

Αξιολόγηση αποτελεσμάτων. Για την αξιολόγηση της επιβάρυνσης της ατμόσφαιρας από σκόνη θα γίνει σύγκριση των μέγιστων τιμών 24ώρου που αναφέρονται στον παραπάνω πίνακα με τις οριακές τιμές σκόνης όπως αυτές καθορίστηκαν από τις οδηγίες 1996/62/EK και 1999/30/EK. Σύμφωνα με τις οδηγίες αυτές η οριακή τιμή σκόνης (PM₁₀) είναι τα 50 mg/m³ για 24ωρη διάρκεια. Όπως είναι φανερό, οι μέσες 24ωρες τιμές των συγκεντρώσεων σκόνης είναι μικρότερες από την παραπάνω τιμή. Συνεπώς εκτιμάται ότι αν και θα επιβαρυνθεί η ατμόσφαιρα της άμεσης περιοχής του έργου με εκπομπές σκόνης, εντούτοις δεν θα υπάρξουν σημαντικές αρνητικές επιπτώσεις κατά την κατασκευή. Ωστόσο, για καλύτερη προστασία, προτείνεται η λήψη μέτρων προστασίας.

Καυσαέρια από τις μετακινήσεις των φορτηγών και των μηχανημάτων κατασκευής στο χώρο του έργου. Η εκτίμηση των επιπτώσεων στην ποιότητα του αέρα μπορεί να γίνει για τις εκπομπές των καυσαερίων των φορτηγών και μηχανημάτων θεωρώντας μια σύνθεση εργοταξίου και παραδοχές κυκλοφοριακών στοιχείων με την εφαρμογή μοντέλου διασποράς τύπου Gauss για τους ρύπους SO₂, CO, NO_x και σωματίδια. Εντούτοις εκτιμάται ότι οι συνολικές αναμενόμενες εκπομπές είναι μικρές, λόγω του μικρού στόλου οχημάτων του εργοταξίου όπως προκύπτει από το μικρό σχετικά μέγεθος του έργου.

Καυσαέρια από τα μεταφορικά μέσα που θα μεταφέρουν τα υλικά κατασκευής του έργου στη θέση του έργου. Η ρύπανση από τη δραστηριότητα αυτή αφορά τις μεταφορές υλικών και εκτιμάται επίσης ότι είναι ασήμαντη. Βέβαια οι επιπτώσεις αυτών των μεταφορών αφορούν περισσότερο τον κυκλοφοριακό θόρυβο, το οδικό δίκτυο, τη διέλευση από οικισμούς και γενικά οχλήσεις στο ανθρωπογενές περιβάλλον, οπότε θα εξεταστούν και στα αντίστοιχα κεφάλαια.

9.10.3 Φάση λειτουργίας

Κατά τη φάση λειτουργίας του έργου αναμένονται εκπομπές αέριων ρύπων που προέρχονται κυρίως από:

1. την παραγόμενη κυκλοφορία
2. την καύση φυσικού αερίου για τη θέρμανση των χώρων και την παραγωγή ζεστού νερού.

Αναλυτικότερα:

Επιπτώσεις από την παραγόμενη κυκλοφορία. Η εκτίμηση των εκπομπών αέριων ρύπων από την παραγόμενη οδική κυκλοφορία θα γίνει με τη χρησιμοποίηση του μοντέλου HIPOD (Τσαλτάκης, Αργυρόπουλος, 96). Το HIPOD υπολογίζει τις εκπομπές με τις αρχές υπολογισμού της CORINAIR και τις ερευνητικές εργασίες διάφορων πανεπιστημιακών εργαστηρίων (Πάττας, Σαμαράς κλπ). Θα πρέπει να τονισθεί ότι οι εκτιμήσεις αυτές θα γίνουν για το έτος 2016 όταν δηλαδή το έργο θα είναι σε πλήρη ανάπτυξη.

Η μεθοδολογία για την εφαρμογή του μοντέλου περιλαμβάνει τα εξής βήματα:

1. κατάστρωση βασικών παραδοχών για τις παραμέτρους που επηρεάζουν την προκαλούμενη αέρια ρύπανση
2. προσομοίωση της εκπομπής ρύπων που προέρχονται από την κυκλοφορία των οχημάτων κατά τη λειτουργία του έργου

Μεθοδολογία προσομοίωσης λειτουργίας έργου-μοντέλα ποιότητας αέρα. Για την εκτίμηση των επιπτώσεων από την αύξηση της οδικής κυκλοφορίας, οι οδοί προσέλευσης-αποχώρησης των θεατών χωρίστηκαν σε επιμέρους τμήματα που θεωρήθηκαν ως γραμμικές πηγές ρύπανσης και εφαρμόστηκε ένας συνδυασμός μοντέλων διασποράς.

Οι βασικές εκτιμήσεις των συγκεντρώσεων έγιναν με τη χρησιμοποίηση του μοντέλου IMMI v. 5.3.1

Η μεθοδολογία για την εφαρμογή του μοντέλου περιλαμβάνει τα εξής βήματα:

- προσομοίωση της διασποράς των ρύπων CO, NO₂, VOC, SO₂ και TSP χρησιμοποιώντας το μοντέλο IMMI
- υπολογισμός των συγκεντρώσεων των παραπάνω ρύπων σε όλο το πεδίο υπολογισμού σε ορισμένο χρόνο δειγματοληψίας
- δημιουργία καμπυλών ίσης συγκέντρωσης στο πεδίο υπολογισμού
- αξιολόγηση αέριας ρύπανσης που προκαλείται από το έργο.

Μοντελοποίηση γραμμικών πηγών. Στο μοντέλο που εφαρμόζεται, οι οδικές αρτηρίες που χρησιμοποιούνται από τους φιλάθλους για τη μετάβασή-αποχώρησή τους στο έργο, χωρίζονται σε μικρότερα ευθύγραμμα τμήματα (αντίστοιχα των μετρήσεων), τα οποία στη συνέχεια θεωρούνται ανεξάρτητες γραμμικές πηγές με σταθερά κυκλοφοριακά μεγέθη.

Η ποσότητα των ρύπων που εκπέμπεται από ένα τμήμα μίας οδικής αρτηρίας (γραμμική πηγή), ορισμένου μήκους, στη διάρκεια μίας χρονικής περιόδου, εξαρτάται από τον κυκλοφοριακό φόρτο των οχημάτων της κάθε κατηγορίας στην εξεταζόμενη χρονική περίοδο και από τον συντελεστής εκπομπής για την αντίστοιχη κατηγορία και τον κάθε ρύπο.

Βασικές παραδοχές για την εφαρμογή του μοντέλου. Οι παραδοχές για την εφαρμογή του μοντέλου δίνονται συνοπτικά στον πίνακα 9.10.3-1

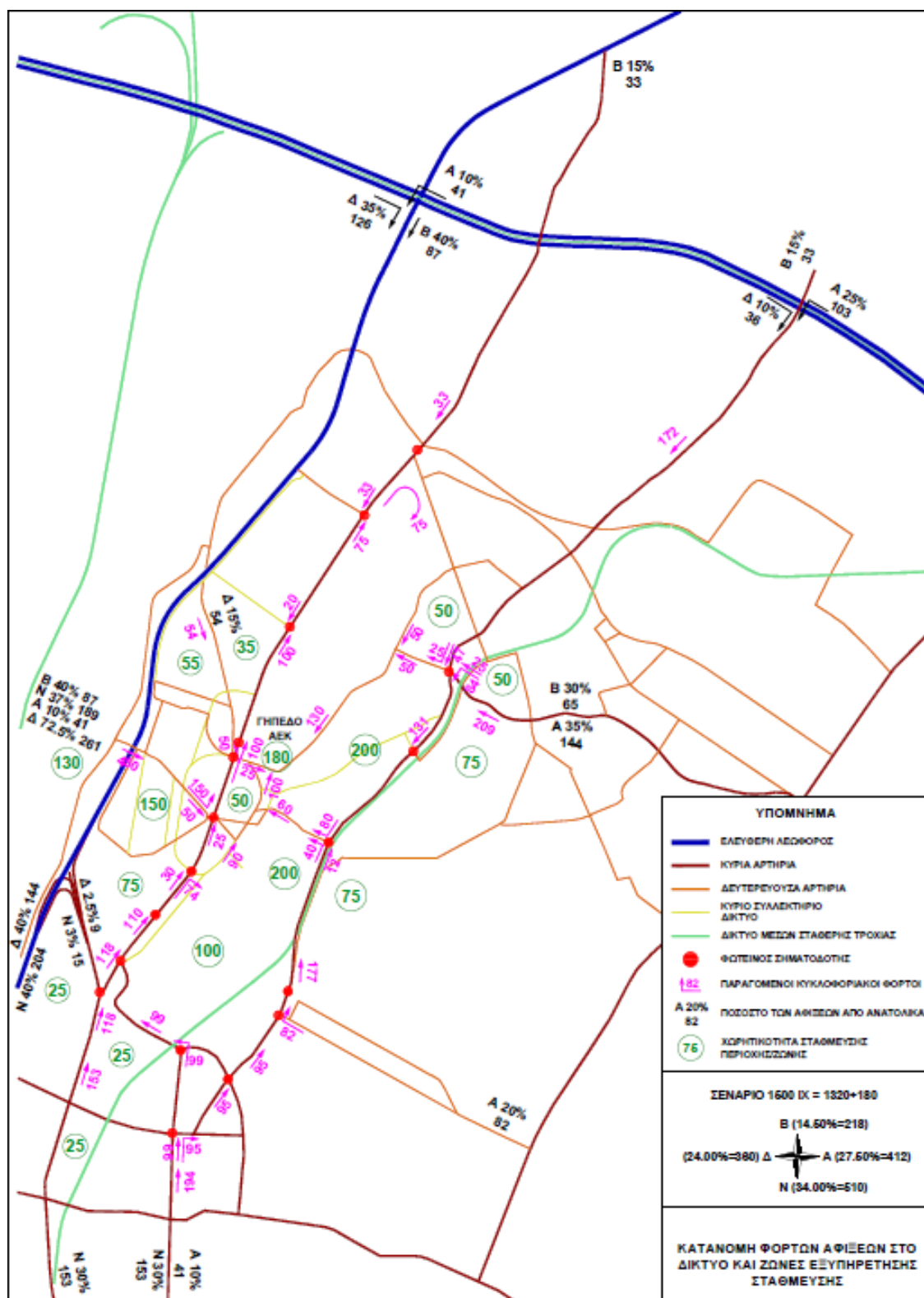
Πίνακας 9.10.3-1 Βασικές παραδοχές εφαρμογής μοντέλου IMMI

Ταχύτητα ανέμου	2,5 m/sec (δυσμενής γενικά περίπτωση)
Διεύθυνση ανέμου	Ροδόγραμμα ανέμου από το Μ.Σ. Νέας Φιλαδέλφειας
Γενική κατάσταση ευστάθειας ατμόσφαιρας	Ουδέτερη, class D κατά Pasquill (θεωρείται η πλέον συνήθης)
Υψόμετρο αποδέκτη	Στο ύψος του ανθρώπου (1,80 m)
Πεδίο υπολογισμού	4.200 m x 5.400 m με βήμα πλέγματος υπολογισμού 50x50 m 84 x 108 πλεγματικά σημεία
Τυπικές αποκλίσεις διασποράς ρύπων κατά y, z	Σχέσεις Benson
Ολοκλήρωση	Χωρισμός κάθε γραμμικής πηγής σε επιμέρους τμήματα και ολοκλήρωση με τη μέθοδο Gauss 6 σημείων
Συγκεντρώσεις υποβάθρου	Μηδενικές προκειμένου να θεωρηθεί η επίπτωση στην ατμόσφαιρα μόνο του νέου οδικού έργου.

Μεθοδολογία υπολογισμού εκπομπών. Οι εκπομπές ρύπων σε ένα σημείο μιας οδικής αρτηρίας αποτελούν συνάρτηση πολλών μεταβλητών, οι οποίες μπορούν να ταξινομηθούν σε δύο κυρίως κατηγορίες. Η πρώτη κατηγορία περιλαμβάνει τις μεταβλητές εκείνες οι οποίες συνδέονται με κυκλοφοριακά μεγέθη (κυκλοφοριακοί φόρτοι, ταχύτητα, σύνθεση κυκλοφορίας, μοντέλο οδήγησης), ενώ η δεύτερη περιλαμβάνει τις μεταβλητές που έχουν άμεση σχέση με τα ίδια τα οχήματα (κυβισμός, ηλικία του κινητήρα κ.α.) και τις συνθήκες οδήγησης (φόρτιση κινητήρα, θερμοκρασία). Η εξέταση όλων των προηγούμενων παραμέτρων είναι πρακτικά δύσκολη και στην πράξη γίνονται διάφορες παραδοχές που απλοποιούν το πρόβλημα ενώ συνήθως λαμβάνονται συντελεστές εκπομπής από την βιβλιογραφία για τις διάφορες κατηγορίες οχημάτων και για συνθήκες κυκλοφορίας που αντιστοιχούν στα λειτουργικά χαρακτηριστικά του οδικού τμήματος που εξετάζεται.

Κυκλοφοριακά Μεγέθη. Με βάση τη Μελέτη Κυκλοφοριακών Επιπτώσεων (Δρόμος Σύμβουλοι μελετητές, 2014), ο κυκλοφοριακός φόρτος που παράγεται από τη λειτουργία του νέου γηπέδου κατά την ώρα αιχμής εκτιμάται σε 1.500 οχήματα και οφείλεται στην

προσέλευση (και αποχώρηση αργότερα) των φιλάθλων. Στο σχήμα 9.10.3-1 παρουσιάζεται η κατανομή των φόρτων αφίξεων στο δίκτυο καθώς και οι ζώνες εξυπηρέτησης στάθμευσης.



Σχήμα 9.10.3-1 Κατανομή φόρτων αφίξεων στο δίκτυο και ζώνες εξυπηρέτησης στάθμευσης

Όπως είναι προφανές, ο φόρτος από την κυκλοφορία των εργαζομένων είναι αμελητέος ως προς τον παραπάνω φόρτο και δεν λαμβάνεται στη συνέχεια υπόψη στις ποσοτικές εκτιμήσεις. Άλλωστε η προσέλευση-αποχώρηση του προσωπικού γίνεται πολύ νωρίτερα από την ώρα αιχμής προσέλευσης ή αποχώρησης των επισκεπτών (φιλάθλων). Συνεπώς, κατά τον έλεγχο της δυσμενέστερης ατμοσφαιρικής ρύπανσης (και αργότερα θορύβου) θα ελεγχθεί η αιχμή κυκλοφορίας. Όλες οι άλλες περιπτώσεις μετακίνησης προς και από το έργο είναι ήσσονος σημασίας και καλύπτονται ως προς τις επιπτώσεις τους από την προηγούμενη δυσμενή θεώρηση.

Επιπρόσθετα, σύμφωνα με τη μελέτη κυκλοφοριακών επιπτώσεων (Δρόμος Σύμβουλοι μελετητές, 2014) η σύνθεση της παραγόμενης κυκλοφορίας είναι η ακόλουθη:

ΕΙΧ-Ταξί	87%
Λεωφορεία	1%
Μικρά φορτηγά	3%
Λοιπά Φορτηγά	3%
Δίκυκλα	6%

Εκπομπές. Οι εκπομπές για το μέσο όχημα κάθε κατηγορίας προκύπτουν θεωρώντας μια τυπική σύνθεση οχημάτων και συντελεστές εκπομπής για κάθε υποκατηγορία για ταχύτητα κίνησης 62 Km/h (Corinair, 1993). Στον πίνακα 9.10.3-2 αναλύεται η σύνθεση του στόλου οχημάτων που χρησιμοποιείται στο μοντέλο εκπομπών. Ως βάση λαμβάνεται η σύνθεση που επικρατούσε το 1995. Για το έτος 2016, γίνεται η υπόθεση ότι ο υφιστάμενος στόλος θα έχει αντικατασταθεί με ΕΙΧ καταλυτικής τεχνολογίας.

Πίνακας 9.10.3-2 Σύθεση στόλου οχημάτων στην περιοχή μελέτης

Κατηγορία οχημάτων		Σύνθεση (%)	
		1995	2016
ΕΙΧ CC < 1.4	PRE ECE	2,42	0
	ECE 15-00/1	8,66	0
	ECE 15-02	13,15	0
	ECE 15-03	20,88	0
	ECE 15-04	15,31	0
	US83	20,58	60
2.0 > ΕΙΧ CC > 1.4	PRE ECE	0,51	0
	ECE 15-00/1	1,81	0
	ECE 15-02	2,76	0
	ECE 15-03	4,39	0
	ECE 15-04	3,22	0
	US83	4,31	35
ΕΙΧ CC > 2	PRE ECE	0,06	0
	ECE 15-00/1	0,21	0
	ECE 15-02	0,32	0
	ECE 15-03	0,52	0
	ECE 15-04	0,38	0
	US83	0,51	5
Σύνολο ΕΙΧ		100	100
Ελαφρά Diesel		100	100
Βαρειά Diesel		100	100
Δίκυκλα		100	100

Στον πίνακα 9.10.3-3 παρουσιάζονται οι συντελεστές εκπομπής για τις κατηγορίες οχημάτων του στόλου στην περιοχή μελέτης και για μια μέση ταχύτητα κυκλοφορίας 62 km/sec (Corinair, 1993, Σπέντζας κα, 1995). Οι συντελεστές εκπομπής του SO₂ υπολογίστηκαν από την κατανάλωση καυσίμου για κάθε κατηγορία και την περιεκτικότητα του καυσίμου σε θείο. Τελικά οι συντελεστές του πίνακα λαμβάνονται στους υπολογισμούς τροποποιημένοι για ταχύτητα κυκλοφορίας 40 km/h (ίση με την ταχύτητα κίνησης των οχημάτων σύμφωνα με τη μελέτη κυκλοφοριακών επιπτώσεων), με βάση την εργασία του Watkins I., "Air pollution from road vehicles, State of the art review", TRLL, 1991.

Πίνακας 9.10.3-3 Συντελεστές εκπομπής ανά κατηγορία οχημάτων

Κατηγορία οχημάτων		Συντελεστές Εκπομπής (g/km)				
		CO	NOx	VOC	SO ₂	TSP
EIX CC < 1.4	PRE ECE	21,30	2,02	1,78	0,17	
	ECE 15-00/1	14,38	2,02	1,32	0,17	
	ECE 15-02	11,48	1,91	1,38	0,17	
	ECE 15-03	10,69	2,01	1,38	0,17	
	ECE 15-04	6,28	1,96	1,12	0,17	
	US83	0,96	0,26	0,11	0,17	
EIX CC >1.4	PRE ECE	21,30	2,52	1,78	0,24	
	ECE 15-00/1	14,38	2,52	1,32	0,24	
	ECE 15-02	11,48	2,16	1,38	0,24	
	ECE 15-03	10,69	2,34	1,38	0,24	
	ECE 15-04	6,28	2,53	1,12	0,24	
	US83	0,96	0,26	0,11	0,24	
EIX CC > 2	PRE ECE	21,30	3,34	1,78	0,34	
	ECE 15-00/1	14,38	3,34	1,32	0,34	
	ECE 15-02	11,48	2,43	1,38	0,34	
	ECE 15-03	10,69	3,17	1,38	0,34	
	ECE 15-04	6,28	2,54	1,12	0,34	
	US83	0,96	0,26	0,11	0,34	
Ελαφρά Diesel		2,00	1,60	0,40	1,08	1,20
Βαρειά Diesel		18,80	8,70	2,75	2,16	2,70
Δίκυκλα		17,33	0,14	8,00	0,07	

Από τα προηγούμενα δεδομένα υπολογίζονται οι συντελεστές εκπομπής για το μέσο όχημα κάθε κατηγορίας για το έτος 2016. Σημειώνεται ότι οι συντελεστές εκπομπής στην πραγματικότητα θα είναι ακόμα μικρότεροι από αυτούς των υπολογισμών, αφού δεν έχει ληφθεί υπόψη η αντικατάσταση των συμβατικών πετρελαιοκίνητων οχημάτων (και των δικύκλων) με άλλα χαμηλότερων εκπομπών, καθώς και η μελλοντική βελτίωση της ποιότητας των καυσίμων ως προς το περιεχόμενο θείο.

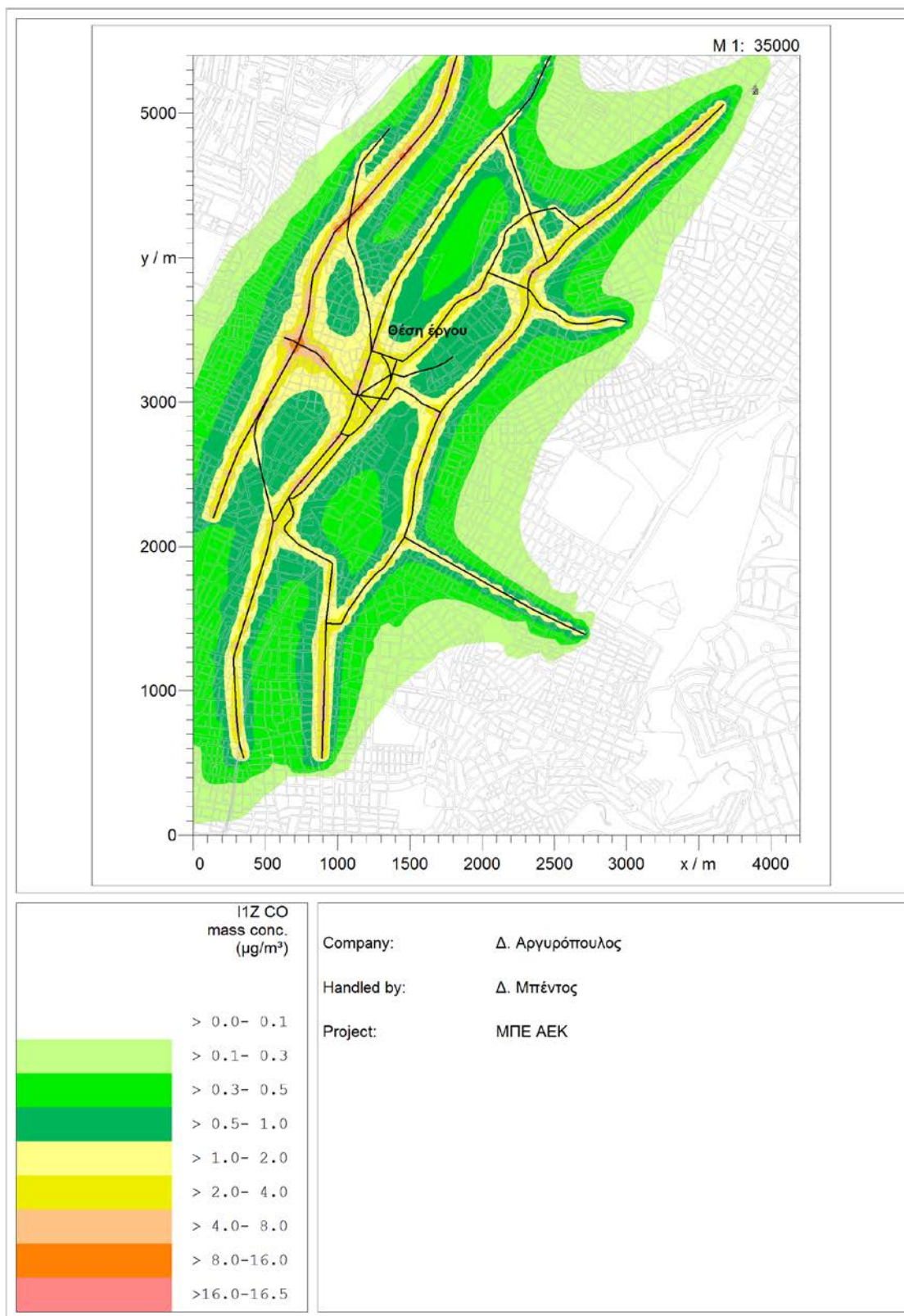
Υπολογισμός συγκεντρώσεων αέριων ρύπων. Από την εφαρμογή του μοντέλου IMMI για τα οδικά τμήματα βρέθηκαν οι μέγιστες συγκεντρώσεις ρύπων που δίνονται στον πίνακα 9.10.3-4

Πίνακας 9.10.3-4 Συγκεντρώσεις αέριων ρύπων από την παραγόμενη κυκλοφορία

Ατμοσφαιρικοί ρύποι	CO-8h (mg/m ³)	NO ₂ -1h (μg/m ³)	VOC-1h (μg/m ³)	SO ₂ -1h (μg/m ³)	TSP-24h (μg/m ³)
Μέγιστες συγκεντρώσεις στο πεδίο υπολογισμού	0,0165	4,35	8,90	1,37	0,87
Θέση εμφάνισης μέγιστης συγκέντρωσης στο πεδίο υπολογισμού	X= 1.150, Y=4.350				

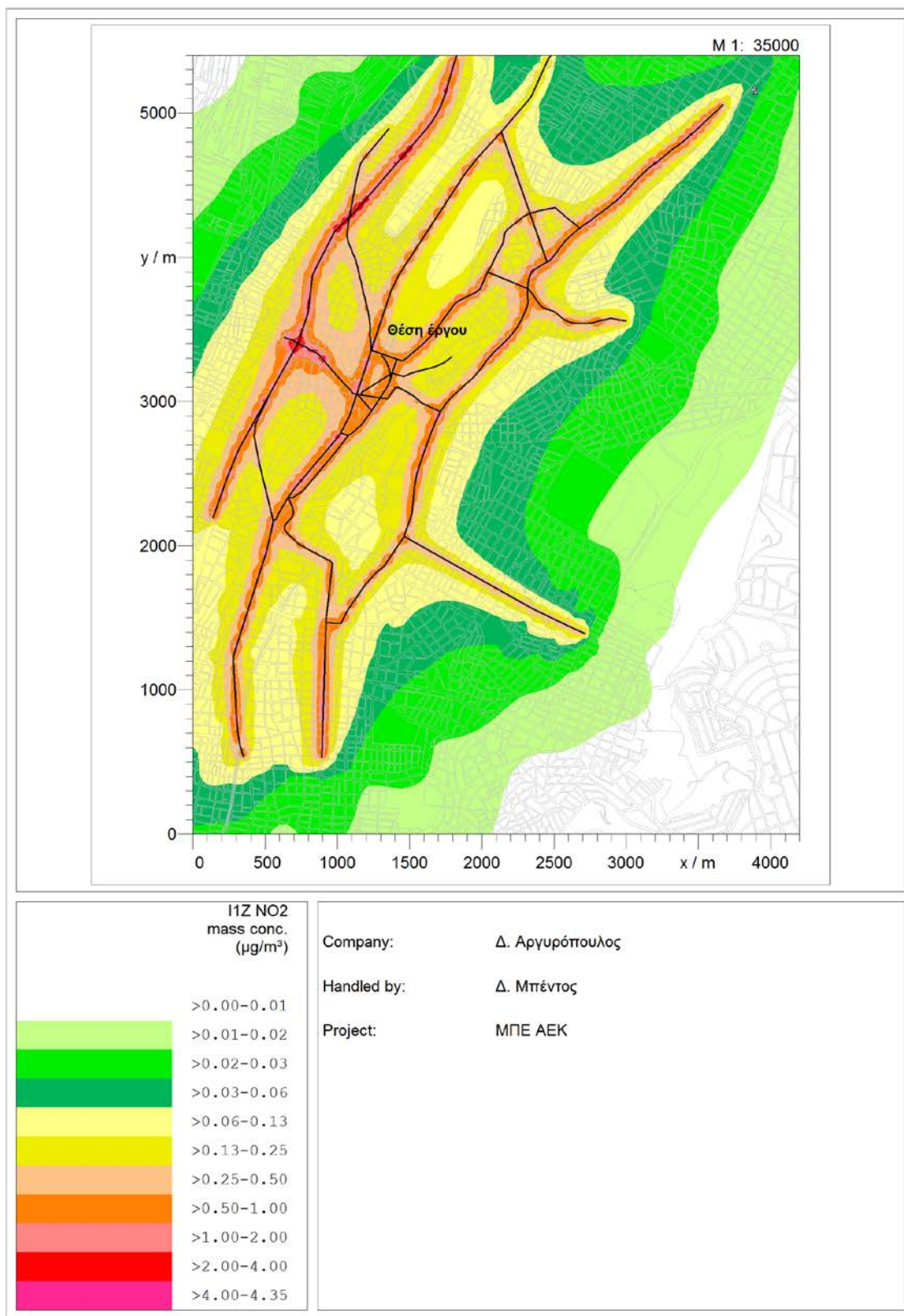
(*) Συγκεντρώσεις ανηγμένες στο χρόνο δειγματοληψίας που ισχύουν τα όρια ποιότητας

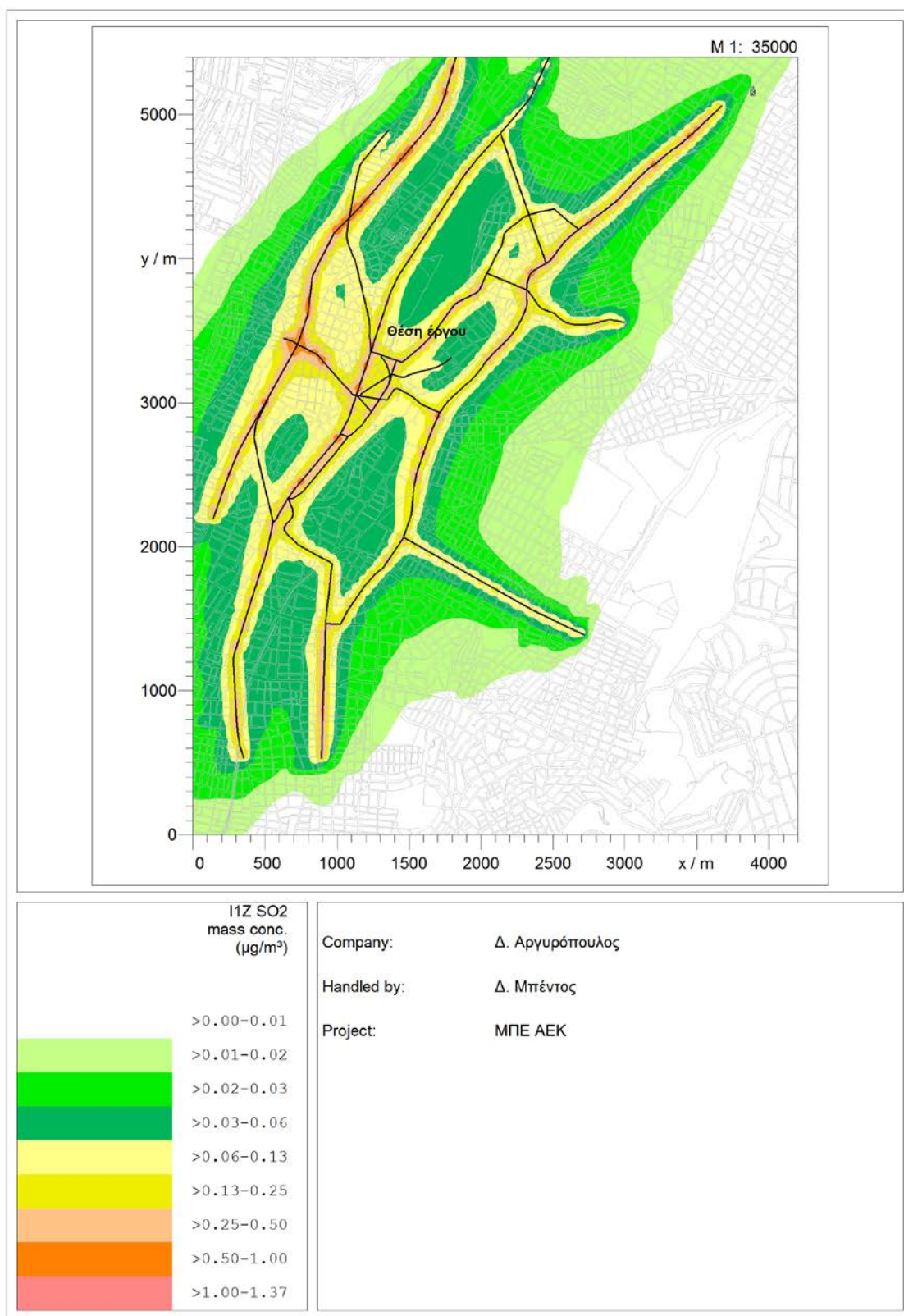
Στα σχήματα 9.10.3-2, 9.10.3-3, 9.10.3-4 και 9.10.3-5 παρουσιάζονται οι καμπύλες ίσης συγκέντρωσης των ρύπων CO, NO₂, SO₂ και TSP.



IMMI 5.3.1

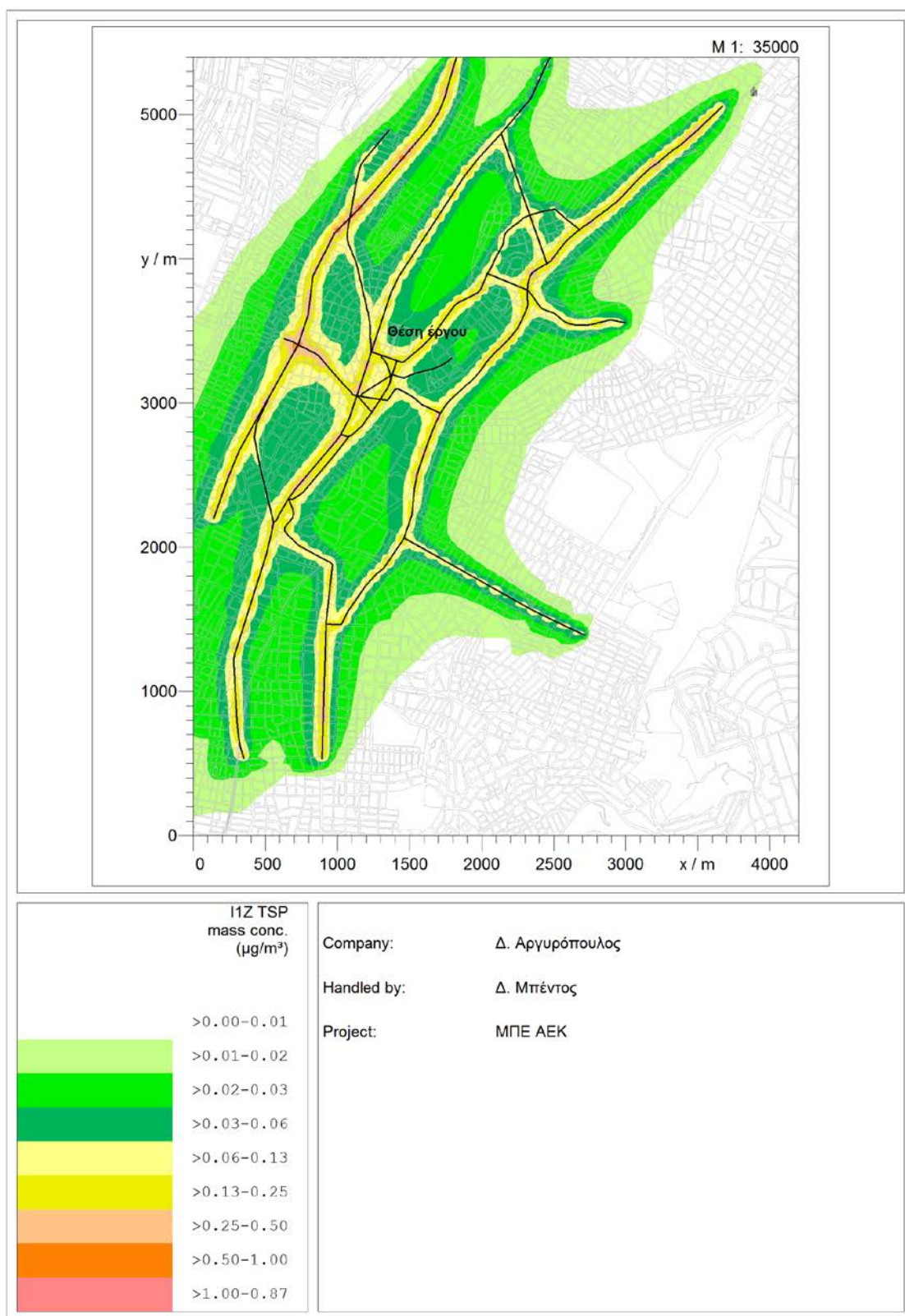
Σχήμα 9.10.3-2 Καμπύλες ίσης συγκέντρωσης των ρύπων CO

**Σχήμα 9.10.3-3 Καμπύλες ίσης συγκέντρωσης των ρύπων NO₂**



IMMI 5.3.1

Σχήμα 9.10.3-4 Καμπύλες ίσης συγκέντρωσης των ρύπων SO₂



IMMI 5.3.1

Σχήμα 9.10.3-5 Καμπύλες ίσης συγκέντρωσης των ρύπων TSP

Αξιολόγηση αέριας ρύπανσης από την αύξηση της κυκλοφορίας των οχημάτων στο οδικό δίκτυο της περιοχής. Η αξιολόγηση της επιβάρυνσης της ποιότητας του αέρα και της αέριας ρύπανσης που προκαλείται από την αύξηση του κυκλοφοριακού φόρτου κατά την προσέλευση-αποχώρηση γίνεται με τη βοήθεια των αποτελεσμάτων της προσομοίωσης που έγινε με τη χρησιμοποίηση του μοντέλου IMMI. Έτσι η διερεύνηση των αρνητικών επιπτώσεων στην ατμόσφαιρα γίνεται μέσω της σύγκρισης των μεγίστων συγκεντρώσεων των ρύπων σε όλο το πεδίο υπολογισμού με τα όρια ποιότητας των οδηγίων της Ε.Ε. Στον πίνακα 9.10.3-5 γίνεται σύγκριση των μεγίστων συγκεντρώσεων (αποδέκτης στο ύψος του ανθρώπου) στο πεδίο υπολογισμού με τα ισχύοντα πρότυπα ποιότητας της ΕΕ.

Πίνακας 9.10.3-5 Σύγκριση μεγίστων συγκεντρώσεων στο πεδίο υπολογισμού με τα όρια ποιότητας

Ατμοσφαιρικοί ρύποι	CO-8h (mg/m ³)	NO ₂ -1h (μg/m ³)	SO ₂ -24h (μg/m ³)	TSP-24h (μg/m ³)
Μέγιστες συγκεντρώσεις	0,016	4,35	1,37	0,87
Όρια ποιότητας οδηγίας ΕΕ	10	200	125	50
Ποσοστό μεγίστων συγκεντρώσεων προς όρια οδηγίας ΕΕ	0,16%	2,17%	1,10%	1,73%

Όπως φαίνεται και από τον παραπάνω πίνακα οι αναμενόμενες μέγιστες συγκεντρώσεις των ρύπων από την αύξηση του κυκλοφοριακού φόρτου λόγω της λειτουργίας του έργου για τις δυσμενείς περιπτώσεις που εξετάστηκαν είναι χαμηλές και μάλιστα πολύ χαμηλότερες από τις τιμές των ορίων ποιότητας. Έτσι η συγκέντρωση του CO δεν ξεπερνά το 0,2% των ορίων, του NO₂ το 2,2% των ορίων, του SO₂ το 1,1% των ορίων και των σωματιδίων το 1,8% των ορίων.

Άρα εκτιμάται ότι δεν θα υπάρχουν σημαντικές αρνητικές επιπτώσεις στο ατμοσφαιρικό περιβάλλον από την αύξηση του κυκλοφοριακού φόρτου κατά τη λειτουργία του έργου.

Επιπτώσεις από την καύση φυσικού αερίου. Σύμφωνα με την ηλεκτρομηχανολογική μελέτη στο υπό μελέτη έργο εγκαθίσταται δίκτυο διανομής αερίου πόλης μέσης πίεσης. Σημείο λήψης αερίου μέσης πίεσης είναι ο χώρος του λεβητοστασίου του γηπέδου, όπου θα βρίσκονται 2 λέβητες, ενώ σημείο λήψης αερίου χαμηλής πίεσης, ύστερα από υποβιβασμό του εντός του κτηρίου, είναι ο χώρος κουζίνας του εστιατορίου. Στο λεβητοστάσιο ο κάθε λέβητας έχει θερμαντική ισχύ 1.000 kW, ενώ ο χώρος κουζίνας του εστιατορίου έχει συνολική ισχύ 154 kW.

Έτσι, καυσάεργια και ρύποι καύσης θα προκύπτουν από την καύση φυσικού αερίου για τη θέρμανση των χώρων και την παραγωγή θερμού νερού. Το φυσικό αέριο είναι η καθαρότερη πηγή πρωτογενούς ενέργειας, μετά τις ανανεώσιμες μορφές. Στον πίνακα 9.10.3-6 παρουσιάζεται η στοιχειομετρική σύσταση του φυσικού αερίου που χρησιμοποιείται στην Ελλάδα

Πίνακας 9.10.3-6 Στοιχειομετρική ανάλυση φυσικού αερίου (% κ.ο.)

Στοιχείο	% κ.ο. περιεκτικότητα
Μεθάνιο	97,0
Αιθάνιο	1,6
Προπάνιο	0,2
Βουτάνιο	0,2
Αζωτο	1,0

Πηγή: ΔΕΠΑ

Κατά την καύση του φυσικού αερίου τα μεγέθη των εκπεμπόμενων ρύπων είναι σαφώς μικρότερα σε σχέση με τα συμβατικά καύσιμα, ενώ η βελτίωση του βαθμού απόδοσης μειώνει τη συνολική κατανάλωση καυσίμου και συνεπώς περιορίζει την ατμοσφαιρική ρύπανση. Στον πίνακα 9.10.3-7 παρουσιάζονται οι εκπεμπόμενοι ρύποι από την καύση διαφόρων καυσίμων καύση σε μονάδα ατμοπαραγωγής σε mg/MJ εισαγόμενης θερμότητας καυσίμου

Πίνακας 9.10.3-7 Εκπεμπόμενοι ρύποι σε σχέση με άλλα καύσιμα κατά την καύση σε μονάδα ατμοπαραγωγής σε mg/MJ εισαγόμενης θερμότητας καυσίμου

Τύπος καυσίμου	PM	NO _x	SO ₂	CO	HC
Κάρβουνο	1.092	387	2.450	13	2
Μαζούτ	96	170	1.400	14	3
Diesel	6	100	220	16	3
Φυσικό αέριο	4	100	0,3	17	1

Πηγή: ΔΕΠΑ

Υπολογισμός εκπομπών. Επειδή το κύριο συστατικό του φυσικού αερίου είναι το μεθάνιο τα σημαντικότερα αέρια παράγωγα που δημιουργούνται από την καύση του είναι το διοξείδιο του άνθρακα (CO₂) και υδρατμοί. Επιπλέον κατά την καύση του φυσικού αερίου εκπέμπονται μικρές ποσότητες άλλων αερίων όπως διοξείδιο του θείου (SO₂), οξείδια του αζώτου (NO_x). Στον πίνακα 9.10.3-8 παρουσιάζονται οι συντελεστές εκπομπής παραγώγων καύσης για το φυσικό αέριο.

Πίνακας 9.10.3-8 Συντελεστές εκπομπής ρύπων από καύση φυσικού αερίου

Ρύποι (Kg/10 ⁶ φυσικού αερίου/Έτος)				
CO	NO _x	VOC	SO ₂	TSP
1.273,7	1.516,2	83,4	125,9	115,2

Πηγή: AP42-Compilation of air pollutant emission factors-U.S. E.P.A., 2001

Από τον παραπάνω πίνακα είναι φανερό ότι για τον υπολογισμό των εκπομπών πρέπει να είναι γνωστή η κατανάλωση φυσικού αερίου ανά καυστήρα. Στην ηλεκτρομηχανολογική

μελέτη του έργου εκτιμήθηκε ότι η κατανάλωση φυσικού αερίου ανά καυστήρα θα είναι 117,3 m³/h ανά καυστήρα στο λεβητοστάσιο και 21,0 m³/h για την κουζίνα του εστιατορίου.

Επίσης για τον υπολογισμό των εκπομπών θεωρήθηκε ότι:

- η χειμερινή περίοδος διαρκεί 5,5 μήνες (1 Νοεμβρίου έως 15 Απριλίου), ενώ η θερινή περίοδος 6,5 μήνες (15 Απριλίου έως 31 Οκτωβρίου)
- ο χρόνος λειτουργίας των καυστήρων στο λεβητοστάσιο κατά τη χειμερινή περίοδο είναι 12 ώρες/ημέρα, ενώ κατά τη θερινή περίοδο τις 4 ώρες/ημέρα
- ο χρόνος λειτουργίας της κουζίνας του εστιατορίου είναι 8 ώρες/ημέρα.

Έτσι, η ημερήσια κατανάλωση φυσικού αερίου υπολογίζεται σε:

- 1.407,6 m³/ημέρα τη χειμερινή περίοδο και 469,2 m³/ημέρα τη θερινή περίοδο ανά καυστήρα στο λεβητοστάσιο
- 252,0 m³/ημέρα για την κουζίνα του εστιατορίου.

Με βάση την ημερήσια κατανάλωση φυσικού αερίου που υπολογίστηκε παραπάνω και τους συντελεστές εκπομπής ρύπων του πίνακα 9.10.3-8 υπολογίζονται οι εκπομπές αέριων ρύπων κατά τη χειμερινή και τη θερινή περίοδο. Στον πίνακα 9.10.3-9 δίνονται οι εκπομπές αέριων ρύπων κατά τη χειμερινή και τη θερινή περίοδο

Πίνακας 9.10.3-9 Εκπομπής ρύπων από καύση φυσικού αερίου (gr/h)

Καυστήρας	CO	NO ₂	VOC	SO ₂	TSP
Χειμερινή περίοδος					
Καυστήρας 1	0,4500	0,5357	0,0295	0,0445	0,0407
Καυστήρας 2	0,4500	0,5357	0,0295	0,0445	0,0407
Κουζίνα	0,037	0,044	0,002	0,004	0,003
Θερινή περίοδος					
Καυστήρας 1	0,1251	0,1490	0,0082	0,0124	0,0113
Καυστήρας 2	0,1251	0,1490	0,0082	0,0124	0,0113
Κουζίνα	0,037	0,044	0,002	0,004	0,003

Υπολογισμός συγκεντρώσεων ρύπων. Για την εκτίμηση των επιπτώσεων από την καύση φυσικού αερίου στους καυστήρες των κτιρίων του έργου θα υπολογισθούν οι μέγιστες συγκεντρώσεις των ρύπων κατά τη χειμερινή περίοδο που είναι άλλωστε και η δυσμενέστερη.

Ογκομετρική παροχή απαερίων. Ο όγκος των καυσαερίων υπολογίζεται από τον τύπο:

$$Q_k = Q_a \times \{PC + (CR \times EA)\},$$

όπου:

Q_k =ο όγκος καυσαερίων (Nm³/hr)

Q_a =ο καταναλισκόμενος όγκος αεριοποιημένου καυσίμου (Nm³/hr)

PC=τα ολικά προϊόντα καύσης ($\text{CO}_2 + \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O}$). Για το φυσικό αέριο είναι: $\text{PC}=31,5 \text{ m}^3/\text{m}^3$ αερίου

CR=ο απαιτούμενος όγκος αέρα καύσης (Nm^3/h). Για το φυσικό αέριο είναι: $\text{CR}=29,1 \text{ m}^3/\text{m}^3$ αερίου

EA=η περίσσεια αέρα τροφοδοσίας

Λαμβάνοντας περίσσεια αέρα 20 %, δηλαδή $\text{EA}=0,20$, υπολογίζεται από την παραπάνω σχέση ο μέγιστος συνολικός όγκος καυσαερίων για κάθε καυστήρα φυσικού αερίου. Στον πίνακα 9.10.3-10 παρουσιάζεται η παροχή καυσαερίων ανά καυστήρα.

Πίνακας 9.10.3-10 Παροχή καυσαερίων ανά λέβητα

Καυστήρας	Όγκος καυσαερίων (Nm^3/h)	Όγκος καυσαερίων στη θερμοκρασία εξόδου (200°C) (m^3/h)
Καυστήρας 1	4.377,64	7.584,70
Καυστήρας 2	4.377,64	7.584,70
Κουζίνα	783,72	1.357,87

Θερμοκρασία απαερίων. Η θερμοκρασία εξόδου απαερίων εκτιμάται στους 200°C .

Θερμοκρασία περιβάλλοντος. Ως θερμοκρασία περιβάλλοντος ελήφθη η μέση ετήσια θερμοκρασίας της περιόδου 1975-2004. Έτσι, σύμφωνα με στοιχεία της ΕΜΥ (Μ.Σ. Νέας Φιλαδέλφειας) η μέση ετήσια θερμοκρασία περιβάλλοντος κυμαίνεται περί τους $17,6^\circ\text{C}$.

Χαρακτηριστικά καμινάδων. Στον πίνακα 9.10.3-11 δίνονται τα χαρακτηριστικά των καμινάδων του έργου.

Πίνακας 9.10.3-11 Χαρακτηριστικά καμινάδων

Καμινάδα	Ύψος καμινάδας (m)	Διάμετρος καμινάδας(m)
Καυστήρας 1	18,0	0,30
Καυστήρας 2	18,0	0,30
Κουζίνα	18,0	0,30

Σημειώνεται ότι τα χαρακτηριστικά των καμινάδων (ύψος και εσωτερική διάμετρος) δεν είναι οριστικά, αφού αυτά θα καθοριστούν ακριβώς στη μελέτη εφαρμογής του έργου.

Υπολογισμός συγκεντρώσεων στην άμεση περιοχή του έργου. Για τον υπολογισμό των συγκεντρώσεων των ρύπων στη γύρω περιοχή εφαρμόσθηκε το γκαουσιανό μοντέλο διασποράς ρύπων IMMI v.5.3.1, για ουδέτερη κατάσταση σταθερότητας ατμόσφαιρας (κατά Pasquill) και για επίπεδο έδαφος. Η βασική παραδοχή του μοντέλου Gauss είναι ότι η διασπορά των ρύπων στην ατμόσφαιρα ακολουθεί μια κανονική κατανομή Gauss τόσο στην οριζόντια όσο και στην κατακόρυφη διεύθυνση. Το μοντέλο Gauss εφαρμόζεται κάτω από τις ακόλουθες προϋποθέσεις-παραδοχές:

- σταθερή ταχύτητα και διεύθυνση ανέμου

- επίπεδη τοπογραφία
- σταθερός ρυθμός εκπομπής ρύπου (συνεχής και ομοιόμορφη εκπομπή)
- ο διαχεόμενος ρύπος είναι ένα χημικά αδρανές αέριο ή αεροζόλ (μικρότερο των 20 μm σε διάμετρο)
- ισχύει η εξίσωση συνέχειας (δεν απομακρύνεται μάζα ρύπου).

Τα δεδομένα για την εφαρμογή του μοντέλου δίνονται στον πίνακα 9.10.3-12

Πίνακας 9.10.3-12 Δεδομένα για την εφαρμογή του μοντέλου IMMI

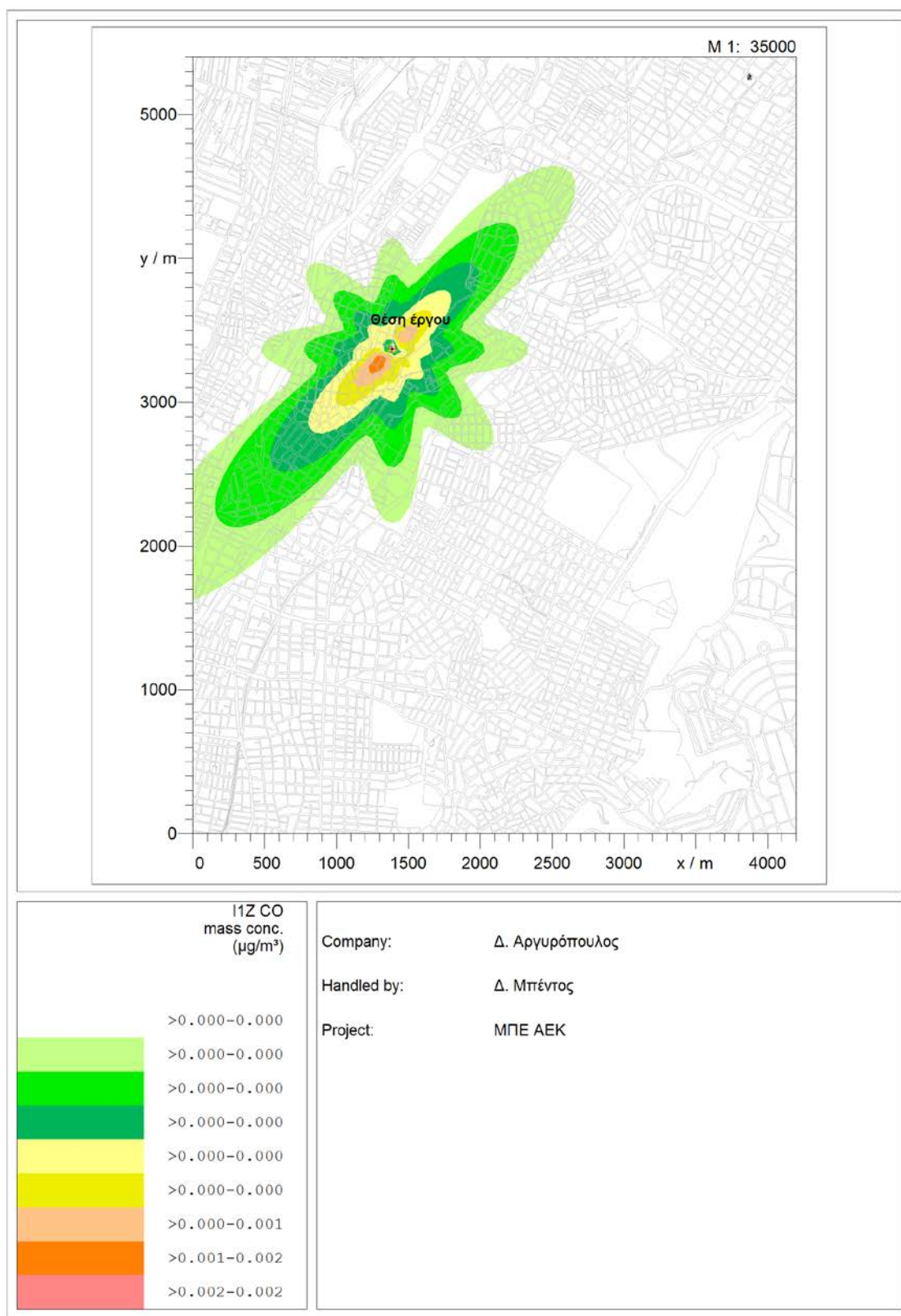
Παράμετρος	Μονάδα	Τιμή
Μετεωρολογικά στοιχεία		
Ταχύτητα ανέμου	u (m/sec)	2,5
Διεύθυνση ανέμου	-	Ροδόγραμμα ανέμου από Μ.Σ. Νέας Φιλαδέλφειας
Μέση ετήσια θερμοκρασία	Ta (° C)	17,6
Κατάσταση ευστάθειας της ατμόσφαιρας		
Γενική κατάσταση ευστάθειας της ατμόσφαιρας κατά Pasquill	-	D (ουδέτερη)
Στοιχεία πηγής εκπομπής		
<i>Καυστήρες Λεβητοστασίου (Εκπομπές ανά καυστήρα)</i>		
Παροχή εκπομπής CO	QCO (gr/h)	0,4500
Παροχή εκπομπής NO _x	QNO ₂ (gr/h)	0,5357
Παροχή εκπομπής VOC	QVOC (gr/h)	0,0295
Παροχή εκπομπής SO ₂	QSO ₂ (gr/h)	0,0445
Παροχή εκπομπής σωματιδίων	QPM (gr/h)	0,0407
Θερμοκρασία εξόδου απαερίων	Ts (° C)	200
Ύψος καμινάδας	h (m)	18,0
Διάμετρος καμινάδας	D _s (m)	0,30
<i>Κουζίνα Εστιατορίου</i>		
Παροχή εκπομπής CO	QCO (gr/h)	0,1251
Παροχή εκπομπής NO _x	QNO ₂ (gr/h)	0,1490
Παροχή εκπομπής VOC	QVOC (gr/h)	0,0082
Παροχή εκπομπής SO ₂	QSO ₂ (gr/h)	0,0124
Παροχή εκπομπής σωματιδίων	QPM (gr/h)	0,0113
Θερμοκρασία εξόδου απαερίων	Ts (° C)	200
Ύψος καμινάδας	h (m)	18,0
Διάμετρος καμινάδας	D _s (m)	0,30
Κατακόρυφη θέση αποδέκτη		
Ύψος αποδέκτη	z (m)	1,80
Πεδίο υπολογισμού		
Συντεταγμένη x αρχής πεδίου	x ₀ (m)	0
Συντεταγμένη x τέλους πεδίου	x _{max} (m)	4.200
Συντεταγμένη y αρχής πεδίου	y ₀ (m)	0
Συντεταγμένη y τέλους πεδίου	y _{max} (m)	5.400
Βήμα πλέγματος υπολογισμού στον άξονα x	Δx (m)	50
Βήμα πλέγματος υπολογισμού στον άξονα y	Δy (m)	50
Θέση πηγής εκπομπής		
<i>Καυστήρας 1 Λεβητοστασίου</i>		
Συντεταγμένη x καμινάδας	x ₁ (m)	1.386,70
Συντεταγμένη y καμινάδας	y ₁ (m)	3.365,54
<i>Καυστήρας 2 Λεβητοστασίου</i>		
Συντεταγμένη x καμινάδας	x ₁ (m)	1.388,79
Συντεταγμένη y καμινάδας	y ₁ (m)	3.362,21
<i>Κουζίνα Εστιατορίου</i>		
Συντεταγμένη x καμινάδας	x ₁ (m)	1.389,94
Συντεταγμένη y καμινάδας	y ₁ (m)	3.365,33

Μέγιστες Συγκεντρώσεις. Από την εφαρμογή του μοντέλου IMMI στην περιοχή του έργου βρέθηκαν οι μέγιστες συγκεντρώσεις ρύπων που δίνονται στον πίνακα 9.10.3-13

Πίνακας 9.10.3-13 Μέγιστες συγκεντρώσεις ρύπων στο πεδίο υπολογισμού

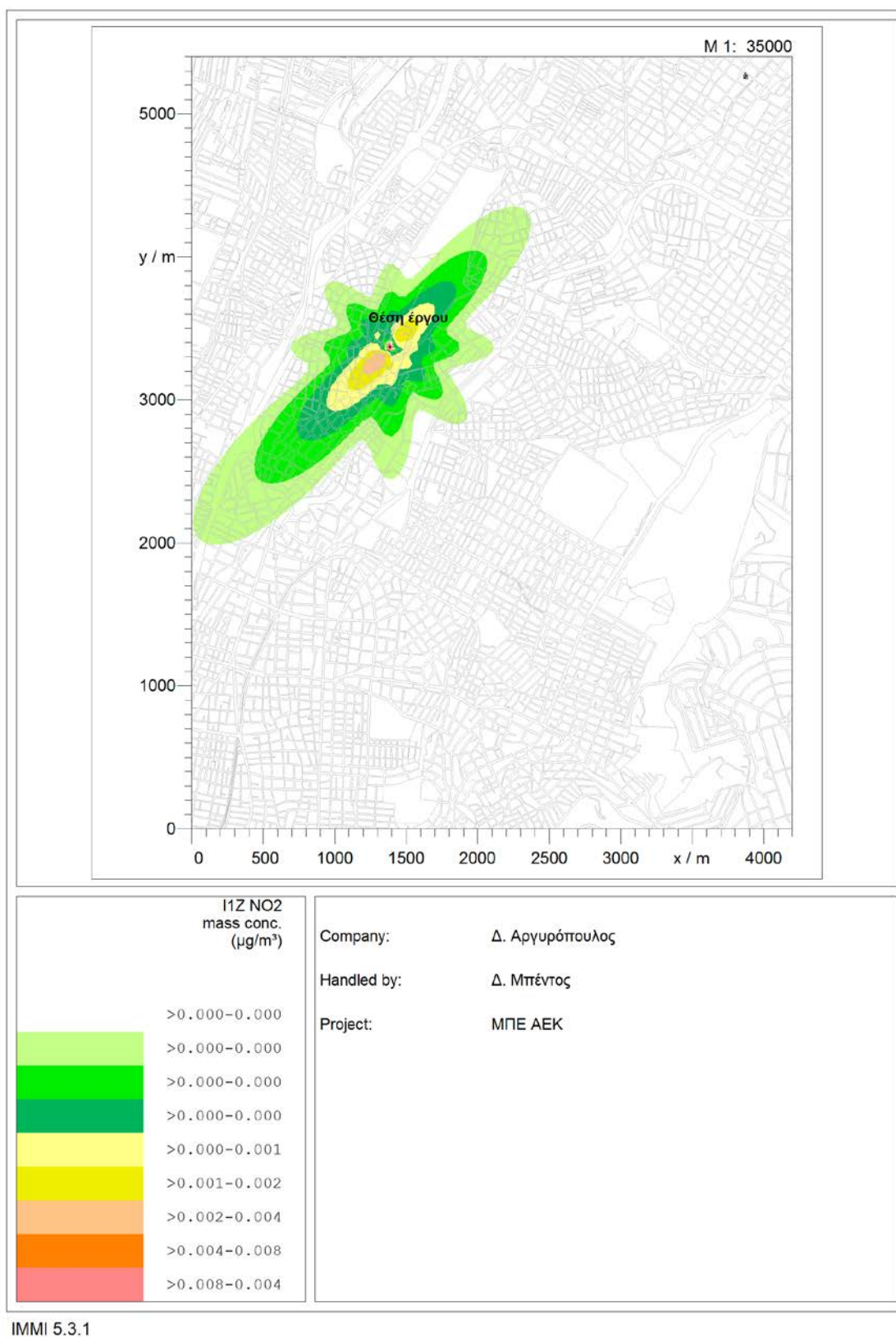
Ατμοσφαιρικοί ρύποι	CO-8h (mg/m ³)	NO ₂ -1h (μg/m ³)	VOC-1h (μg/m ³)	SO ₂ -24h (μg/m ³)	TSP-24h (μg/m ³)
Μέγιστες συγκεντρώσεις στο πεδίο υπολογισμού	0,0000016	0,0039	0,00032	0,00011	0,00010
Θέση εμφάνισης μεγίστων συγκεντρώσεων	Χ=1.300, Υ=3.300				

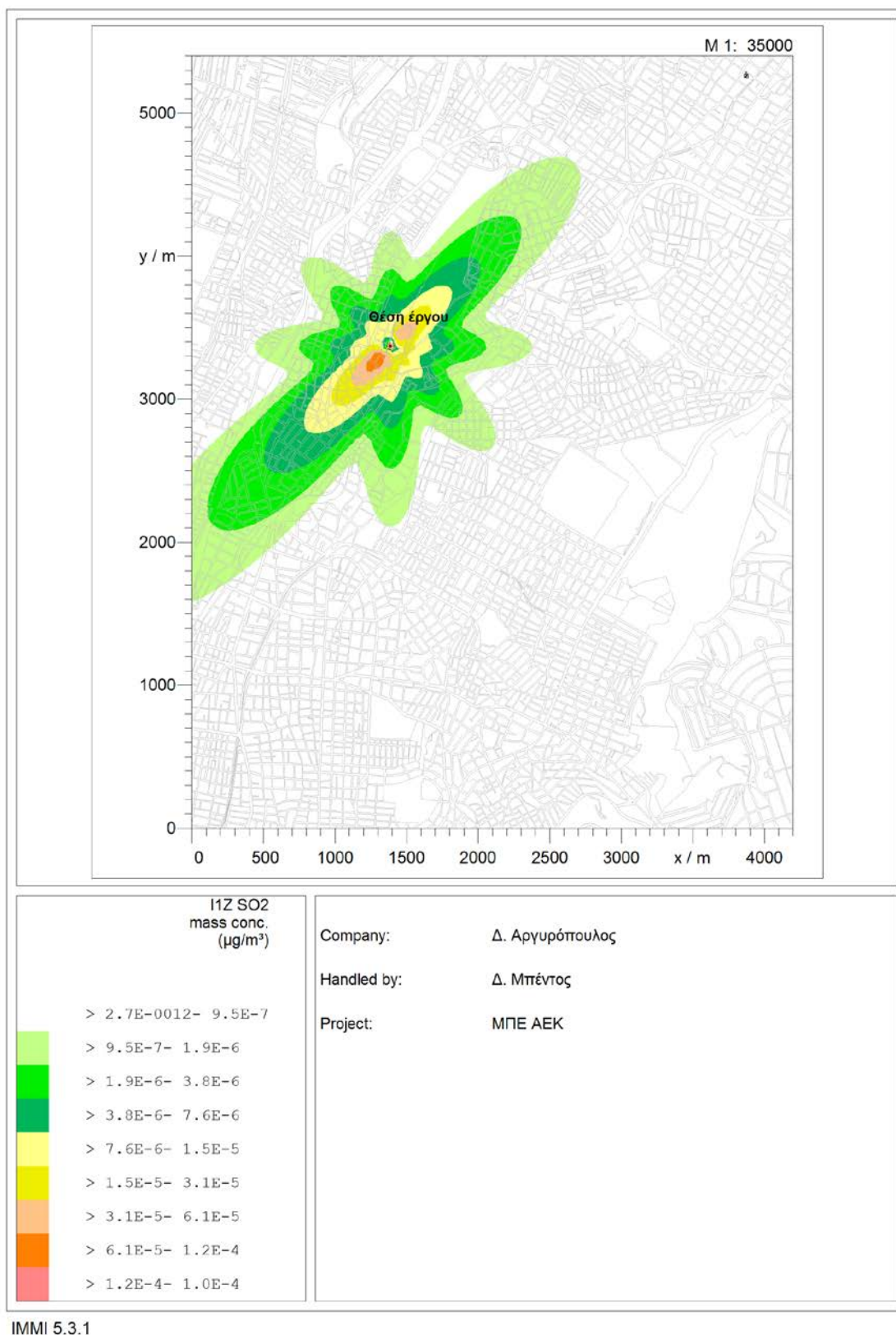
Στα σχήματα 9.10.3-6, 9.10.3-7, 9.10.3-8 και 9.10.3-9 παρουσιάζονται οι καμπύλες ίσης συγκέντρωσης των ρύπων CO, NO₂, SO₂ και TSP.



IMMI 5.3.1

Σχήμα 9.10.3-6 Καμπύλες ίσης συγκέντρωσης των ρύπων CO

Σχήμα 9.10.3-7 Καμπύλες ίσης συγκέντρωσης των ρύπων NO_2

Σχήμα 9.10.3-8 Καμπύλες ίσης συγκέντρωσης των ρύπων SO₂

**Σχήμα 9.10.3-9 Καμπύλες ίσης συγκέντρωσης των ρύπων TSP**

Αξιολόγηση αέριας ρύπανσης από την καύση φυσικού αερίου. Η αξιολόγηση της επιβάρυνσης της ποιότητας του αέρα και της αέριας ρύπανσης που προκαλείται από την καύση του φυσικού αερίου γίνεται με τη βοήθεια των αποτελεσμάτων της προσομοίωσης που έγινε με τη χρησιμοποίηση του μοντέλου IMMI. Έτσι η διερεύνηση των αρνητικών επιπτώσεων στην ατμόσφαιρα γίνεται μέσω της σύγκρισης των μεγίστων συγκεντρώσεων των ρύπων σε όλο το πεδίο υπολογισμού με τα όρια ποιότητας των οδηγιών της Ε.Ε. Στον πίνακα 9.10.3-14 γίνεται σύγκριση των μεγίστων συγκεντρώσεων (αποδέκτης στο ύψος του ανθρώπου) στο πεδίο υπολογισμού με τα ισχύοντα πρότυπα ποιότητας της Ε.Ε.

Πίνακας 9.10.3-14 Σύγκριση μεγίστων συγκεντρώσεων στο πεδίο υπολογισμού με τα όρια ποιότητας

Ατμοσφαιρικοί ρύποι	CO-8h (mg/m ³)	NO ₂ -1h (μg/m ³)	SO ₂ -24h (μg/m ³)	TSP-24h (μg/m ³)
Μέγιστες συγκεντρώσεις	0,0000016	0,0039	0,00011	0,00010
Όρια ποιότητας οδηγίας Ε.Ε.	10	200	125	50
Ποσοστό μεγίστων συγκεντρώσεων προς όρια οδηγίας Ε.Ε.	0,00002%	0,0020%	0,00009%	0,00020%

Όπως φαίνεται και από τον παραπάνω πίνακα οι αναμενόμενες μέγιστες συγκεντρώσεις των ρύπων από την καύση του φυσικού αερίου είναι πολύ χαμηλές και πρακτικά μη συγκρίσιμες με τις τιμές των ορίων ποιότητας. Φυσικά οι συγκεντρώσεις αυτές δεν μεταβάλλουν και τις συγκεντρώσεις υποβάθρου.

Άρα εκτιμάται ότι δεν θα υπάρχουν σημαντικές αρνητικές επιπτώσεις στο ατμοσφαιρικό περιβάλλον από την καύση φυσικού αερίου στους λέβητες της εγκατάστασης.

Συνολική αξιολόγηση αέριας ρύπανσης από τη λειτουργία του έργου. Η αξιολόγηση της ποιότητας του αέρα και της αέριας ρύπανσης που προκαλείται από τη λειτουργία του υπό μελέτη έργου θα γίνει μέσω της σύγκρισης των μεγίστων συγκεντρώσεων των ρύπων σε όλο το πεδίο υπολογισμού με τα ισχύοντα στην Ελλάδα όρια ποιότητας της ατμόσφαιρας. Στον πίνακα 9.10.3-15 γίνεται σύγκριση των μεγίστων συγκεντρώσεων (αποδέκτης στο ύψος του ανθρώπου) με τα ισχύοντα πρότυπα ποιότητας.

Πίνακας 9.10.3-15 Σύγκριση μεγίστων συγκεντρώσεων στο πεδίο υπολογισμού με τα όρια ποιότητας

Ατμοσφαιρικοί ρύποι	CO-8h (mg/m ³)	NO ₂ -1h (μg/m ³)	SO ₂ -24h (μg/m ³)	TSP-24h (μg/m ³)
Μέγιστες συγκεντρώσεις	0,016	4,35	1,37	0,87
Όρια ποιότητας οδηγίας Ε.Ε.	10	200	125	50
Ποσοστό μεγίστων συγκεντρώσεων προς όρια οδηγίας Ε.Ε.	0,16%	2,17%	1,10%	1,73%

Όπως φαίνεται και από τον παραπάνω πίνακα οι αναμενόμενες μέγιστες συγκεντρώσεις των ρύπων από τη λειτουργία του έργου για τις δυσμενείς περιπτώσεις που εξετάστηκαν είναι χαμηλότερες από τις τιμές των ορίων ποιότητας.

Ακόμη και αν οι συγκεντρώσεις CO και NO₂ (0,6 mg/m³ και 25 μg/m³ αντίστοιχα) που μετρήθηκαν από το Υ.ΠΕ.Κ.Α. θεωρηθούν ότι αντιπροσωπεύουν την επιβάρυνση της ατμόσφαιρας στην άμεση περιοχή του έργου τότε η συνολική (υπόβαθρο και από το έργο) συγκέντρωση του CO ανέρχεται σε 0,616 mg/m³ και του NO₂ σε 29,35 μg/m³ οι οποίες είναι και πάλι μικρότερες από τα ισχύοντα όρια.

Συνεπώς η λειτουργία του έργου δεν θα επιβαρύνει σημαντικά την ατμόσφαιρα της περιοχής μελέτης αφού οι συγκεντρώσεις ρύπων δεν θα υπερβαίνουν τα όρια ποιότητας ενώ μάλιστα θα είναι πολύ μικρότερες από αυτά.

9.11 ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΑΠΟ ΘΟΡΥΒΟ Ή ΔΟΝΗΣΕΙΣ

9.11.1 Φάση κατασκευής

Πηγές θορύβου. Ο θόρυβος κατά την κατασκευή ενός έργου προέρχεται από τρεις κύριες πηγές:

- πρώτη και κυριότερη πηγή θορύβου είναι τα μηχανήματα που χρησιμοποιούνται στο εργοτάξιο, κινητά και ακίνητα, όπως μηχανήματα εκσκαφής ή χαλάρωσης εδαφών, φόρτωσης προϊόντων εκσκαφής, διάστρωσης και συμπίεσης υλικών, διατρητικά μηχανήματα και μηχανήματα παραγωγής αδρανών, σκυροδέματος ή ασφαλτοσκυροδέματος.
- δεύτερη πηγή είναι η τυχόν χρήση εκρηκτικών για τη χαλάρωση εδαφών, εάν αυτά είναι βραχώδη ή πολύ συνεκτικά. Οι ανατινάξεις προκαλούν ισχυρό κρότο, αλλά και δόνηση του εδάφους. Σημειώνεται ότι στο συγκεκριμένο έργο δεν θα χρησιμοποιηθούν εκρηκτικά.
- τρίτη πηγή είναι ο θόρυβος από την κυκλοφορία βαρέων οχημάτων που μεταφέρουν τα υλικά εκσκαφών προς τους χώρους απόθεσης (είτε εντός του χώρου του έργου αν κατασκευάζονται επιχώματα, είτε σε περιοχές απόρριψης εκτός του εργοταξίου). Επίσης που μεταφέρουν αδρανή υλικά από λατομεία, έτοιμο σκυρόδεμα ή ασφαλτοσκυρόδεμα από τα εργοστάσια παραγωγής και κάθε άλλο υλικό που χρειάζεται για την κατασκευή του έργου. Ο θόρυβος από τα οχήματα αυτά μπορεί να επιβαρύνει και περιοχές μακριά από το εργοτάξιο, όπως για παράδειγμα κατά μήκος των οδών που ακολουθούν τα οχήματα αυτά από και προς το εργοτάξιο.

Χρονική διακύμανση του θορύβου. Ένα άλλο χαρακτηριστικό του θορύβου κατά την κατασκευή τέτοιων έργων είναι η διακύμανσή του στο χρόνο. Τα εργοτάξια λειτουργούν συνήθως από τις 7 π.μ. έως τις 3 μ.μ. και επομένως δεν υπάρχει πρόβλημα τις απογευματινές, βραδινές και νυχτερινές ώρες. Εάν δεν υπάρχει ανάγκη επίσπευσης των εργασιών, τα Σαββατοκύριακα δεν εκτελούνται εργασίες στο εργοτάξιο. Εν τούτοις είναι δυνατόν τα εργοτάξια να λειτουργούν σε περισσότερες ώρες και ημέρες από τις προαναφερόμενες.

Θόρυβος κατά την κατασκευή του έργου. Κατά την κατασκευή του συγκεκριμένου έργου θόρυβος αναμένεται να προέλθει από τα μηχανήματα εκσκαφής, μεταφοράς και διάστρωσης των υλικών, από τα μηχανήματα και τα οχήματα κατά τις εργασίες σκυροδέτησης και τις λοιπές οικοδομικές εργασίες.

Μεθοδολογία πρόβλεψης θορύβου κατά την κατασκευή. Οι βασικές αρχές μεθοδολογίας πρόβλεψης στάθμης θορύβου από την κατασκευή του υπό μελέτη έργου στηρίζονται στη γνωστή Αγγλική προδιαγραφή BS5228-1: 2009 "Code of practice for

noise and vibration control on construction and open sites Part:1: Noise" (British Standards Institution).

Σταθερές πηγές θορύβου. Σύμφωνα με το προαναφερθέν Βρετανικό πρότυπο ο υπολογισμός της ηχητικής στάθμης για σταθερές πηγές θορύβου μπορεί να γίνει είτε με τη μέθοδο LAeq λειτουργίας, είτε με τη μέθοδο της ηχητικής ισχύος. Από τις δύο αυτές μεθόδους η πρώτη, που θα χρησιμοποιηθεί στη συνέχεια για τον υπολογισμό της ηχητικής στάθμης κατά την κατασκευή του υπό μελέτη έργου, επικρατεί ως προς την ακρίβεια της πρόβλεψης, ενώ η δεύτερη χρησιμοποιείται κυρίως σε περίπτωση έλλειψης στοιχείων της στάθμης LAeq.

Μέθοδος LAeq λειτουργίας. Η μέθοδος LAeq λειτουργίας μπορεί να χρησιμοποιηθεί όταν η θέση και οι δραστηριότητες του εργοταξίου είναι σαφώς καθορισμένες. Βασίζεται στη χρησιμοποίηση μετρηθέντων τιμών LAeq και στην εφαρμογή διαφόρων διορθώσεων ανάλογα με την απόσταση πηγής-αποδέκτη, την ύπαρξη αντιθορυβικών πετασμάτων και ανακλάσεων. Το πλεονέκτημα της μεθόδου είναι ότι κατά τον υπολογισμό του επιπέδου του θορύβου λαμβάνονται υπόψη οι μεταβολές στον κύκλο λειτουργίας του εργοταξίου, οι αλληλεπιδράσεις ανάμεσα στις διάφορες πηγές του εργοταξίου κατά τη διάρκεια λειτουργίας του και η προκύπτουσα ολική διακύμανση του επιπέδου του θορύβου με το χρόνο.

Η πρόβλεψη του επιπέδου ηχητικής στάθμης για τις σταθερές πηγές λειτουργίας ενός εργοταξίου περιλαμβάνει τα παρακάτω στάδια:

1. ανάλυση της σύνθεσης του εργοταξίου
2. καθορισμός του LAeq (10 m) για κάθε σταθερή πηγή θορύβου του εργοταξίου
3. υπολογισμός του LAeq για την πραγματική απόσταση μεταξύ πηγής-δέκτη και διορθώσεις για αντιθορυβικά πετάσματα και ανακλάσεις
4. εκτίμηση του ποσοστού της περιόδου κατά την οποία λαμβάνει χώρα η λειτουργία της πηγής και αναγωγή του LAeq στο σύνολο της χρονικής διάρκειας λειτουργίας του εργοταξίου
5. συνδυασμός των ανηγμένων LAeq κάθε πηγής

Κινητές πηγές θορύβου. Το BS5228 διακρίνει δύο περιπτώσεις για την πρόβλεψη της ηχητικής στάθμης από κινητές πηγές θορύβου ενός εργοταξίου:

1. Κίνηση πηγής σε περιορισμένο χώρο. Η μέθοδος αυτή μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την πρόβλεψη του LAeq και για δραστηριότητες κατά τις οποίες κινητές πηγές θορύβου λειτουργούν σε άμεση γειτονία με το σημείο ενδιαφέροντος λαμβάνοντας υπόψη και την περίοδο στάσης και λειτουργίας της πηγής στο ρελαντί. Στην

περίπτωση αυτή η πρόβλεψη του επιπέδου ηχητικής στάθμης περιλαμβάνει τα παρακάτω στάδια:

- ανάλυση των κινητών πηγών του εργοταξίου
- επιλογή της ηχητικής ισχύος από τους πίνακες του πρότυπου BS5228
- υπολογισμός του επιπέδου θορύβου στο σημείο ενδιαφέροντος από το επίπεδο ηχητικής ισχύος και την ελάχιστη απόσταση. Διορθώσεις λόγω αντιθορυβικών πετασμάτων και ανακλάσεων
- εκτίμηση του συντελεστή απόστασης και του χρονοϊσοδυνάμου
- εκτίμηση του ποσοστού της περιόδου κατά την οποία λαμβάνει χώρα η λειτουργία της πηγής, διόρθωση της διάρκειας της δραστηριότητας και αναγωγή του LAeq στο σύνολο της χρονικής διάρκειας λειτουργίας του εργοταξίου
- συνδυασμός των ανηγμένων LAeq κάθε πηγής

2. Κίνηση πηγής σε μεγάλη απόσταση και καθορισμένη διαδρομή. Η μέθοδος αυτή μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την πρόβλεψη του LAeq όταν κινητές πηγές διέρχονται από το σημείο ενδιαφέροντος με γνωστό ρυθμό την ώρα κυρίως κατά την κίνηση σε βοηθητικούς δρόμους. Στην περίπτωση αυτή η πρόβλεψη του επιπέδου ηχητικής στάθμης περιλαμβάνει τα παρακάτω στάδια:

- υπολογισμός LAeq από το επίπεδο ηχητικής ισχύος για τις κινητές πηγές σε βοηθητικούς δρόμους
- εκτίμηση του ποσοστού της περιόδου κατά την οποία λαμβάνει χώρα η λειτουργία της πηγής, διόρθωση της διάρκειας της δραστηριότητας και αναγωγή του LAeq στο σύνολο της χρονικής διάρκειας λειτουργίας του εργοταξίου
- συνδυασμός των ανηγμένων LAeq κάθε πηγής.

Βασικοί υπολογισμοί θορύβου κατά τη φάση της κατασκευής. Όσον αφορά τη συγκεκριμένη μελέτη, η παρούσα φάση δεν επιτρέπει τη διαμόρφωση ενός ακριβούς μητρώου δεδομένων της λειτουργίας των εργοταξίων κατασκευής (για παράδειγμα τύποι μηχανημάτων, χρόνος πραγματικής λειτουργίας τους, χρονοδιαγράμματα κατασκευής των έργων, ηχητικές στάθμες ενεργ. ισχύος). Αυτά θα καθορισθούν με την τελική επιλογή του αναδόχου και σύμφωνα βέβαια και με τις πιθανές εναλλακτικές προτάσεις κατασκευής που ενδεχομένως θα υιοθετηθούν στα πλαίσια της καλύτερης εκμετάλλευσης του έργου. Το γεγονός αυτό δεν επιτρέπει συνεπώς την εξαγωγή συμπερασμάτων με ακρίβεια όσον αφορά την επίπτωση από τον θόρυβο κατά την κατασκευή παρά μόνο την προσεγγιστική διερεύνηση διαφόρων σεναρίων. Έτσι, διερευνήθηκε ο υπολογισμός στάθμης LAeq(T), συνδυασμένης συνολικής λειτουργίας T=12 h σε υποθετικό δέκτη ευρισκόμενο σε απόσταση 40 m από τη θέση του έργου, όσο δηλαδή απέχει το κέντρο βάρους του

γηπέδου από την περίμετρο του εργοταξίου. Η σύνθεση του υποθετικού εργοταξίου είναι η ακόλουθη:

- Μία αυτοκινούμενη πρέσσα ωπλισμένου σκυροδέματος (100 kw)
- Τέσσερα βαρέα φορτηγά (dump track) 35 tn σε διαδικασία φόρτωσης με κινητήρες στο ρελαντί ή με ταχύτητα κίνησης 5-10 Km/h εντός του εργοταξίου
- Δύο εκσκαπτικά/φορτωτές (tracked excavator) 52 KW
- Δύο τροχοφόροι φορτωτές 41 KW
- Ένας προωθητής (bulldozer) 200KW
- Ένας διαμορφωτής (grader) 168 KW
- Δύο μπετονιέρες 22+ kW των 6 m³

Ελήφθησαν διαφορετικοί χρόνοι πραγματικής λειτουργίας *tc* για τα ανωτέρω μηχανήματα, όπως φαίνεται στον πίνακα 9.11.1-1 στον οποίο παρατίθενται οι παραδοχές και τα αποτελέσματα των προβλέψεων του θορύβου από το εργοτάξιο.

Πίνακας 9.11.1-1 Υπολογισμός Στάθμης Θορύβου από τις εργασίες κατασκευής του έργου

α/α	Περιγραφή μηχανήματος	LAeq (10m)	Διανυόμενο μήκος (m)	Απόσταση (m)	Διόρθωση λόγω ...			Διορθωμένο LAeq (Li)	Συντελεστής Απόστασης	Χρονοισοδύναμο	Απόλυτη διάρκεια (h)	Διορθωμένη διάρκεια δραστηριότητας	LAeq(T) στον αποδέκτη
					Απόστασης	Φυσικού πετάσματος	Ανακλάσεων						
Σταθερές πηγές θορύβου													
1	Αυτοκινούμενη πρέσσα Ω.Σ. (100 kw)	78,0		40,0	-12,0	0,0	0,0	66,0			3,0		60,8
Κινητές πηγές θορύβου													
2	Βαρύ φορτηγό 35 tn	81,0	500	40,0	-40,0	0,0	0,0	69,0	12,5	0,06	3,0	0,18	51,5
3	Βαρύ φορτηγό 35 tn	81,0	500	40,0	-40,0	0,0	0,0	69,0	12,5	0,06	3,0	0,18	51,5
4	Βαρύ φορτηγό 35 tn	81,0	500	40,0	-40,0	0,0	0,0	69,0	12,5	0,06	3,0	0,18	51,5
5	Βαρύ φορτηγό 35 tn	81,0	500	40,0	-40,0	0,0	0,0	69,0	12,5	0,06	3,0	0,18	51,5
6	Τροχοφόρος φορτωτής (41 kw)	75,0	300	40,0	-40,0	0,0	0,0	63,0	7,5	0,09	4,0	0,36	48,6
7	Τροχοφόρος φορτωτής (41 kw)	75,0	300	40,0	-40,0	0,0	0,0	63,0	7,5	0,09	4,0	0,36	48,6
8	Εσκαπτικό-Φορτωτής (52 kw)	76,0	300	40,0	-40,0	0,0	0,0	64,0	7,5	0,09	4,0	0,36	49,6
9	Εσκαπτικό-Φορτωτής (52 kw)	76,0	300	40,0	-40,0	0,0	0,0	64,0	7,5	0,09	4,0	0,36	49,6
10	Grader (168 kw)	84,0	500	40,0	-40,0	0,0	0,0	72,0	12,5	0,06	3,0	0,18	54,5
11	Πρωθητήρας (200 kw)	83,0	300	40,0	-40,0	0,0	0,0	71,0	7,5	0,09	3,0	0,27	55,3
12	Μπετονιέρα 6 m ³ (22+ kw)	75,0	500	40,0	-40,0	0,0	0,0	63,0	12,5	0,06	3,0	0,18	45,5
13	Μπετονιέρα 6 m ³ (22+ kw)	75,0	500	40,0	-40,0	0,0	0,0	63,0	12,5	0,06	3,0	0,18	45,5
Συνδυασμένη στάθμη LAeq (12h)= 64,4 dB(A)													

Σύμφωνα με τους υπολογισμούς η συνδυασμένη στάθμη του δείκτη LAeq (10ωρ) για το συγκεκριμένο σενάριο εργοταξίων για το 100% του χρόνου λειτουργίας σε απόσταση 40 m από το εργοτάξιο, εκτιμάται ότι θα είναι ίση με **64,4 dB(A)**.

Νομοθετικό πλαίσιο και όρια εργοταξιακού θορύβου. Η Ελληνική Νομοθεσία περιλαμβάνει διατάξεις για τις μέγιστες στάθμες θορύβου που παράγουν μηχανήματα:

- για τον προσδιορισμό ηχητικής εκπομπής μηχανημάτων & συσκευών εργοταξίου 56206/163, ΦΕΚ 570/Β/9-9-1986,
- την έγκριση οριακής τιμής στάθμης θορύβου μηχανημάτων και συσκευών εργοταξίου 69001/1921, ΦΕΚ 751/Β/18-10-1988,
- περί της χρήσεως κατασιγασμένων αεροσφυρών Υ.Α. 2640/270/1978 (ΦΕΚ 689/Β/1978),
- καθορισμός των ορίων τιμών στάθμης θορύβου των υδραυλικών πτύων και των φορτωτών εκσκαφών Υ.Α. 765/91/ΦΕΚ 81/Β/1991
- μέτρα και όροι για τις εκπομπές θορύβου στο περιβάλλον από εξοπλισμό προς χρήση σε εξωτερικούς χώρους (ΚΥΑ 37393/2028/ΦΕΚ 1418/Β/1-10-2003),

καθώς και για τα όρια της στάθμης θορύβου:

- τα μέγιστα ανεκτά όρια θορύβου από εγκαταστάσεις προς το περιβάλλον ΠΔ 1180/81

Στα πλαίσια της Συνδιάσκεψης για την Πρόληψη του Θορύβου (Παρίσι 7-9 Μαΐου 1980) υιοθετήθηκε απόφαση σύμφωνα με την οποία καθορίσθηκε ότι το επίπεδο θορύβου στο εσωτερικό των σπιτιών δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 40-45 dB(A) στην περίοδο της ημέρας και τα 35 dB(A) κατά τη νύχτα. Προκειμένου λοιπόν να περιοριστεί ο θόρυβος σε αυτά τα επίπεδα στο εσωτερικό των σπιτιών, θεωρήθηκε ότι το ανώτατο επιτρεπτό όριο θορύβου πλησίον της ζώνης κατοικίας δεν πρέπει να ξεπερνά το 60-65 dB (A) κατά τη διάρκεια της ημέρας και τα 50-55 dB (A) κατά την διάρκεια της νύκτας.

Έτσι στην παρούσα μελέτη υιοθετείται το όριο των 65 dB(A) λόγω της παροδικής φύσης των εργοταξιακών θορύβων.

Συνεπώς, με βάση τις παραπάνω εκτιμήσεις, κατά την κατασκευή του έργου δεν αναμένονται σημαντικές επιπτώσεις στο ακουστικό περιβάλλον. Ωστόσο, για λόγους καλύτερης προστασίας, προτείνεται η λήψη μέτρων (βλέπε σχετικό κεφάλαιο μέτρων).

Θόρυβος από την κυκλοφορία βαρέων οχημάτων μεταφοράς πρώτων υλών και προϊόντων εκσκαφής. Στον πίνακα 9.11.1-2 παρουσιάζονται οι εκτιμήσεις πρόβλεψης θορύβου από την κυκλοφορία των βαρέων οχημάτων μεταφοράς πρώτων υλών και προϊόντων εκσκαφής, σύμφωνα με το Βρετανικό πρότυπο BS 5228, που

έγιναν με χρήση του προγράμματος NOISEPOL. Ως σημείο ελέγχου θεωρήθηκε υποθετικός δέκτης σε απόσταση 20 m από την οδό διέλευσης των οχημάτων.

Ως βαρέα οχήματα μεταφοράς πρώτων υλών και προϊόντων εκσκαφής ελήφθησαν φορτηγά των 35 tn που εκτελούν 20 διελεύσεις από και προς το εργοτάξιο την ώρα και μπετονιέρες που εκτελούν 6 διελεύσεις από και προς το εργοτάξιο την ώρα. Η χρονική διάρκεια της δραστηριότητας θεωρήθηκε 8 ώρες.

Πίνακας 9.11.1-2 Συνδυασμένη στάθμη LAeq (12h) από την κίνηση βαρέων οχημάτων μεταφοράς προϊόντων εκσκαφής

Παράμετρος	Περιγραφή μηχανήματος	
	Φορτηγό 35 tn	Μπετονιέρα
Ισχύς	112	100
Αριθμός διελεύσεων /ώρα	20	6
Ταχύτητα κίνησης (Km/h)	35	35
Απόσταση από τον δέκτη (m)	20	20
LAeq	57,2	51,3
Χρονική διάρκεια δραστηριότητας (h)	8	8
Σταθμισμένο χρονικά στο 12ωρο LAeq	56,4 dB(A)	

Όπως φαίνεται από τον παραπάνω πίνακα η συνδυασμένη στάθμη LAeq (12h) ανέρχεται σε 53,1 dB(A) που ισοδυναμεί με Leq(18h) 54,7 dB(A). Η τιμή αυτή είναι σαφώς μικρότερη από το υφιστάμενο επίπεδο θορύβου σήμερα στην περιοχή. Συνεπώς εκτιμάται ότι η ακουστική επιβάρυνση λόγω κυκλοφορίας βαρέων οχημάτων κατασκευής του έργου είναι μικρή και μη σημαντική. Εν τούτοις θα ληφθούν μέτρα προστασίας

9.11.2 Δονήσεις κατά την κατασκευή

Γενικά. Ενδεχόμενη χρήση εκρηκτικών για εκβραχισμούς και τη διάνοιξη σηράγγων, η χρήση πασσαλοπηκτών και βαρέων μηχανημάτων προκαλούν μηχανικά κύματα που διαδίδονται στο έδαφος και προκαλούν δονήσεις και θόρυβο. Ανάλογα με το μέσο μετάδοσης, οι δονήσεις διακρίνονται (και έτσι διαχωρίζονται κατά την καταγραφή τους) σε:

- δονήσεις εδάφους (ή εδαφικές δονήσεις)
- δονήσεις αέρος, που μπορεί όμως να αναφέρονται και ως θόρυβος ή πίεση αέρος από την ανατίναξη (καθιερωμένος όρος airblast)

Οι δονήσεις μπορεί να έχουν επιπτώσεις στον εξοπλισμό, στις δομικές κατασκευές και στους ανθρώπους.

Η ένταση της δόνησης εκφράζεται με τη **μέγιστη ταχύτητα δόνησης PPV** (Peak Particle Velocity) είτε με τη **μέση τετραγωνική ρίζα rms της ταχύτητας**.

Ως **PPV σωματιδίου** ορίζεται η μέγιστη στιγμιαία θετική ή αρνητική κορυφή (peak) του σήματος δόνησης και μετράται σε mm/sec ή σε in/sec. Αν και η PPV είναι κατάλληλη για την εκτίμηση της δυνατότητας καταστροφών σε κτίρια, δεν είναι κατάλληλη για εκτίμηση της ανθρώπινης απόκρισης, αφού το ανθρώπινο σώμα αντιδρά σε ένα μέσο εύρος ταχύτητας δόνησης.

Εντούτοις επειδή η μέση συνολική τιμή ενός σήματος δόνησης είναι μηδέν, χρησιμοποιείται για τη "λείανση" (smoothing) του σήματος δόνησης η **μέση τετραγωνική ρίζα rms της ταχύτητας**, γενικά σε χρονικό διάστημα 1 δευτερολέπτου. Η rms ταχύτητα (v) μετράται σε μονάδες όπως και η PPV.

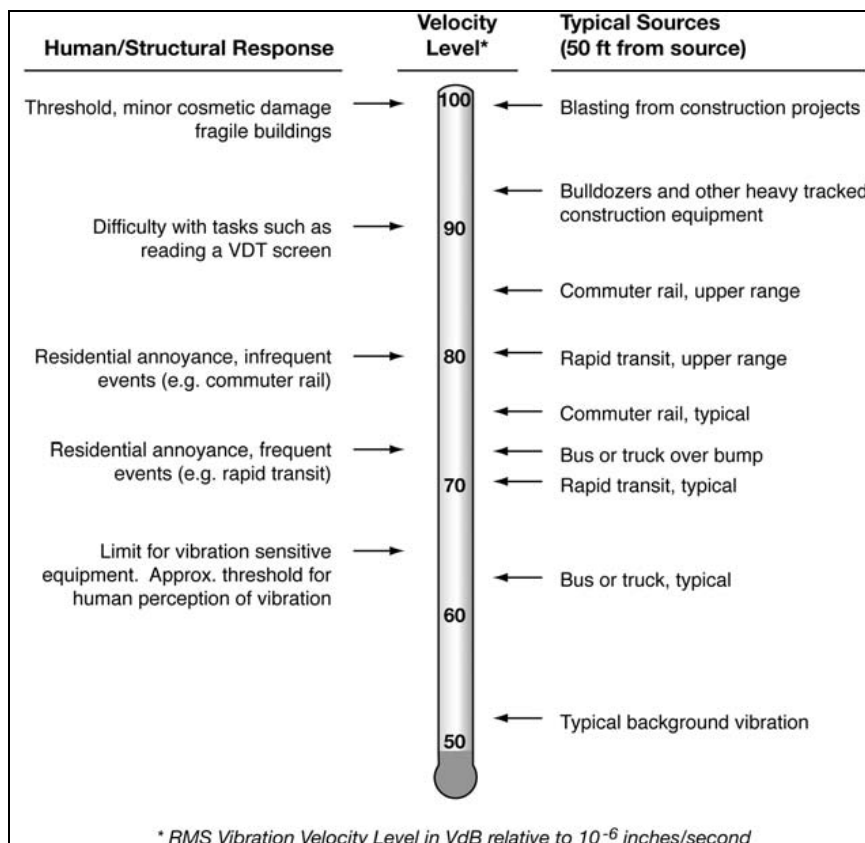
Συχνά η συνήθης έκφραση της δόνησης είναι σε decibels δόνησης (VdB, διακρίνονται από τα dB του θορύβου) ώστε να περιοριστεί το εύρος των αριθμών και παραμέτρων που χρειάζονται για περιγραφή της δόνησης. Έτσι ορίζεται η Στάθμη Ταχύτητας Δόνησης L_v ίση με:

$$L_v = 20 \times \log_{10}(v/v_{ref})$$

όπου:

- L_v είναι η στάθμη ταχύτητας δόνησης σε decibels VdB,
- v είναι η rms ταχύτητα (εύρος)
- v_{ref} είναι η rms ταχύτητα αναφοράς που είναι ίση με 1×10^{-6} in/sec.

Μια εξαιρετική αναφορά των προβλημάτων που προκαλούν οι δονήσεις και των κριτηρίων που εφαρμόζονται διεθνώς μπορεί να βρεθεί στις σχετικές οδηγίες του CALTRANS (California Department of Transportation, Transportation and construction induced vibrations, Guidance Manual, 2004) καθώς και στο Transit noise and vibration impact assessment του U.S. Department of Transportation (USDOT, 2006), από όπου προέρχεται και το σχήμα 9.11.2-1 που παρουσιάζει τη σχέση όχλησης από δονήσεις που προκαλούνται από διαφορετικά μηχανήματα.



Σχήμα 9.11.2-1 Σχέση όχλησης από δονήσεις που προκαλούνται από διαφορετικά μηχανήματα

Προδιαγραφές για τη μέτρηση και καταγραφή δονήσεων. Για τη μέτρηση των δονήσεων ισχύουν οι προδιαγραφές του διεθνούς προτύπου ISO 2631-1:1997. Τα κύρια στοιχεία και χαρακτηριστικά (μετρήσιμα) μεγέθη της **εδαφικής δόνησης** και αυτά τα οποία καταγράφονται πρωτογενώς, είναι τα εξής:

- ταχύτητα (mm/sec), με την οποία τα σωματίδια στη θέση μέτρησης κινούνται προς όλες τις διευθύνσεις
- συχνότητα (Hertz) που δηλώνει τον αριθμό των κινήσεων του σωματιδίου στη θέση μέτρησης που κινείται στη μονάδα του χρόνου.
- μετατόπιση (mm), η οποία προκύπτει από τη δευτερογενή ανάλυση και επεξεργασία της κυματομορφής.
- επιτάχυνση (g), η οποία προκύπτει από τη δευτερογενή ανάλυση-επεξεργασία της κυματομορφής.

Στην **αέρια δόνηση** τα χαρακτηριστικά μεγέθη της είναι η ένταση και η συχνότητα. Η ένταση (μέγεθος ανάλογο της ταχύτητας δόνησης PPV για τις εδαφικές δονήσεις), εκφράζεται σε μονάδες μέτρησης θορύβου στην κλίμακα L, δηλαδή dB(L), ενώ η συχνότητα σε Hz.

Οι Γερμανικές προδιαγραφές κατά DIN 4150 που είναι από τις πλέον αυστηρές διεθνώς εξειδικεύονται και εστιάζουν σε επιτρεπόμενα όρια ανάλογα με το είδος της κατασκευής-δομής που ελέγχεται. Σύμφωνα με τις προδιαγραφές αυτές και με βάση την αναμενόμενη περιοχή συχνοτήτων η κορυφαία αποδεκτή εδαφική ταχύτητα παρουσιάζεται στον πίνακα 9.11.2-1

Πίνακας 9.11.2-1 Αποδεκτά όρια κορυφαίας εδαφικής ταχύτητας (PPV) κατά DIN 4150

Κατηγορία κτίσματος σύμφωνα με προδιαγραφές κατά DIN 4150 ¹	Προτεινόμενη τιμή κορυφαίας εδαφικής επιτάχυνσης (PPV σε mm/s, περιοχή συχνοτήτων περίπου 50 Hz ²)
L1	40
L3	8
(1): Θεωρείται ότι οι κατασκευές, οι εγκαταστάσεις και κτίσματα της περιοχής κατατάσσονται στην κατηγορία L3, έστω και αν υπάρχουν κατασκευές που εντάσσονται και στην κατηγορία L2. (2): Η τιμή που δίνεται ως επιτρεπόμενη αφορά αποκλειστικά τη συγκεκριμένη περιοχή συχνότητας. Επιβάλλεται η επανεκτίμηση του με βάση τα καταγραφικά δεδομένα και την αντίστοιχη στατιστική των πρώτων ανατινάξεων.	

Οι τιμές L αφορούν στις καμπύλες του προτύπου οι οποίες συμβολίζονται ως L1, L2, L3, χαρακτηρίζουν την ευαισθησία των κατασκευών, ως εξής:

- η καμπύλη L1 αφορά βιομηχανικές εγκαταστάσεις ή κτίρια με καλά μηχανικά κατασκευαστικά χαρακτηριστικά
- η καμπύλη L2 αφορά κατοικίες, συνήθεις κατασκευές με κονίαμα
- η καμπύλη L3 αφορά κατασκευές που δεν περιλαμβάνονται στα παραπάνω, λόγω ευαισθησίας τους στις δονήσεις, όπως αρχαιολογικού ενδιαφέροντος κτίσματα, σεισμόπληκτα κτίσματα, διατηρητέα, κλπ

Μια κατασκευή θεωρείται ασφαλής όταν οι μετρούμενες τιμές της ταχύτητας εδαφικής δόνησης, συναρτήσει της συχνότητας, βρίσκονται κάτω από την αντίστοιχη καμπύλη του διαγράμματος του προτύπου κατά DIN 4150.

Για την αξιολόγηση των καταγραφικών δεδομένων και την εκτίμηση του κινδύνου πρόληψης βλαβών-δυσμενών επιπτώσεων σε κτιριακές εγκαταστάσεις από τις αέριες δονήσεις, επειδή δεν υπάρχει αντίστοιχος ελληνικός κανονισμός, ως οι πλέον προσιδιάζουσες θεωρούνται αυτές της αμερικανικής οδηγίας USBM-RI8485. Σύμφωνα με την Οδηγία αυτή, συνιστάται ως επιτρεπόμενο όριο η τιμή 134 dB(L).

Άλλες διεθνείς προδιαγραφές και βιβλιογραφικές αναφορές που ισχύουν για τις δονήσεις αναφέρονται επιγραμματικά παρακάτω:

Σύμφωνα με το Blasting vibrations and their effects on structures (H.R.Nichols, C.F.Johnson, W.I.Duval-US Bureau of Mines, 1972) το σύνολο των σημαντικών ζημιών

στα κτίρια καθώς και το 94% των μικρότερων ζημιών (minor damage points) έχει παρατηρηθεί για ταχύτητες δόνησης μεγαλύτερες από 50 mm/sec. Επομένως, σε πρώτη προσέγγιση, βασικό όριο ασφαλείας για την αποφυγή ζημιών είναι η τιμή της μέγιστης ταχύτητας δόνησης (ταλάντωσης) PPV σωματιδίου να μην υπερβαίνει τα 50 mm/sec στην επιφάνεια του εδάφους.

Στις ΗΠΑ λαμβάνεται ως οριακό κριτήριο για καταστροφές κατά την κατασκευή έργων η ταχύτητα δόνησης $ppv=0,20$ in/sec για ευαίσθητα κτίρια και 0,12 in/sec για ιδιαίτερα ευαίσθητα ιστορικά κτίρια, που αντιστοιχούν σε τιμές 5 mm/sec και 3 mm/sec. Οι τιμές αυτές θεωρούνται ως οριακές τιμές για αρχιτεκτονικές καταστροφές κτιρίων (architectural damage to buildings, US Bureau of Mines).

Σύμφωνα το βρετανικό πρότυπο BS5228 (Part 4 1992 Section 3 par. 8.4.2), προτείνονται ως όρια PPV για μικρές και διακοσμητικές βλάβες κατοικιών κατά την κατασκευή τα 5 και 10 mm/sec, για συνεχή και διακεκομμένη δόνηση αντίστοιχα (continuous & intermittent vibration).

Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω, τιμές ταχύτητας δόνησης της τάξης των **PPV=8 mm/sec**, θεωρούνται ικανοποιητικές για την πρόληψη-περιορισμό των οχλήσεων και της ανθρώπινης ανησυχίας. Οι πλησιέστερες στις θέσεις επέμβασης εγκαταστάσεις, κατασκευές, οικίες και ιδιαίτερα κτίσματα κρίνεται σκόπιμο να καταταγούν στην κατηγορία L3 του προτύπου κατά DIN 4150.

Υπολογισμός δονήσεων κατά την κατασκευή. Ο υπολογισμός των δονήσεων κατά την κατασκευή είναι εξαιρετικά πολύπλοκη διαδικασία και βασίζεται σε μεγάλο βαθμό σε επιτόπου δοκιμαστικές μετρήσεις γεγονόσ που οφείλεται αφενός στις εγγενείς δυσκολίες του φαινομένου της παραγωγής και μετάδοσης δονήσεων στο περιβάλλον και αφετέρου στις μεγάλες διακυμάνσεις στη σύνθεση και ιδιότητες του εδάφους άρα και στην συνάρτηση απομείωσης των δονήσεων.

Στα πλαίσια της παρούσας μελέτης γίνεται μια προσεγγιστική εκτίμηση των αναμενόμενων μέγιστων ταχυτήτων στις θέσεις των οικιών που βρίσκονται σε άμεση γειτνίαση με το υπό μελέτη έργο, θεωρώντας ότι στο εργοτάξιο χρησιμοποιείται βαρύ εκσκαπτικό μηχάνημα και φορτωμένο βαρύ φορτηγό.

Η μέγιστη ταχύτητα δόνησης (ppv, σε in/sec) της θέσεις αυτές για όλα τα μηχανήματα πλην εκρηκτικών υπολογίζεται γενικά με βάση τη σχέση:

$$PPV = PPV_{ref} \times (25/D)^a$$

όπου:

- PPV ref= PPV αναφοράς σε απόσταση 25 ft, σε μονάδες in/s

- D η απόσταση του δέκτη από την πηγή, σε μονάδες ft
- α εδαφικός συντελεστής που εξαρτάται από το είδος του εδάφους και λαμβάνει τιμές από $\alpha=1,0$ για βραχώδη εδάφη έως $\alpha=1,4$ για χαλαρά εδάφη

Η παραπάνω σχέση θεωρείται προσεγγιστική και λαμβάνει υπόψη της τη διάδοση των κυμάτων των δονήσεων σε όλες τους τις μορφές, συμπεριλαμβανομένων των κυμάτων βάθους (body waves) που παρατηρούνται σε βαθιές εκσκαφές. Η ταχύτητα αναφοράς των διαφόρων μηχανημάτων λαμβάνεται από τις προαναφερθείσες βιβλιογραφικές αναφορές.

Με βάση τα παραπάνω, και χρησιμοποιώντας εδαφικό συντελεστή $\alpha=1,4$ προκύπτουν οι ακόλουθες τιμές για τη μέγιστη ταχύτητα δόνησης σε διάφορες αποστάσεις από την πηγή.

Πίνακας 9.11.2-2 Μέγιστες ταχύτητες δόνησης σε διάφορες αποστάσεις από την πηγή για τα πλέον επιβαρυντικά μηχανήματα

Πηγή δόνησης κατά την κατασκευή	PPV στο δέκτη ανά πηγή δόνησης (mm/s)				
	Απόσταση (m)				
	20 m	40 m	60 m	80 m	100 m
Βαρύς εκσκαφέας (bulldozer)	0,7	0,2	0,1	0,08	0,06
Βαρύ φορτηγό φορτωμένο	0,5	0,2	0,1	0,07	0,05

Θεωρώντας ως ασφαλές κριτήριο τα 8 mm/s είναι προφανές ότι δεν αναμένονται σημαντικές αρνητικές επιπτώσεις στις κατοικίες που γειτνιάζουν με το έργο ακόμη και στην περίπτωση που εκτελούνται εργασίες σε απόσταση 20 m από αυτές με τη χρησιμοποίηση μηχανημάτων όπως αυτά που παρουσιάζονται στον πίνακα 9.11.2-2

9.11.3 Επιπτώσεις κατά τη λειτουργία από αερόφερτο θόρυβο

Κατά τη λειτουργία του έργου αναμένεται να αυξηθούν τα επίπεδα θορύβου σε σχέση με τη σημερινή κατάσταση και να ασκηθούν πιέσεις στο ακουστικό περιβάλλον της περιοχής. Οι πιέσεις αυτές προέρχονται τόσο από το αθλητικό γεγονός (ποδοσφαιρικός αγώνας) όσο και από την αύξηση του κυκλοφοριακού φόρτου λόγω της προσέλευσης των φιλάθλων. Αναλυτικότερα:

Θόρυβος από τη διεξαγωγή ενός ποδοσφαιρικού αγώνα. Σύμφωνα με τη διεθνή βιβλιογραφία κατά τη διεξαγωγή ενός ποδοσφαιρικού αγώνα οι σημαντικότερες πιέσεις στο ακουστικό περιβάλλον προέρχονται από τις φωνές των θεατών και δευτερευόντως από τις ανακοινώσεις των μεγαφώνων. Ως πηγή θορύβου ένας αθλητικός αγώνας είναι εξαιρετικά δυναμικός με διακυμάνσεις στην ένταση χωρίς συγκεκριμένο σχέδιο ή

συχνότητα. Φυσικά η ηχητική στάθμη που φθάνει σε αποδέκτες στην άμεση περιοχή του γηπέδου εξαρτάται από παραμέτρους όπως ο αριθμός των θεατών (προφανώς όσο μεγαλύτερος τόσο μεγαλύτερη και η ένταση), ο τρόπος και το υλικό κατασκευής των κερκίδων και των στεγάστρων (τα οποία λειτουργούν ως ηχοπετάσματα που απορροφούν ή/και αντανακλούν το θόρυβο) και η διεύθυνση του ανέμου. Ακόμη, η χρονική διάρκεια του θορύβου από τις φωνές των φιλάθλων δεν περιορίζεται μόνο στην αυτή καθαυτή διάρκεια του αγώνα αλλά συνήθως ξεκινά περίπου μία ώρα νωρίτερα από την έναρξη του αγώνα (που έχουν ήδη ανοίξει οι θύρες του γηπέδου) και περαιούται περίπου μισή ώρα μετά. Επειδή δεν υπάρχουν δεδομένα από μετρήσεις στην Ελλάδα για την ηχητική στάθμη που παράγεται κατά τη διάρκεια ενός ποδοσφαιρικού αγώνα, αναζητήθηκαν στοιχεία από μετρήσεις στο διεθνές χώρο. Έτσι, στα πλαίσια της εκπόνησης της ΜΠΕ του σταδίου Lansdowne Road, στην Ιρλανδία, χωρητικότητας 50.000 θέσεων, μετρήθηκε η ηχητική στάθμη που παράγεται σε διάφορες στιγμές του αγώνα. Η καταγραφή της ηχητικής στάθμης έγινε στο υψηλότερο σημείο της κερκίδας, στον πύργο που είναι τοποθετημένη η κάμερα της τηλεόρασης. Στον πίνακα 9.11.3-1 παρουσιάζεται η ηχητική στάθμη όπως μετρήθηκε σε διάφορες στιγμές κατά τη διάρκεια του αγώνα Ιρλανδία-Γαλλία.

Πίνακας 9.11.3-1 Ηχητική στάθμη όπως μετρήθηκε σε διάφορες στιγμές κατά τη διάρκεια του αγώνα Ιρλανδία-Γαλλία (7-9-2005)

Χρονική στιγμή	LAeq _{10-min}	LAFmax	LA90 _{10-min}	Παρατηρήσεις
19:45	80	90	73	Είσοδος ομάδων στον αγωνιστικό χώρο
19:55	80	93	69	Ανάκρουση εθνικών ύμνων, Έναρξη
20:05	78	93	68	Αντίδραση θεατών σε χαμένη ευκαιρία
20:15	77	93	67	Αντίδραση θεατών σε χαμένη ευκαιρία
20:25	75	88	66	
20:35	74	87	64	
20:45	69	81	63	Ημίχρονο
20:55	72	87	65	Είσοδος Ιρλανδίας στον αγωνιστικό χώρο
21:05	75	88	65	Επιφωνήματα και χειροκρότημα
21:15	75	93	64	
21:25	73	85	62	Πανηγυρισμοί μετά από γκολ
21:35	71	86	62	Ανακοίνωση από μεγάφωνα αλλαγής παίκτη
21:45	70	82	63	Ανακοίνωση από μεγάφωνα αλλαγής παίκτη-Λήξη αγώνα
21:55	68	82	57	Ανακοίνωση από μεγάφωνα
22:05	66	85	50	Σφυρίγματα και ιαχές φιλάθλων

Όπως φαίνεται από τον παραπάνω πίνακα η ισοδύναμη ηχητική στάθμη δεκαλέπτου κυμαίνεται από 66 dB(A) έως 80 dB(A). Με την εφαρμογή του τύπου:

$$Leq = 10 \times \log \frac{1}{T} \left(t_1 \times 10^{\frac{L_1}{10}} + t_2 \times 10^{\frac{L_2}{10}} + \dots + t_n \times 10^{\frac{L_n}{10}} \right)$$

υπολογίζεται ότι η μέση ισοδύναμη ηχητική στάθμη σε όλη τη διάρκεια της καταγραφής (140 min) ισούται με 75,9 dB(A).

Προκειμένου να εκτιμηθεί ο θόρυβος κατά τη διεξαγωγή του αγώνα, το γήπεδο προσομοιώθηκε ως εμβαδική πηγή. Επειδή το υπό μελέτη γήπεδο είναι μικρότερο του σταδίου Lansdowne Road, θεωρήθηκε ότι η μέση ισοδύναμη ηχητική στάθμη κατά τη διάρκεια διεξαγωγής ενός ποδοσφαιρικού αγώνα είναι περίπου 70,0 dB(A). Θα πρέπει να τονιστεί ότι για την προσομοίωση του θορύβου οι κερκίδες θεωρήθηκαν ως πετάσματα. Οι προβλέψεις θορύβου κατά τη λειτουργία του έργου έγιναν με το μοντέλο IMMI v.5.3.1. Το μοντέλο αυτό κατά τον υπολογισμό των επιπέδων θορύβου λαμβάνει υπόψη του την τοπογραφία της περιοχής, την απορρόφηση από το έδαφος λόγω φυτοκάλυψης, καθώς επίσης και τις τυχόν ανακλάσεις.

Στο σχήμα 9.11.3-1 παρουσιάζεται με τη μορφή ισοθορυβικών καμπυλών η ηχητική στάθμη (Leq) που προκαλείται κατά τη διεξαγωγή ποδοσφαιρικών αγώνων σε αποδέκτη 4,0 m.



IMMI 5.3.1

Σχήμα 9.11.3-1 Ηχητική στάθμη (Leq) κατά τη διεξαγωγή ποδοσφαιρικών αγώνων σε αποδέκτη 4,0 m

Όπως φαίνεται από το παραπάνω σχήμα η μέγιστη τιμή της ισοδύναμης ηχητικής στάθμης (Leq) κατά τη διεξαγωγή ποδοσφαιρικού αγώνα στις πλησιέστερες προς το

έργο κατοικίες ανέρχεται σε 60 dB(A) περίπου, όσο δηλαδή και ο θόρυβος βάθους που μετρήθηκε κατά την καταγραφή του ακουστικού περιβάλλοντος. Κατά συνέπεια η επιβάρυνση του ακουστικού περιβάλλοντος κατά τη διάρκεια διεξαγωγής του ποδοσφαιρικού αγώνα είναι μικρή και μη σημαντική. Κατά συνέπεια δεν αναμένονται σημαντικές επιπτώσεις στο ακουστικό περιβάλλον της περιοχής.

Θόρυβος από την αύξηση του κυκλοφοριακού φόρτου. Το υπό μελέτη έργο κατά τη φάση λειτουργίας του, λόγω της προσέλκυσης θεατών θα αυξήσει τον κυκλοφοριακό φόρτο στους οδικούς άξονες της περιοχής και επομένως θα επιβαρύνει κατά ένα μέρος την ποιότητα του ακουστικού περιβάλλοντος.

Παράγοντες που επηρεάζουν τον κυκλοφοριακό θόρυβο. Ο θόρυβος που παράγει ένα όχημα που κινείται, προέρχεται από τις εξής πηγές:

- Μηχανή
- Εξάτμιση
- Μετάδοση κίνησης
- Αλληλεπίδραση τροχών-οδοστρώματος
- Αεροδυναμικός θόρυβος
- Φρένα
- Άλλες πηγές που λίγο-πολύ ελέγχονται από τον οδηγό, όπως: κλάξον, χτύπημα πόρτας, θόρυβος από το σώμα του αυτοκινήτου, την ανάρτηση, το φορτίο του.

Ο κυκλοφοριακός θόρυβος που καταγράφεται σε ένα σημείο, εξαρτάται από διάφορους παράγοντες που μπορούν να καταταγούν σε τρεις κατηγορίες:

- Κυκλοφοριακές συνθήκες
- Τοπικές συνθήκες (χάραξη οδού, περιβάλλον οδού)
- Καιρικές συνθήκες.

Στον πίνακα 9.11.3-2 φαίνονται αναλυτικά οι παράγοντες που επηρεάζουν τον κυκλοφοριακό θόρυβο.

Πίνακας 9.11.3-2 Παράγοντες που επηρεάζουν τον κυκλοφοριακό θόρυβο

Κυκλοφορία	Τοπικές συνθήκες		Μετεωρολογικές συνθήκες
	Οδός	Περιβάλλον	
ΦΟΡΤΟΣ ΣΥΝΘΕΣΗ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ	ΣΧΕΤΙΚΟ ΥΨΟΣ ΟΔΟΥ Όρυγμα (πρανές ή τοίχος) Επίχωμα/γέφυρα Ίδιο επίπεδο με εκατέρωθεν περιοχή Σήραγγα ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ ΚΛΙΣΗ Πλάτος (αρ. λωρίδων) Έρεισμα Λ.Ε.Α. Οδόστρωμα	ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΑΠΟ ΟΔΟ ΑΠΟΚΡΥΨΗ ΟΔΟΥ (πετάσματα, κτίρια) Έδαφος Φυτοκάλυψη Ανακλάσεις	ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΕΜΟΥ Ταχύτητα ανέμου Υγρασία Κατακόρυφη κατανομή θερμοκρασίας

Σημείωση: Με κεφαλαία αναγράφονται οι κύριοι παράγοντες

Η πρόβλεψη για την επιβάρυνση του ακουστικού περιβάλλοντος από την αύξηση του κυκλοφοριακού φόρτου έγινε με το πρόγραμμα IMMI με βάση τη **γαλλική μέθοδο XP S 31-133** (Acoustique-Bruit des infrastructures de transport terrestres-Calcul de attention de son lors de sa propagation en milieu extérieurs, incluant de effets météorologique) που χρησιμοποιεί το δείκτη αξιολόγησης $LA_{eq}(12hr)$ και της οποίας οι κανόνες και οι προδιαγραφές χρησιμοποιήθηκαν για την εκτίμηση του κυκλοφοριακού φόρτου κατά τη λειτουργία του υπό μελέτη έργου. Η ακρίβεια της μεθόδου έχει εξακριβωθεί επανειλημμένα σε διαφορετικές συνθήκες κυκλοφορίας και τοπογραφίας. Η μέθοδος, σε συντομία, περιλαμβάνει τα παρακάτω κύρια στάδια:

- χωρίζεται η κάθε γραμμική πηγή θορύβου σε έναν αριθμό σημειακών πηγών
- καθορίζεται το επίπεδο ηχητικής ισχύος της κάθε πηγής ανά κλίμακα οκτάβας
- αναζητούνται οι οδοί διάδοσης του θορύβου ανάμεσα σε κάθε πηγή και στον κάθε αποδέκτη (διάδοση άμεσα, μέσω ανακλάσεων και διαθλάσεων)
- υπολογίζονται ανά κλίμακα οκτάβας και για κάθε οδό διάδοσης
 - η εξασθένιση του θορύβου για ευνοϊκές συνθήκες
 - η εξασθένιση του θορύβου για ομοιογενείς συνθήκες
 - το επίπεδο θορύβου σε μακροχρόνια περίοδο (long term), με βάση το επίπεδο θορύβου σε ευνοϊκές συνθήκες, το επίπεδο σε ομογενείς συνθήκες και την πιθανότητα εμφάνισης ευνοϊκών συνθηκών
- αθροίζονται τα επίπεδα θορύβου σε μακροχρόνια περίοδο που συνεισφέρουν όλες οι οδοί διάδοσης και υπολογίζεται το ηχητικό επίπεδο σε μακροχρόνια περίοδο σε κάθε αποδέκτη για κάθε κλίμακα οκτάβας
- υπολογίζεται το επίπεδο θορύβου σε μακροχρόνια περίοδο σε κάθε αποδέκτη εκφρασμένο ως συνολικό σταθμισμένο στην κλίμακα A ισοδύναμο επίπεδο θορύβου (LA_{eq})

Για την εκτίμηση της επιβάρυνσης του ακουστικού περιβάλλοντος από την προσέλευση και αποχώρηση των θεατών διερευνήθηκαν τα ακόλουθα σενάρια:

1. μεταβολή του $Leq(1h)$ κατά τα έτη 2016 και 2026 λόγω της αύξησης του κυκλοφοριακού φόρτου από τη λειτουργία του έργου
2. μεταβολή του L_{DEN} και L_{night} κατά τα έτη 2016 και 2026 λόγω της αύξησης του κυκλοφοριακού φόρτου από τη λειτουργία του έργου.

Μεταβολή του $L_{eq}(1h)$ κατά τα έτη 2016 και 2026. Στο σχήμα 9.11.3-2 παρουσιάζεται με τη μορφή ισοθορυβικών καμπυλών η ηχητική στάθμη (Leq) που προκαλείται από την κίνηση των οχημάτων στο οδικό δίκτυο της περιοχής κατά την ώρα προσέλευσης-αποχώρησης σε αποδέκτη ύψους 4,0 m.



IMMI 5.3.1

Σχήμα 9.11.3-2 Ισοθορυβικές καμπύλες από την παραγώμενη κυκλοφορία

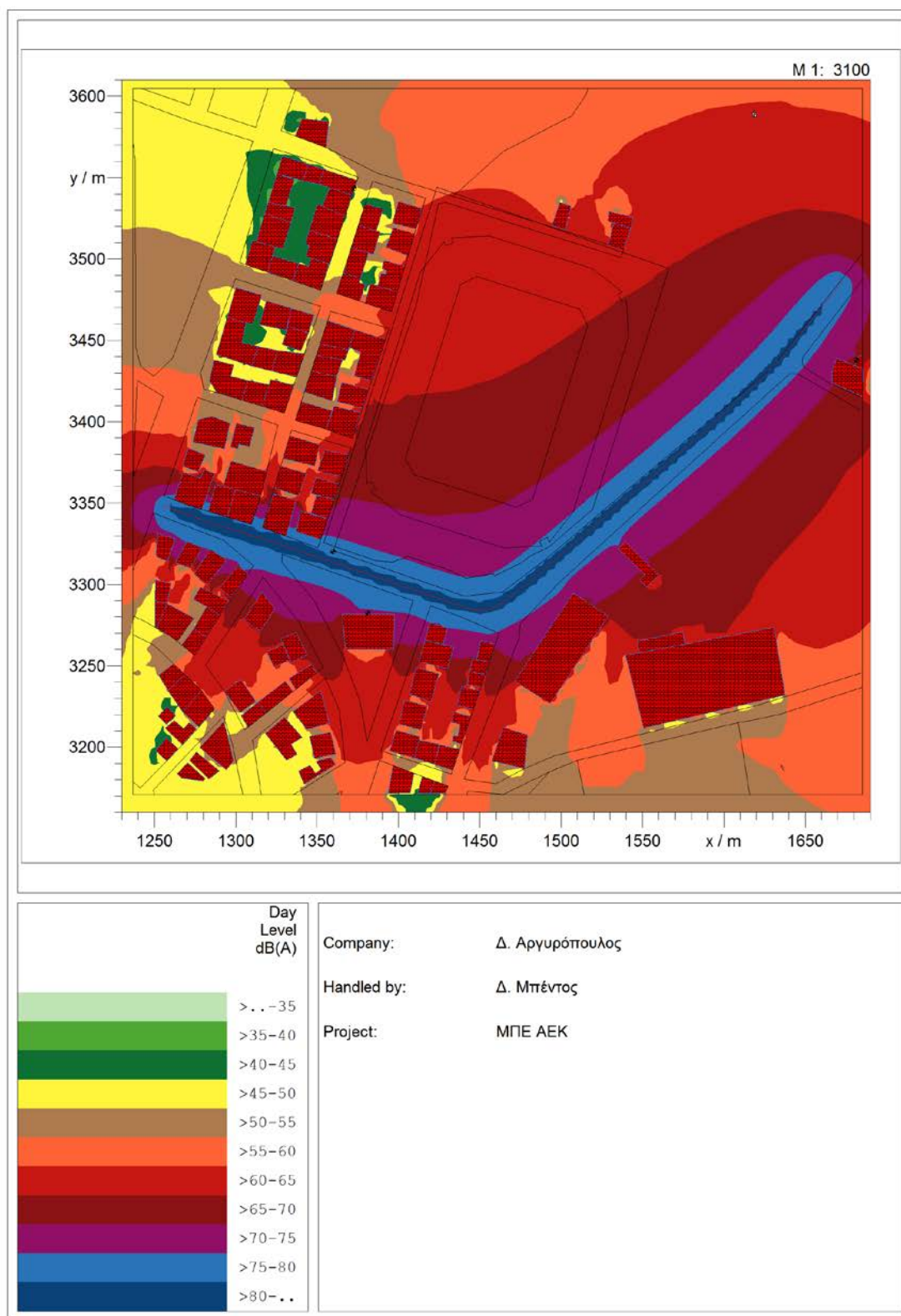
Από το παραπάνω σχήμα είναι φανερό ότι η τιμή του δείκτη L_{eq} λόγω της παραγόμενης κυκλοφορίας κατά την ώρα αιχμής δεν υπερβαίνει τα 65 dB(A). Επομένως καταρχήν δεν φαίνεται να επιβαρύνεται σημαντικά το ακουστικό περιβάλλον της ευρύτερης περιοχής.

Ωστόσο, κρίθηκε σκόπιμο να διερευνηθεί συνολικά η επίδραση του έργου στην άμεση περιοχή μελέτης και ιδιαίτερα στους αποδέκτες που αναφέρθηκαν στην παράγραφο 8.11.5, λαμβάνοντας υπόψη τη συνολική οδική κυκλοφορία. Έτσι, εκτιμήθηκε η συνολική τιμή του δείκτη L_{eq} κατά την ώρα αιχμής (προσέλευση ή αποχώρηση) θεωρώντας ότι ο φόρτος στις οδούς Φωκών και Πατριάρχου Κωνσταντίνου ισούται με το συνολικό φόρτο της ωριαίας αιχμής κατά το έτος πρόβλεψης χωρίς το έργο και τον παραγόμενο φόρτο από το έργο. Στον πίνακα 9.11.3-3 παρουσιάζεται ο κυκλοφοριακός φόρτος στις οδούς Πατριάρχου Κωνσταντίνου και Φωκών κατά την ώρα αιχμής για τα έτη 2016 και 2026

Πίνακας 9.11.3-3 Κυκλοφοριακός φόρτος στις οδούς Πατριάρχου Κωνσταντίνου και Φωκών κατά την ώρα αιχμής για τα έτη 2016 και 2026 (οχήματα ανά ώρα)

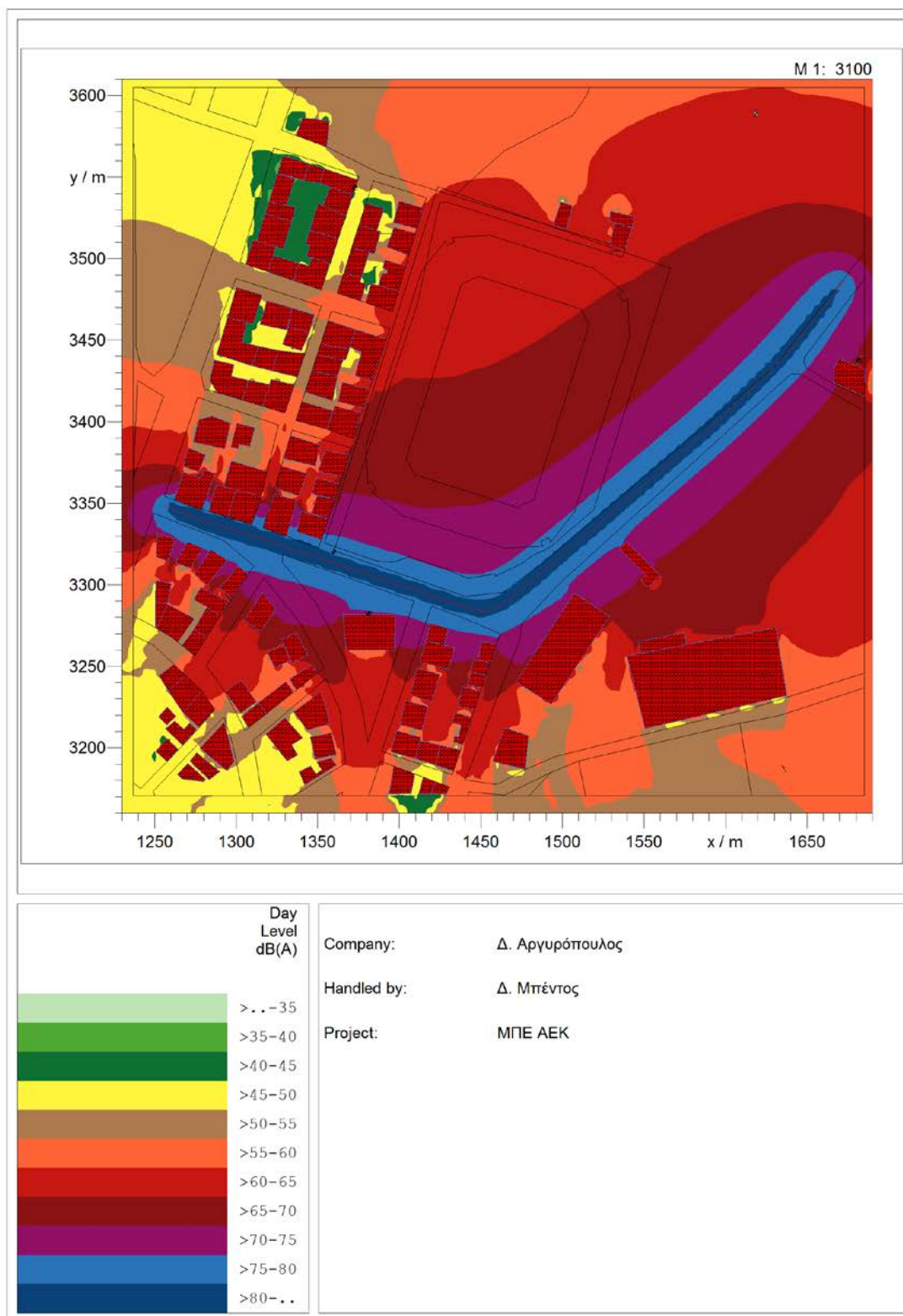
Τύπος οχήματος	Ωριαία αιχμή χωρίς το έργο	Αιχμή προσέλευσης λόγω του έργου	Σύνολο ωριαίας αιχμής
Έτος 2016			
Ελαφρά	3.172	125	3.297
Βαρέα	353	5	358
Σύνολο	3.525	130	3.655
Έτος 2026			
Ελαφρά	3.510	125	3.635
Βαρέα	390	5	395
Σύνολο	3.900	130	4.030

Στα σχήματα 9.11.3-3 και 9.11.3-4 παρουσιάζονται με τη μορφή Ισοθορυβικών καμπυλών η τιμή του δείκτη $L_{eq}(1h)$ κατά τα έτη 2016 και 2026 αντίστοιχα.



IMMI 5.3.1

Σχήμα 9.11.3-3 Δείκτης $L_{eq}(1h)$ κατά το 2016-Ισοθορυβικές καμπύλες



IMMI 5.3.1

Σχήμα 9.11.3-4 Δείκτης $L_{eq}(1h)$ κατά το 2016-Ισοθορυβικές καμπύλες

Στον πίνακα 9.11.3-4 παρουσιάζεται η τιμή του δείκτη $L_{eq}(1h)$ στους αποδέκτες της άμεσης περιοχής του έργου

Πίνακας 9.11.3-4 Τιμές δείκτη $L_{eq}(1h)$ σε dB(A) από την συνολική οδική κυκλοφορία κατά την ώρα αιχμής τα έτη 2016 και 2026

Θέση	2016		2026	
	Χωρίς το έργο	Με το έργο	Χωρίς το έργο	Με το έργο
Θέση 1 Φωκών και Καππαδοκίας	78,63	78,73	79,07	79,18
Θέση 2 Πατριάρχου Κωνσταντίνου και Λεύκης	68,56	68,66	68,99	69,08
Θέση 3 Σχολή Χατζήβεη	48,15	48,25	48,58	48,68
Θέση 4 Ι.Ν. Αγίας Τριάδας	72,96	73,06	73,39	73,50

Από τα παραπάνω συμπεραίνεται ότι η αύξηση του κυκλοφοριακού φόρτου λόγω της λειτουργίας του έργου θα αυξήσει το δείκτη $L_{eq}(1h)$ κατά το έτος 2016 κατά 0,1 dB(A), ενώ κατά το έτος 2026 κατά 0,11 dB(A).

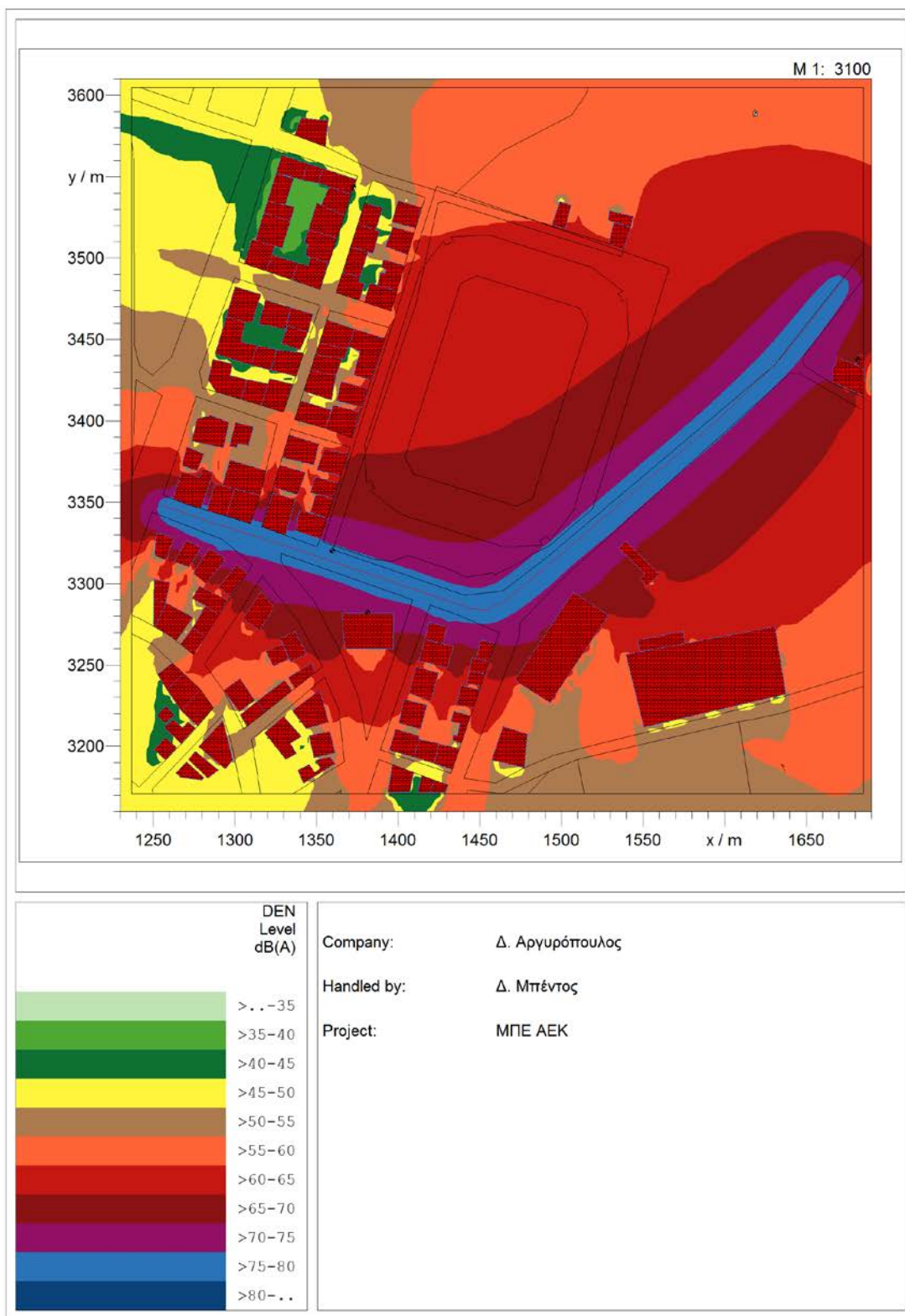
Συνεπώς δεν αναμένεται μεταβολή στην τιμή του δείκτη.

Μεταβολή των L_{DEN} και L_{night} κατά τα έτη 2016 και 2026. Για την εκτίμηση της επίδρασης της αύξησης του κυκλοφοριακού φόρτου στο ακουστικό περιβάλλον της περιοχής διερευνήθηκε το δυσμενέστερο σενάριο κατά το οποίο η προσέλευση θα γίνει τις βραδινές ώρες (δηλαδή από 19:00 έως 23:00) και η αποχώρηση τις νυχτερινές (δηλαδή μετά τις 23:00). Στον πίνακα 9.11.3-5 παρουσιάζεται ο κυκλοφοριακός φόρτος στις οδούς Πατριάρχου Κωνσταντίνου και Φωκών κατά την ώρα αιχμής για τα έτη 2016 και 2026

Πίνακας 9.11.3-5 Κυκλοφοριακός φόρτος στις οδούς Πατριάρχου Κωνσταντίνου και Φωκίων κατά την ώρα αιχμής για τα έτη 2016 και 2026

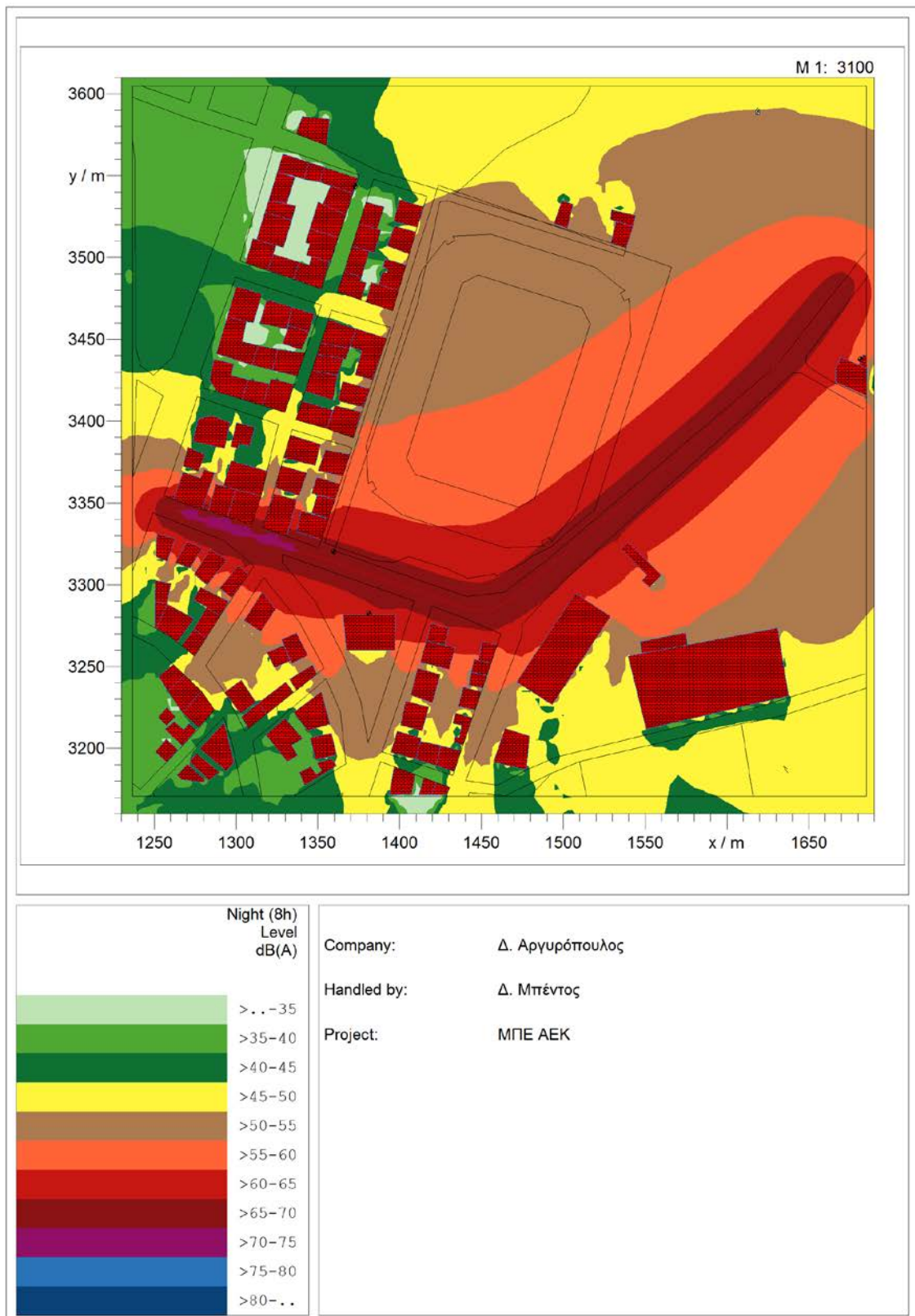
Τύπος οχήματος	Ετήσια Μέση ημερήσια Κυκλοφορία (ΕΜΗΚ)											
	Ημέρα			Βράδυ			Νύχτα			Σύνολο		
	Χωρίς έργο	Από το έργο	Σύνολο	Χωρίς έργο	Από το έργο	Σύνολο	Χωρίς έργο	Από το έργο	Σύνολο	Χωρίς έργο	Από το έργο	Σύνολο
Έτος 2016												
Ελαφρά	14.805	0	14.805	4.230	125	4.355	2.115	125	2.240	21.150	260	21.410
Βαρέα	1.645	0	1.645	470	5	475	235	5	240	2.350	260	2.610
Σύνολο	16.450	0	16.450	4.700	130	4.830	2.350	130	2.480	23.500	260	23.760
Έτος 2026												
Ελαφρά	16.380	0	16.380	4.680	125	4.805	2.340	125	2.465	23.400	260	23.660
Βαρέα	1.820	0	1.820	520	5	525	260	5	265	2.600	260	2.860
Σύνολο	18.200	0	18.200	5.200	130	5.330	2.600	130	2.730	26.000	260	26.260

Στα σχήματα 9.11.3-5 και 9.11.3-6 παρουσιάζονται με τη μορφή Ισοθορυβικών/ισοθορυβικών καμπυλών η τιμή του δείκτη L_{DEN} και L_{night} κατά το 2016. Αντίστοιχα στα σχήματα 9.11.3-7 και 9.11.3-8 παρουσιάζονται με τη μορφή Ισοθορυβικών καμπυλών η τιμή του δείκτη L_{DEN} και L_{night} κατά το 2026



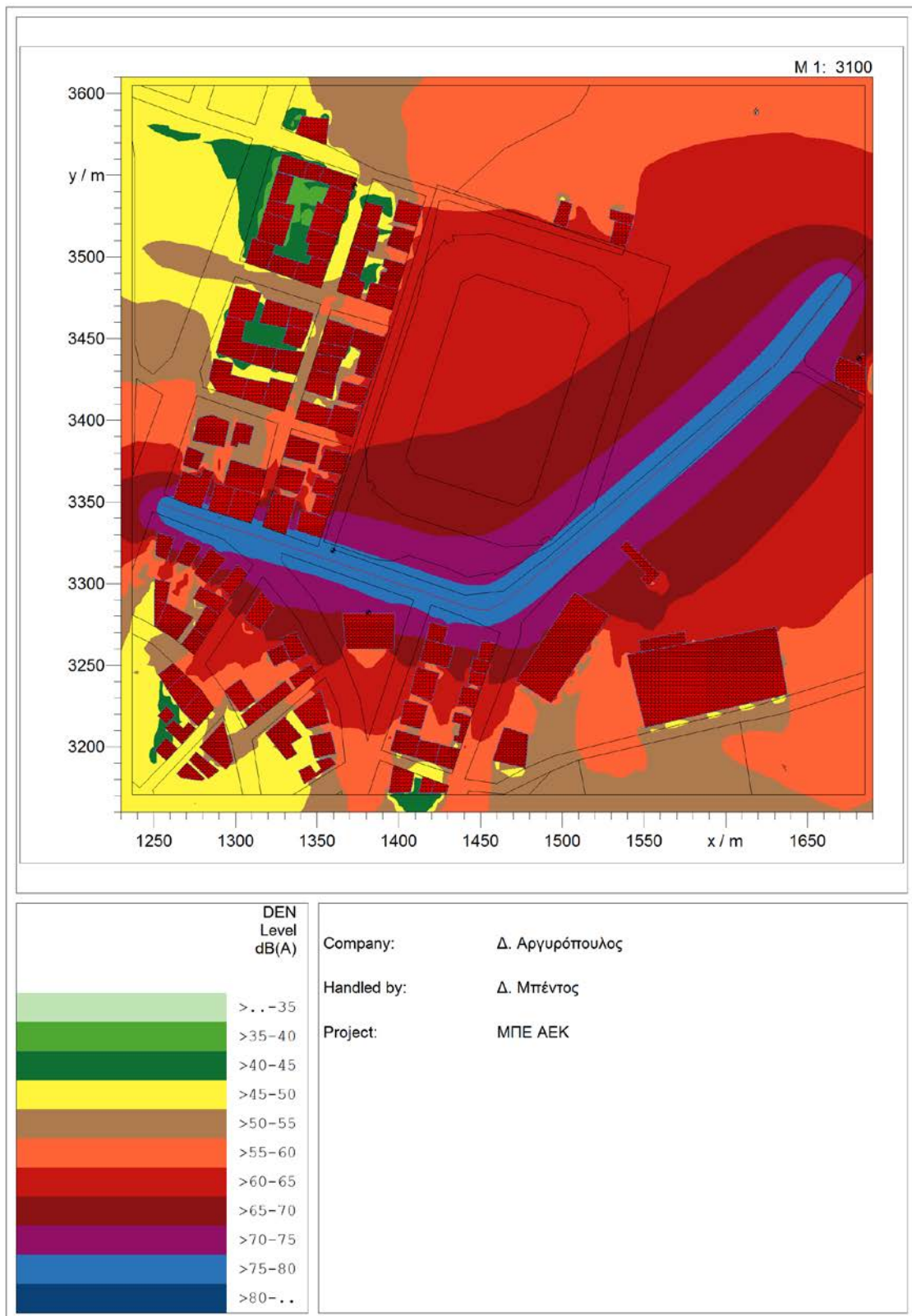
IMMI 5.3.1

Σχήμα 9.11.3-5 Δείκτης L_{DEN} κατά το 2016-Ισοθορυβικές καμπύλες



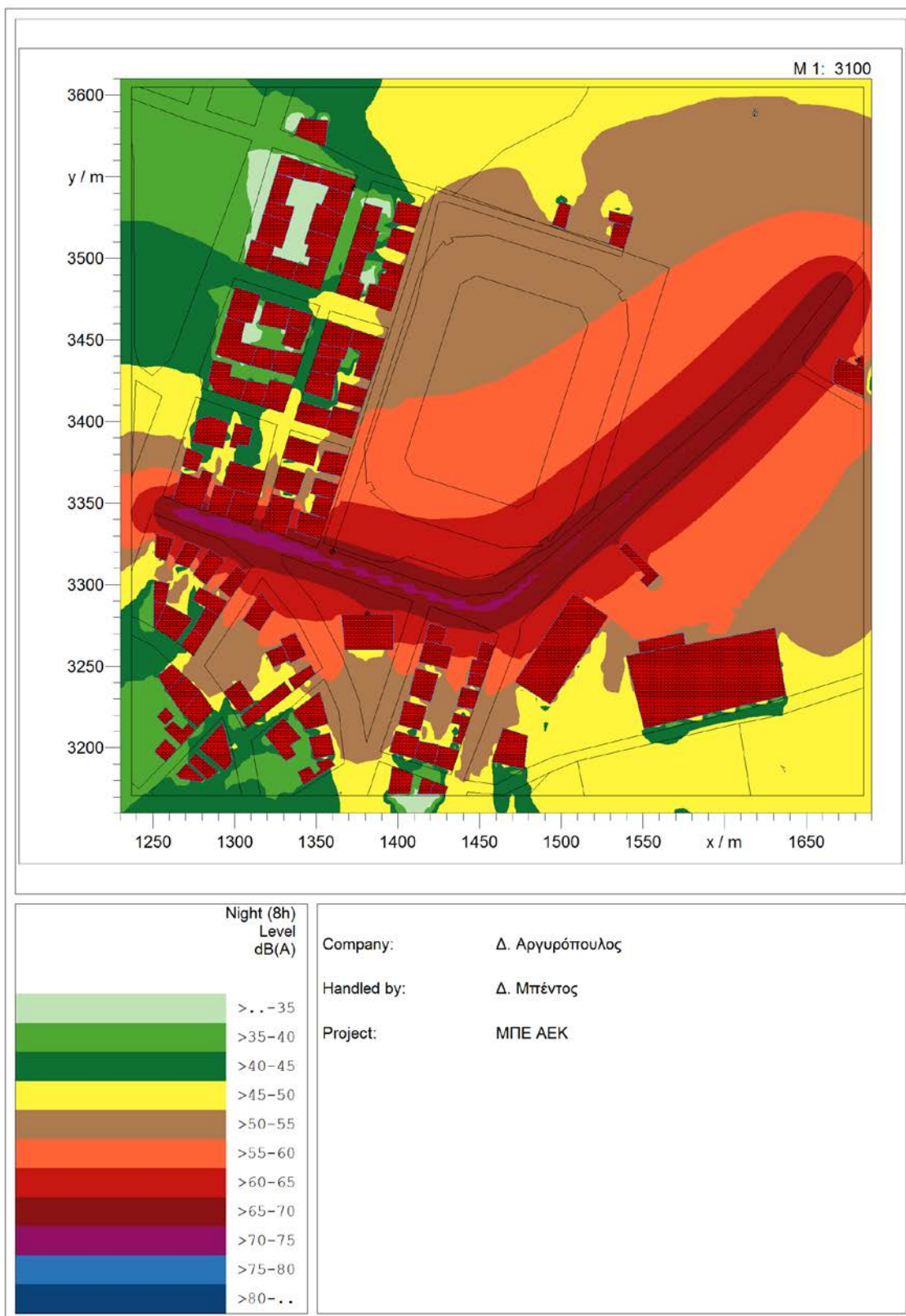
IMMI 5.3.1

Σχήμα 9.11.3-6 Δείκτης L_{night} κατά το 2016-Ισοθορυβικές καμπύλες



IMMI 5.3.1

Σχήμα 9.11.3-7 Δείκτης L_{DEN} κατά το 2026-Ισοθρουβικές καμπύλες



IMMI 5.3.1

Σχήμα 9.11.3-8 Δείκτης L_{night} κατά το 2026-Ισοθορυβικές καμπύλες

Στον πίνακα 9.11.3-6 παρουσιάζεται η τιμή των δεικτών L_{den} και L_{night} στους αποδέκτες της άμεσης περιοχής του έργου

Πίνακας 9.11.3-6 Τιμές δεικτών L_{DEN} και L_{night} σε dB(A) από την συνολική οδική κυκλοφορία κατά την ώρα αιχμής τα έτη 2016 και 2026

Θέση	L_{DEN}			L_{night}		
	Χωρίς το έργο	Με το έργο	Διαφορά	Χωρίς το έργο	Με το έργο	Διαφορά
Έτος 2016						
Θέση 1 Φωκών και Καππαδοκίας	76,74	76,84	0,10	67,81	68,00	0,19
Θέση 2 Πατριάρχου Κωνσταντίνου και Λεύκης	66,67	66,77	0,10	57,73	57,92	0,19
Θέση 3 Σχολή Χατζήβεη	46,89	46,99	0,10	38,20	38,39	0,19
Θέση 4 Ι.Ν. Αγίας Τριάδας	71,11	71,21	0,10	62,2,	62,39	0,19
Έτος 2026						
Θέση 1 Φωκών και Καππαδοκίας	77,21	77,26	0,05	68,33	68,41	0,08
Θέση 2 Πατριάρχου Κωνσταντίνου και Λεύκης	67,13	67,18	0,05	58,25	58,33	0,08
Θέση 3 Σχολή Χατζήβεη	47,36	47,41	0,05	38,72	38,80	0,08
Θέση 4 Ι.Ν. Αγίας Τριάδας	71,58	71,63	0,05	62,72	62,80	0,08

Από τα παραπάνω συμπεραίνεται ότι η αύξηση του κυκλοφοριακού φόρτου λόγω της λειτουργίας του έργου θα προκαλέσει αύξηση της τιμής του δείκτη L_{DEN} κατά 0,1 dB(A) το 2016 και κατά 0,05 dB(A) το 2026. Αντίστοιχα θα αυξηθεί η τιμή του δείκτη L_{night} κατά 0,19 dB(A) το 2016 και κατά 0,08 dB(A) το 2026.

Συνεπώς πρακτικά οι όποιες μεταβολές στους πιο επιβαρυμένους αποδέκτες είναι αμελητέες και επομένως δεν αναμένονται σημαντικές επιπτώσεις στο ακουστικό περιβάλλον.

Έκθεση πληθυσμού σε θόρυβο. Στη συνέχεια γίνεται μια ανάλυση των επιπτώσεων στον πληθυσμό της περιοχής, σε συμφωνία και με τη μεθοδολογία και τους στόχους της οδηγίας 2002/49/EK, Στον πίνακα 9.11.3-7 παρουσιάζεται ο προσεγγιστικός πληθυσμός που εκτίθεται ανά ζώνη θορύβου στην άμεση περιοχή του έργου για τους δείκτες L_{DEN} και L_{night} κατά το 2016, σύμφωνα με τα αποτελέσματα της προηγούμενης προσομοίωσης (IMMI).

Αντίστοιχα στον πίνακα 9.11.3-8 παρουσιάζεται ο πληθυσμός που εκτίθεται ανά ζώνη θορύβου στην άμεση περιοχή του έργου για τους δείκτες L_{DEN} και L_{night} κατά το και 2026.

Πίνακας 9.11.3-7 Πληθυσμός που εκτίθεται ανά ζώνη θορύβου στην άμεση περιοχή του έργου για τους δείκτες L_{DEN} και L_{night} το 2016 με και χωρίς το έργο

Ζώνη θορύβου	2016 χωρίς έργο	2016 με έργο	Διαφορά
L_{DEN}			
<55 dB(A)	1.336	1.336	0
55-60 dB(A)	453	416	-37
60-65 dB(A)	444	481	37
65-70 dB(A)	95	95	0
70-75 dB(A)	58	58	0
>75 dB(A)	134	134	0
L_{night}			
<45 dB(A)	1.190	1.190	0
45-50 dB(A)	487	487	-18
50-55 dB(A)	537	537	18
55-60 dB(A)	103	103	0
60-65 dB(A)	69	69	0
65-70 dB(A)	134	134	0
>70 dB(A)	0	0	0

Πίνακας 9.11.3-8 Πληθυσμός που εκτίθεται ανά ζώνη θορύβου στην άμεση περιοχή του έργου για τους δείκτες L_{DEN} και L_{night} το 2026 με και χωρίς το έργο

Ζώνη θορύβου	2026 χωρίς έργο	2026 με έργο	Επιβάρυνση λόγω έργου *
L_{DEN}			
<55 dB(A)	1.291	1.248	-43
55-60 dB(A)	461	504	43
60-65 dB(A)	481	481	0
65-70 dB(A)	95	95	0
70-75 dB(A)	58	58	0
>75 dB(A)	134	134	0
L_{night}			
<45 dB(A)	1.190	1.190	0
45-50 dB(A)	400	400	0
50-55 dB(A)	583	583	0
55-60 dB(A)	144	144	0
60-65 dB(A)	50	50	0
65-70 dB(A)	153	53	0
>70 dB(A)	0	0	0

- Παρατήρηση: θετικές τιμές σημαίνει ότι υπάρχει επιβάρυνση από τη λειτουργία του έργου, ενώ αρνητικές τιμές σημαίνει ότι υπάρχει ελάφρυνση

Από τους παραπάνω πίνακες προκύπτει ότι δεν αναμένονται σημαντικές διαφορές στην επιβάρυνση του πληθυσμού από τη λειτουργία του έργου. Ενδεικτικά, φαίνεται ότι κατά το 2026, ο πληθυσμός με τη μικρότερη επιβάρυνση κάτω των 55 dBA θα μειωθεί κατά 43 άτομα, ενώ αντίστοιχα θα αυξηθεί κατά τον ίδιο αριθμό ο πληθυσμός που υπόκειται στην αμέσως επόμενη κατηγορία ακουστικής επιβάρυνσης των 55-60 dBA. Είναι προφανές ότι αυτό αποτελεί αμελητέα διαφορά, που μάλιστα αφορά επίπεδα χαμηλής επιβάρυνσης. Όλοι οι άλλοι πληθυσμοί σε υψηλότερες κατηγορίες ακουστικής επιβάρυνσης παραμένουν ανεπηρέαστοι από τη λειτουργία του έργου.

Συνεπώς και με την ανάλυση αυτή επιβεβαιώνεται ότι δεν αναμένονται σημαντικές επιπτώσεις από τη λειτουργία του έργου στο ακουστικό περιβάλλον και την υγεία των ανθρώπων.

9.11.4 Επιπτώσεις κατά τη λειτουργία από δονήσεις και εδαφόφερτο θόρυβο

Η πιθανότητα να δημιουργηθούν ενοχλήσεις από τη λειτουργία του έργου είναι σχετικά μικρή, δηλαδή να προκληθούν ταλαντώσεις εύρους ικανού να δημιουργήσει προβλήματα. Οι ταλαντώσεις που δημιουργούνται από τη συνήθη κίνηση των οχημάτων καθώς και από τους πανηγυρισμούς των θεατών, είναι γενικά του ιδίου μεγέθους με αυτές που δημιουργούνται από βαριά οχήματα που κυκλοφορούν σε δρόμους με σχετικά ανώμαλο οδόστρωμα με μέση και μεγάλη ταχύτητα. Οι δονήσεις αυτές ακόμα και στην περίπτωση κυκλοφορίας βαρέων οχημάτων σε ανωμάλους δρόμους δεν γίνονται συνήθως αισθητές στις γειτονικά κατοικημένες περιοχές η ευρίσκονται στο όριο της αισθητότητας. Επομένως η επιβάρυνση που θα δημιουργηθεί από τη λειτουργία του υπό μελέτη έργου αξιολογείται ως μη σημαντική.

9.12 ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΧΕΤΙΚΕΣ ΜΕ ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΑ ΠΕΔΙΑ

9.12.1 Φάση κατασκευής

Κατά τη φάση κατασκευής του έργου δεν αναμένονται επιπτώσεις από ακτινοβολίες και ηλεκτρομαγνητικά πεδία, αφού δεν πρόκειται να χρησιμοποιηθούν μηχανήματα που εκπέμπουν ακτινοβολίες. Όσον αφορά τα ηλεκτροκίνητα μηχανήματα που θα χρησιμοποιηθούν κατά την κατασκευή αυτά αφενός δημιουργούν πεδία αντίστοιχα με αυτά που δημιουργούν οι ηλεκτρικές συσκευές των κατοικιών. Λαμβάνοντας υπόψη ότι η ακτινοβολία μειώνεται σημαντικά με την απόσταση εκτιμάται τελικά ότι δεν θα υπάρχει καμία επίπτωση στον πληθυσμό από ηλεκτρομαγνητικά πεδία.

9.12.2 Φάση λειτουργίας

Κατά τη λειτουργία του έργου, οι επιπτώσεις αφορούν στα ηλεκτροφόρα στοιχεία (ισχυρά και ασθενή ρεύματα, τηλεπικοινωνίες) γύρω από τα οποία αναπτύσσεται ηλεκτρικό και μαγνητικό πεδίο, το μέγεθος των οποίων εξαρτάται για δεδομένη θέση μόνο από την τάση και την ένταση του ρεύματος αντίστοιχα.

Ειδικότερα, κατά τη λειτουργία του έργου οι πιθανές πηγές εκπομπής ακτινοβολιών είναι ο Υποσταθμός Μέσης Τάσης (MT) 20 KV για τη σύνδεση με το δίκτυο της ΔΕΔΔΗΕ, καθώς και τα δίκτυα ισχυρών-ασθενών ρευμάτων και τηλεπικοινωνίας.

Τα δίκτυα ασθενών και ισχυρών ρευμάτων εκπέμπουν ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία χαμηλών συχνοτήτων (50 Hz). Οι ακτινοβολίες αυτές χαρακτηρίζονται ως μη-ιοντίζουσες, σε αντιδιαστολή με τις ιοντίζουσες όπως οι ακτίνες Χ και γ, οι οποίες είναι επικίνδυνες για την υγεία του ανθρώπου. Στον πίνακα 9.12.2-1 παρουσιάζονται οι επιδράσεις των ηλεκτρομαγνητικών πεδίων στον άνθρωπο (Ελληνική Επιτροπή Ατομικής Ενέργειας, 2005).

**Πίνακας 9.12.2-1 Επιπτώσεις ηλεκτρομαγνητικών πεδίων στον άνθρωπο
(Ελληνική Επιτροπή Ατομικής Ενέργειας, 2005)**

Ένταση πυκνότητας ρεύματος (mA/m ²)	Επίδραση στον άνθρωπο
1.000	Κοιλιακός ινιδισμός
100	Διέγερση μυών και νευρών (Αίσθηση λάμψης στο οπτικό νεύρο)
10	Καμία Επίδραση (Όριο Ε.Ε. για τους επαγγελματικά εκτιθέμενους)
2	Καμία Επίδραση (Όριο Ε.Ε. για το κοινό)

Στη Ελλάδα έχει εκδοθεί η ΚΥΑ 3060 (ΦΟΡ) 238 (ΦΕΚ 512/Β/2002) με θέμα "Μέτρα προφύλαξης του κοινού από την λειτουργία διατάξεων εκπομπής ηλεκτρομαγνητικών

πεδίων χαμηλών συχνοτήτων". Σε αυτήν προσδιορίζονται τα επίπεδα αναφοράς και οι βασικοί περιορισμοί για την προστασία του κοινού από στατικά και ηλεκτρικά και μαγνητικά πεδία εξαιρετικά χαμηλής συχνότητας όπως ακριβώς αυτά καθορίστηκαν στη σχετική Σύσταση της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Στον πίνακα 9.12.2-2 παρουσιάζονται τα όρια ασφαλούς έκθεσης για τη συχνότητα των 50 Hz στην Ελληνική νομοθεσία.

Πίνακας 9.12.2-2 Όρια ασφαλούς έκθεσης για τη συχνότητα των 50 Hz στην Ελληνική νομοθεσία

Επίπεδα αναφοράς	Γενικός πληθυσμός
Μαγνητική Επαγωγή (B)	100 μ T
Ένταση ηλεκτρικού πεδίου (E)	5 kV/m

Δεδομένου ότι στην περίπτωση του υπό μελέτη έργου θα χρησιμοποιηθεί υπόγειο δίκτυο ηλεκτροδότησης ισχυρών και ασθενών ρευμάτων και δίκτυο τηλεπικοινωνιών δεν θα προκαλέσουν ηλεκτρικό πεδίο, ενώ το μαγνητικό που δημιουργείται είναι πιο ασθενές από ότι την περίπτωση των εναέριων δικτύων, οπότε δεν εμφανίζονται επιπτώσεις.

Όσον αφορά στον Υποσταθμό MT του έργου, στους χώρους εκτός των υποσταθμών τα ηλεκτρικά και μαγνητικά πεδία δημιουργούνται κυρίως από τις γραμμές που συνδέονται με αυτούς και όχι από τον εξοπλισμό τους. Συγκεκριμένα, από μετρήσεις που έχει διεξάγει το Γραφείο Μη Ιοντιζουσών Ακτινοβολιών της ΕΕΑΕ προέκυψε ότι στις εξωτερικές πλευρές των υποσταθμών Υψηλής Τάσης όπου δεν διέρχονται γραμμές, τα επίπεδα των ηλεκτρικών και μαγνητικών πεδίων είναι πρακτικά τα ίδια με αυτά που θα υπήρχαν και χωρίς την παρουσία του υποσταθμού (ακόμα και πολύ κοντά στην περιφραγή του). Στις άλλες πλευρές των υποσταθμών που διέρχονται γραμμές, υπάρχουν οι τυπικές τιμές των ηλεκτρικών και μαγνητικών πεδίων στο περιβάλλον των γραμμών αυτών.

Με δεδομένο, λοιπόν, το γεγονός ότι πρόκειται για Υποσταθμό Μέσης Τάσης χαμηλής ακτινοβολίας (50 Hz), ο οποίος θα εγκατασταθεί σε υπόγειο χώρο του κτιρίου υποστήριξης γηπέδου, οι επιπτώσεις θα είναι αμελητέες.

Καταλήγοντας λοιπόν με βάση την παραπάνω ανάλυση, εκτιμάται ότι δεν αναμένονται επιπτώσεις από ακτινοβολίες κατά τη λειτουργία των συνοδών έργων υποδομής ισχυρών-ασθενών ρευμάτων και τηλεπικοινωνιών (Υποσταθμός MT και δίκτυα), αλλά ούτε και συνεργιστικές-σωρευτικές με τα υφιστάμενα δίκτυα της άμεσης περιοχής του γηπέδου. Επιπλέον, δεδομένου ότι, η ένταση των πεδίων αυτών εξασθενεί όσο αυξάνεται η απόσταση από την πηγή που τα δημιουργεί, σε πολλές περιπτώσεις η χρήση ηλεκτρικών συσκευών συνεπάγεται έκθεση σε τιμές μαγνητικού πεδίου (μαγνητικής επαγωγής), σαφώς υψηλότερες από εκείνες που θα μπορούσαν να

προέλθουν από παρακείμενες πηγές, όπως ηλεκτρικές γραμμές, μετασχηματιστές, πίνακες, κ.λ.π., αφού σε όλες τις δυνατές θέσεις παραμονής των ανθρώπων μεσολαβούν σημαντικές αποστάσεις ασφαλείας. Λόγω της εξαιρετικά χαμηλής συχνότητας τους (50 Hz), τα πεδία αυτά μεταφέρουν πολύ μικρή ενέργεια, που δεν είναι ικανή να προκαλέσει βλαπτικά θερμικά ή γενετικά φαινόμενα στους ζώντες οργανισμούς. Η ένταση αυτών των πεδίων εξασθενεί ραγδαία, όσο αυξάνεται η απόσταση από την πηγή που τα δημιουργεί και επομένως. Επιπλέον, με την οπτική και μονωμένη θέση του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού του γηπέδου, όπως προβλέπεται να γίνει από τους ισχύοντες κανονισμούς ασφαλείας, συνεπάγεται ότι δεν αναμένεται καμμία απολύτως επιβάρυνση από ηλεκτρικό ή μαγνητικό πεδίο στον ανθρώπινο οργανισμό.

9.13 ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΑ ΥΔΑΤΑ

Επιπτώσεις κατά τη φάση κατασκευής

Από τη φύση και το μέγεθος του έργου εκτιμάται ότι το προτεινόμενο έργο δεν αναμένεται να επηρεάσει κατά τη φάση κατασκευής τους επιφανειακούς και υπόγειους υδατικούς πόρους της περιοχής τόσο σε ποιοτικό όσο και σε ποσοτικό επίπεδο. Αναλυτικότερα:

Υγρά απόβλητα. Στην παράγραφο 6.4.1.1 εκτιμήθηκε ότι τα υγρά απόβλητα που θα προκύψουν κατά την κατασκευή του έργου θα ανέρχονται περίπου σε 6 m³/d και αφορούν σχεδόν αποκλειστικά τα λύματα του προσωπικού του εργοταξίου.

Αν και η ποσότητα των λυμάτων είναι μάλλον μικρή, εν τούτοις η μη ελεγχόμενη διάθεσή τους στο περιβάλλον σε ανεπεξέργαστη μορφή, θα μπορούσε να δημιουργήσει τοπικά προβλήματα στο έδαφος ή στα επιφανειακά νερά στην περιοχή της διάθεσης. Συνεπώς είναι απαραίτητο να ληφθούν μέτρα αντιμετώπισης με ελεγχόμενη συλλογή τους και διάθεση, όπως θα αναφερθεί στο κεφάλαιο των μέτρων αντιμετώπισης. Έτσι, δεν θα υπάρξει κανένα πρόβλημα για το περιβάλλον από τα λύματα του προσωπικού των εργοταξίων.

Επιπτώσεις στο υδατικό δυναμικό και το υδρογραφικό δίκτυο. Οι εργασίες κατασκευής περιορίζονται εντός του ακινήτου, στα όρια του οποίου δεν διέρχονται ρέματα ή βαθιές γραμμές αποστράγγισης.

Κατά τη φάση κατασκευής δεν θα γίνουν επεμβάσεις στα ρέματα της περιοχής και συνεπώς δεν αναμένεται να προκληθούν μεταβολές στις παροχές των ρεμάτων της περιοχής, αφού η υδραυλική τους διαίτα δεν επηρεάζεται από τις σχετικές εργασίες.

Από τις χωματοουργικές εργασίες ιδιαίτερα σε περιόδους βροχοπτώσεων είναι δυνατό εαν δε ληφθούν μέτρα στη φάση κατασκευής να μεταφερθούν εν αιωρήσει σκόνες και χώματα προς το ρέμα Γιαμπουρλά που διέρχεται νοτιοανατολικά του ακινήτου. Εν τούτοις, το εν λόγω ρέμα κατά το χειμώνα έχουν ήδη αυξημένα αιωρούμενα στερεά από φυσικού του και σε κάθε περίπτωση εφόσον ληφθούν κατάλληλα μέτρα δεν αναμένεται πρακτικά επιδείνωση της υφιστάμενης ποιότητάς του από την κατασκευή του έργου.

Επίσης, η αφαίρεση τοπικά του εδάφους και η κάλυψη με στεγανές επιφάνειες θα αυξήσουν τοπικά την επιφανειακή απορροή και ενδέχεται να επηρεάσουν τις πλημμυρικές απορροές κατά τις ιδιαίτερα υγρές περιόδους, εφόσον δεν ληφθούν τα κατάλληλα μέτρα. Θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στα τεχνικά ομβρίων και στην εξυγίανση εδάφους. Εν τούτοις η επίπτωση αυτή εξετάζεται παρακάτω, κατά τη φάση λειτουργίας.

Επιπτώσεις στη διαθεσιμότητα υδατικού δυναμικού. Οι ποσότητες νερού που θα χρειαστούν κατά τη φάση κατασκευής περιορίζονται στις ποσότητες πόσιμου νερού για τους εργαζόμενους και στις ποσότητες για την κατασκευή των έργων και χρήσεις όπως διαβροχή σωρών χωματισμών κ.α. Οι ποσότητες αυτές είναι πολύ μικρές για να προκαλέσουν οποιαδήποτε επίπτωση στο υδατικό ισοζύγιο της περιοχής και επιπρόσθετα είναι μικρής χρονικής διάρκειας, μερικών μηνών. Ως πόσιμο νερό για τους εργαζόμενους μπορεί να χρησιμοποιηθούν είτε νερό που θα μεταφέρεται με βυτίο, είτε νερά εμφιαλωμένα του εμπορίου, που θα τα προμηθεύεται ο κατασκευαστής από τους οικισμούς της περιοχής.

Εκπομπές υπολειμμάτων λειτουργίας μηχανημάτων. Όπως αναλύθηκε και στην παράγραφο 6.4.1, οι επιπτώσεις στην ποιότητα των αποδεκτών από άμεσες εκπομπές υγρών ή και στερεών υπολειμμάτων από τα χωματοουργικά και άλλα μηχανήματα είναι επίσης ένα θέμα που πρέπει και μπορεί να αντιμετωπιστεί. Στα υπολείμματα αυτά περιλαμβάνονται λιπαντικά, γράσο και καύσιμα, όπως και υγρά υπολείμματα σκυροδέματος. Εφόσον η συντήρηση των μηχανημάτων (για παράδειγμα αλλαγή λαδιών, πλύσιμο) γίνεται ανεξέλεγκτα και επιτόπου, είναι δυνατόν να ρυπανθεί το έδαφος και τα νερά και τελικά να δημιουργηθεί πρόβλημα τόσο στα επιφανειακά ύδατα- αποδέκτες ομβρίων όσο και στα υπόγεια νερά.

Ειδικά σε περίπτωση βλάβης μηχανημάτων ή ατυχήματος με ανεξέλεγκτη διάθεση των προαναφερθέντων ουσιών οι επιπτώσεις στα νερά θα είναι μεγαλύτερες. Οι επιπτώσεις από τυχόν ανεξέλεγκτη διάθεση υγρών ή ύφυγων υπολειμμάτων σκυροδέτησης από τις μπετονιέρες, μπορούν να επηρεάσουν εν μέρει την ποιότητα των νερών των επιφανειακών νερών ή και των υπογείων με το σχετικά ψηλό pH που περιέχουν και τα αυξημένα αιωρούμενα στερεά. Παρά το γεγονός ότι αυτές οι

επιπτώσεις είναι σχετικά μικρής έντασης, μπορούν να αποφευχθούν πλήρως, με την εφαρμογή προληπτικών μέτρων ορθής πρακτικής. Τα μέτρα αυτά, που πρέπει να εφαρμοστούν και στο συγκεκριμένο έργο, θα αναφερθούν στο σχετικό κεφάλαιο μέτρων αντιμετώπισης.

Επιπτώσεις στα Υπόγεια νερά. Είναι φανερό ότι τα παραπάνω ισχύουν και για τις επιπτώσεις στα υπόγεια νερά, αφού μέσω του εδάφους οι ρύποι είτε αποπλένονται επιφανειακά και καταλήγουν στους επιφανειακούς αποδέκτες είτε διηθούνται μέσω του εδάφους και καταλήγουν στη ρύπανση των υπόγειων νερών. Να σημειωθεί ότι η απορρύπανση των υπόγειων νερών, εφόσον χρειασθεί να γίνει, είναι σημαντικά πιο πολυδάπανη και τεχνικά πιο δύσκολη από τα επιφανειακά νερά. Έτσι, προτείνεται και πάλι η χρήση ορθών πρακτικών πρόληψης, όπως θα αναφερθεί στο σχετικό κεφάλαιο των μέτρων. Με την εφαρμογή των μέτρων αυτών οι επιπτώσεις στα νερά είναι αναστρέψιμες.

Ως προς τα υπόγεια νερά τονίζεται ότι δεν προβλέπεται να χρησιμοποιηθούν κατά τη φάση κατασκευής και εάν και εφόσον συναντηθεί ο υδροφόρος ορίζοντας κατά την εκσκαφή για τη θεμελίωση, θα δημιουργηθεί στεγανολεκάνη και απομόνωση του έργου με γεωμεμβράνη για τη διασφάλιση τόσο της κατασκευής όσο και των υπόγειων υδάτων.

Συνεπώς, λαμβάνοντας τα κατάλληλα μέτρα δε αναμένονται αλλαγές ούτε στα ποιοτικά ούτε στα ποσοτικά χαρακτηριστικά των υπόγειων υδάτων.

Επιπτώσεις κατά τη λειτουργία

Επιπτώσεις κατά τη λειτουργία του έργου στα νερά μπορούν να προέλθουν δυνητικά από τα υγρά απόβλητα (κυρίως λύματα) και από τις επιφανειακές απορροές και αφορούν τόσο την ποιότητα όσο και την ποσότητα ή υδραυλική δίαιτα των νερών.

Τα λύματα προέρχονται κυρίως από τους εργαζόμενους και τους επισκέπτες-θεατές και η συνολική αναμενόμενη ποσότητά τους εκτιμήθηκε στην παράγραφο 6.4.1.2. Τα λύματα αυτά, με αναμενόμενη σύσταση τυπικών αστικών λυμάτων, όπως είναι γνωστό, εφόσον καταλήξουν χωρίς επεξεργασία σε υδατικούς αποδέκτες, θα τους επιβαρύνουν κυρίως με οργανικό φορτίο, με νιτρικά, αμμωνία και μικροβιακό φορτίο.

Ωστόσο, τα υγρά αυτά απόβλητα θα συλλέγονται και θα οδηγούνται στο δίκτυο ακαθάρτων της ΕΥΔΑΠ και θα επεξεργάζονται από κοινού με τα αστικά λύματα του λεκανοπεδίου. Συνεπώς δεν τίθεται θέμα επιβάρυνσης των επιφανειακών και υπόγειων υδάτων της περιοχής από τα λύματα.

Οι επιφανειακές απορροές του έργου μπορούν να επιβαρύνουν τόσο την υδραυλική δίατα των επιφανειακών νερών της περιοχής όσο και την ποιότητα των επιφανειακών και υπόγειων νερών.

Στις εγκαταστάσεις του ακινήτου προβλέπεται ειδικό δίκτυο συλλογής ομβρίων υδάτων το οποίο θα συμβάλει στο δίκτυο της περιοχής. Μάλιστα, όπως προαναφέρθηκε, τα όμβρια από το στέγαστρο του γηπέδου θα συλλέγονται σε δεξαμενές και θα επαναχρησιμοποιούνται (αφού περάσουν από αμμοσυλλέκτη) για να καλυφθούν οι ανάγκες άρδευσης του αγωνιστικού χώρου.

Συνεπώς η ποσότητα των ομβρίων που θα οδηγείται προς διάθεση στο δίκτυο ομβρίων της περιοχής θα είναι μικρή και θα αφορά κυρίως τη συλλογή των όμβριων υδάτων εξωτερικά και περιμετρικά του γηπέδου και τη διόδευσή τους προς τα κατάντη. Τα όμβρια αυτά ύδατα δε θα δημιουργήσουν ποσοτικό πρόβλημα στους αποδέκτες, καθώς οι αποδέκτες τα δέχονται πρακτικά και σήμερα, ενώ η ποιότητα των όμβριων υδάτων θα είναι η αντίστοιχη μετά την ποιότητα που δέχεται ήδη το δίκτυο.

Συνεπώς και μετά την κατασκευή του έργου του γηπέδου της ΑΕΚ η περιοχή θα συνεχίσει να φορτίζει το δίκτυο ομβρίων της ΕΥΔΑΠ όπως και σήμερα, και μάλιστα με ακόμα μικρότερη ποσότητα ομβρίων, καθώς τα όμβρια της έκτασης του γηπέδου θα επαναχρησιμοποιούνται και δε θα καταλήγουν στον αποδέκτη όπως πρακτικά γίνεται σήμερα.

Συνεπώς το έργο δεν αναμένεται να έχει σημαντικές επιπτώσεις στην υδραυλική δίατα των ρεμάτων της περιοχής και αντίστοιχα ούτε τα υπόγεια ύδατα.

Σημειώνεται ότι για τις ανάγκες ύδρευσης και πυρόσβεσης, θα απαιτηθούν σημαντικές ποσότητες πόσιμου νερού (βλέπε παράγραφο 6.3.2.2 όπου υπολογίζονται οι ανάγκες νερού). Οι ποσότητες αυτές μπορούν να διατεθούν από την ΕΥΔΑΠ χωρίς να δημιουργούν πρόβλημα στο δίκτυό της (βλέπε βεβαίωση στο Παράρτημα Β Εγγράφων).

Με τους παραπάνω τρόπους εξασφαλίζονται οι απαιτούμενες ποσότητες νερού για ύδρευση και άρδευση, χωρίς να προκαλούνται αξιόλογες επιπτώσεις στο υδατικό δυναμικό της περιοχής.

Συνεπώς, κατά τη λειτουργία του έργου θα υπάρξουν πιέσεις στην ποιότητα και την ποσότητα των επιφανειακών και υπόγειων νερών, που ωστόσο αναμένονται πολύ μικρής έντασης και τοπικές εφόσον ληφθούν όλα τα κατάλληλα μέτρα διαχείρισης των λυμάτων και των όμβριων υδάτων.

9.14 ΣΥΝΟΨΗ ΤΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΣΕ ΠΙΝΑΚΕΣ

Η συνοπτική παρουσίαση των επιπτώσεων του έργου σε μορφή μήτρας δίνεται στον Πίνακα 9.14.1 για τη φάση κατασκευής του έργου και στον Πίνακα 9.14.2 για τη φάση λειτουργίας του έργου.

Για τον προσδιορισμό των ιδιοτήτων κάθε επίπτωσης χρησιμοποιούνται τα παρακάτω κριτήρια αξιολόγησής της:

		Σύμβολο
1	Πιθανότητα εμφάνισης επίπτωσης:	
	Μικρή, Μεγάλη. Αφορά την πιθανότητα εμφάνισης της εκάστοτε επίπτωσης.	Μικρή Μεγάλη
2	Είδος και ένταση επίπτωσης:	
	Θετική (+), Ουδέτερη (0) ή Αρνητική (-). Όταν η επίπτωση χαρακτηρίζεται ως θετική χρησιμοποιείται το σύμβολο «+», όταν είναι αρνητική το «-», ενώ όταν δεν υφίστανται επιπτώσεις ως προς το συγκεκριμένο κριτήριο χρησιμοποιείται το «0».	+, 0, -
	Η ένταση της επίπτωσης κλιμακώνεται σε τρεις στάθμες: Μικρή (+/-), Μέτρια (++)/- και Μεγάλη (+++/-/-/-).	+/- ++/- +++/-/-/-
3	Έκταση/ γεωγραφική περιοχή επίπτωσης:	
	Τοπική ή Ευρύτερη. Αφορά στη χωρική εξάπλωση της περιβαλλοντικής επίπτωσης- μεταβολής ή/και στο μέγεθος του επηρεαζόμενου πληθυσμού. Το Ευρύτερο δηλώνει επίπτωση στο επίπεδο ευρύτερης περιοχής, ενώ το Τοπικό δηλώνει επίπτωση τοπικά στο ακίνητο εφαρμογής της πρότασης.	Τοπική, Ευρύτερη
4	Χρονικός ορίζοντας εμφάνισης επίπτωσης:	
	Βραχυπρόθεσμη, Μεσοπρόθεσμη ή Μακροπρόθεσμη. Αφορά στον χρόνο που αναμένεται να μεσολαβήσει μεταξύ υλοποίησης του έργου και εμφάνισης της περιβαλλοντικής μεταβολής (βάσει του οποίου η επίπτωση χαρακτηρίζεται ως άμεση – βραχυπρόθεσμη, μεσοπρόθεσμη ή μακροπρόθεσμη).	Βραχυπρόθεσμη, Μεσοπρόθεσμη, Μακροπρόθεσμη
5	Διάρκεια / επαναληπτικότητα επίπτωσης:	
	Μόνιμη ή Προσωρινή. Αφορά στο χρόνο παραμονής, δηλαδή το εάν πρόκειται για προσωρινή ή μόνιμη επίπτωση.	Μόνιμη, Προσωρινή
6	Δυνατότητα πρόληψης/ αποφυγής:	
	Ναι, Όχι ή Ίσως. Αφορά στη δυνατότητα πρόληψης, αποφυγής, αναστροφής ή ουσιαστικής ελαχιστοποίησης της επίπτωσης. Για θετικού χαρακτήρα επιπτώσεις, παρουσιάζεται η ύπαρξη ή μη δυνατότητας για περαιτέρω βελτίωση.	Ναι, Όχι, Ίσως
7	Συνεργιστική/ αθροιστική δράση	
	Ναι, Όχι ή Ίσως. Αφορά στη δυνατότητα συνεργιστικής ή αθροιστικής δράσης της επίπτωσης με άλλες επιπτώσεις από το ίδιο έργο ή από άλλα έργα της περιοχής.	Ναι, Όχι, Ίσως

Πίνακας 9.14.1 Σύνοψη έντασης και χαρακτηριστικών επιπτώσεων στις επιμέρους περιβαλλοντικές παραμέτρους κατά τη φάση κατασκευής

Περιβαλλοντικοί Παράμετροι	Επιπτώσεις						
	Πιθανότητα εμφάνισης	Είδος και Ένταση	Έκταση- γεωγραφική περιοχή	Χρονικός ορίζοντας εμφάνισης	Διάρκεια/ επαναληπτικότητα	Δυνατότητα πρόληψης/ αποφυγής	Συνεργιστική/ αθροιστική δράση
Κλιματικά και βιοκλιματικά χαρακτηριστικά		0					
Μορφολογικά και τοπιολογικά χαρακτηριστικά	Μεγάλη	-	Τοπική	Βραχυπρόθεσμη	Προσωρινή	Ναι	Ίσως
Γεωλογικά, τεκτονικά και εδαφολογικά χαρακτηριστικά	Μεγάλη	-	Τοπική	Βραχυπρόθεσμη	Προσωρινή	Ναι	Όχι
Χλωρίδα- πανίδα- οικοσυστήματα	Μικρή	-	Τοπική	Βραχυπρόθεσμη	Προσωρινή	Ναι	Ναι
Περιοχές του εθνικού συστήματος προστατευόμενων περιοχών		0					
Δάση και δασικές εκτάσεις	Μέτρια	-	Τοπική	Βραχυπρόθεσμη	Προσωρινή	Ναι	Ναι
Χωροταξικός σχεδιασμός		0					
Χρήσεις γης		0					
Διάρθρωση και λειτουργίες ανθρωπογενούς περιβάλλοντος		0					
Πολιτιστική κληρονομιά		0					
Κοινωνικό- οικονομικές επιπτώσεις		0					
Μεταφορικές υποδομές	Μεγάλη	-	Τοπική	Βραχυπρόθεσμη	Προσωρινή	Ναι	Όχι
Λοιπές τεχνικές υποδομές	Μέτρια	-	Τοπική	Βραχυπρόθεσμη	Προσωρινή	Ναι	Όχι
Συσχέτιση με τις ανθρωπογενείς πιέσεις		0					
Ποιότητα του αέρα	Μικρή	-	Τοπική	Βραχυπρόθεσμη	Προσωρινή	Ναι	Όχι
Θόρυβος/ δονήσεις	Μικρή	-	Τοπική	Βραχυπρόθεσμη	Προσωρινή	Ναι	Όχι
Ηλεκτρομαγνητικά πεδία		0					
Ύδατα	Μικρή	-	Τοπική	Βραχυπρόθεσμη	Προσωρινή	Ναι	Ναι

Πίνακας 9.14.2 Σύνοψη έντασης και χαρακτηριστικών επιπτώσεων στις επιμέρους περιβαλλοντικές παραμέτρους κατά τη φάση λειτουργίας

Περιβαλλοντικοί Παράμετροι	Επιπτώσεις						
	Πιθανότητα εμφάνισης	Είδος και Ένταση	Έκταση- γεωγραφική περιοχή	Χρονικός ορίζοντας εμφάνισης	Διάρκεια/ επαναληπτικότητα	Δυνατότητα πρόληψης/ αποφυγής	Συνεργιστική/ αθροιστική δράση
Κλιματικά και βιοκλιματικά χαρακτηριστικά		0					
Μορφολογικά και τοπιολογικά χαρακτηριστικά	Μεγάλη	++	Ευρύτερη	Μεσοπρόθεσμης	Μόνιμη	Ναι	Ναι
Γεωλογικά, τεκτονικά και εδαφολογικά χαρακτηριστικά		0					
Χλωρίδα- πανίδα- οικοσυστήματα		0					
Περιοχές του εθνικού συστήματος προστατευόμενων περιοχών		0					
Δάση και δασικές εκτάσεις	Μικρή	+	Τοπική	Βραχυπρόθεσμη	Μόνιμη	Ναι	Ναι
Χωροταξικός σχεδιασμός	Μεγάλη	++	Ευρύτερη	Μακροπρόθεσμη	Μόνιμη	Όχι	Ναι
Χρήσεις γης	Μεγάλη	+	Τοπική	Μεσοπρόθεσμη	Μόνιμη	Όχι	Ναι
Διάρθρωση και λειτουργίες ανθρωπογενούς περιβάλλοντος	Μεγάλη	++	Ευρύτερη	Μεσοπρόθεσμη	Μόνιμη	Όχι	Ναι
Πολιτιστική κληρονομιά	Μεγάλη	++	Ευρύτερη	Μεσοπρόθεσμη	Μόνιμη	Όχι	Ναι
Κοινωνικό- οικονομικές επιπτώσεις	Μεγάλη	+	Ευρύτερη	Μεσοπρόθεσμη	Μόνιμη	Όχι	Ναι
Μεταφορικές υποδομές	Μεγάλη	+	Ευρύτερη	Μεσοπρόθεσμη	Μόνιμη	Όχι	Όχι
Λοιπές τεχνικές υποδομές		0					
Συσχέτιση με τις ανθρωπογενείς πιέσεις	Μικρή	-	Τοπική	Μεσοπρόθεσμη	Προσωρινή	Ναι	Ναι
Ποιότητα του αέρα		0					
Θόρυβος/ δονήσεις		0					
Ηλεκτρομαγνητικά πεδία		0					
Ύδατα	Μικρή	-	Τοπική & Ευρύτερη	Μακροπρόθεσμη	Μόνιμη	Ναι	Όχι

9.15 ΑΘΡΟΙΣΤΙΚΕΣ- ΣΥΝΕΡΓΙΣΤΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ

Ως αθροιστικές επιπτώσεις θεωρείται το σύνολο των πιθανών επιπτώσεων πολλών επιμέρους έργων ή δραστηριοτήτων που αποτελούν είτε ένα ενιαίο προς περιβαλλοντική αδειοδότηση έργο (ή δραστηριότητα) είτε εντάσσονται σε ένα σύνολο έργων (δραστηριοτήτων) ίδιου ή ανάλογου είδους ή σε κάθε περίπτωση αντίστοιχου ή ανάλογου μεγέθους στην ίδια χωρική ενότητα. Ως συνεργιστικές επιπτώσεις θεωρούνται αυτές που προκύπτουν από επιμέρους έργα (δραστηριότητες), αλλά συνδυαζόμενες μεταξύ τους αποκτούν πολλαπλασιαστικό χαρακτήρα και έχουν ως αποτέλεσμα μεγαλύτερες από πλευράς έντασης και χαρακτήρα επιδράσεις από το αθροιστικό σύνολο των επιμέρους επιπτώσεων.

Στο παρόν κεφάλαιο εξετάζονται οι **αθροιστικές και συνεργιστικές επιπτώσεις που ενδέχεται να προκληθούν από το υπό μελέτη έργο σε συνδυασμό το έργο "Ταπείνωση και κάλυψη τμήματος Οδού Πατριάρχου Κωνσταντίνου στη Νέα Φιλαδέλφεια"** το οποίο προβλέπεται στην ίδια χωρική ενότητα και αποτελεί το κύριο έργο ανάλογου μεγέθους που προβλέπεται για την άμεση περιοχή του έργου του γηπέδου.

Όπως αναφέρθηκε και στην παράγραφο 6.1.1 (Η ένταξη στον άμεσο χώρο) η οδός Πατριάρχου Κωνσταντίνου διέρχεται νότια - νοτιοανατολικά της θέσης του υπό μελέτη Κέντρου.

Η μελέτη της "ταπείνωσης" αφορά χάραξη συνολικού μήκους 616 m επί των οδών Πατριάρχου Κωνσταντίνου και Φωκών, η οποία προτείνει την **κάλυψη της οδού με τεχνικό σε τμήμα 275 m** (από την οδό Λεύκης μέχρι περίπου την εκκλησία της Αγ. Τριάδος).

Φορέας του έργου της "ταπείνωσης" είναι η Δ/ση Οδικών Έργων της Περιφέρειας Αττικής. Η αδειοδότηση του εν λόγω έργου έχει δρομολογηθεί και η σχετική Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων έχει εκπονηθεί από την εταιρεία Δρόμος ΕΠΕ (Σεπτέμβριος 2014) και είναι σε διαδικασία έγκρισης. Τεύχος της ΜΠΕ της "ταπείνωσης" επισυνάπτεται στο Παράρτημα της παρούσας ΜΠΕ, ενώ η αναλύση των επιπτώσεων που ακολουθεί αντλεί στοιχεία και από τη μελέτη αυτή.

Ως προς το χρονοδιάγραμμα κατασκευής των δύο έργων γίνεται η υπόθεση ότι το έργο της "ταπείνωσης" προηγείται της κατασκευής του "Κέντρου". Όπως αναφέρεται στη ΜΠΕ της "ταπείνωσης" προβλέπεται να χρησιμοποιηθεί ως εργοταξιακός χώρος η έκταση του πρώην γηπέδου της ΑΕΚ, ενώ στη ΜΠΕ του "Κέντρου" θεωρείται δεδομένη η υπογειοποίηση της οδού και ο σχεδιασμός του "Κέντρου" προσαρμόζεται στην ήδη υπογειοποιημένη οδό πρόσβασης. Ωστόσο, για λόγους εξέτασης του δυσμενέστερου σεναρίου, εξετάζεται το ενδεχόμενο η έναρξη των εργασιών της ταπείνωσης της οδού να

προηγηθεί χρονικά μόνο κατά ένα τρίμηνο από το έργο του "Κέντρου". Στην περίπτωση αυτή (αν και το πιθανότερο είναι να έχει τελειώσει το έργο υπογειοποίησης πριν την έναρξη κατασκευής του γηπέδου) ενδέχεται να υπάρξουν αθροιστικές επιπτώσεις κατά την κατασκευή, που θα εξεταστούν στη συνέχεια. Ως προς τη φάση λειτουργίας προφανώς αξιολογούνται οι επιπτώσεις από την ταυτόχρονη λειτουργία των δύο έργων.

Η ανάλυση ασχολείται με τις παραμέτρους του περιβάλλοντος στις οποίες εκτιμάται ότι μπορεί να αναπτυχθούν αθροιστικές ή συνεργιστικές επιπτώσεις από την κατασκευή και λειτουργία που αναμένεται να έχουν τα δύο παραπάνω έργα. Οι συνεργιστικές και σωρευτικές (αθροιστικές) επιπτώσεις που εξετάζονται επομένως επικεντρώνονται στις:

1. Επιπτώσεις στα Μορφολογικά και Τοπιολογικά χαρακτηριστικά
2. Επιπτώσεις στα Γεωλογικά χαρακτηριστικά
3. Επιπτώσεις στην ποιότητα του Αέρα
4. Επιπτώσεις από Θόρυβο
5. Επιπτώσεις στα Ύδατα

9.15.1 Επιπτώσεις στα Μορφολογικά και Τοπιολογικά χαρακτηριστικά

Φάση κατασκευής

Κατά τη φάση κατασκευής αναμένεται μια πρόσκαιρη, μικρή υποβάθμιση στην εικόνα του τοπίου από κοντινή θέση θέας και στα δύο έργα, δεδομένων των απαιτούμενων διαμορφώσεων και εργασιών. Οι χωματουργικές εργασίες και οι κατασκευές πριν πάρουν την τελική τους μορφή θα αλλοιώσουν πρόσκαιρα και μερικά τη φυσιογνωμία της περιοχής.

Παρόλα αυτά, σημειώνεται ότι με την ορθή και ελεγχόμενη οργάνωση των εργασιών και την αποφυγή διάσπαρτης χωροθέτησης των μηχανημάτων και εκχωμάτων μπορούν να περιοριστούν σημαντικά οι αρνητικές αυτές επιπτώσεις.

Επιπλέον, δεδομένης της μη ταυτόχρονης κατασκευής των δυο έργων (η έναρξη των εργασιών ταπείνωσης της οδού θα προηγηθεί τουλάχιστον 3 μήνες) οι επιπτώσεις αυτές θα είναι πολύ περιορισμένες ως προς τον αθροιστικό χαρακτήρα τους. Αντίθετα, όπως αναφέρεται στην ΜΠΕ της "ταπείνωσης" προτείνεται να χρησιμοποιηθεί ως εργοταξιακός χώρος για τις εργασίες στην οδό η έκταση του πρώην γηπέδου της ΑΕΚ. Η πρόταση αυτή θεωρείται ότι θα συμβάλλει θετικά μειώνοντας τις αθροιστικές επιπτώσεις από τα δύο έργα και τα δύο εργοτάξια που μπορούσαν να δημιουργηθούν αν τα έργα γίνονταν ανεξάρτητα. Επιπλέον, ο χώρος του γηπέδου είναι σχετικά απομονωμένος (με τη μεσολάβηση δρόμων μεταξύ αυτού και του οικιστικού ιστού, αλλά και με την προσωρινή περίφραξη που ήδη διαθέτει), είναι ήδη υποβαθμισμένος αισθητικά ως εγκατελειμένος χώρος και αρκετά

μεγάλος ώστε να επιτευχθεί ελεγχόμενη οργάνωση των εργοταξίων. Έτσι, η επιβάρυνση του τοπίου θα παραμείνει περιορισμένη στη θέση των δύο έργων χωρίς να επεκταθεί στην άμεση οικιστική περιοχή.

Συνοψίζοντας, οι αθροιστικές επιπτώσεις που αναμένονται στα μορφολογικά και τοπιολογικά χαρακτηριστικά κατά το στάδιο της κατασκευής των δύο έργων, θα είναι μάλλον θετικές (και πάντως όχι αρνητικές), τοπικής έκτασης και μικρής έντασης, με βραχυπρόθεσμο χαρακτήρα και προσωρινές.

Φάση λειτουργίας

Κατά τη φάση λειτουργίας, όπως αναλύθηκε στην παράγραφο 9.3 της παρούσας ΜΠΕ, το έργο του Αθλητικού Κέντρου με το συγκεκριμένο σχεδιασμό του εντάσσεται αρμονικά στο υπάρχον αισθητικό περιβάλλον, χωρίς να θίγει με κανένα τρόπο την υφιστάμενη αισθητική αξία του χώρου, ιδιαίτερα αν ληφθεί υπόψη η ιστορικότητα του χώρου και της λειτουργίας του σωματείου της ΑΕΚ στη συγκεκριμένη θέση εδώ και 70 περίπου χρόνια. Αντιθέτως, μάλιστα, βοηθά στην αναβάθμιση του αστικού τοπίου, αφενός λόγω της επαναφοράς ενός σημαντικού ιστορικού τοποσήμου της περιοχής που είχε καταστραφεί (γήπεδο) και αφετέρου λόγω της αρχιτεκτονικής ποιότητας του νέου γηπέδου. Συνεπώς, αναμένονται μακροχρόνιες θετικές επιπτώσεις στο δομημένο αστικό τοπίο της περιοχής.

Από την άλλη, το έργο της ταπείνωσης της οδού θα επιφέρει σαφώς θετικές επιπτώσεις στο αισθητικό περιβάλλον της περιοχής και στο τοπίο σε σχέση με την υφιστάμενη κατάσταση. Το αστικό περιβάλλον θα αναβαθμιστεί, η κυκλοφορία των οχημάτων θα είναι διακριτική, ενώ θα διαμορφωθεί ένας δημόσιος χώρος ήπιας κυκλοφορίας και διακίνησης πεζών σε αντίθεση με την υφιστάμενη κατάσταση όπου ο χώρος διαμελίζεται από το δευτερεύον οδικό δίκτυο.

Συνολικά, λοιπόν, τα δύο υπό εξέταση έργα εκτιμάται ότι θα επιφέρουν όχι μόνο αθροιστικές θετικές επιπτώσεις στο τοπίο, αλλά και θετικές συνεργιστικές επιπτώσεις, καθώς ο συνδυασμός των δυο έργων δίνει ένα πολλαπλασιαστικό χαρακτήρα στην αναβάθμιση του τοπίου της άμεσης περιοχής μελέτης.

9.15.2 Επιπτώσεις στα Γεωλογικά χαρακτηριστικά

Φάση κατασκευής

Λαμβάνοντας υπόψη τη φύση των γεωλογικών σχηματισμών, την επίπεδη γεωμορφολογία και τον σχεδιαζόμενο τρόπο κατασκευής δεν αναμένονται επιπτώσεις στην ευστάθεια του εδάφους σε κανένα από τα δύο έργα.

Ένα θέμα ωστόσο που πρέπει να εξεταστεί είναι οι επιπτώσεις από τις προβλεπόμενες εργασίες εκσκαφών και επιχώσεων και τις διακινούμενες ποσότητες εκχωμάτων.

Στην παράγραφο 6.7 της παρούσας ΜΠΕ (αναγκαία υλικά κατασκευής- δανειοθάλαμοι, αποθεσιοθάλαμοι, εργοτάξια) πραγματοποιείται προκαταρκτική εκτίμηση του όγκου των απαιτούμενων εκσκαφών κατά την κατασκευή των επιμέρους έργων. Η περίσσεια εκσκαφών προς τελική διάθεση εκτιμάται της τάξης των 100.000 m³. Τα υλικά αυτά θα διαχειριστούν και θα ανακυκλωθούν σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην ΚΥΑ 362591/1757/Ε103/2010 περί ΑΕΚΚ, ενώ μέρος τους μπορεί να διατεθεί και ως τράπεζα εδάφους εντός του άλσους, σύμφωνα με τους στόχους της σχετικής μελέτης προστασίας-ανάπλασης του άλσους (ΥΛΗ, 2009). Για το σκοπό της διαχείρισης κατά την ΚΥΑ περί ΑΕΚΚ, ο φορέας του έργου έχει ήδη έρθει σε επαφή με εγκεκριμένα από τον ΕΟΑΝ Συστήματα Συλλογικής Εναλλακτικής Διαχείρισης και έχει λάβει σχετική βεβαίωση (βλέπε Παράρτημα Β -Εγγράφων) για τη δυνατότητα παραλαβής και διαχείρισης των εκχωμάτων του έργου.

Κατά το έργο της ταπείνωσης της οδού, σύμφωνα με την σχετική ΜΠΕ (Δρόμος ΕΟΕ, 2014), η περίσσεια εκσκαφών προς τελική διάθεση είναι της τάξης των 45.000 m³ εκ των οποίων τα 7.000 m³ αφορούν υλικά καθαιρέσεων (αποξήλωση οδοστρωμάτων και κρασπέδων). Για τον χώρο απόθεσης των υλικών προς απόθεση αυτών προτείνονται τα παρακάτω α) η απόθεση να γίνει κατά προτεραιότητα σε χώρο ανενεργού λατομείου της Αττικής, β) τα υλικά καθαιρέσεων να διατεθούν σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην ΚΥΑ 362591/1757/Ε103/2010 περί ΑΕΚΚ.

Πέρα από τα παραπάνω, κατά τις εργασίες κατασκευής των δύο έργων αναμένεται να απαιτηθεί μικρή ποσότητα αδρανών υλικών (της τάξης των 10.000 m³) και η οποία μπορεί να ληφθεί είτε από τη μονάδα ανακύκλωσης ΑΕΚΚ όπου θα οδηγηθεί και η περίσσεια είτε από νομίμως λειτουργούντα λατομεία.

Τα εκχώματα θα διαχειρίζονται και θα μεταφέρονται σταδιακά κατά τη φάση κατασκευής αποφεύγοντας μακροχρόνια παραμονή στο χώρο των έργων. Έτσι, εφόσον ακολουθηθεί η παραπάνω ορθή διαχείριση των εκχωμάτων των δύο έργων και επιπρόσθετα λόγω της διαφοράς στη χρονική φάση κατασκευής των δύο έργων δεν αναμένονται αξιόλογες αθροιστικές επιπτώσεις και σε καμία περίπτωση δεν αναμένονται συνεργιστικές επιπτώσεις.

Φάση λειτουργίας

Κατά τη λειτουργία και των δύο έργων εκτιμάται ότι οι επιπτώσεις στο έδαφος θα είναι ουδέτερες. Μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής δεν θα παραμένουν εκτεθειμένα ή μη

διαμορφωμένα πρανή, και όλος ο χώρος θα είναι πλήρως αποκατεστημένος. Οπότε δεν τίθεται θέμα αθροιστικών επιπτώσεων.

Παρ' όλα αυτά, θα πρέπει να ληφθούν προληπτικά μέτρα προστασίας σχετικά με την ορθολογική διαχείριση των ομβρίων (όπως προβλέπεται ήδη από το σχεδιασμό και των δύο έργων), αλλά και τη συλλογή των απορριμμάτων.

9.15.3 Επιπτώσεις στην ποιότητα του Αέρα

Φάση κατασκευής

Όπως αναφέρθηκε το έργο της υπογειοποίησης της Πατριάρχου Κωνσταντίνου προηγείται της κατασκευής του υπό μελέτη έργου. Επομένως δεν αναμένονται αθροιστικές επιπτώσεις στην ατμόσφαιρα κατά τη φάση κατασκευής.

Εντούτοις στα πλαίσια της παρούσας Μ.Π.Ε. εξετάσθηκε το δυσμενές σενάριο να μην έχει ολοκληρωθεί η κατασκευή του οδικού έργου και επομένως να υπάρχει μία μικρή επικάλυψη στο χρονοδιάγραμμα κατασκευής των δύο έργων. Στο ενδεχόμενο αυτό εκτιμήθηκε ότι σε κάθε περίπτωση, το μεγαλύτερο μέρος των έργων της υπογειοποίησης, όπως πιθανές πασσαλεμπήξεις και το μεγαλύτερο μέρος των εκσκαφών, που υλοποιούνται στην αρχή ενός έργου, θα έχουν συντελεστεί πριν την έναρξη των εργασιών του γηπέδου, ενώ είναι δυνατόν, στη χειρότερη περίπτωση, να εκκρεμεί ένα μικρό μέρος των εκσκαφών, και των σκυροδετήσεων καθώς και το σύνολο των εργασιών ασφαλτόστρωσης.

Για την εκτίμηση των αθροιστικών επιπτώσεων από τις ως άνω υπολειπόμενες εργασίες του δρόμου και του γηπέδου, θα υπολογιστούν στη συνέχεια οι εκπομπές από τις εργασίες του δρόμου, οι οποίες θα προστεθούν στις εκπομπές από τις εργασίες του γηπέδου, όπως αυτές υπολογίστηκαν στο κεφάλαιο 9.10 και στη συνέχεια θα υπολογιστούν οι αθροιστικές συγκεντρώσεις σκόνης στην ατμόσφαιρα από την κατασκευή.

Οι εκπομπές σκόνης από το εργοτάξιο του δρόμου θα υπολογιστούν και αυτές με εφαρμογή του μοντέλου Mech της USEPA, όπως αναλύεται στη συνέχεια.

Για τις ανάγκες της παρούσας ΜΠΕ γίνεται η υπόθεση του παρακάτω σεναρίου σύνθεσης μηχανημάτων στο εργοτάξιο του δρόμου:

- Μία αυτοκινούμενη πρέσσα ωπλισμένου σκυροδέματος (100 kw)
- Ένα φορτηγό (dump track) 35 t σε διαδικασία φόρτωσης με κινητήρες στο ρελαντί ή με ταχύτητα κίνησης 5-10 Km/h εντός του εργοταξίου
- Ένα εκσκαπτικό φορτωτής (tracked excavator) 52 KW
- Ένας οδοστρωτήρας (vibratory roller) 51 KW
- Ένα ασφαλικό μηχάνημα 51 KW
- Μία μπετονιέρα 22+ kW των 6 m³

Οι παραδοχές που χρησιμοποιήθηκαν παρουσιάζονται στον πίνακα 9.15.3-1

Πίνακας 9.15.3-1 Παραδοχές για την εφαρμογή του μοντέλου Mech

Παράμετρος	Τιμή
Γενικά στοιχεία	
Μέσος αριθμός ημερών βροχής κατά τις οποίες το ύψος βροχής υπερβαίνει τα 0,25 mm	82
Μέση ετήσια ταχύτητα ανέμου (m/sec)	2,5
Ποσοστό της επιφάνειας του εδάφους σε ιλύ (%)	20
Περιεχόμενη υγρασία στο έδαφος (%)	5
Κατασκευή νέων έργων	
Έκταση της περιοχής που θα κατασκευασθεί το έργο (εκτάρια)	0,4
Αριθμός εβδομάδων για την κατασκευή του έργου	3
Αριθμός εργάσιμων ημερών/εβδομάδα	5
Ώρες εργασίας/εργάσιμη ημέρα (h/d)	8
Αριθμός οχημάτων που εισέρχονται στο χώρο κατασκευών ανά ημέρα	200

Τα αποτελέσματα εφαρμογής του μοντέλου για τα παραπάνω σενάριο, δίνουν ρυθμό εκπομπών σκόνης από όλο το χώρο του εργοταξίου του δρόμου (θεωρούμενο σαν εμβαδική πηγή) για τη δυσμενέστερη μέρα ίσο με **4,01 gr/sec**.

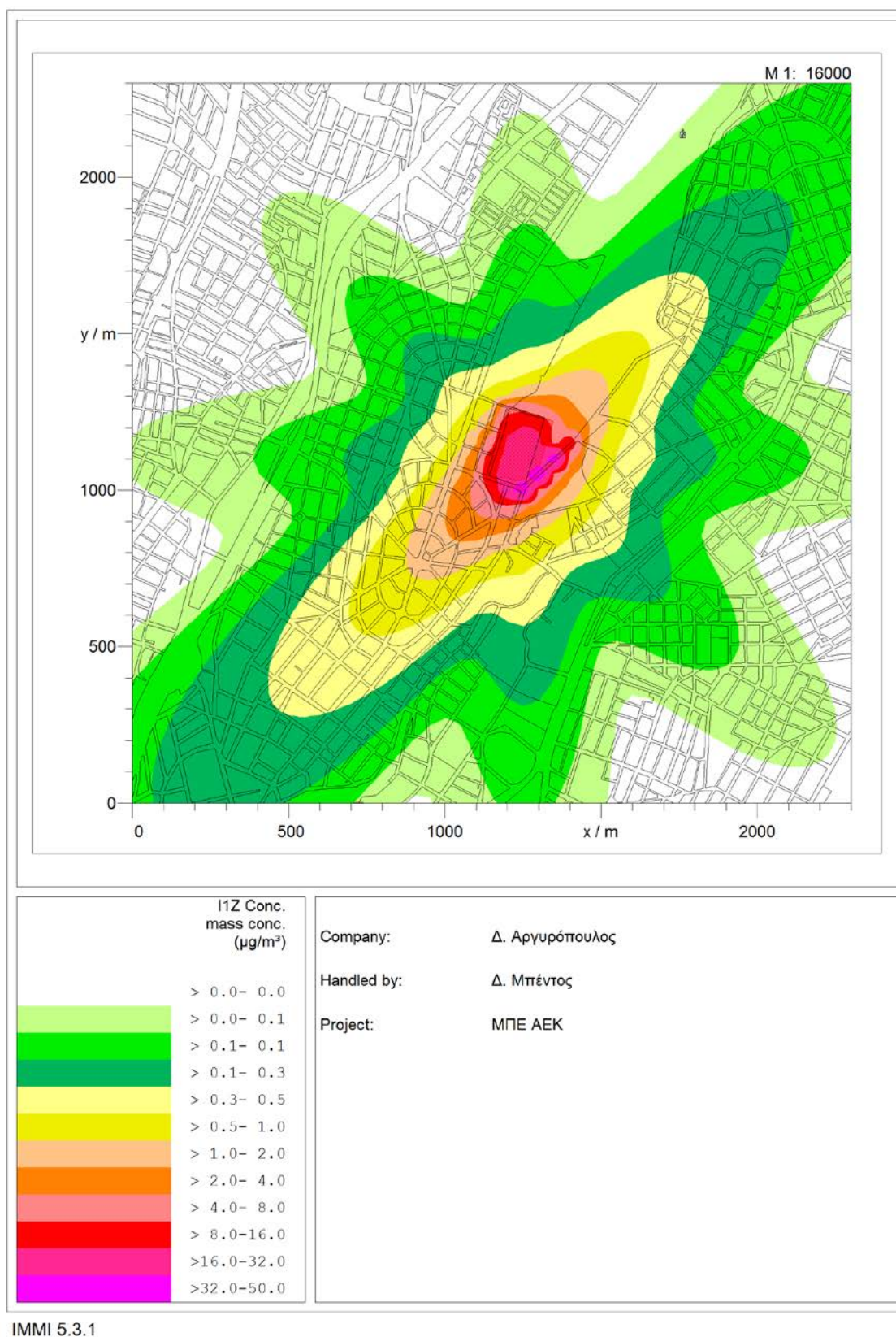
Εφαρμόζοντας τις παραδοχές που αναφέρθηκαν στην παράγραφο 9.10.2 προκύπτει ότι ο ρυθμός εκπομπής PM-10 από τις εργασίες στο εργοτάξιο του δρόμου, που μπορούν να μεταφερθούν σε σημαντική απόσταση, κατά τη δυσμενέστερη ημέρα εργασίας εκτιμάται σε **0,35 gr/sec**. Στις εκπομπές αυτές θα πρέπει να προστεθούν και οι εκπομπές από τις εργασίες του γηπέδου, οι οποίες υπολογίστηκαν στο σχετικό κεφάλαιο σε 0,46 gr/sec.

Εκτίμηση συγκεντρώσεων σκόνης. Για τον υπολογισμό των συγκεντρώσεων PM10 στην άμεση περιοχή του έργου και από τα δύο έργα αθροιστικά (γήπεδο ΑΕΚ και δρόμος) εφαρμόσθηκε γκαουσιανό μοντέλο διασποράς ρύπων του μοντέλου IMMI v.5.3.1. Στον πίνακα 9.15.3-2 παρουσιάζονται οι παραδοχές για την εφαρμογή του μοντέλου.

Πίνακας 9.10.3-2 Παραδοχές για την εφαρμογή του μοντέλου IMMI

Εκπομπή εργοταξίου	0,35+0,46=0,81 gr/sec
Ταχύτητα ανέμου	2,5 m/sec
Διεύθυνση ανέμου	Ροδόγραμμα ανέμου Μ.Σ. Νέας Φιλαδέλφειας
Γενική κατάσταση ευστάθειας ατμόσφαιρας	Ουδέτερη, class D κατά Pasquill (θεωρείται η πλέον συνήθης)
Τοπογραφία περιοχής	Επίπεδη
Υψόμετρο αποδέκτη	1,80 m
Πεδίο υπολογισμού	2.300 m x 2.300 m με βήμα πλέγματος υπολογισμού 100 m
Συγκεντρώσεις υποβάθρου	Μηδενικές (προκειμένου να θεωρηθεί η επίπτωση στην ατμόσφαιρα μόνο από τα εργοτάξια)

Αποτελέσματα εφαρμογής του μοντέλου. Οι αθροιστικές συγκεντρώσεις σκόνης σε όλο το πεδίο υπολογισμού με βάση το IMMI 5.3.1 δίνονται με τη βοήθεια καμπυλών ίσης συγκέντρωσης στο σχήμα 9.15.3-1



Σχήμα 9.15.3-1 Καμπύλες ίσης συγκέντρωσης σκόνης, αθροιστικά

Όπως φαίνεται από το παραπάνω σχήμα η μέγιστη αθροιστική συγκέντρωση σκόνης στη φάση κατασκευής υπολογίζεται σε $49,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Αξιολόγηση αποτελεσμάτων. Για την αξιολόγηση της επιβάρυνσης της ατμόσφαιρας από σκόνη θα γίνει σύγκριση των μέγιστων τιμών 24ώρου που αναφέρονται στον παραπάνω πίνακα με τις οριακές τιμές σκόνης όπως αυτές καθορίστηκαν από τις οδηγίες 1996/62/EK και 1999/30/EK. Σύμφωνα με τις οδηγίες αυτές η οριακή τιμή σκόνης (PM₁₀) είναι τα 50 mg/m³ για 24ωρη διάρκεια. Όπως είναι φανερό, η μέση 24ωρη τιμή των συγκεντρώσεων σκόνης είναι οριακά μικρότερη από την παραπάνω τιμή.

Ωστόσο, θα πρέπει να τονισθεί ότι δεν έχει ληφθεί υπόψη το μέτρο της διαβροχής του χώρου που μειώνει τις εκπομπές σκόνης κατά 35-40% περίπου. Κατά συνέπεια μετά την εφαρμογή των μέτρων που αναφέρονται στην παράγραφο 10.8.1 εκτιμάται ότι δεν θα υπάρξουν αρνητικές επιπτώσεις από τις εκπομπές σκόνης.

Φάση λειτουργίας

Για την εκτίμηση των αθροιστικών επιπτώσεων στην ατμόσφαιρα συνυπολογίστηκαν οι συγκεντρώσεις τόσο από την καύση φυσικού αερίου στους καυστήρες του κέντρου (γηπέδου) όσο και από τη λειτουργία του οδικού δικτύου κατά την ώρα αιχμής. Κατά την προσομοίωση των υπογείων οδικών έργων της οδού Πατριάρχου Κωνσταντίνου στο τμήμα της από την οδού Λεύκης μέχρι την εκκλησία της Αγίας Τριάδας περίπου (συνολικό μήκος 275 m) και Χρυσοστόμου Σμύρνης στο τμήμα της από την οδό Λυκούργου έως την είσοδο στον χώρο στάθμευσης του γηπέδου (συνολικό μήκος 146 m), αυτές ελήφθησαν υπόψη ως σημειακές πηγές εκπομπής (από τις εισόδους των σήραγγων. Έτσι, η προσομοίωση περιλαμβάνει και γραμμικές πηγές στην επιφάνεια του εδάφους αλλά και σημειακές πηγές από το υπόγειο έργο, αφού λόγω του συστήματος αερισμού τα καυσαέρια στα υπόγεια τεχνικά με οριζόντια προώθηση προς την κατεύθυνση κίνησης των οχημάτων θα οδηγούνται στο στόμιο εισόδου-εξόδου και από εκεί θα διαχέονται στην ατμόσφαιρα. Σημειώνεται ότι στην οδό Πατριάρχου Κωνσταντίνου και Φωκών ελήφθη ο συνολικός κυκλοφοριακός φόρτος δηλαδή τόσο ο φόρτος από τη γενική λειτουργία του έργου της υπογειοποίησης όσο και ο φόρτος από την προσέλευση-αποχώρηση των θεατών του γηπέδου.

Μοντελοποίηση σημειακών πηγών. Για τον υπολογισμό των συγκεντρώσεων των ρύπων στη γύρω περιοχή των έργων εφαρμόστηκε το μοντέλο IMMI. Οι παραδοχές που χρησιμοποιήθηκαν για τον υπολογισμό των συγκεντρώσεων των ρύπων από τη λειτουργία των σήραγγων συνοψίζονται ως εξής:

Εκπομπές. Στον πίνακα 9.15.3-1 δίνονται οι εκπομπές των αέριων ρύπων (gr/sec) που εξέρχονται από τα στόμια των υπόγειων τεχνικών κατά τη λειτουργία του έργου. Σημειώνεται ότι από τη σήραγγα Χρυσοστόμου Σμύρνης οι εκπομπές προέρχονται μόνο

από την εξυπηρέτηση του γηπέδου, άρα είναι ίδιες για το 2016 και το 2026, κάτι που δεν συμβαίνει στη σήραγγα Π. Κωνσταντίνου-Φωκών, αφού εκεί ο φόρτος επηρεάζεται από τη γενική κυκλοφορία και μεταβάλλεται.

Πίνακας 9.15.3-1 Εκπομπές από την οδική κυκλοφορία στα υπόγεια τεχνικά (gr/h)

Εκπομπές (gr/h)	Έτος	
	2016	2026
Υπόγειο τεχνικό Πατριάρχου Κωνσταντίνου		
CO	158,50	173,27
NO ₂	105,90	116,44
VOC	72,01	78,33
SO ₂	2,99	2,99
TSP	3,66	4,01
Υπόγειο τεχνικό Χρυσοστόμου Σμύρνης		
CO	9,79	9,79
NO ₂	2,56	2,56
VOC	5,29	5,29
SO ₂	0,87	0,87
TSP	33,5	33,5

Ταχύτητα εξόδου απαερίων. Θεωρήθηκε ότι η απαγωγή των αερίων στις σήραγγες θα γίνεται μέσω αεριστήρων οριζόντιας προώθησης και εκτιμήθηκε ότι η ταχύτητα εξόδου τους είναι 1,0 m/sec.

Θερμοκρασία περιβάλλοντος. Ως θερμοκρασία περιβάλλοντος ελήφθη η μέση ετήσια θερμοκρασίας της περιόδου 1975-2004. Έτσι, σύμφωνα με στοιχεία της ΕΜΥ (Μ.Σ. Νέας Φιλαδέλφειας) η μέση ετήσια θερμοκρασία περιβάλλοντος κυμαίνεται περί τους 17,6 °C. Για τον υπολογισμό των συγκεντρώσεων των ρύπων θεωρήθηκε ουδέτερη κατάσταση ευστάθειας της ατμόσφαιρας (κατά Pasquill).

Θερμοκρασία εξόδου απαερίων. Η θερμοκρασία εξόδου των απαερίων από εκτιμάται στους 25 °C (λίγο υψηλότερη από τη θερμοκρασία περιβάλλοντος).

Εσωτερική διάμετρος καμινάδας. Για τις ανάγκες της προσομοίωσης θα ληφθεί ότι η έξοδος των καυσαερίων θα γίνει από κυκλική καμινάδα με ισοδύναμη εσωτερική διάμετρο 4,6 m για το υπόγειο τεχνικό της Πατριάρχου Κωνσταντίνου-Φωκών και 3,26 m για το υπόγειο τεχνικό της Χρυσοστόμου Σμύρνης.

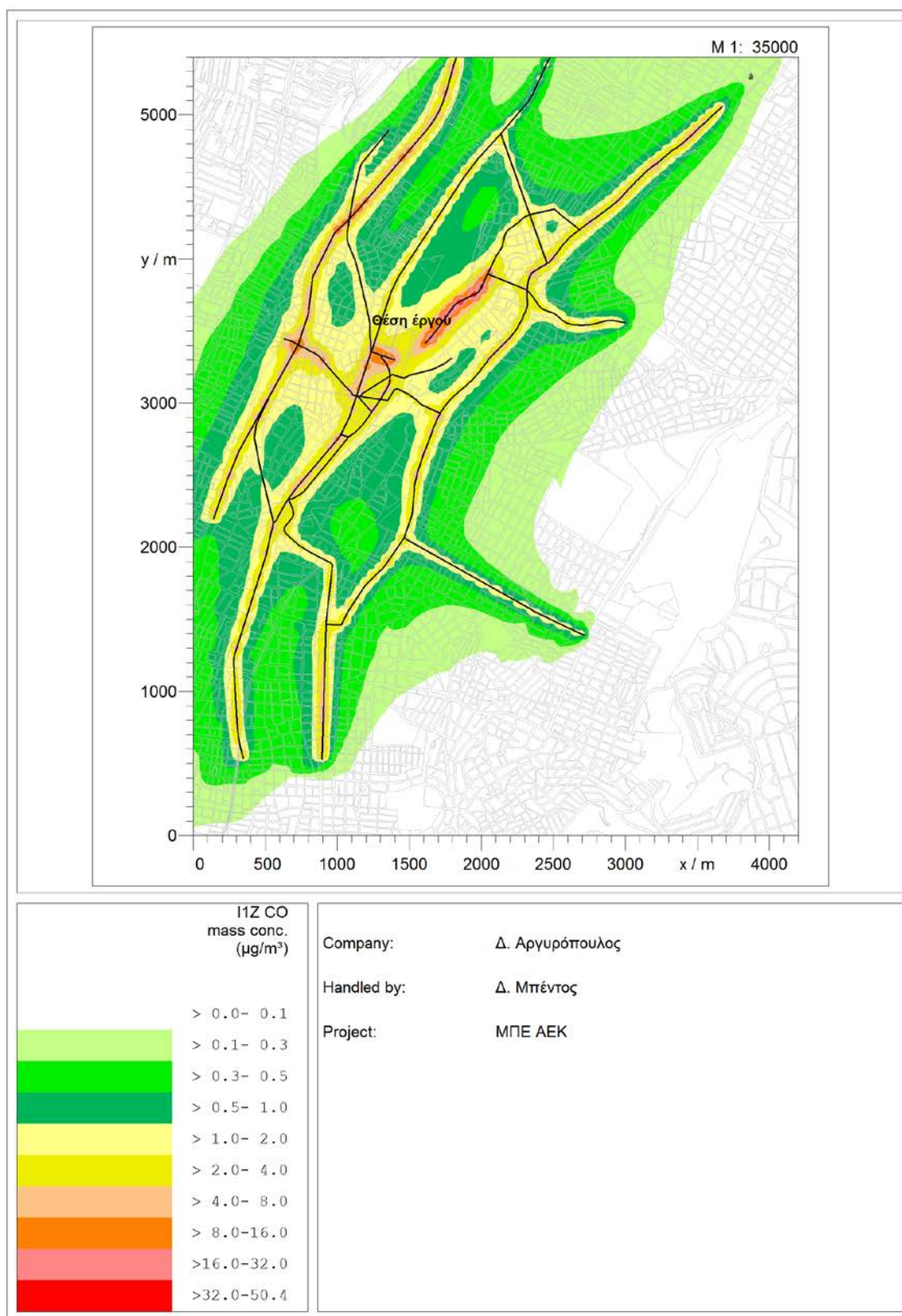
Ύψος εκπομπής. Ως ύψος εκπομπής ελήφθη το ελεύθερο ύψος των σηράγγων δηλαδή 5,0 m.

Αποτελέσματα προσομοίωσης-Μέγιστες συγκεντρώσεις. Οι μέγιστες τιμές συγκέντρωσης των ρύπων κατά την αθροιστική λειτουργία του έργου και κατά την ώρα αιχμής, καθώς και οι συντεταγμένες στις οποίες εμφανίζονται, δίνονται στον πίνακα 9.15.3-2

Πίνακας 9.15.3-2 Συγκεντρώσεις ρύπων κατά την αθροιστική λειτουργία

Ατμοσφαιρικοί ρύποι	CO-8h (mg/m ³)	NO ₂ -1h (μg/m ³)	VOC-1h (μg/m ³)	SO ₂ -24h (μg/m ³)	TSP-24h (μg/m ³)
Έτος 2016					
Μέγιστες συγκεντρώσεις στο πεδίο υπολογισμού	0,046	29,80	21,00	1,37	1,08
Θέση εμφάνισης μεγίστων συγκεντρώσεων	X=1.950 Y=3.750				
Έτος 2026					
Μέγιστες συγκεντρώσεις στο πεδίο υπολογισμού	0,050	33,72	22,83	1,37	1,18
Θέση εμφάνισης μεγίστων συγκεντρώσεων	X=1.950 Y=3.750				

Στα σχήματα 9.15.3-2, 9.15.3-3 και 9.15.3-4 παρουσιάζονται ενδεικτικά οι καμπύλες ίσης συγκέντρωσης των ρύπων CO, NO₂ και SO₂ για το έτος 2026.



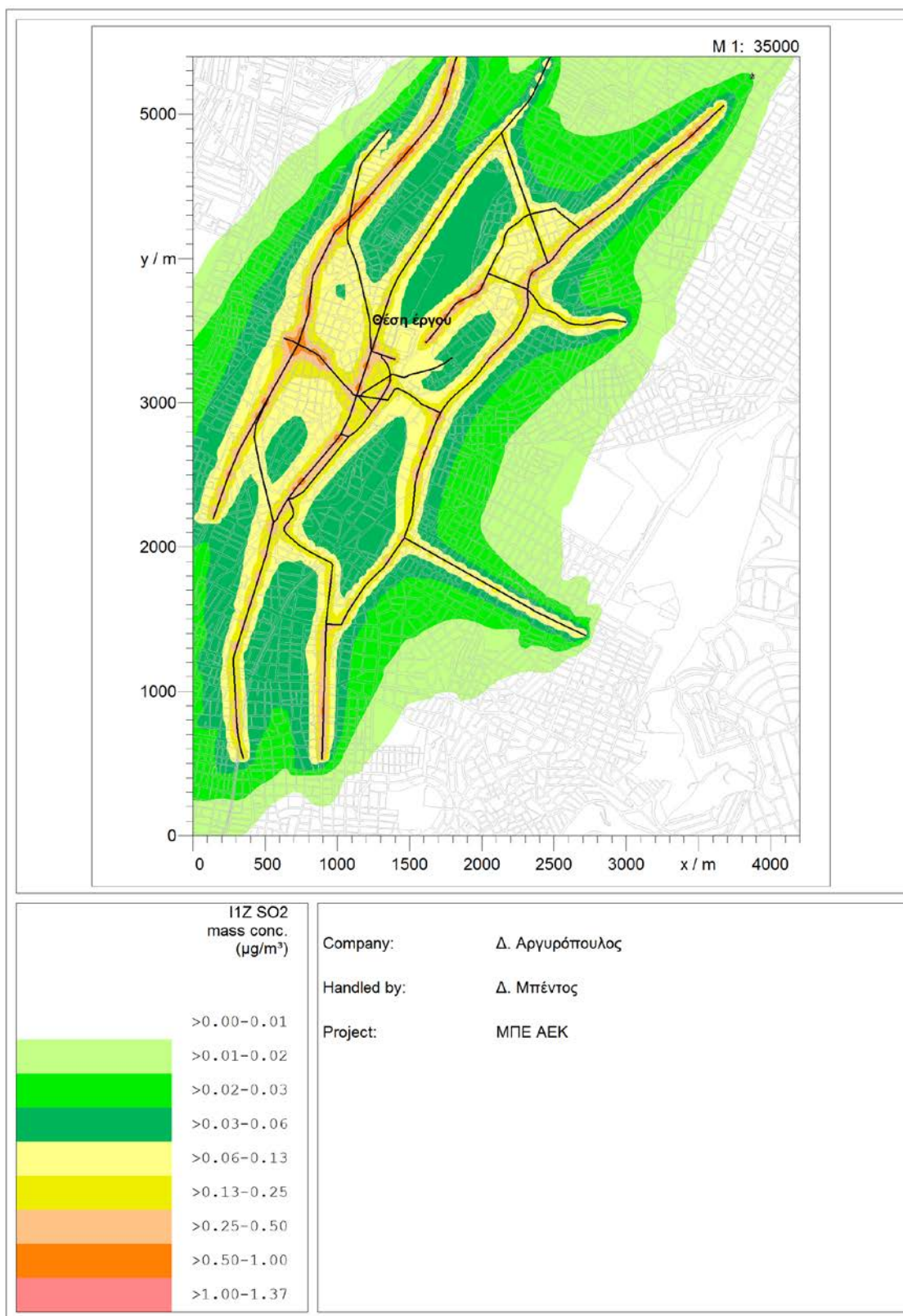
IMMI 5.3.1

**Σχήμα 9.15.3-2 Καμπύλες ίσης συγκέντρωσης των ρύπων CO-Αθροιστικές
ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ**



IMMI 5.3.1

**Σχήμα 9.15.3-3 Καμπύλες ίσης συγκέντρωσης των ρύπων NO₂-Αθροιστικές
ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ**



IMMI 5.3.1

**Σχήμα 9.15.3-4 Καμπύλες ίσης συγκέντρωσης των ρύπων SO_2 -Αθροιστικές
ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ**

Αξιολόγηση αθροιστικών επιπτώσεων. Η αξιολόγηση των πιθανών αθροιστικών επιπτώσεων θα γίνει μέσω της σύγκρισης των μεγίστων συγκεντρώσεων των ρύπων σε όλο το πεδίο υπολογισμού με τα ισχύοντα στην Ελλάδα όρια ποιότητας της ατμόσφαιρας. Στην περίπτωση αυτή ιδιαίτερη σημασία έχουν οι μέγιστες τιμές συγκέντρωσης. Αν αυτές βρίσκονται μέσα σε όρια επιτρεπτά τότε προφανώς ολόκληρο το πεδίο υπολογισμού (η περιοχή μελέτης) θα βρίσκεται σε συνθήκες ακόμη καλύτερες. Στον πίνακα 9.15.3-3 γίνεται σύγκριση των μεγίστων συγκεντρώσεων (αποδέκτης στο ύψος του ανθρώπου) με τα ισχύοντα πρότυπα ποιότητας.

Πίνακας 9.15.3-3 Σύγκριση μεγίστων συγκεντρώσεων με όρια ποιότητας

Ατμοσφαιρικοί ρύποι	CO-8h (mg/m ³)	NO ₂ -1h (μg/m ³)	SO ₂ -24h (μg/m ³)	TSP-24h (μg/m ³)
Έτος 2016				
Μέγιστες συγκεντρώσεις στο πεδίο υπολογισμού	0,046	29,80	1,37	1,08
Όρια ποιότητας οδηγιών ΕΕ	10	200	125	50
Ποσοστό μεγίστων συγκεντρώσεων προς όρια	0,5%	14,9%	1,1%	2,2%
Έτος 2026				
Μέγιστες συγκεντρώσεις στο πεδίο υπολογισμού	0,050	33,72	1,37	1,18
Όρια ποιότητας οδηγιών ΕΕ	10	200	125	50
Ποσοστό μεγίστων συγκεντρώσεων προς όρια	0,5%	16,9%	1,1%	2,4%

* Συγκεντρώσεις ανηγμένες στο χρόνο δειγματοληψίας που ισχύουν τα όρια ποιότητας

Όπως φαίνεται και από τον παραπάνω πίνακα οι αναμενόμενες μέγιστες συγκεντρώσεις των ρύπων από την αθροιστική λειτουργία του έργου με το έργο της υπογειοποίησης για τις δυσμενείς περιπτώσεις που εξετάστηκαν είναι πολύ χαμηλότερες από τις τιμές των ορίων ποιότητας.

Συνεπώς δεν αναμένονται αθροιστικές ή συνεργιστικές επιπτώσεις στην ατμόσφαιρα.

9.15.4 Επιπτώσεις από Θόρυβο

Φάση κατασκευής

Όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως, η κατασκευή του υπό μελέτη έργου έπεται χρονικά του έργου της ταπείνωσης και κάλυψης της Πατριάρχου Κωνσταντίνου. Κατά συνέπεια, δεν αναμένονται αθροιστικές επιπτώσεις στο ακουστικό περιβάλλον κατά την κατασκευή.

Ωστόσο, στην παράγραφο 9.15.3 εξετάσθηκε το σενάριο να υπάρχει μία μικρή επικάλυψη στο χρονοδιάγραμμα κατασκευής των δύο έργων. Δεχόμενοι τις παραδοχές που αναφέρθηκαν στην παράγραφο 9.15.3 και για την εξέταση των αθροιστικών επιπτώσεων στο ακουστικό περιβάλλον, υπολογίσθηκε η ηχητική στάθμη $LA_{eq}(T)$, από το εργοτάξιο κατασκευής του οδικού έργου σε υποθετικό δέκτη ευρισκόμενο σε απόσταση 40 m από το έργο της υπογειοποίησης, όσο δηλαδή απέχει ο πλησιέστερος δέκτης από την έξοδο των σηράγγων. Η μεθοδολογία υπολογισμού που ακολουθήθηκε είναι αυτή που περιγράφεται στο Βρετανικό πρότυπο BS5228-1: 2009 "Code of practice for noise and vibration control on construction and open sites Part:1: Noise" (British Standards Institution).

Στον πίνακα 9.15.4-1 παρατίθενται οι παραδοχές και τα αποτελέσματα των προβλέψεων του θορύβου από το εργοτάξιο του οδικού έργου της υπογειοποίησης.

Πίνακας 9.15.4-1 Υπολογισμός Στάθμης Θορύβου από τις εργασίες κατασκευής του έργου στο εργοτάξιο του δρόμου

α/α	Περιγραφή μηχανήματος	LAeq (10m)	Διανυόμενο μήκος (m)	Απόσταση (m)	Διόρθωση λόγω ...			Διορθωμένο LAeq (Li)	Συντελεστής Απόστασης	Χρονοισοδύναμο	Απόλυτη διάρκεια (h)	Διορθωμένη διάρκεια δραστηριότητας	LAeq(T) στον αποδέκτη
					Απόστασης	Φυσικού πετάσματος	Ανακλάσεων						
Σταθερές πηγές θορύβου													
1	Αυτοκινούμενη πρέσσα Ω.Σ. (100 kw)	78,0		40,0	-12,0	0,0	0,0	66,0			2,0		59,1
Κινητές πηγές θορύβου													
2	Βαρύ φορηγό 35 tn	81,0	500	40,0	-40,0	0,0	0,0	69,0	12,5	0,06	3,0	0,18	49,7
3	Εσκαπτικό-Φορτωτής (52 kw)	76,0	300	40,0	-40,0	0,0	0,0	64,0	7,5	0,09	3,0	0,18	48,3
4	Ασφαλτικό μηχανήμα (78 kw)	75,0	500	40,0	-40,0	0,0	0,0	63,0	12,5	0,06	3,0	0,18	45,5
5	Οδοστρωτήρας (51 kw)	73,0	500	40,0	-40,0	0,0	0,0	61,0	12,5	0,06	4,0	0,24	44,8
6	Μπετονιέρα 6 m ³ (22+ kw)	75,0	500	40,0	-40,0	0,0	0,0	63,0	12,5	0,06	3,0	0,18	45,5
Συνδυασμένη στάθμη LAeq (12h)= 60,5 dB(A)													

Στη συνέχεια στην ανωτέρω ακουστική στάθμη από το εργοτάξιο του δρόμου αθροίζουμε την ακουστική στάθμη από το εργοτάξιο του γηπέδου (βλ. κεφάλαιο 9.11). Αθροίζοντας λογαριθμικά τις συνδυασμένες στάθμες $L_{Aeq}(12h)$ των δύο εργοταξίων (εργοτάξιο κατασκευής του κέντρου αθλητισμού πολιτισμού και μνήμης και εργοτάξιο του οδικού έργου) προκύπτει ότι η συνολική τιμή του δείκτη $L_{Aeq}(12h)$ ανέρχεται σε 65,9 dB(A), τιμή που μόλις υπερβαίνει το όριο των 65 dB(A) που τέθηκε στην παράγραφο 9.11.1

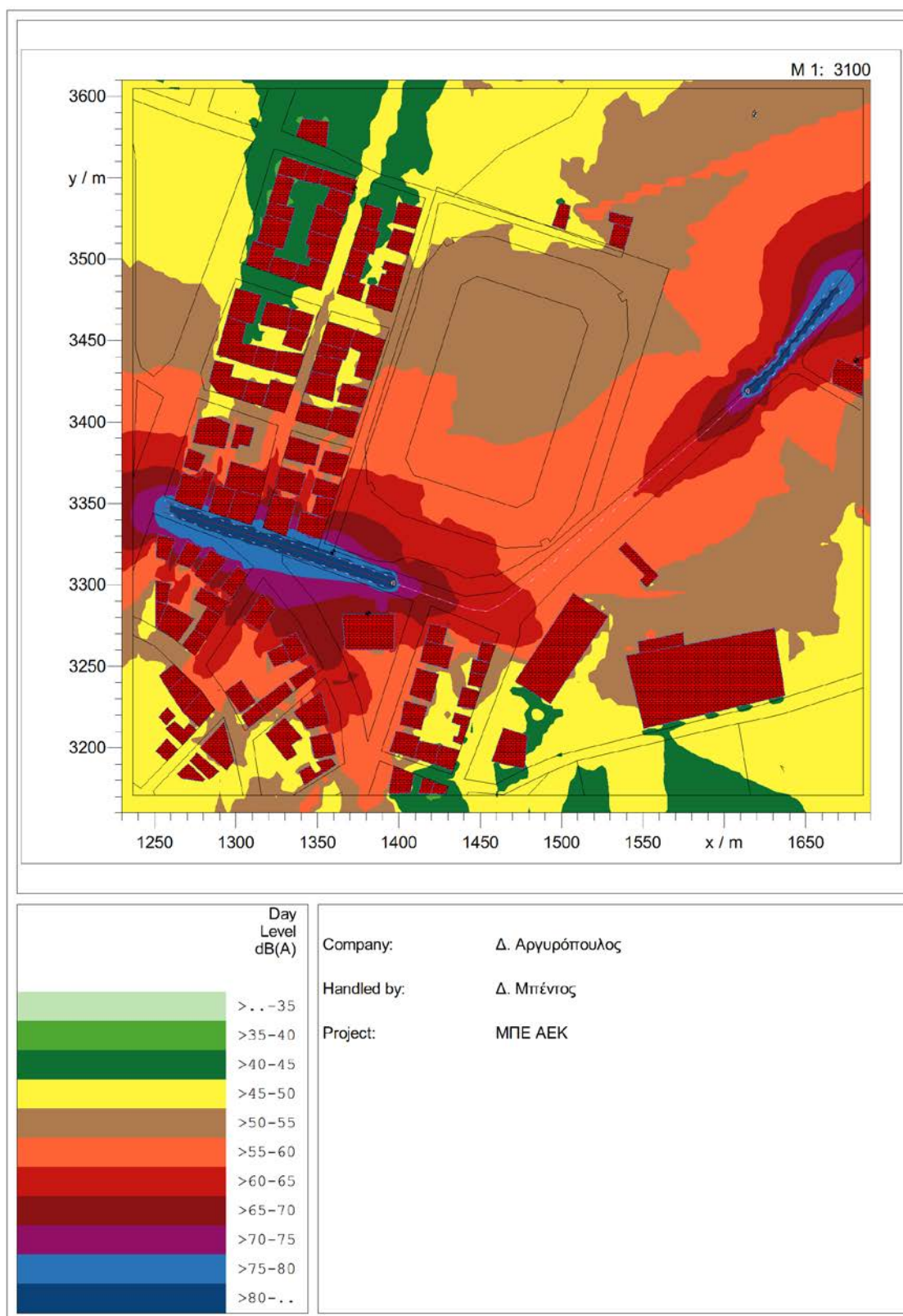
Κατά συνέπεια αναμένεται επιβάρυνση του ακουστικού περιβάλλοντος. Ωστόσο, θα πρέπει να τονισθεί ότι δεν ελήφθη υπόψη το γεγονός ότι το οδικό έργο είναι υπόγειο και επομένως το ίδιο το τεχνικό και οι τοίχοι στις ράμπες εισόδου και εξόδου λειτουργούν ως πετάσματα που εμποδίζουν τη διάδοση του θορύβου. Κατά συνέπεια εκτιμάται ότι δεν αναμένεται υπέρβαση των 65 dB(A) και επομένως δεν αναμένονται επιπτώσεις. Σε κάθε περίπτωση όμως απαιτείται η εφαρμογή των μέτρων που παρουσιάζονται στην παράγραφο 10.9.1

Φάση λειτουργίας

Η εκτίμηση των αθροιστικών επιπτώσεων στο ακουστικό περιβάλλον από την ταυτόχρονη λειτουργία του έργου της Ταπείνωσης και Κάλυψης τμήματος οδού Πατριάρχου Κωνσταντίνου στη Νέα Φιλαδέλφεια και του υπό μελέτη έργου έγινε με τη χρησιμοποίηση του μοντέλου IMMI. Έτσι, η είσοδος και η έξοδος του υπογειοποιημένου τμήματος προσομοιώθηκαν ως πηγές θορύβου σύμφωνα με τη γαλλική μέθοδο XP S 31-133. Επιπρόσθετα, ο οδικός άξονας Φωκών-Πατριάρχου Κωνσταντίνου προσομοιώθηκε υψομετρικά λαμβάνοντας υπόψη την μηκοτομή του. Τέλος προσομοιώθηκε και ο θόρυβος στο γραμμικό τμήμα του δρόμου τόσο από την επιβάρυνση του οδικού δικτύου από την προσέλευση ή αποχώρηση των θεατών (ώρα αιχμής) όσο και από τη γενική κυκλοφορία.

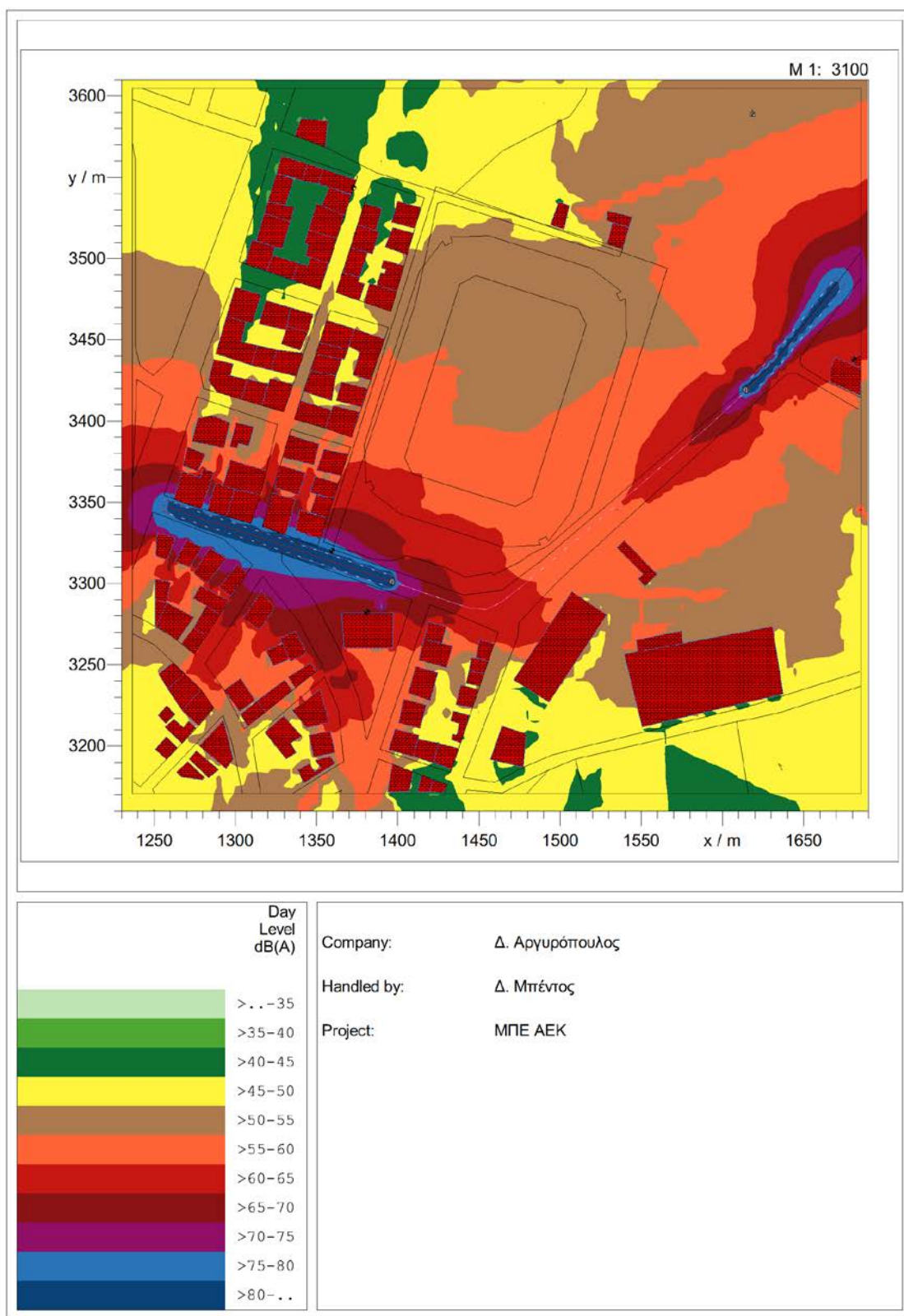
Για την εκτίμηση των αθροιστικών επιπτώσεων στο ακουστικό περιβάλλον ακολουθείται η μεθοδολογία που περιγράφηκε στο κεφάλαιο 9.11 δηλαδή υπολογίσθηκε η τιμή των δεικτών $L_{eq}(1h)$, L_{DEN} και L_{night} κατά τα έτη 2016 και 2026.

Δείκτης $L_{eq}(1h)$. Στα σχήματα 9.15.4-1 και 9.15.4-2 παρουσιάζονται με τη μορφή ισοθορυβικών καμπυλών η τιμή του δείκτη $L_{eq}(1h)$ για την ώρα αιχμής από την κυκλοφορία του δρόμου κατά τα έτη 2016 και 2026 αντίστοιχα.



IMMI 5.3.1

Σχήμα 9.15.4-1 Δείκτης $L_{eq}(1h)$ κατά το 2016-Ισοθρουβικές καμπύλες-Αθροιστικές ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ



IMMI 5.3.1

Σχήμα 9.15.4-2 Δείκτης $L_{eq}(1h)$ κατά το 2026-Ισοθρουβικές καμπύλες-Αθροιστικές ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ

Στον πίνακα 9.15.4-2 συγκρίνεται η τιμή του δείκτη $L_{eq}(1h)$ στους πιο επιβαρυμένους αποδέκτες της άμεσης περιοχής του έργου όπως υπολογίσθηκε στις αθροιστικές επιπτώσεις με την τιμή του δείκτη χωρίς το έργο και με το έργο

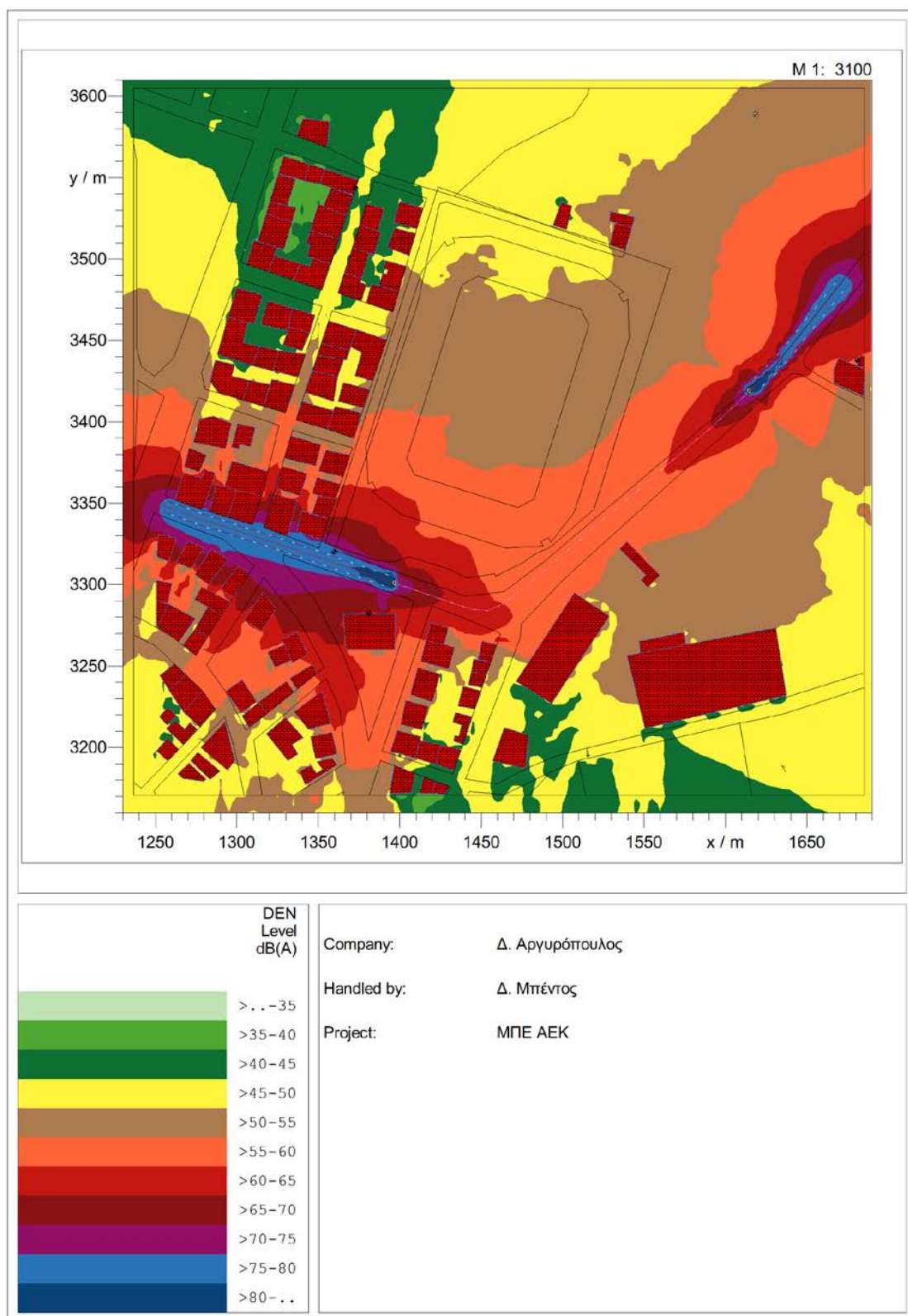
Πίνακας 9.15.4-2 Τιμές δείκτη $L_{eq}(1h)$ σε dB(A) κατά την ώρα αιχμής τα έτη 2016 και 2026-Αθροιστικές επιπτώσεις

Θέση	Χωρίς κανένα έργο	Μόνο με το έργο	Αθροιστικές με τα δύο έργα
2016			
Θέση 1 Φωκών και Καππαδοκίας	78,63	78,73	78,74
Θέση 2 Πατριάρχου Κωνσταντίνου και Λεύκης	68,56	68,66	62,15
Θέση 3 Σχολή Χατζήβεη	48,15	48,25	46,18
Θέση 4 Ι.Ν. Αγίας Τριάδας	72,96	73,06	65,37
2026			
Θέση 1 Φωκών και Καππαδοκίας	78,63	78,73	79,17
Θέση 2 Πατριάρχου Κωνσταντίνου και Λεύκης	68,56	68,66	62,58
Θέση 3 Σχολή Χατζήβεη	48,15	48,25	46,60
Θέση 4 Ι.Ν. Αγίας Τριάδας	72,96	73,06	65,79

Όπως φαίνεται από τον παραπάνω πίνακα η αθροιστική τιμή του δείκτη $L_{eq}(1h)$, με εξαίρεση τη θέση 1 όπου πρακτικά δεν μεταβάλλεται, στις υπόλοιπες θέσεις μειώνεται σημαντικά. Πιο συγκεκριμένα στη θέση 2 η τιμή του δείκτη $L_{eq}(1h)$ μειώνεται κατά 6,0 dB(A) περίπου σε σύγκριση τόσο με τη διατήρηση της υφιστάμενης κατάστασης χωρίς την κατασκευή του έργου και της υπογειοποίησης όσο και με την κατασκευή του έργου χωρίς υπογειοποίηση. Αντίστοιχα στους ευαίσθητους αποδέκτες η τιμή του $L_{eq}(1h)$ μειώνεται κατά 2 dB(A) περίπου στη σχολή Χατζήβεη και κατά 7 dB(A) περίπου στον Ι.Ν. Αγίας Τριάδας. Ο λόγος αυτής της μείωσης είναι η ανακουφιστική δράση της υπογειοποίησης και των τοιχείων αντιστήριξης αμέσως μετά την είσοδο και έξοδο της σήραγγας.

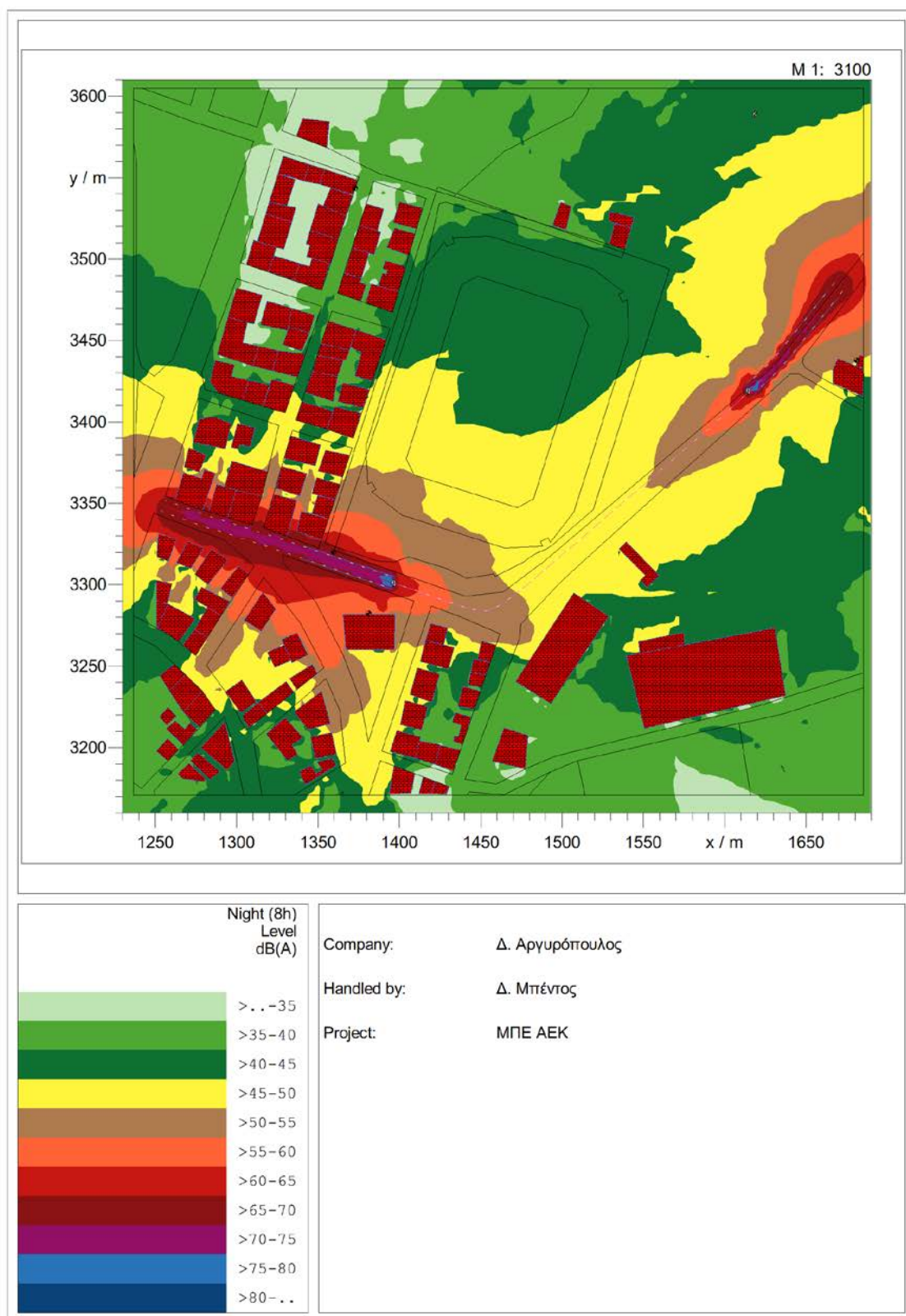
Συνεπώς δεν αναμένονται αρνητικές αθροιστικές ή συνεργιστικές επιπτώσεις στο ακουστικό περιβάλλον κατά την ώρα αιχμής, αντίθετα αναμένονται σημαντικές αθροιστικές θετικές επιδράσεις.

Δείκτης L_{DEN} και L_{night} . Στα σχήματα 9.15.4-3 και 9.15.4-4 παρουσιάζονται με τη μορφή ισοθρουβικών καμπυλών η τιμή του δείκτη L_{DEN} και L_{night} κατά το 2016 από την αθροιστική θεώρηση των δύο έργων για την ημερήσια οδική κυκλοφορία. Αντίστοιχα στα σχήματα 9.15.4-5 και 9.15.4-6 παρουσιάζονται με τη μορφή ισοθρουβικών καμπυλών η τιμή του δείκτη L_{DEN} και L_{night} κατά το 2026



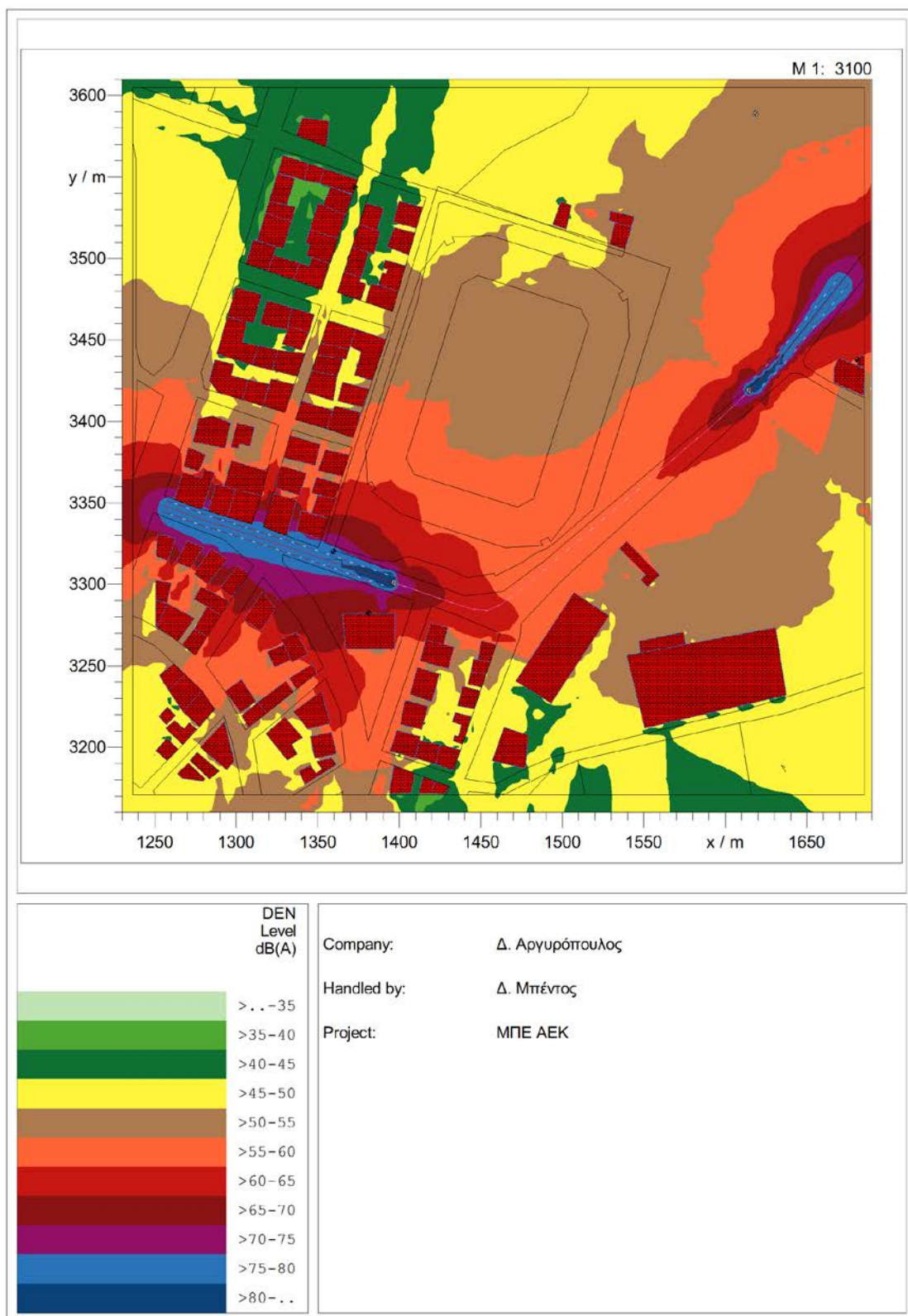
IMMI 5.3.1

Σχήμα 9.15.4-3 Δείκτης L_{DEN} κατά το 2016-Ισοθροβικές καμπύλες-Αθροιστικές επιπτώσεις



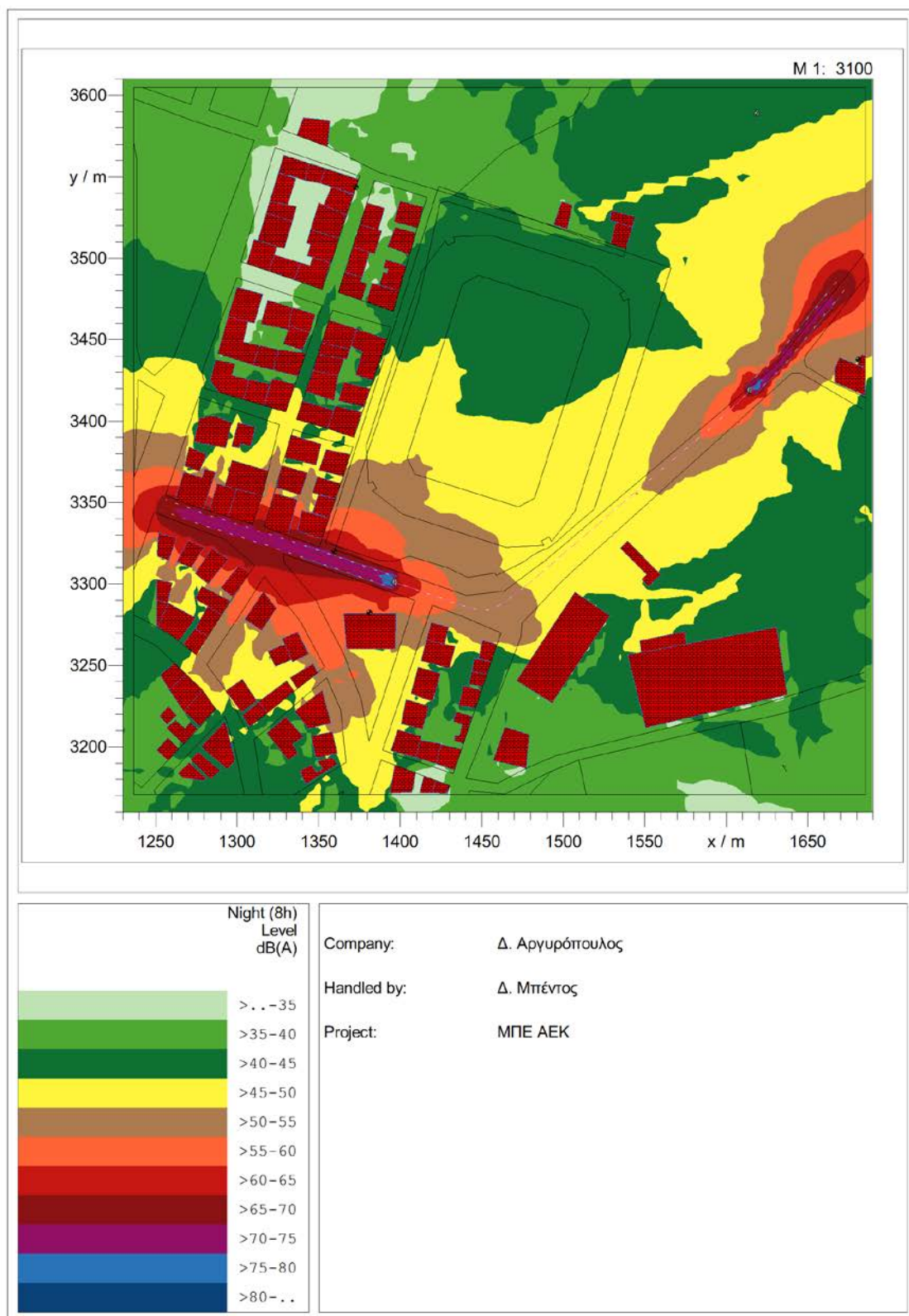
IMMI 5.3.1

Σχήμα 9.15.4-4 Δείκτης L_{night} κατά το 2016-Ισοθρουβικές καμπύλες-Αθροιστικές επιπτώσεις



IMMI 5.3.1

Σχήμα 9.15.4-5 Δείκτης L_{DEN} κατά το 2026-Ισοθρουβικές καμπύλες-Αθροιστικές επιπτώσεις



IMMI 5.3.1

Σχήμα 9.15.4-6 Δείκτης L_{night} κατά το 2026-Ισοθορυβικές καμπύλες-Αθροιστικές επιπτώσεις

Στον πίνακα 9.15.4-3 συγκρίνεται η τιμή των δεικτών L_{DEN} και L_{night} στους αποδέκτες της άμεσης περιοχής του έργου χωρίς το έργο με το έργο και αθροιστικά.

Πίνακας 9.15.4-3 Τιμές L_{DEN} και L_{DEN} σε dB(A) κατά τα έτη 2016 και 2026-Αθροιστικές επιπτώσεις

Θέση	Χωρίς το έργο	Με το έργο	Αθροιστικές
2016-L_{DEN}			
Θέση 1 Φωκών και Καππαδοκίας	76,74	76,84	76,86
Θέση 2 Πατριάρχου Κωνσταντίνου και Λεύκης	66,67	66,77	60,33
Θέση 3 Σχολή Χατζήβεη	46,89	46,99	44,87
Θέση 4 Ι.Ν. Αγίας Τριάδας	71,11	71,21	63,73
2026-L_{DEN}			
Θέση 1 Φωκών και Καππαδοκίας	77,21	77,26	77,28
Θέση 2 Πατριάρχου Κωνσταντίνου και Λεύκης	67,13	67,18	60,74
Θέση 3 Σχολή Χατζήβεη	47,36	47,41	45,28
Θέση 4 Ι.Ν. Αγίας Τριάδας	71,58	71,63	64,15
2016-L_{night}			
Θέση 1 Φωκών και Καππαδοκίας	67,81	68,00	68,03
Θέση 2 Πατριάρχου Κωνσταντίνου και Λεύκης	57,73	57,92	51,52
Θέση 3 Σχολή Χατζήβεη	38,20	38,39	36,25
Θέση 4 Ι.Ν. Αγίας Τριάδας	62,2,	62,39	55,00
2026-L_{night}			
Θέση 1 Φωκών και Καππαδοκίας	68,33	68,41	68,44
Θέση 2 Πατριάρχου Κωνσταντίνου και Λεύκης	58,25	58,33	51,93
Θέση 3 Σχολή Χατζήβεη	38,72	38,80	36,66
Θέση 4 Ι.Ν. Αγίας Τριάδας	62,72	62,80	55,41

Όπως φαίνεται από τον παραπάνω πίνακα η τιμή των δεικτών L_{DEN} και L_{night} , με εξαίρεση τη θέση 1 όπου αυξάνεται κατά 0,2 dB(A)-0,3 dB(A), στις υπόλοιπες θέσεις μειώνεται σημαντικά, λόγω της ανακουφιστικής δράσης της υπογειοποίησης

Συνεπώς και με την ανάλυση αυτή προκύπτει ότι αναμένονται θετικές αθροιστικές επιδράσεις στο ακουστικό περιβάλλον

Έκθεση πληθυσμού σε θόρυβο αθροιστικά. Στον πίνακα 9.15.4-4 παρουσιάζεται ο πληθυσμός που εκτίθεται ανά ζώνη θορύβου στην άμεση περιοχή του έργου για τους δείκτες L_{DEN} και L_{night} κατά το 2016, θεωρώντας την αθροιστική επίδραση των δύο έργων. Αντίστοιχα στον πίνακα 9.15.4-5 παρουσιάζεται ο πληθυσμός που εκτίθεται ανά ζώνη θορύβου στην άμεση περιοχή του έργου για τους δείκτες L_{DEN} και L_{night} κατά το 2026

Πίνακας 9.14.4-4 Πληθυσμός που εκτίθεται ανά ζώνη θορύβου στην άμεση περιοχή του έργου για τους δείκτες L_{DEN} και L_{night} το 2016 χωρίς το έργο, με το έργο και αθροιστικά με τα δύο έργα

Ζώνη θορύβου	2016 χωρίς έργο	2016 με έργο γηπέδου	2016 Αθροιστικές επιπτώσεις με τα δύο έργα
L_{DEN}			
<55 dB(A)	1.336	1.336	1.720
55-60 dB(A)	453	416	376
60-65 dB(A)	444	481	246
65-70 dB(A)	95	95	11
70-75 dB(A)	58	58	33
>75 dB(A)	134	134	134
L_{night}			
<45 dB(A)	1.190	1.190	1.564
45-50 dB(A)	487	487	486
50-55 dB(A)	537	537	277
55-60 dB(A)	103	103	26
60-65 dB(A)	69	69	33
65-70 dB(A)	134	134	134
>70 dB(A)	0	0	0

1. Πίνακας 9.14.4-5 Πληθυσμός που εκτίθεται ανά ζώνη θορύβου στην άμεση περιοχή του έργου για τους δείκτες L_{DEN} και L_{night} το 2026 χωρίς το έργο, με το έργο και αθροιστικά με τα δύο έργα

Ζώνη θορύβου	2026 χωρίς έργο	2026 με έργο γηπέδου	2026 Αθροιστικές επιπτώσεις με τα δύο έργα
L_{DEN}			
<55 dB(A)	1.291	1.248	1.618
55-60 dB(A)	461	504	458
60-65 dB(A)	481	481	266
65-70 dB(A)	95	95	11
70-75 dB(A)	58	58	33
>75 dB(A)	134	134	134
L_{night}			
<45 dB(A)	1.190	1.190	1.474
45-50 dB(A)	400	400	576
50-55 dB(A)	583	583	261
55-60 dB(A)	144	144	31
60-65 dB(A)	50	50	25
65-70 dB(A)	153	53	153
>70 dB(A)	0	0	0

Από τους παραπάνω πίνακες προκύπτει ότι όχι μόνο δεν αναμένονται αθροιστικές αρνητικές επιπτώσεις αλλά αντίθετα θα μειωθεί ο αριθμός των κατοίκων που εκτίθενται σε υψηλές στάθμες θορύβου.

Συμπερασματικά λοιπόν, από τη συνολική ανάλυση αθροιστικών επιπτώσεων στο ακουστικό περιβάλλον, προκύπτει ότι δεν αναμένονται αρνητικές αθροιστικές επιπτώσεις στο ακουστικό περιβάλλον, αντίθετα αναμένονται θετικές.

9.15.5 Επιπτώσεις στα Ύδατα

Φάση κατασκευής

Κατά τη φάση κατασκευής και των δύο υπό εξέταση έργων δεν προβλέπονται επεμβάσεις στα ρέματα της περιοχής (ρέμα Γιαμπουρλά κ.α.) και συνεπώς δεν αναμένεται να προκληθούν μεταβολές στις παροχές των ρεμάτων της περιοχής, αφού η υδραυλική τους δίαυτος δεν επηρεάζεται από τις σχετικές εργασίες.

Για τις ανάγκες κατασκευής των έργων δεν προβλέπεται να χρησιμοποιηθούν ούτε τα επιφανειακά ούτε τα υπόγεια ύδατα της περιοχής. Οι ανάγκες αυτές θα είναι πολύ περιορισμένες (διαβροχή εκχωμάτων κ.α.) και θα καλυφθούν από υδροφόρα οχήματα ή από το δίκτυο ύδρευσης της περιοχής.

Ωστόσο, από τις χωματουργικές εργασίες και των δύο έργων, ιδιαίτερα σε περιόδους βροχοπτώσεων είναι δυνατόν, εάν δεν ληφθούν μέτρα ορθής πρακτικής εργοταξίου στη φάση κατασκευής, να μεταφερθούν εν αιωρήσει σκόνες και χώματα προς το �έμα Γιαμπουρλά που διέρχεται πλησίον και στα νοτιοανατολικά των δύο υπό εξέταση έργων. Εν τούτοις, το εν λόγω �έμα κατά το χειμώνα έχει ήδη αυξημένα αιωρούμενα στερεά από τη φύση του και σε κάθε περίπτωση εφόσον ληφθούν κατάλληλα μέτρα (σωστή διαχείριση του εργοταξίου, των εκχωμάτων κ.α.) οι εν λόγω αθροιστικές επιπτώσεις θα είναι αμελητέες, τοπικές και με μικρή χρονική διάρκεια.

Φάση λειτουργίας

Αθροιστικές επιπτώσεις κατά τη λειτουργία των δύο υπό εξέταση έργων στα νερά είναι δυνατό να προέλθουν από τις επιφανειακές απορροές καθώς και τα δύο έργα έχουν πρακτικά τον ίδιο τελικό αποδέκτη των ομβρίων υδάτων.

Όπως αναλύθηκε στην παράγραφο 9.13 (Επιπτώσεις στα ύδατα) στην παρούσα ΜΠΕ, τα όμβρια από το στέγαστρο του γηπέδου θα συλλέγονται σε δεξαμενές και θα επαναχρησιμοποιούνται για να καλυφθούν οι ανάγκες άρδευσης του αγωνιστικού χώρου. Συνεπώς, η ποσότητα των ομβρίων που θα οδηγείται προς διάθεση στο δίκτυο ομβρίων της περιοχής θα είναι μικρή και θα αφορά κυρίως τη συλλογή των ομβρίων υδάτων εξωτερικά και περιμετρικά του γηπέδου και τη διόδυσή τους προς τα κατάντη.

Σύμφωνα με τη ΜΠΕ του έργου της ταπείνωσης της οδού (Δρόμος ΕΟΕ, 2014), προβλέπεται η αντικατάσταση του υφιστάμενου αγωγού συλλογής ομβρίων υδάτων με νέο αγωγό προσαρμοσμένο στα νέα οδικά έργα. Τα όμβρια θα συλλέγονται μέσω πλευρικών στομιών υδροσυλλογής, θα συγκεντρώνονται μέσω αγωγού στο χαμηλό σημείο του ταπεινωμένου οδικού άξονα, για να οδεύσουν στη συνέχεια προς την οδό

Ιωνίας και το ρέμα Γιαμπουρλά. Για την προστασία από την διαφεύγουσα απορροή (συμβάντα μεγάλης περιόδου επαναφοράς) των από τα ανάντη - βόρεια (από την πλευρά της Πατριάρχου Κων/νου) ομβρίων, προβλέπεται η επιφανειακή διόδευσή τους προς την οδό Κιουταχείας με κατάλληλη διαμόρφωση των επικλίσεων της οδού και ταπείνωση της στάθμης του πεζοδρομίου.

Έτσι αν και τα δύο έργα έχουν πρακτικά τον ίδιο τελικό αποδέκτη των ομβρίων υδάτων, με την κατασκευή των προαναφερόμενων έργων (επαναχρησιμοποίηση ομβρίων γηπέδου και επανασχεδιασμός του δικτύου ομβρίων της οδού) εξασφαλίζεται η ομαλή απορροή των επιφανειακών υδάτων και η ασφαλής και αποτελεσματική διαχείριση των ομβρίων της ευρύτερης περιοχής μελέτης. Τελικά, η ποσότητα των ομβρίων που θα καταλήγει στους αποδέκτες δεν αναμένεται να αυξηθεί (καθώς παρά την κατάληψη του χώρου από το γήπεδο τα όμβρια αυτού θα επαναχρησιμοποιούνται, ενώ τα όμβρια της οδού θα παραμείνουν πρακτικά τα ίδια ως ποσότητα). Επίσης, η ποιότητα των όμβριων υδάτων θα είναι η αντίστοιχη με την ποιότητα που δέχεται ήδη το δίκτυο.

Συνεπώς, τα δύο υπό εξέταση έργα δεν αναμένεται να επιφέρουν αθροιστικές αρνητικές επιπτώσεις στις επιφανειακές απορροές και στον τελικό αποδέκτη των ομβρίων υδάτων, ούτε βέβαια στα υπόγεια νερά.

Κατά τη λειτουργία του Αθλητικού Κέντρου τα παραγόμενα υγρά απόβλητα θα οδηγούνται στο δίκτυο ακαθάρτων της ΕΥΔΑΠ. Επίσης οι ανάγκες ύδρευσης και πυρόσβεσης μπορούν να διατεθούν από την ΕΥΔΑΠ χωρίς να δημιουργούν πρόβλημα στο δίκτυό της (βλέπε βεβαίωση στο Παράρτημα Β Εγγράφων). Από την άλλη, κατά τη λειτουργία του έργου της ταπείνωσης της οδού δεν αναμένονται παραγόμενα λυματα ούτε θα προκύψουν ανάγκες σε νερό. Συνεπώς, δεν τίθεται θέμα αθροιστικών ή συνεργιστικών επιπτώσεων σε αυτούς τους τομείς.

10. ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ 10

10. ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ	1
10.1 ΜΕΤΡΑ ΓΙΑ ΤΑ ΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΚΑΙ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ.....	1
10.2 ΜΕΤΡΑ ΓΙΑ ΤΑ ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΚΑΙ ΤΟΠΙΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ.....	1
10.3 ΜΕΤΡΑ ΓΙΑ ΤΑ ΓΕΩΛΟΓΙΚΑ, ΤΕΚΤΟΝΙΚΑ ΚΑΙ ΕΔΑΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	2
10.4 ΜΕΤΡΑ ΓΙΑ ΤΟ ΦΥΣΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ	5
10.5 ΜΕΤΡΑ ΓΙΑ ΤΟ ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ	6
10.5.1 Χωροταξικός σχεδιασμός και χρήσεις γης.....	6
10.5.2 Διάρθρωση και λειτουργίες ανθρωπογενούς περιβάλλοντος.....	6
10.5.3 Πολιτιστική κληρονομιά.....	6
10.6 ΜΕΤΡΑ ΓΙΑ ΤΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ-ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ	7
10.6.1. Πληθυσμός	7
10.6.2. Αξίες γης και περιουσιακά στοιχεία.....	7
10.6.3 Κοινωνική συνοχή	7
10.6.4 Περιφερειακή βιώσιμη ανάπτυξη.....	7
10.7 ΜΕΤΡΑ ΓΙΑ ΤΙΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΥΠΟΔΟΜΕΣ	7
9.8.1 Μεταφορές-Συγκοινωνίες	7
10.7.2 Λοιπά δίκτυα υποδομών.....	8
10.8 ΜΕΤΡΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΑΕΡΑ.....	8
10.8.1 Φάση κατασκευής.....	8
10.8.2 Φάση λειτουργίας	12
10.9 ΜΕΤΡΑ ΓΙΑ ΤΟ ΘΟΡΥΒΟ ΚΑΙ ΤΙΣ ΔΟΝΗΣΕΙΣ	12
10.9.1 Φάση κατασκευής.....	12
10.9.2 Φάση λειτουργίας	13
10.10 ΜΕΤΡΑ ΓΙΑ ΤΑ ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΑ ΠΕΔΙΑ.....	13
10.11 ΜΕΤΡΑ ΓΙΑ ΤΑ ΥΔΑΤΑ	13

10. ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ

10.1 ΜΕΤΡΑ ΓΙΑ ΤΑ ΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΚΑΙ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Όπως αναφέρθηκε στην παράγραφο 9.2 δεν αναμένονται επιπτώσεις στα κλιματικά και βιοκλιματικά χαρακτηριστικά της περιοχής. Επομένως δεν απαιτείται η λήψη μέτρων.

10.2 ΜΕΤΡΑ ΓΙΑ ΤΑ ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΚΑΙ ΤΟΠΙΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Φάση κατασκευής

Η αλλοίωση του τοπίου που θα προκληθεί από την κατασκευή του έργου δεν θα είναι σημαντική, όπως αναφέρθηκε στην ανάλυση των επιπτώσεων, εν τούτοις θα είναι υπαρκτή αφού θα κατασκευαστούν κάποια έργα με χωματουργικές εργασίες και διαμορφώσεις.

Προτείνεται η λήψη μέτρων για τον περιορισμό των εκσκαφών στον απολύτως απαραίτητο όγκο, με ελεγχόμενη διάθεση στις ορισμένες θέσεις απόθεσης. Στους πεζοδρόμους οι εκσκαφές πρέπει να ελαχιστοποιηθούν.

Να γίνεται συνολική διαχείριση των υλικών που θα προκύψουν από τις εκσκαφές/ διαμορφώσεις κλπ για την κατασκευή των πάσης φύσεως έργων της μονάδας.

Απαγορεύεται κάθε αποθήκευση, έστω και προσωρινή, υλικών έξω από τον χώρο του εργοταξίου.

Κάθε είδους εργοταξιακή εγκατάσταση να απομακρυνθεί μετά το πέρας των εργασιών κατασκευής του έργου και να αποκατασταθεί ο χώρος.

Σημειώνεται ότι τα μέτρα που επιβάλλονται για τη μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης (σκόνη), της ρύπανση από παντός είδους απόβλητα και τη διατήρηση της χλωρίδας και πανίδας θα έχουν επίσης θετικό αποτέλεσμα και για την προστασία του τοπίου.

Φάση λειτουργίας

Αν και, όπως προαναφέρθηκε, το προτεινόμενο έργο εντάσσεται ικανοποιητικά στο τοπίο της γύρω περιοχής, προτείνονται κάποια επιπλέον μέτρα για να εξασφαλιστεί η καλύτερη

ένταξη της εγκατάστασης στον περιβάλλοντα χώρο ακόμη και η ανάδειξη του τοπίου της άμεσης περιοχής. Έτσι:

Στη μελέτη εφαρμογής, πρέπει να τηρηθεί με συνέπεια η ήδη προσεγμένη μορφολογία του αρχιτεκτονικού σχεδιασμού του έργου.

Κατά τη λειτουργία του έργου, θα πρέπει να γίνει κατάλληλη οργάνωση της συλλογής και αποκομιδής απορριμμάτων, ώστε να μην παρατηρούνται συγκεντρώσεις αυτών κατά τις ημέρες του αγώνα, για να μην υποβαθμίζεται η αντιληπτική εικόνα του τοπίου.

10.3 ΜΕΤΡΑ ΓΙΑ ΤΑ ΓΕΩΛΟΓΙΚΑ, ΤΕΚΤΟΝΙΚΑ ΚΑΙ ΕΔΑΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Φάση κατασκευής

Μέτρα για την ευστάθεια των εδαφών και τη μείωση της διάβρωσης. Όπως αναλύθηκε στην παράγραφο 9.4 των επιπτώσεων δεν αναμένονται προβλήματα στην ευστάθεια των σχηματισμών. Εν τούτοις, θα πρέπει κατά τις εργασίες εκσκαφών για τα θεμέλια να λαμβάνονται τα κατάλληλα μέτρα αντιστήριξης. Όλες οι εργασίες εκσκαφών θα πρέπει να εκτελούνται με κατάλληλη προσοχή και με τη λήψη όλων των απαραίτητων μέτρων ασφαλείας.

Για τον έλεγχο και τη μείωση της διάβρωσης κατά την κατασκευή απαιτείται ορθός προγραμματισμός των εργασιών, ώστε το μεγαλύτερο μέρος των χωματουργικών εργασιών να πραγματοποιείται κατά προτίμηση τις ξηρές περιόδους του έτους, όταν δεν εμφανίζονται σημαντικές και συχνές βροχοπτώσεις και εκ των προτέρων κατασκευή των αναγκαίων έργων αποστράγγισης, που θα εξυπηρετήσουν το έργο και κατά τη λειτουργία.

Επίσης, στο εργοτάξιο θα πρέπει να είναι διαθέσιμα κατάλληλα πλαστικά φύλλα για κάλυψη σε περίπτωση ξαφνικής μπόρας των σειραδίων υλικών που θα χρησιμοποιούνται.

Μέτρα προστασίας εδαφών από ρύπανση από υγρά και από στερεά απόβλητα. Στο πλαίσιο της πρόληψης για την αποφυγή ρύπανσης του εδάφους από απόβλητα της κατασκευής τονίζεται η ανάγκη εφαρμογής των ορθών πρακτικών καλής και σύννομης λειτουργίας των εργοταξίων όπως ενδεικτικά περιγράφεται παρακάτω.

- Ο εργολάβος θα πρέπει να εφαρμόζει πρακτικές καλής διαχείρισης των αποβλήτων που προκύπτουν κατά τις εργασίες κατασκευής, όπως τα λιπαντικά. Έτσι, μεταξύ άλλων, τα διάφορα υλικά από τη συντήρηση και λειτουργία των οχημάτων του εργολάβου (συσκευασίες λαδιών, καυσίμων, ανταλλακτικά κ.α.)

- πρέπει να απομακρύνονται και να διαχειρίζονται ως τοξικά απόβλητα σύμφωνα με την υπάρχουσα νομοθεσία.
- Σε περίπτωση που διαπιστωθεί ατυχηματική διαρροή λιπαντικών ή άλλων αντίστοιχων ουσιών, ο εργολάβος θα πρέπει να διαθέτει κατάλληλα υλικά περιορισμού της ρύπανσης και να εφαρμόσει μέτρα άμεσης αντιμετώπισης, όπως περιορισμό της ρύπανσης με κατάλληλα προσροφητικά υλικά που θα πρέπει να διαθέτει στο εργοτάξιο. Τα χρησιμοποιηθέντα υλικά στη συνέχεια θα συλλέγονται με ευθύνη του και θα διαχειρίζονται ως επικίνδυνα-τοξικά υλικά, σύμφωνα με τη νομοθεσία.
 - Απαγορεύεται η κάθε μορφής καύση υλικών στην περιοχή του έργου, καθώς και η απόρριψη μεταχειρισμένων ορυκτελαίων στο έδαφος. Η αλλαγή των μεταχειρισμένων ορυκτελαίων να γίνεται σε συγκεκριμένο χώρο, στον οποίο να υπάρχει πρόβλεψη αποφυγής ρύπανσης του εδάφους με τσιμεντόστρωση και δίκτυο συλλογής των διαρροών. Η διαχείριση των χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων να γίνεται σύμφωνα με τις διατάξεις της κείμενης νομοθεσίας.
 - Τα υγρά υπολείμματα των μπετονιέρων σκυροδέματος θα πρέπει να μην διατίθενται ανεξέλεγκτα στο έδαφος ή τα ρέματα, αλλά να επιστρέφουν με ευθύνη του εργολάβου στο εργοτάξιο παραγωγής έτοιμου σκυροδέματος. Το μέτρο αυτό αναφέρεται πιο συγκεκριμένα στο κεφάλαιο των μέτρων για τα νερά.
 - Τα κάθε είδους άχρηστα υλικά να συλλέγονται και να διατίθενται σύμφωνα με τις διατάξεις της ΚΥΑ 50910/2727/2003 (ΦΕΚ 1909/Β) και του Ν. 4042/12. Τυχόν υλικά ρυπασμένα από επικίνδυνα απόβλητα, να συλλέγονται χωριστά σε ειδικούς κάδους και να διατίθενται σε εταιρείες οι οποίες διαθέτουν σχετική άδεια για τη διαχείριση επικινδύνων αποβλήτων, σύμφωνα με την ΚΥΑ ΗΠ 13588/725/06 (ΦΕΚ 383/Β/06) «Μέτρα όροι και περιορισμοί για τη διαχείριση επικινδύνων αποβλήτων σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 91/689/ΕΟΚ ... Αντικατάσταση της υπ' αριθμ. 19396/1546/97 Κοινής Υπουργικής Απόφασης».
 - Ο εργοταξιακός χώρος να διαθέτει κάδους απορριμμάτων και χημικές τουαλέτες.
 - Τα αστικού τύπου απορρίμματα από τη διαβίωση του εργαζόμενου προσωπικού του εργοταξίου να διαχειρίζονται μαζί με τα υπόλοιπα αστικά απορρίμματα του Δήμου.

Αποκατάσταση και αντιμετώπιση αλλοιώσεων στη γεωμορφολογία. Η μορφολογική αλλοίωση που θα προκληθεί από την κατασκευή του έργου μετά την αποκατάσταση του χώρου δεν θα είναι σημαντική, όπως αναλύθηκε στην παράγραφο 9.4 των επιπτώσεων. Το ανάγλυφο θα επαναφερθεί στην προηγούμενη μορφή του με την κατασκευή των εγκαταστάσεων και τη διαμόρφωση του περιβάλλοντος χώρου.

Σε κάθε περίπτωση θα πρέπει να ληφθούν μέτρα για τον περιορισμό των εκσκαφών τοπικά στις θέσεις των έργων και στον απολύτως απαραίτητο όγκο και με σεβασμό του περιβάλλοντος.

Απαγορεύεται η ανεξέλεγκτη διάθεση των πλεοναζόντων υλικών στην άμεση ή ευρύτερη περιοχή. Σε καμία περίπτωση δεν επιτρέπεται η διάθεση των υλικών αυτών σε κοίτες ρεμάτων ή ποταμών ή άλλων υδάτινων αποδεκτών.

Τα αδρανή υλικά που θα απαιτηθούν για την κατασκευή του έργου να εξασφαλίζονται από νομίμως λειτουργούσες εγκαταστάσεις παραγωγής αδρανών υλικών. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι τα αδρανή υλικά θα μπορούσαν να ληφθούν από τη μονάδα ανακύκλωσης ΑΕΚΚ όπου θα οδηγηθεί η περίσσεια εκχωμάτων του έργου ή από νόμιμα λατομεία της περιοχής.

Επιπλέον, συνίσταται να αποφεύγεται η συσσώρευση στο χώρο του ακινήτου μεγάλων όγκων προϊόντων εκσκαφής και απαγορεύεται κάθε αποθήκευση, έστω και προσωρινή, υλικών έξω από τον χώρο του εργοταξίου.

Κάθε είδους εργοταξιακή εγκατάσταση να απομακρυνθεί μετά το πέρας των εργασιών κατασκευής του έργου και να αποκατασταθεί ο χώρος.

Γενικά, επιβάλλεται να γίνεται συνολική διαχείριση των υλικών που θα προκύψουν από τις εκσκαφές/ διαμορφώσεις κλπ για την κατασκευή των πάσης φύσεως έργων, με ορθό προγραμματισμό των εργασιών. Ειδικότερα:

- Θα γίνεται συλλογή και διαφύλαξη του εδαφικού υλικού που θα προκύψει με σκοπό την χρησιμοποίησή του στην αποκατάσταση και διαμόρφωση του περιβάλλοντος χώρου.
- Η διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές και κατασκευές να γίνεται σύμφωνα με την Υ.Α. 36259/1757/Ε103/10 «Μέτρα, όροι και προγράμματα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ)» (ΦΕΚ 1312/Β/10). Ο φορέας του έργου θα υπογράψει σύμβαση με κάποιο από τα εγκεκριμένα Συστήματα Συλλογικής Εναλλακτικής Διαχείρισης (ΣΣΕΔ) στην Αττική και η διαχείριση και ανακύκλωση των εκχωμάτων θα γίνει μέσω του συστήματος. Ο φορέας του έργου έχει έρθει ήδη σε επικοινωνία με εγκεκριμένο ΣΣΕΔ για το σκοπό αυτό (βλέπε βεβαίωση εγκεκριμένου ΣΣΕΔ στο Παράρτημα Β Εγγράφων).
- Σε περίπτωση που δεν χρησιμοποιηθεί ο παραπάνω τρόπος διαχείρισης θα υποβληθεί στην αρμόδια για την περιβαλλοντική αδειοδότηση του εν θέματι έργου, Υπηρεσία, Τεχνική Περιβαλλοντική Μελέτη (σύμφωνα με τα αναφερόμενα στο εδάφιο 2 του άρθρου 7 του Ν. 4014/11) στην οποία να περιγράφεται αναλυτικά ο

τρόπος διαχείρισης των υλικών αυτών και ειδικότερα τα μέτρα προστασίας του περιβάλλοντος.

Φάση λειτουργίας

Κατά τη φάση λειτουργίας του γηπέδου δεν αναμένονται πρακτικά επιπτώσεις στο έδαφος και συνεπώς δεν προτείνονται ειδικά μέτρα αντιμετώπισης, πέρα από μέτρα ορθής διαχείρισης των στερεών απορριμμάτων που αναπτύσσονται στην παράγραφο 6.4.2.

Στο πλαίσιο της φροντίδας και περιποίησης των φυτεύσεων που θα γίνονται ειδικά στο άλσος, προτείνεται όταν απαιτείται, να χρησιμοποιούνται κατά προτίμηση βιολογικά λιπάσματα για την αποτροπή επιβάρυνσης-ρύπανσης του εδάφους από χημικά.

Επίσης για μεγαλύτερη ασφάλεια, η εφαρμογή των αγροχημικών θα πρέπει να γίνεται με συγκεκριμένο πρόγραμμα και χρήση ορθών πρακτικών λίπανσης, σύμφωνα με τις οδηγίες του Υπουργείου Γεωργίας (Κώδικας ορθής γεωργικής πρακτικής), αλλά και με εφαρμογή προγράμματος ολοκληρωμένης διαχείρισης αγροχημικών (Integrated Pest Management).

10.4 ΜΕΤΡΑ ΓΙΑ ΤΟ ΦΥΣΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

Φάση κατασκευής

Γενικά, για τις αποψιλώσεις της βλάστησης προτείνονται τα εξής:

- Ο περιορισμός των αποψιλώσεων της βλάστησης στη θέση κατάληψης του έργου και μόνο και στις απολύτως ελάχιστες και εντελώς απαραίτητες.
- Στις εκτάσεις του Άλσους να γίνουν αντισταθμιστικές εργασίες επαναφύτευσης με ενδημικά είδη για την εξασφάλιση ισοζυγίου σε σχέση με τα απομακρυνόμενα άτομα κατά τη φάση κατασκευής, όπως προτείνεται στη μελέτη Πρασίνου του έργου που επισυνάπτεται στο Παράρτημα Γ (NERCO- Χλύκας, 2014). Η τελική επιλογή της ακριβούς έκτασης φύτευσης και των ατόμων που θα φυτευτούν να γίνει κατόπιν ειδικής μελέτης εφαρμογής και με τη σύμφωνη γνώμη της αρμόδιας δασικής υπηρεσίας.
- Με ευθύνη του φορέα του έργου να λαμβάνει χώρα ενημέρωση και ευαισθητοποίηση των εργαζομένων στο εργοτάξιο σχετικά με την ανάγκη διατήρησης της βλάστησης του Άλσους και της φυσικότητας του τοπίου της περιοχής.

Φάση λειτουργίας

Κατά τη λειτουργία του έργου δεν αναμένονται ιδιαίτερες επιπτώσεις στη χλωρίδα και πανίδα της περιοχής.

Στα πλαίσια των ανωτέρω προτεινόμενων φυτεύσεων και του θετικού ισοζυγίου που αναμένεται, προτείνεται παράλληλα η μελλοντική συνεργασία του φορέα του υπό μελέτη έργου με το Δήμο και τις αρμόδιες υπηρεσίες με σκοπό την εντατικοποίηση και, εφόσον κριθεί απαραίτητο, τη λήψη πρόσθετων μέτρων προστασίας στο σύνολο της έκτασης του άλσους, ήτοι ενίσχυση και συντήρηση των μηχανισμών αντιπυρικής προστασίας (αντιπυρικών κρουών), τακτικός καθαρισμός από ξερά κλαδιά, απορρίμματα και λοιπές εργασίες συντήρησης και ανάδειξης. Οι εργασίες αυτές θα διασφαλίσουν τόσο την επίτευξη του σκοπού της φύτευσης και την ομαλή ανάπτυξη των νέων δενδρυλλίων όσο και τη συντήρηση και ανάδειξη της υφιστάμενη βλάστησης.

10.5 ΜΕΤΡΑ ΓΙΑ ΤΟ ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

10.5.1 Χωροταξικός σχεδιασμός και χρήσεις γης

Το εξεταζόμενο έργο παρουσιάζει συμβατότητα (κατά περίπτωση και ενεργητική συμβολή) σε σχέση με τις θεσμοθετημένες χωροταξικές κατευθύνσεις και πολεοδομικές δεσμεύσεις και τις χρήσεις γης. Επομένως, δεν απαιτείται η λήψη μέτρων για τα θέματα αυτά.

10.5.2 Διάρθρωση και λειτουργίες ανθρωπογενούς περιβάλλοντος

Το έργο δεν προκαλεί (αρνητικές) επιπτώσεις στη διάρθρωση και τις λειτουργίες του ανθρωπογενούς περιβάλλοντος, και συνεπώς δεν απαιτείται η λήψη κάποιων μέτρων.

10.5.3 Πολιτιστική κληρονομιά

Το έργο έχει μόνο θετικές επιπτώσεις στη διάρθρωση και τις λειτουργίες του ανθρωπογενούς περιβάλλοντος, και συνεπώς δεν απαιτείται η λήψη κάποιων μέτρων. Ισχύουν φυσικά όλες οι υποχρεώσεις που απορρέουν από την αρχαιολογική νομοθεσία.

10.6 ΜΕΤΡΑ ΓΙΑ ΤΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ-ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

10.6.1. Πληθυσμός

Δεν αναμένονται αρνητικές επιπτώσεις στον πληθυσμό, και συνεπώς δεν απαιτούνται κάποια μέτρα.

10.6.2. Αξίες γης και περιουσιακά στοιχεία

Δεν αναμένονται αρνητικές επιπτώσεις στον πληθυσμό, και συνεπώς δεν απαιτούνται, κατ' αρχήν, κάποια μέτρα. Ωστόσο, επισημαίνονται η ανάγκη να αποφευχθούν έντονες μεταβολές στις αντικειμενικές τιμές των ακινήτων, με δεδομένη την αναμενόμενη αυξητική επίδραση στις αξίες γης, γιατί κάτι τέτοιο μπορεί να πλήξει ιδιοκτήτες ακινήτων που δεν θα μπορούν να έχουν σε βραχυ- ή μεσο-πρόθεσμο ορίζοντα αύξηση εισοδήματος από τα ακίνητα αντίστοιχη με την αύξηση των αξιών γης (πχ. σε περίπτωση ξενοίκιαστων διαμερισμάτων, ή σε περιπτώσεις που η αυξημένη τιμή μπορεί να υλοποιηθεί μόνο όταν και αν υπάρξει πώληση).

10.6.3 Κοινωνική συνοχή

Δεν αναμένονται αρνητικές επιπτώσεις στην κοινωνική συνοχή, και συνεπώς δεν απαιτούνται κάποια μέτρα.

10.6.4 Περιφερειακή βιώσιμη ανάπτυξη

Δεν αναμένονται αρνητικές επιπτώσεις όσον αφορά την περιφερειακή ανάπτυξη, και συνεπώς δεν απαιτούνται κάποια μέτρα.

10.7 ΜΕΤΡΑ ΓΙΑ ΤΙΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΥΠΟΔΟΜΕΣ

9.8.1 Μεταφορές-Συγκοινωνίες

Κατά τη φάση της κατασκευής, για την αποφυγή οχλήσεων, πρέπει να ληφθούν μέτρα όπως:

- η τοποθέτηση ενημερωτικών πινακίδων και κατάλληλης οδικής σήμανσης ασφαλείας
- η απαγόρευση κυκλοφορίας φορτηγών με υλικά του έργου κατά τις ώρες κοινής ησυχίας

- η ρύθμιση της ταχύτητας των οχημάτων κατασκευής και η κατάλληλη σηματοδότηση, ώστε να μειώνονται οι οχλήσεις (θόρυβος, εκπομπές) και να μη διακόπτεται η ομαλή ζωή των κατοίκων.
- η στάθμευση οχημάτων σχετιζόμενων με το έργο εντός του εργοταξίου.

Κατά τη λειτουργία του έργου δεν απαιτούνται μέτρα, πλην της αυξημένης αστυνόμευσης για την αποφυγή παράνομης στάθμευσης, κατά τη διάρκεια αγώνων ποδοσφαίρου στους οποίους αναμένεται μεγάλη προσέλευση κοινού (οι περιπτώσεις αυτές θα είναι πάντως λίγες και περιστασιακές).

10.7.2 Λοιπά δίκτυα υποδομών

Όπως αναφέρθηκε στην παράγραφο 9.8 δεν αναμένονται επιπτώσεις στα δίκτυα υποδομών της περιοχής. Σε κάθε περίπτωση όμως κατά τη φάση κατασκευής απαιτείται η έγκαιρη ειδοποίηση των υπεύθυνων των δικτύων για τις αναγκαίες μετακινήσεις, ενισχύσεις, συνδέσεις και αποκαταστάσεις των δικτύων.

10.8 ΜΕΤΡΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΑΕΡΑ

10.8.1 Φάση κατασκευής

Εργασίες κατασκευής

Συνιστάται η λήψη των ακόλουθων απλών μέτρων για τον περιορισμό της ατμοσφαιρικής ρύπανσης κατά τη διάρκεια κατασκευής του έργου:

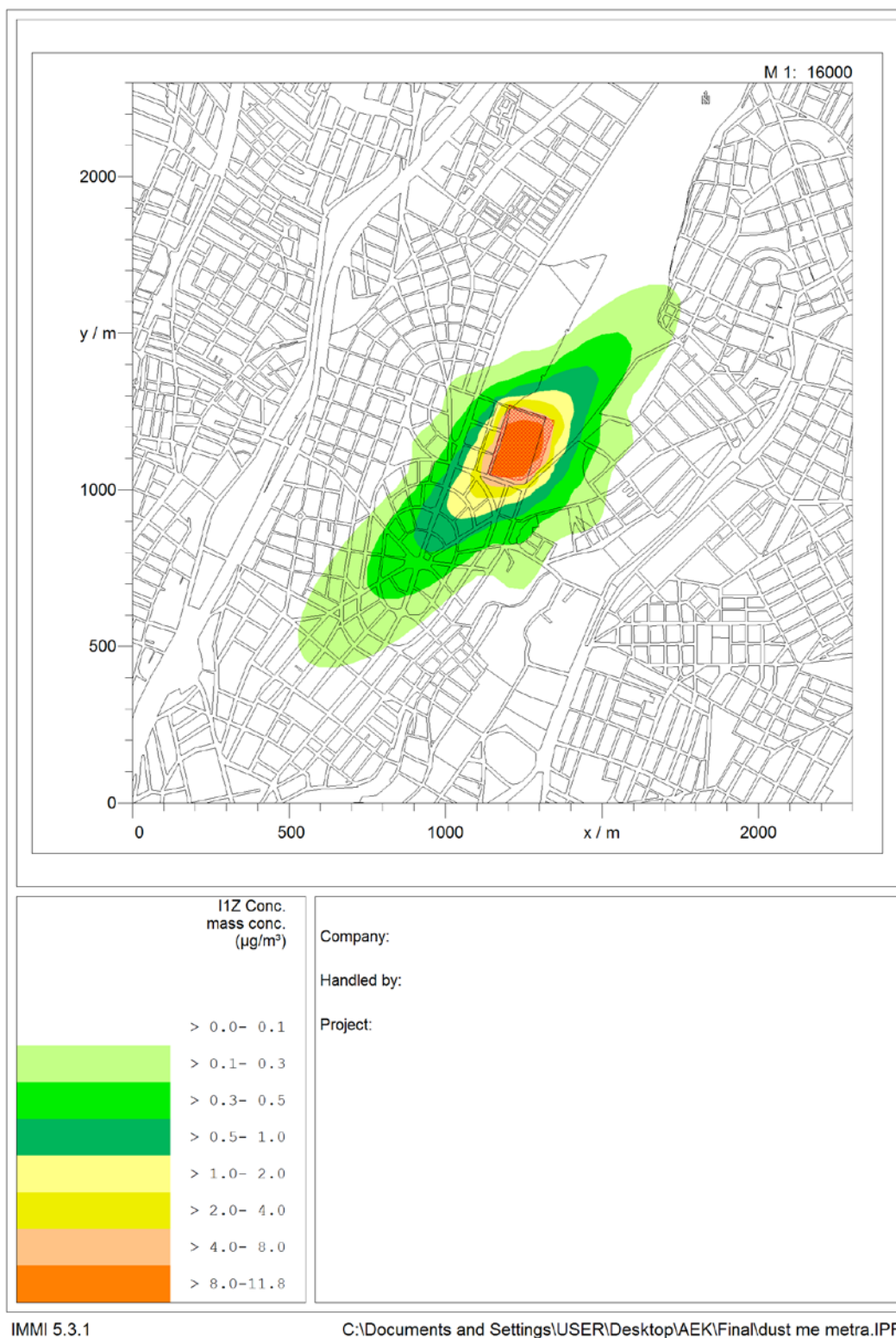
- να γίνεται συστηματική διαβροχή του πλεονάσματος των χωμάτων κατά την ξηρά περίοδο του έτους, εφόσον αυτά αποθηκεύονται για χρονικό διάστημα μεγαλύτερο του ενός μήνα
- να γίνεται διαβροχή των μεταφερόμενων στο έργο αδρανών υλικών καθώς και κάλυψη των βαρέων οχημάτων μεταφοράς με κατάλληλο ύφασμα
- να περιορισθούν στις απολύτως αναγκαίες οι επεμβάσεις στις γυμνές επιφάνειες
- να θεσπισθούν μέγιστα όρια ταχύτητας σε όλες τις μη στρωμένες επιφάνειες
- να προτιμηθεί η χρήση οχημάτων με εξατμίσεις στραμμένες προς τα άνω έτσι ώστε να είναι μακριά από το έδαφος
- να διατηρούνται καθαρά και υγρά τα ερείσματα και οι διαδρομές κίνησης των οχημάτων
- κατά τη διάρκεια τυχόν διατρήσεων να χρησιμοποιείται μηχανολογικός εξοπλισμός για συγκράτηση της σκόνης

- η λειτουργία των μηχανημάτων που εργάζονται στο χώρο να γίνεται με προσεκτικούς χειρισμούς ώστε να περιορίζεται η έκλυση σκόνης
- να ελαχιστοποιηθούν οι αποθέσεις ή αποσπάσεις υλικών σε/από σωρούς, η δε εναπόθεση υλικών σε σωρούς να γίνεται από το ελάχιστο δυνατό ύψος
- για την προστασία από τα καυσαέρια των μηχανημάτων και των οχημάτων που εργάζονται στο μέτωπο εργασίας για την εκτέλεση του έργου δεν απαιτείται η εφαρμογή ειδικών μέτρων-εξάλλου η επίπτωση απ' αυτά είναι ασήμαντη-αλλά επαρκεί η τακτική συντήρησή τους, που είναι ούτως ή άλλως απαραίτητη.

Η αποτελεσματικότητα της εφαρμογής της διαβροχής των χώρων και των υλικών ως μέτρο αντιμετώπισης για τον περιορισμό εκπομπών σκόνης ελέγχθηκε με εφαρμογή του ιδίου μοντέλου υπολογισμού σκόνης και διασποράς που εφαρμόσθηκε στην παράγραφο 9.9.2

Έτσι, μετά από συστηματική εφαρμογή διαβροχής των χώρων του εργοταξίου και των χωματουργικών εργασιών, σε συνδυασμό με τα υπόλοιπα μέτρα, εκτιμήθηκε ότι οι αναμενόμενες μέγιστες ημερήσιες συγκεντρώσεις θα είναι μειωμένες κατά 35-40% περίπου.

Οι συγκεντρώσεις TSP μετά την εφαρμογή του μέτρου της διαβροχής σε όλο το πεδίο υπολογισμού με βάση το IMMI 5.3.1 δίνονται με τη βοήθεια καμπυλών ίσης συγκέντρωσης στο σχήμα 10.8.1-1

**Σχήμα 10.8.1-1 Καμπύλες ίσης συγκέντρωσης TSP μετά την εφαρμογή μέτρων**

Ειδικά για το θέμα της σκόνης, προτείνονται (πέραν των προαναφερθέντων γενικότερων μέτρων περιορισμού της) και τα ακόλουθα μέτρα ειδικά για το εργοτάξιο:

- η διαβροχή, κατά τη διάρκεια των μετακινήσεων και εναποθέσεων, άμμου, αδρανών ή/και δανείων, καθώς και το πλύσιμο των τροχών όλων των οχημάτων που εξέρχονται από τον χώρο εργασιών, για τη σημαντική ελάττωση της εκπεμπόμενης σκόνης. Τα οχήματα που έρχονται ή φεύγουν από το εργοτάξιο ή την μονάδα σκυροδέματος θα πρέπει να είναι καθαρά και καλυμμένα
- η ανάμιξη και η προετοιμασία του χαρμανιού είναι προτιμότερο να γίνεται με υγρό και όχι ξηρό σκυρόδεμα. Η εργασία αυτή θα πρέπει να διεξάγεται σε κλειστή ή περιφραγμένη περιοχή
- τα σιλό αποθήκευσης τσιμέντου και αδρανών να είναι πάντα κλειστά και τα φίλτρα σκόνης να συντηρούνται, περιοδικά, και να αντικαθίστανται, σύμφωνα με τις προδιαγραφές τους
- όλα τα μηχανήματα κι ο εξοπλισμός που χρησιμοποιούνται στις κατασκευές θα πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση και να πληρούν τις προδιαγραφές του κατασκευαστή, ώστε να ελαχιστοποιούνται οι εκπομπές σκόνης
- για τη μείωση των εκπομπών αέριων ρύπων από το μόνιμο εργοτάξιο του έργου, θα πρέπει στις εγκαταστάσεις παραγωγής σκυροδέματος να ληφθούν κατάλληλα αντιρρυπαντικά μέτρα, όπως η χρήση σακκόφιλτρων στα σιλό τσιμέντου και στις ζυγιάστρες, διαβροχή των σωρών αδρανών υλικών, η χρήση ανακυκλωμένου νερού (από τη δεξαμενή καθίζησης) για την πλύση των βαρέων οχημάτων μεταφοράς ετοιμού σκυροδέματος σε τσιμεντοστρωμένο κεκλιμένο δάπεδο με απορροή των νερών στη δεξαμενή καθίζησης.

Μεταφορά αδρανών υλικών και προϊόντων εκσκαφής

- Να απαγορευθεί η διέλευση των φορτηγών αυτοκινήτων από τις περιοχές των οικισμών τις ώρες κοινής ησυχίας
- τα φορτηγά οχήματα μεταφοράς αδρανών υλικών ή εκχωμάτων να φέρουν υποχρεωτικά ειδικό κάλυμμα σύμφωνα με τις υφιστάμενες διατάξεις (Ν.Δ. 4433/1964 Περί Μεταλλευτικών Ερευνών του Δημοσίου και άλλων τινών μεταλλευτικών διατάξεων, όπως τροποποιήθηκε με το Ν. 273/1976 ΕΤΚ 50/Α και Υ.Α. Π-5η/Φ/17402/84ΕΤΚ 931/Β--Κανονισμός Μεταλλευτικών και Λατομικών Εργασιών).

Χειρισμός υλικών επιτόπου του έργου

- Απαγορεύεται η κάθε μορφής καύση υλικών στην περιοχή του έργου. Κάθε είδους απορρίμματα, άχρηστα υλικά, παλιά ανταλλακτικά, λάδια, να συλλέγονται και να

απομακρύνονται από το χώρο των έργων και η διάθεσή τους να γίνεται σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις.

10.8.2 Φάση λειτουργίας

Κατά τη λειτουργία του έργου δεν αναμένονται αρνητικές επιπτώσεις και επομένως δεν απαιτείται η λήψη μέτρων.

10.9 ΜΕΤΡΑ ΓΙΑ ΤΟ ΘΟΡΥΒΟ ΚΑΙ ΤΙΣ ΔΟΝΗΣΕΙΣ

10.9.1 Φάση κατασκευής

Με βάση τις εκτιμήσεις της παραγράφου 9.10.1 η ακουστική επιβάρυνση λόγω της κατασκευής του έργου είναι σχετικά μικρή και έχει παροδικό χαρακτήρα. Αν και δεν αναμένεται υπέρβαση του ορίου των 65 dB(A) απαιτείται η λήψη κάποιων μέτρων. Τα μέτρα για την ελάττωση του θορύβου κατά την κατασκευή μπορούν να συνοψισθούν στην ελάττωση του θορύβου των μηχανημάτων κλπ οχημάτων εργοταξίου, με χρήση νέων μοντέλων, όπου έχει ληφθεί πρόνοια για τη μείωση του εκπεμπόμενου θορύβου και με την εφαρμογή πλέον αυστηρών κανονισμών, τόσο Ελληνικών όσο και της Ε.Ε.

Κατά την κατασκευή του έργου, ο κύριος του έργου και κατά συνέπεια ο ανάδοχος θα πρέπει να μελετήσει τη διάταξη των εργοταξίων και να προγραμματίσει την κατασκευή, έτσι ώστε να προκληθεί η ελάχιστη δυνατή πιθανή παρενόχληση στις λειτουργίες του αστικού ανθρωπογενούς περιβάλλοντος. Επίσης μπορεί να γίνει τοπική αντιθορυβική επέμβαση με τη μορφή κινητών "περιφραγμάτων" πέριξ μεμονωμένων σημειακών πηγών θορύβου (για παράδειγμα αερόσφυρες). Η εφαρμογή αυτή έχει άλλωστε ιδιαίτερη επιτυχία σε τοπικές μικρής κλίμακας αλλά εξαιρετικά θορυβώδεις επεμβάσεις όπως για παράδειγμα σε εκσκαφές για μετατοπίσεις δικτύων, επεμβάσεις σε κράσπεδα κ.λπ.

Ακόμη, στην Ελλάδα ευρίσκεται σε ισχύ σχετική νομοθεσία που αφορά τον θόρυβο που προέρχεται από τα εργοτάξια (αερόσφυρες κλπ) η οποία εκτενώς αναφέρεται στα μέτρα αντιμετώπισης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων. Πιο συγκεκριμένα στα πλαίσια της προστασίας από τον θόρυβο της κατασκευής είναι υποχρέωση τόσο του κύριου του έργου όσο και του κατασκευαστή όπως εφαρμόσει το ισχύον νομοθετικό πλαίσιο για την προστασία από την κατασκευή.

10.9.2 Φάση λειτουργίας

Κατά τη φάση λειτουργίας του έργου δεν αναμένονται σημαντικές επιπτώσεις στο ακουστικό περιβάλλον της περιοχής του έργου και επομένως δεν απαιτείται η λήψη μέτρων.

10.10 ΜΕΤΡΑ ΓΙΑ ΤΑ ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΑ ΠΕΔΙΑ

Όπως αναφέρθηκε στην παράγραφο 9.9 δεν αναμένονται αρνητικές επιπτώσεις από ηλεκτρομαγνητικά πεδία τόσο κατά τη φάση κατασκευής όσο και κατά τη φάση λειτουργίας του έργου. Κατά συνέπεια δεν απαιτείται η λήψη μέτρων.

10.11 ΜΕΤΡΑ ΓΙΑ ΤΑ ΥΔΑΤΑ

Φάση κατασκευής

Κατά τη φάση κατασκευής, για τη διασφάλιση της ποιότητας των υδατικών πόρων της περιοχής, τη διατήρηση της υδραυλικής τους δίαυσης και τη διασφάλιση της ποιότητας των εδαφών να ληφθούν τα παρακάτω συγκεκριμένα μέτρα:

- Τήρηση του χρονοδιαγράμματος χωματουργικών εργασιών, ώστε να ολοκληρωθούν το συντομότερο δυνατό.
- Απαγόρευση προσωρινής απόθεσης εκχωμάτων εκτός γηπέδου
- Κάλυψη των σωρών χωματισμών σε περιπτώσεις βροχοπτώσεων για την αποφυγή απόπλυσης
- Κάλυψη των πρανών εκσκαφών με γεωυφάσματα για την σταθεροποίηση και αποφυγή απόπλυσης
- Κατασκευή του δικτύου ομβρίων περιμετρικά του γηπέδου και στους προβλεπόμενους πεζόδρομους κατά προτεραιότητα ώστε η απαγωγή των ομβρίων υδάτων να γίνεται οργανωμένα και όχι διάχυτα με αποτέλεσμα να επιβαρύνεται η ποιότητά τους και συνακόλουθα η ποιότητα των ρεμάτων.
- Χωροθέτηση οργανωμένων χώρων συλλογής στερεών απορριμμάτων και τακτική αποκομιδή τους
- Εγκατάσταση χημικών τουαλετών για την επεξεργασία των υγρών αποβλήτων του προσωπικού του εργοταξίου
- Απαγόρευση πλύσης των βαρελών σκυροδέματος στην περιοχή εργασιών και απόρριψη των υγρών υπολειμμάτων σκυροδέματος.

- Απαγόρευση συντήρησης και επισκευής των εργοταξιακών μηχανημάτων στην περιοχή εργασιών. Η συντήρηση και επισκευή θα γίνονται σε αδειοδοτημένους χώρους – συνεργεία.
- Τα χρησιμοποιούμενα ορυκτέλαια των μηχανημάτων του εργοταξίου θα συλλέγονται σε δοχεία και θα διατίθενται σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στο ΠΔ 82/25.2.2004 (ΦΕΚ 64/Α/2.3.04) περί «Καθορισμού μέτρων και όρων για τη διαχείριση των χρησιμοποιούμενων ορυκτέλαιων», όπως αντικατέστησε την ΚΥΑ 98012/2001/96. Η διαχείριση τυχόν τοξικών και επικίνδυνων αποβλήτων θα πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τις διατάξεις της ΚΥΑ 13588/725/2006 (ΦΕΚ 383Β/28.3.2006).

Φάση λειτουργίας

Όπως αναφέρθηκε και στο αντίστοιχο κεφάλαιο των επιπτώσεων, οι κυριότερες πηγές ρύπανσης κατά τη λειτουργία του έργου είναι τα λύματα και οι επιφανειακές απορροές και αφορούν κυρίως την ποιότητα και κατά δεύτερο λόγο την ποσότητα ή υδραυλική δίαιτα των νερών.

Για τη διαχείριση των λυμάτων από τους εργαζομένους και τους επισκέπτες αυτά θα διοχετευτούν στο δίκτυο αποχέτευσης της ΕΥΔΑΠ.

Για τις επιφανειακές απορροές του έργου θα κατασκευαστεί δίκτυο για τη συλλογή των ομβρίων υδάτων. Τα όμβρια ύδατα από το στέγαστρο του γηπέδου θα συλλέγονται και θα επαναχρησιμοποιούνται για να καλυφθούν οι ανάγκες άρδευσης. Συνεπώς η ποσότητα των ομβρίων που θα οδηγείται προς διάθεση στο δίκτυο ομβρίων της περιοχής θα είναι μικρή και θα αφορά κυρίως τη συλλογή των όμβριων υδάτων εξωτερικά και περιμετρικά του γηπέδου. Η ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων από τα όμβρια ύδατα μπορεί επιπλέον να επιτευχθεί με την εφαρμογή κανόνων ορθής πρακτικής, όπως οι παρακάτω:

- Όλοι οι εξωτερικοί χώροι που θα αποπλέονται από τα όμβρια να διατηρούνται καθαροί.
- Να απομακρύνονται τα σκουπίδια και τα φύλλα από τους χώρους δημόσιας πρόσβασης.
- Να τοποθετηθούν πινακίδες ευαισθητοποίησης της περιβαλλοντικής συμπεριφοράς των επισκεπτών
- Να παρέχεται επαρκής αριθμός κάδων ανακύκλωσης για χρήση.
- Ο καθαρισμός και το πλύσιμο τυχόν εξοπλισμού του γηπέδου να γίνεται σε συγκεκριμένο χώρο όπου τα απόβλητα θα κατευθύνονται σε ένα φρεάτιο αποθήκευσης και στη συνέχεια θα ανακυκλώνονται ή θα αποβάλλονται στο αποχετευτικό σύστημα.

11. ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΑΙ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ 11

11. ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΑΙ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ	1
--	----------

11. ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΑΙ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ

Στα πλαίσια της αδειοδοτικής νομοθεσίας (Ν.4014/2011) προβλέπεται Σχέδιο Περιβαλλοντικής Διαχείρισης για τη διασφάλιση της αποτελεσματικής προστασίας του περιβάλλοντος και την εφαρμογή των προτεινόμενων μέτρων.

Για το σχεδιασμό και εφαρμογή Συστήματος Περιβαλλοντικής Διαχείρισης, αφετηρία αποτελεί ο εντοπισμός όλων των περιβαλλοντικών πλευρών που ενέχουν οι δραστηριότητες που εκτελούνται στο υπό μελέτη έργο. Αναλυτικότερα, οι δραστηριότητες που λαμβάνουν χώρα σχετίζονται με τις παρακάτω σημαντικότερες περιβαλλοντικές πλευρές, οι οποίες και οδηγούν στη διαμόρφωση του Σχεδίου Περιβαλλοντικής Διαχείρισης και Παρακολούθησης που περιγράφεται στη συνέχεια:

Θόρυβος. Παρά το γεγονός ότι η επιβάρυνση του ακουστικού περιβάλλοντος τόσο κατά την κατασκευή, όσο και κατά τη λειτουργία δεν είναι ιδιαίτερα σημαντική, προτείνεται η συστηματική παρακολούθηση του ακουστικού περιβάλλοντος. Πιο συγκεκριμένα:

Κατά την κατασκευή του έργου θα πρέπει να γίνεται καταγραφή και αξιολόγηση της ηχορρύπανσης που προκαλείται από τις εργασίες κατασκευής. Η καταγραφή του ακουστικού περιβάλλοντος θα πρέπει να γίνεται μία φορά ανά δύο μήνες. Στην περίπτωση που παρατηρηθούν συστηματικά μεγαλύτερες τιμές από το όριο των 65 dB(A) θα πρέπει να λαμβάνονται μέτρα, όπως για παράδειγμα η τοποθέτηση προσωρινών ηχοφραγμάτων γύρω από τα θορυβώδη μηχανήματα.

Κατά τη λειτουργία του έργου προτείνεται η καταγραφή και αξιολόγηση του ακουστικού περιβάλλοντος να γίνεται δύο φορές το χρόνο με μετρήσεις κατά την ώρα αιχμής. Στην περίπτωση που παρατηρηθούν μεγαλύτερες τιμές από αυτές που προβλέπονται από τη νομοθεσία καθώς και από την παρούσα μελέτη τότε θα πρέπει να λαμβάνονται μέτρα. Τα μέτρα αυτά θα ληφθούν μετά τη σύνταξη Ειδικής Τεχνικής Μελέτης (ΕΤΜΕ).

Έδαφος και Τοπίο. Για την παρακολούθηση της κατάστασης του εδάφους και του τοπίου στη φάση κατασκευής προτείνεται η παρακολούθηση και ο έλεγχος τήρησης των προβλεπόμενων στην απόφαση περιβαλλοντικών όρων. Θα πρέπει δηλαδή να παρακολουθείται κατά την διάρκεια κατασκευής, αν η τελική διάθεση των εκχωμάτων ή στερεών αποβλήτων γίνεται στους προβλεπόμενους χώρους, αν οι εκσκαφές είναι οι προβλεπόμενες κτλ. Η συχνότητα των ελέγχων μπορεί να είναι μία φορά την εβδομάδα στη φάση κατασκευής και τα αποτελέσματα των ελέγχων θα καταγράφονται σε ειδικό δελτίο. Επίσης, κατά την κατασκευή των υπογείων θα πρέπει να γίνεται συστηματική

παρακολούθηση της συμπεριφοράς των εδαφικών σχηματισμών, ειδικά στα ψηλότερα πρηνή ώστε να εξασφαλίζεται πάντα η ευστάθεια αυτών.

Αέρια Ρύπανση. Παρά το γεγονός ότι κατά τη λειτουργία του έργου δεν αναμένονται επιπτώσεις στην ατμόσφαιρα, εντούτοις, θα ήταν σκόπιμο να ληφθούν μέτρα παρακολούθησης του κυκλοφοριακού φόρτου δύο φορές το έτος. Σε περίπτωση που οι φόρτοι και η σύνθεση κυκλοφορίας μεταβληθούν σημαντικά ως προς τις προβλέψεις της παρούσας μελέτης, θα πρέπει η ΜΠΕ να αναθεωρηθεί και να επανεκτιμηθούν τα μέτρα αντιμετώπισης.

Κατανάλωση Ενέργειας. Προτείνεται η παρακολούθηση της κατανάλωσης ενέργειας του έργου με τοποθέτηση κατάλληλης υποδομής για μέτρηση στο σημείο σύνδεσης του δικτύου του γηπέδου με το εξωτερικό δίκτυο της ΔΕΔΔΗΕ και η καταγραφή σε ειδικό δελτίο της ετήσιας κατανάλωσης του έργου. Ο κύριος στόχος βέβαια δεν είναι η καταγραφή της κατανάλωσης, αλλά κυρίως η μείωση κατά το δυνατό της κατανάλωσης ενέργειας από το έργο. Για το λόγο αυτό:

- Θα πραγματοποιείται κάθε χρόνο καμπάνια ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης των εργαζόμενων για την εξοικονόμηση ενέργειας.
- Θα γίνεται τήρηση αρχείων συντήρησης των εγκαταστάσεων του γηπέδου
- Κατά την κατασκευή του γηπέδου θα εφαρμοσθούν ορθές πρακτικές για τη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας, όπως περιγράφεται στην παράγραφο 6.2.6.11 (Εξοικονόμηση ενέργειας).

Βλάστηση. Προτείνεται η παρακολούθηση της εξέλιξης της βλάστησης του Άλσους της Ν. Φιλαδέλφειας σε ετήσια βάση, με ειδικές παρατηρήσεις στις εκτάσεις όπου θα πραγματοποιηθούν οι φυτεύσεις σύμφωνα με τη Μελέτη Πρασίνου του έργου (Nercos-Χλύκας, 2014) ώστε να εξασφαλίζεται η ομαλή ανάπτυξη της βλάστησης, ενώ εαν υπάρχουν προβλήματα αυτά να εντοπίζονται εγκαίρως και να λαμβάνονται κατάλληλα μέτρα.

Διαχείριση υδατικών πόρων. Η διαχείριση και η παρακολούθηση των υδατικών πόρων εστιάζει στη φάση λειτουργίας του έργου και διακρίνεται σε:

- Παρακολούθηση της ποσότητας του πόσιμου νερού που καταναλώνεται τελικά από το δίκτυο της ΕΥΔΑΠ, ώστε να διαπιστωθεί εάν είναι μέσα στα όρια που εκτιμήθηκαν στην παρούσα μελέτη και καταγράφονται στη σχετική βεβαίωση της ΕΥΔΑΠ.
- Παρακολούθηση της ποσότητας του νερού που συλλέγεται από τα όμβρια ύδατα
- Παρακολούθηση της ποσότητας του νερού που χρησιμοποιείται για άρδευση

Ο κύριος στόχος βέβαια είναι η μείωση κατά το δυνατό της κατανάλωσης νερού από το έργο.

Προκειμένου να πιστοποιηθεί η ορθή περιβαλλοντική συμπεριφορά του όλου έργου, προτείνεται να εφαρμοσθεί πλήρες πρόγραμμα περιβαλλοντικής παρακολούθησης, ανάλογο με τα πρότυπα του συστήματος ποιότητας περιβάλλοντος ISO 14001 ή του Συστήματος Περιβαλλοντικής Διαχείρισης EMAS του Κανονισμού (ΕΚ) αριθμ. 1221/2009 ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ της 25ης Νοεμβρίου 2009 περί της εκούσιας συμμετοχής οργανισμών σε κοινοτικό σύστημα οικολογικής διαχείρισης και οικολογικού ελέγχου.

Μέσω του συστήματος περιβαλλοντικής παρακολούθησης, θα γίνεται η παρακολούθηση όλων των περιβαλλοντικών δεικτών που επηρεάζονται ή δύνανται να επηρεαστούν από το έργο, και θα προτείνονται τα κατάλληλα βελτιωτικά-διαχειριστικά μέτρα αντιμετώπισης. Με τον τρόπο αυτό διασφαλίζεται η διαρκής περιβαλλοντική παρακολούθηση του έργου, ενώ κάθε χρόνο θα συντάσσεται ενημερωτική έκθεση από μελετητή περιβαλλοντικών μελετών με εμπειρία σε αντίστοιχα έργα, με τα κύρια αποτελέσματα παρακολούθησης και τις προτάσεις αντιμετώπισης ενδεχομένων προβλημάτων, που θα αποστέλλεται στο ΥΠΕΚΑ, για σκοπούς ενημέρωσης και επιβεβαίωσης της τήρησης των περιβαλλοντικών όρων του έργου.

**12. ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΚΑΙ
ΠΡΟΤΑΣΕΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΓΚΡΙΣΗ
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΟΡΩΝ**

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ 12

12. ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΠΡΟΤΑΣΕΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΓΚΡΙΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ	
ΟΡΩΝ	1

12. ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΠΡΟΤΑΣΕΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΓΚΡΙΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΟΡΩΝ

Στη συνέχεια παρατίθενται κωδικοποιημένα οι προτάσεις της ΜΠΕ για την έγκριση των περιβαλλοντικών όρων του υπό μελέτη έργου.

1) Μέγιστες επιτρεπόμενες συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων στους αποδέκτες σύμφωνα με τις κείμενες διατάξεις

Για την ατμόσφαιρα ισχύουν:

- Η ΚΥΑ με αρ. Πρωτ. 14122/549/Ε103/24.3.11 (ΦΕΚ 488/Β/11) σε συμμόρφωση με την Οδηγία 2008/50/ΕΚ
- Για αρσενικό, κάδμιο, υδράργυρο, νικέλιο και πολυκυκλικούς αρωματικούς υδρογονάνθρακες, η Οδηγία 2004/107/ΕΚ (ΦΕΚ 920/Α/2007). Ουδεμία διάθεση λυμάτων- αποβλήτων θα γίνεται σε υδάτινους αποδέκτες της περιοχής

2) Ειδικές οριακές τιμές στάθμης θορύβου και δονήσεων

Κατά τη διάρκεια των κατασκευαστικών εργασιών:

- Ισχύει η ΚΥΑ αρ.37393/2028/03 (ΦΕΚ 1418/Β/03) «Περί μέτρων και όρων για τις εκπομπές θορύβου στο περιβάλλον από εξοπλισμό προς χρήση σε εξωτερικούς χώρους».
- Υπ. Απόφαση ΗΠ 9272/471/2007 ΦΕΚ 286/Β/02-03-2007 όπου αναφέρεται στην τροποποίηση του άρθρου 8 της υπ' αριθμ. 37393/2028/2003 κοινής υπουργικής απόφασης (Β' 1418), 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".

Κατά τη διάρκεια λειτουργίας του έργου:

- Ισχύει το Π.Δ. 1180/81 (ΦΕΚ 293/Α), βάσει του οποίου καθορίζεται το επιτρεπόμενο ανώτατο όριο θορύβου στα όρια του γηπέδου, από τη λειτουργία όλων των σταθερών μηχανολογικών εγκαταστάσεων, περιλαμβανομένων και των κλιματιστικών συσκευών.
- Ισχύει η ΚΥΑ αρ. 37393/2028/2003 (ΦΕΚ 1418/Β/03) «περί μέτρων και όρων για τις εκπομπές θορύβου στο περιβάλλον από εξοπλισμό προς χρήση σε εξωτερικούς χώρους»

- Υπ. Απόφαση ΗΠ 9272/471/2007 ΦΕΚ 286/Β/02-03-2007 όπου αναφέρεται στην τροποποίηση του άρθρου 8 της υπ' αριθμ. 37393/2028/2003 κοινής υπουργικής απόφασης (Β' 1418), 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".
- Ισχύει η Υ.Α 13568/724/06 (ΦΕΚ 384/Β/06) «περί μέτρων, όρων και μεθόδων για αξιολόγηση θορύβου στο περιβάλλον σε συμμόρφωση προς Οδηγ. 2002/49/Ε.Κ.»

3) Γενικές Ρυθμίσεις - Όροι – Δεσμευτικές κατευθύνσεις για τη φάση οριστικοποίησης του σχεδιασμού του έργου - Γενικοί περιβαλλοντικοί όροι

- Ο φορέας του έργου ως και πας κατά νόμο υπόχρεος φέρει αμέριστη την ευθύνη για την τήρηση των περιβαλλοντικών όρων, μέτρων και περιορισμών που επιβάλλονται με την παρούσα απόφαση.
- Ο φορέας του έργου υποχρεούται να ορίσει αρμόδιο πρόσωπο για την παρακολούθηση της τήρησης των περιβαλλοντικών όρων, μέτρων και περιορισμών που τίθενται με την παρούσα απόφαση και να γνωστοποιήσει εγγράφως το ονοματεπώνυμο του στη Δ/νση Περιβαλλοντικού Σχεδιασμού του ΥΠΕΚΑ.
- Να ληφθούν όλες οι απαιτούμενες άδειες και εγκρίσεις, που αφορούν στην εκτέλεση του συνόλου των έργων, σύμφωνα με τις κείμενες διατάξεις.
- Για τις κατασκευές και τα διάφορα τεχνικά έργα, να λαμβάνονται υπόψη πλην των όρων της παρούσης και ο Οικοδομικός και Κτιριοδομικός κανονισμός, οι ισχύοντες στην περιοχή όροι δόμησης και περιορισμοί, ο νέος αντισεισμικός κανονισμός, οι αρχές του βιοκλιματικού σχεδιασμού καθώς και κάθε άλλη συναφής διάταξη ή άλλα στοιχεία, που προκύπτουν από τυχόν άλλες εκπονηθείσες μελέτες.
- Όταν οριστικοποιηθεί ο σχεδιασμός του συνόλου των επιμέρους έργων και πριν την έναρξη κάθε εργασίας που αφορά στην κατασκευή τους, να υποβληθεί στην αρμόδια για την περιβαλλοντική αδειοδότηση του εν θέματι έργου, Υπηρεσία, "Φάκελος συμμόρφωσης Τελικού Σχεδιασμού" σύμφωνα με τα αναφερόμενα στο άρθρο 7 του Ν. 4014/11.

4) Περιβαλλοντικοί όροι για τη φάση κατασκευής του έργου

- Εγκαίρως πριν την έναρξη των εκσκαφικών εργασιών (τουλάχιστον 20 ημέρες νωρίτερα), ο φορέας του έργου να ειδοποιήσει εγγράφως τις αρμόδιες Εφορείες Αρχαιοτήτων, προκειμένου εκπρόσωποι τους να παρευρεθούν σε αυτές.

- Σε περίπτωση που κατά τη διάρκεια των εκσκαφικών εργασιών αποκαλυφθούν οποιοδήποτε είδους αρχαία, να διακοπούν αμέσως αυτές και να ακολουθήσει ανασκαφική έρευνα, τη συνολική δαπάνη της οποίας (πρόσληψη εξειδικευμένου προσωπικού, καταγραφή, συντήρηση, σχεδιαστική και φωτογραφική τεκμηρίωση των ευρημάτων, κλπ) θα αναλάβει ο φορέας του έργου. Από τα αποτελέσματα της έρευνας αυτής, θα κριθεί η συνέχιση των εργασιών, σύμφωνα με τις διατάξεις του Ν. 3028/02, κατόπιν γνωμοδότησης των αρμοδίων οργάνων του Υπ. Πολιτισμού.
- Τα αδρανή υλικά που θα απαιτηθούν για την κατασκευή του έργου να εξασφαλίζονται από νομίμως λειτουργούσες εγκαταστάσεις παραγωγής αδρανών υλικών.
- Ο εργοταξιακός χώρος να καθαρίζεται και να περιφράσσεται, ώστε να μην είναι προσβάσιμος στους μη έχοντες εργασία εκεί.
- Να διατηρηθούν ανέπαφα από τις κατασκευαστικές εργασίες, τμήματα της υπάρχουσας βλάστησης του άλσους, σε θέσεις όπου δεν προβλέπονται κατασκευές.
- Κατά τη διάρκεια των κατασκευαστικών εργασιών:
 - ο Να λαμβάνονται όλα τα κατάλληλα μέτρα για τη μείωση των μεγάλων ηχητικών εκπομπών-δονήσεων και να εξασφαλισθεί ότι ο θόρυβος και οι δονήσεις θα βρίσκονται εντός των επιτρεπτών ορίων. Σε περίπτωση υπερβάσεων των ορίων της νομοθεσίας θα πρέπει να διακόπτονται οι εργασίες ή να μειώνεται ο ρυθμός τους και να επανασχεδιάζεται το όλο πρόγραμμα εργασιών. Κατά τον επανασχεδιασμό, που θα τεκμηριώνεται από τον ανάδοχο σε κατάλληλη Τεχνική Περιβαλλοντική Μελέτη (ΤΕΠΕΜ) και θα πρέπει να ελέγχεται από τις αρμόδιες υπηρεσίες, θα σχεδιάζονται μέτρα μείωσης των εκπομπών θορύβου και δόνησης, όπως χρήση εναλλακτικών μεθόδων και μηχανημάτων. Αντίστοιχα μέτρα θα λαμβάνονται και μετά την καταγραφή ρωγμών ή εύλογων παραπτόνων, που θα πρέπει όμως να αξιολογούνται κατάλληλα από τον ανάδοχο και το φορέα του έργου.
 - ο Να γίνεται κάλυψη του φορτίου των οχημάτων μεταφοράς υλικών και κάλυψη των αποθέσεων.
 - ο Να ληφθούν όλα τα απαραίτητα μέτρα για την ελαχιστοποίηση της παραγόμενης σκόνης κατά τη διάρκεια των χωματουργικών εργασιών, ιδιαίτερα όταν οι μετεωρολογικές συνθήκες ευνοούν τη διασπορά – μεταφορά της σκόνης σε μεγάλη απόσταση, όπως η συνεχής διαβροχή των σωρών των χωμάτων και των μετώπων εκσκαφής. Ανάλογα μέτρα να λαμβάνονται και κατά τη μεταφορά των προϊόντων εκσκαφής στους εγκεκριμένους χώρους διάθεσης.

- ο Ο εργοταξιακός χώρος να διαθέτει κάδους απορριμμάτων και χημικές τουαλέτες.
- ο Να λαμβάνεται μέριμνα αντιπυρικής προστασίας, για την αντιμετώπιση τυχόν εκδηλώσεων πυρκαγιάς από τη λειτουργία των μηχανημάτων. Ο τρόπος οργάνωσης της αντιπυρικής προστασίας να ελεγχθεί και να εγκριθεί από την επιβλέπουσα υπηρεσία πριν από την έναρξη των εργασιών.
- ο Απαγορεύεται η παραμονή στο χώρο του έργου και η χρησιμοποίηση μηχανημάτων, χωρίς το πιστοποιητικό έγκρισης τύπου ΕΟΚ περί θορύβου.
- ο Να αποφεύγεται η συσσώρευση στο χώρο της μονάδας μεγάλων όγκων προϊόντων εκσκαφής.
- ο Τα κάθε είδους άχρηστα υλικά να συλλέγονται και να διατίθενται σύμφωνα με τις διατάξεις της ΚΥΑ 50910/2727/2003 (ΦΕΚ 1909/Β) και του Ν. 4042/12. Τυχόν υλικά ρυπασμένα από επικίνδυνα απόβλητα, να συλλέγονται χωριστά σε ειδικούς κάδους και να διατίθενται σε εταιρείες οι οποίες διαθέτουν σχετική άδεια για τη διαχείριση επικινδύνων αποβλήτων, σύμφωνα με την ΚΥΑ ΗΠ 13588/725/06 (ΦΕΚ 383/Β/06) «Μέτρα όροι και περιορισμοί για τη διαχείριση επικινδύνων αποβλήτων σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 91/689/ΕΟΚ ... Αντικατάσταση της υπ' αριθμ. 19396/1546/97 Κοινής Υπουργικής Απόφασης».
- ο Απαγορεύεται κάθε αποθήκευση, έστω και προσωρινή, υλικών έξω από τον χώρο του εργοταξίου.
- ο Να εκπονηθεί και να εφαρμοστεί μελέτη εργοταξιακής σήμανσης με κατάλληλες προειδοποιητικές πινακίδες και φωτεινά σήματα προκειμένου να αποφευχθούν τυχόν ατυχήματα.
- ο Κάθε είδους εργοταξιακή εγκατάσταση να απομακρυνθεί μετά το πέρας των εργασιών κατασκευής του έργου και να αποκατασταθεί ο χώρος.
- Απαγορεύεται η κάθε μορφής καύση υλικών στην περιοχή του έργου καθώς και η απόρριψη μεταχειρισμένων ορυκτελαίων στο έδαφος. Η αλλαγή των μεταχειρισμένων ορυκτελαίων να γίνεται σε συγκεκριμένο χώρο, στον οποίο να υπάρχει πρόβλεψη αποφυγής ρύπανσης του εδάφους με τσιμεντόστρωση και δίκτυο συλλογής των διαρροών. Η διαχείριση των χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων να γίνεται σύμφωνα με τις διατάξεις της κείμενης νομοθεσίας.
- Κατά τη διάρκεια των κατασκευαστικών εργασιών να εξασφαλίζεται η απρόσκοπτη ροή των επιφανειακών υδάτων της περιοχής (και ειδικότερα των ομβρίων) με την κατασκευή όλων των απαιτούμενων τεχνικών έργων, ώστε να αποτρέπονται φαινόμενα πλημμυρών.

- Να γίνεται συνολική διαχείριση των υλικών που θα προκύψουν από τις εκσκαφές/ διαμορφώσεις κλπ για την κατασκευή των πάσης φύσεως έργων. Ειδικότερα:
 - ο Να γίνεται συλλογή και διαφύλαξη του εδαφικού υλικού που θα προκύψει από την κατασκευή με σκοπό την χρησιμοποίησή του στην αποκατάσταση και διαμόρφωση του περιβάλλοντος χώρου.
 - ο Η διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές και κατασκευές να γίνεται σύμφωνα με την Υ.Α. 36259/1757/Ε103/10 «Μέτρα, όροι και προγράμματα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ)» (ΦΕΚ 1312/Β/10).
 - ο Τυχόν πλεονάζον υλικό εκσκαφών/ διαμορφώσεων να απορρίπτεται σε κατάλληλους χώρους, εκτός οποιουδήποτε ευαίσθητου αποδέκτη. Όταν το υλικό δεν χρησιμοποιείται ή δεν διατίθενται άμεσα, να αποτίθεται προσωρινά σε χώρο που θα διαμορφωθεί εντός του γηπέδου και εν συνεχεία να διατίθεται στους ειδικούς χώρους.
 - ο Σε περίπτωση που δεν χρησιμοποιηθούν ως χώροι απόθεσης οι παραπάνω να υποβληθεί στην αρμόδια για την περιβαλλοντική αδειοδότηση του εν θέματι έργου, Υπηρεσία, Τεχνική Περιβαλλοντική Μελέτη (σύμφωνα με τα αναφερόμενα στο εδάφιο 2 του άρθρου 7 του Ν. 4014/11) στην οποία να περιγράφεται αναλυτικά ο τρόπος διαχείρισης των υλικών αυτών και ειδικότερα τα μέτρα προστασίας του περιβάλλοντος.

5) Περιβαλλοντικοί όροι για τη φάση λειτουργίας του έργου

- Κατά τη διάρκεια λειτουργίας του έργου να εξασφαλίζεται η απρόσκοπτη ροή των επιφανειακών υδάτων της περιοχής (και ειδικότερα των ομβρίων) με την κατασκευή όλων των απαιτούμενων τεχνικών έργων, ώστε να αποτρέπονται φαινόμενα πλημμυρών.
- Τα φυτευτικά είδη τα οποία θα χρησιμοποιηθούν για τη διαμόρφωση του περιβάλλοντος χώρου αλλά και ως αντισταθμιστικά μέτρα- φυτεύσεις στο Άλσος της Νέας Φιλαδέλφειας να είναι προσαρμοσμένα στις εδαφοκλιματικές συνθήκες της περιοχής και να χρησιμοποιηθούν είδη της αυτοφυούς χλωρίδας.
- Να συντηρούνται τα φυτευτικά είδη με:
 - ο κατάλληλες λιπάνσεις εφόσον κρίνεται σκόπιμο
 - ο πότισμα (άρδευση) τουλάχιστον για τις δύο επόμενες ξηροθερμικές περιόδους
- Στην έκταση του Άλσους της Νέας Φιλαδέλφειας να γίνουν εργασίες επαναφύτευσης με ενδημικά δασικά είδη για την εξασφάλιση ισοζυγίου σε σχέση με τα απομακρυνόμενα άτομα κατά τη φάση κατασκευής του έργου. Η επιλογή της ακριβούς

έκτασης φύτευσης και των ατόμων που θα φυτευτούν να γίνει κατόπιν ειδικής μελέτης εφαρμογής και με τη σύμφωνη γνώμη της αρμόδιας δασικής υπηρεσίας.

- Όλες οι θορυβώδεις εγκαταστάσεις και λειτουργίες του έργου να είναι ηχητικά άριστα μονωμένες.
- Η λειτουργία των καυστήρων της μονάδας να καλύπτει τις απαιτήσεις της ΚΥΑ 11294/93 (ΦΕΚ 264/Β/93).
- Για τις εκπομπές αερίων αποβλήτων, στην περίπτωση λειτουργίας των λεβήτων της μονάδας, ισχύουν οι όροι της ΚΥΑ 189533/2011 (ΦΕΚ 2654/Β/11)
- Οι ανάγκες του έργου σε νερό να καλύπτονται από την ΕΥΔΑΠ μέσω σύνδεσης με το δίκτυό της, σύμφωνα και με την 11923/12-9-2014 βεβαίωση της ΕΥΔΑΠ.
- Οι ανάγκες άρδευσης των χώρων πρασίνου να καλύπτονται πρωτίστως από τα όμβρια ύδατα που θα συλλέγονται. Για το λόγο αυτό στο γήπεδο θα κατασκευαστούν εγκαταστάσεις για την αποθήκευση των ομβρίων υδάτων πριν την τελική χρήση.
- Να εφαρμόζεται πρακτική διαχείρισης που θα οδηγεί στη μείωση των χρησιμοποιούμενων ποσοτήτων ύδατος με εφαρμογή κατάλληλων μέτρων όπως: α) ενημέρωση και ευαισθητοποίηση των υπαλλήλων, β) τακτική παρακολούθηση των υδραυλικών εγκαταστάσεων για την αποφυγή διαρροών, γ) τακτική συντήρηση και όποτε απαιτείται αλλαγή των υδραυλικών συστημάτων που εμφανίζουν διαρροές, δ) αποφυγή άσκοπης χρήσης νερού, ε) μέγιστη δυνατή συλλογή ομβρίων σε υδατοδεξαμενές/στέρνες, κλπ
- Να λαμβάνονται όλα τα απαραίτητα μέτρα για την πρόληψη και κατάσβεση πυρκαγιών και πάντα σύμφωνα με τις οδηγίες της Πυροσβεστικής Υπηρεσίας. Η μονάδα να είναι εφοδιασμένη με κατάλληλο σύστημα πυρανίχνευσης, πυροπροστασίας και πυρόσβεσης, το οποίο να ελέγχεται- συντηρείται σε τακτά χρονικά διαστήματα.
- Οι ανάγκες του έργου για αποχέτευση των λυμάτων να καλύπτονται από την ΕΥΔΑΠ μέσω σύνδεσης με το δίκτυό της, σύμφωνα και με την 14612/04-11-2014 βεβαίωση της ΕΥΔΑΠ.
- Η προσωρινή φύλαξη των απορριμμάτων του γηπέδου να γίνεται κατά τρόπο υγειονομικά αποδεκτό και οι κάδοι των απορριμμάτων να διατηρούνται σε άριστη κατάσταση με τακτικό πλύσιμο και απολύμανση.
- Να γίνει προμήθεια κατάλληλου αριθμού κάδων, που να καλύπτει τις ανάγκες του συνόλου της έκτασης.
- Ο χώρος προσωρινής αποθήκευσης απορριμμάτων των κυλικίων και των εστιατορίων να διαμορφωθεί με την κατασκευή ψυγιοθαλάμου ανάλογου χωρητικότητας.

- Η αποκομιδή και διάθεση των στερεών απορριμμάτων του έργου να γίνεται από τον Δ. Νέας Φιλαδέλφειας- Χαλκηδόνος, σύμφωνα και με την υπ. αρ. 11884/16-7-2014 βεβαίωση του Δήμου
- Να λαμβάνονται μέτρα μείωσης των στερεών αποβλήτων του έργου όπως:
 - ο Χρησιμοποίηση υλικών πολλαπλών χρήσεων.
 - ο Χρησιμοποίηση μεγάλων ή επαναχρησιμοποιούμενων συσκευασιών.
 - ο Συλλογή υλικών (γυαλί, αλουμίνιο και χαρτί) που δύνανται να ανακυκλωθούν και διάθεση τους στο δίκτυο ανακύκλωσης.
- Η διαχείριση των στερεών απορριμμάτων να γίνεται σύμφωνα με τα οριζόμενα στην ΚΥΑ 50910/2727/2003 (ΦΕΚ 1909/Β) και το Ν. 4042/12. Υλικά ρυπασμένα από επικίνδυνα απόβλητα, να συλλέγονται σε ειδικούς κάδους (χωριστά) και να διατίθενται σε εταιρείες που διαθέτουν σχετική άδεια για τη διαχείριση επικίνδυνων αποβλήτων, σύμφωνα με την ΚΥΑ 193966/8.7.97 «Μέτρα και όροι για τη διαχείριση επικίνδυνων αποβλήτων» όπως ισχύει.
- Τα ρεύματα αποβλήτων που εμπίπτουν στην εναλλακτική διαχείριση (συσκευασίες, μπαταρίες, λιπαντικά έλαια, ηλεκτρικές & ηλεκτρονικές συσκευές) θα πρέπει να διαχειρίζονται σύμφωνα με το Ν. 2939/01 (ΦΕΚ 179/Α/01) και τα κατ' επιταγή αυτού εκδοθέντα Π.Δ, όπως αυτός/ αυτά ισχύουν με σκοπό την αξιοποίηση- ανακύκλωσή τους.
- Οι χρησιμοποιημένες φορητές ηλεκτρικές στήλες να συλλέγονται και να παραδίδονται σε εγκεκριμένα συστήματα εναλλακτικής διαχείρισης, σύμφωνα με τις διατάξεις του Π.Δ/γματος 115/04 (ΦΕΚ 80/Α/04).
- Για τη διαχείριση των Αποβλήτων Ηλεκτρικών & Ηλεκτρονικού Εξοπλισμού (ΑΗΗΕ), ο φορέας του έργου οφείλει να υπογράψει σύμβαση συνεργασίας με εγκεκριμένο σύστημα εναλλακτικής διαχείρισης ηλεκτρικών & ηλεκτρονικών συσκευών, προκειμένου τα ΑΗΗΕ να οδηγούνται σε εγκαταστάσεις επεξεργασίας- ανακύκλωσης.
- Ο φορέας του έργου οφείλει να υποβάλει ετήσια έκθεση αποβλήτων κάθε Φεβρουάριο σε δύο αντίγραφα εκ των οποίων το ένα να αποστέλλεται στη Δ/ση Περιβαλλοντικού Σχεδιασμού του Υ.ΠΕ.Κ.Α. και το δεύτερο στην αρμόδια Διεύθυνση της Περιφέρειας Αττικής σύμφωνα με την υπ αριθ. 149023/1799/30.03.10 εγκύκλιο του Υ.ΠΕ.Κ.Α. (Δ/ση Περιβαλλοντικού Σχεδιασμού /Τμήμα Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων).
- Να ληφθούν μέτρα για την εξοικονόμηση ενέργειας, όπως: α) χρήση κατά προτίμηση λαμπτήρων εξοικονόμησης ενέργειας, β) ελαχιστοποίηση χρήσης κλιματιστικών, κλπ
- Να ελέγχεται και να συντηρείται σε τακτά χρονικά διαστήματα (τουλάχιστον ανά εξάμηνο) ο μηχανολογικός εξοπλισμός του έργου και να τηρείται ειδικό βιβλίο συντήρησης-ρύθμισης του μηχανολογικού εξοπλισμού, το οποίο να συμπληρώνεται και να υπογράφεται από τον αρμόδιο συντηρητή.

- Να προβλεφθεί εξωτερικός φωτισμός του έργου που:
 - ο να προβάλλει τις αρχιτεκτονικές αρετές του κτιριακού συνόλου
 - ο να δημιουργεί αίσθημα ασφάλειας.
 - ο να μην προκαλεί φωτορύπανση.

6) Πρόγραμμα παρακολούθησης

- Ο φορέας του έργου να λαμβάνει κατάλληλα μέτρα περιβαλλοντικής προστασίας και παρακολούθησης τα οποία να καλύπτουν τις απαιτήσεις για την παρακολούθηση των αερίων εκπομπών, του εδάφους, του θορύβου, των υδάτων κτλ όπως προβλέπονται στην κείμενη νομοθεσία.
- Να πραγματοποιούνται μετρήσεις θορύβου στα όρια του γηπέδου. Οι μετρήσεις αυτές θα πρέπει να γίνονται 2 φορές το έτος κατά την ώρα αιχμής. Στην περίπτωση που παρατηρηθούν υψηλότερες τιμές από τις νομοθετικά προβλεπόμενες καθώς και από τις προβλεπόμενες από τη ΜΠΕ να ληφθούν μέτρα μετά την εκπόνηση ΕΤΜΕ.
- Να ληφθούν μέτρα παρακολούθησης του κυκλοφοριακού φόρτου. Οι μετρήσεις θα πρέπει να γίνονται 2 φορές το χρόνο. Σε περίπτωση που οι φόρτοι και η σύνθεση κυκλοφορίας μεταβληθούν σημαντικά ως προς τις προβλέψεις της παρούσας μελέτης, θα πρέπει η ΜΠΕ να αναθεωρηθεί και να επανεκτιμηθούν τα μέτρα αντιμετώπισης.
- Κατά τα λοιπά, ισχύει το Πρόγραμμα Παρακολούθησης που περιγράφεται στο αντίστοιχο κεφάλαιο της ΜΠΕ, εφόσον δεν έρχεται σε αντίθεση με τις παραπάνω παραγράφους.

13. ΠΡΟΣΘΕΤΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ 13

13. ΠΡΟΣΘΕΤΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ.....	1
13.1 ΕΞΕΙΔΙΚΕΥΜΕΝΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ	1
13.2 ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΕΚΠΟΝΗΣΗΣ ΚΑΙ ΤΡΟΠΟΙ ΕΠΙΛΥΣΗΣ	1
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	3

13. ΠΡΟΣΘΕΤΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

13.1 ΕΞΕΙΔΙΚΕΥΜΕΝΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ

Οι ειδικές μελέτες του έργου που παρατίθενται στο Παράρτημα Γ της παρούσης ΜΠΕ και είτε προέκυψαν ως αναγκαίες είτε εκπονήθηκαν με πρωτοβουλία του φορέα του έργου είναι οι ακόλουθες:

- **Μελέτη Κυκλοφοριακών Επιπτώσεων** του έργου, της εταιρείας ΔΡΟΜΟΣ Ε.Π.Ε.
- **Τεχνική έκθεση ισοζυγίου Πρασίνου** του έργου, της εταιρείας NERCO-N. ΧΛΥΚΑΣ & ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ Α.Ε.Μ, με σκοπό τη διερεύνηση του χαρακτήρα της έκτασης που παραχωρείται για την κατασκευή του νέου Γηπέδου, την εκτίμηση του ποσοστού φυτοκάλυψης αυτής και την πρόταση αντισταθμιστικών μέτρων και ειδικών όρων προστασίας, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στο άρθρο 42, παρ. 5α. του Ν. 4277/2014 (ΦΕΚ 156/Α/1.8.2014).
- **Οριστική Αρχιτεκτονική μελέτη** του Αθ. Κυρατσούς και της εταιρείας ΑΣΠΑ ΑΕ.

Τα κύρια σημεία και τα συμπεράσματα των μελετών αυτών ενσωματώνονται στο κυρίως κείμενο της ΜΠΕ, στις αντίστοιχες παραγράφους.

Στο Παράρτημα Γ της παρούσης ΜΠΕ επισυνάπτεται επίσης η **ΜΠΕ του έργου «Ταπείνωση και κάλυψη τμήματος της οδού Πατριάρχου Κωνσταντίνου στη Νέα Φιλαδέλφεια»**, η οποία εκπονήθηκε από την εταιρεία Δρόμος ΕΠΕ, με φορέα του έργου την Περιφέρεια Αττικής. Τα στοιχεία του εν λόγω έργου συναξιολογούνται με τις επιπτώσεις του υπό μελέτη έργου στην παράγραφο 9.15 (Αθροιστικές- Συνεργιστικές Επιπτώσεις).

Πέρα από τα παραπάνω, βέβαια, η εν λόγω ΜΠΕ βασίστηκε στα στοιχεία των μελετών του έργου:

- **Μελέτη Η/Μ εγκαταστάσεων** της εταιρείας TEAM M-H
- **Στατική μελέτη** της εταιρείας TTA Α.Ε. και του MASSIMO MAJOWIECKI

13.2 ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΕΚΠΟΝΗΣΗΣ ΚΑΙ ΤΡΟΠΟΙ ΕΠΙΛΥΣΗΣ

Δεν προέκυψαν σοβαρές δυσκολίες κατά την εκπόνηση της μελέτης που αξίζει να αναφερθούν στο παρόν κείμενο.

Αξίζει να σημειωθεί βέβαια ότι το συγκεκριμένο έργο είναι αρκετά περίπλοκο, καθώς περιλαμβάνει τη μελέτη ενός γηπέδου φιλοξενίας ποδοσφαιρικών αγώνων διεθνών διοργανώσεων (FIFA – UEFA) με όλες τις υποστηρικτικές του υποδομές, μέσα στον

αστικό ιστό και σε επαφή με το άλσος της Ν. Φιλαδέλφειας το οποίο και πρέπει να διασφαλιστεί με αντισταθμιστικά μέτρα.

Εν τούτοις, τα μέλη της ομάδας μελέτης έχουν εκπονήσει στο παρελθόν πλήθος από περιβαλλοντικές μελέτες της 6ης Ομάδας της ΥΑ 1958/13-01-2012 «Κατάταξη δημόσιων και ιδιωτικών έργων και δραστηριοτήτων», αλλά και ειδικότερα περιβαλλοντικές μελέτες για γήπεδα ποδοσφαίρου (Παγκρήτιο στάδιο, γήπεδο της ΑΕΛ κ.α.) και, με την κατάλληλη επιστημονική δουλειά και το συντονισμό, ολοκλήρωσαν την παρούσα ΜΠΕ, που εκτιμάται ότι καλύπτει πλήρως τόσο τις τυπικές απαιτήσεις της νομοθεσίας όσο και τις ουσιαστικές ανάγκες του έργου και των επιπτώσεών του στο περιβάλλον.

Μάρτιος 2015

Για τους συντάκτες

Δ. Αργυρόπουλος

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Αμοργιανιώτης Γεώργιος, 1997, Σχέδιο Διαχείρισης Εθνικού Δρυμού Πάρνηθας.
2. ΔΡΟΜΟΣ Ε.Π.Ε. Μελέτη Κυκλοφοριακών Επιπτώσεων για το έργο Κέντρο Αθλητισμού, Μνήμης και Πολιτισμού Αγία Σοφία στη Ν. Φιλαδέλφεια, 2014.
3. ΔΡΟΜΟΣ Ε.Π.Ε. ΜΠΕ του έργου Ταπείνωση και κάλυψη τμήματος της οδού Πατριάρχου Κωνσταντίνου στη Νέα Φιλαδέλφεια, 2014 ανατέθηκε από την Περιφέρεια Αττικής.
4. ΕΛ.ΣΤΑΤ, Έρευνα Εργατικού Δυναμικού για το Μάιο του 2013.
5. ΕΛ.ΣΤΑΤ., Απογραφή Πληθυσμού-Κατοικιών, 2011.
6. ΕΛ.ΣΤΑΤ., Η Ελλάδα με αριθμούς, 2012.
7. Ε.Μ.Υ., Κλιματολογικά και ανεμολογικά στοιχεία μετεωρολογικού σταθμού Νέας Φιλαδέλφειας.
8. Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος (ΕΕΑ), <http://www.eea.europa.eu/el>
9. European Environment Information and Observation Network, Απογραφή αερίων του θερμοκηπίου ΕΕ, 2013.
10. Ιστοσελίδα του Εθνικού Δρυμού Πάρνηθας <http://www.parnitha-np.gr>
11. Ιστοσελίδα του ΥΠΕΚΑ <http://www.ypeka.gr/Default.aspx?tabid=432&language=el-GR> σχετικά με τον Ενιαίο Κατάλογο περιοχών NATURA 2000 στην Ελλάδα
12. Καϊμάκη Σ. και Συνεργάτες - Σύμβουλοι Μηχανικοί, 2006, Στρατηγική Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΣΜΠΕ) του Περιφερειακού Επιχειρησιακού Προγράμματος (ΠΕΠ) της Περιφέρειας Αττικής της προγραμματικής περιόδου 2007 – 2013, ανατέθηκε από Ειδική Υπηρεσία Διαχείρισης ΕΠ Αττικής.
13. Κυρατσούς Αθ. & ΑΣΠΑ ΑΕ Οριστική Αρχιτεκτονική μελέτη για το έργο κατασκευή Κέντρου Αθλητισμού, Μνήμης και Πολιτισμού Αγία Σοφία στη Ν. Φιλαδέλφεια, 2014.
14. Μαυρομμάτης, Γ. «Το βιοκλίμα της Ελλάδος. Σχέσεις κλίματος και φυσικής βλάστησης, βιοκλιματικοί χάρτες», Αθήνα 1980.
15. Ντάφης Σ., «Ταξινόμησης της δασικής βλαστήσεως της Ελλάδος», Επιστ. Επετηρίδα Γεωπονικής και Δασολογικής Σχολής Παν. Θεσσαλονίκης, 1973.
16. NERCO, Τεχνική έκθεση ισοζυγίου Πρασίνου του νέου Γηπέδου της ΑΕΚ, Σεπτέμβριος 2014.
17. NAMA Α.Ε., SPEED Α.Ε., ΓΑΜΜΑ 4 Ε.Π.Ε., Ν. ΣΙΔΕΡΗΣ, Φ. ΠΕΡΓΑΝΤΗΣ, Α. ΝΤΑΣΚΑΣ, Γ. ΓΙΑΝΝΕΛΗΣ, Ν. ΧΡΗΣΤΟΥ, Α. ΜΠΙΤΣΑΚΑΚΗ ΤΣΟΥΚΙΑ, Ε. ΧΑΤΖΗΚΩΣΤΑΣ, 2013, Σχέδιο Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Αττικής GR06, ανατέθηκε από το ΥΠΕΚΑ/Ειδική Γραμματεία Υδάτων.

18. NAMA A.E., SPEED A.E., ΓΑΜΜΑ 4 Ε.Π.Ε., Ν. ΣΙΔΕΡΗΣ, Φ. ΠΕΡΓΑΝΤΗΣ, Α. ΝΤΑΣΚΑΣ, Γ. ΓΙΑΝΝΕΛΗΣ, Ν. ΧΡΗΣΤΟΥ, Α. ΜΠΙΤΣΑΚΑΚΗ ΤΣΟΥΚΙΑ, Ε. ΧΑΤΖΗΚΩΣΤΑΣ, 2012, Στρατηγική Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΣΜΠΕ) του Σχεδίου Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Αττικής GR06, ανατέθηκε από το ΥΠΕΚΑ/Ειδική Γραμματεία Υδάτων.
19. Ο.Α.Σ.Π. (Οργανισμός Αντισεισμικού σχεδιασμού και Προστασίας) Ελληνικός Αντισεισμικός Κανονισμός (Ε.Α.Κ.), 2003, Αθήνα.
20. Παπαγιάννης Θύμιος και Συνεργάτες ΑΕΜ, 2014, Στρατηγική Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΣΜΠΕ) του Σχεδίου Νόμου Ρυθμιστικό Σχέδιο Αθήνας/Αττικής (ΡΣΑ) 2021, ανατέθηκε από τον Οργανισμό Ρυθμιστικού Σχεδίου και Προστασίας Περιβάλλοντος Αττικής.
21. TEAM M-H Μελέτη Η/Μ εγκαταστάσεων για το έργο Κέντρο Αθλητισμού, Μνήμης και Πολιτισμού Αγία Σοφία στη Ν. Φιλαδέλφεια, 2014.
22. ΤΤΑ Α.Ε. & MASSIMO MAJOWIECKI Στατική μελέτη του για το έργο Κέντρο Αθλητισμού, Μνήμης και Πολιτισμού Αγία Σοφία στη Ν. Φιλαδέλφεια, 2014.
23. ΥΛΗ, Μελέτη για την Προστασία- Διαχείριση- Ανάπλαση του Άλσους Νέας Φιλαδέλφειας, 2009, ανατέθηκε από το Δήμο Νέας Φιλαδέλφειας.
24. Υπουργείο Πολιτισμού και Αθλητισμού, Διαδικτυακός Κόμβος ΟΔΥΣΣΕΥΣ, 2012.