλίζεται η υλοποίηση και η αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας των αντισταθμιστικών μέτρων και των δράσεων πρόληψης, αποκατάστασης και παρακολούθησης.

## 11.2 Πρόγραμμα Περιβαλλοντικής Παρακολούθησης (ΠΠΠ)

Η παρακολούθηση (monitoring) χρησιμοποιείται για να εκτιμήσει το κατά πόσο οι προβλέψεις των περιβαλλοντικών επιπτώσεων ήταν ακριβείς, το κατά πόσο τα προτεινόμενα μέτρα αντιμετώπισης / πρόληψης είναι αποτελεσματικά, και κατά πόσο υπάρχουν οποιεσδήποτε δυσμενείς περιβαλλοντικές επιπτώσεις οι οποίες είναι εντός αποδεκτών ορίων ή απαιτείται η υιοθέτηση ορισμένων διορθωτικών ή επιπρόσθετων μέτρων.

Η υλοποίηση του ΠΠΠ κρίνεται ως ιδιαίτερα σημαντική, καθώς θα επιτρέψει την παρακολούθηση και την ασφαλέστερη εκτίμηση των επιπτώσεων λειτουργίας του έργου στο βιοτικό και αβιοτικό περιβάλλον της άμεσης, αλλά και της ευρύτερης περιοχής, καθώς και την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας των μέτρων και των δράσεων προστασίας και αποκατάστασης.

Βασικοί **στόχοι του ΠΠΠ** είναι:

- ❖ Η καταγραφή και η παρακολούθηση των αλλαγών που δύναται να παρατηρηθούν στο βιοτικό και αβιοτικό περιβάλλον της άμεσης και της ευρύτερης περιοχής, κατά τα διάφορα στάδια και φάσεις λειτουργίας του έργου.
- ❖ Η διαχείριση των περιβαλλοντικών θεμάτων που προκύπτουν κατά τη λειτουργία του έργου, ύστερα από συστηματική παρακολούθηση και συμμόρφωση με την περιβαλλοντική νομοθεσία.

Με την εφαρμογή του ΠΠΠ, επιτυγχάνονται τα ακόλουθα:

- ✓ Εκτίμηση των πιθανών μεταβολών στις περιβαλλοντικές μεταβλητές ως συνέπεια του έργου.
- ✓ Εκτίμηση της επίτευξης των περιβαλλοντικών στόχων, καθώς και νομοθετημένων ορίων των χαρακτηριστικών ιδιοτήτων των περιβαλλοντικών μέσων.
- ✓ Εκτίμηση του βαθμού αποτελεσματικότητας των μέτρων πρόληψης και περιβαλλοντικής προστασίας που προτείνονται στη Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΜΠΕ) και στους εγκεκριμένους Περιβαλλοντικούς Όρους για τη λειτουργία του έργου.

- ✓ Εξασφάλιση επικαιροποιημένων στοιχείων όσον αφορά στην κατάσταση του περιβάλλοντος.
- ✓ Δυνατότητα άμεσης και επιστημονικά τεκμηριωμένης πληροφόρησης των αρμοδίων Υπηρεσιών, ενδιαφερομένων φορέων και πολιτών για την κατάσταση του περιβάλλοντος σε όλες τις φάσεις του έργου.

Η υλοποίηση Προγράμματος Περιβαλλοντικής Παρακολούθησης (ΠΠΠ) είναι ιδιαίτερης σημασίας για την αειφορική λειτουργία του έργου. Η μελέτη, οργάνωση, εγκατάσταση και λειτουργία ενός «Προγράμματος Περιβαλλοντικής Παρακολούθησης» στην άμεση και ευρύτερη περιοχή υλοποίησης του εξεταζόμενου έργου, καθιστά δυνατή την εκτίμηση, επί τη βάση των τιμών μετρήσιμων παραμέτρων, των επιπτώσεων στο φυσικό και ανθρωπογενές περιβάλλον από τη λειτουργία των συγκεκριμένων δραστηριοτήτων.

#### 11.2.1 Πρόγραμμα Περιβαλλοντικής Παρακολούθησης Κατασκευής (ΠΠΠ-Κ)

Ο Ανάδοχος κατασκευής θα σχεδιάσει και εφαρμόσει **Πρόγραμμα Περιβαλλοντικής Παρακολούθησης Κατασκευής (ΠΠΠ-Κ)** για την περιγραφή του συνόλου των απαιτούμενων μέτρων και διαδικασιών, που θα εφαρμοστούν κατά την κατασκευή του έργου. Με το ΠΠΠ-Κ παρακολουθείται η επίδραση των εργασιών κατασκευής του έργου και η εφαρμογή των σχετικών με αυτές περιβαλλοντικών όρων.

##### Το ΠΠΠ-Κ θα εγκριθεί από το Φορέα Κατασκευής του Έργου (ΕΜ).

Το ΠΠΠ-Κ θα συναρτάται άμεσα από τον χρονικό προγραμματισμό των κατασκευαστικών εργασιών και θα αναθεωρείται ετησίως. Το ΠΠΠ-Κ θα πρέπει να είναι προσαρμοσμένο στις συνθήκες που επικρατούν στην περιοχή του έργου καθώς και στο είδος και την οργάνωση των κατασκευαστικών εργασιών. Συγκεκριμένα θα πρέπει να περιλαμβάνει:

- α) αναλυτική παρουσίαση των εργοταξιακών χώρων: Ανά εργοταξιακό χώρο θα παρουσιάζονται οι γειτνιάζουσες χρήσεις με φωτογραφική απεικόνιση και αναφορά στην απόσταση από αυτές, οι αναμενόμενες οχλήσεις και τα κατάλληλα μέτρα προστασίας.
- β) συνοπτική παρουσίαση της οργάνωσης και χρονικού προγραμματισμού των κατασκευαστικών εργασιών (πχ διάρκεια εκσκαφών, πασσαλοεμπήξεων λειτουργία συγκεκριμένων μηχανημάτων όπως κομπρεσέρ, κτλ.) και των απαιτούμενων ανά περίπτωση δράσεων παρακολούθησης (πχ θορύβου, αιωρούμενων σωματιδίων) και των κατάλληλων μέτρων αντιμετώπισης, ανάλογα με τη φύση του περιβαλλοντικού προβλήματος, και τις δυνατότητες κατάλληλου χρονικού προγραμματισμού των εργασιών ώστε να μην πραγματοποιούνται παράλληλα εργασίες υψηλής όχλησης.

Το ΠΠΠ-Κ θα πρέπει μεταξύ άλλων να περιέχει λεπτομερή ανάλυση των κάτωθι περιβαλλοντικών παραμέτρων:

- α) ΝΟ<sub>2</sub> και Αιωρούμενα Σωματίδια: Περιγραφή των προληπτικών μέτρων που θα ληφθούν, προκειμένου να αποτραπεί η διαφυγή ρύπων στην ατμόσφαιρα. Τρόπους ελέγχου των αιωρούμενων σωματιδίων που παράγονται σε όλες τις περιοχές που αναπτύσσονται κατασκευαστικές, κλπ. δραστηριότητες.
- β) Μέτρα και διατάξεις ελέγχου θορύβου και δονήσεων που δημιουργούνται κατά την λειτουργία των πάσης φύσεως κινητών και σταθερών μηχανημάτων με ιδιαίτερη έμφαση σε κατασκευαστικές

διαδικασίες που περιλαμβάνουν υπαίθριες μηχανολογικές εγκαταστάσεις, πασσαλοεμπήξεις, υδραυλικές σφύρες, κλπ.

Επισημαίνεται ότι, στην περίπτωση που από τα αποτελέσματα του προγράμματος παρακολούθησης δονήσεων προκύψει η απαίτηση να ληφθούν ενεργά μέτρα μείωσης δονήσεων από τον Ανάδοχο Κατασκευής, τα υλικά/ εργαλεία που θα χρησιμοποιηθούν και ο τρόπος εργασίας/μεθοδολογία, θα πρέπει να περιγραφεί λεπτομερώς και να υποβληθεί από τον Ανάδοχο για έγκριση από την ΕΜ πριν από την τοποθέτηση και λειτουργία οποιουδήποτε μηχανήματος/ εργαλείου/ εγκατάστασης.

- γ) Περιγραφή των προληπτικών μέτρων που θα ληφθούν καθώς και των εξοπλισμών και εγκαταστάσεων, προκειμένου να αποτραπεί η διαφυγή ρυπαντών σε επιφανειακά και υπόγεια νερά και στο έδαφος.
- δ) Περιγραφή μεθόδων διαχείρισης των πάσης φύσεως στερεών και υγρών αποβλήτων, με έμφαση σε τυχόν τοξικά ή υψηλής ρύπανσης απόβλητα. **Σημειώνεται ότι ο Ανάδοχος Κατασκευής του Έργου θα πρέπει να εγγραφεί στο Ηλεκτρονικό Μητρώο Αποβλήτων και να δηλώνει αναλυτικά όλα όσα ορίζει η ισχύουσα νομοθεσία (παραγόμενες ποσότητες αποβλήτων, εταιρείες διάθεσης – διαχείρισης, κτλ.).**
- ε) Προτάσεις ολοκληρωμένης διαχείρισης των εκσκαπτόμενων υλικών με έμφαση στα μέτρα που θα ληφθούν κατά την μεταφορά τους, καθώς και στην επιλογή των χώρων απόθεσης αυτών.
- ζ) Καταγραφή όλων των σημείων σύνδεσης – διάθεσης υδάτων στο δίκτυο της ΕΥΔΑΠ και προτάσεις για συχνούς ποιοτικούς ελέγχους για την τήρηση του κανονισμού της ΕΥΔΑΠ.
- η) Αντιμετώπιση εκτάκτων καταστάσεων που αφορούν σε περιβαλλοντική υποβάθμιση και μείωση της ασφάλειας και υγείας εργαζομένων και περιοίκων. Πρόκειται για αντιμετώπιση περιβαλλοντικών θεμάτων που προϋπάρχουν και που εκτιμάται ότι μπορεί να εντοπιστούν στην άμεση περιοχή του έργου (πχ ιστορική ρύπανση εδαφών σε εργοταξιακό χώρο), καθώς και περιβαλλοντικών ατυχημάτων κατά την κατασκευή του έργου. Σε κάθε τέτοια περίπτωση ο Ανάδοχος Κατασκευής είναι υπεύθυνος για την διεξοδική διερεύνηση του προβλήματος και την πρόταση ειδικών μέτρων αντιμετώπισης στην ΕΜ. Σε κάθε περίπτωση ο Ανάδοχος Κατασκευής είναι υπεύθυνος για την απόδοση των χώρων στην ίδια κατάσταση που τους παρέλαβε ή στην κατάσταση που προσδιορίζεται στις σχετικές μελέτες αποκατάστασης.
- θ) Στο πλαίσιο του ΠΠΠ-Κ θα πρέπει να συλλέγονται, να υποβάλλονται σε επεξεργασία και αξιολόγηση, και τέλος να δημοσιοποιούνται ενημερωτικά **προς το κοινό με τη μορφή συνοπτικής ετήσιας έκθεσης μέσω διαδικτύου**, αποτελέσματα και τεκμηριώσεις σχετικά με τα ακόλουθα θέματα:
- Αναλυτικές καταγραφές ενεργειών που πραγματοποιούνται για την τήρηση των περιβαλλοντικών όρων που συναρτώνται με την κατασκευή.
  - Αποτελέσματα και συμπεράσματα του συστήματος γεωμηχανικής και δομτικής παρακολούθησης.
  - Περιβαλλοντικός θόρυβος και δονήσεις, με την εφαρμογή προγράμματος ειδικών μετρήσεων αερόφερτου και εδαφομεταφερόμενου θορύβου και δονήσεων.
- Στο πλαίσιο παρακολούθησης της κατασκευής του έργου θα πρέπει να συνταχθεί ένα αναλυτικό **Πρόγραμμα Ελέγχου Θορύβου & Δονήσεων** που κατ' ελάχιστον θα πρέπει να εξασφαλίζει:
- Εντοπισμό όλων των χώρων και κτιρίων ειδικών απαιτήσεων (αρχαιολογικοί χώροι,

μουσεία, νοσοκομεία, θέατρα, σχολεία, βιβλιοθήκες, αίθουσες συναυλιών, αίθουσες ακροατηρίου, ειδικά ερευνητικά εργαστήρια, κτλ.) και καθορισμό με βάση τα ισχύοντα διεθνή πρότυπα των ανώτατων επιτρεπόμενων ορίων θορύβου και δονήσεων που απαιτούνται για την ομαλή λειτουργία των εν λόγω χρήσεων γης,

- Εκτίμηση της απόκρισης/συμπεριφοράς των γεωλογικών σχηματισμών στην διάδοση των δονήσεων,
- Καθορισμός των θέσεων ή/και περιοχών παρακολούθησης θορύβου και δονήσεων. Οι θέσεις αυτές θα προκύψουν εκτός των άλλων μετά και από σύνθεση των στοιχείων που θα προκύψουν,
- Αναλυτικός χρονικός προγραμματισμός διεξαγωγής μετρήσεων θορύβου και δονήσεων,
- Το πρόγραμμα μετρήσεων θα περιλαμβάνει την προβλεπόμενη διάταξη των οργάνων μέτρησης, τις προς παρακολούθηση παραμέτρους, καθώς και παρουσίαση της μεθοδολογίας ανάλυσης, επεξεργασίας και επικοινωνήσης των αποτελεσμάτων στην ΕΜ,
- Τα διορθωτικά μέτρα που θα πρέπει να λαμβάνονται για την αποφυγή ή και αντιμετώπιση υπερβάσεων των επιτρεπόμενων ορίων θορύβου και δονήσεων,

Για την παρακολούθηση των δονήσεων κατά την κατασκευή του έργου, θα χρησιμοποιείται κατάλληλο σύστημα συσκευών οι οποίες θα εγκαθίστανται στα πλησιέστερα (σε σχέση με το σημείο παραγωγής των δονήσεων) κάθε φορά κτίσματα, με τις οποίες θα μετρώνται και θα καταγράφονται όλες οι σημαντικές μεταβλητές των δονήσεων, ήτοι κατ' ελάχιστο η ταχύτητα και η επιτάχυνση δόνησης και η εδαφική μετατόπιση. Το ως άνω σύστημα παρακολούθησης θα πρέπει να συνεργάζεται με το προαναφερθέν σύστημα γεωμηχανικής και δομητικής παρακολούθησης

- Ποιότητα αέρα, με την περιοδική καταγραφή συγκεντρώσεων αέριων ρύπων (τουλάχιστον NO<sub>2</sub>, PM10 και PM2.5) και σύγκριση με τις σχετικές οριακές τιμές.
- Ποιότητα εκρών, με την καταγραφή των παραμέτρων που απαιτούνται για την τήρηση του κανονισμού της ΕΥΔΑΠ (ΥΑ Δ16γ/381/5/44/Γ/24.1.2012, ΦΕΚ 286/Β/2012, ΑΔΑ ΒΟΖΑ1 -ΛΔΟ).
- Πρόδος φυτεύσεων

### 11.2.2 Πρόγραμμα Περιβαλλοντικής Παρακολούθησης Λειτουργίας (ΠΠΠ-Λ)

Ο Φορέας Λειτουργίας θα σχεδιάσει και εφαρμόσει **Πρόγραμμα Περιβαλλοντικής Παρακολούθησης Λειτουργίας (ΠΠΠ-Λ)** και να συντονίζει την εφαρμογή του, ώστε να παρακολουθείται η επίδραση της λειτουργίας και συντήρησης του έργου και η εφαρμογή των σχετικών με αυτές περιβαλλοντικών όρων. Στο πλαίσιο του προγράμματος αυτού, θα πρέπει να συλλέγονται, να υποβάλλονται σε επεξεργασία και αξιολόγηση, και τέλος να δημοσιοποιούνται ενημερωτικά προς το κοινό με τη μορφή συνοπτικής ετήσιας έκθεσης μέσω διαδικτύου, αποτελέσματα και τεκμηριώσεις σχετικά με τα ακόλουθα θέματα:

- Αναλυτικές καταγραφές ενεργειών που πραγματοποιούνται για την τήρηση των περιβαλλοντικών όρων που συναρτώνται με τη λειτουργία και τη συντήρηση του έργου.
- Βασικά στοιχεία σχετικά με την εφαρμογή του Συστήματος Περιβαλλοντικής Διαχείρισης.
- Βασικά στοιχεία σχετικά με τη Διαχείριση αποβλήτων
- Αποτελέσματα μετρήσεων Ηλεκτρομαγνητικής Ακτινοβολίας
- Αποτελέσματα παρακολούθησης περιβαλλοντικού **Θορύβου & Δονήσεων**. Σημειώνεται ότι με την πλήρη λειτουργία του έργου θα γίνει εκπόνηση και αξιολόγηση προγράμματος παρακολούθησης μέσω ειδικών



μετρήσεων αερόφερτου και εδαφομεταφερόμενου θορύβου και δονήσεων

Το ΠΠΠ-Λ συνιστά αναπόσπαστο τμήμα του εφαρμοζόμενου Σχεδίου Περιβαλλοντικής Διαχείρισης (ΣΠΔ) και αποτελεί την ασφαλιστική δικλείδα για τυχόν επανεξέταση και τροποποίηση των εφαρμοζόμενων μέτρων πρόληψης και προστασίας του περιβάλλοντος, σε περίπτωση που δεν επιτευχθούν οι στόχοι περιβαλλοντικής διαχείρισης.

### 11.2.3 Στοιχεία για την εφαρμογή του ΠΠΠ

Κατά την εφαρμογή του ΠΠΠ, ανά περιβαλλοντική παράμετρο, προσδιορίζεται:

- ✓ Η τοποθεσία παρακολούθησης (ευαίσθητοι υποδοχείς, ζώνη επιρροής, ευρύτερη περιοχή κλπ.).
- ✓ Το μέσο παρακολούθησης, όπως για παράδειγμα οι παράμετροι και οι μέθοδοι παρακολούθησης (οπτική επιθεώρηση, δειγματοληψία, επιτόπιες καταγραφές πεδίου, αναλύσεις κλπ.).
- ✓ Συχνότητα παρακολούθησης (ημερήσια, εβδομαδιαία, μηνιαία, εποχιακά, σε ετήσια βάση ή ύστερα από μια συγκεκριμένη δραστηριότητα).

Στους ακόλουθους Πίνακες, δίνονται στοιχεία για την εφαρμογή του ΠΠΠ, ανά περιβαλλοντική παράμετρο.

Επίσης, ως γενικά στοιχεία – παράμετροι εφαρμογής του ΠΠΠ, αναφέρονται τα εξής:

- ⇒ Οι επιτόπιες μετρήσεις, οι δειγματοληψίες και οι εργαστηριακές αναλύσεις που θα διενεργούνται στο πλαίσιο του ΠΠΠ θα βασίζονται σε διεθνή πρότυπα.
- ⇒ Ο χρησιμοποιούμενος εξοπλισμός θα πρέπει να πληροί τις σχετικές τεχνικές προδιαγραφές και θα βαθμονομείται μέσα σε χρονικά όρια που προβλέπονται από τον κατασκευαστή.
- ⇒ Τα αποτελέσματα των μετρήσεων και αναλύσεων θα φυλάσσονται σε ηλεκτρονικά αρχεία και έντυπη μορφή, σε ειδικά ημερολόγια που θα θεωρούνται από τις αρμόδιες τοπικές αρχές.
- ⇒ Τα αρχεία αυτά θα βρίσκονται στο χώρο της εν λόγω δραστηριότητας και θα είναι άμεσα διαθέσιμα στα ελεγκτικά όργανα που προβαίνουν σε ελέγχους και αυτοψίες.
- ⇒ Επιπρόσθετα, με βάση τα επεξεργασμένα στοιχεία που καταγράφονται στα παραπάνω αρχεία, θα συντάσσεται σε ετήσια βάση έκθεση ποιότητας περιβάλλοντος, η οποία θα περιέχει επιπλέον σχόλια ως προς την τήρηση των προβλεπόμενων ορίων και μια γενικότερη αξιολόγηση της ποιότητας του περιβάλλοντος, με έμφαση στα προβλήματα που αντιμετωπίστηκαν κατά την περίοδο αναφοράς.

Πίνακας 11-1 Στοιχεία εφαρμογής προτεινόμενου Προγράμματος Περιβαλλοντικής Παρακολούθησης - Κατασκευής

Περιβαλλοντική Παράμετρος	Παράμετρος παρακολούθησης - Επίπτωση	Θέση παρακολούθησης	Μέσο παρακολούθησης	Συχνότητα παρακολούθησης
<b>Βιοτικό φυσικό περιβάλλον</b>				
Βλάστηση και είδη χλωρίδας	Αριθμός ατόμων και ειδών χλωρίδας που αποψιλώθηκαν / μεταφυτευθήκαν στις θέσεις εργοταξιακών καταλήψεων του έργου	Θέσεις εργοταξιακών καταλήψεων	Καταγραφές πεδίου	Πριν την έναρξη της δραστηριότητας
Φυτεύσεις	- Αριθμός ατόμων και ειδών χλωρίδας που φυτευτήκαν, μετά την ολοκλήρωση του κυρίως έργου και κατά τη φάση της αποκατάστασης περιοχών θέσεων εργοταξιακών καταλήψεων και σε περιοχές σταθμών του έργου - Εξέλιξη φυτεύσεων στο χρόνο	Θέσεις εργοταξιακών καταλήψεων που πραγματοποιήθηκε αποψίλωση και θέσεις σταθμών έργου	Καταγραφές πεδίου	Ετήσια
<b>Αβιοτικό φυσικό περιβάλλον</b>				
Γεωτεχνική ασφάλεια	Χαρακτηριστικά υπεδάφους που σχετίζονται με την ασφάλεια του έργου (πιεζομετρία, μηχανικά χαρακτηριστικά πετρωμάτων κ.λπ.)	Σε θέσεις όπου το έργο διέρχεται από υψηλής/ μέσης ευαισθησίας γεωλογικούς σχηματισμούς και ειδικά σε περιοχές που έχουν βρεθεί ή θα βρεθούν κατά τις εργασίες κατασκευής λιγνιτικά κοιτάσματα και/ή στοές	Σύστημα γεωμηχανικής και δομητικής παρακολούθησης	Συνεχής. Ημερήσια αξιολόγηση
Γεωτεχνική ασφάλεια	Καθιζήσεις εδάφους			
<b>Ακουστικό περιβάλλον</b>				
Περιβαλλοντικός θόρυβος και Δονήσεις	Παρακολούθηση και μέτρηση περιβαλλοντικού θορύβου και δονήσεων	Σύμφωνα με ειδική μελέτη	Ηχομετρήσεις Μετρήσεις Δονήσεων	Μηνιαία
<b>Ατμοσφαιρικό περιβάλλον</b>				
Ποιότητα αέρα	Καταγραφή συγκεντρώσεων αέριων ρύπων (τουλάχιστον NO <sub>2</sub> , PM <sub>10</sub> και PM <sub>2,5</sub> ) και σύγκριση με τις σχετικές οριακές τιμές	Θέσεις εργοταξίων	Μετρήσεις	Μηνιαία
<b>Υδατικοί Πόροι</b>				

Περιβαλλοντική Παράμετρος	Παράμετρος παρακολούθησης - Επίπτωση	Θέση παρακολούθησης	Μέσο παρακολούθησης	Συχνότητα παρακολούθησης
Ποιότητα εκρών	Ρύπανση υδάτων Παρακολούθηση pH, αγωγιμότητας, αιωρούμενων σωματιδίων και παραμέτρων που απαιτούνται για την τήρηση του κανονισμού της ΕΥΔΑΠ (ΥΑ Δ16γ/381/5/44/Γ/24.1.2012, ΦΕΚ 286/Β/2012, ΑΔΑ ΒΟΖΑ1 -ΛΔΟ).	Είσοδος και έξοδος των δεξαμενών καθίζησης	Χημικές αναλύσεις δειγμάτων	Μηνιαία

Πίνακας 11-2 Στοιχεία εφαρμογής προτεινόμενου Προγράμματος Περιβαλλοντικής Παρακολούθησης - Λειτουργίας

Περιβαλλοντική Παράμετρος	Παράμετρος παρακολούθησης - Επίπτωση	Θέση παρακολούθησης	Μέσο παρακολούθησης	Συχνότητα παρακολούθησης
<b>Ακουστικό περιβάλλον</b>				
Δονήσεις	Παρακολούθηση και μέτρηση δονήσεων	Σύμφωνα με ειδική μελέτη	Μετρήσεις Δονήσεων	Ανά εξάμηνο

## 12 Κωδικοποίηση αποτελεσμάτων και προτάσεων για την έγκριση περιβαλλοντικών όρων

### 12.1 Είδος και μέγεθος δραστηριότητας

Το έργο αφορά στην κατασκευή και λειτουργία της επέκτασης της Γραμμής 2 μετά τον Σταθμό «Ανθούπολη» προς την περιοχή του Ιλίου και Αγίου Νικολάου. Η επέκταση της Γραμμής 2 προς το Ίλιον αρχίζει από τη σήραγγα του επίσταθμου του Σταθμού «Ανθούπολη» στην ΧΘ 2+518 και ολοκληρώνεται με το πέρας της σήραγγας του επίσταθμου του Σταθμού «Άγιος Νικόλαος» στην ΧΘ 6+698. Το έργο περιλαμβάνει την κατασκευή 3 νέων υπόγειων Σταθμών (Παλατιανή – Ίλιον – Άγιος Νικόλαος) με τα αντίστοιχα φρέατα αερισμού αυτών, σήραγγα διπλής τροχιάς συνολικού μήκους 4,18 km και ενός επιστάθμου τριπλής τροχιάς μετά το Σταθμό Άγιος Νικόλαος μήκους 400m και ενδιάμεσων 6 μόνιμων φρεάτων. Επιπλέον, προβλέπεται και η κατασκευή του Σταθμού Μετεπιβίβασης «Παλατιανή», ο οποίος αφορά σε υπόγειο κτίριο κατασκευαζόμενο παραπλευρώς και σε επαφή με το Κύριο Φρέαρ του ομώνυμου Σταθμού

Τα κυριότερα χαρακτηριστικά του έργου συνοψίζονται ως εξής:

- Μήκος επέκτασης: 4,18 km
- 3 Νέοι σταθμοί: «Παλατιανή» (ΧΘ 4+025), «Ίλιον» (ΧΘ 4+962), «Άγιος Νικόλαος» (ΧΘ 6+072)
- 6 φρέατα κατά μήκος της επέκτασης: «Αγίου Σώστη» (ΧΘ 3 + 020), «Αντίπαξων» (ΧΘ 3 + 076), «Φιλοκτήτη» (ΧΘ 4 + 643), «Ερμιόνης» (ΧΘ 5 + 325), «Πλάτωνος» (ΧΘ 6 + 537) και «Αγίας Γλυκερίας» (ΧΘ 6 + 694)
- Μέθοδος Εκσκαφής και Επανεπίχωσης (Cut & Cover). Αφορά το Σταθμό Αγίου Νικολάου, τμήματα των άλλων δύο Σταθμών και όλα τα Φρέατα
- Μέθοδος Υπόγειας Διάνοιξης με Μηχάνημα Ολομέτωσης Κοπής (TBM). Αφορά τις σήραγγες διατομής διπλής τροχιάς μεταξύ των Σταθμών.
- Μέθοδος Υπόγειας Διάνοιξης Σηράγγων με Συμβατικά Μηχανικά Μέσα. Αφορά τις σήραγγες αποβαθρών των δύο Σταθμών Ίλιον και Παλατιανή, τις σήραγγες κλιμάκων κλπ., τη σήραγγα διευρυμένης/τριπλής διατομής του Επιστάθμου και τη σήραγγα συναρμογής της σήραγγας TBM με την υφιστάμενη σήμερα σήραγγα Επιστάθμου του Σταθμού «Ανθούπολη» (περί την ΧΘ 2+517).

Οι συντεταγμένες και τα βάθη χαρακτηριστικών σημείων του έργου αναφέρονται στον ακόλουθο πίνακα.

Σημείο	Χ.Θ.	Ελληνικό Γεωδαιτικό Σύστημα Αναφοράς 1987 (ΕΓΣΑ 87)		Παγκόσμιο Γεωδαιτικό Σύστημα 1984 (WGS 84)		Υψόμετρο σιδηροτροχιάς (m)
		X	Y	φ	λ	
Αρχή επέκτασης της Γραμμής 2	2+517	472.651	4.207.540	38,017731	23,690126	48,69
Μέσο επέκτασης της Γραμμής 2	4+607	473.664	4.209.125	38,032044	23,701617	59,96
Πέρασ επέκτασης της Γραμμής 2	6+698	473.243	4.210.940	38,048392	23,696744	93,16
Σταθμός Παλατιανή – Αρχή	3+970	473.326	4.208.588	38,027199	23,697780	56,84
Σταθμός Παλατιανή – Πέρασ	4+080	473.395	4.208.674	38,027976	23,698563	57,05
Σταθμός Ίλιον – Αρχή	4+907	473.796	4.209.393	38,034468	23,703106	61,67
Σταθμός Ίλιον – Πέρασ	5+017	473.845	4.209.492	38,035361	23,703661	61,84
Σταθμός Αγ. Νικόλαος – Αρχή	6+017	473.632	4.210.396	38,043503	23,701201	91,87
Σταθμός Αγ. Νικόλαος – Πέρασ	6+127	473.575	4.210.478	38,044240	23,700548	92,09

## 12.2 Φορέας του έργου

Κύριος του έργου είναι η **Ελληνικό Μετρό ΑΕ**.

Υπεύθυνος φορέας για την **κατασκευή** του Έργου είναι η **Ελληνικό Μετρό ΑΕ**.

Υπεύθυνος Φορέας για τη **λειτουργία και συντήρηση** του Έργου είναι η **ΣΤΑΣΥ ΑΕ**.

## 12.3 Θεσμοθετημένα βασικά χαρακτηριστικά περιοχής έργου και ευαίσθητα στοιχεία περιβάλλοντος

- Ο χωρικός σχεδιασμός και οι χρήσεις γης στην περιοχή του έργου καθορίζονται από
  - το Νέο Ρυθμιστικό Σχέδιο Αθήνας (Ν. 4277/2014, ΦΕΚ 156/Α/2014) και
  - τα Γενικά Πολεοδομικά Σχέδια (ΓΠΣ) του Δήμου Περιστερίου (ΦΕΚ 109/Δ/1996, 386/ΑΑΠ/2008) και του Δήμου Ιλίου (ΦΕΚ 1374/Δ/1992, 79/Δ/1995).
- Στοιχεία περιβαλλοντικής ευαισθησίας της περιοχής του έργου.
  - Το έργο βρίσκεται εκτός εκτάσεων του εθνικού συστήματος προστατευόμενων περιοχών του Ν. 3937/2011 (ΦΕΚ 60/Α/2011).
  - Το έργο δεν εμπίπτει ορίων Κηρυγμένων Αρχαιολογικών Χώρων. Το πλησιέστερο κηρυγμένο μνημείο στο έργο είναι ο Ι. Ναός Αγίου Νικολάου στο Ίλιον (ΦΕΚ 45/Β/1977). Σύμφωνα με την Έκθεση Αναλυτής Αρχαιολογικής Τεκμηρίωσης κατά μήκος του υπό μελέτη Έργου απαντούν διάφορες θέσεις εντοπισμένων αρχαιοτήτων και όλες οι εκσκαφικές εργασίες και οι εργασίες διαμόρφωσης θα γίνουν υπό τη συνεχή παρακολούθηση της Εφορείας Αρχαιοτήτων Δυτικής Αττικής.

## 12.4 Ειδικές οριακές τιμές εκπομπής ρυπαντικών φορτίων και συγκεντρώσεων σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις

- Οι οριακές τιμές και τα κρίσιμα επίπεδα ποιότητας της ατμόσφαιρας προβλέπονται:
  - Στην ΚΥΑ με 14122/549/Ε103/24.3.2011 (ΦΕΚ 488/Β/2011), με την οποία έχουν καθοριστεί μέτρα για τη βελτίωση της ποιότητας της ατμόσφαιρας, σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 2008/50/ΕΚ, όπως τροποποιημένη ισχύει.
  - Στην ΚΥΑ 22306/1075/Ε103/29.5.2007 (ΦΕΚ 920/Β/2007), με την οποία έχουν καθοριστεί τιμές - στόχοι και όρια εκτίμησης των συγκεντρώσεων του αρσενικού, του καδμίου, του υδραργύρου, του νικελίου και των πολυκυκλικών αρωματικών υδρογονανθράκων στον ατμοσφαιρικό αέρα, σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 2004/107/ΕΚ, όπως τροποποιήθηκε με τις ΥΑ 174505/607/2017 (ΦΕΚ 1311/Β/2017) και ΥΑ Η.Π. 14122/549/Ε.103/2011 (ΦΕΚ 488/Β/2011).
- Για τα υγρά απόβλητα ισχύουν οι οριακές τιμές διάθεσης στο δίκτυο αποχέτευσης, οι οποίες καθορίζονται στον Ειδικό Κανονισμό Λειτουργίας Δικτύου Αποχέτευσης της ΕΥΔΑΠ Α.Ε., όπως αυτός εγκρίθηκε με την υπ' αρ. Δ16γ/381/5/44/Γ/24.1.2012 απόφαση του Υφυπουργού Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων (ΦΕΚ 286/Β/2012, ΑΔΑ ΒΟΖΑ1 -ΛΔΟ).
- Για τη διαχείριση των χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων ισχύει το ΠΔ 82/2004 (Α' 64).
- Για τη διαλογή στην πηγή, τη συλλογή, μεταφορά και τη διαχείριση των στερεών αποβλήτων, ανακυκλώσιμων και μη, ισχύουν οι διατάξεις του Ν. 4819/2021 (ΦΕΚ 129/Α/2021) «Ολοκληρωμένο πλαίσιο για τη διαχείριση των αποβλήτων...», όπως τροποποιήθηκε και ισχύει (και ειδικά με το Ν. 5043/2023 (ΦΕΚ 91/Α/2023), του Εθνικού Σχεδίου Διαχείρισης Αποβλήτων (**ΕΣΔΑ**) που κυρώθηκε με την

ΠΥΣ 39 της 31.8.2020/2020 (ΦΕΚ 185/Α/2020) και τροποποιημένο ισχύει (ΠΥΣ 5 της 18.4.2023 /2023 (ΦΕΚ 94/Α/2023) και του Περιφερειακού Σχεδίου Διαχείρισης Αποβλήτων (ΠΕΣΔΑ) Αττικής (ΑΔΑ: 626Η7Λ7-ΕΞ7, 21/9/2022)

- Για τη διαλογή στην πηγή, τη συλλογή, μεταφορά και τη διαχείριση των επικίνδυνων αποβλήτων, ανακυκλώσιμων και μη, ισχύουν οι διατάξεις της ΥΑ οικ. 62952/5384/2016 (ΦΕΚ 4326/Β/2016) περί Έγκρισης του Εθνικού Σχεδίου Διαχείρισης Επικίνδυνων Αποβλήτων (ΕΣΔΕΑ), της ΚΥΑ 13588/725/2006 (ΦΕΚ 383/Β/2006) που ορίζει το γενικό πλαίσιο διαχείρισης των επικίνδυνων αποβλήτων, της ΚΥΑ 24944/1159/2006 (ΦΕΚ 791/Β/2006) με την οποία εγκρίθηκαν οι γενικές τεχνικές προδιαγραφές διαχείρισης, όπως τροποποιημένες ισχύουν καθώς και οι διατάξεις των ΥΑ ΥΠΕΝ/ΔΔΑ/81492/1651/2021 (ΦΕΚ 4382/Β/2021) - τροποποίηση της ΗΠ. 23615/651/Ε.103/2014 (ΦΕΚ 1184/Β/2014) και ΥΑ ΥΠΕΝ/ΔΔΑ/81490/1650/2021 (ΦΕΚ 4382/Β/2021) - τροποποίηση της ΥΑ 41624/2057/Ε103/2010 (ΦΕΚ 1625/Β/2010).
- Για την διαχείριση των πολυχλωροδιφαινυλίων και των πολυχλωροτριφαινυλίων (PCB/PCT) ισχύουν τα μέτρα και οι όροι της ΚΥΑ 7589/731/2000 (ΦΕΚ 514/Β/2000).

## 12.5 Ειδικές οριακές τιμές στάθμης θορύβου και δονήσεων σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις

- Τα ανώτατα επιτρεπόμενα όρια περιβαλλοντικού συγκοινωνιακού θορύβου, στον οποίο περιλαμβάνεται ο θόρυβος από σιδηροδρομικά έργα, ορίζονται στην ΚΥΑ οικ. **211773/27.4.2012** (ΦΕΚ 1367/Β/2012), με την οποία καθορίζονται δείκτες αξιολόγησης και ανώτατα επιτρεπόμενα όρια δεικτών περιβαλλοντικού θορύβου που προέρχεται από τη λειτουργία συγκοινωνιακών έργων.
- Για το θόρυβο που εκπέμπεται από τον εξοπλισμό κατασκευής του έργου, ισχύουν τα προβλεπόμενα στην ΚΥΑ **37393/2028/29.3.2003**, με την οποία καθορίστηκαν μέτρα και όροι για τις εκπομπές θορύβου στο περιβάλλον από εξοπλισμό προς χρήση σε εξωτερικούς χώρους» (ΦΕΚ 1418/Β/2003), όπως τροποποιήθηκε με την ΚΥΑ 9272/471/2.3.2007 (ΦΕΚ 286/Β/2007).
- Για το θόρυβο που εκπέμπεται από τον εξοπλισμό λειτουργίας του έργου, ισχύουν τα προβλεπόμενα στο ΠΔ **1180/81** «Περί ρυθμίσεως θεμάτων αναγομένων εις τα της ιδρύσεως και λειτουργίας βιομηχανιών, βιοτεχνιών, πάσης φύσεως μηχανολογικών εγκαταστάσεων και αποθηκών και τη εκ τούτων διασφαλίσεως περιβάλλοντος εν γένει» (ΦΕΚ 293/Α/1981) [ανώτατα επιτρεπόμενα όρια θορύβου, εκπεμπόμενου στο περιβάλλον από εγκαταστάσεις]

## 12.6 Όροι, μέτρα και περιορισμοί που πρέπει να λαμβάνονται για την αντιμετώπιση (πρόληψη - ελαχιστοποίηση - επανόρθωση - αποκατάσταση) των δυνητικών περιβαλλοντικών επιπτώσεων

### 12.6.1 Γενικοί όροι

- Οι όροι, τα μέτρα, οι προϋποθέσεις, τα όρια και οι περιορισμοί (περιβαλλοντικές απαιτήσεις) που περιλαμβάνονται στην παρούσα απόφαση και επιβάλλονται, ως προληπτικά μέτρα για την αποφυγή ή/και την ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων, την αποτροπή της ρύπανσης και γενικότερα της υποβάθμισης του περιβάλλοντος εκ της πραγματοποίησης και ολοκλήρωσης του έργου του θέματος, αφορούν:
  - α) στον Κύριο του Έργου
  - β) στους Φορείς Κατασκευής και Λειτουργίας, όπως αυτοί καθορίζονται από την εκάστοτε ισχύουσα νομοθεσία,

- γ) στα «Τρίτα Μέρη» (οποιοδήποτε φυσικό ή νομικό πρόσωπο ή σύμπραξη αυτών συμμετέχει στην κατασκευή ή/και λειτουργία – συντήρηση του έργου, κατόπιν συμφωνίας-σύμβασης-ανάθεσης με τον Κύριο του Έργου ή τους Φορείς Κατασκευής και Λειτουργίας),
- δ) ως και κάθε κατά νόμο υπόχρεο, καθώς και όλους όσους εκ της θέσεως και των αρμοδιοτήτων τους είναι υπεύθυνοι για τον σχεδιασμό, έγκριση, παραχώρηση, επίβλεψη, πιστοποίηση, παραλαβή κ.λπ. και λοιπές διαδικασίες που αφορούν στην κατασκευή - λειτουργία – συντήρηση - εκμετάλλευση του έργου,

και οι οποίοι (στο σύνολο τους και κατά το μέρος που τους αναλογεί ή/και αντιστοιχεί) φέρουν αμέριστη την ευθύνη για την εφαρμογή/τήρηση τους.

- Οι ανωτέρω αναφερόμενοι δεν απαλλάσσονται από την υποχρέωση τήρησης κατά προσήκοντα τρόπο και έγκαιρα των διατάξεων της κείμενης περιβαλλοντικής νομοθεσίας, ανεξαρτήτως από την ύπαρξη σχετικής ρητής αναφοράς στους περιβαλλοντικούς όρους που επιβάλλονται με την παρούσα απόφαση, σύμφωνα με την παραγ. 2 του Αρθ. 2 της Υ.Α. 48963/2012 (ΦΕΚ 2703/Β/2012).
- Σε όλη τη διάρκεια και τις φάσεις/περιόδους του έργου (μελέτη - κατασκευή - λειτουργία - συντήρηση), οι ανωτέρω αναφερόμενοι οφείλουν να πράττουν και να προνοούν βάσει πρωτοκόλλων, όρων, διαδικασιών (κατά το μέρος που τους αναλογεί ή/και αντιστοιχεί), ώστε να εξασφαλίζεται:
  - (i) Η ορθή τήρηση/εφαρμογή των περιβαλλοντικών όρων, μέτρων, περιορισμών που επιβάλλονται με την παρούσα απόφαση,
  - (ii) Η πρόληψη, ελαχιστοποίηση επιβαρυντικών καταστάσεων για το περιβάλλον λόγω πράξεων ή παραλείψεων από τη μη τήρηση ή κατά παράβαση των περιβαλλοντικών όρων, μέτρων και περιορισμών που επιβάλλονται με την παρούσα απόφαση,
  - (iii) Η δυνατότητα άμεσης αντιμετώπισης και αποκατάστασης καταστάσεων επιβαρυντικών για το περιβάλλον, λόγω των ανωτέρω πράξεων ή παραλείψεων,
  - (iv) Η εφαρμογή σύγχρονων και κατάλληλων πρακτικών και βέλτιστων διαθέσιμων τεχνικών για την πρόληψη οποιασδήποτε περιβαλλοντικής ζημίας που ενδέχεται να προκληθεί από κατασκευαστικές αστοχίες-κακοτεχνίες και για τον περιορισμό των περιβαλλοντικών επιπτώσεων
- Στις διαδικασίες μελέτης, κατασκευής, επίβλεψης, παραλαβής, λειτουργίας και ελέγχου του έργου, καθώς και στις διαδικασίες σύναψης οιασδήποτε νομικής μορφής συμφωνιών/συμβάσεων κ.α, που αφορούν στο συμβατικό έργο, όπως επίσης και για την έκδοση κάθε διοικητικής πράξης (άδεια, έγκριση, συναίνεση) που απαιτείται κατά περίπτωση (σύμφωνα με τις κείμενες διατάξεις) και σχετίζεται με την ολοκλήρωση του (μελέτη - κατασκευή - λειτουργία - εκμετάλλευση – συντήρηση), να μνημονεύεται η παρούσα απόφαση και να προβλέπονται ρητές πρόνοιες συμμόρφωσης με τις περιβαλλοντικές απαιτήσεις (όροι, μέτρα, περιορισμοί) που τίθενται με αυτή.
- Ο φορέας του έργου οφείλει να ορίσει οργανωτική μονάδα ή στέλεχος που θα έχει την ευθύνη παρακολούθησης της τήρησης των περιβαλλοντικών όρων, ενώ έχει τη δυνατότητα να ζητήσει ανάλογο προσδιορισμό από τα τρίτα μέρη.
- Από τις δαπάνες για την κατασκευή και λειτουργία του έργου, θα πρέπει να εξασφαλίζονται κατά προτεραιότητα αυτές που αφορούν στα έργα προστασίας του περιβάλλοντος τα οποία απαιτούνται για

την πλήρη τήρηση των όρων και περιορισμών της παρούσας απόφασης.

### 12.6.2 Οριστικοποίηση σχεδιασμού

- Ο τελικός σχεδιασμός θα συμπεριλάβει κατάλληλη πρόβλεψη ώστε σε όλο το μήκος του έργου να εφαρμοστεί σύστημα επανατακτικής βάσης τροχιάς, ελεύθερης από οριζόντιες μετακινήσεις, όμοιας ή καλύτερης απόδοσης (ως προς τη μείωση των δονήσεων) με αυτό που είναι ήδη εγκαταστημένο στο υφιστάμενο δίκτυο του Μετρό.
- Ο τελικός σχεδιασμός των διαμορφώσεων στα κτίρια και τους εξωτερικούς χώρους των σταθμών θα πρέπει να επιδιώξει τη βέλτιστη δυνατή προσαρμογή στις αστικές κλιματικές συνθήκες, αξιοποιώντας όλες τις σύγχρονες εξελίξεις στους κλάδους των ψυχρών δομικών υλικών και της βιοκλιματικής δόμησης.

### 12.6.3 Κατασκευή

#### 12.6.3.1 Προστασία δομημένου περιβάλλοντος

- Για την ελαχιστοποίηση της διατάραξης του στρώματος που υπέρκειται των κύριων σηράγγων, για τη διάνοιξή τους θα χρησιμοποιηθεί μηχανήμα ολομέτωπης κοπής (**Tunnel Boring Machine, TBM**) κλειστού τύπου με διατήρηση πίεσης στο μέτωπο, ώστε να αποφευχθούν συνθήκες που θα υποκινούσαν εδαφικές μετακινήσεις ή υδρογεωλογικές μεταβολές.
- Πριν από την έναρξη της κατασκευής του έργου θα πρέπει να εκπονηθεί μελέτη **ειδικής τρωτότητας και σχετικής διακινδύνευσης κτιρίων και κατασκευών**. Στο πλαίσιο της μελέτης αυτής καθένα κτίριο στη ζώνη επιρροής του έργου απογράφεται (με βάση τα τυχόν υπάρχοντα σχέδια κατασκευής του και με επιτόπιες επισκέψεις) και κατηγοριοποιείται με βάση τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του (είδος και υλικά κατασκευής, αριθμός ορόφων, σημερινή κατάσταση, κ.λπ.). Τα στοιχεία αυτά λαμβάνονται υπόψη κατά την οριστικοποίηση των μελετών εφαρμογής, με στόχο την ελαχιστοποίηση της επιρροής των εργασιών κατασκευής του έργου σε απολύτως ανεκτά για το κτίριο όρια. Η όλη προσέγγιση θα πρέπει να βασίζεται σε διεθνώς αποδεκτές μεθοδολογίες και πρακτικές, οι οποίες έχουν επιτυχώς εφαρμοστεί σε παρόμοια έργα εντός και εκτός Ελλάδας. Οι οριακές τιμές **μέγιστων καθιζήσεων** θα κυμαίνονται αναλόγως του είδους του φέροντος οργανισμού του κτιρίου (οπλισμένο σκυρόδεμα ή φέρουσα τοιχοποιία), των λοιπών χαρακτηριστικών του κτιρίου, αλλά και της σημερινής καταστάσεως του κτιρίου **από 10 mm έως 30 mm**. Σε νεότερα μνημεία και διατηρητέα κτίρια η μέγιστη καθίζηση δεν θα πρέπει να υπερβεί τα **15 mm**.
- Η κατασκευαστική δραστηριότητα σε κάθε τμήμα του έργου θα ξεκινά μόνον εφόσον έχει εγκατασταθεί και λειτουργεί εγκεκριμένο από τον φορέα του έργου **σύστημα γεωμηχανικής και δομτικής παρακολούθησης για τη μέτρηση μετακινήσεων, παραμορφώσεων και μεταβολών του υπόγειου νερού εντός της ζώνης επιρροής του έργου**. Οι μετρήσεις θα αφορούν στις εξής τουλάχιστον παραμέτρους:
  - Σε κτίρια ή κατασκευές: καθίζηση και ρυθμός μεταβολής της, στροφή, οριζόντια παραμόρφωση επιπέδου θεμελίωσης, οριζόντια μετατόπιση, άνοιγμα ρωγμής και ρυθμός μεταβολής της.
  - Σε δρόμους, πεζοδρόμια και ελεύθερους χώρους: καθίζηση και ρυθμός μεταβολής της, οριζόντια μετακίνηση (επάνω από σήραγγες).
  - Για το υπέδαφος: οριζόντιες και κατακόρυφες παραμορφώσεις.
  - Για το υπόγειο νερό: μεταβολή της στάθμης του υπογείου οριζοντα, μεταβολή της πίεσης πόρων.



- Οι μετρήσεις θα καταχωρούνται σε ψηφιακό σύστημα παρακολούθησης (βάση δεδομένων) το οποίο θα είναι αυτοματοποιημένο και θα παρέχει συνεχή και εξ αποστάσεως παρακολούθηση σε πραγματικό χρόνο όλων των σχετικών στοιχείων. Οι μετρήσεις θα ελέγχονται και θα αξιολογούνται καθημερινά σε σχέση με τα ανωτέρω όρια προς εξασφάλιση αποφυγής πρόκλησης οποιασδήποτε ζημίας ή βλάβης στην ζώνη επιρροής του έργου, ενώ εάν απαιτηθεί θα λαμβάνονται άμεσα τα ενδεδειγμένα πρόσθετα προληπτικά ή προστατευτικά μέτρα. Όλα τα παραπάνω θα σχεδιάζονται και θα εκτελούνται με βάση σύγχρονες και διεθνώς αποδεκτές μεθοδολογίες και πρακτικές, οι οποίες έχουν επιτυχώς εφαρμοστεί σε παρόμοια έργα εντός και εκτός Ελλάδας.
- Σε περιπτώσεις που οι εργασίες εκσκαφής αντιμετωπίσουν γεωυλικό που χαρακτηρίζεται ως υγής «βράχος», δηλαδή πέτρωμα υψηλής μονοαξονικής θλιπτικής αντοχής και συμπαγούς δομής, του οποίου η εκσκαφή με μηχανικά μέσα είναι δυσχερής και χρονοβόρα, είναι επιτρεπτή η χρήση της μεθόδου ελεγχόμενων εκρήξεων για τη χαλάρωση του πετρώματος (αποκλειόμενης της συμβατικής μεθόδου "drill and blast"), εφόσον οι ειδικές συνθήκες του προβλήματος επιτρέπουν την κατάλληλη επιλογή των παραμέτρων της ανατίναξης και τη λήψη κατάλληλων μέτρων προστασίας με στόχο την ελαχιστοποίηση των παραγόμενων εδαφικών δονήσεων και έντασης του ωστικού κύματος, ώστε να αποτραπούν βλάβες σε παρακείμενες κατασκευές, κοινωφελή δίκτυα, εγκαταστάσεις και έργα αστικής υποδομής, καθώς και να περιοριστεί στο ελάχιστο η όχληση του κοινού. Η εφαρμογή της μεθόδου ελεγχόμενων εκρήξεων προϋποθέτει την εκπόνηση από τον ανάδοχο και την έγκριση από το φορέα του έργου ειδικής μελέτης στην οποία:
  - ο Θα διασφαλίζεται η τήρηση των ορίων δονήσεων του ακόλουθου πίνακα (που προέρχονται από τον ΚΜΛΕ 2011 και το γερμανικό πρότυπο DIN 4150-3/1999) και η διατήρηση της πίεσης του αέριου ωστικού κύματος (υπερπίεση του ατμοσφαιρικού αέρα) εντός ακτίνας 90 m από το μέτωπο της ανατίναξης κάτω των 82 Pa ή των 134 dBL σε γραμμική κλίμακα 2Hz.

Είδος κατασκευής	Συχνότητα (Hz)	Μέγιστη επιτρεπόμενη εδαφική ταχύτητα (mm/s)
Συνήθεις κατασκευές οικιών	<10	5
	10-50	5-15
	50-100	15-20
	>100	20
Κατασκευές που λόγω της ιδιαίτερης ευαισθησίας τους στις δονήσεις δεν εντάσσονται στην παραπάνω κατηγορία (π.χ. διατηρητέα κτίρια, κτίρια με βλάβες κ.ά.)	<10	3
	10-50	3-8
	50-100	8-10
	>100	10

- ο Θα διασφαλίζεται η τήρηση των ορίων που έχουν τεθεί από την μελέτη ειδικής τρωτότητας και σχετικής διακινδύνευσης κτιρίων και κατασκευών.
- ο Θα καθορίζονται λεπτομερώς οι ενέργειες που απαιτούνται για την ασφαλή μεταφορά, διακίνηση, φύλαξη και χρήση των εκρηκτικών υλών, καθώς και για την αποτροπή εκτινασσόμενων υλικών από τις ανατινάξεις.

#### 12.6.3.2 Χρήση φυσικών πόρων και εξοικονόμηση ενέργειας

- Για τη βέλτιστη διαχείριση του χώρου, που αποτελεί πεπερασμένο φυσικό πόρο ιδιαίτερης σημασίας εντός του αστικού περιβάλλοντος, απαιτείται **η μείωση στο ελάχιστο δυνατό της επιφάνειας και του χρόνου προσωρινής εργοταξιακής κατάληψης**. Η ρύθμιση των λεπτομερειών της εν λόγω ελαχιστοποίησης, οι εκτάσεις και οι προσβάσεις των εργοταξιακών χώρων που θα προκύψουν ως αναγκαίοι για την κατασκευή του έργου, οι δραστηριότητες που θα πραγματοποιούνται εντός των χώρων αυτών και ο σχετικός εξοπλισμός, οι ακριβείς θέσεις προσωρινής απόθεσης υλικών και τα χρονοδιαγράμματα ελευθέρωσης και αποκατάστασης των ανωτέρω θέσεων και χώρων θα οριστικοποιηθούν μετά από υποβολή, αξιολόγηση και **έγκριση Τεχνικής Περιβαλλοντικής Μελέτης (ΤΕΠΕΜ), σύμφωνα με την παρ. 2 του άρθρου 7 του Ν. 4014/2011**. Στη μελέτη αυτή, η οποία θα εκπονηθεί από τον ανάδοχο κατασκευής και θα υποβληθεί στη ΔΙΠΑ από το φορέα του έργου, θα πρέπει να αναλύονται λεπτομερώς τα μέτρα που ενσωματώνονται στο σχεδιασμό της εκάστοτε εξεταζόμενης εργοταξιακής εγκατάστασης για την πλήρη τήρηση των σχετικών όρων και περιορισμών της παρούσας απόφασης, καθώς και τα επιπρόσθετα μέτρα τα οποία λαμβάνονται για την πρόληψη ή αντιμετώπιση επιπτώσεων στο αστικό περιβάλλον, ιδίως σε ότι αφορά στη λειτουργία του εργοταξιακού εξοπλισμού. Ειδικότερα, στην ΤΕΠΕΜ θα πρέπει να περιλαμβάνονται:
  - Η θέση και το εμβαδόν, η τοπογραφική αποτύπωση, ο χαρακτήρας, η υφιστάμενη κατάσταση και οι οδικές προσβάσεις της έκτασης που θα καταληφθεί προσωρινά.
  - Η προσωρινή αναρρύθμιση της κυκλοφορίας πεζών και οχημάτων στην επηρεαζόμενη περιοχή.
  - Η απόσταση της θέσης από ευαίσθητα στοιχεία του αστικού περιβάλλοντος.
  - Τα λεπτομερή τεχνικά χαρακτηριστικά του εργοταξιακού εξοπλισμού που εγκαθίσταται, οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις που θα ήταν δυνατόν να προκληθούν από τη λειτουργία του εξοπλισμού και τα μέτρα που λαμβάνονται για την πρόληψη των επιπτώσεων αυτών.
  - Το χρονοδιάγραμμα εγκατάστασης, λειτουργίας και αποκατάστασης.
  - Ο αριθμός, το είδος και η ηλικία των δένδρων και των θάμνων που θα αποψιλωθούν
  - Η μέθοδος και το κόστος αποκατάστασης της συνολικής έκτασης, με ιδιαίτερες λεπτομέρειες σχετικά με την τελική εικόνα και περιβαλλοντική αξία της αποκατεστημένης έκτασης, η οποία θα πρέπει να είναι ισοδύναμη ή καλύτερη από την αρχική. Στην αποκατάσταση περιλαμβάνονται και οι φυτεύσεις που θα γίνουν για την αποκατάσταση των αποψιλώσεων.
- Τα απαραίτητα για το έργο γαιώδη ή αδρανή υλικά θα πρέπει να εξασφαλισθούν κατά προτεραιότητα από τα πλεονάσματα εκσκαφών του ίδιου του έργου και κατόπιν, αν χρειαστεί, από μονάδες που λειτουργούν νομίμως και τηρούν τις υποχρεώσεις που προβλέπουν οι περιβαλλοντικές διατάξεις. **Δεν επιτρέπεται η δημιουργία λατομείου ειδικά για το έργο.**
- Οι ανάγκες του έργου σε ασφαλτόμιγμα, θα πρέπει να καλυφθούν από νομίμως λειτουργούσες υφιστάμενες μονάδες. **Δεν επιτρέπεται η εγκατάσταση εργοταξιακής μονάδας παραγωγής ασφαλτομίγματος ειδικά για το έργο.**
- Οι ανάγκες του έργου σε σκυρόδεμα, θα πρέπει κατά προτεραιότητα να καλυφθούν από νομίμως λειτουργούσες υφιστάμενες μονάδες. Εάν αυτό δεν καθίσταται δυνατό, παρέχεται η δυνατότητα εγκατάστασης **προσωρινής μονάδας παραγωγής σκυροδέματος μετά από υποβολή, αξιολόγηση και έγκριση Τεχνικής Περιβαλλοντικής Μελέτης (ΤΕΠΕΜ)** σύμφωνα με την παρ. 2 του άρθρου 7 του Ν. 4014/2011. Στη μελέτη αυτή θα αιτιολογείται η αδυναμία κάλυψης των αναγκών σε σκυρόδεμα από υφιστάμενες μονάδες και θα εξειδικεύεται ο τρόπος συμμόρφωσης με τους ακόλουθους όρους:

- Η μονάδα παραγωγής σκυροδέματος εγκαθίσταται και λειτουργεί μόνο για το χρόνο που είναι απολύτως απαραίτητη, ενώ απεγκαθίσταται και απομακρύνεται αμέσως μετά.
  - Το σκυρόδεμα θα παράγεται σε κλειστό σύστημα.
  - Οι μεταφορές και ζυγίσεις αδρανών και τσιμέντου θα γίνεται με κλειστές μεταφορικές ταινίες ή κοχλίες που θα αποκονιώνονται μέσω φίλτρων.
  - Τα σιλό αποθήκευσης τσιμέντου θα πρέπει να έχουν φίλτρα αποκονίωσης και οι βαλβίδες εκτόνωσης θα εξαερώνονται σε φίλτρα.
  - Η κατάληψη χώρου για αποθήκευση των αδρανών παραγωγής σκυροδέματος θα ελαχιστοποιηθεί, με τη χρήση κατάλληλων περιεκτών.
- Η διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ) θα γίνεται σύμφωνα με τις πρόνοιες της **ΥΑ 36259/1757/Ε103/2010** (ΦΕΚ 1312/Β/2010) «Μέτρα, όροι και προγράμματα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ)» όπως έχει τροποποιηθεί και ισχύει και του **Άρθρου 30 του Ν. 4819/2021** «Ολοκληρωμένο πλαίσιο για τη διαχείριση των αποβλήτων». Έτσι:
    - Θα γίνεται **επιλεκτική κατεδάφιση** πάσης φύσεως κατασκευών και διαλογή τουλάχιστον για τα ακόλουθα: ξύλο, ανόργανα κλάσματα, όπως σκυρόδεμα, τούβλα, πλακάκια και κεραμικά, πέτρα, μέταλλα, γυαλί, πλαστικά και γύψος προκειμένου να καταστεί δυνατή η απομάκρυνση και ο ασφαλής χειρισμός των επικίνδυνων ουσιών, καθώς και να διευκολυνθούν η επαναχρησιμοποίηση και η ανακύκλωση υψηλής ποιότητας με την επιλεκτική αφαίρεση υλικών
    - η διαχείριση των ΑΕΚΚ θα αποσκοπεί στη μέγιστη δυνατή αξιοποίησή τους για τις ανάγκες του έργου και θα γίνεται κατά προτεραιότητα εντός του χώρου του έργου, όπου αυτό είναι τεχνικά εφικτό. Για το σκοπό αυτό, **επιτρέπεται η εγκατάσταση μονάδας διαχείρισης ΑΕΚΚ (προσωρινή απόθεση, θραύση, διαλογή κ.ά.)**, μετά από μετά από υποβολή, αξιολόγηση και έγκριση ΤΕΠΕΜ σύμφωνα με την παρ. 2 του άρθρου 7 του Ν. 4014/2011. Στη μελέτη αυτή θα εξειδικεύεται ο τρόπος συμμόρφωσης με τους ακόλουθους όρους:
      - Η μονάδα θα διαχειρίζεται αποκλειστικά τα ΑΕΚΚ που προέρχονται από εργασίες εντός του έργου και θα λειτουργεί μόνο για όσο χρονικό διάστημα διαρκούν οι εργασίες αυτές, ενώ τα παραγόμενα προϊόντα δομικών κατασκευών θα επαναχρησιμοποιούνται στο έργο.
      - Κατά τη λειτουργία της μονάδας θα εφαρμόζονται οι διατάξεις της ΚΥΑ 36259/1757/Ε103/2010 ιδίως αναφορικά με τα είδη και τους κωδικούς ΕΚΑ των εισερχόμενων αποβλήτων (περιλαμβανόμενου του αποκλεισμού όσων αποβλήτων περιέχουν επικίνδυνες ουσίες), τους χρόνους παραμονής.
      - Στην ως άνω ΤΕΠΕΜ θα διευκρινίζονται τα είδη και ο τρόπος διάθεσης του συνόλου των τελικών υλικών, καθώς και οι υποχρεώσεις υποβολής στοιχείων και εκθέσεων κατά τις απαιτήσεις της σχετικής ισχύουσας νομοθεσίας.

### 12.6.3.3 Διαχείριση αποβλήτων

- Ο φορέας **κατασκευής του έργου** οφείλει να σχεδιάσει και να εφαρμόσει ένα λεπτομερές **Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων Κατασκευής (ΣΔΑΚ)** με βάση τις διαθέσιμες πρακτικές περιβαλλοντικής

διαχείρισης. Το **ΣΔΑΚ** θα πρέπει να σχεδιαστεί και να προβλέποντας κατάλληλες διαδικασίες (1) για τη διασφάλιση της εφαρμογής του από όλα τα εμπλεκόμενα μέρη, (2) για την καταγραφή αντιπροσωπευτικών μεγεθών, (3) τη λήψη διορθωτικών και βελτιωτικών μέτρων του ΣΔΑΚ και (4) τη δημοσιοποίηση των καταγραφών. Το ΣΔΑΚ θα δίνει ιδιαίτερη έμφαση στα παραγόμενα **ΑΕΚΚ** και σε απόβλητα όπως πολφοί, τσιμέντα, ενέματα, υπόλοιπα σιδηρού οπλισμού, υπολείμματα υλικών δικτύων, υλικά συσκευασίας λιπαντικών, μηχανολογικού εξοπλισμού κ.α. Τα παραγόμενα απόβλητα θα πρέπει να συλλέγονται και να διαχειρίζονται διαχωρισμένα ανά ρεύματα σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία

- Η διαχείριση των αστικών στερεών αποβλήτων, των αποβλήτων που απαιτούν ειδική διαχείριση (π.χ. χρησιμοποιημένα λιπαντικά), καθώς και όσων εμπíπτουν στα επικίνδυνα απόβλητα, θα πραγματοποιείται σύμφωνα με τις απαιτήσεις της πάγιας σχετικής νομοθεσίας για κάθε είδος και ρεύμα. Απόβλητα που υπόκεινται σε ειδικές απαιτήσεις συλλογής και διάθεσης (π.χ. απόβλητα ηλεκτρικών σπηλών και συσσωρευτών, απόβλητα ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού, ελαστικά οχημάτων κ.ά.) θα συλλέγονται χωριστά και θα διατίθενται σε κατάλληλα πιστοποιημένους διαχειριστές. Η συλλογή τοξικών ή επικίνδυνων αποβλήτων που ενδέχεται να προκύψουν κατά τις εργασίες κατασκευής θα πραγματοποιείται με τρόπο που θα εξασφαλίζει την αποτροπή διαρροών ή αέριων εκπομπών ή οποιασδήποτε άλλης μορφής ρύπανση.
- Η περίσσεια των υλικών εκσκαφών με κωδικό ΕΚΑ 17 05 04 (χώματα και πέτρες άλλα από τα αναφερόμενα στο σημείο 17 05 03) δηλαδή τα υλικά εκσκαφών τα οποία διαχειρίζονται εκτός εργοταξίου θα πρέπει να διατεθεί προς:
  - Αποκατάσταση υπό εκμετάλλευση ιδιωτικών χώρων εξορυκτικής δραστηριότητας στο πλαίσιο του προγράμματος αποκατάστασής τους
  - Ανεργά και υπό αποκατάσταση λατομεία της ευρύτερης περιοχής
  - Δημόσιο έργο ή έργο παραχώρησης που κατασκευάζεται στον ίδιο χρόνο στην ευρύτερη περιοχή του έργου και έχει ανάγκη δανείων υλικών
  - Χρήση ως υλικό επικάλυψης σε χώρους υγειονομικής ταφής υπολειμμάτων ή απορριμμάτων, σε συνεργασία με τους αρμόδιους φορείς και υπό την προϋπόθεση ότι υφίσταται σχετική ανάγκη και πρόβλεψη των περιβαλλοντικών όρων του χώρου.
  - Διάθεση σε αποθεσιοθαλάμους που θα χωροθετηθούν εκτός δασικών ή αναδασωτέων εκτάσεων κατόπιν υποβολής, αξιολόγησης και έγκρισης Τεχνικής Περιβαλλοντικής Μελέτης (ΤΕΠΕΜ) σύμφωνα με την παρ. 2 του άρθρου 7 του Ν. 4014/2011. Στη μελέτη αυτή θα αναλύονται τουλάχιστον τα ακόλουθα θέματα:
    - Υφιστάμενο και μελλοντικό, μετά τις αποθέσεις και την αποκατάσταση, ανάγλυφο κάθε αποθεσιοθαλάμου.
    - Τεχνικά χαρακτηριστικά των αποθέσεων, όπως είδος και ιδιότητες υλικών, ύψη και πλάτη επιφανειών απόθεσης, ευστάθεια, απαγωγή όμβριων κ.ά.
    - Λεπτομερείς παράμετροι φυτεύσεων, όπως είδη φυτών, σχέση τους με την τοπική φυτοκοινωνία, φυτευτικός κάρναβος, δίκτυο και τρόπος άρδευσης, πρόγραμμα συντήρησης κ.λπ., με βασικές κατευθύνσεις (α) την οικολογική προσαρμογή του χώρου, ήτοι τη μεγιστοποίηση φύτευσης δασικών δέντρων αν πρόκειται για επαναπόδοση στο φυσικό περιβάλλον ή την προετοιμασία για ικανοποιητική γονιμότητα αν πρόκειται για επαναπόδοση σε καλλιέργεια ή βοσκή (β) τις μίξεις ειδών ώστε οι επιφάνειες των φυτεύσεων να προσομοιάζουν κατά το δυνατόν με τις παρακείμενες διαπλάσεις και (γ) την

εξασφάλιση της σταθερότητας των νέων επιφανειών.

- Σε πιστοποιημένους διαχειριστές ΑΕΚΚ κατόπιν σχετικής Σύμβασης σύμφωνα με την Υ.Α. 36259/1757/Ε103/2010
- Αποκατάσταση ανενεργών λατομείων με σκοπό την αποκατάσταση του φυσικού τοπίου και περιβάλλοντος αυτών σύμφωνα με το Άρθρο 40 Θέματα σχετικά με απόβλητα από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ) του Ν. 4030/2011 όπως τροποποιήθηκε με το Άρθρο 55 «Αποκατάσταση ανενεργών λατομείων» του Ν. 4710/2020
- Για την περίσσεια των ΑΕΚΚ, πλην του κωδικού ΕΚΑ 17 05 04, της οποίας διαχείριση γίνεται εκτός του εργοταξίου, ο ανάδοχος του έργου υποχρεούται να συνάψει σύμβαση συνεργασίας με εγκεκριμένο ΣΣΕΔ ως διαχειριστής ΑΕΚΚ.
- Όλα τα υλικά που προορίζονται για διάθεση εκτός του έργου (υλικά εκσκαφής, στερεά απόβλητα κ.ά.) θα πρέπει να απομακρύνονται το συντομότερο δυνατόν από την επιφάνεια της ζώνης εκτέλεσης του έργου.
- Τα αστικά λύματα κατά την κατασκευή του έργου (λύματα χώρων υγιεινής και ακάθαρτα νερά από τις εργασίες καθαρισμού των γραφείων, αποθηκών και λοιπών εγκαταστάσεων των εργοταξίων) θα συλλέγονται και θα διατίθενται στο δίκτυο αποχέτευσης της ΕΥΔΑΠ. Θα πρέπει να διασφαλίζεται η ανταπόκριση στις απαιτήσεις του Ειδικού Κανονισμού Λειτουργίας Δικτύου Αποχέτευσης της ΕΥΔΑΠ Α.Ε. (ΥΑ Δ16γ/381/5/44/Γ/24.1.2012, ΦΕΚ 286/Β/2012, ΑΔΑ ΒΟΖΑ1-ΛΔΟ).
- Τα ύδατα αποστράγγισης, τα **όμβρια ύδατα στις ανοικτές εκσκαφές** και στις εισόδους των υπογείων κατασκευών, η περίσσεια νερού που χρησιμοποιείται στις διατρήσεις καθώς και το νερό που περιέχει υπολείμματα μπεντονιτικής λάσπης θα οδηγούνται σε **δεξαμενές καθίζησης** όπου θα παραμένουν **2** τουλάχιστον ώρες πριν διατεθούν στο **δίκτυο αποχέτευσης ομβρίων της ΕΥΔΑΠ**.
- Τα υγρά απόβλητα από την χρήση νερού στην κεφαλή του ΤΒΜ, από το πλύσιμο των τροχών των οχημάτων, που θα πραγματοποιείται στις εισόδους-εξόδους των εργοταξίων, από το πλύσιμο των μηχανημάτων και από τις εργασίες σκυροδετήσεων θα οδηγούνται σε **δεξαμενές καθίζησης** όπου θα παραμένουν **2** τουλάχιστον ώρες. Στη συνέχεια θα οδηγούνται σε σύστημα **ελαιοδιαχωριστών** ώστε τα τελικά προς απόρριψη απόβλητα να πληρούν τον Ειδικό Κανονισμό Λειτουργίας Δικτύου Αποχέτευσης της ΕΥΔΑΠ Α.Ε. (ΥΑ Δ16γ/381/5/44/Γ/24.1.2012, ΦΕΚ 286/Β/2012, ΑΔΑ ΒΟΖΑ1-ΛΔΟ) και να μπορούν να διατεθούν στο **δίκτυο αποχέτευσης ακαθάρτων της ΕΥΔΑΠ**.
- Η διαχείριση της ιλύος των δεξαμενών καθίζησης και των ελαίων που συλλέγονται στους ελαιοδιαχωριστές θα γίνεται από αδειοδοτημένες εταιρείες διαχείρισης
- Η διαχείριση τυχόν αποβλήτων που θα περιέχουν πρόσμικτα σκυροδέματος ή υπολείμματα τριχλωροαιθανίου θα γίνεται από αδειοδοτημένες εταιρείες διαχείρισης.
- Η τακτική συντήρηση του εξοπλισμού κατασκευής θα διεξάγεται **εκτός της ζώνης εκτέλεσης, σε χώρους οργανωμένων συνεργείων** ή σε εκείνα στα **εργοτάξια του έργου που θα έχει αδειοδοτηθεί περιβαλλοντικά κατάλληλος τύπος συνεργείου**. Για τις περιπτώσεις έκτακτης συντήρησης θα τηρείται αρχείο από το φορέα επίβλεψης. Για τις περιπτώσεις αυτές:
  - Η διαχείριση των χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων θα πραγματοποιείται σύμφωνα με το ΠΔ

82/2004 (ΦΕΚ 64/Α/2004), με το οποίο καθορίζονται μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων των λιπαντικών ελαίων.

- Εάν προκύψουν άχρηστα ελαστικά, θα παραδίδονται προς εναλλακτική διαχείριση σε πιστοποιημένο φορέα.

#### 12.6.3.4 Περιορισμός των εκπομπών στην ατμόσφαιρα, του θορύβου και των δονήσεων

- Σε όλες τις επιφανειακές εκτάσεις κατασκευαστικών δραστηριοτήτων (εργοτάξια κατασκευής σταθμών ή φρεατίων, υποστηρικτικές εγκαταστάσεις κ.ά.) καθώς και στην ακτίνα επιρροής καθεμίας εξ αυτών, θα εφαρμόζεται συστηματική δέσμη μέτρων για την πρόληψη εκπομπής σκόνης και διασποράς της στο αστικό περιβάλλον, με τα ακόλουθα τουλάχιστον μέτρα:
  - Πριν την έξοδο κάθε οχήματος από τους παραπάνω χώρους θα πλένονται οι τροχοί του με τρόπο που να αποτρέπει τη μεταφορά χώματος στο αστικό οδικό δίκτυο. Τα νερά πλύσης θα συγκεντρώνονται σε κατάλληλες λεκάνες και θα επαναχρησιμοποιούνται μετά από διαύγαση με καθίζηση.
  - Εντός των παραπάνω χώρων, οι αδιάστρωτες διαδρομές οχημάτων θα διαβρέχονται τακτικά, όταν οι κλιματικές συνθήκες το απαιτούν προκειμένου να αποτρέπεται η εκπομπή σκόνης.
  - Ομοίως θα διαβρέχονται οι φορτώσεις και εκφορτώσεις ξηρών χαλαρών υλικών.
  - Ο υπεύθυνος κάθε χώρου θα πρέπει να προβαίνει στη λήψη οποιουδήποτε άλλου μέτρου αποτρέπει την εκπομπή σκόνης, όπως π.χ. η διαβροχή σωρών χώματος ή η σταθεροποίηση των επιφανειών τους με χρήση ειδικών γαλακτωμάτων.
  - Οι δρόμοι στην ακτίνα επιρροής καθενός εκ των παραπάνω χώρων θα καθαρίζονται με κατάλληλα οχήματα-σάρωθρα του στόλου της κατασκευής, σε συχνότητα που θα διασφαλίζει την αποτροπή εκπομπής σκόνης ανάλογα με την εποχή.
  - Κάλυψη βαρέων οχημάτων μεταφοράς προϊόντων εκσκαφής αλλά και υλικών κατασκευής (Ν. 274/76 ΦΕΚ 50/Α Περί τροποποίησης του Μεταλλευτικού κώδικα και Υ.Α. Δ7/Α/οικ. 12050/2223/2011 ΦΕΚ 1227/Β/2011 Κανονισμός Μεταλλευτικών και Λατομικών Εργασιών)
  - Τοποθέτηση ειδικών στεγάστρων στα σημεία “φορτοεκφόρτωσης” των βαρέων οχημάτων μεταφοράς, ώστε να περιορίζεται η διαφυγή των αιωρούμενων σωματιδίων
- Σχετικά με τον θόρυβο κατά την κατασκευή, απαιτείται η συμμόρφωση προς όλες τις εκάστοτε ισχύουσες διατάξεις της εθνικής και ενωσιακής νομοθεσίας, λαμβάνοντας συγχρόνως όλα τα κατάλληλα επιτόπου μέτρα για την περαιτέρω ελαχιστοποίηση των διαταραχών που ενδέχεται να προκληθούν προσωρινά στις λειτουργίες και τη δομή του ανθρωπογενούς περιβάλλοντος.
- Για κάθε μονάδα του εξοπλισμού που υπόκειται σε οριοθέτηση ή επισήμανση εκπεμπόμενου θορύβου σύμφωνα με τα αναφερόμενα ΥΑ 37393/2028/2003, όπως ισχύει, θα διεξάγεται έλεγχος ανταπόκρισης στις σχετικές υποχρεώσεις από τον υπεύθυνο της κατασκευής. Τα σχετικά στοιχεία (δήλωση συμμόρφωσης κ.ά.) θα φυλάσσονται στο εργοτάξιο για όλη τη διάρκεια χρήσης της κάθε τέτοιας μονάδας. Δεν επιτρέπεται η χρήση εξοπλισμού κατασκευής που δεν φέρει τη σήμανση CE, δεν αναγράφει την εγγυημένη στάθμη ηχητικής ισχύος, και δε συνοδεύεται από δήλωση EK συμμόρφωσης.
- Στα όρια των θέσεων που διεξάγονται εργασίες κατασκευής και τα οποία βρίσκονται σε απόσταση μικρότερη των 100 m από ευαίσθητους στο θόρυβο δέκτες (κατοικίες, εκπαίδευση, νοσηλεία κ.ά.) η συνδυασμένη στάθμη θορύβου που προέρχεται από τις εργασίες αυτές δεν θα πρέπει να υπερβαίνει είτε τα 65 dB(A) είτε τη στάθμη περιβαλλοντικού θορύβου βάθους μείον πέντε dB(A) για περισσότερο από 30' ανά τετράωρο.

- Τα εργοτάξια των οποίων η περίμετρος απέχει λιγότερο από 10 μέτρα από ευαίσθητους δέκτες θα πρέπει να περιβάλλονται με καλαίσθητα περιφράγματα - αντιθορυβικά πετάσματα ύψους 2-4 μέτρων για την αποφυγή υποβάθμισης του ακουστικού περιβάλλοντος μετά από κατάλληλη ακουστική διερεύνηση. Επιπροσθέτως, όπου χρειάζεται, να χρησιμοποιούνται κινητά ηχομονωτικά περιφράγματα μηχανημάτων όταν υψηλές στάθμες θορύβου εκπέμπονται από σημειακές πηγές (π.χ. χρήση αεροσφύρων, αεροσυμπιεστών ή άλλου θορυβώδους εξοπλισμού) που βρίσκονται κοντά σε ευαίσθητες στο θόρυβο χρήσεις. Παράλληλα, θα πρέπει κατά το δυνατόν να αποφεύγεται η σύγχρονη λειτουργία περισσότερων του ενός θορυβωδών μελών του εξοπλισμού κατασκευής και να επιλέγεται η διαδοχική λειτουργία τους.
- Κατά την κατασκευή τμημάτων του έργου που γειτνιάζουν **με μεμονωμένα κτίρια**, θα πρέπει να λαμβάνονται μέτρα περιορισμού των δονήσεων, τηρώντας τουλάχιστον τους ακόλουθους όρους:
  - Για την πρόληψη επιπτώσεων **σε κτίρια που γειτνιάζουν με τη ζώνης κατασκευής**, τίθενται οι ακόλουθες ανώτατες τιμές δόνησης  $rrn_{max}$  τις οποίες δεν θα πρέπει να υπερβαίνει η κορυφαία εδαφική ταχύτητα σωματιδίου (peak particle velocity,  $ppv$ ), σε σχέση με τη συχνότητα δόνησης  $f$  και το μέρος του κτίσματος:
    - ισόγειο, όταν  $f < 50$  Hz,  $ppn_{max} = 3$  mm/s
    - ισόγειο, όταν  $f > 50$  Hz,  $ppn_{max} = 8$  mm/s
    - όροφοι, όλες οι συχνότητες,  $ppn_{max} = 8$  mm/s
  - Για την προστασία των **μνημείων και των κτιρίων ειδικών απαιτήσεων**, εφαρμόζονται αντί των παραπάνω, τα ακόλουθα όρια:
    - Μνημεία, αρχαιολογικά ευρήματα, εκθέματα σε αρχαιολογικούς χώρους ή μουσεία,  $ppn_{max} = 0,2$  mm/s (στη βάση του μνημείου, αρχαίου ή εκθέματος, στο δάπεδο ή στον τοίχο του κτιρίου).
    - Κτίρια ειδικών απαιτήσεων (π.χ. νοσοκομεία, θέατρα, σχολεία, πανεπιστήμια, ερευνητικά κέντρα, βιβλιοθήκες, αίθουσες συναυλιών κ.λπ.),  $ppn_{max} = 0,5$  mm/s.
    - Άλλα κτίρια (ταξινόμηση σύμφωνα με το ISO 4866 "Mechanical vibration and shock - Vibration of fixed structures - Guidelines for the measurement of vibrations and evaluation of their effects on structures),  $ppn_{max} = 5$  mm/s για συνεχείς δονήσεις και  $ppn_{max} = 10$  mm/s για διακεκομμένες δονήσεις.
  - Συγχρόνως, ο εδαφομεταφερόμενος θόρυβος δεν θα πρέπει να υπερβαίνει τη στάθμη των 40 dB(A)
  - Για την παρακολούθηση των δονήσεων κατά την κατασκευή του έργου, **θα χρησιμοποιείται κατάλληλο σύστημα συσκευών** οι οποίες θα εγκαθίστανται στα πλησιέστερα (σε σχέση με το σημείο παραγωγής των δονήσεων) κάθε φορά κτίσματα, με τις οποίες θα μετρώνται και θα καταγράφονται όλες οι σημαντικές μεταβλητές των δονήσεων, ήτοι κατ' ελάχιστο η ταχύτητα και η επιτάχυνση δόνησης και η εδαφική μετατόπιση. Το ως άνω σύστημα παρακολούθησης θα πρέπει να συνεργάζεται με το προαναφερθέν σύστημα γεωμηχανικής και δομητικής παρακολούθησης
  - Η ταυτόχρονη λειτουργία περισσότερων της μιας πηγών παραγωγής δονήσεων θα πρέπει να αποφεύγεται, με κατάλληλο προγραμματισμό των κρουστικών, διατρητικών ή άλλων εργασιών που παράγουν δονήσεις.
  - Η μεταφορά των υλικών εκσκαφής, καθώς και κάθε άλλου υλικού που χρησιμοποιηθεί στο έργο σε ποσότητες που απαιτούν άνω των τεσσάρων δρομολογίων φορτηγών οχημάτων, θα πρέπει να διεξάγονται βάσει **Σχεδίου Μεταφοράς Υλικών** (ΣΜΥ), το οποίο θα συνταχθεί από τον ανάδοχο

κατασκευής, θα εγκριθεί από το φορέα επίβλεψης της κατασκευής και θα εφαρμόζεται από το σύνολο των μερών (αναδόχου, εργολάβων, υπεργολάβων προμηθευτών κ.λπ.) που εμπλέκονται στις εργασίες κατασκευής. Με το Σχέδιο Μεταφοράς Υλικών θα πρέπει να επιδιώκονται τα εξής:

- Ελαχιστοποίηση του χρόνου και της έντασης ως προς την επιβάρυνση του οδικού δικτύου γύρω από τις θέσεις επιφανειακής κατασκευαστικής δραστηριότητας ή υποστηρικτικών εγκαταστάσεων.
- Άμεση αποκατάσταση των φθορών στο παραπάνω οδικό δίκτυο και σε άλλες υποδομές, με ευθύνη του ανάδοχου κατασκευής.
- Επιλογή μεγάλων οδικών αξόνων για την κίνηση των βαρέων οχημάτων (πχ Αττική Οδός και Εθνική Οδός).
- Εποπτεία πλήρους τήρησης της πάγιας υποχρέωσης κάλυψης των μεταφερόμενων υλικών.
- Κατά το δυνατόν αποφυγή δρομολογίων βαρέων οχημάτων του έργου σε κυκλοφορικά φορτισμένες οδούς κατά τις ώρες αιχμής.
- Σαφής καθορισμός δρομολογίων, με κατά προτεραιότητα αξιοποίηση (α) οδών του βασικού δικτύου και (β) οδών που παρακάμπτουν περιοχές **κατοικίας και λειτουργιών πολεοδομικού κέντρου**.
- Αποφυγή συσσώρευσης ή μακρόχρονης παραμονής σε εξωτερικό χώρο των προς μεταφορά υλικών.
- Αποφυγή δημιουργίας αιχμών με πολύ υψηλούς κυκλοφοριακούς φόρτους και υψηλά επίπεδα θορύβου.

#### 12.6.3.5 Περιορισμός επιπτώσεων στο φυσικό περιβάλλον, στη χλωρίδα και πανίδα

- Ο τελικός σχεδιασμός και το χρονοδιάγραμμα υλοποίησης των εργασιών κατασκευής θα πρέπει να διασφαλίσει πλήρως την αντιπλημμυρική προστασία και την υδραυλική ισορροπία στις περιοχές επιρροής των επιφανειακών κατασκευαστικών δραστηριοτήτων. Στο πλαίσιο αυτό:
  - Να εξασφαλιστεί επαρκής απορροή των επιφανειακών υδάτων, με την κατασκευή όλων των απαιτούμενων τεχνικών έργων, τα οποία θα πρέπει να είναι σχεδιασμένα για περίοδο επαναφοράς πλημμύρας 200 ετών, μετά από κατάλληλη υδραυλική μελέτη, η οποία οφείλει να λάβει υπόψη, μεταξύ άλλων, όλες τις εγκεκριμένες διευθέτησης ρεμάτων στην ευρύτερη περιοχή του έργου.
  - Τα απαραίτητα επιμέρους έργα για την εξασφάλιση της αντιπλημμυρικής προστασίας και την υδραυλική ισορροπία της περιοχής θα πρέπει να υλοποιηθούν κατά προτεραιότητα, στην κατάλληλη φάση του χρονοδιαγράμματος.
  - Ο ρυθμός εκσκαφών θα πρέπει να περιορίζεται κατά την πρώτη ημέρα βροχής και να μηδενίζεται σε παρατεταμένες βροχοπτώσεις, ώστε να ελαχιστοποιείται η στερεομεταφορά εκχωμάτων από τα όμβρια.
- Απαγορεύεται η ρύπανση των επιφανειακών και υπογείων νερών από κάθε είδους απορροές της κατασκευής καθώς και η απόρριψη οποιωνδήποτε μη-βιοδιασπώμενων ουσιών επί του εδάφους. Θα πρέπει να ληφθούν τα κατάλληλα μέτρα ώστε οι παροχετευόμενες ροές να είναι απαλλαγμένες από φερτές ύλες (π.χ. αιωρήματα ή λάσπες) και μη-βιοδιασπώμενες ουσίες (π.χ. λιπαντικά, καύσιμα κ.ά.). Για την αντιμετώπιση ατυχημάτων, κάθε εργοταξιακό μέτωπο θα πρέπει να διαθέτει σε ετοιμότητα κατάλληλα υλικά π.χ. διάφορα ειδικά ελαιοδεσμευτικά ή συναφή χημικά προϊόντα, πριονίδι κ.ά.
- Θα πρέπει να αποτραπεί κατά τη φάση κατασκευής η διοχέτευση οποιουδήποτε στερεού ή ρυπασμένου υγρού υλικού σε γειτονικές υδατοροές (αγωγούς ομβρίων ανοικτής ή κλειστής διατομής κ.α.). Η διάθεση



των υπόγειων νερών που ενδέχεται να συναντήσει η εκσκαφή (ύδατα αποστράγγισης) επιτρέπεται στις ως άνω υδατοροές, περιλαμβανόμενου του δικτύου ομβρίων, μόνο μετά από απομάκρυνση των αιωρούμενων στερεών εάν υπάρχουν και κατόπιν ανάλυσης πιστοποιημένου εργαστηρίου που να τεκμηριώνει ότι τα νερά αυτά δεν περιέχουν επικίνδυνες ουσίες.

- Στις εκτάσεις των κοινόχρηστων χώρων πρασίνου όπου πρόκειται να γίνουν επεμβάσεις, πρέπει να γίνουν αντισταθμιστικές εργασίες επαναφύτευσης με ενδημικά είδη για την εξασφάλιση ισοζυγίου σε σχέση με τα αποκρινόμενα άτομα κατά τη φάση κατασκευής. Η τελική επιλογή της ακριβούς έκτασης φύτευσης και των ατόμων που θα φυτευτούν να γίνει κατόπιν ειδικής μελέτης εφαρμογής και με τη σύμφωνη γνώμη των αρμοδίων υπηρεσιών.

#### 12.6.3.6 Προστασία πολιτιστικής κληρονομιάς

- Όλες οι εργασίες εκσκαφών του έργου θα πραγματοποιούνται υπό την εποπτεία των αρμόδιων Αρχαιολογικών Υπηρεσιών, οι οποίες θα πρέπει να ειδοποιηθούν εγκαίρως προκειμένου να ορίσουν εντεταλμένους αντιπροσώπους τους.
- Σε περίπτωση εντοπισμού αρχαιοτήτων, οι εργασίες θα διακοπούν και θα ακολουθήσει ανασκαφική έρευνα, από τα αποτελέσματα της οποίας θα εξαρτηθεί η περαιτέρω πορεία του έργου, κατόπιν γνωμοδοτήσεων των αρμοδίων οργάνων του Υπουργείου Πολιτισμού και Αθλητισμού.
- Το κόστος της εποπτείας, έρευνας, ενδεχομένως απαιτούμενων ανασκαπτικών εργασιών, συντήρησης, προβολής και δημοσίευσης των ευρημάτων θα καλυφθεί σύμφωνα με τα αναφερόμενα στο άρθρο 37 του Ν. 3028/2002.

#### 12.6.4 Λειτουργία

- Με την πλήρη λειτουργία του έργου θα γίνει εκπόνηση και αξιολόγηση προγράμματος παρακολούθησης μέσω ειδικών μετρήσεων αερόφερτου και εδαφομεταφερόμενου θορύβου και δονήσεων.

**Όρια εδαφομεταφερόμενου θορύβου κατά τη λειτουργία του έργου:**

- 40 dB(A) για κτίρια με κύρια χρήση κατοικίας ή γραφείων.
- 35 dB(A) για κτίρια με κύρια χρήση εκπαίδευσης, περίθαλψης, θρησκευτικών λειτουργιών, μουσείου, θεάτρου ή κινηματογράφου, διπλωματικών αποστολών καθώς και για αρχαιολογικούς χώρους και αρχαία ή νεότερα μνημεία.
- 25 dB(A) για αίθουσες συναυλιών και χώρους παραγωγής ραδιοφωνικών, τηλεοπτικών ή ηχητικών προγραμμάτων.

**Όρια δονήσεων (μέγιστη ταχύτητα δόνησης στην κατακόρυφη διεύθυνση) κατά τη λειτουργία του έργου:**

- 0,5 mm/s για κτίρια με κύρια χρήση κατοικίας ή γραφείων, εκπαίδευσης, περίθαλψης, θρησκευτικών λειτουργιών, μουσείου, θεάτρου ή κινηματογράφου, καθώς και διπλωματικών αποστολών.
- 0,2 mm/s για αρχαιολογικούς χώρους και αρχαία ή νεότερα μνημεία.
- Τα αστικά λύματα από τη λειτουργία του έργου (λύματα χώρων υγιεινής και νερά από το πλύσιμο των σταθμών) θα συλλέγονται και θα διατίθενται στο δίκτυο αποχέτευσης της ΕΥΔΑΠ. Θα πρέπει να διασφαλίζεται η ανταπόκριση στις απαιτήσεις του Ειδικού Κανονισμού Λειτουργίας Δικτύου

Αποχέτευσης της ΕΥΔΑΠ Α.Ε. (ΥΑ Δ16γ/381/5/44/Γ/24.1.2012, ΦΕΚ 286/Β/2012, ΑΔΑ ΒΟΖΑ1-ΛΔΟ).

- Τα ύδατα αποστράγγισης από τη σήραγγα, τους σταθμούς και τα φρέατα θα οδηγούνται μέσω των αγωγών αποστράγγισης, είτε απευθείας είτε μέσω αντλιοστασίου, στα υφιστάμενα δίκτυα ομβρίων της ΕΥΔΑΠ.
- Η ομαλή λειτουργία όλων των υποδομών αποστράγγισης, άντλησης, συλλογής και μεταφοράς απορροών από όλα τα τμήματα της γραμμής, θα πρέπει να εξασφαλίζεται καθ' όλη τη διάρκεια του έτους, μέσω προγράμματος επιθεωρήσεων και συντήρησης.
- Για τη διαλογή στην πηγή, τη συλλογή, μεταφορά και τη διαχείριση των στερεών αποβλήτων, ανακυκλώσιμων και μη, ισχύουν οι διατάξεις του Ν. 4819/2021 (ΦΕΚ 129/Α/2021) «Ολοκληρωμένο πλαίσιο για τη διαχείριση των αποβλήτων...», όπως τροποποιήθηκε και ισχύει (και ειδικά με το Ν. 5043/2023 (ΦΕΚ 91/Α/2023), του Εθνικού Σχεδίου Διαχείρισης Αποβλήτων (ΕΣΔΑ) που κυρώθηκε με την ΠΥΣ 39 της 31.8.2020/2020 (ΦΕΚ 185/Α/2020) και τροποποιημένο ισχύει (ΠΥΣ 5 της 18.4.2023 /2023 (ΦΕΚ 94/Α/2023) και του Περιφερειακού Σχεδίου Διαχείρισης Αποβλήτων (ΠΕΣΔΑ) Αττικής (ΑΔΑ: 626Η7Λ7-ΕΞ7, 21/9/2022). Για τη διαλογή στην πηγή, τη συλλογή, μεταφορά και τη διαχείριση των επικίνδυνων αποβλήτων, ανακυκλώσιμων και μη, ισχύουν οι διατάξεις της ΥΑ οικ. 62952/5384/2016 (ΦΕΚ 4326/Β/2016) περί Έγκρισης του Εθνικού Σχεδίου Διαχείρισης Επικίνδυνων Αποβλήτων (ΕΣΔΕΑ), της ΚΥΑ 13588/725/2006 (ΦΕΚ 383/Β/2006) που ορίζει το γενικό πλαίσιο διαχείρισης των επικίνδυνων αποβλήτων, της ΚΥΑ 24944/1159/2006 (ΦΕΚ 791/Β/2006) με την οποία εγκρίθηκαν οι γενικές τεχνικές προδιαγραφές διαχείρισης, όπως τροποποιημένες ισχύουν καθώς και οι διατάξεις των ΥΑ ΥΠΕΝ/ΔΔΑ/81492/1651/2021 (ΦΕΚ 4382/Β/2021) - τροποποίηση της ΗΠ. 23615/651/Ε.103/2014 (ΦΕΚ 1184/Β/2014) και ΥΑ ΥΠΕΝ/ΔΔΑ/81490/1650/2021 (ΦΕΚ 4382/Β/2021) - τροποποίηση της ΥΑ 41624/2057/Ε103/2010 (ΦΕΚ 1625/Β/2010). Η συλλογή και μεταφορά των αστικών στερεών αποβλήτων από τη λειτουργία του έργου θα πραγματοποιείται είτε με ίδια μέσα του φορέα λειτουργίας είτε σε συνεργασία με τον οικείο Δήμο, και σε κάθε περίπτωση τηρώντας τις υποχρεώσεις που απορρέουν από την εκάστοτε ισχύουσα νομοθεσία αναφορικά με τη διαλογή στην πηγή των τεσσάρων ρευμάτων (γυαλί, πλαστικό, μέταλλα, χαρτί), των υλικών συσκευασίας, των βιοαποβλήτων (υπολείμματα τροφίμων και απόβλητα εργασιών πρασίνου) και λοιπών ρευμάτων ανακύκλωσης. Ο φορέας λειτουργίας του έργου θα πρέπει:
  - Να αναλάβει ειδική μέριμνα για την εφαρμογή των πρακτικών διαλογής στην πηγή, ορθής συλλογής και μεταφοράς των αποβλήτων από όλα τα φυσικά και νομικά πρόσωπα που δραστηριοποιούνται εντός του έργου.
  - Να υποβάλλει ηλεκτρονικά μέσω της πλατφόρμας του Ηλεκτρονικού Μητρώου Αποβλήτων (ΗΜΑ) (<http://wrm.ypeka.gr/>) την ετήσια Έκθεση Αποβλήτων κάθε έτους μέχρι το τέλος Μαρτίου του επόμενου έτους.

Απόβλητα που υπόκεινται σε ειδικές απαιτήσεις συλλογής και διάθεσης (π.χ. απόβλητα ηλεκτρικών στηλών και συσσωρευτών, απόβλητα ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού κ.ά.) θα συλλέγονται χωριστά και θα διατίθενται σύμφωνα με τις εκάστοτε ισχύουσες σχετικές διατάξεις.

Η συλλογή επικίνδυνων αποβλήτων που ενδέχεται να προκύψουν κατά τη λειτουργία του έργου θα πραγματοποιείται με τρόπο που θα εξασφαλίζει την αποτροπή διαρροών ή αέριων εκπομπών ή οποιασδήποτε άλλης μορφής ρύπανση. Η διάθεση των αποβλήτων αυτών σε κατάλληλα αδειοδοτημένο διαχειριστή θα πρέπει να γίνεται στον αμεσότερο δυνατό χρόνο, ενώ στο μεσοδιάστημα θα πρέπει να λαμβάνονται όλα τα απαραίτητα μέτρα ασφάλειας και αποτροπής οποιασδήποτε ρύπανσης.

- Κατά τη λειτουργία του έργου θα πρέπει να εφαρμοστεί Σύστημα Περιβαλλοντικής Διαχείρισης (ΣΠΔ) με τους εξής τουλάχιστον στόχους:
  - Διαρκής αντιμετώπιση των επιπτώσεων της τακτικής λειτουργίας, σύμφωνα με τους όρους της παρούσας.
  - Πρόληψη ή/και έλεγχος επιπτώσεων που οφείλονται σε έκτακτα γεγονότα.
  - Αξιοπίστη και με επαρκή συχνότητα παρακολούθηση των μεγεθών που χαρακτηρίζουν τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις από όλες τις δραστηριότητες του έργου.
  - Δημοσιοποίηση των καταγραφών, των ενεργειών ελέγχου - αντιμετώπισης των επιπτώσεων και των μεγεθών που αποτελούν δείκτες περιβαλλοντικών επιδόσεων, προς τους πολίτες και τους ενδιαφερόμενους φορείς ή Υπηρεσίες, με τη δημοσίευση στο διαδίκτυο περιοδικής (ετήσιας ή συχνότερης) περιβαλλοντικής έκθεσης.
  - Διαρκής βελτίωση των περιβαλλοντικών επιδόσεων.
- Για τη διασφάλιση του ορθού σχεδιασμού και της αποτελεσματικής εφαρμογής του ΣΠΔ μπορούν να χρησιμοποιηθούν διεθνή πρότυπα και διαδικασίες (π.χ. πρότυπα της σειράς ISO 14000).
- Οι κανόνες περιβαλλοντικής διαχείρισης και οι διαδικασίες λειτουργίας, συντήρησης και παρακολούθησης που σχετίζονται με την πλήρη και διαρκή τήρηση των όρων της παρούσας απόφασης, θα πρέπει να προδιαγραφούν αναλυτικά σε κατάλληλο εγχειρίδιο.
- Ο φορέας λειτουργίας του έργου οφείλει να σχεδιάσει και να εφαρμόσει ένα λεπτομερές **Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων Λειτουργίας (ΣΔΑΛ)**. Το ΣΔΑΛ θα πρέπει να σχεδιαστεί και να εφαρμόζεται ως οργανικό τμήμα του ΣΠΔ, προβλέποντας κατάλληλες διαδικασίες (1) για τη διασφάλιση της εφαρμογής του από όλα τα εμπλεκόμενα μέρη, (2) για την καταγραφή αντιπροσωπευτικών μεγεθών, (3) τη λήψη διορθωτικών και βελτιωτικών μέτρων του ΣΔΑΛ και (4) τη δημοσιοποίηση των καταγραφών μέσω της περιοδικής έκθεσης του ΣΠΔ.
- Οι επιφανειακές εγκαταστάσεις και υποδομές του έργου (σταθμοί, φρέατα αερισμού κ.ά.) θα πρέπει να καθαρίζονται και να συντηρούνται σε τακτική βάση.
- Το έδαφος της έκτασης του έργου, καθώς και τα επιφανειακά και υπόγεια νερά της περιοχής θα πρέπει να προστατεύονται από ρύπανση που ενδέχεται να προέλθει είτε από τη λειτουργία ή από έκτακτα περιστατικά. Για την αντιμετώπιση τέτοιων περιστατικών, σε κατάλληλα σημεία θα πρέπει να διατίθενται σε ετοιμότητα κατάλληλα υλικά π.χ. διάφορα ειδικά ελαιοδεσμευτικά ή συναφή χημικά προϊόντα, πριονίδι κ.ά.

### 12.6.5 Παρακολούθηση

- Ο φορέας κατασκευής του έργου οφείλει να εκπονήσει κατάλληλο πρόγραμμα περιβαλλοντικής παρακολούθησης και να συντονίζει την εφαρμογή του, ώστε να παρακολουθείται η επίδραση των εργασιών κατασκευής του έργου και η εφαρμογή των σχετικών με αυτές περιβαλλοντικών όρων. Στο πλαίσιο του προγράμματος αυτού, θα πρέπει να συλλέγονται, να υποβάλλονται σε επεξεργασία και αξιολόγηση, και τέλος να δημοσιοποιούνται ενημερωτικά προς το κοινό με τη μορφή συνοπτικής ετήσιας έκθεσης μέσω διαδικτύου, αποτελέσματα και τεκμηριώσεις σχετικά με τα ακόλουθα θέματα:
  - Αναλυτικές καταγραφές ενεργειών που πραγματοποιούνται για την τήρηση των περιβαλλοντικών όρων που συναρτώνται με την κατασκευή.
  - Αποτελέσματα και συμπεράσματα του συστήματος γεωμηχανικής και δομτικής παρακολούθησης.
  - Περιβαλλοντικός θόρυβος και δονήσεις, με την εφαρμογή προγράμματος ειδικών μετρήσεων αερόφερτου και εδαφομεταφερόμενου θορύβου και δονήσεων.

- Ποιότητα αέρα, με την περιοδική καταγραφή συγκεντρώσεων αέριων ρύπων (τουλάχιστον NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> και PM<sub>2.5</sub>) και σύγκριση με τις σχετικές οριακές τιμές.
- Ποιότητα εκροών, με την καταγραφή των παραμέτρων που απαιτούνται για την τήρηση του κανονισμού της ΕΥΔΑΠ (ΥΑ Δ16γ/381/5/44/Γ/24.1.2012, ΦΕΚ 286/Β/2012, ΑΔΑ ΒΟΖΑ1 -ΛΔΟ).
- Πρόσδος φυτεύσεων
- Ο φορέας λειτουργίας του έργου οφείλει να εκπονήσει κατάλληλο πρόγραμμα περιβαλλοντικής παρακολούθησης και να συντονίζει την εφαρμογή του, ώστε να παρακολουθείται η επίδραση της λειτουργίας και συντήρησης του έργου και η εφαρμογή των σχετικών με αυτές περιβαλλοντικών όρων. Στο πλαίσιο του προγράμματος αυτού, θα πρέπει να συλλέγονται, να υποβάλλονται σε επεξεργασία και αξιολόγηση, και τέλος να δημοσιοποιούνται ενημερωτικά προς το κοινό με τη μορφή συνοπτικής ετήσιας έκθεσης μέσω διαδικτύου, αποτελέσματα και τεκμηριώσεις σχετικά με τα ακόλουθα θέματα:
  - Αναλυτικές καταγραφές ενεργειών που πραγματοποιούνται για την τήρηση των περιβαλλοντικών όρων που συναρτώνται με τη λειτουργία και τη συντήρηση του έργου.
  - Βασικά στοιχεία σχετικά με την εφαρμογή του Συστήματος Περιβαλλοντικής Διαχείρισης.
  - Βασικά στοιχεία σχετικά με τη διαχείριση αποβλήτων.
  - Εφαρμογή μέτρων που προτείνονται στη ΜΠΕ
  - Αποτελέσματα μετρήσεων Ηλεκτρομαγνητικής Ακτινοβολίας
  - Αποτελέσματα παρακολούθησης περιβαλλοντικού Θορύβου & Δονήσεων
- Η εφαρμογή των μέτρων προστασίας του περιβάλλοντος που προτείνονται στο κεφάλαιο 10 της ΜΠΕ, καθώς και του προγράμματος παρακολούθησης που προτείνεται στο κεφάλαιο 11 της ΜΠΕ, καθίσταται υποχρεωτική.
- Εάν η εφαρμογή κάποιου εκ των ανωτέρω μέτρων της ΜΠΕ έρχεται σε αντίθεση με τους όρους των ενοτήτων που προηγήθηκαν, κατисχύουν και εφαρμόζονται οι τελευταίοι.

#### 12.6.6 Χρονικό διάστημα ισχύος της απόφασης έγκρισης περιβαλλοντικών όρων - Προϋποθέσεις για την ανανέωση και τροποποίησή της

- Οι περιβαλλοντικοί όροι της παρούσας απόφασης ισχύουν για δεκαπέντε έτη από την έκδοσή της, εφόσον δεν επέρχεται μεταβολή των δεδομένων βάσει των οποίων εκδόθηκε και παρατείνονται ανάλογα του Συστήματος Περιβαλλοντικής Διαχείρισης που διαθέτει το έργο (άρθρο 2§8 Ν. 4014/2011, όπως τροποποιήθηκε και ισχύει)
- Πριν από την παρέλευση αυτού του χρονικού διαστήματος, ο φορέας του έργου οφείλει να εκκινήσει τη διαδικασία ανανέωσης των περιβαλλοντικών όρων, κατά τα οριζόμενα στο άρθρο 5 του Ν. 4014/2011. Σύμφωνα με το ίδιο άρθρο, εάν ο φάκελος ανανέωσης υποβληθεί εμπροθέσμως (τουλάχιστον δύο μήνες πριν τη λήξη ισχύος), για το χρονικό διάστημα μέχρι την ολοκλήρωση της διαδικασίας ανανέωσης, οι περιβαλλοντικοί όροι διατηρούνται σε ισχύ.
- Για τον εκσυγχρονισμό, βελτίωση, επέκταση ή τροποποίηση του έργου απαιτείται η τήρηση του άρθρου 6 του Ν. 4014/2011.
- Σε περίπτωση που από τις τακτικές και έκτακτες περιβαλλοντικές επιθεωρήσεις διαπιστωθούν σοβαρά προβλήματα υποβάθμισης του περιβάλλοντος ή αν παρατηρηθούν επιπτώσεις στο περιβάλλον που δεν είχαν προβλεφθεί από τη ΜΠΕ και την παρούσα απόφαση, επιβάλλονται πρόσθετοι περιβαλλοντικοί όροι ή τροποποιούνται οι όροι της απόφασης αυτής, όπως προβλέπεται στην παρ. 9 του άρθρου 2 του Ν. 4014/2011, σε συνδυασμό με το άρθρο 6 του ίδιου νόμου.

#### 12.6.7 Άλλες διατάξεις

- Η παρούσα απόφαση:
  - Δεν καλύπτει θέματα ασφάλειας έναντι ατυχημάτων ή ασφάλειας και υγιεινής του προσωπικού, τα οποία εξακολουθούν να ρυθμίζονται από τις πάγιες σχετικές με αυτά διατάξεις.
  - Δεν απαλλάσσει τον φορέα του έργου από την υποχρέωση έκδοσης όσων άλλων αδειών, εγκρίσεων ή κανονιστικών πράξεων προβλέπονται από την ισχύουσα νομοθεσία για το έργο.
  - Έχει εκδοθεί χωρίς να εξεταστούν οι τίτλοι ιδιοκτησίας του χώρου υλοποίησης του έργου, καθώς και οι όροι και περιορισμοί δόμησης γηπέδων.
  - Δεν συνεπάγεται νομιμοποίηση οποιωνδήποτε αυθαίρετων υφιστάμενων κατασκευών, για τις οποίες ισχύουν οι διατάξεις της κείμενης νομοθεσίας.
- Η παρούσα απόφαση ισχύει με την επιφύλαξη ότι δεν αντίκειται σε πολεοδομικές και άλλες ειδικές διατάξεις που κατισχύουν αυτής.

#### 12.6.8 Υποχρεώσεις σχετικά με τον έλεγχο τήρησης των περιβαλλοντικών όρων

- Η παρούσα απόφαση και η ΜΠΕ που τη συνοδεύει, καθώς και επόμενοι φάκελοι ανανέωσης, τροποποίησης, τεχνικών περιβαλλοντικών μελετών μαζί με σχετικές αποφάσεις, θα πρέπει να είναι διαθέσιμοι στο χώρο του έργου. Τα στοιχεία αυτά θα πρέπει να επιδεικνύονται από τον υπόχρεο φορέα σε κάθε αρμόδιο, σύμφωνα με τη νομοθεσία, ελεγκτικό όργανο.
- Ο φορέας του έργου, τόσο κατά τη φάση των εργασιών κατασκευής, όσο και κατά τη λειτουργία, θα πρέπει:
  - Να τηρεί στοιχεία, βάσει των οποίων θα αποδεικνύεται η συμμόρφωση με τους περιβαλλοντικούς όρους του έργου (π.χ. συμβάσεις, παραστατικά έγγραφα, τιμολόγια, μητρώα καταγραφής στοιχείων κ.λπ.).
  - Να επιτρέπει την πρόσβαση στο έργο σε κάθε αρμόδιο ελεγκτικό όργανο και να διευκολύνει την διενέργεια του ελέγχου από αυτό.
  - Να παρέχει όλα τα απαιτούμενα στοιχεία και πληροφορίες.
- Να διευκολύνει τον έλεγχο και να συμμορφώνεται στις συστάσεις - υποδείξεις των αρμόδιων ελεγκτικών οργάνων τήρησης των διατάξεων της περιβαλλοντικής νομοθεσίας.
- Εάν ανακύψουν θέματα κατά την εφαρμογή της παρούσας απόφασης, τα οποία δεν καλύπτονται από τους όρους αυτής, η επίλυση τους πραγματοποιείται βάσει της ισχύουσας νομοθεσίας και όπου αυτό δεν είναι δυνατόν βάσει των θεωρημένων μελετών του έργου ή και επόμενων φακέλων σχετικών με την περιβαλλοντική του αδειοδότηση.

Σε περίπτωση πρόκλησης ρύπανσης ή άλλης υποβάθμισης του περιβάλλοντος ή παράβασης των όρων της απόφασης αυτής, επιβάλλονται στους υπεύθυνους του έργου οι κυρώσεις που προβλέπονται από τις διατάξεις των άρθρων 28, 29 και 30 του Ν. 1650/1986, όπως τροποποιήθηκαν και ισχύουν.

#### 12.6.9 Δημοσιοποίηση των αποτελεσμάτων της διαβούλευσης και της απόφασης έγκρισης περιβαλλοντικών όρων

- Η παρούσα απόφαση δημοσιεύεται με ανάρτησή της στο σύστημα Διαύγεια.
- Επιπλέον, όπως προβλέπεται στο άρθρο 19α του ν. 4014/11 και στην ΚΥΑ. υπ' αρ. 21398/2.5.2012 (ΦΕΚ 1470/Β/2012), η δημοσίευση της παρούσας απόφασης πραγματοποιείται με την ανάρτησή της στον ειδικό δικτυακό τόπο [aero.ypeka.gr](http://aero.ypeka.gr).

## 13 Πρόσθετα στοιχεία

---

### 13.1 Εξειδικευμένες μελέτες

Στα πλαίσια εκπόνησης της παρούσας ΜΠΕ δεν προέκυψε η ανάγκη εκπόνησης άλλων υποστηρικτικών μελετών που θα ήταν αναγκαίες για την περιβαλλοντική αδειοδότηση του έργου, πλην αυτών που είναι απαραίτητες για το σχεδιασμό του έργου (συγκοινωνιακές, αρχιτεκτονικές, υδραυλικές, γεωτεχνικές).

### 13.2 Προβλήματα εκπόνησης και τρόποι που επιλύθηκαν

Δεν παρουσιάστηκαν προβλήματα και δυσκολίες κατά την εκπόνηση της μελέτης.

Το σύνολο των στοιχείων που ήταν απαραίτητα για την ορθή και επιστημονικά τεκμηριωμένη εκπόνηση της μελέτης χορηγήθηκαν με τη συνδρομή του φορέα του έργου.

## 14 Φωτογραφική τεκμηρίωση

---

## 15 Χάρτες και Σχέδια

---



## 16 Παραρτήματα

---

## 17 Υπογραφές – θεωρήσεις

---

## 18 Βιβλιογραφία

A.K. Agrawal et al. Investigations into reliability, maintainability and availability of tunnel boring machine operating in mixed ground condition using Markov chains Eng. Fail. Anal. (2019)

Antoine, Rallu & Berthoz, Nicolas. (2022). Vibrations induced by Tunnel Boring Machines in urban areas: dataset of synchronized in-situ measurements inside the shield and on the surface.. Data in Brief. 41. 107826. 10.1016/j.dib.2022.107826.

Bewes OG, Jakielaszek LJ, Richardson ML (2007) An assessment of the effectiveness of replacing slab track to control ground-borne noise and vibration in buildings above an existing railway tunnel. In: Proceedings of the 9th International Workshop on Railway Noise, Munich, Germany

Carl E. Hanson, David A. Towers, and Lance D. Meister. Transit Noise and Vibration Impact Assessment. May 2006

Department for Environment, Food and Rural Affairs (DEFRA- Ηνωμένο Βασίλειο), 2012 – “Climate Change Risk Assessment for the Transport Sector”

European Automobile Manufacturers' Association (ACEA) – Ιστότοπος: <https://www.acea.be/>

European Environment Agency, 2016 - “EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2016”

Grootenhuis P (1977) Floating track slab isolation for railways. J Sound Vib 51(3):443–448

Hanson CE, Towers DA, Meister LD (2006) Transit noise and vibration impact assessment. Federal Transit Adm, FTA-VA-90-1003-06

Hiller, D.M.; Crabb, G.I. Groundborne Vibrations Caused by Mechanised Construction Works; TRL report 429; Highways Agency: Crowthorne, Berkshire, UK; Transport Research Laboratory: Crowthorne, Berkshire, UK, 2000.

<https://www.jsheld.com/insights/articles/the-impact-of-construction-vibration-on-adjacent-structures> The Impact of Construction Vibration on Adjacent Structures.

John A. Volpe National Transportation Systems Center. Transit Noise and Vibration Impact Assessment Manual. FTA Report No. 0123. September 2018

Ke Wu, Yang Zheng, Shuchen Li, Jie Sun, Yucong Han, Dongxue Hao, Vibration response law of existing buildings affected by subway tunnel boring machine excavation, Tunnelling and Underground Space Technology, Volume 120, 2022, 104318, ISSN 0886-7798, <https://doi.org/10.1016/j.tust.2021.104318>.

Kogut, J. P.; Lombaert, G.; François, S.; Degrande, G.; Haegeman, W. & Karl, L. (2003). High speed train induced vibrations: in-situ measurements and numerical modelling. Proc. of the 10th Int. Conf. on Sound and Vibration. Stockholm, Sweden (July 2003)

Kogut, Janusz & Lombaert, Geert & François, Stijn & Degrande, Geert & Haegeman, Wim & Karl, Lutz. (1999). High speed train induced vibrations: in situ measurements and numerical modelling.

Kong, Suk-Min, Yoseph Byun, Sang-Il Choi, Chang-Yong Kim, and Seong-Won Lee. 2023. "A Study of Vibration Reduction Effects of TBM and NATM Parallel Construction Methods according to Tunnel Depth and Size" Applied Sciences 13, no. 6: 3492. <https://doi.org/10.3390/app13063492>

Konstantinos Vogiatzis, Vassiliki Zafiropoulou, Haralampos Mouzakis Monitoring and assessing the effects from Metro networks construction on the urban acoustic environment: The Athens Metro Line 3 Extension Science of The Total Environment Volume 639, 15 October 2018, Pages 1360-1380

L. Korpinen, A. Lähdetie, Å. Amundin, H. Piippo, L. Sydänheimo. Examples of extremely low-frequency magnetic fields in a Finnish metro station. Radioprotection 50(3), 229-232 (2015).

Ouakka, S., Verlinden, O. & Kouroussis, G. Railway ground vibration and mitigation measures: benchmarking of best practices. Rail. Eng. Science 30, 1–22 (2022). <https://doi.org/10.1007/s40534-021-00264-9>

Ptitsyna, Natalia & Ponzetto, Antonio. (2012). Magnetic fields encountered in electric transport: Rail systems, trolleybus and cars. Proceedings of the IEEE. 1-5. 10.1109/EMCEurope.2012.6396901.

Quagliata, Antoinette;Ahearn, Meghan;Boeker, Eric;Roof, Christopher;Meister, Lance;Singleton, Herbert L.;

Rail Vibration Assessment. Stirling Alloa Kincardine Railway Line. Clackmannanshire Council. October 2009

Satis PV (2017) Railway induced vibration—State of the art Report, UIC International Union of Railways

Thompson DJ, Kouroussis G, Ntotsios E (2019) Modelling, simulation and evaluation of ground vibration caused by rail vehicles. Veh Syst Dyn 57(7): 936–983

Transit Noise and Vibration Impact Assessment Manual [2018]. FTA Report No. 0123. <https://doi.org/10.21949/1503619>

Vogiatzis, K., & Mouzakis, H. (2018). Ground-borne noise and vibration transmitted from subway networks to multi-storey reinforced concrete buildings. Transport, 33(2), 446-453. <https://doi.org/10.3846/16484142.2017.1347895>

Z.L. Tang et al. Stability evaluation of deep-buried TBM construction tunnel based on microseismic monitoring technology Tunn. Undergr. Space Technol. (2018)

ΑΤΤΙΚΟ ΜΕΤΡΟ ΑΕ, 2017. Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων Γραμμής 4 Μετρό: Άλσος Βεΐκου – Γουδή (Ανάδοχοι: ΑΔΚ ΑΡΩΝΗΣ-ΔΡΕΤΤΑΣ-ΚΑΡΛΑΥΤΗΣ ΣΥΜΒ. ΜΗΧ. Α.Ε. / COWI A/S / LOUIS BERGER / NAMA Α.Ε. ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΑΚΩΝ ΕΡΓΩΝ & ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ Α.Ε.) μετά των παραρτημάτων αυτής.

ΑΤΤΙΚΟ ΜΕΤΡΟ ΕΡΓΟ: TSA016, ΕΤ&Τ. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ & ΦΑΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΕΡΓΩΝ-

Δήμος Ιλίου, 2019. Μέτρηση Ηχορύπανσης σε Κεντρικές Οδικές Αρτηρίες του Δήμου Ιλίου, 2019-2020

Δήμος Ιλίου, 2020. Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Δήμου Ιλίου 2020-2023

Δήμος Περιστερίου, 2020. Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Δήμου Περιστερίου 2020-2023

Ελληνική Στατιστική Αρχή – Ιστότοπος: <https://www.statistics.gr/>

Κ. Βογιατζής, Περιβαλλοντική Τεχνική & Θεσμικό Πλαίσιο Εφαρμογής, Γ' ΕΚΔΟΣΗ, Εκδόσεις ΣΥΜΜΕΤΡΙΑ, 2015, 584 σελ. (ISBN 978-960-266-390-5) 978-960-266-390-5)

ΟΡΣΑ. Στρατηγική Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων του Ρυθμιστικού Σχεδίου Αθήνας/ Αττικής (ΡΣΑ) 2021

Περιφέρεια Αττικής, 2022. Στρατηγική Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΣΜΠΕ) για την Αναθεώρηση του Περιφερειακού Σχεδίου Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων (ΠΕΣΔΑ) Περιφέρεια Αττικής

Περιφέρεια Αττικής. Κατάρτιση του Περιφερειακού Σχεδίου για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή (ΠΕΣΠΚΑ) Περιφέρειας Αττικής. Νοέμβριος 2020

Πρόταση Σύστασης του Συμβουλίου σχετικά με τον περιορισμό της έκθεσης του κοινού σε ηλεκτρομαγνητικά πεδία 0 Hz-300 GHz. Βρυξέλλες, 11.06.1998. COM(1998) 268 τελικό

ΣΣΕ & ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΑΕ, 2015. ΕΝΙΑΙΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΔΟΝΗΣΕΩΝ -ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΔΟΝΗΣΕΩΝ ΣΕ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΔΥΣΜΕΝΟΥΣ ΣΕΝΑΡΙΟΥ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΕΡΓΟΤΑΞΙΟΥ & ΔΙΕΛΕΥΣΕΩΝ MUCK TRAIN ΣΤΟΝ ΠΛΗΣΙΕΣΤΕΡΟ ΚΑΤΑ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΔΕΚΤΗ ΤΗΣ ΕΠΕΚΤΑΣΗΣ ΤΗΣ ΓΡΑΜΜΗΣ 3 : ΤΜΗΜΑ ΧΑΙΔΑΡΙ-ΠΕΙΡΑΙΑΣ ΤΟΥ ΜΕΤΡΟ ΤΗΣ ΑΘΗΝΑΣ : Κοινοπραξία Κ/Ξ J&P-AVAX SA - GHELLA SpA CON-12/001- «ΕΠΕΚΤΑΣΗ ΤΗΣ ΓΡΑΜΜΗΣ 3 : ΤΜΗΜΑ ΧΑΙΔΑΡΙ-ΠΕΙΡΑΙΑΣ»

ΣΣΕ & ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ, 2013. ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΤΕΧΝΙΚΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΟΥ ΕΡΓΩΝ ΜΕΤΡΟ ΑΘΗΝΑΣ «ΕΙΔΙΚΗ ΑΚΟΥΣΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΕΔΑΦΟΜΕΤΑΦΕΡΟΜΕΝΟΥ ΘΟΡΥΒΟΥ & ΔΟΝΗΣΕΩΝ στην νέα Γραμμή 4 του Μετρό της Αθήνας: ΑΛΣΟΣ ΒΕΪΚΟΥ - ΕΥΑΓΓΕΛΙΣΜΟΣ»

Σύνδεσμος Εισαγωγέων Αντιπροσώπων Αυτοκινήτων– Ιστότοπος: <https://www.seaa.gr/>

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (2019). Στρατηγικό Πλαίσιο Επενδύσεων Μεταφορών 2014-2025 1η Αναθεώρηση.



**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΑΤΤΙΚΗΣ  
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΟ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟ**

Αθήνα

Ταχ. Δ/ση: Λεωφ. Συγγρού 15- 17  
Τ.κ. 117 43 Αθήνα  
Πληροφορίες: Γ. Γεωργιάδης  
Τηλ. : 213 2063534  
E-mail: [ssona@patt.gov.gr](mailto:ssona@patt.gov.gr)  
Ιστοσελίδα: [www.patt.gov.gr](http://www.patt.gov.gr)

Προς: 1) Δήμο Περιστερίου (με συν/νο φάκελο ΜΠΕ)  
α) Δημοτικό Συμβούλιο  
β) Επιτροπή Ποιότητας Ζωής  
γ) Δημοτική Επιτροπή Διαβούλευσης  
δ) Συμβούλια Τοπικής ή Δημοτικής Κοινότητας

2) Δήμο Ιλίου (με συν/νο φάκελο ΜΠΕ)  
α) Δημοτικό Συμβούλιο  
β) Επιτροπή Ποιότητας Ζωής  
γ) Δημοτική Επιτροπή Διαβούλευσης  
δ) Συμβούλια Τοπικής ή Δημοτικής Κοινότητας

Κοιν. : 1) Αντιπεριφερειάρχη Π.Ε. Δ.Τ. Αθηνών κ. Αν. Λεωτσάκο  
2) Αντιπεριφερειάρχη Πολιτικής Προστασίας και Περιβάλλοντος  
κ. Κόκκαλη Β.  
3) Δ/ση Περιβάλλοντος & Κλιματικής Αλλαγής  
Περιφέρειας Αττικής  
4) Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας  
Γενική Δ/ση Περιβαλλοντικής Πολιτικής  
Δ/ση Περιβαλλοντικής Αδειοδότησης (ΔΙΠΑ),  
Λ. Αλεξάνδρας 11, 11473 Αθήνα

**Θέμα:** Αποστολή ανακοίνωσης.

Σας αποστέλλουμε συνημμένα σε αντίγραφο το με αρ. πρωτ. 1370473/2023 έγγραφό μας με θέμα: «Αποστολή ανακοίνωσης για δημοσίευση και ενημέρωση κοινού» και σας καλούμε εντός 25 εργάσιμων ημερών να εκφράσετε τη γνώμη σας επί της Μελέτης σύμφωνα με το έντυπο υπό στοιχεία Δ11 που περιλαμβάνεται στο Παράρτημα Α της με αρ.οικ.1649/45/14 ΚΥΑ Υπουργών Εσωτερικών- Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής (ΦΕΚ 45/Β/2014).

**Ο ΠΡΟΕΔΡΟΣ ΤΟΥ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ**

**ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΔΗΜΟΠΟΥΛΟΣ**