



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ
ΥΠΟΔΟΜΩΝ & ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ
ΓΓΥ/ΓΔΣΥ/ΕΥΔΕ ΚΣΕΣΠ



ΠΑΡΑΧΩΡΗΣΙΟΥΧΟΣ / CONCESSIONAIRE

ΟΔΟΣ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ Α.Ε.
ODOS KENTRIKI ELLADAS S.A.

ΣΥΜΒΑΣΗ ΠΑΡΑΧΩΡΗΣΗΣ / CONCESSION AGREEMENT

ΜΕΛΕΤΗ - ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ - ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ - ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ - ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗ ΤΩΝ
ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΔΡΟΜΩΝ ΙΟΝΙΑ ΟΔΟΣ ΑΠΟ ΑΝΤΙΡΡΙΟ ΜΕΧΡΙ ΚΑΙ ΤΑ ΙΩΑΝΝΙΝΑ,
ΠΑΘΕ ΑΠΟ ΑΘΗΝΑ (Α/Κ ΜΕΤΑΜΟΡΦΩΣΗΣ) ΜΕΧΡΙ ΤΟΝ ΜΑΛΙΑΚΟ (ΣΚΑΡΦΕΙΑ)
ΚΑΙ ΣΥΝΔΕΤΗΡΙΟΣ ΚΛΑΔΟΣ ΤΟΥ ΠΑΘΕ ΑΠΟ ΣΧΗΜΑΤΑΡΙ ΕΩΣ ΧΑΛΚΙΔΑ

DESIGN - CONSTRUCTION - FINANCING - OPERATION - MAINTENANCE AND EXPLOITATION OF THE
MOTORWAYS IONIA ODOS FROM ANTIRRIO TO IOANNINA,
PATHE FROM ATHENS (METAMORFOSI I/C) TO MALIAKOS (SKARFIA)
AND PATHE CONNECTING BRANCH FROM SCHIMATARI TO CHALKIDA

ΤΙΤΛΟΣ / TITLE

ΟΔΟΣ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ ΑΕ
ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΟΣ ΧΑΡΤΗΣ ΘΟΡΥΒΟΥ 2022

ODOS KENTRIKIS ELLADAS SA
2022 STRATEGIC NOISE MAP

ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΓΓΡΑΦΟΥ - ΣΧΕΔΙΟΥ / DOCUMENT - DRAWING NUMBER

GR - EN

CC	P	CC	P0000	CW	0200	000	ENV	OTH	RP.SXT.01	A
----	---	----	-------	----	------	-----	-----	-----	-----------	---

ΦΥΛΛΟ / SHEET No 1 of 1

F					
E					
D					
C					
B					
A	5-2023	N.K.	X.A.	X.ANTΩΝΙΑΔΗΣ	
ΑΝΑΘ. REV.	ΗΜ / ΝΙΑ DATE	ΣΥΝΤ. INIT.	ΕΛΕΓΧ. CHK	ΟΝΟΜΑ NAME	ΥΠΟΓΡ. SIGN.

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ - DESCRIPTION

ΟΔΟΣ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ Α.Ε. - ODOS KENTRIKIS ELLADAS S.A.

ΕΛΕΓΧΟΣ / CHECK:

ΥΠΟΓΡΑΦΗ / SIGNATURE:

ΗΜ/ΝΙΑ - DATE:

ΘΕΩΡΗΣΗ / REVIEW:

ΥΠΟΓΡΑΦΗ / SIGNATURE:

ΗΜ/ΝΙΑ - DATE:

ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΚΑΠΑ / ΤΜΗΜΑ ΘΟΡΥΒΟΥ, ΔΟΝΗΣΕΩΝ & ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΩΝ

ΕΛΕΓΧΟΣ / CHECK:

	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ / DATE	ΟΝΟΜΑ / NAME	ΥΠΟΓΡΑΦΗ / SIGNATURE	ΥΠΟΓΡΑΦΗ / SIGNATURE:	ΗΜ/ΝΙΑ - DATE:
ΣΥΝΤΑΞΗ / SYNTAX	05 - 2023	N. ΚΩΛΕΤΤΗΣ		ΕΓΚΡΙΣΗ / APPROVAL:	
ΕΛΕΓΧΟΣ / CHECK	05 - 2023	X. ΑΝΤΩΝΙΑΔΗΣ		ΥΠΟΓΡΑΦΗ / SIGNATURE:	ΗΜ/ΝΙΑ - DATE:

1. ☐ ΕΓΚΡΙΝΕΤΑΙ.
APPROVED.

Εργασίες μπορούν να εκτελεσθούν.
Works may proceed.

2. ☐ ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗ ΚΑΙ ΕΠΑΝΥΠΟΒΟΛΗ.
REVISION AND RESUBMISSION.

Δεν μπορούν να εκτελεστούν εργασίες.
Works should not proceed.

3. ☐ ΔΕΝ ΑΠΑΙΤΕΙΤΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ.
REVIEW NOT REQUIRED.

Εργασίες μπορούν να εκτελεσθούν.
Works may proceed.

ΑΔΕΙΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΣΧΕΔΙΟΥ ΔΕΝ ΑΠΑΛΛΑΣΣΕΙ ΤΟ ΣΥΜΒΟΥΛΟ / ΜΕΛΕΤΗΤΗ ΑΠΟ ΤΙΣ ΕΥΘΥΝΕΣ ΠΟΥ ΑΠΟΡΡΕΟΥΝ ΑΠΟ ΤΗ ΣΥΜΒΑΣΗ ΟΥΤΕ ΑΠΟΤΕΛΕΙ ΑΠΟΔΟΧΗ ΤΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΚΑΙ ΑΚΡΙΒΕΙΑΣ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ.
PERMISSION TO PROCEED DOES NOT RELIEVE CONSULTOR / DESIGNER FROM HIS RESPONSIBILITIES IMPOSED BY CONTRACT NEITHER DOES IT CONSTITUTE ACCEPTANCE OF THE ADEQUACY AND EXACTNESS OF THE DESIGN.

ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΟΣ ΧΑΡΤΗΣ ΘΟΡΥΒΟΥ 2022
ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΟΔΟΥ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΗΝ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ
<< CNOSSOS EU- 2021/1226>> & ΤΙΣ ΕΥΡΩΠΑΙΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ
2002/49/ΕΚ, 2015/996 ΕΕ, 2021/1226 ΕΕ ΚΑΙ 2020/367 ΕΕ



ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΟΔΟΣ Α.Ε.
ΑΝΩΝΥΜΗ ΕΤΑΙΡΙΑ ΠΑΡΑΧΩΡΗΣΗΣ



2022 STRATEGIC NOISE MAP OF KENTRIKI ODOS
ACCORDING TO THE <<CNOSSOS EU-2021/1226>>
METHODOLOGY & THE EUROPEAN DIRECTIVES 2002/49/EC,
2015/996 EU, 2021/1226 EU AND 2020/367 EU

ΣΥΝΤΑΞΗ ΜΕΛΕΤΗΣ

ENVA

Σύμβουλοι Περιβάλλοντος



ENVA Σύμβουλοι Περιβάλλοντος Ι.Κ.Ε.

28^η Οκτωβρίου 2 & Λεωφ. Πεντέλης 18, ΒΡΙΛΗΣΣΙΑ, Τ.Κ 152 35

Τηλ. +30 211 1829354, E-mail: info@envagp.gr

www.envagp.gr

Περιεχόμενα

- 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ**
 - 1.1 ΙΣΤΟΡΙΚΟ - ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ
 - 1.2 ΔΟΜΗ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ
 - 1.3 ΟΜΑΔΑ ΜΕΛΕΤΗΣ
- 2. ΟΙ ΕΥΡΩΠΑΙΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ 2002/49 ΕΚ – 2015/996/ ΕΕ , Η ΚΥΑ 13586/724-ΦΕΚ Β/384-28/3/2006, Η ΚΥΑ 211773/2012, ΤΟ ΦΕΚ 6108Β-31/12/2018 & Η ΚΥΑ ΥΠΕΝ/ΔΚΑΠΑ/13757/255/2022**
 - 2.1 ΓΕΝΙΚΑ-ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΙΣ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΩΝ ΧΑΡΤΩΝ ΘΟΡΥΒΟΥ (ΣΧΘ)
 - 2.2 ΔΕΙΚΤΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΥ ΘΟΡΥΒΟΥ L_{DEN} & L_{NIGHT}
 - 2.3 ΟΡΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΗΜΕΡΑΣ - ΒΡΑΔΙΟΥ - ΝΥΧΤΑΣ L_{DEN}
 - 2.4 ΟΡΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΔΕΙΚΤΗ ΝΥΧΤΕΡΙΝΟΥ ΘΟΡΥΒΟΥ L_{NIGHT}
 - 2.5 Η ΚΟΙΝΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΒΛΕΨΗΣ ΟΔΙΚΟΥ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΟΥ ΘΟΡΥΒΟΥ CNOSSOS EU 2021/1226
 - 2.5.1 ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΘΟΡΥΒΟΥ
 - 2.5.2 ΘΟΡΥΒΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΡΟΩΘΗΣΗΣ
 - 2.5.3 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΔΙΑΔΟΣΗΣ ΤΟΥ ΘΟΡΥΒΟΥ ΓΙΑ ΟΔΙΚΕΣ ΠΗΓΕΣ
 - 2.5.4 ΤΟ ΓΕΝΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΔΙΑΔΟΣΗΣ ΤΟΥ ΟΔΙΚΟΥ ΘΟΡΥΒΟΥ
 - 2.5.5 ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ
 - 2.5.6 ΠΕΡΙΘΛΑΣΗ
 - 2.5.7 ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΕΠΙΠΕΔΩΝ ΘΟΡΥΒΟΥ ΚΑΙ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ ΓΙΑ ΚΤΙΡΙΑ
 - 2.5.8 ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΩΝ ΕΠΙΒΛΑΒΩΝ ΕΠΙΔΡΑΣΕΩΝ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΥ ΘΟΡΥΒΟΥ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΟ ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ ΤΗΣ ΟΔΗΓΙΑΣ (ΕΕ) 2020/367
- 3. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΔΡΟΜΟΥ ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΟΔΟΣ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΣΧΘ 2022**
 - 3.1 ΓΕΝΙΚΑ- Ο ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΔΡΟΜΟΣ ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΟΔΟΣ
 - 3.2 ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΟΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΘΕΣΕΩΝ – ΜΟΝΤΕΛΩΝ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗΣ ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΗΣΗΣ
 - 3.3 ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΥΠΟΒΑΘΡΟΥ ΜΕΛΕΤΗΣ: ΚΤΙΡΙΑ , ΧΡΗΣΕΙΣ ΓΗΣ, ΙΣΟΨΕΙΣ , ΟΔΙΚΟΙ ΆΞΟΝΕΣ, ΗΧΟΠΕΤΑΣΜΑΤΑ ΑΜΕΣΗΣ & ΕΥΡΥΤΕΡΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ
 - 3.4 ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΜΟΝΤΕΛΩΝ ΕΔΑΦΟΥΣ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ ΣΤΟ ΑΚΟΥΣΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ
 - 3.5 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΙΝΗΣΗΣ ΤΟΥ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΔΡΟΜΟΥ-ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ
 - 3.6 ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ
- 4. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΟΔΙΚΟΥ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΟΥ ΘΟΡΥΒΟΥ ΠΟΥ ΕΚΠΟΝΗΘΗΚΑΝ ΣΤΟ ΠΑΡΕΛΘΟΝ .**
 - 4.1 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ Ο.Κ.Θ 2021
 - 4.2 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ Ο.Κ.Θ 2022
- 5. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΜΟΝΤΕΛΟΥ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ ΟΔΙΚΟΥ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΟΥ ΘΟΡΥΒΟΥ IMMI**
 - 5.1 ΓΕΝΙΚΑ

6. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ ΟΔΙΚΟΥ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΟΥ ΘΟΡΥΒΟΥ: ΣΧΘ 2022

- 6.1 ΓΕΝΙΚΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΩΝ ΧΑΡΤΩΝ ΤΩΝ ΔΕΙΚΤΩΝ ΘΟΡΥΒΟΥ L_{DEN} & L_{NIGHT} - ΣΧΘ 2022
- 6.2 ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ, ΑΡΙΘΜΟΥ ΑΤΟΜΩΝ ΚΑΙ ΚΤΙΡΙΩΝ ΚΑΤΟΙΚΙΩΝ ΕΚΤΕΘΕΙΜΕΝΩΝ ΣΤΙΣ ΖΩΝΕΣ ΟΔΙΚΟΥ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΟΥ ΘΟΡΥΒΟΥ
 - 6.2.1 ΕΚΤΙΘΕΜΕΝΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ ΣΤΙΣ ΖΩΝΕΣ ΘΟΡΥΒΟΥ
 - 6.2.2 ΕΚΤΙΘΕΜΕΝΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ ΣΤΙΣ ΖΩΝΕΣ ΘΟΡΥΒΟΥ
 - 6.2.3 ΕΚΤΙΘΕΜΕΝΑ ΚΤΙΡΙΑ ΚΑΤΟΙΚΙΩΝ ΣΤΙΣ ΖΩΝΕΣ ΘΟΡΥΒΟΥ
- 6.3 ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΩΝ ΕΠΙΒΛΑΒΩΝ ΕΠΙΔΡΑΣΕΩΝ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΥ ΘΟΡΥΒΟΥ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΟ ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ ΤΗΣ ΟΔΗΓΙΑΣ (ΕΕ) 2020/367

7. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΟΥ ΧΑΡΤΗ ΘΟΡΥΒΟΥ 2022

8. ΣΧΕΔΙΟ ΔΡΑΣΗΣ

- 8.1 ΓΕΝΙΚΑ
- 8.2 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΟΔΙΚΟΥ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΟΥ ΘΟΡΥΒΟΥ (1^ο ΣΧΕΔΙΟ ΔΡΑΣΗΣ)

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

⇒ **Παράρτημα Α:** ΧΑΡΤΕΣ- ΣΧΕΔΙΑ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Ιστορικό – Πληροφορίες

Η χώρα μας έχει την υποχρέωση εκπόνησης Στρατηγικών Χαρτών Θορύβου (ΣΧΘ) και Σχεδίων Δράσης (ΣΔ) για την αντιμετώπιση και διαχείριση του περιβαλλοντικού θορύβου, σύμφωνα με τις κατευθύνσεις της Οδηγίας 2002/49/ΕΚ. Συγκεκριμένα, και σύμφωνα με το με αρ.πρωτ. ΑΕ/ΟΛ/00/01/10/οικ.9919/23-04-2019 έγγραφο της Δ/νσης Δ17, της Γενικής Δ/νσης Συγκοινωνιακών Υποδομών του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών, η υποχρέωση αφορά στους μεγάλους οδικούς άξονες με περισσότερα από 3.000.000 οχήματα το χρόνο. Η παραπάνω Οδηγία 2002/49/ΕΚ ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με την ΚΥΑ 13589/724/28-3-2006 η οποία τροποποιήθηκε με την Κ.Υ.Α. υπ. αριθμ. ΥΠΕΝ/ΔΝΕΠ/27136/1793 (ΦΕΚ 6108/Β/31-12-2018), στα άρθρα 3 και 4 της οποίας αναφέρεται πως «...υπόχρεος για την εκπόνηση των στρατηγικών χαρτών θορύβου των κύριων οδικών αξόνων, των κύριων σιδηροδρομικών αξόνων και των μεγάλων αεροδρομίων που εμπίπτουν στις διατάξεις της παρούσας είναι ο φορέας λειτουργίας του αντίστοιχου έργου, που υποβάλλει στην αρμόδια αρχή τον στρατηγικό χάρτη θορύβου» και «...για την εκπόνηση των σχεδίων δράσης των κύριων οδικών αξόνων, των κύριων σιδηροδρομικών αξόνων και των μεγάλων αεροδρομίων που εμπίπτουν στις διατάξεις της παρούσας υπόχρεος είναι ο φορέας λειτουργίας του εκάστοτε έργου, που υποβάλλει στην αρμόδια αρχή το σχέδιο δράσης τουλάχιστον» καθώς και πως «τα σχέδια δράσης των κύριων οδικών αξόνων, των κύριων σιδηροδρομικών αξόνων και των μεγάλων αεροδρομίων στους αντίστοιχους φορείς που εποπτεύουν τη λειτουργία τους, καθώς και στους φορείς λειτουργίας των έργων που είναι αρμόδιοι για την εφαρμογή και υλοποίησή τους».

Κατά την εφαρμογή της Οδηγίας (έτος 2022 με στοιχεία του έτους 2021), επιβάλλεται η εφαρμογή της νέας κοινής μεθοδολογίας CNOSSOS-EU βάσει και της Οδηγίας (ΕΕ) 2015/996/ΕΚ, σε συνδυασμό με τις νέες Ευρωπαϊκές Οδηγίες που ενσωματώθηκαν πρόσφατα στο Ελληνικό Θεσμικό πλαίσιο με την ΚΥΑ υπ' αριθμ. ΥΠΕΝ/ΔΚΑΠΑ/13757/255 ΦΕΚ Β 710 16/02/22 (κατ' εξουσιοδότηση Οδηγία (ΕΕ) 2021/1226 της Ευρωπαϊκής Επιτροπής της 21ης Δεκεμβρίου 2020 και Οδηγία (ΕΕ) 2020/367 της Ευρωπαϊκής Επιτροπής της 4ης Μαρτίου 2020).

Στο ανωτέρω λοιπόν πλαίσιο και σύμφωνα με την επιστολή με αριθμό πρωτοκόλλου CC.P8.CC.22891 14/01/2022 για την ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΟΔΟ προς την επιβλέπουσα υπηρεσία Δ17, τα τμήματα τα όποια εμπίπτουν στην υποχρέωση εκπόνησης Στρατηγικής Χαρτογράφησης είναι:

⇒ Για την ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΟΔΟ από ΣΚΑΡΦΕΙΑ ΜΕΧΡΙ ΘΕΡΜΟΠΥΛΕΣ

Συνοψίζοντας οι Δήμοι-Οικισμοί από τους οποίους διέρχεται ο Αυτοκινητόδρομος σε απόσταση 200 μέτρων και υπάρχουν θεσμοθετημένα όρια οικισμού και απαιτείται Στρατηγική Χαρτογράφηση ανά τμήμα, είναι:

- ΘΕΡΜΟΠΥΛΕΣ

Οι περιβαλλοντικοί όροι οι οποίοι διέπουν το έργο είναι:

Πίνακας 1: Εν ισχύ Περιβαλλοντικοί όροι του έργου

A/A	Τμήμα	Ισχύς των Π.Ο.	Αποφάσεις ΠΟ που έχουν εκδοθεί
1	Σκάρφεια – Λαμία Υποτμήμα Σκάρφεια – Θερμοπύλες	Η ΑΕΠΟ του τμήματος έχει ισχύ μέχρι τις 27-12-2033 (Απόφαση ΥΠΕΝ/Γ.Δ.Π.Π./ΔΙΠΑ με Α.Π. 96975/4083/27-12-2018)	ΚΥΡΙΩΣ ΕΡΓΟ - ΚΥΑ Α.Π. 146113/12.07.2005, Έγκριση Π.Ο. - ΚΥΑ Α.Π. 129696/06.06.2007. Τροποποίηση Π.Ο. - Γ.Δ.Π.Π./ΔΙΠΑ 96975/4083/27.12.2018. Τροποποίησης και ανανέωση Π.Ο. - Γ.Δ.Π.Π./ΔΙΠΑ 85272/3419/27.11.2018: Τροποποίηση Π.Ο. για κατασκευή και λειτουργία 6 χώρων στάθμευσης. - Γ.Δ.Π.Π./ΔΙΠΑ 3048/162/05.08.2020. Προσαρμογή στις απαιτήσεις της ΚΥΑ 1915/2018 (Β' 304). ΣΥΝΟΔΑ ΕΡΓΑ - ΕΥΠΕ 122881/08.03.2010, Περιβαλλοντική αδειοδότηση των σταθμών διοδίων Αγ. Τριάδας και Α/Κ Μώλου.
2	Α/Κ Θερμοπυλών – Νέα Κοίτη Σπερχειού	Η ΑΕΠΟ του τμήματος έχει ισχύ μέχρι τις 05-03-2030 (Απόφαση Υ.Π.Α.Π.ΕΝ/Γ.Δ.Π.Π./ΔΙΠΑ με Α.Π. οικ.146836/05-03-2015)	ΚΥΡΙΩΣ ΕΡΓΟ - ΚΥΑ Α.Π. 131550/04.03.2003, Έγκριση Π.Ο. - Γ.Δ.Π.Π./ΔΙΠΑ 146836/05.03.2015 Τροποποίησης και ανανέωση Π.Ο. - Γ.Δ.Π.Π./ΔΙΠΑ 3048/162/05.08.2020. Προσαρμογή στις απαιτήσεις της ΚΥΑ 1915/2018 (Β' 304). ΣΥΝΟΔΑ ΕΡΓΑ - ΕΥΠΕ 121668/08.02.2010 Περιβαλλοντική αδειοδότηση σταθμού διοδίων στη θέση του Α/Κ Θερμοπυλών.
3	Νέα Κοίτη Σπερχειού - Α/Κ Ροδίτσας	Η ΑΕΠΟ του τμήματος έχει ισχύ μέχρι τις 14/09/2033 (Απόφαση ΥΠΕΝ/Γ.Δ.Π.Π./ΔΙΠΑ με Α.Π. ΥΠΕΝ/ΔΙΠΑ/60908/1786/14-09-2018)	ΚΥΡΙΩΣ ΕΡΓΟ - ΚΥΑ Α.Π. 146109/30.09.2005 Έγκριση Π.Ο - Γ.Δ.Π.Π./ΔΙΠΑ 145496/21.01.2015. Τροποποίηση των Π.Ο - Γ.Δ.Π.Π./ΔΙΠΑ 60908/1786/14.09.2018. Ανανέωση Π.Ο. - Γ.Δ.Π.Π./ΔΙΠΑ 3048/162/05.08.2020. Προσαρμογή στις απαιτήσεις της ΚΥΑ 1915/2018 (Β' 304).
4	Λαμία – Ράχες Υποτμήμα Α/Κ Ροδίτσα – Α/Κ Αγ. Μαρίνας	Η ΑΕΠΟ του τμήματος έχει ισχύ μέχρι τις 15-03-2031 (Απόφαση ΥΠΕΝ/Γ.Δ.Π.Π./ΔΙΠΑ με Α.Π οικ. 13590/15-03-2016)	ΚΥΡΙΩΣ ΕΡΓΟ - ΚΥΑ 130665/02.05.2003 Έγκριση Π.Ο. - ΚΥΑ 195214/11.01.2011 τροποποίηση Π.Ο. - Γ.Δ.Π.Π./ΔΙΠΑ 13590/15.03.2016 Ανανέωση και τροποποίηση των Π.Ο.

			- Γ.Δ.Π.Π./ΔΙΠΑ 85272/3419/27.11.2018: Τροποποίηση Π.Ο. για κατασκευή και λειτουργία 6 χώρων στάθμευσης. - Γ.Δ.Π.Π./ΔΙΠΑ 3048/162/05.08.2020, Προσαρμογή στις απαιτήσεις της ΚΥΑ 1915/2018 (Β' 304).
5	Συνολική Παράκαμψη Στυλίδας - Καραβόμυλος	Η ΑΕΠΟ του τμήματος έχει ισχύ μέχρι τις 23/05/2029. (Υ.Α. ΥΠΕΚΑ/Γ.Δ.Π./ΕΥΠΕ με Α.Π. οικ. 172866/23-05-2014)	ΚΥΡΙΩΣ ΕΡΓΟ - ΚΥΑ 100198/30.05.2006 Έγκριση Π.Ο. - ΕΥΠΕ 172866/23.05.2014 Τροποποίηση και ανανέωση των Π.Ο. - Γ.Δ.Π.Π./ΔΙΠΑ 12757/10.03.2016 Τροποποίηση των Π.Ο. - Γ.Δ.Π.Π./ΔΙΠΑ 85272/3419/27.11.2018: Τροποποίηση Π.Ο. για κατασκευή και λειτουργία 6 χώρων στάθμευσης. - Γ.Δ.Π.Π./ΔΙΠΑ 3048/162/05.08.2020, Προσαρμογή στις απαιτήσεις της ΚΥΑ 1915/2018 (Β' 304). ΣΥΝΟΔΑ ΕΡΓΑ - ΕΥΠΕ 121667/08.02.2010 περιβαλλοντική αδειοδότηση των σταθμών διοδίων στις θέσεις των Α/Κ Αγ. Μαρίνας – Στυλίδας και Α/Κ Στυλίδας – Καραβόμυλου. - Γ.Δ.Π.Π./ΔΙΠΑ 77442/4790/07.08.2020, Έγκριση Τεχνικής Περιβαλλοντικής Μελέτης (ΤΕ.ΠΕ.Μ.) του σταθμού αποχιονισμού στον Α/Κ Αγίας Μαρίνας (Χ.Θ. 223+320).

1.2 Δομή της Μελέτης

Στα πλαίσια της παρούσης μελέτης δημιουργήθηκε ψηφιακό, γεωγραφικό τρισδιάστατο μοντέλο (οδικό και κτιριακό) των οικισμών που εντάχθηκαν στην Στρατηγική Χαρτογράφηση, με εισαγωγή αναλυτικών κυκλοφοριακών, γεωμετρικών, πολεοδομικών και πληθυσμιακών στοιχείων. Η παραπάνω διαδικασία θα γίνει με χρήση Γεωγραφικού Συστήματος Πληροφοριών (G.I.S.), με ελάχιστη γεωγραφική ενότητα το επίπεδο του κτιρίου.

Σύμφωνα με την Οδηγία 2002/49 , προβλέπεται η προετοιμασία ενός αναλυτικού ψηφιακού μοντέλου τριών διαστάσεων DTM (Digital Terrain Model) για κάθε τμήμα του οδικού δικτύου και η εφαρμογή αναλυτικών κυκλοφοριακών, γεωμετρικών, πολεοδομικών και πληθυσμιακών στοιχείων στο μοντέλο, ώστε με την βοήθεια ειδικού λογισμικού και δικτύου υπολογιστών να είναι δυνατός ο προσδιορισμός της προβλεπόμενης στάθμης θορύβου σε κάθε σημείο του συγκροτήματος για όλες τις χρησιμοποιούμενες μονάδες και δείκτες θορύβου και επιπλέον τόσο για τις σημερινές, όσο και για τις μελλοντικές κυκλοφοριακές συνθήκες και η επίπτωση στον πληθυσμό και τις χρήσεις γης.

Γενικότερα, τα επίπεδα πληροφορίας του ψηφιακού γεωγραφικού ακουστικού μοντέλου, που αφορά τον οδικό κυκλοφοριακό θόρυβο, χωρίζονται σε τέσσερις κύριες κατηγορίες:

A. Ψηφιακό Μοντέλο Εδάφους – Ανάγλυφο

Επιμέρους θεματικά επίπεδα:

- Ισοϋψείς καμπύλες
- Οριογραμμές καταστρώματος και γραμμές αλλαγής κλίσης (breaklines) του μελετώμενου οδικού δικτύου και παράπλευρων οδών

B. Πηγές Θορύβου:

Επιμέρους θεματικό επίπεδο:

- Άξονας οδού

Γ. Δέκτες Θορύβου

Επιμέρους θεματικό επίπεδο:

- Κτίρια

Δ. Γεωγραφικά Στοιχεία που επηρεάζουν την διάχυση και ανάκλαση του θορύβου

Επιμέρους θεματικά επίπεδα:

- Αντιθορυβικά πετάσματα
- Τεχνικά έργα - Δομημένα στοιχεία (Γέφυρες, Τοιχεία, στηθαία κ.λ.π.).

Στην συνέχεια πραγματοποιήθηκε η διαδικασία διασύνδεσης πληροφοριών (όροφοι, χρήση, πληθυσμός) με την γεωχωρική πληροφορία της ΕΛΣΤΑΤ (κτήρια, ΟΤ) από στοιχεία απογραφής που είναι διαθέσιμα για το έτος 2011.

Μετά την διαμόρφωση του ψηφιακού μοντέλου εδάφους και την εισαγωγή των κυκλοφορικών στοιχείων ακολούθησε η παραγωγή των Στρατηγικών Χαρτών και τα σχετικά αποτελέσματα της έκθεσης του πληθυσμού των κτιρίων και των επιφανειών στις διάφορες ζώνες θορύβου. Για την εκτίμηση της έκθεσης του πληθυσμού σε θόρυβο, πρέπει να λαμβάνονται υπόψη μόνο κτίρια κατοικιών. Δεν επιτρέπεται η κατανομή πληθυσμού σε άλλα κτίρια χωρίς οικιακή χρήση, όπως σχολεία, νοσοκομεία, κτίρια γραφείων ή εργοστάσια. Η κατανομή του πληθυσμού στα κτίρια κατοικιών βασίζεται στα πλέον πρόσφατα επίσημα στοιχεία (ανάλογα με τους σχετικούς κανονισμούς του κράτους μέλους).

Εν συνεχεία πραγματοποιήθηκε η αξιολόγηση των επιβλαβών επιδράσεων του Οδικού Κυκλοφοριακού Θορύβου σύμφωνα με το Παράρτημα III της Οδηγίας ΕΕ) 2020/367.

Τέλος ανάλογα με τα αποτελέσματα και τα συμπεράσματα που προέκυψαν μετά την δημιουργία του Στρατηγικού Χάρτη Θορύβου 2022 συντάχθηκε και αναλύθηκε το Σχέδιο Δράσης που πρέπει να εφαρμοστεί εντός πενταετίας και που με την ολοκλήρωση του θα μειώσει τις επιπτώσεις από τον Οδικό Κυκλοφοριακό Θόρυβο στον πληθυσμό των περιοχών της μελέτης.

1.3 Ομάδα Μελέτης

Η ομάδα μελέτης αποτελείται από τους:

Χαράλαμπος Αντωνιάδης: Πολιτικός Μηχανικός – Συγκοινωνιολόγος – Ακουστικός, Ειδικός σε θέματα περιβαλλοντικής ακουστικής, μετρολογίας και πρόβλεψης περιβαλλοντικού θορύβου

Νικόλαος Κωλέττης: Χημικός – Περιβαλλοντολόγος – Ακουστικός, Ειδικός σε θέματα περιβαλλοντικής ακουστικής, μετρολογίας και πρόβλεψης περιβαλλοντικού θορύβου

Μαρία-Ελένη Πατσή: Περιβαλλοντολόγος – Χωροτάκτης DEA, Ειδικός σε θέματα χρήσεων γης

Παναγιώτης Αθανασιάδης: Αγρονόμος Τοπογράφος Μηχανικός, Ειδικός Τοπογράφος με εμπειρία στην διαμόρφωση Ψηφιακών Μοντέλων Εδάφους κατάλληλων για την δημιουργία Στρατηγικών Χαρτών Θορύβου και Ειδικών Ακουστικών Μελετών Εφαρμογής και Υπολογισμού Ηχοπετασμάτων (ΕΑΜΥΕ)

2. ΟΙ ΕΥΡΩΠΑΙΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ 2002/49 ΕΚ – 2015/996 ΕΕ, Η ΚΥΑ 13586/724-ΦΕΚ Β/384-28/3/2006, Η ΚΥΑ 211773/2012, ΤΟ ΦΕΚ 6108Β-31/12/2018& Η ΚΥΑ ΥΠΕΝ/ΔΚΑΠΑ/13757/255/2022

2.1 Γενικά – Υποχρεώσεις Στρατηγικών Χαρτών Θορύβου

Η υποχρέωση χαρτογράφησης του Οδικού Κυκλοφοριακού θορύβου που προέρχεται από τη λειτουργία του εν λόγω αυτοκινητοδρόμου, προκύπτει από τα οριζόμενα στην Οδηγία 2002/49/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 25ης Ιουνίου 2002, «σχετικά με την αξιολόγηση και τη διαχείριση του περιβαλλοντικού θορύβου», η οποία ενσωματώθηκε στο Εθνικό δίκαιο με την ΚΥΑ 13586/724/06 «Καθορισμός μέτρων, όρων και μεθόδων για την αξιολόγηση και τη διαχείριση του θορύβου στο περιβάλλον, σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της Οδηγίας 2002/49/ΕΚ “σχετικά με την αξιολόγηση και τη διαχείριση του περιβαλλοντικού θορύβου” του Συμβουλίου της 25.06.2002» (ΦΕΚ Β 384/28-3-2006), όπως αυτή έχει τροποποιηθεί και ισχύει. Σύμφωνα με την Οδηγία 2002/49/ΕΚ, ως «μεγάλος Οδικός Άξονας», ορίζεται το Οδικό εκείνο έργο στο οποίο καταγράφεται κυκλοφορία άνω των 3.000.000 οχημάτων το χρόνο. Σύμφωνα με την ΚΥΑ 13586/724/06 (ΦΕΚ Β 384/28-3-2006) όπως αυτή έχει τροποποιηθεί και ισχύει, υπόχρεος για την εκπόνηση των στρατηγικών χαρτών θορύβου (ΣΧΘ) των κύριων οδικών αξόνων, των κύριων σιδηροδρομικών αξόνων και των μεγάλων αεροδρομίων, που εμπίπτουν στις διατάξεις περί χαρτογράφησης θορύβου, είναι ο φορέας λειτουργίας του αντίστοιχου έργου, που υποβάλλει στην αρμόδια Αρχή τον στρατηγικό χάρτη θορύβου του Οδικού Άξονα, προκειμένου η αρμόδια Αρχή να προβεί στην γνωστοποίηση των στρατηγικών χαρτών θορύβου προς την Ευρωπαϊκή Επιτροπή.

Με την Ευρωπαϊκή Οδηγία 2015/996 ΕΕ γίνεται η εισαγωγή της νέας κοινής μεθοδολογίας CNOSSOS EU για όλα τα κράτη μέλη η οποία είναι υποχρεωτική από τις 31/12/2018.

Το Ευρωπαϊκό και Εθνικό νομοθετικό πλαίσιο που αφορά στην αξιολόγηση και διαχείριση του περιβαλλοντικού θορύβου που προκύπτει από την λειτουργία του εξεταζόμενου στην παρούσα μελέτη Οδικού Άξονα και η οποία διενεργείται μέσω της Στρατηγικής Χαρτογράφησης Θορύβου (ΣΧΘ) και της εκπόνησης Σχεδίων Δράσης (ΣΔ), αντίστοιχα, είναι:

Η Οδηγία 2002/49/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 25ης Ιουνίου 2002 «σχετικά με την αξιολόγηση και τη διαχείριση του περιβαλλοντικού θορύβου», η οποία αποβλέπει στην διαμόρφωση μιας κοινής προσέγγισης της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την αποφυγή, την πρόληψη, ή τον κατά προτεραιότητα περιορισμό των επιβλαβών επιπτώσεων της έκθεσης στον περιβαλλοντικό θόρυβο, βάσει ιεράρχησης προτεραιοτήτων και των δυσμενών επιπτώσεων, συμπεριλαμβανομένης της ενόχλησης, από έκθεση στον περιβάλλοντα θόρυβο.

Σκοπός της Οδηγίας 2002/49/ΕΚ είναι να δώσει μια κατεύθυνση για την εφαρμογή από τα κράτη μέλη, μέτρων περιορισμού του περιβαλλοντικού θορύβου, μέσω της εκπόνησης

Στρατηγικών Χαρτών Θορύβου (ΣΧΘ) σύμφωνα με κοινές μεθόδους, της ενημέρωσης των πληθυσμών και του σχεδιασμού και της υλοποίησης των απαιτούμενων Σχεδίων Δράσης (ΣΔ) σε τοπικό επίπεδο, με βάση τα αποτελέσματα που προκύπτουν από την χαρτογράφηση.

Η Ευρωπαϊκή Οδηγία τονίζει, επανειλημμένα, την ανάγκη για κοινή γραμμή δράσης από τα κράτη μέλη, με στόχο την επίτευξη υψηλού επιπέδου προστασίας της ανθρώπινης υγείας και του περιβάλλοντος από την ηχορύπανση, μέσω ειδικών πρωτοβουλιών για τον περιορισμό του περιβαλλοντικού θορύβου. Η εναρμόνιση της Οδηγίας 2002/49/ΕΚ στο εθνικό δίκαιο, έγινε με την ΚΥΑ 13586/724/28.03.2006 «Καθορισμός μέτρων, όρων και μεθόδων για την αξιολόγηση και τη διαχείριση του θορύβου στο περιβάλλον, σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 2002/49/ΕΚ “σχετικά με την αξιολόγηση και τη διαχείριση του περιβαλλοντικού θορύβου” του Συμβουλίου της 25.6.2002» (ΦΕΚ 384/Β/28.03.2006).

Προκειμένου να επιτευχθεί ο κοινός στόχος της διασφάλισης της καλής υγείας του ανθρώπου και του περιβάλλοντος, η υιοθέτηση από τα κράτη μέλη μιας κοινής κατεύθυνσης είναι απολύτως θεμελιώδης, επομένως τα δεδομένα που σχετίζονται με τα επίπεδα ηχορύπανσης θα πρέπει να συλλέγονται, να ταξινομούνται και να παρουσιάζονται μέσω της χρήσης κοινών δεικτών και κριτηρίων, που ορίζονται σε κοινοτικό επίπεδο. Τα κοινά κριτήρια αφορούν τις μεθόδους εκτίμησης του περιβαλλοντικού θορύβου και τον καθορισμό οριακών τιμών από κάθε κράτος για τον προσδιορισμό των επιπέδων θορύβου.

Στα ως άνω πλαίσια και σε συμπλήρωση της Οδηγίας 2002/49/ΕΚ, εκδόθηκε η Οδηγία 2015/996/ΕΕ (Οδηγία EU Cnossos) της Επιτροπής της 19ης Μαΐου 2015 «για τη θέσπιση κοινών μεθόδων αξιολόγησης του θορύβου σύμφωνα με την οδηγία 2002/49/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου», σύμφωνα με την οποία ορίζονται νέες κοινές για όλα τα Κράτη Μέλη μέθοδοι εκτίμησης και αξιολόγησης του περιβαλλοντικού θορύβου, μεταξύ των οποίων και του θορύβου που προκαλείται από την οδική κυκλοφορία. Η Οδηγία 2015/996/ΕΕ εναρμονίστηκε με το εθνικό δίκαιο, με την έκδοση της ΚΥΑ ΥΠΕΝ/ΔΝΕΠ/27136/1793/24.12.2018 «Τροποποίηση της 13586/724/2006 κοινής υπουργικής απόφασης “Καθορισμός μέτρων, όρων και μεθόδων για την αξιολόγηση και τη διαχείριση του θορύβου στο περιβάλλον”, σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 2002/49/ΕΚ “σχετικά με την αξιολόγηση και τη διαχείριση του περιβαλλοντικού θορύβου” του Συμβουλίου της 25.6.2002 (Β’ 384)» (ΦΕΚ 6108/Β/31.12.2018 & ΦΕΚ 322/Β/08.02.2019). Ακολουθώντας και σε συνέχεια των ανωτέρω, έως σήμερα έχουν εκδοθεί:

- η Οδηγία 2020/367/ΕΕ της Επιτροπής της 4ης Μαρτίου 2020 «για την τροποποίηση του παραρτήματος III της οδηγίας 2002/49/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου όσον αφορά τον καθορισμό μεθόδων αξιολόγησης των επιβλαβών επιδράσεων του περιβαλλοντικού θορύβου» και
- η κατ’ εξουσιοδότηση Οδηγία 2021/1226/ΕΕ της Επιτροπής της 21ης Δεκεμβρίου 2020 «για την τροποποίηση, με σκοπό την προσαρμογή στην επιστημονική και τεχνολογική

πρόοδο, του παραρτήματος II της οδηγίας 2002/49/EK του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου όσον αφορά τις κοινές μεθόδους αξιολόγησης του θορύβου».

Η εναρμόνιση των Οδηγιών 2020/367/EK και 2021/1226/ΕΕ στο εθνικό δίκαιο, έγινε με την έκδοση της ΚΥΑ ΥΠΕΝ/ΔΚΑΠΑ/13757/255/14.02.2022 «Τροποποίηση των Παραρτημάτων II και III του άρθρου 11 της υπ' αρ. 13586/724/2006 κοινής υπουργικής απόφασης (Β' 384), σε συμμόρφωση με την κατ' εξουσιοδότηση Οδηγία (ΕΕ) 2021/1226 της Ευρωπαϊκής Επιτροπής της 21 ης Δεκεμβρίου 2020 «για την τροποποίηση, με σκοπό την προσαρμογή στην επιστημονική και τεχνολογική πρόοδο, του παραρτήματος II της οδηγίας 2002/49/EK του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου όσον αφορά τις κοινές μεθόδους αξιολόγησης του θορύβου» και την Οδηγία(ΕΕ) 2020/367 της Ευρωπαϊκής Επιτροπής της 4 ης Μαρτίου 2020 «για την τροποποίηση του παραρτήματος III της οδηγίας 2002/49/EK του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου όσον αφορά τον καθορισμό μεθόδων αξιολόγησης των επιβλαβών επιδράσεων του περιβαλλοντικού θορύβου» (ΦΕΚ 710/Β/16.02.2022).

Τέλος, σημειώνεται ότι έχει εκδοθεί η Εκτελεστική Απόφαση 2021/1967/ΕΕ της Επιτροπής της 11ης Νοεμβρίου 2021 «για τη δημιουργία υποχρεωτικού αποθετηρίου δεδομένων και υποχρεωτικού ψηφιακού μηχανισμού ανταλλαγής πληροφοριών σύμφωνα με την οδηγία 2002/49/EK του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου», ώστε τα κράτη μέλη να είναι σε θέση να ανταλλάσσουν πληροφορίες σχετικά με στρατηγικούς χάρτες θορύβου και περιλήψεις σχεδίων δράσης για τον θόρυβο.

Τα δεδομένα που αποστέλλονται στην Ευρωπαϊκή Ένωση για τους Μεγάλους Οδικούς Άξονες με βάση την Εκτελεστική Απόφαση περιλαμβάνουν κατά περίπτωση:

- Πληροφορίες για τον Οδικό Άξονα.
- Ορισθείσες αρμόδιες Αρχές και ορισθέντες υπεύθυνοι Φορείς για την εφαρμογή της οδηγίας 2002/49/EK.
- Οριακές τιμές θορύβου.
- Στρατηγική χαρτογράφηση θορύβου - ισοθορυβικές καμπύλες.
- Δεδομένα έκθεσης σε θόρυβο για τον Οδικό Άξονα.
- Προγράμματα ελέγχου θορύβου που έχουν εκτελεστεί στο παρελθόν και εφαρμοζόμενα μέτρα κατά του θορύβου στον Αυτοκινητόδρομο, εφόσον υπάρχουν.
- Σχέδιο δράσης για τον θόρυβο για τον Αυτοκινητόδρομο.

2.2. Δείκτες Περιβαλλοντικού Θορύβου Lden και Lnight

Οι δείκτες αξιολόγησης του θορύβου, που προσδιορίζονται με βάση την ΚΥΑ 13586/724/2006 και την Ευρωπαϊκή Οδηγία 2002/49/ΕΚ και οι οποίοι χρησιμοποιούνται στην κατάρτιση των ΣΧΘ και στην εκπόνηση των Σχεδίων Δράσεις, είναι οι ακόλουθοι:

- Lden (σταθμισμένος 24-ωρος δείκτης αξιολόγησης θορύβου): ο δείκτης θορύβου για τη συνολική ενόχληση, όπως προσδιορίζεται ακριβέστερα στο παράρτημα Ι του άρθρου.
- Lday (δείκτης αξιολόγησης θορύβου ημέρας): ο δείκτης θορύβου για την ενόχληση κατά το διάστημα της ημέρας, όπως προσδιορίζεται ακριβέστερα στο παράρτημα Ι του άρθρου.
- Levening (δείκτης αξιολόγησης βραδινού θορύβου): ο δείκτης θορύβου για την ενόχληση κατά το βραδινό διάστημα, όπως προσδιορίζεται ακριβέστερα στο παράρτημα Ι του άρθρου.
- Lnight (δείκτης αξιολόγησης νυκτερινού θορύβου): ο δείκτης θορύβου για τις διαταραχές του ύπνου, όπως προσδιορίζεται ακριβέστερα στο παράρτημα Ι του άρθρου.
- η «οριακή τιμή», είναι η τιμή του Lden ή Lnight, και ενδεχομένως του Lday και Levening, όπως ορίζεται από την αρμόδια Αρχή, η υπέρβαση της οποίας συνεπάγεται την παρέμβασή της καθώς και των συναρμόδιων Αρχών για τη μελέτη ή την επιβολή μέτρων περιορισμού του θορύβου. Στην συνέχεια παρουσιάζονται οι δείκτες θορύβου αναλυτικά.

2.3 Ορισμός του επιπέδου ημέρας - βραδιού - νύχτας Lden <ΚΥΑ 211773/2012>

Το επίπεδο ημέρας – βραδιού - νύχτας Lden, σε ντεσιμπέλ (dB), ορίζεται με τον ακόλουθο τύπο:

$$L_{den} = 10 \cdot \lg \frac{1}{24} \left(12 \cdot 10^{L_{day}/10} + 4 \cdot 10^{(L_{evening}+5)/10} + 8 \cdot 10^{(L_{night}+10)/10} \right)$$

όπου :

- ✓ Lday είναι η Α-σταθμισμένη μακροπρόθεσμη μέση ηχοστάθμη, όπως ορίζεται στο πρότυπο ISO 1996-2: 1987, προσδιορισμένη επί του συνόλου των περιόδων ημέρας ενός έτους. Στη μελέτη αυτή το Lday είναι η περίοδος 07:00-19:00.
- ✓ Levening είναι η Α-σταθμισμένη μακροπρόθεσμη μέση ηχοστάθμη, όπως ορίζεται στο πρότυπο ISO 1996-2: 1987, προσδιορισμένη επί του συνόλου των βραδινών περιόδων ενός έτους. Στη μελέτη αυτή το Levening είναι η περίοδος 19:00-23:00.
- ✓ Lnight είναι η Α-σταθμισμένη μακροπρόθεσμη μέση ηχοστάθμη, όπως ορίζεται στο πρότυπο ISO 1996-2: 1987, προσδιορισμένη επί του συνόλου των νυχτερινών περιόδων ενός έτους. Στη μελέτη αυτή το Lnight είναι η περίοδος 23:00-07:00.

με δεδομένο ότι: η ημέρα διαρκεί δώδεκα ώρες, το βράδυ τέσσερις ώρες και η νύχτα οκτώ ώρες, επισημαίνεται ότι:

- ✓ Ένα έτος αντιστοιχεί στο έτος της τρέχουσας μελέτης όσον αφορά στην εκπομπή θορύβων και σε ένα μέσο έτος όσον αφορά στις καιρικές συνθήκες και ότι,
- ✓ Λαμβάνεται υπόψη ο προσπίπτων θόρυβος.

Το ύψος του σημείου αξιολόγησης του **Lden** για την παρούσα μελέτη, που αφορά στη στρατηγική χαρτογράφηση Οδικού Κυκλοφοριακού Θορύβου, σε σχέση με την έκθεση στο θόρυβο μέσα και κοντά στα κτίρια, τα σημεία αξιολόγησης βρίσκονται σε ύψος $4,0 \pm 0,2$ m (3,8 - 4,2 m) πάνω από το έδαφος και στην πιο εκτεθειμένη πρόσοψη. Για το σκοπό αυτό, η πιο εκτεθειμένη πρόσοψη είναι ο εξωτερικός τοίχος που είναι απέναντι και πιο κοντά προς τη συγκεκριμένη πηγή θορύβου.

2.4 Ορισμός του δείκτη νυχτερινού θορύβου **Lnight**

Ο δείκτης νυχτερινού θορύβου **Lnight** είναι η Α-σταθμισμένη μακροπρόθεσμη μέση ηχοστάθμη, όπως ορίζεται στο πρότυπο ISO 1996-2: 1987, προσδιορισμένη με βάση όλες τις νυχτερινές περιόδους επί ένα έτος, με δεδομένο ότι:

- ✓ Η νύκτα διαρκεί οκτώ ώρες, όπως ορίζεται ανωτέρω,
- ✓ Ένα έτος είναι το έτος της τρέχουσας μελέτης όσον αφορά στις ηχητικές εκπομπές και ένα μέσο έτος όσον αφορά στις καιρικές συνθήκες,
- ✓ Λαμβάνεται υπ' όψη ο προσπίπτων θόρυβος,

2.5 Η κοινή μεθοδολογία πρόβλεψης Οδικού Κυκλοφοριακού θορύβου CNOSSOS EU < ΟΔΗΓΙΑ (ΕΕ) 2015/996, η Οδηγία (ΕΕ) 2021/1226 & ΥΠΕΝ/ΔΚΑΠΑ/13757/255>

Ήδη από το 2008, η Επιτροπή δρομολόγησε την ανάπτυξη του κοινού μεθοδολογικού πλαισίου αξιολόγησης του θορύβου μέσω του σχεδίου «Κοινό μεθοδολογικό πλαίσιο αξιολόγησης του θορύβου» (CNOSSOS-EU) από το Κοινό Κέντρο Ερευνών της. Το σχέδιο υλοποιήθηκε σε στενή συνεννόηση με την ειδική επιτροπή που συστάθηκε δυνάμει του άρθρου 18 της οδηγίας 2000/14/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου και άλλων εμπειρογνομώνων από τα κράτη μέλη.

Τα αποτελέσματα δημοσιεύτηκαν στην έκθεση αναφοράς του JRC για το πρόγραμμα CNOSSOS- EU. Η νέα νομοθεσία είναι πλέον σε ισχύ, από 31/12/2018 και στη χώρα μας. Η έκθεση της Ευρωπαϊκής Ένωσης περιγράφει αυτό το κοινό μεθοδολογικό πλαίσιο για τη στρατηγική χαρτογράφηση του θορύβου βάσει της οδηγίας 2002/49/ΕΚ για τον περιβαλλοντικό θόρυβο. Επίσης, περιγράφει τη διαδικασία και τους βασικούς παράγοντες που εμπλέκονται στην ανάπτυξη της μεθοδολογίας «CNOSSOS-EU». Η έκθεση κλείνει τη φάση

ανάπτυξης της CNOSSOS (2010) και αντιπροσωπεύει την τεχνική βάση για την τροποποίηση του παραρτήματος II της οδηγίας, σε σχέση με το στάδιο της εκτέλεσης της (2012-2015). Ο πυρήνας του μεθοδολογικού πλαισίου «CNOSSOS-EU» αποτελείται από:

- ένα ποιοτικό πλαίσιο που περιγράφει τους στόχους και τις απαιτήσεις του «CNOSSOS-EU»,
- περιγραφή σιδηροδρομικής κυκλοφορίας, οδικής κυκλοφορίας, βιομηχανικού θορύβου ως πηγές εκπομπών και διάδοση ήχου,
- μεθοδολογία για να αντιστοιχηθούν τα πληθυσμιακά δεδομένα στα σημεία των δεκτών και στις προσόψεις των κτιρίων.

Με την Ευρωπαϊκή Οδηγία 2015/996 της 19ης Μάϊου 2015, η Επιτροπή αντικατέστησε το Παράρτημα II της Οδηγίας 2002/49/ΕΚ, που παρουσίαζε ορισμένα συνιστώμενα μοντέλα υπολογισμού και καθορίζει πλέον κοινές μεθόδους αξιολόγησης για όλα τα κράτη-μέλη που πρέπει να εφαρμοστούν, δηλαδή την νέα μεθοδολογία CNOSSOS-EU, που είναι πλέον σε ισχύ για όλα τα κράτη μέλη, έτσι ώστε να υπολογίζονται ενιαία και με τον ίδιο τρόπο οι δείκτες του περιβαλλοντικού θορύβου και θα εφαρμοσθεί και στην παρούσα μελέτη.

Το Ελληνικό θεσμικό πλαίσιο τροποποιήθηκε αντίστοιχα με τις ΚΥΑ:

- Αριθμ. ΥΠΕΝ/ΔΝΕΠ/27136/1793, ΦΕΚ 6108/Β/31.12.2018 που αφορά στην «Τροποποίηση της 13586/724/2006 κοινής υπουργικής απόφασης «Καθορισμός μέτρων, όρων και μεθόδων για την αξιολόγηση και τη διαχείριση του θορύβου στο περιβάλλον, σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 2002/49/ΕΚ «σχετικά με την αξιολόγηση και τη διαχείριση του περιβαλλοντικού θορύβου» του Συμβουλίου της 25.6.2002 (Β' 384). και τις
- ΔΙΟΡΘΩΣΕΙΣ ΣΦΑΛΜΑΤΩΝ ΦΕΚ 322/Β/08.02.2019 που αφορά στο Παράρτημα και Προσαρτήματα της ΥΠΕΝ/ΔΝΕΠ/27136/1793 απόφασης (ΦΕΚ 6108/Β/31.12.2018) των Υπουργών Οικονομίας και Ανάπτυξης, Περιβάλλοντος και Ενέργειας, Υποδομών και Μεταφορών.

Η ανωτέρω Ευρωπαϊκή Οδηγία 2015/996 τροποποιήθηκε πρόσφατα με την κατ' εξουσιοδότηση Οδηγία (ΕΕ) 2021/1226 με σκοπό την προσαρμογή στην επιστημονική και τεχνολογική πρόοδο, του παραρτήματος II της οδηγίας 2002/49/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου όσον αφορά τις κοινές μεθόδους αξιολόγησης του θορύβου. όσον αφορά τις κοινές μεθόδους αξιολόγησης του θορύβου.

Πιο συγκεκριμένα, όσο αφορά τον οδικό θόρυβο οι υπολογισμοί εκτελούνται σε οκταβικές ζώνες για τους θορύβους οδικής και σιδηροδρομικής κυκλοφορίας και τους βιομηχανικούς θορύβους, εκτός από την ηχητική ισχύ πηγών θορύβου σιδηροδρομικής κυκλοφορίας, για την οποία χρησιμοποιούνται τριτοκταβικές ζώνες. Για τους θορύβους οδικής και σιδηροδρομικής κυκλοφορίας και τους βιομηχανικούς θορύβους, με βάση αυτά τα

αποτελέσματα οκταβικών ζωνών, η Α-σταθμισμένη μακροπρόθεσμη μέση ηχοστάθμη για την περίοδο της ημέρας, του βραδιού και της νύχτας, όπως ορίζεται στο παράρτημα Ι και αναφέρεται στο άρθρο 5 της οδηγίας 2002/49/ΕΚ, υπολογίζεται με τη μέθοδο που περιγράφεται στις ενότητες 2.1.2, 2.2, 2.3, 2.4 και 2.5. Για την οδική και σιδηροδρομική κυκλοφορία σε πολεοδομικά συγκροτήματα, η Α-σταθμισμένη μακροπρόθεσμη μέση ηχοστάθμη καθορίζεται από τη συμβολή από τα οδικά και σιδηροδρομικά τμήματα, συμπεριλαμβανομένων των μεγάλων οδικών και σιδηροδρομικών αξόνων. »

2.5.1 Παράμετροι θορύβου

Πίνακας 2: Παράμετροι Θορύβου

L_p	Στιγμιαία στάθμη ηχητικής πίεσης	[dB] (re. $2 \cdot 10^{-5}$ Pa)
$L_{Aeq,LT}$	Συνολική μακροπρόθεσμη ηχοστάθμη L_{Aeq} από όλες τις πηγές και πηγές εικόνας στο σημείο R	[dB] (re. $2 \cdot 10^{-5}$ Pa)
L_W	«Επιτόπια» στάθμη ηχητικής ισχύος μιας σημειακής πηγής (κινητής ή σταθερής)	[dB] (re. 10^{-12} W)
$L_{W,dir}$	Κατευθυντική «επιτόπια» στάθμη ηχητικής ισχύος για την i-οστή ζώνη συχνότητας	[dB] (re. 10^{-12} W)
L_{W^*}	Μέση «επιτόπια» στάθμη ηχητικής ισχύος ανά μέτρο γραμμικής πηγής	[dB/m] (re. 10^{-12} W)

Άλλες φυσικές παράμετροι:

Πίνακας 3: Άλλες Φυσικές παράμετροι

p	Πραγματική τιμή της στιγμιαίας ηχητικής πίεσης	[Pa]
p_0	Ηχητική πίεση αναφοράς = $2 \cdot 10^{-5}$ Pa	[Pa]
W_0	Ηχητική ισχύς αναφοράς = 10^{-12} W	[watt]

Οι πηγές θορύβου οδικής κυκλοφορίας καθορίζονται με συνδυασμό της εκπομπής θορύβου του καθενός από τα οχήματα που αποτελούν τη ροή της κυκλοφορίας. Τα οχήματα αυτά ομαδοποιούνται σε πέντε διακριτές κατηγορίες ανάλογα με τα χαρακτηριστικά εκπομπής θορύβου :

- Κατηγορία 1: Ελαφρά μηχανοκίνητα οχήματα
- Κατηγορία 2: Μεσαία Βαρέα οχήματα
- Κατηγορία 3: Βαρέα οχήματα
- Κατηγορία 4: Μηχανοκίνητα δίκυκλα
- Κατηγορία 5: Ανοικτή κατηγορία

Στην περίπτωση των μηχανοκίνητων δίκυκλων, καθορίζονται δύο διακριτές υποκατηγορίες για τα μοτοποδήλατα και τις μοτοσικλέτες μεγαλύτερης ισχύος, δεδομένου ότι λειτουργούν με πολύ διαφορετικούς τρόπους οδήγησης και οι αριθμοί τους ποικίλλουν σε μεγάλο βαθμό. Χρησιμοποιούνται οι τέσσερις πρώτες κατηγορίες, ενώ η πέμπτη κατηγορία είναι προαιρετική. Προβλέπεται να απαιτηθεί ο καθορισμός πρόσθετης κατηγορίας για τα νέα οχήματα που ενδέχεται να αναπτυχθούν στο μέλλον, τα οποία δύναται να διαφέρουν σημαντικά ως προς την εκπομπή θορύβου. Η κατηγορία αυτή θα μπορούσε να περιλαμβάνει, για παράδειγμα, τα ηλεκτρικά ή υβριδικά οχήματα ή οχήματα που ίσως αναπτυχθούν στο μέλλον και τα οποία θα διαφέρουν αισθητά από εκείνα των κατηγοριών 1 έως 4. Οι λεπτομέρειες των διαφόρων κατηγοριών οχημάτων παρατίθενται στον πίνακα στη συνέχεια:

Πίνακας 4: Κατηγοριοποίηση οχημάτων

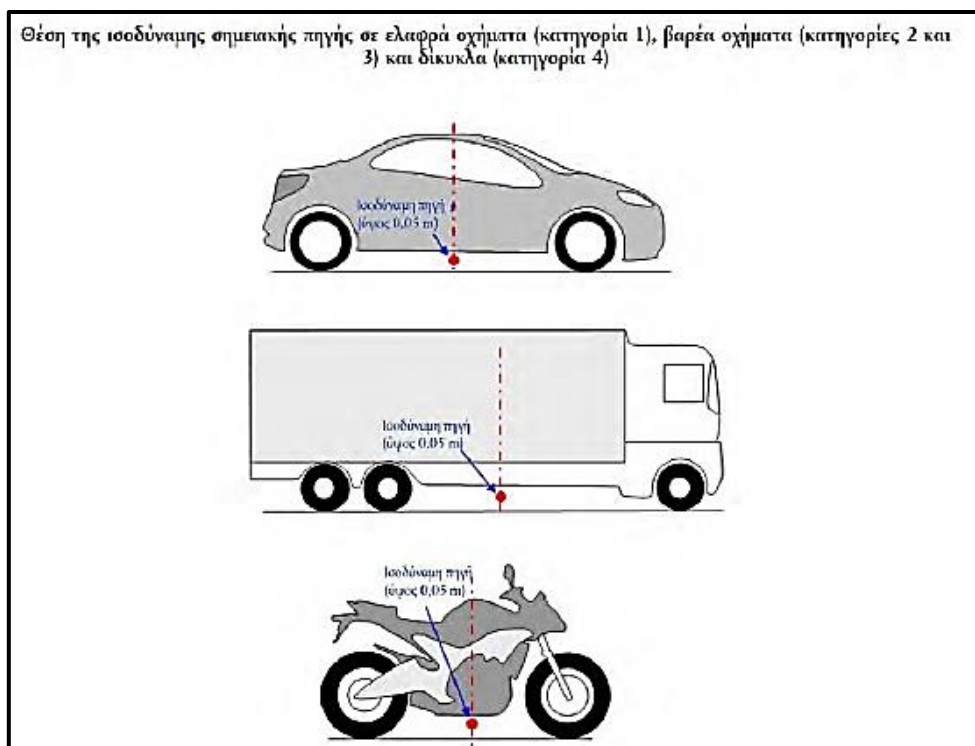
Κατηγορία	Ονομασία	Περιγραφή	Κατηγορία οχήματος στην έγκριση τύπου ΕΚ πλήρους οχήματος ⁽¹⁾
1	Ελαφρά μηχανοκίνητα οχήματα	Επιβατικά αυτοκίνητα, φορτηγά παραδόσεων $\leq 3,5$ τόνων, SUV ⁽²⁾ , MPV ⁽³⁾ , καθώς και ρυμουλκούμενα οχήματα και τροχόσπιτα	M1 και N1
2	Μεσαία βαρέα οχήματα	Μεσαία βαρέα οχήματα, φορτηγά παραδόσεων $> 3,5$ τόνων, λεωφορεία, αυτοκινούμενα τροχόσπιτα κ.λπ. με δύο άξονες και τοποθέτηση δίδυμου ελαστικού επισώτρου στον οπίσθιο άξονα	M2, M3 και N2, N3
3	Βαρέα οχήματα	Βαρέα επαγγελματικά οχήματα, τουριστικά αυτοκίνητα, λεωφορεία με τρεις ή περισσότερους άξονες	M2 και N2 με ρυμουλκούμενο, M3 και N3
4	Μηχανοκίνητα δίκυκλα	4α Δίκυκλα, τρίκυκλα και τετράκυκλα μοτοποδήλατα	L1, L2, L6
		4β Μοτοσικλέτες με ή χωρίς πλευρικό κάνιστρο, τρίκυκλες και τετράκυκλες	L3, L4, L5, L7
5	Ανοικτή κατηγορία	Καθορίζονται ανάλογα με τις μελλοντικές ανάγκες	Δ/Υ

⁽¹⁾ Οδηγία 2007/46/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 5ης Σεπτεμβρίου 2007, για τη θέσπιση πλαισίου για την έγκριση των μηχανοκίνητων οχημάτων και των ρυμουλκούμενων τους, και των συστημάτων, κατασκευαστικών στοιχείων και χωριστών τεχνικών μονάδων που προορίζονται για τα οχήματα αυτά. (ΕΕ L 263 της 9.10.2007, σ. 1).

⁽²⁾ Οχήματα ψυχαγωγίας/εργασίας.

⁽³⁾ Οχήματα πολλαπλών χρήσεων.

και
πο
ική



Σχήμα 1: Κατηγοριοποίηση σημειακής πηγής

Η ροή της κυκλοφορίας αναπαρίσταται από γραμμική πηγή. Κατά τη μοντελοποίηση ενός δρόμου με πολλές λωρίδες κυκλοφορίας, κάθε λωρίδα πρέπει, στην ιδανική περίπτωση, να αναπαρίσταται από μια γραμμική πηγή τοποθετημένη στο κέντρο κάθε λωρίδας κυκλοφορίας.

Ωστόσο, είναι επίσης αποδεκτή η μοντελοποίηση με τοποθέτηση μίας γραμμικής πηγής στο μέσο μιας οδού διπλής κατεύθυνσης ή μίας γραμμικής πηγής ανά οδόστρωμα στην εξωτερική λωρίδα οδών με πολλές λωρίδες κυκλοφορίας. Η εκπομπή θορύβου από τη ροή κυκλοφορίας αναπαρίσταται με μια γραμμική πηγή που χαρακτηρίζεται από την κατευθυντική ηχητική ισχύ της ανά μέτρο και ανά συχνότητα. Αυτή αντιστοιχεί στο άθροισμα των εκπομπών θορύβου των μεμονωμένων οχημάτων της ροής κυκλοφορίας, λαμβανομένου υπόψη του χρόνου παραμονής των οχημάτων στο υπό εξέταση οδικό τμήμα. Η υλοποίηση μεμονωμένου οχήματος εντός της ροής απαιτεί την εφαρμογή ενός μοντέλου ροής κυκλοφορίας. Εάν θεωρήσουμε σταθερή ροή κυκλοφορίας Q_m οχημάτων της κατηγορίας m ανά ώρα, με μέση ταχύτητα v_m (σε km/h), η κατευθυντική ηχητική ισχύς ανά μέτρο στη ζώνη συχνοτήτων i της γραμμικής πηγής $L_{W',eq,line,i,m}$ ορίζεται ως εξής:

$$L_{W',eq,line,i,m} = L_{W,i,m} + 10 \times \lg \left(\frac{Q_m}{1\,000 \times v_m} \right)$$

όπου $L_{W,i,m}$ είναι η κατευθυντική ηχητική ισχύς ενός μεμονωμένου οχήματος. Η $L_{W',m}$ εκφράζεται σε dB (re. 10^{-12} W/m). Αυτές οι στάθμες ηχητικής ισχύος υπολογίζονται για κάθε οκταβική ζώνη i από 125 Hz έως 4 kHz. Τα δεδομένα ροής κυκλοφορίας Q_m εκφράζονται ως ετήσιος μέσος όρος ανά ώρα, ανά χρονική περίοδο (ημέρα-βράδυ-νύχτα), ανά κατηγορία οχήματος και ανά γραμμική πηγή. Για όλες τις κατηγορίες, χρησιμοποιούνται δεδομένα εισόδου ροής κυκλοφορίας που αντλούνται από μετρήσεις της κυκλοφορίας και από κυκλοφοριακά μοντέλα. Η ταχύτητα v_m είναι η αντιπροσωπευτική ταχύτητα ανά κατηγορία οχήματος: στις περισσότερες περιπτώσεις είναι η χαμηλότερη ταχύτητα εκ των εξής δύο: της μέγιστης νόμιμης ταχύτητας για το υπό εξέταση τμήμα της οδού και της μέγιστης νόμιμης ταχύτητας για την υπό εξέταση κατηγορία του οχήματος. Στη ροή της κυκλοφορίας, θεωρούμε ότι όλα τα οχήματα της κατηγορίας M κινούνται με την ίδια ταχύτητα, δηλαδή v_m .

Η μοντελοποίηση οδικού οχήματος γίνεται μέσω ενός συνόλου μαθηματικών εξισώσεων που αναπαριστούν τις δύο κύριες πηγές θορύβου :

- Θόρυβος κύλισης λόγω της αλληλεπίδρασης ελαστικών επισώτρων/οδοστρώματος·
- Θόρυβος των συστημάτων προώθησης που παράγεται από το σύστημα κίνησης (κινητήρας, εξάτμιση κ.λπ.) του οχήματος.

Ο αεροδυναμικός θόρυβος έχει ενσωματωθεί στην πηγή του θορύβου κύλισης.

Για **ελαφρά, μεσαία και βαρέα μηχανοκίνητα οχήματα (κατηγορίες 1, 2 και 3)**, η συνολική ηχητική ισχύς αντιστοιχεί στο ενεργητικό άθροισμα του θορύβου κύλισης και του θορύβου των συστημάτων προώθησης. Συνεπώς, η συνολική στάθμη ηχητικής ισχύος των γραμμικών πηγών $m = 1, 2$ ή 3 ορίζεται ως εξής:

$$L_{W,i,m}(v_m) = 10 \times \lg(10^{L_{WR,i,m}(v_m)/10} + 10^{L_{WP,i,m}(v_m)/10})$$

όπου $L_{WR,i,m}$ είναι η στάθμη ηχητικής ισχύος του θορύβου κύλισης και $L_{WP,i,m}$ είναι η στάθμη ηχητικής ισχύος του θορύβου των συστημάτων προώθησης. Αυτό ισχύει για όλες τις κλίμακες ταχύτητας. Για ταχύτητες κάτω των 20 km/h ισχύει η ίδια στάθμη ηχητικής ισχύος που ορίζεται με τον τύπο για $v_m = 20$ km/h. Για **δίκυκλα (κατηγορία 4)**, εξετάζεται μόνο ο θόρυβος των συστημάτων προώθησης για την πηγή:

$$L_{W,i,m=4}(v_m=4) = L_{WP,i,m=4}(v_m=4)$$

Αυτό ισχύει για όλες τις κλίμακες ταχύτητας. Για ταχύτητες κάτω των 20 km/h ισχύει η ίδια στάθμη ηχητικής ισχύος που ορίζεται με τον τύπο για $v_m = 20$ km/h.

Οι εξισώσεις και οι συντελεστές της πηγής ισχύουν για τις εξής συνθήκες αναφοράς:

- σταθερή ταχύτητα οχήματος
- επίπεδη οδό
- θερμοκρασία αέρα $t_{ref} = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$
- εικονικό οδόστρωμα αναφοράς, αποτελούμενο από μέσο μείγμα πυκνού ασφαλτικού σκυροδέματος 0/11 και σκυρομαστιχικής ασφάλτου 0/11, ηλικίας μεταξύ 2 και 7 ετών, που βρίσκεται σε αντιπροσωπευτική κατάσταση συντήρησης
- ξηρό οδόστρωμα
- χωρίς ελαστικά επίσωτρα με καρφιά

Η στάθμη ηχητικής ισχύος του θορύβου κύλισης στη ζώνη συχνοτήτων i για όχημα κατηγορίας $M = 1, 2$ ή 3 ορίζεται ως εξής:

$$L_{WR,i,m} = A_{R,i,m} + B_{R,i,m} \times \lg\left(\frac{v_m}{v_{ref}}\right) + \Delta L_{WR,i,m}$$

Οι συντελεστές $A_{R,i,m}$ και $B_{R,i,m}$ δίνονται σε οκταβικές ζώνες για κάθε κατηγορία οχημάτων και για ταχύτητα αναφοράς $v_{ref} = 70\text{ km/h}$. Η $\Delta L_{WR,i,m}$ αντιστοιχεί στο άθροισμα των συντελεστών διόρθωσης που εφαρμόζονται για τις εκπομπές θορύβου κύλισης για ειδικές συνθήκες της οδού ή του οχήματος που παρεκκλίνουν από τις συνθήκες αναφοράς:

$$\Delta L_{WR,i,m} = \Delta L_{WR,road,i,m} + \Delta L_{studded\,tyres,i,m} + \Delta L_{WR,acc,i,m} + \Delta L_{W,temp}$$

- Η $\Delta L_{WR,road,i,m}$ αντιπροσωπεύει την επίδραση που ασκεί στον θόρυβο κύλισης το οδόστρωμα με ακουστικές ιδιότητες διαφορετικές από εκείνες του εικονικού οδοστρώματος αναφοράς.
- Περιλαμβάνει την επίδραση τόσο στη διάδοση όσο και στη δημιουργία του ήχου.
- Η $\Delta L_{studded\,tyres,i,m}$ είναι ένας συντελεστής διόρθωσης που αντιπροσωπεύει τον υψηλότερο θόρυβο κύλισης των ελαφρών οχημάτων που είναι εξοπλισμένα με ελαστικά με καρφιά.
- Η $\Delta L_{WR,acc,i,m}$ αντιπροσωπεύει την επίδραση που ασκεί μια διασταύρωση με φωτεινούς σηματοδότες ή κυκλικό κόμβο στον θόρυβο κύλισης. Ενσωματώνει την επίδραση που έχει η διακύμανση ταχύτητας στον θόρυβο.
- Η $\Delta L_{W,temp}$ είναι μια διόρθωση για μέση θερμοκρασία t διαφορετική από τη θερμοκρασία αναφοράς $t_{ref} = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Η **θερμοκρασία του αέρα επηρεάζει τις εκπομπές θορύβου κύλισης**: η στάθμη ηχητικής ισχύος του θορύβου κύλισης μειώνεται με την αύξηση της θερμοκρασίας του αέρα. Η επίδραση αυτή λαμβάνεται υπόψη στη διόρθωση οδοστρώματος. Οι διορθώσεις οδοστρώματος συνήθως αξιολογούνται σε θερμοκρασία αέρα $t_{ref} = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$. Σε περίπτωση

διαφορετικής μέσης ετήσιας θερμοκρασίας αέρα °C, ο θόρυβος οδοστρώματος διορθώνεται ως εξής: θερμοκρασίας αέρα °C, ο θόρυβος οδοστρώματος διορθώνεται ως εξής:

$$\Delta L_{W,temp,m}(\tau) = K_m \times (\tau_{ref} - \tau)$$

Η διόρθωση για τον θόρυβο είναι θετική (δηλαδή αυξάνεται ο θόρυβος) σε θερμοκρασίες κάτω από 20 °C και αρνητική (δηλαδή μειώνεται ο θόρυβος) σε υψηλότερες θερμοκρασίες. Ο συντελεστής K εξαρτάται από το οδόστρωμα και τα χαρακτηριστικά των ελαστικών επισώτρων και, ως ένα βαθμό, και από τη συχνότητα. Εφαρμόζεται γενικός συντελεστής $K_m=1 = 0,08 \text{ dB/}^\circ\text{C}$ για ελαφρά οχήματα (κατηγορίας 1) και $K_m=2 = K_m=3 = 0,04 \text{ dB/}^\circ\text{C}$ για βαρέα οχήματα (κατηγοριών 2 και 3) για όλα τα οδοστρώματα. Ο συντελεστής διόρθωσης εφαρμόζεται εξίσου σε όλες τις οκταβικές ζώνες από 63 έως 8000 Hz.

2.5.2 Θόρυβος συστημάτων προώθησης

Ο θόρυβος των συστημάτων προώθησης περιλαμβάνει όλους τους θορύβους που παράγουν ο κινητήρας, η εξάτμιση, τα συστήματα οδοντωτών τροχών, η εισαγωγή αέρα κ.λπ. Η στάθμη ηχητικής ισχύος του θορύβου των συστημάτων προώθησης στη ζώνη συχνοτήτων i για όχημα κατηγορίας m ορίζεται ως εξής:

$$L_{WP,i,m} = A_{P,i,m} + B_{P,i,m} \times \frac{(v_m - v_{ref})}{v_{ref}} + \Delta L_{WP,i,m}$$

Όπου i συντελεστές $A_{P,i,m}$ και $B_{P,i,m}$ δίνονται σε οκταβικές ζώνες για κάθε κατηγορία οχημάτων και για ταχύτητα αναφοράς $v_{ref} = 70 \text{ km/h}$.

Η **κλίση της οδού** επιδρά με δύο τρόπους στις εκπομπές θορύβου του οχήματος: πρώτον, επηρεάζει την ταχύτητα του οχήματος και, ως εκ τούτου, τις εκπομπές του θορύβου κύλισης και του θορύβου των συστημάτων προώθησης του οχήματος και, δεύτερον, επηρεάζει τόσο το φορτίο όσο και την ταχύτητα του κινητήρα μέσω της επιλογής ταχύτητας και, ως εκ τούτου, τις εκπομπές του θορύβου των συστημάτων προώθησης του οχήματος. Εξετάζονται μόνον οι επιπτώσεις επί του θορύβου των συστημάτων προώθησης, όπου η ταχύτητα θεωρείται σταθερή.

Η επίδραση της κλίσης της οδού στον θόρυβο των συστημάτων προώθησης λαμβάνεται υπόψη με διόρθωση $\Delta L_{WP,grad,m}$ που αποτελεί συνάρτηση της κλίσης s (σε %), της ταχύτητας του οχήματος v_m (σε km/h) και της κατηγορίας του οχήματος m . Στην περίπτωση ροής κυκλοφορίας δύο κατευθύνσεων, είναι απαραίτητος ο διαχωρισμός της ροής σε δύο συνιστώσες και η διόρθωση κατά το ήμισυ σε ανηφόρα και κατά το ήμισυ σε κατηφόρα.

Επίδραση της επιτάχυνσης και επιβράδυνσης των οχημάτων : Πριν και μετά τις διασταυρώσεις με φωτεινούς σηματοδότες και κυκλικούς κόμβους, εφαρμόζεται διόρθωση για την επίδραση της επιτάχυνσης και επιβράδυνσης, όπως περιγράφεται κατωτέρω. Οι διορθώσεις για τον θόρυβο κύλισης, $\Delta L_{WR,acc,m,k}$, και για τον θόρυβο των συστημάτων προώθησης, $\Delta L_{WP,acc,m,k}$, αποτελούν γραμμικές συναρτήσεις της απόστασης x (σε m) της σημειακής πηγής από το πλησιέστερο σημείο τομής της αντίστοιχης γραμμικής πηγής με άλλη γραμμική πηγή.

Επίδραση του είδους του οδοστρώματος: Η διόρθωση οδοστρώματος για τις εκπομπές θορύβου κύλισης δίνεται ως εξής :

$$\Delta L_{WR,road,i,m} = \alpha_{i,m} + \beta_m \times \lg\left(\frac{v_m}{v_{ref}}\right)$$

όπου:

- $\alpha_{i,m}$ είναι η φασματική διόρθωση σε dB στην ταχύτητα αναφοράς v_{ref} για την κατηγορία m (1, 2 ή 3) και ζώνη φάσματος i .
- β_m είναι η επίδραση της ταχύτητας στη μείωση του θορύβου κύλισης για την κατηγορία m (1, 2 ή 3) και είναι ίδια για όλες τις ζώνες συχνοτήτων

Η διόρθωση οδοστρώματος για τις εκπομπές θορύβου των συστημάτων προώθησης δίνεται στην συνέχεια. Τα απορροφητικά οδοστρώματα μειώνουν τον θόρυβο των συστημάτων προώθησης, ενώ τα μη απορροφητικά οδοστρώματα δεν τον αυξάνουν.

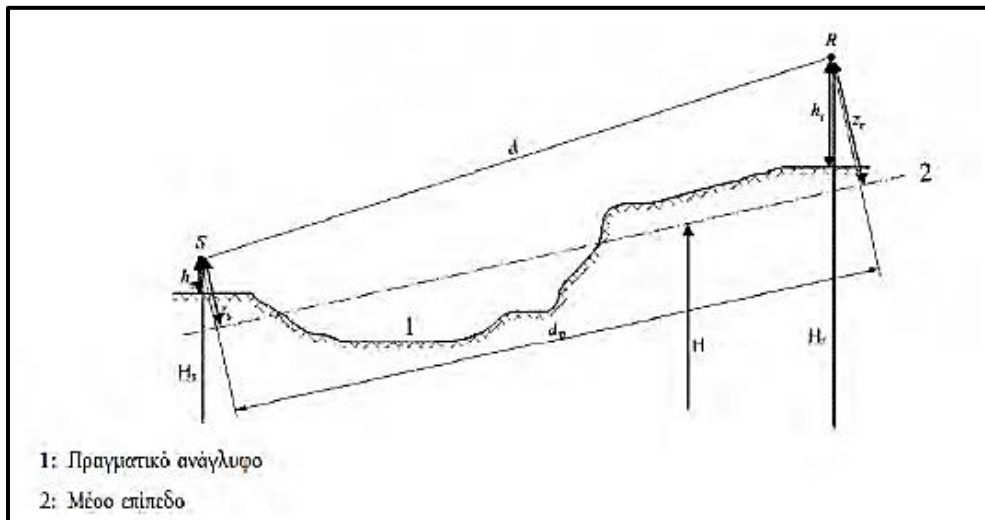
$$\Delta L_{WP,road,i,m} = \min\{\alpha_{i,m}; 0\}$$

Η επίδραση της ηλικίας στις ιδιότητες του θορύβου οδοστρώματος: Τα χαρακτηριστικά θορύβου των οδοστρωμάτων ποικίλλουν ανάλογα με την ηλικία και το επίπεδο συντήρησης, παρουσιάζοντας αυξητική τάση ως προς τον θόρυβο με την πάροδο του χρόνου. Στην παρούσα μέθοδο, οι παράμετροι του οδοστρώματος που χρησιμοποιούνται είναι αντιπροσωπευτικές των ακουστικών επιδόσεων του μέσου τύπου οδοστρώματος κατά τη διάρκεια της αντιπροσωπευτικής διάρκειας ζωής του και θεωρώντας ότι γίνεται ορθή συντήρηση.

2.5.3 Υπολογισμός της διάδοσης του θορύβου για οδικές πηγές

Η μέθοδος CNOSSOS_EU εξασφαλίζει τον υπολογισμό της εξασθένησης του θορύβου κατά τη διάδοση σε εξωτερικούς χώρους, με βάση τα χαρακτηριστικά της πηγής, και τελικά τη στάθμη της ισοδύναμης συνεχούς ηχητικής πίεσης στο σημείο του δέκτη.

Γεωμετρικοί παράγοντες: Οι πραγματικές πηγές περιγράφονται όταν πρόκειται για την οδική κυκλοφορία, με ασυνάρτητες γραμμικές πηγές (κατάτμηση πηγής). Με τη μέθοδο διάδοσης θεωρούμε ότι οι γραμμικές ή επιφανειακές πηγές έχουν προηγουμένως κατατμηθεί προκειμένου να αναπαρασταθούν από μια σειρά ισοδύναμων σημειακών πηγών. Η μέθοδος λειτουργεί σε γεωμετρικό μοντέλο που αποτελείται από μια σειρά συνδεδεμένων επιφανειών εδάφους και εμποδίων. Χρησιμοποιείται κάθετη διαδρομή διάδοσης σε ένα ή περισσότερα κάθετα επίπεδα σε σχέση με το οριζόντιο επίπεδο. Σημαντικά ύψη πάνω από το έδαφος. Τα ισοδύναμα ύψη λαμβάνονται από το μέσο επίπεδο του εδάφους μεταξύ της πηγής και του δέκτη. Το ύψος αυτό αντικαθιστά το πραγματικό έδαφος με ένα πλασματικό επίπεδο που αναπαριστά τη μέση μορφολογία του εδάφους. Το ισοδύναμο ύψος ενός σημείου είναι το ορθογώνιο ύψος του σε σχέση με το μέσο επίπεδο του εδάφους. Επομένως, μπορούν να καθοριστούν το ισοδύναμο ύψος της πηγής z_s και το ισοδύναμο ύψος του δέκτη z_r . Η απόσταση μεταξύ της πηγής και του δέκτη σε προβολή πάνω στο μέσο επίπεδο του εδάφους συμβολίζεται με τα γράμματα d_r .



Σχήμα 2: Ισοδύναμο ύψος σε σχέση με το έδαφος

Ατμοσφαιρικές συνθήκες: Ορισμοί ευνοϊκών και ομοιογενών συνθηκών ως ακολούθως:

- **Ομοιογενείς συνθήκες** ως προς τη διάδοση (conditions homogenes): Σύνολο ατμοσφαιρικών συνθηκών που οδηγούν σε μια ατμόσφαιρα ομοιογενή όσον αφορά τη διάδοση του ήχου με αποτέλεσμα η ακουστική ενέργεια να διαδίδεται σε ευθεία γραμμή.
- **Ευνοϊκές συνθήκες** ως προς τη διάδοση (conditions favorables): Σύνολο ατμοσφαιρικών συνθηκών που παράγουν μια (επανα)κάθοδο της ακουστικής ενέργειας προς το έδαφος και οδηγούν σε ηχητικές στάθμες στο δέκτη ανώτερες από αυτές που παρατηρούνται σε ομοιογενείς συνθήκες.

- **Μη ευνοϊκές συνθήκες** προς τη διάδοση (conditions defavorables): Σύνολο ατμοσφαιρικών συνθηκών που έχουν σαν αποτέλεσμα μια επάνοδο της ακουστικής ενέργειας προς τα άνω και οδηγούν σε ηχητικές στάθμες στον δέκτη κατώτερες από αυτές που παρατηρούνται σε ομοιογενείς συνθήκες.

Η διακύμανση της ηχητικής στάθμης σε μεγάλη απόσταση οφείλεται στο φαινόμενο της διάθλασης των ακουστικών κυμάτων, η οποία οφείλεται στην ποικιλία της ταχύτητας του ήχου στη ζώνη διάδοσης που προκαλείται από τις διαφοροποιήσεις της θερμοκρασίας του αέρα και της ταχύτητας του ανέμου. Οι παράγοντες που επηρεάζουν την ταχύτητα του ανέμου είναι:

- **Θερμικοί παράγοντες:** Οι θερμικές εναλλαγές ανάμεσα στο έδαφος και τα χαμηλά στρώματα της ατμόσφαιρας οδηγούν σε ποικιλία θερμοκρασιών του αέρα σε σχέση με το ύψος πάνω από το έδαφος και άρα σε ποικιλία της ταχύτητας του ήχου.
- **Αεροδυναμικοί παράγοντες:** Η επίδραση του ανέμου στην ηχητική διάδοση είναι άμεσα συνδεδεμένη με τη διαδρομή του ήχου σε μικρή απόσταση από το έδαφος, διότι ο ήχος κοντά στην εδαφική επιφάνεια κινείται με πολύ μικρότερη ταχύτητα λόγω τριβής.

2.5.4 Το Γενικό Μοντέλο Διάδοσης του Οδικού Θορύβου

Για δέκτη ελέγχου R οι υπολογισμοί γίνονται σύμφωνα με τα εξής βήματα:

A. Σε κάθε διαδρομή διάδοσης:

- υπολογισμός της εξασθένησης υπό ευνοϊκές συνθήκες,
- υπολογισμός της εξασθένησης υπό ομοιογενείς συνθήκες,
- υπολογισμός της μακροπρόθεσμης ηχοστάθμης για κάθε διαδρομή.

B. Σώρευση των μακροπρόθεσμων ηχοσταθμών για όλες τις διαδρομές που επηρεάζουν έναν συγκεκριμένο δέκτη, επιτρέποντας έτσι τον υπολογισμό της συνολικής ηχοστάθμης στο σημείο του δέκτη. Πρέπει να σημειωθεί ότι **μόνον οι εξασθενήσεις που οφείλονται στην επίδραση του εδάφους (Aground) και στην περίθλαση (Adif) επηρεάζονται από τις μετεωρολογικές συνθήκες**. Για σημειακή πηγή S κατευθυντικής ηχητικής ισχύος $L_{W,0,dir}$ και για δεδομένη ζώνη συχνοτήτων, η στάθμη της ισοδύναμης συνεχούς ηχητικής πίεσης σε σημείο δέκτη R υπό δεδομένες ατμοσφαιρικές συνθήκες προσεγγίζεται ως εξής :

Ηχοστάθμη υπό ευνοϊκές συνθήκες (L_F) για μια διαδρομή (S,R):

$$L_F = L_{W,0,dir} - A_F$$

Ο όρος A_F αναπαριστά τη συνολική εξασθένηση κατά μήκος της διαδρομής διάδοσης υπό ευνοϊκές συνθήκες και αναλύεται ως εξής:

$$A_F = A_{div} + A_{atm} + A_{boundary,F}$$

Όπου:

A_{div} είναι η εξασθένιση που οφείλεται στη γεωμετρική απόκλιση

A_{atm} είναι η εξασθένιση που οφείλεται στην ατμοσφαιρική απορρόφηση

$A_{boundary,F}$ είναι η εξασθένιση που οφείλεται στο όριο του μέσου διάδοσης υπό ευνοϊκές συνθήκες· μπορεί να περιέχει τους εξής όρους:

$A_{ground,F}$ δηλαδή την εξασθένιση που οφείλεται στο έδαφος υπό ευνοϊκές συνθήκες·

A_{diff} δηλαδή την εξασθένιση που οφείλεται στη περίθλαση υπό ευνοϊκές συνθήκες.

$$L_H = L_{W,O,dir} - A_H$$

Ο όρος A_H αναπαριστά τη συνολική εξασθένιση κατά μήκος της διαδρομής διάδοσης υπό ομοιογενείς συνθήκες και αναλύεται ως εξής:

$$A_H = A_{div} + A_{atm} + A_{boundary,H}$$

όπου:

A_{div} είναι η εξασθένιση που οφείλεται στη γεωμετρική απόκλιση

A_{atm} είναι η εξασθένιση που οφείλεται στην ατμοσφαιρική απορρόφηση

$A_{boundary,H}$ είναι η εξασθένιση που οφείλεται στο όριο του μέσου διάδοσης υπό ομοιογενείς συνθήκες· μπορεί να περιέχει τους εξής όρους:

$A_{ground,H}$ δηλαδή την εξασθένιση που οφείλεται στο έδαφος υπό ομοιογενείς συνθήκες·

$A_{diff,H}$ δηλαδή την εξασθένιση που οφείλεται στη περίθλαση υπό ομοιογενείς συνθήκες.

Μακροπρόθεσμη ηχοστάθμη για μια διαδρομή (S,R): Η «μακροπρόθεσμη» ηχοστάθμη κατά μήκος μιας διαδρομής που ξεκινά από μια δεδομένη σημειακή πηγή λαμβάνεται από το λογαριθμικό άθροισμα της σταθμισμένης ηχητικής ενέργειας υπό ομοιογενείς συνθήκες και της ηχητικής ενέργειας υπό ευνοϊκές συνθήκες. Οι εν λόγω ηχοστάθμες σταθμίζονται βάσει της μέσης εμφάνισης p ευνοϊκών συνθηκών προς την κατεύθυνση της διαδρομής (S,R):

$$L_{LT} = 10 \times \lg \left(p \cdot 10^{\frac{L_F}{10}} + (1 - p) \cdot 10^{\frac{L_H}{10}} \right)$$

Μακροπρόθεσμη ηχοστάθμη στο σημείο R για όλες τις διαδρομές: Η συνολική ηχοστάθμη στον δέκτη για ζώνη συχνοτήτων λαμβάνεται από το άθροισμα των εισφορών ενέργειας από όλες τις διαδρομές N , συμπεριλαμβανομένων όλων των τύπων:

$$L_{tot,LT} = 10 \times \lg \left(\sum_n 10^{\frac{L_{n,LT}}{10}} \right)$$

όπου n είναι ο δείκτης των διαδρομών μεταξύ S και R . Η συνολική ηχοστάθμη σε ντεσιμπέλ A dB(A) λαμβάνεται με την άθροιση των σταθμών κάθε ζώνης συχνοτήτων:

$$L_{Aeq,LT} = 10 \times \lg \sum_i 10^{(L_{tot,LT,i} + AWC_{f,i})/10}$$

όπου i είναι ο δείκτης της ζώνης συχνοτήτων. AWC είναι η A-σταθμισμένη διόρθωση ως εξής:

Συχνότητα [Hz]	63	125	250	500	1 000	2 000	4 000	8 000
AWC_{fi} [dB]	-26,2	-16,1	-8,6	-3,2	0	1,2	1,0	-1,1*

Γεωμετρική απόκλιση: Η εξασθένηση που οφείλεται στη γεωμετρική απόκλιση, A_{div} , αντιστοιχεί σε μείωση της ηχοστάθμης λόγω της απόστασης διάδοσης. Για σημειακή ηχητική πηγή σε ελεύθερο πεδίο, η εξασθένηση σε dB δίνεται από τον τύπο:

$$A_{div} = 20 \times \lg(d) + 11$$

όπου d είναι η άμεση 3D διαγώνια απόσταση μεταξύ της πηγής και του δέκτη

Ατμοσφαιρική απορρόφηση: Η εξασθένηση που οφείλεται στην ατμοσφαιρική απορρόφηση A_{atm} κατά τη διάδοση σε απόσταση d δίνεται σε dB βάσει της εξίσωσης:

$$A_{atm} = \alpha_{atm} \cdot d/1\ 000$$

όπου d είναι η άμεση 3D διαγώνια απόσταση μεταξύ της πηγής και του δέκτη σε m και α_{atm} είναι ο συντελεστής ατμοσφαιρικής απορρόφησης σε dB/km στην ονομαστική κεντρική συχνότητα για κάθε ζώνη συχνοτήτων, σύμφωνα με το πρότυπο ISO 9613-1.

Οι τιμές του συντελεστή α_{atm} δίνονται για θερμοκρασία 15 °C, σχετική υγρασία 70 % και ατμοσφαιρική πίεση 101 - 325 Pa. Υπολογίζονται με τις ακριβείς κεντρικές συχνότητες της ζώνης συχνοτήτων. Οι τιμές αυτές είναι σύμφωνες με το πρότυπο ISO 9613-1. Χρησιμοποιούνται οι μακροπρόθεσμοι μετεωρολογικοί μέσοι αν δεν υπάρχουν διαθέσιμα μετεωρολογικά δεδομένα.

2.5.5 Επίδραση του εδάφους

Η εξασθένηση αυτή αποτελεί κυρίως το αποτέλεσμα της αλληλεπίδρασης μεταξύ του ανακλώμενου ήχου και του ήχου που διαδίδεται απευθείας από την πηγή στον δέκτη και εξαρτάται από την ακουστική απορρόφηση του εδάφους και τις ατμοσφαιρικές συνθήκες κατά τη διάρκεια της διάδοσης, δεδομένου ότι η καμπύλωση των ακτίνων μεταβάλλει το ύψος της διαδρομής πάνω από το έδαφος. Σε περίπτωση εμποδίων στο πεδίο διάδοσης, η επίδραση του εδάφους υπολογίζεται χωριστά στην πλευρά της πηγής και στην πλευρά του δέκτη.

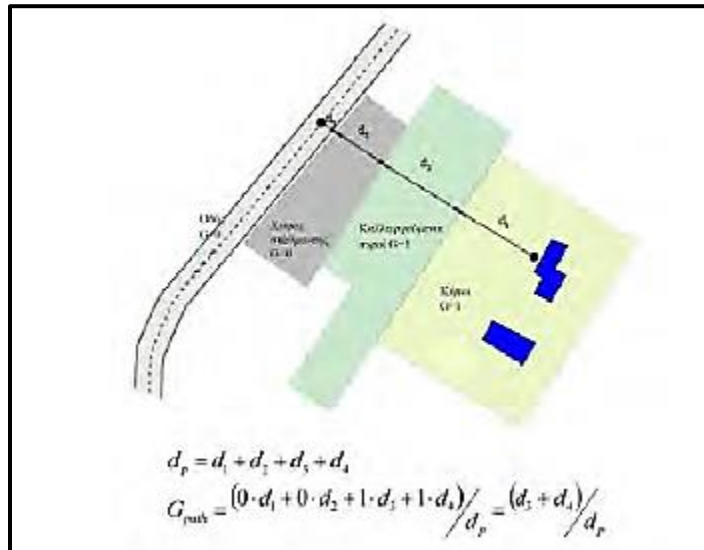
Ακουστικός χαρακτηρισμός εδάφους: Οι ιδιότητες ακουστικής απορρόφησης του εδάφους συνδέονται κυρίως με το πορώδες. Το συμπαγές έδαφος είναι σε γενικές γραμμές ανακλαστικό και το πορώδες έδαφος είναι απορροφητικό. Για τις απαιτήσεις των λειτουργικών υπολογισμών, η ακουστική απορρόφηση του εδάφους αναπαρίσταται από έναν αδιάστατο συντελεστή G , μεταξύ του 0 και του 1. Ο συντελεστής G είναι ανεξάρτητος από τη συχνότητα. Ο πίνακας στη συνέχεια δίνει τις τιμές του G για το έδαφος σε εξωτερικούς χώρους. Σε γενικές γραμμές, ο μέσος όρος του συντελεστή G για μια διαδρομή λαμβάνει τιμές μεταξύ 0 και 1.

Πίνακας 5: Ακουστικός χαρακτηρισμός του εδάφους

Περιγραφή	Τύπος	(kPa·s/m ²)	Τιμή του G
Πολύ μαλακό έδαφος (καλυμμένο με χιόνι ή βρύα)	A	12,5	1
Μαλακό δασικό έδαφος (καλυμμένο με κοντά, πυκνά ρείκια ή βρύα)	B	31,5	1
Μη συμπιεσμένο, χαλαρό έδαφος (γρασιδί, χόρτα, χαλαρό έδαφος)	C	80	1
Κανονικό μη συμπιεσμένο έδαφος (δασικά εδάφη, λειμώνες)	D	200	1
Συμπιεσμένος αγρός και χαλίκι (συμπιεσμένοι χλοοτάπητες, πάρκα)	E	500	0,7
Συμπιεσμένο πυκνό έδαφος (χαλικόδρομος, χώρος στάθμευσης αυτοκινήτων)	F	2 000	0,3
Σκληρές επιφάνειες (οι περισσότερες κοινές ασφαλτοί, οκυρόδεμα)	G	20 000	0
Πολύ σκληρές και πυκνές επιφάνειες (πυκνή ασφαλτος, οκυρόδεμα, νερό)	H	200 000	0

Όταν η πηγή και ο δέκτης βρίσκονται τόσο κοντά μεταξύ τους ώστε $d_p \leq 30(z_s + z_r)$, η διάκριση μεταξύ του τύπου του εδάφους που βρίσκεται κοντά στην πηγή και του τύπου του εδάφους που βρίσκεται κοντά στον δέκτη είναι αμελητέα. Προκειμένου να ληφθεί υπόψη το εν λόγω σχόλιο, ο συντελεστής εδάφους G_{path} διορθώνεται τελικά ως εξής:

$$G'_{path} = \begin{cases} G_{path} \frac{d_p}{30(z_s + z_r)} + G_s \left(1 - \frac{d_p}{30(z_s + z_r)}\right) & \text{if } d_p \leq 30(z_s + z_r) \\ G_{path} & \text{otherwise} \end{cases}$$

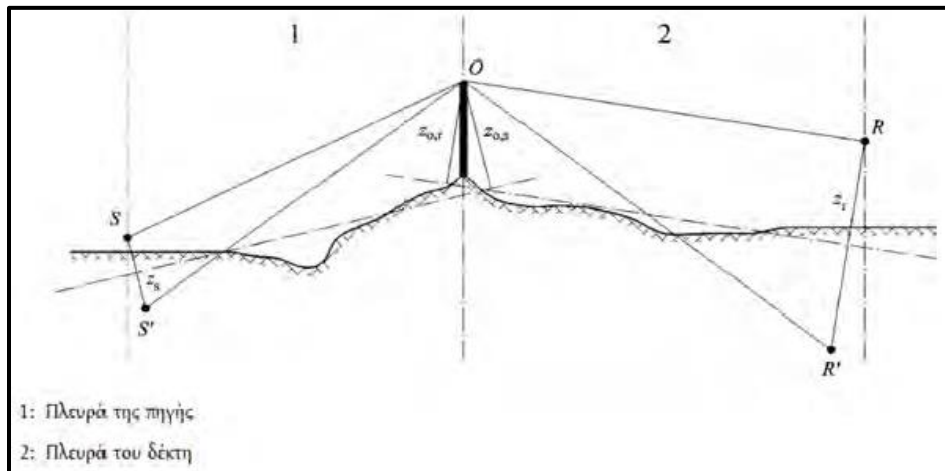


Σχήμα 3 : Διόρθωση συντελεστή εδάφους G'_{path}

2.5.6 Περίθλαση

Η περίθλαση μελετάται στην κορυφή κάθε εμποδίου (όπως ενός αντιθορυβικού πετάσματος) που βρίσκεται επί της διαδρομής διάδοσης. Προβλέπεται η επεξεργασία της περίθλασης σε πετάσματα μικρού ή μεγάλου πάχους, κτίρια, χωμάτινους αναβαθμούς (φυσικούς ή τεχνητούς), καθώς και εκείνης που προκαλείται από τα άκρα αναχωμάτων, τάφρων και κοιλαδογεφυρών. Αν η διαδρομή περνά «αρκετά ψηλά» πάνω από το άκρο της περίθλασης, μπορεί να οριστεί $A_{dif}=0$ και να υπολογιστεί το άμεσο οπτικό πεδίο. Το σχήμα στην συνέχεια απεικονίζει τη γενική μέθοδο υπολογισμού της εξασθένησης λόγω περίθλασης. Η μέθοδος αυτή βασίζεται στη διαίρεση της διαδρομής διάδοσης σε δύο μέρη: τη διαδρομή προς την «πλευρά της πηγής», που βρίσκεται μεταξύ της πηγής και του σημείου περίθλασης, και τη διαδρομή προς την «πλευρά του δέκτη», που βρίσκεται μεταξύ του σημείου περίθλασης και του δέκτη. Υπολογίζονται τα εξής :

1. η επίδραση του εδάφους στην πλευρά της πηγής $\Delta g_{\text{ground}}(S,O)$
2. η επίδραση του εδάφους στην πλευρά του δέκτη $\Delta g_{\text{ground}}(O,R)$
3. και οι τρεις περιθλάσεις:
 - μεταξύ της πηγής S και του δέκτη R : $\Delta \text{dif}(S,R)$
 - μεταξύ της πηγής της εικόνας S' και του R : $\Delta \text{dif}(S',R)$
 - μεταξύ της S και του δέκτη της εικόνας R' : $\Delta \text{dif}(S,R')$

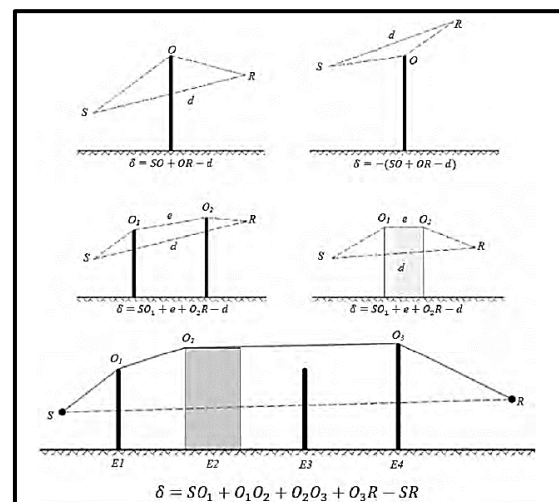


Σχήμα 4 : Γεωμετρία υπολογισμού της εξασθένισης λόγω περίθλασης

Υπολογισμός της διαφοράς διαδρομής : Η διαφορά διαδρομής δ υπολογίζεται σε κάθετο επίπεδο που περιέχει την πηγή και τον δέκτη. Πρόκειται για προσέγγιση σε σχέση με την αρχή του Fermat. Η προσέγγιση εξακολουθεί να ισχύει εν προκειμένω (γραμμικές πηγές). Η διαφορά διαδρομής δ υπολογίζεται όπως φαίνεται στα ακόλουθα σχήματα, βάσει των καταστάσεων που ανακύπτουν.

Ομοιογενείς συνθήκες :

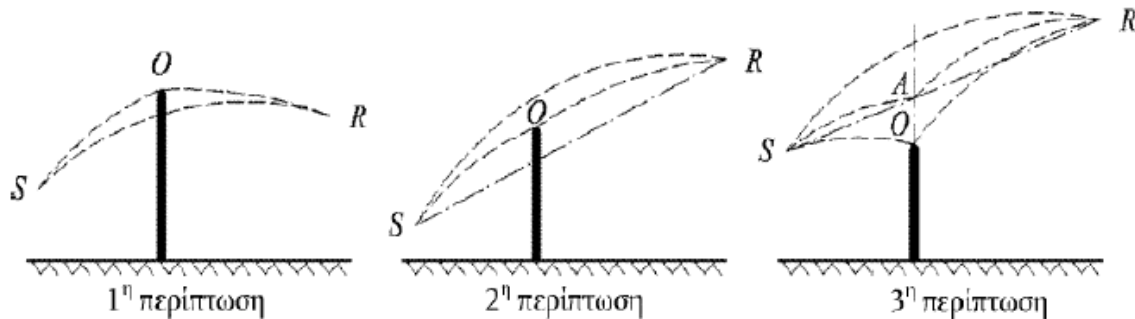
Υπολογισμός της διαφοράς διαδρομής υπό ομοιογενείς συνθήκες. Ο, O1 και O2 είναι τα σημεία περίθλασης



Σχήμα 5 : Υπολογισμός της διαφοράς διαδρομής υπό ομογενείς συνθήκες

Ευνοϊκές συνθήκες :

Υπολογισμός της διαφοράς διαδρομής υπό ευνοϊκές συνθήκες (μεμονωμένη περίθλαση)



Σχήμα 6 : Υπολογισμός της διαφοράς διαδρομής υπό ευνοϊκές συνθήκες

Υπό ευνοϊκές συνθήκες, η διαδρομή διάδοσης στο κατακόρυφο επίπεδο διάδοσης αποτελείται πάντοτε από τμήματα κύκλων, η ακτίνα των οποίων δίνεται από την τρισδιάστατη απόσταση μεταξύ της πηγής και του δέκτη, δηλαδή όλα τα τμήματα της διαδρομής διάδοσης έχουν την ίδια ακτίνα καμπυλότητας. Εάν στο απευθείας τόξο που συνδέει την πηγή και τον δέκτη παρεμβάλλονται εμπόδια, η διαδρομή διάδοσης ορίζεται ως ο μικρότερος κυρτός συνδυασμός των τόξων που περιβάλλουν όλα τα εμπόδια. «Κυρτός» σε αυτό το πλαίσιο σημαίνει ότι σε κάθε σημείο περίθλασης, το τμήμα της εξερχόμενης ακτίνας εκτρέπεται προς τα κάτω σε σχέση με το τμήμα της εισερχόμενης ακτίνας.

2.5.7 Προσδιορισμός επιπέδων θορύβου και πληθυσμού για κτίρια

Προσδιορισμός της περιοχής που είναι εκτεθειμένη σε θόρυβο

Η εκτίμηση της περιοχής που είναι εκτεθειμένη σε θόρυβο βασίζεται σε σημεία αξιολόγησης του θορύβου σε ύψος $4 \text{ m} \pm 0,2$ πάνω από το έδαφος, τα οποία αντιστοιχούν στα σημεία δεκτών, όπως ορίζονται στις ενότητες 2.5, 2.6 και 2.7, υπολογιζόμενα σε πλέγμα για μεμονωμένες πηγές.

Τα σημεία πλέγματος που βρίσκονται εντός κτιρίων συσχετίζονται με αποτέλεσμα επιπέδου θορύβου, με τον ορισμό των πλέον ήσυχων παρακείμενων σημείων δέκτη θορύβου εκτός κτιρίων. Ανάλογα με την ανάλυση του πλέγματος, η αντίστοιχη περιοχή συσχετίζεται με κάθε σημείο υπολογισμού στο πλέγμα. Για παράδειγμα, με πλέγμα $10 \text{ m} \times 10 \text{ m}$, κάθε σημείο αξιολόγησης αντιπροσωπεύει περιοχή 100 τετραγωνικών μέτρων που είναι εκτεθειμένη στο υπολογιζόμενο επίπεδο θορύβου.

Ορισμός σημείων αξιολόγησης του θορύβου σε κτίρια που δεν περιέχουν κατοικίες

Η εκτίμηση της έκθεσης των κτιρίων που δεν περιέχουν κατοικίες, όπως σχολεία και νοσοκομεία, στον θόρυβο βασίζεται σε σημεία αξιολόγησης του θορύβου σε ύψος $4 \pm 0,2$ m πάνω από το έδαφος, τα οποία αντιστοιχούν στα σημεία δεκτών όπως ορίζονται στις ενότητες 2.5, 2.6 και 2.7.

Για την εκτίμηση των κτιρίων που δεν περιέχουν κατοικίες και είναι εκτεθειμένα σε Οδικό Κυκλοφοριακό θόρυβο, κάθε κτίριο συνδέεται με το πιο θορυβώδες σημείο δέκτη θορύβου που βρίσκεται εντός του ίδιου του κτιρίου ή, εάν δεν υπάρχει, στο πλέγμα γύρω από το κτίριο. Για την εκτίμηση των κτιρίων που δεν περιέχουν κατοικίες και είναι εκτεθειμένα σε πηγές θορύβου που βρίσκονται επί του εδάφους, τα σημεία δεκτών τοποθετούνται σε απόσταση περίπου 0,1 m μπροστά από τις προσόψεις των κτιρίων. Οι ανακλάσεις από την υπό εξέταση πρόσοψη εξαιρούνται από τον υπολογισμό. Στη συνέχεια, το κτίριο συνδέεται με το πιο θορυβώδες σημείο δέκτη στις προσόψεις του.

Προσδιορισμός των κατοικιών και των ατόμων που ζουν σε κατοικίες εκτεθειμένες σε θόρυβο

Για την εκτίμηση της έκθεσης των κατοικιών σε θόρυβο και της έκθεσης των ατόμων που ζουν σε κατοικίες, πρέπει να εξετάζονται μόνο κτίρια κατοικιών. Δεν πρέπει να συσχετίζονται κατοικίες ή άτομα με άλλα κτίρια, τα οποία δεν χρησιμοποιούνται για κατοικία, όπως κτίρια που χρησιμοποιούνται αποκλειστικά ως σχολεία, νοσοκομεία, κτίρια γραφείων και εργοστάσια. Ο συσχετισμός των κατοικιών και των ατόμων που ζουν σε κατοικίες με κτίρια κατοικιών βασίζεται στα πλέον πρόσφατα επίσημα στοιχεία (ανάλογα με τους σχετικούς κανονισμούς του κράτους μέλους).

Ο αριθμός των κατοικιών και των ατόμων που ζουν σε κατοικίες, σε κτίρια κατοικιών, αποτελούν σημαντικές ενδιάμεσες παραμέτρους για την εκτίμηση της έκθεσης σε θόρυβο. Δυστυχώς, τα στοιχεία για τις παραμέτρους αυτές δεν είναι πάντα διαθέσιμα. Κάτωθι διευκρινίζεται πώς οι παράμετροι αυτές δύνανται να εξαχθούν βάσει δεδομένων που δύνανται να βρεθούν ευκολότερα.

Τα σύμβολα που χρησιμοποιούνται κατωτέρω είναι:

$B =$	base area of the building (βασική έκταση του κτιρίου)
A	
$DF =$	dwelling floor space (εμβαδόν κατοικίας)
S	
$DU =$	dwelling unit floor space (εμβαδόν μονάδας κατοικίας)
FS	
$H =$	height of the building (ύψος του κτιρίου)
$F =$	dwelling floor space per person living in dwellings (εμβαδόν κατοικίας ανά άτομο που ζει σε κατοικίες)
$D =$	number of dwellings (αριθμός κατοικιών)
w	
$ln =$	number of people living in dwellings (αριθμός ατόμων που ζουν σε κατοικίες)
h	
$N =$	number of floors (αριθμός ορόφων)
F	
$V =$	volume of residential buildings (όγκος κτιρίων κατοικιών)

Για τον υπολογισμό του αριθμού των κατοίκων, χρησιμοποιείται η ακόλουθη διαδικασία της περίπτωσης 1 ή της περίπτωσης 2 ανάλογα με τη διαθεσιμότητα των δεδομένων.

ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ 1: τα δεδομένα σχετικά με τον αριθμό των κατοίκων είναι διαθέσιμα 1Α:Ο αριθμός των κατοίκων είναι γνωστός ή έχει εκτιμηθεί βάσει των μονάδων κατοικίας. Στην περίπτωση αυτή, ο αριθμός των κατοίκων του κτιρίου ισούται με το άθροισμα του αριθμού των κατοίκων όλων των μονάδων κατοικίας του κτιρίου:

$$lnh_{building} = \sum_{i=1}^n lnh_{dwelling_{unit_i}}$$

1Β:Ο αριθμός των κατοίκων είναι γνωστός μόνο για οντότητες μεγαλύτερες του ενός κτιρίου, π.χ. πλευρές συνοικιών, συνοικίες ή έναν ολόκληρο δήμο. Στην περίπτωση αυτή, ο αριθμός των κατοίκων ενός κτιρίου εκτιμάται βάσει του όγκου του:

$$DW_{building} = \frac{V_{building}}{V_{total}} \times DW_{total}$$

$$lnh_{building} = \frac{V_{building}}{V_{total}} \times lnh_{total}$$

Ο δείκτης «total» αφορά εν προκειμένω την αντίστοιχη υπό εξέταση οντότητα. Ο όγκος του κτιρίου ισούται με το γινόμενο του εμβαδού βάσης του επί το ύψος του:

$$V_{building} = BA_{building} \times H_{building}$$

Εάν δεν είναι γνωστό το ύψος του κτιρίου, εκτιμάται βάσει του αριθμού των ορόφων του NFbuilding, θεωρώντας ότι το μέσο ύψος ορόφου είναι 3 m:

$$H_{\text{building}} = NF_{\text{building}} \times 3 \text{ m}$$

Εάν δεν είναι γνωστός ούτε ο αριθμός των ορόφων, χρησιμοποιείται μια προκαθορισμένη τιμή για τον αριθμό ορόφων η οποία θεωρείται αντιπροσωπευτική για την περιοχή ή τον δήμο. Ο συνολικός όγκος των κτιρίων κατοικίας στην υπό εξέταση οντότητα Vtotal υπολογίζεται ως το άθροισμα των όγκων όλων των κτιρίων:

$$V_{\text{total}} = \sum_{i=1}^n V_{\text{building}_i}$$

ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ 2: δεν υπάρχουν διαθέσιμα στοιχεία σχετικά με τον αριθμό των κατοίκων. Στην περίπτωση αυτή, ο αριθμός των κατοίκων υπολογίζεται βάσει του μέσου εμβαδού κατοικίας ανά κάτοικο FSI. Εάν δεν είναι γνωστή η παράμετρος αυτή, χρησιμοποιείται μια προεπιλεγμένη τιμή. 2Α: Το εμβαδόν του χώρου κατοικίας είναι γνωστό βάσει των μονάδων κατοικίας. Στην περίπτωση αυτή, ο αριθμός των κατοίκων ανά μονάδα κατοικίας υπολογίζεται ως εξής:

$$Inh_{\text{dwelling}_{\text{unit}_i}} = \frac{DUFS_i}{FSI}$$

Ο αριθμός των κατοίκων του κτιρίου δύναται να εκτιμηθεί όπως και στην ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ 1Α ανωτέρω. 2Β: Το εμβαδόν του χώρου κατοικίας είναι γνωστό για το σύνολο του κτιρίου, δηλαδή είναι γνωστό το άθροισμα των εμβαδών χώρων κατοικίας όλων των μονάδων κατοικίας του κτιρίου. Στην περίπτωση αυτή, ο αριθμός των κατοίκων υπολογίζεται ως εξής:

$$Inh_{\text{building}} = \frac{DFS_{\text{building}}}{FSI}$$

2Γ: Το εμβαδόν του χώρου κατοικίας είναι γνωστό μόνο για οντότητες μεγαλύτερες του ενός κτιρίου, π.χ. πλευρές συνοικιών, συνοικίες ή έναν ολόκληρο δήμο. Στην περίπτωση αυτή, ο αριθμός των κατοίκων του κτιρίου εκτιμάται βάσει του όγκου του κτιρίου όπως περιγράφεται στην ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ 1Β, ενώ ο συνολικός αριθμός των κατοίκων εκτιμάται ως εξής:

$$Inh_{\text{total}} = \frac{DFS_{\text{total}}}{FSI}$$

2Δ: Το εμβαδόν χώρου κατοικίας είναι άγνωστο. Στην περίπτωση αυτή, ο αριθμός των κατοίκων ενός κτιρίου εκτιμάται όπως περιγράφεται στην ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ 2Β ανωτέρω, ενώ το εμβαδόν χώρου κατοικίας εκτιμάται ως εξής:

$$DFS_{\text{building}} = BA_{\text{building}} \times 0,8 \times NF_{\text{building}}$$

Ο συντελεστής 0,8 είναι ο συντελεστής μετατροπής μεικτού εμβαδού χώρου κατοικίας. Εάν είναι γνωστό ότι υπάρχει διαφορετικός συντελεστής που είναι αντιπροσωπευτικός για την περιοχή, τότε χρησιμοποιείται και τεκμηριώνεται σαφώς αυτός αντί του προαναφερθέντος

συντελεστή. Εάν δεν είναι γνωστός ο αριθμός των ορόφων του κτιρίου, τότε υπολογίζεται βάσει του ύψους του κτιρίου, H_{building} , οπότε με τον υπολογισμό αυτό προκύπτει συνήθως μη ακέραιος αριθμός ορόφων:

$$NF_{\text{building}} = \frac{H_{\text{building}}}{3 \text{ m}}$$

Εάν δεν είναι γνωστό ούτε το ύψος του κτιρίου ούτε ο αριθμός ορόφων, τότε χρησιμοποιείται μια προεπιλεγμένη τιμή για τον αριθμό ορόφων αντιπροσωπευτική για την περιοχή ή το δήμο.

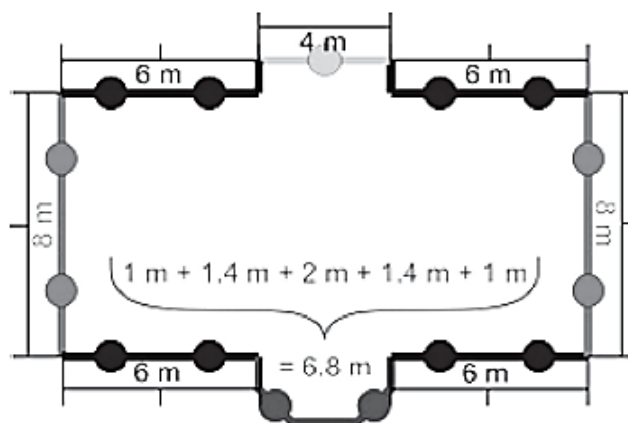
Ορισμός σημείων αξιολόγησης του θορύβου σε κατοικίες και άτομα που ζουν σε κατοικίες

Η εκτίμηση της έκθεσης των κατοικιών και των ατόμων που ζουν σε κατοικίες στον θόρυβο βασίζεται σε σημεία αξιολόγησης του θορύβου σε ύψος $4 \pm 0,2 \text{ m}$ πάνω από το έδαφος, τα οποία αντιστοιχούν στα σημεία δεκτών όπως ορίζονται στις ενότητες 2.5, 2.6 και 2.7.

Για τον υπολογισμό του αριθμού των κατοικιών και των ατόμων που ζουν σε κατοικίες, όσον αφορά τον Οδικό Κυκλοφοριακό θόρυβο, όλες οι κατοικίες και τα άτομα που ζουν σε κατοικίες ενός κτιρίου συνδέονται με το πιο θορυβώδες σημείο δέκτη θορύβου που βρίσκεται εντός του ίδιου του κτιρίου ή, εάν δεν υπάρχει, στο πλέγμα γύρω από το κτίριο.

Για τον υπολογισμό του αριθμού των κατοικιών και των ατόμων που ζουν σε κατοικίες, όσον αφορά πηγές θορύβου που βρίσκονται επί του εδάφους, τα σημεία δεκτών τοποθετούνται σε απόσταση περίπου $0,1 \text{ m}$ μπροστά από τις προσόψεις κτιρίων κατοικιών. Οι ανακλάσεις από την υπό εξέταση πρόσοψη εξαιρούνται από τον υπολογισμό. Για τον εντοπισμό των σημείων δεκτών, χρησιμοποιείται η ακόλουθη διαδικασία της περίπτωσης 1 ή της περίπτωσης 2.

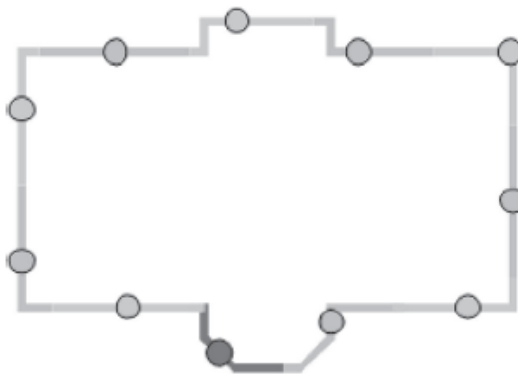
Περίπτωση 1: προσόψεις που υποδιαιρούνται σε τακτά διαστήματα σε κάθε πρόσοψη



Σχήμα 7: Παράδειγμα θέσης σημείων δεκτών γύρω από ένα κτίριο με χρήση της διαδικασίας της περίπτωσης 1

- α) Τα τμήματα που έχουν μήκος άνω των 5 m υποδιαιρούνται σε τακτά διαστήματα με το μεγαλύτερο δυνατό μήκος, το οποίο όμως δεν υπερβαίνει τα 5 m. Τα σημεία δεκτών τοποθετούνται στο μέσο του κάθε τακτού διαστήματος.
- β) Τα εναπομείναντα τμήματα μήκους άνω των 2,5 m αναπαρίστανται από ένα σημείο δέκτη στο μέσο κάθε τμήματος.
- γ) Τα εναπομείναντα παρακείμενα τμήματα συνολικού μήκους άνω των 5 m θεωρούνται πολυγραμμικά αντικείμενα κατά τρόπο παρόμοιο με αυτόν που περιγράφεται στα στοιχεία α) και β).

Περίπτωση 2: προσόψεις που υποδιαιρούνται σε καθορισμένη απόσταση από το αρχικό σημείο του πολυγώνου



Σχήμα 8: Παράδειγμα θέσης σημείων δεκτών γύρω από ένα κτίριο με χρήση της διαδικασίας της περίπτωσης 2

- α) Οι προσόψεις εξετάζονται χωριστά ή υποδιαιρούνται ανά 5 m από τη θέση έναρξης και μετά, με τη θέση δέκτη να τοποθετείται στο μέσον του ημίσεος της απόστασης της πρόσοψης ή του τμήματος των 5 m.
- β) Όσον αφορά το εναπομείναν τμήμα, το σημείο δέκτη βρίσκεται στο μέσο του.

Ορισμός κατοικιών και ατόμων που ζουν σε κατοικίες σε σημεία δεκτών

Όταν υπάρχουν διαθέσιμα στοιχεία σχετικά με τη θέση των κατοικιών στο περίγραμμα του κτιρίου, η εν λόγω κατοικία και τα άτομα που ζουν στην εν λόγω κατοικία συσχετίζονται με το σημείο δέκτη στην πιο εκτεθειμένη πρόσοψη της εν λόγω κατοικίας. Για παράδειγμα, για μονοκατοικίες πανταχόθεν ελεύθερες, ημιελεύθερα σπίτια και μεζονέτες, ή πολυκατοικίες, όπου είναι γνωστή η εσωτερική κατάτμηση του κτιρίου, ή για κτίρια που έχουν εμβαδό που καταδεικνύει την ύπαρξη μίας κατοικίας ανά όροφο ή για κτίρια που έχουν εμβαδό και ύψος που καταδεικνύουν την ύπαρξη μίας κατοικίας ανά κτίριο.

Όταν δεν υπάρχουν διαθέσιμα στοιχεία σχετικά με τη θέση των κατοικιών στο περίγραμμα του κτιρίου, όπως εξηγείται ανωτέρω, χρησιμοποιείται μία από τις δύο ακόλουθες μεθόδους, κατά περίπτωση, για κάθε κτίριο χωριστά για την εκτίμηση της έκθεσης σε θόρυβο των κατοικιών και των ατόμων σε κατοικίες εντός των κτιρίων.

α) Τα διαθέσιμα στοιχεία δείχνουν ότι οι κατοικίες είναι διατεταγμένες εντός της πολυκατοικίας με τέτοιον τρόπο ώστε να έχουν μία μόνο πρόσοψη εκτεθειμένη σε θόρυβο

Στην περίπτωση αυτή, η σύνδεση του αριθμού των κατοικιών και των ατόμων που ζουν σε κατοικίες με τα σημεία δεκτών σταθμίζεται βάσει του μήκους της αναπαριστώμενης πρόσοψης, σύμφωνα με τη διαδικασία της περίπτωσης 1 ή της περίπτωσης 2, έτσι ώστε το άθροισμα όλων των σημείων δεκτών να αναπαριστά τον συνολικό αριθμό των κατοικιών και των ατόμων που ζουν σε κατοικίες που συσχετίζονται με το κτίριο.

β) Τα διαθέσιμα στοιχεία δείχνουν ότι οι κατοικίες είναι διατεταγμένες εντός της πολυκατοικίας με τέτοιον τρόπο ώστε περισσότερες από μία προσόψεις να είναι εκτεθειμένες σε θόρυβο ή δεν υπάρχουν διαθέσιμα στοιχεία σχετικά με τον αριθμό των προσόψεων των κατοικιών που είναι εκτεθειμένες σε θόρυβο.

Στην περίπτωση αυτή, για κάθε κτίριο, το σύνολο των σχετικών θέσεων του δέκτη διαιρείται σε ένα κατώτερο και ένα ανώτερο ήμισυ με βάση τη διάμεση * τιμή των υπολογιζόμενων επιπέδων εκτίμησης για κάθε κτίριο. Σε περίπτωση περιττού αριθμού σημείων δεκτών, εφαρμόζεται η διαδικασία, εξαιρουμένης της θέσης του δέκτη με το χαμηλότερο επίπεδο θορύβου.

Για κάθε σημείο δέκτη στο ανώτερο ήμισυ του συνόλου δεδομένων, ο αριθμός των κατοικιών και των ατόμων που ζουν σε κατοικίες κατανέμεται ισομερώς, έτσι ώστε το άθροισμα όλων των σημείων δεκτών στο ανώτερο ήμισυ του συνόλου δεδομένων να αναπαριστά τον συνολικό αριθμό των κατοικιών και των ατόμων που ζουν σε κατοικίες. Δεν θα συσχετίζονται κατοικίες ή άτομα που ζουν σε κατοικίες σε δέκτες στο κατώτερο ήμισυ του συνόλου δεδομένων **.

* Η διάμεση τιμή είναι η τιμή που χωρίζει το ανώτερο ήμισυ (50 %) από το κατώτερο ήμισυ (50 %) ενός συνόλου δεδομένων.

** Το κατώτερο ήμισυ του συνόλου δεδομένων μπορεί να εξομοιωθεί με την παρουσία σχετικά ήσυχων προσόψεων. Σε περίπτωση που είναι γνωστό εκ των προτέρων, π.χ. βάσει της θέσης των κτιρίων σε σχέση με τις κυρίαρχες πηγές θορύβου, σε ποιες θέσεις δεκτών θα παρατηρηθούν τα υψηλότερα/χαμηλότερα επίπεδα θορύβου, δεν απαιτείται ο υπολογισμός του θορύβου για το κατώτερο ήμισυ.

2.5.8 Αξιολόγηση των επιβλαβών επιδράσεων του περιβαλλοντικού θορύβου σύμφωνα με το Παράρτημα III της Οδηγίας (ΕΕ) 2020/367

Σύμφωνα με το Παράρτημα III της Οδηγίας (ΕΕ) 2020/367 της επιτροπής της 4ης Μαρτίου 2020 για την τροποποίηση του παραρτήματος III της οδηγίας 2002/49/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου όσον αφορά τον καθορισμό μεθόδων αξιολόγησης των επιβλαβών επιδράσεων του Οδικού Κυκλοφοριακού θορύβου, εξετάζονται τα εξής:

- ισχαιμική καρδιοπάθεια (IHD) που αντιστοιχεί στους κωδικούς BA40 έως BA6Z της διεθνούς ταξινόμησης ICD-11, όπως έχει καθοριστεί από την Παγκόσμια Οργάνωση Υγείας·
- σημαντική ενόχληση (HA),
- σημαντική διαταραχή του ύπνου (HSD).

Οι επιβλαβείς επιδράσεις υπολογίζονται με έναν από της ακόλουθους τρόπους:

- σχετικός κίνδυνος (RR) επιβλαβούς επίδρασης

$$RR = \left(\frac{\text{Πιθανότητα εμφάνισης της επιβλαβούς επίδρασης σε πληθυσμό που εκτίθεται σε συγκεκριμένο επίπεδο περιβαλλοντικού θορύβου}}{\text{Πιθανότητα εμφάνισης της επιβλαβούς επίδρασης ίσο πληθυσμό που ΔΕΝ εκτίθεται σε περιβαλλοντικό θόρυβο}} \right)$$

- απόλυτος κίνδυνος (AR) επιβλαβούς επίδρασης

$$AR = \left(\frac{\text{Πιθανότητα εμφάνισης της επιβλαβούς επίδρασης σε πληθυσμό που εκτίθεται σε συγκεκριμένο επίπεδο περιβαλλοντικού θορύβου}}{\text{Πιθανότητα εμφάνισης της επιβλαβούς επίδρασης σε πληθυσμό που ΔΕΝ εκτίθεται σε περιβαλλοντικό θόρυβο}} \right)$$

Ι.Η.Δ Για τον υπολογισμό του σχετικού κινδύνου RR, όσον αφορά την επιβλαβή επίδραση στην ισχαιμική καρδιοπάθεια και ως προς την επίπτωση (*i*), πρέπει να χρησιμοποιούνται οι ακόλουθες σχέσεις δόσης-επίδρασης:

$$RR_{IHD,i,road} = \begin{cases} e^{[(\ln(1,08)/10) \cdot (L_{den} - 53)]} & \text{για } L_{den} \text{ μεγαλύτερο από } 53 \text{ dB} \\ 1 & \text{για } L_{den} \text{ ίσο ή μικρότερο από } 53 \text{ dB} \end{cases}$$

για τον θόρυβο από την οδική κυκλοφορία.

ΗΑ: Για τον υπολογισμό του απόλυτου κινδύνου AR, όσον αφορά την επιβλαβή επίδραση της ΗΑ, χρησιμοποιούνται οι ακόλουθες σχέσεις δόσης-επίδρασης:

$$AR_{HA,road} = \frac{(78,9270 - 3,1162 \cdot L_{den} + 0,0342 \cdot L_{den}^2)}{100}$$

για τον θόρυβο από την Οδική Κυκλοφορία.

HSD: Για τον υπολογισμό του απόλυτου κινδύνου AR, όσον αφορά την επιβλαβή επίδραση της HSD, χρησιμοποιούνται οι ακόλουθες σχέσεις δόσης-επίδρασης:

$$AR_{HSD,road} = \frac{(19,4312 - 0,9336 * L_{night} + 0,0126 * L_{night}^2)}{100}$$

για τον θόρυβο από την Οδική Κυκλοφορία.

Η έκθεση του πληθυσμού αξιολογείται ανεξάρτητα για κάθε πηγή θορύβου και για κάθε επιβλαβή επίδραση. Όταν οι ίδιοι άνθρωποι εκτίθενται ταυτόχρονα σε διαφορετικές πηγές θορύβου, οι επιβλαβείς επιδράσεις ενδέχεται, σε γενικές γραμμές, να μην σωρεύονται. Ωστόσο, οι εν λόγω επιδράσεις μπορούν να συγκριθούν για να αξιολογηθεί η σχετική σημασία κάθε θορύβου.

Για την αξιολόγηση για την ισχαιμική καρδιοπάθεια από την Οδική Κυκλοφορία η αναλογία κρουσμάτων της συγκεκριμένης επιβλαβούς επίδρασης στον πληθυσμό που εκτίθεται σε RR που υπολογίζεται ότι προκαλούνται από τον περιβαλλοντικό θόρυβο, προκύπτει, με πηγή θορύβου x (οδική κυκλοφορία), επιβλαβή επίδραση y (IHD) και επίπτωση i από τον τύπο: ΕΛΕπίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης 5.3.2020 L 67/135

$$PAF_{x,y} = \left(\frac{\sum_j [p_j \cdot (RR_{j,x,y} - 1)]}{\sum_j [p_j \cdot (RR_{j,x,y} - 1)] + 1} \right)$$

όπου:

- $PAF_{x,y}$ είναι η αποδοτέα αναλογία πληθυσμού, — το σύνολο των ζωνών θορύβου j προκύπτει από επιμέρους ζώνες που καλύπτουν περιοχή άνω των 5 dB (π.χ.: 50-51 dB, 51-52 dB, 52-53 dB κ.λπ. ή 50-54 dB, 55-59 dB, 60-64 dB κ.λπ.),
- p_j είναι το ποσοστό του πληθυσμού σε σχέση με τον συνολικό πληθυσμό P στην αξιολογούμενη περιοχή, το οποίο εκτίθεται στην j -ή ζώνη έκθεσης, που συνδέεται με έναν δεδομένο σχετικό κίνδυνο RR συγκεκριμένης επιβλαβούς επίδρασης $RR_{j,x,y}$. Ο $RR_{j,x,y}$ υπολογίζεται με τη χρήση τύπων που περιγράφονται στο σημείο 2 του παρόντος παραρτήματος, για τη μεσαία τιμή κάθε ζώνης θορύβου (π.χ.: ανάλογα με τη διαθεσιμότητα των δεδομένων, στα 50,5 dB της ζώνης θορύβου που ορίζεται μεταξύ 50-51 dB, ή στα 52 dB για τη ζώνη θορύβου 50-54 dB).

Για την ισχαιμική καρδιοπάθεια (IHD) στην περίπτωση θορύβου από την οδική κυκλοφορία, ο συνολικός αριθμός N των κρουσμάτων IHD (άτομα προσβληθέντα από την επιβλαβή επίδραση y · αριθμός των αποδοτέων κρουσμάτων) λόγω της πηγής x είναι:

$$N_{x,y} = PAF_{x,y,i} * I_y * P$$

όπου:

- ο $PAF_{x,y,i}$ υπολογίζεται για την επίπτωση i ,
- I_y είναι η επίπτωση της ισχαιμικής καρδιοπάθειας στην αξιολογούμενη περιοχή, που μπορεί να ληφθεί από τις στατιστικές για την υγεία της περιοχής ή της χώρας στην οποία βρίσκεται η περιοχή,
- P είναι ο συνολικός πληθυσμός της αξιολογούμενης περιοχής (το άθροισμα του πληθυσμού στις διάφορες ζώνες θορύβου).

Για τη σημαντική ενόχληση (HA) και τη σημαντική διαταραχή του ύπνου (HSD) στην περίπτωση θορύβου από την Οδική κυκλοφορία, ο συνολικός αριθμός N ατόμων που προσβάλλονται από την επιβλαβή επίδραση γ (αριθμός αποδοτέων κρουσμάτων) λόγω της πηγής x , για κάθε συνδυασμό πηγής θορύβου x (εναέρια κυκλοφορίας) και επιβλαβούς επίδρασης γ (HA, HSD), είναι:

όπου:

$$N_{x,y} = \sum_j [n_j * AR_{j,x,y}]$$

- ο απόλυτος κίνδυνος, $AR_{x,y}$ είναι ο AR της σχετικής επιβλαβούς επίδρασης (HA, HSD) και υπολογίζεται με τη χρήση των ανωτέρω τύπων του παρόντος παραρτήματος, στη μεσαία τιμή κάθε ζώνης θορύβου (π.χ.: ανάλογα με τη διαθεσιμότητα των δεδομένων, στα 50,5 dB της ζώνης θορύβου που ορίζεται μεταξύ 50-51 dB, ή στα 52 dB για τη ζώνη θορύβου 50-54 dB),
- ο n_j είναι ο αριθμός των ατόμων που εκτίθενται στη j -ή ζώνη έκθεσης.

3. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΔΡΟΜΟΥ ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΟΔΟΣ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΣΧΘ 2022

3.1 Γενικά - ο Αυτοκινητόδρομος ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΟΔΟΣ

Κράτος : Ελληνική Δημοκρατία

Παραχωρησιούχος : ΟΔΟΣ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ Α.Ε.

Αυτοκινητόδρομος : ΠΑΘΕ

Τμήμα : Σκάρφεια – Ράχες

Ο αυτοκινητόδρομος ΠΑΘΕ στο τμήμα **Σκάρφεια - Ράχες** περιλαμβάνει:

1. Δώδεκα (12) Κόμβους

Ο αυτοκινητόδρομος ΠΑΘΕ στο τμήμα Σκάρφεια - Ράχες περιλαμβάνει:

- Η/Κ Σκάρφειας περί τη Χ.Θ. 185+500
- Α/Κ Μώλου περί τη Χ.Θ. 190+500
- Η/Κ Θερμοπυλών περί τη Χ.Θ. 198+500
- Α/Κ Μπράλου (Θερμοπυλών) περί τη Χ.Θ. 203+000
- Η/Κ Ε65 περί τη Χ.Θ. 207+000
- Η/Κ Ανθήλης περί τη Χ.Θ. 210+000
- Α/Κ Ροδίτσας περί τη Χ.Θ. 212+500
- Α/Κ Αγ. Παρασκευής περί την Χ.Θ. 217+500
- Α/Κ Αγ. Μαρίνας περί τη Χ.Θ. 223+500
- Α/Κ Στυλίδας – Καραβόμυλου περί τη Χ.Θ. 232+000
- Α/Κ Καραβόμυλου – Αχινού περί τη Χ.Θ. 237+000
- Η/Κ Ραχών περί τη Χ.Θ. 241+000



2. Δύο (2) Μετωπικούς & οκτώ (8) Πλευρικούς Σταθμούς Διοδίων

- i. Μετωπικοί
 - Αγίας Τριάδας περί τη Χ.Θ. 195+000
 - Μαυρομαντήλας περί τη Χ.Θ. 220+000
- ii. Πλευρικοί
 - 2 στον Α/Κ Μώλου περί τη Χ.Θ. 190+500
 - 2 στον Α/Κ Θερμοπυλών περί τη Χ.Θ. 203+000
 - 2 στον Α/Κ Αγ. Μαρίνας περί τη Χ.Θ. 223+500
 - 2 στον Α/Κ Καραβόμυλου περί τη Χ.Θ. 232+000



3. Έξι (6) Χώροι προσωρινής στάθμευσης – Parking

- Περί τη Χ.Θ. 188+000 προς Λαμία
- Περί τη Χ.Θ. 188+000 προς Αθήνα
- Περί τη Χ.Θ. 221+500 προς Λαμία
- Περί τη Χ.Θ. 221+500 προς Αθήνα
- Περί τη Χ.Θ. 239+500 Προς Λαμία
- Περί τη Χ.Θ. 239+500 Προς Αθήνα

4. Έξι (6) σήραγγες

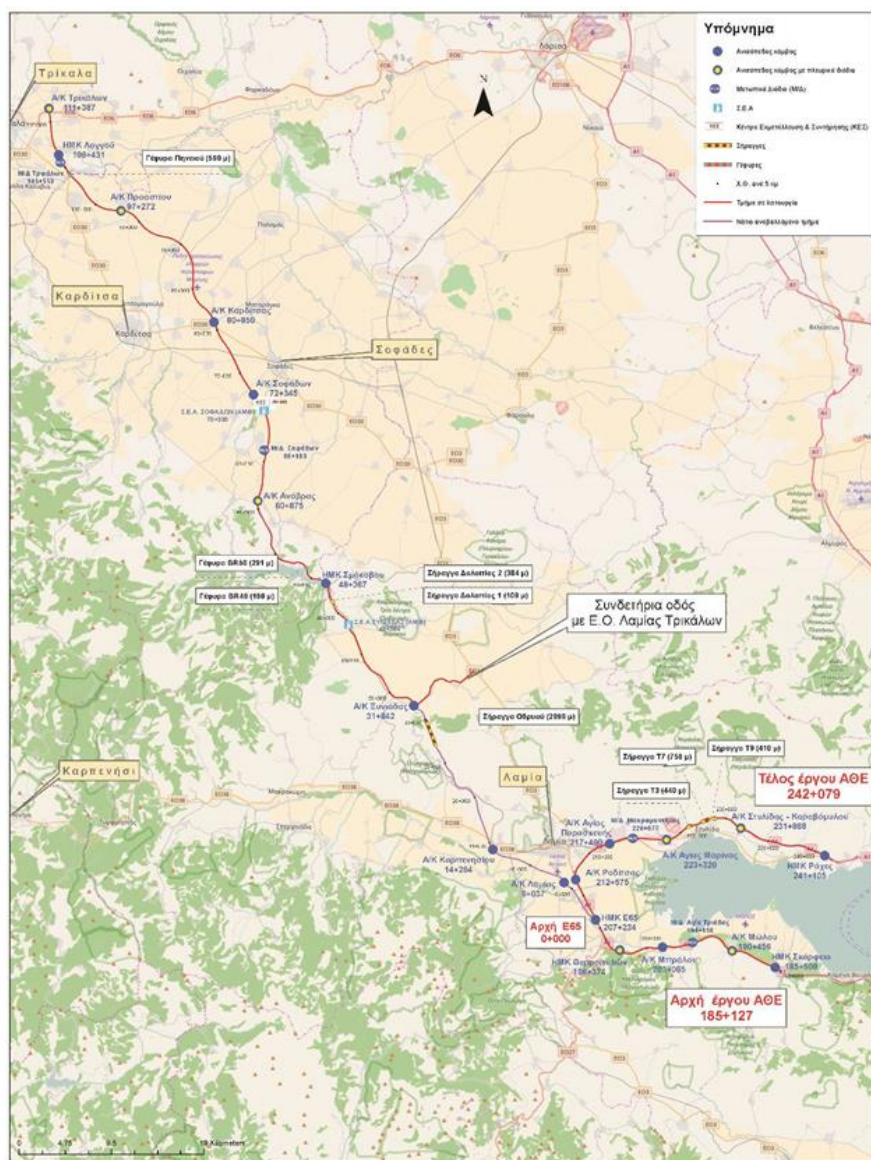
- Περί τη Χ.Θ. 225+800 έως περί τη Χ.Θ. 226+500, Αμφίπλευρα
- Περί τη Χ.Θ. 227+500 έως περί τη Χ.Θ. 228+500 Αμφίπλευρα
- Περί τη Χ.Θ. 228+500 έως περί τη Χ.Θ. 229+000 (προς Λαμία)
- Περί τη Χ.Θ. 228+700 έως περί Χ.Θ. 229+000 (προς Θεσ/νίκη)

5. 3 Σταθμοί αποχιονισμού (ΣΑ)

- ΣΑ Αγίας Τριάδας περί τη Χ.Θ. 195+000
- ΣΑ Αγίας Μαρίνας περί τη Χ.Θ. 223+500
- ΣΑ Στυλίδας περί τη Χ.Θ. 232+000

Πίνακας 6: Τα τμήματα του Έργου της Σύμβασης Παραχώρησης, διαιρούνται σε επτά (7) Γεωγραφικές Ενότητες (ΓΕ).

A/A	ΤΜΗΜΑ	Χλμ.
1	Σκάρφεια - Θερμοπύλες	17, 32
2	Θερμοπύλες - Σπερχειός (εκτός από την υπό κατασκευή γέφυρα από την ΕΡΓΟΣΕ)	8, 50
3	Σπερχειός - Α/Κ Αγ. Παρασκευής	3, 50
4	Α/Κ Αγ. Παρασκευής - Α/Κ Αγ. Μαρίνας	8, 50
5	Α/Κ Αγ. Μαρίνας - Ράχες	19, 20



Αυτοκινητόδρομος ΑΘΕ (Σκάρφεια - Ράχες) & Ε65

Σχήμα 9: ΧΑΡΤΗΣ ΕΡΓΟΥ

Οι Εποπτεύουσες Υπηρεσίες του Έργου Παραχώρησης είναι:

- Ειδική Υπηρεσία Δημοσίων Έργων / Κατασκευής Συγκοινωνιακών Έργων με Σύμβαση Παραχώρησης (ΕΥΔΕ / ΚΣΕΣΠ), Καρύστου 5, 115 23 Αθήνα,
- Διεύθυνση Δ17, Διεύθυνση Λειτουργίας, Συντήρησης & Εκμετάλλευσης Υποδομών με Σύμβαση Παραχώρησης, Πανόρμου 70, 115 23 Αθήνα,

Παραχωρησιούχος : ΟΔΟΣ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ Α.Ε.

Αυτοκινητόδρομος : ΠΑΘΕ (Σκάρφεια - Ράχες & Ε-65 (Ξυνιάδα–Τρίκαλα)

Λεωφ. Νέας Ερυθραίας 19, Νέα Ερυθραία, 146 71 - Αθήνα, Ελλάδα

Τηλ: +30 210 3447300

Fax: +30 210 6178011

Email: info@kentrikiodos.gr

Για την Διαμόρφωση των τελικών θέσεων – μοντέλων Στρατηγικής Χαρτογράφησης ζητήθηκε η συνδρομή τόσο της ΕΣΥΕ όσο και του Εθνικού Κτηματολογίου. Ο Παραχωρησιούχος ζήτησε στην εποπτεύουσα αρχή Διεύθυνση Δ17 και στο Εθνικό Κτηματολόγιο την συνδρομή τους για την παροχή των απαιτούμενων στοιχείων για την διαμόρφωση του Ψηφιακού Μοντέλου Εδάφους της περιοχής Μελέτης.

Πιο συγκεκριμένα ζητήθηκαν τα υπάρχοντα γεωχωρικά δεδομένα (σε σύστημα συντεταγμένων ΕΓΣΑ '87):

1. Ορθοεικόνες του έργου LSO25 (φωτοληψίας 2015-2016, μεγέθους pixel 25x25cm) και τα αντίστοιχα Ψηφιακά Μοντέλα Εδάφους DEM (μεγέθους pixel 2x2m).
2. Ορθοεικόνες υψηλής ανάλυσης VLSO (φωτοληψίας 2007-2009, μεγέθους pixel 20x20cm) και τα αντίστοιχα Ψηφιακά Μοντέλα Επιφανείας DSM (μεγέθους pixel 80x80cm).

Ειδικότερα τα τμήματα του αυτοκινητόδρομου, στα οποία ζητούνται τα ανωτέρω, είναι τα εξής:

Πίνακας 7: Πίνακας με τμήματα και χιλιομέτρηση

ΑΡΧΗ	ΤΕΛΟΣ	ΠΕΡΙΟΧΗ
199+800	200+500	ΘΕΡΜΟΠΥΛΕΣ

Ταυτόχρονα με έγγραφο του Παραχωρησιούχου ζητήθηκαν από την εποπτεύουσα Αρχή Διεύθυνση Δ17 αλλά και την Ελληνική Στατιστική Υπηρεσία τα Πληθυσμιακά στοιχεία σε πίνακα και τα shapefiles των απογραφικών οικοδομικών τετραγώνων για την περιοχή μελέτης.

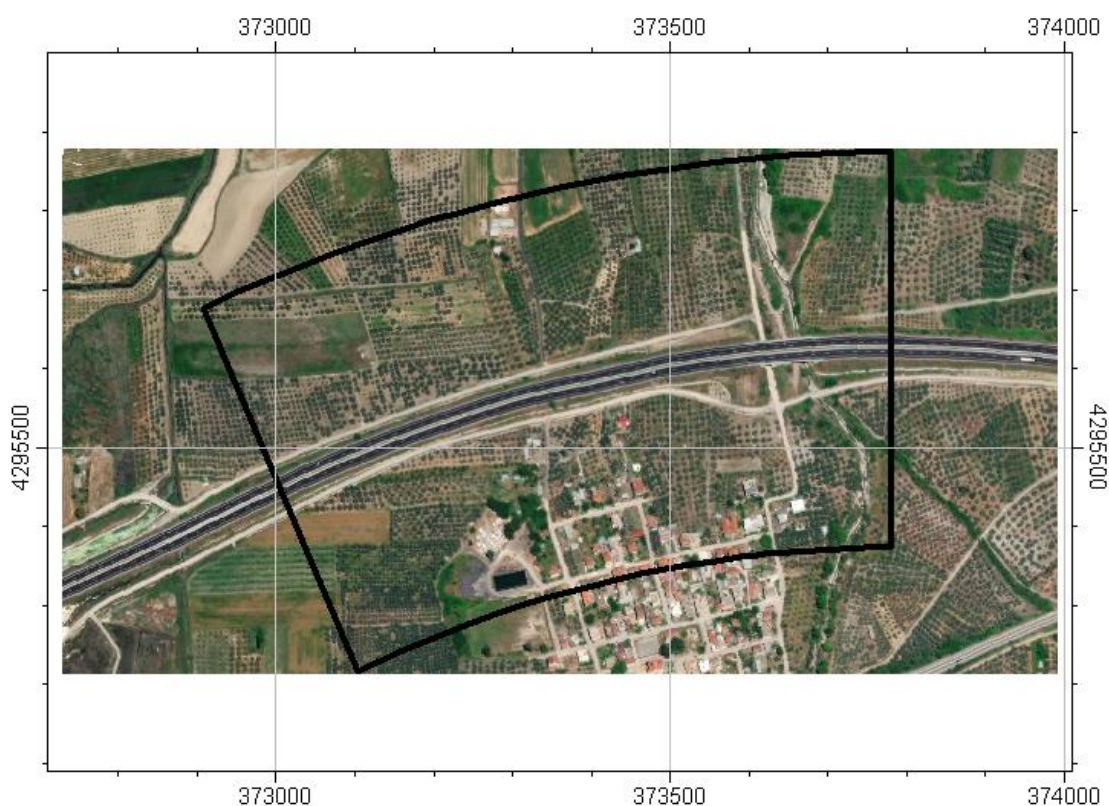
Πιο αναλυτικά τα στοιχεία που ζητήθηκαν ήταν για τις κάτωθι περιοχές:

- ΘΕΡΜΟΠΥΛΕΣ

3.2 Γεωγραφικός προσδιορισμός θέσεων – μοντέλων Στρατηγικής Χαρτογράφησης

Σύμφωνα με τα στοιχεία που διατέθηκαν από την ΕΣΥΕ αλλά και το Εθνικό Κτηματολόγιο, έγγραφο 17/01/2023 με αριθμό πρωτοκόλλου 2255779, καθώς και με επιτόπια αυτοψία αναγνωρίστηκαν οι οικισμοί για τους οποίους υπάρχουν θεσμοθετημένα όρια σε απόσταση 200 μέτρων από την παρειά του Οδικού Άξονα διαμορφώθηκε ο τελικός αριθμός των Θέσεων-Μοντέλων της Στρατηγικής Χαρτογράφησης. Περιοχές στις οποίες δεν υπάρχουν θεσμοθετημένα όρια ή δεν υπάρχουν κατοικίες είναι προφανές ότι δεν εντάχθηκαν στην Στρατηγική Χαρτογράφηση 2022 της Κεντρικής Οδού. Στην συνέχεια παρατίθενται οι Χιλιομετρικές Θέσεις και η απεικόνιση του συνολικά 1 Μοντέλου.

Μοντέλο 1 - Χ.Θ 199+800 έως 200+600



Σχήμα 10: Μοντέλο 1 Χ.Θ 199+800 έως 200+600

3.3 Διαμόρφωση υποβάθρου μελέτης: Κτίρια, Χρήσεις γης, Ισοϋψείς, Οδικοί Άξονες, Ηχοπετάσματα άμεσης & ευρύτερης περιοχής μελέτης

Η Οδηγία 2002/49/ΕΚ «σχετικά με την αξιολόγηση και τη διαχείριση του περιβαλλοντικού θορύβου» προβλέπει την εκπόνηση Χαρτών Θορύβου και την προετοιμασία Σχεδίων Δράσης Καταπολέμησης Θορύβου. Σύμφωνα με την Οδηγία και για να επιτευχθούν τα παραπάνω, προβλέπεται η προετοιμασία ενός αναλυτικού ψηφιακού μοντέλου τριών διαστάσεων και συγκεκριμένα ένα D.T.M. (Digital Terrain Model) για κάθε Θέση που αναπτύχθηκε ανωτέρω. με εφαρμογή αναλυτικών κυκλοφοριακών, γεωμετρικών, πολεοδομικών και πληθυσμιακών στοιχείων, ώστε με την βοήθεια ειδικού λογισμικού και δικτύου υπολογιστών να είναι δυνατός ο προσδιορισμός της προβλεπόμενης στάθμης θορύβου σε κάθε σημείο της υπό εξέταση περιοχής για όλες τις χρησιμοποιούμενες μονάδες και δείκτες θορύβου και επιπλέον τόσο για τις σημερινές όσο και για τις μελλοντικές κυκλοφοριακές συνθήκες και η εύρεση της επίπτωσης στον πληθυσμό σύμφωνα με την πλέον πρόσφατη Οδηγία 220/367.

Η παραπάνω διαδικασία υλοποιήθηκε με τη χρήση ψηφιακού συστήματος σχεδίασης (C.A.D.) και Γεωγραφικού Συστήματος Πληροφοριών (G.I.S.), με ελάχιστο δομικό γεωγραφικό στοιχείο το κτίριο. Τα επίπεδα διαστρωμάτωσης της γεωγραφικής πληροφορίας καθώς και τα στοιχεία της βάσης δεδομένων τα οποία εισήχθησαν στο μοντέλο υπολογισμού του οδικού κυκλοφοριακού θορύβου, αναλύονται στην συνέχεια. Αναλυτικά η μεθοδολογία, τα θεματικά επίπεδα, οι διαδικασίες συλλογής, ενημέρωσης και εισαγωγής της πληροφορίας, έχουν ως εξής:

Η μεθοδολογική προσέγγιση για τις ανάγκες της παραπάνω μελέτης, ακολουθεί αυτήν της δημιουργίας ψηφιακού γεωγραφικού υποβάθρου με την χρήση γεωγραφικού συστήματος πληροφοριών (G.I.S.). Αυτή γενικά αναλύεται σε τρία βασικά στάδια:

Α' στάδιο: Συλλογή αναλογικών και ψηφιακών αρχείων και δεδομένων, αξιολόγηση, πιθανή ενημέρωση με νέα στοιχεία και οργάνωση αυτών.

Β' στάδιο: Επεξεργασία, εισαγωγή τοπογραφικών(γεωμετρικών) δεδομένων ή/και μετατροπή σε ψηφιακή μορφή (οικοδ. τετράγωνα, κτίρια, οδικοί άξονες, υψομετρικά στοιχεία) ανά θεματικό επίπεδο (layer), διόρθωση και κατάλληλη δόμηση αυτών στη βάση δεδομένων του Γεωγραφικού Συστήματος Πληροφοριών.

Γ' στάδιο: Εισαγωγή περιγραφικών δεδομένων (οδικών - κυκλοφοριακών, πληθυσμιακών, χρήσεων γης) και γενικότερης επεξηγηματικής πληροφορίας στην αναφερόμενη γεωγραφική βάση έτσι ώστε να πληροί τις προϋποθέσεις εισαγωγής σε υπολογιστικό περιβάλλον μοντέλου οδικού κυκλοφοριακού θορύβου.

Ειδικότερα, τα βασικά θεματικά επίπεδα πληροφορίας που εισήχθησαν στην γεωγραφική βάση δεδομένων είναι :

- **Οικοδομικά τετράγωνα - Οριογραμμές Οδικού Δικτύου**
- **Κτίρια**
- **Άξονες Οδικού Δικτύου**
- **Ψηφιακό Μοντέλο Εδάφους (Υψομετρικά Δεδομένα-Ισοϋψείς καμπύλες)**
- **Πολεοδομική Πληροφορία (Θεσμοθετημένες Πολεοδομικές Ζώνες-Εγκεκριμένες Χρήσεις Γης)**
- **Ενσωμάτωση - σύνδεση με δεδομένα υφιστάμενων ή μελλοντικών μέτρων αντιθρομβικής προστασίας- Ηχοπετάσματα**

Η εισαγωγή πληθυσμιακών στοιχείων στο επίπεδο του κτιρίου, έγινε μετά από επεξεργασία των χαρτογραφικών δεδομένων και των πινάκων απογραφής της Ελληνικής Στατιστικής Αρχής(ΕΛ.ΣΤΑΤ), έτους απογραφής 2011, ενώ η εισαγωγή των κυκλοφοριακών δεδομένων πραγματοποιήθηκε μετά από επεξεργασία των κυκλοφοριακών στοιχείων που διέθετε ο Παραχωρησιούχος και μετατροπής τους στην νέα κατηγοριοποίηση όπως αυτή προβλέπεται από την κοινή μεθοδολογία CNOSSOS EU και έχει αναλυθεί ανωτέρω. Τέλος, όσον αφορά το σύστημα συντεταγμένων χρησιμοποιήθηκε το Ελληνικό Γεωδαιτικό Σύστημα Αναφοράς 1987 (Ε.Γ.Σ.Α. '87).

Αναλυτικότερα τα θεματικά επίπεδα(layers), οι πηγές, οι διαδικασίες δόμησης, ενημέρωσης και εισαγωγής της πληροφορίας η οποία δομήθηκε στη γεωγραφική βάση δεδομένων του γεωγραφικού μοντέλου, έχουν ως εξής:

Οικοδομικά τετράγωνα – Οριογραμμές Οδικού Δικτύου

Ως βασικό χαρτογραφικό υπόβαθρο εισαγωγής των στοιχείων του θεματικού επιπέδου των οριογραμμών του οδικού δικτύου - οικοδομικών τετραγώνων (Ο.Τ.) καθώς και για τις απαιτούμενες διορθώσεις ενημερώσεις, αποτέλεσαν οι παρακάτω πηγές:

- *Ορθοεικόνες υψηλής ανάλυσης (VLSO) λήψης 2007-2009/Ε.Κ.Χ.Α. Α.Ε.*
- *Δορυφορικές εικόνες Διαδικτυακών Τόπων / Google Earth.com και Bing Maps.com.*
- *Τα τοπογραφικά δεδομένα από την εκπόνηση του Εθνικού Κτηματολογίου.*
- *Διαγράμματα και ψηφιακά δεδομένα κλίμακας 1:5000 / ΕΛ. ΣΤΑΤ.*

Όσον αφορά την διαδικασία μετατροπής σε γεωγραφικό θεματικό επίπεδο, μετά την εισαγωγή της γεωμετρικής-χαρτογραφικής πληροφορίας και τις πιθανές γεωμετρικές αλλαγές οι οποίες εντοπίστηκαν από την επιτόπια έρευνα και ενημέρωση με την βοήθεια των προαναφερόμενων δορυφορικών εικόνων από τους διαδικτυακούς τόπους, ακολούθησε η μετατροπή σε αρχείο γεωγραφικού συστήματος πληροφοριών (shape file). Όσον αφορά τα περιγραφικά δεδομένα και στο επίπεδο της σύνδεσης με τα αρχεία βάσης δεδομένων πληθυσμιακών στοιχείων,

Βασική πηγή ήταν οι αντίστοιχοι πίνακες της ΕΛ.ΣΤΑΤ. (2011), ανά απογραφικό τετράγωνο και τα αντίστοιχα ψηφιακά γεωγραφικά διαγράμματα(shapefiles).

Πληροφορία Βάσης Δεδομένων Κτιρίων (Database file):

Πίνακας 8

A/A	Πεδία (Fields) Βάσης Δεδομένων	Περιγραφή - Παρατηρήσεις
1.	A/A	Αύξων αριθμός Κτιρίου
2.	ΟΙΚΙΣΜΟΣ	Ονομασία οικισμού
3.	ΕΜΒΑΔΟΝ Κτιρίου	Εμβαδόν Κτιρίου. σε τετρ. μέτρα
4.	ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ Κτιρίου	Περίμετρος Κτιρίου σε μέτρα
5.	ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ Κτιρίου	Πραγματικός πληθυσμός Κτιρίου. από πίνακες και στοιχεία της Ε.Σ.Υ.Ε.
6.	ΜΟΝΙΜΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ Κτιρίου	Μόνιμος πληθυσμός Κτιρίου από πίνακες και στοιχεία της Ε.Σ.Υ.Ε.
7.	ΑΡΙΘΜΟΣ ΟΡΟΦΩΝ	Αριθμός ορόφων του κτιρίου από επιτόπια αυτοψία
8.	ΥΨΟΣ ΟΡΟΦΗΣ ΚΤΙΡΙΟΥ	ύψος κτιρίου. από επιτόπια αυτοψία
10.	ΥΨΟΣ ΒΑΣΗΣ ΚΤΙΡΙΟΥ	Ελάχιστο υψόμετρο (απόλυτο) εδάφους του γεωμετρικού ορίου του κτιρίου
13.	ΧΡΗΣΗ ΚΤΙΡΙΟΥ	Περιγραφή της χρήσης του κτιρίου από επιτόπια αυτοψία
14.	ΣΧΟΛΙΑ – ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ	Σχόλια – Παρατηρήσεις που αφορούν το κτίριο (απουσία κωδικού, παρατήρηση αυτοψίας, παρατηρήσεις που αφορούν στον πληθυσμό κ.λ.π.)

Το Ψηφιακό Μοντέλο Εδάφους (ΨΜΕ ή DTM – Digital Terrain Model) δημιουργείται από το γεωγραφικό θεματικό επίπεδο των Ισοϋψών Καμπυλών ισοδιάστασης 2μ. οι οποίες περιγράφονται παρακάτω.

Ισοϋψείς καμπύλες ισοδιάστασης 1μ. (Πηγή: Ψηφιακά δεδομένα)

Οι ισοϋψείς καμπύλες ισοδιάστασης 1μ., χρησιμοποιήθηκαν ως δεδομένα εισαγωγής στη δημιουργία Ψηφιακού Μοντέλου Εδάφους της ευρύτερης περιοχής και ως βασικό γεωγραφικό υπόβαθρο για τον υπολογισμό του τελικού μέσου ύψους των κτιρίων με την μέθοδο της επίθεσης των θεματικών επιπέδων πληροφορίας (overlaying).

⇒ Διαδικασία μετατροπής σε γεωγραφικό θεματικό επίπεδο GIS (shape file):

Μετατροπή του ψηφιακού αρχείου σχεδίου (CAD) σε format αρχείου GIS (shape file) με μετατροπή της περιεχόμενης γραμμικής πληροφορίας του υψομέτρου σε πληροφορία της γεωγραφικής βάσης δεδομένων.

Πληροφορία Βάσης Δεδομένων ΙσοΨών καμπυλών (Database file):

Πίνακας 9

A/A	Πεδία (Fields) Βάσης Δεδομένων	Περιγραφή - Παρατηρήσεις
1.	ΥΨΟΜΕΤΡΟ ΚΑΜΠΥΛΗΣ	ΙΣΟΨΟΥΣ Υψόμετρο ισοΨούς καμπύλης από το ψηφιακό αρχείο σχεδίου (αρχείο CAD)

Πολεοδομικές Ζώνες (νομικό καθεστώς) περιοχής μελέτης (όρια Γ.Π.Σ., όρια Ζ.Ο.Ε., όρια εγκεκριμένων χρήσεων γης, όρια οικισμών, όρια προστατευόμενων περιοχών, κ.λ.π.) (Πηγή: Νομαρχία, Τοπικές Πολεοδομικές Δ/νσεις, Δήμοι, κ.λ.π.). Στο πλαίσιο της έρευνας για τις θεσμοθετημένες πολεοδομικές ζώνες (όρια Γ.Π.Σ., όρια Ζ.Ο.Ε., όρια εγκεκριμένων χρήσεων γης, όρια οικισμών, όρια προστατευόμενων περιοχών, κ.λ.π.) της ευρύτερης περιοχής συλλέχθηκαν από τις κατά τόπους Διευθύνσεις Πολεοδομίας της Νομαρχίας και τις αντίστοιχες Δ/νσεις των Δημοτικών Τεχνικών Υπηρεσιών, όλα τα ισχύοντα διατάγματα και αποφάσεις καθώς και οι αντίστοιχοι χάρτες.

Διαδικασία μετατροπής σε γεωγραφικό θεματικό επίπεδο GIS (shape file):

- Σάρωση (scanning) των πολεοδομικών χαρτών, διαφόρων κλιμάκων
- Διαδικασία γεω-αναφοράς (georeferencing) των raster χαρτών
- Διανυσματοποίηση των ορίων των πολεοδομικών ζωνών
- Διόρθωση πιθανών λαθών
- Δημιουργία τοπολογικής δομής και κωδικοποίηση πολεοδομικών ζωνών

⇒ Πληροφορία Βάσης Δεδομένων Πολεοδομικών Ζωνών/Θεσμοθετημένων Χρήσεων Γης (Database file):

Πίνακας 10

A/A	Πεδία (Fields) Βάσης Δεδομένων	Περιγραφή - Παρατηρήσεις
1.	ΑΥΞΩΝ ΑΡΙΘΜΟΣ	Αύξουσα αρίθμηση Ζώνης (εσωτερικός κωδικός συστήματος)
2.	ΕΜΒΑΔΟΝ ΠΟΛ. ΖΩΝΗΣ	Εμβαδόν Πολεοδομικής Ζώνης σε τετρ. μέτρα
3.	ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΠΟΛ. ΖΩΝΗΣ	Περίμετρος Πολεοδομικής Ζώνης σε μέτρα
4.	ΚΩΔΙΚΟΣ ΠΟΛ. ΖΩΝΗΣ	Κωδικός Πολεοδομικής Ζώνης
5.	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΟΛ. ΖΩΝΗΣ	Αναλυτική ονομασία και περιγραφή των πολεοδομικών χαρακτηριστικών της ζώνης.

Άξονες Οδικού Δικτύου

Οι οδικοί άξονες εισάγονται στο υπολογιστικό μοντέλο υπολογισμού του θορύβου ως «πηγές» και έτσι αποτελούν βασικό στοιχείο του αντίστοιχου ψηφιακού γεωγραφικού μοντέλου των αυτοκινητοδρόμων. Η μεθοδολογία εισαγωγής των γεωμετρικών χαρακτηριστικών του οδικού δικτύου (οδικών αξόνων), ακολουθεί αυτή των προαναφερόμενων θεματικών επιπέδων των κτιρίων χρησιμοποιώντας όλες τις πηγές δεδομένων τόσο όσον αφορά τα χαρτογραφικά υπόβαθρα όσο και στην εισαγωγή και επικαιροποίηση της πληροφορίας. Ως περιγραφική πληροφορία στο θεματικό επίπεδο των οδικών αξόνων εισήχθησαν κυκλοφοριακά στοιχεία και δεδομένα, όπως :

- Αρ. Οχημάτων (ανά περίοδο της ημέρας),
- Κατηγοριοποίηση οχημάτων σύμφωνα με τη μεθοδολογία CNOSSOS EU ανά περίοδο της ημέρας
- Μέση Ταχύτητα ανά κατηγορία οχήματος της μεθοδολογίας CNOSSOS EU ανά περίοδο της ημέρας
- Γεωμετρικά στοιχεία πλάτους του οδικού τμήματος (π.χ. λωρίδες κατεύθυνσης) μετά από επεξεργασία κυκλοφοριακών δεδομένων από την ομάδα μελέτης.
- Είδος Οδικής Επιφάνειας: Σε όλα τα μοντέλα επιλέχτηκε η επιλογή Two Layer Porous Asphalt λόγω της εξαιρετικής κατάστασης της πλειονότητας των οδοστρωμάτων στις περιοχές μελέτης

Πίνακας 11: Περιεχόμενα - Πεδία (Fields) της Γεωγραφικής Βάσης Δεδομένων του Θεματικού Επιπέδου (Database file):

A/A	Πεδία Βάσης Δεδομένων	Περιγραφή - Παρατηρήσεις
<i>Γεωμετρική Πληροφορία</i>		
1	[Length]	Μήκος οδικού τμήματος (σε μέτρα)
<i>Κωδικοποίηση</i>		
2	[Auto_id]	Αύξων αριθμός οδικού τμήματος
<i>Περιγραφική Πληροφορία</i>		
3	[V_24hour]	ΣΥΝΟΛΙΚΟΣ ΑΡ. ΟΧΗΜΑΤΩΝ ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΟΥ 24ΩΡΟΥ
4	Light Vehicles Day	ΑΡ. ΟΧΗΜΑΤΩΝ CAT 1 ΤΗΝ 1 ^η ΠΕΡΙΟΔΟ ΤΗΣ ΗΜΕΡΑΣ*/ώρα
5	Light Vehicles Evening	ΑΡ. ΟΧΗΜΑΤΩΝ CAT 1 ΤΗΝ 2 ^η ΠΕΡΙΟΔΟ ΤΗΣ ΗΜΕΡΑΣ*/ώρα
6	Light Vehicles Night	ΑΡ. ΟΧΗΜΑΤΩΝ CAT 1 ΤΗΝ 3 ^η ΠΕΡΙΟΔΟ ΤΗΣ ΗΜΕΡΑΣ*/ώρα

7	Medium Heavy Vehicles Day	ΑΡ. ΟΧΗΜΑΤΩΝ CAT 2 ΤΗΝ 1 ^η ΠΕΡΙΟΔΟ ΤΗΣ ΗΜΕΡΑΣ*/ώρα
8	Medium Heavy Evening	ΑΡ. ΟΧΗΜΑΤΩΝ CAT 2 ΤΗΝ 2 ^η ΠΕΡΙΟΔΟ ΤΗΣ ΗΜΕΡΑΣ*/ώρα
9	Medium Heavy Vehicles Night	ΑΡ. ΟΧΗΜΑΤΩΝ CAT 2 ΤΗΝ 3 ^η ΠΕΡΙΟΔΟ ΤΗΣ ΗΜΕΡΑΣ*/ώρα
10	Heavy Vehicles Day	ΑΡ. ΟΧΗΜΑΤΩΝ CAT 3 ΤΗΝ 1 ^η ΠΕΡΙΟΔΟ ΤΗΣ ΗΜΕΡΑΣ*/ώρα
11	Heavy Vehicles Evening	ΑΡ. ΟΧΗΜΑΤΩΝ CAT 3 ΤΗΝ 2 ^η ΠΕΡΙΟΔΟ ΤΗΣ ΗΜΕΡΑΣ*/ώρα
12	Heavy Vehicles Night	ΑΡ. ΟΧΗΜΑΤΩΝ CAT 3 ΤΗΝ 3 ^η ΠΕΡΙΟΔΟ ΤΗΣ ΗΜΕΡΑΣ*/ώρα
13	Motorbikes Day	ΑΡ. ΟΧΗΜΑΤΩΝ CAT 4 ΤΗΝ 1 ^η ΠΕΡΙΟΔΟ ΤΗΣ ΗΜΕΡΑΣ*/ώρα
14	Motorbikes Evening	ΑΡ. ΟΧΗΜΑΤΩΝ CAT 4 ΤΗΝ 2 ^η ΠΕΡΙΟΔΟ ΤΗΣ ΗΜΕΡΑΣ*/ώρα
15	Motorbikes Night	ΑΡ. ΟΧΗΜΑΤΩΝ CAT 4 ΤΗΝ 3 ^η ΠΕΡΙΟΔΟ ΤΗΣ ΗΜΕΡΑΣ*/ώρα
16	V Light Vehicles Day	ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΟΧΗΜΑΤΩΝ CAT 1 ΤΗΝ 1 ^η ΠΕΡΙΟΔΟ ΤΗΣ ΗΜΕΡΑΣ* χμ/ώρα
17	V Light Vehicles Evening	ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΟΧΗΜΑΤΩΝ CAT 1 ΤΗΝ 2 ^η ΠΕΡΙΟΔΟ ΤΗΣ ΗΜΕΡΑΣ* χμ/ώρα
18	V Light Vehicles Night	ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΟΧΗΜΑΤΩΝ CAT 1 ΤΗΝ 3 ^η ΠΕΡΙΟΔΟ ΤΗΣ ΗΜΕΡΑΣ* χμ/ώρα
19	V Medium Heavy Vehicles Day	ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΟΧΗΜΑΤΩΝ CAT 2 ΤΗΝ 1 ^η ΠΕΡΙΟΔΟ ΤΗΣ ΗΜΕΡΑΣ* χμ/ώρα
20	V Medium Heavy Vehicles Evening	ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΟΧΗΜΑΤΩΝ CAT 2 ΤΗΝ 2 ^η ΠΕΡΙΟΔΟ ΤΗΣ ΗΜΕΡΑΣ* χμ/ώρα
21	V Medium Heavy Vehicles Night	ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΟΧΗΜΑΤΩΝ CAT 2 ΤΗΝ 3 ^η ΠΕΡΙΟΔΟ ΤΗΣ ΗΜΕΡΑΣ* χμ/ώρα
22	V Heavy Vehicles Day	ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΟΧΗΜΑΤΩΝ CAT 3 ΤΗΝ 1 ^η ΠΕΡΙΟΔΟ ΤΗΣ ΗΜΕΡΑΣ* χμ/ώρα
23	V Heavy Vehicles Evening	ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΟΧΗΜΑΤΩΝ CAT 3 ΤΗΝ 2 ^η ΠΕΡΙΟΔΟ ΤΗΣ ΗΜΕΡΑΣ* χμ/ώρα
24	V Heavy Vehicles Night	ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΟΧΗΜΑΤΩΝ CAT 3 ΤΗΝ 3 ^η ΠΕΡΙΟΔΟ ΤΗΣ ΗΜΕΡΑΣ* χμ/ώρα
22	V Motorbikes Day	ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΟΧΗΜΑΤΩΝ CAT 4 ΤΗΝ 1 ^η ΠΕΡΙΟΔΟ ΤΗΣ ΗΜΕΡΑΣ* χμ/ώρα

23	V Motorbikes Evening	ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΟΧΗΜΑΤΩΝ CAT 4 ΤΗΝ 2 ^η ΠΕΡΙΟΔΟ ΤΗΣ ΗΜΕΡΑΣ* χμ/ώρα
24	V Motorbikes Night	ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΟΧΗΜΑΤΩΝ CAT 4 ΤΗΝ 3 ^η ΠΕΡΙΟΔΟ ΤΗΣ ΗΜΕΡΑΣ* χμ/ώρα

* Περίοδοι της Ημέρας:

Ως 1^η Περίοδος της Ημέρας λαμβάνεται το χρονικό διάστημα από 07:00 – 19:00.

Ως 2^η Περίοδος της Ημέρας λαμβάνεται το χρονικό διάστημα από 19:00 – 23:00.

Ως Περίοδος της Νύκτας λαμβάνεται το χρονικό διάστημα από 23:00 – 07:00.

Input of emission data: Road CNOSSOS-EU

Road surface:

Two-layer porous asphalt

CNOSSOS-EU

Vehicle category	Q-Day (12h) [veh/h]	Q-Night (8h) [veh/h]	Q-Evening (4h) [veh/h]
Light vehicles	2815,000	504,000	1856,000
Medium heavy vehicles	184,000	81,000	48,000
Heavy vehicles	109,000	44,000	42,000
Mopeds (two- three or four wheels)	0,000	0,000	0,000
Motorcycles (two- three- or four wheels)	98,000	24,000	66,000
Open class	1,000	1,000	1,000

Vehicle category	V-Day (12h) [km/h]	V-Night (8h) [km/h]	V-Evening (4h) [km/h]
Light vehicles	85,000	95,000	90,000
Medium heavy vehicles	75,000	85,000	80,000
Heavy vehicles	75,000	85,000	80,000
Mopeds (two- three or four wheels)	0,000	0,000	0,000
Motorcycles (two- three- or four wheels)	85,000	85,000	85,000
Open class	5,000	5,000	5,000

Lw'eq,A /dB(A)

88.0

82.4

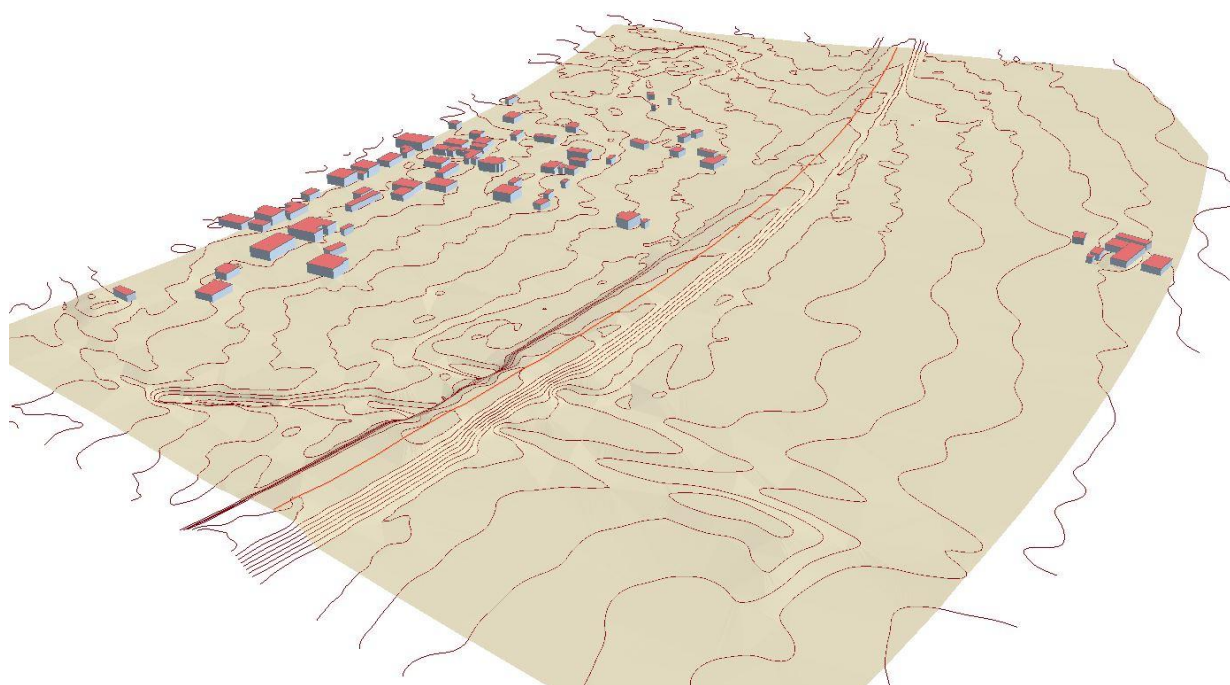
86.3

OK

Cancel

Help

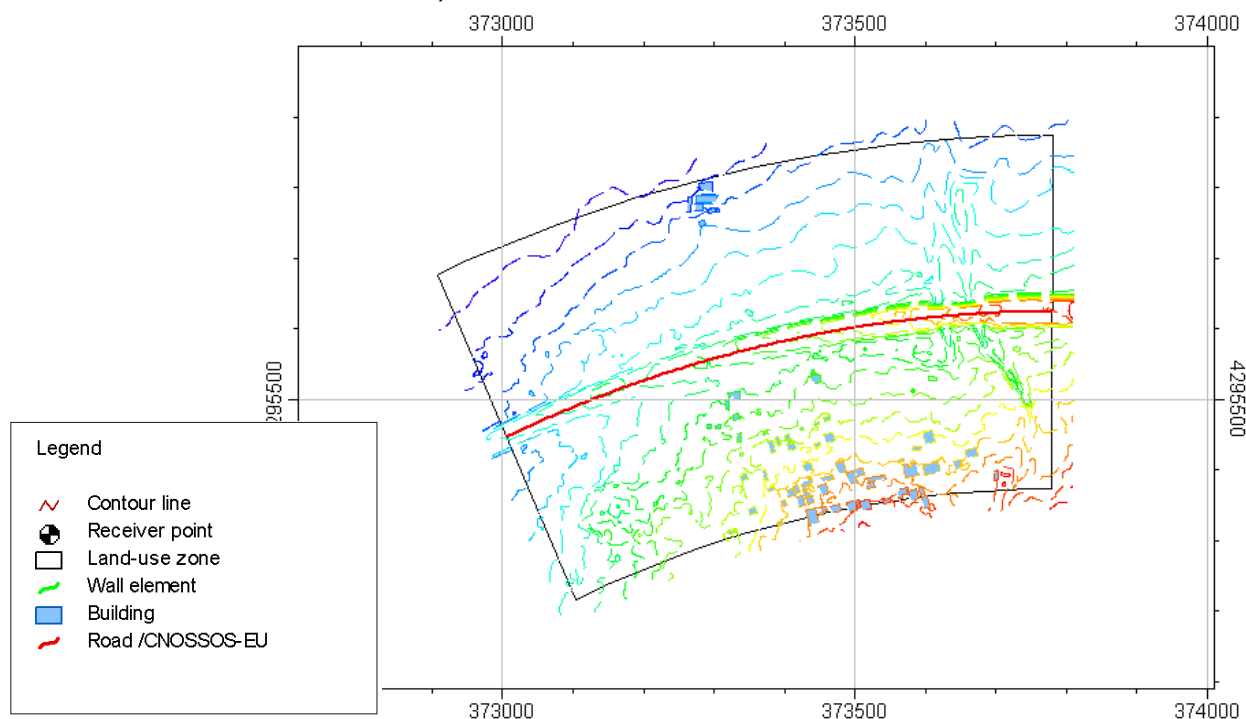
Σχήμα 11: Δεδομένα Εισαγωγής Οδικών Αξόνων στο υπολογιστικό Περιβάλλον IMMI



Σχήμα 12: Τρισδιάστατη απεικόνιση του συνόλου των δεδομένων εισαγωγής στην περιοχή του Μοντέλου 1

3.4 Παρουσίαση Ψηφιακών Μοντέλων Εδάφους Εισαγωγής στο ακουστικό Μοντέλο

Μοντέλο 1 - Χ.Θ 199+800 έως 200+600



Σχήμα 13: Μοντέλο 1 Χ.Θ 199+800 έως 200+600

3.5 Στοιχεία κίνησης του Αυτοκινητόδρομου – Στοιχεία εισαγωγής

Στην συνέχεια στους σχετικούς πίνακες παρουσιάζονται οι κυκλοφοριακοί φόρτοι και οι ταχύτητες οι οποίες εισήχθησαν στο ακουστικό μοντέλο καθώς και η ΕΜΗΚ του κάθε τμήματος για το 2021.

Τα στοιχεία της κυκλοφοριακής σύνθεσης δόθηκαν από τον παραχωρησιούχο ενώ η μετατροπή τους στις κατηγορίες της μεθοδολογίας υπολογισμού CNOSSOS EU όπως αυτή ορίζεται στις Ευρωπαϊκές Οδηγίες 2015/996 ΕΕ , 2021/1226 ΕΕ έγινε από την ομάδα μελέτης.

Όπως ήδη αναφέρθηκε ανωτέρω για όλα τα τμήματα το είδος του οδοστρώματος που επιλέχθηκε ήταν το Two- Layer Porous Asphalt καθώς το 2021 αποτέλεσε χρονιά που η συντριπτική πλειοψηφία των οδοστρωμάτων είχε αντικατασταθεί.

Πίνακας 12: Πρωτογενή Κυκλοφοριακά Στοιχεία

Τμήμα	2021
Σκάρφεια - Θερμοπύλες	11553

Πίνακας 13: Κυκλοφοριακά Στοιχεία ταξινομημένα κατά CNOSSOS EU

ΕΜΗΚ ανά κατηγορία οχήματος ανά χρονικό διάστημα Day (7am-7pm)							
CAT 1-DAY	CAT2-DAY	CAT3-DAY	CAT4-DAY	Speed CAT1 DAY	Speed CAT2 DAY	Speed CAT3 DAY	Speed CAT4 DAY
548,08	40,53	90,02	4,00	100	80	80,00	100,00

ΕΜΗΚ ανά κατηγορία οχήματος ανά χρονικό διάστημα Evening (7pm-11pm)							
CAT 1 EVE	CAT2 EVE	CAT3 EVE	CAT4 EVE	Speed CAT1 EVE	Speed CAT2 EVE	Speed CAT3 EVE	Speed CAT4 EVE
360	36	121	3	100	80	80	100

ΕΜΗΚ ανά κατηγορία οχήματος ανά χρονικό διάστημα Night (11pm-7am)							
CAT 1 NIGHT	CAT2 NIGHT	CAT3 NIGHT	CAT4 NIGHT	Speed CAT1 NIGHT	Speed CAT2 NIGHT	Speed CAT3 NIGHT	Speed CAT4 NIGHT
74	24	62	1	100	80	80	100

Υπενθυμίζεται ότι η CAT1, CAT2, CAT3 και CAT4 κατηγοριοποιήσεις των οχημάτων της μεθοδολογίας CNOSSOS EU είναι οι ακόλουθες:

Πίνακας 14: Κατηγοριοποίηση Οχημάτων κατά CNOSSOS EU

Κατηγορία	Ονομασία	Περιγραφή	Κατηγορία οχήματος στην έγκριση τύπου ΕΚ πλήρους οχήματος ⁽¹⁾
1	Ελαφρά μηχανοκίνητα οχήματα	Επιβατικά αυτοκίνητα, φορτηγά παραδόσεων $\leq 3,5$ τόνων, SUV ⁽²⁾ , MPV ⁽³⁾ , καθώς και ρυμουλκούμενα οχήματα και τροχόσπιτα	M1 και N1
2	Μεσαία βαρέα οχήματα	Μεσαία βαρέα οχήματα, φορτηγά παραδόσεων $> 3,5$ τόνων, λεωφορεία, αυτοκινούμενα τροχόσπιτα κ.λπ. με δύο άξονες και τοποθέτηση δίδυμου ελαστικού επισώτρου στον οπίσθιο άξονα	M2, M3 και N2, N3
3	Βαρέα οχήματα	Βαρέα επαγγελματικά οχήματα, τουριστικά αυτοκίνητα, λεωφορεία με τρεις ή περισσότερους άξονες	M2 και N2 με ρυμουλκούμενο, M3 και N3
4	Μηχανοκίνητα δίκυκλα	4α Δίκυκλα, τρίκυκλα και τετράκυκλα μοτοποδήλατα	L1, L2, L6
		4β Μοτοσικλέτες με ή χωρίς πλευρικό κάνιστρο, τρίκυκλες και τετράκυκλες	L3, L4, L5, L7
5	Ανοικτή κατηγορία	Καθορίζονται ανάλογα με τις μελλοντικές ανάγκες	Δ/Υ

⁽¹⁾ Οδηγία 2007/46/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 5ης Σεπτεμβρίου 2007, για τη θέσπιση πλαισίου για την έγκριση των μηχανοκίνητων οχημάτων και των ρυμουλκούμενων τους, και των συστημάτων, κατασκευαστικών στοιχείων και χωριστών τεχνικών μονάδων που προορίζονται για τα οχήματα αυτά. (ΕΕ L 263 της 9.10.2007, σ. 1).

⁽²⁾ Οχήματα ψυχαγωγίας/εργασίας.

⁽³⁾ Οχήματα πολλαπλών χρήσεων.

Είναι προφανές ότι στην CAT4 εισήχθησαν δεδομένα για την κατηγορία 4β καθώς δεν υπάρχουν διαθέσιμα στοιχεία για μοτοποδήλατα.

3.6 Μετεωρολογικά Στοιχεία

Στην συνέχεια παρατίθενται τα μετεωρολογικά στοιχεία της περιοχής μελέτης από το δίκτυο σταθμών του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών για το έτος 2021.

Τα στοιχεία που παρατίθενται είναι από τον σταθμό Θερμοπυλών.

ANNUAL CLIMATOLOGICAL SUMMARY for 2021

National Observatory of Athens

Institute of Environmental Research and Sustainable Development, meteo.gr

Station Name: Thermopyles

Latitude: 38.80000 N

Longitude: 22.70000 E

Elevation: 9m

Date/Time in: LOCAL TIME

Year	Month	Mean Temp	Mean High Temp	Mean Low Temp	Abs High Temp	Day	Abs Low Temp	Day	Acum Rain	Max Daily Rain	Day	Mean Wind Speed	Abs High Speed	Day	Dom Dir
2021-01		5.8	11.5	0.3	18.8	02	-7.9	26	74.6	47.6	11	3.5	41.8	11	W
2021-02		8.3	14.1	2.8	19.7	18	-2.4	05	39.2	10.6	27	3.9	49.9	08	W
2021-03		7.7	12.8	2.4	23.9	25	-3.2	13	54.4	22.4	09	5.6	45.1	31	WSW
2021-04		15.0	21.0	8.6	26.7	01	1.6	12	19.2	13.4	17	6.5	56.3	01	ENE
2021-05		19.0	25.4	11.8	31.8	29	5.5	10	33.8	27.6	18	5.5	54.7	18	ENE
2021-06		25.0	31.0	18.6	39.2	23	15.0	17	27.6	14.8	10	6.0	59.5	06	ENE
2021-07		26.0	32.3	18.7	36.1	23	14.8	05	25.6	16.0	09	6.7	51.5	08	ENE
2021-08		26.4	32.6	19.9	36.8	19	16.4	15	39.0	14.6	25	5.9	51.5	23	ENE
2021-09		22.6	29.1	15.8	34.6	17	8.8	24	4.8	4.8	05	5.4	45.1	21	ENE
2021-10		17.3	23.9	10.9	31.7	02	6.1	31	17.0	16.8	14	4.8	40.2	03	ENE
2021-11		14.0	19.7	8.6	26.5	20	1.2	26	46.8	8.4	30	3.4	43.5	21	WSW
2021-12		10.8	15.9	6.1	22.4	10	-0.8	22	22.4	13.2	01	2.7	66.0	11	WSW
2021		16.5	22.4	10.4	39.2	06	-7.9	01	404.4	47.6	01	5.0	66.0	12	

4. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΟΔΙΚΟΥ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΟΥ ΘΟΡΥΒΟΥ ΠΟΥ ΕΚΠΟΝΗΘΗΚΑΝ ΣΤΟ ΠΑΡΕΛΘΟΝ.

4.1 Πρόγραμμα παρακολούθησης Ο.Κ.Θ. 2021

Για το έτος 2021, το πρόγραμμα παρακολούθησης ΟΚΘ που κατατέθηκε στην Δ/ση ΚΑΠΑ/ΥΠΕΝ εγκρίθηκε με το υπ. αρ. πρωτ. ΥΠΕΝ/ΔΚΑΠΑ/7836/1516/02-02-2022.

Η εκπόνηση του προγράμματος του 2021 είχε σαν σκοπό την πραγματοποίηση 24ωρων μετρήσεων οδικού κυκλοφοριακού θορύβου σε επιλεγμένες θέσεις σε όλο το μήκος του Έργου Παραχώρησης, εκατέρωθεν του αυτοκινητόδρομου. Οι μετρήσεις αυτές για το έτος 2021 κατανεμήθηκαν ως εξής :

- **9 24ωρες** ακουστικές μετρήσεις στον Αυτοκινητόδρομο ΠΑΘΕ, **τμήμα Σκάρφεια – Ράχες**
- **7 24ωρες** ακουστικές μετρήσεις στον Αυτοκινητόδρομο Ε65, **τμήμα Ξυνιάδα – Τρίκαλα**

Οι ανωτέρω μετρήσεις διενεργήθηκαν σύμφωνα με τις προδιαγραφές και απαιτήσεις της κείμενης νομοθεσίας. Για τη διεξαγωγή τους χρησιμοποιήθηκε ειδικός επιστημονικός εξοπλισμός, ο οποίος ανταποκρίνεται σε όλα τα διεθνή πρότυπα και τις οδηγίες που προβλέπονται από την Ευρωπαϊκή και Ελληνική νομοθεσία και περιγράφεται στη συνέχεια.

Πιο συγκεκριμένα μετρήθηκαν :

- ✓ οι ποσοστομετρικοί δείκτες L_1 , L_{10} , L_{50} , L_{95} , L_{99} καθώς & οι μέγιστες (L_{max}) και ελάχιστες τιμές (L_{min}).
- ✓ η στάθμη Ο.Κ.Θ. $L_{10}(18\omega\rho.)$ & την ενεργειακά ισοδύναμη μέση ηχοστάθμη $L_{Aeq}(08.00-20.00)$
- ✓ η ενεργειακά ισοδύναμη μέση ηχοστάθμη $L_{Aeq}(24h)$ και τέλος
- ✓ οι δείκτες L_{den} , L_{day} , $L_{evening}$ & L_{night} καθώς και L_{d-e} της υφιστάμενης νομοθεσίας σύμφωνα με την ΚΥΑ με αρ. οικ. 211773/2012 (ΦΕΚ 1367/Β/27-4-2012)

Ως ανώτατα επιτρεπόμενα όρια των ανωτέρω δεικτών οδικού, σιδηροδρομικού και αεροπορικού θορύβου καθορίζονται τα ακόλουθα :

- α. Για τον δείκτη L_{den} (24-ώρος): τα 70 dB(A), και
- β. Για τον δείκτη L_{night} (8-ώρος νυκτερινός): τα 60 dB(A)

Όπως ισχύει ήδη στο πρόγραμμα παρακολούθησης της Κεντρικής Οδού, ο υπολογισμός και μέτρηση των ανωτέρω δεικτών και ορίων πραγματοποιείται σε ύψος $4.0 \pm 0,2$ m (3,8 έως 4,2 m) πάνω από το έδαφος και σε ελάχιστη απόσταση 2 μ από την πιο εκτεθειμένη (προς την εκάστοτε γραμμική πηγή συγκοινωνιακού θορύβου), πρόσοψη (εξωτερικός τοίχος η κούφωμα), των κτιρίων κατοικίας και λοιπών ευαίσθητων χρήσεων που χρήζουν προστασίας.

Ορίζεται ως μετρούμενο μέγεθος η Α-σταθμισμένη στάθμη ηχητικής πίεσης η οποία εκφράζεται σε decibel(A) ή εν συντομία σε dB(A), και επιβάλλεται υποχρεωτικά η ταυτόχρονη τήρηση και των δύο ανωτέρω ορίων των αντίστοιχων δεικτών Οδικού Κυκλοφοριακού Θορύβου και Σιδηροδρομικού θορύβου. Όλα τα ανωτέρω όρια αυτά, σε περιπτώσεις, των ανωτέρω ευαίσθητων δεκτών, όπου απαιτείται ειδική ακουστική προστασία, δύνανται να μειώνονται περαιτέρω έως και 5 (πέντε) dB(A). Σε ότι αφορά τις «**Ακουστικές μετρήσεις καταγραφής περιβαλλοντικού συγκοινωνιακού θορύβου**» στην ανωτέρω ΚΥΑ ορίζεται η αναγκαία καταγραφή του περιβαλλοντικού συγκοινωνιακού θορύβου και γενικότερα του υπάρχοντος ακουστικού περιβάλλοντος για το σύνολο των αναγκών ηχοπροστασίας και παρακολούθησης του, κατά την λειτουργία ενός συγκοινωνιακού έργου. Προκειμένου να καλύπτει όλες τις ανάγκες της παρούσης Κοινής Υπουργικής το απόφασης το πρόγραμμα παρακολούθησης της Κεντρικής Οδού, ήδη περιλαμβάνει :

1. Δείκτες και ανάλυση μετρήσεων σε dB(A) κατά το ISO1996/1 (Description and measurement of Environmental noise – Basic quantities and procedures) και τις τυχόν αναθεωρήσεις - επιπλέον των ανωτέρω δεικτών- και των:
 - ✓ ποσοστομετρικών δεικτών θορύβου L_1 , L_{10} , L_{50} , L_{95} , L_{99}
 - ✓ της μέγιστης στάθμης (L_{max}) και της ελάχιστης στάθμης (L_{min}) στην διάρκεια της 24ωρης καταγραφής, και της
 - ✓ ενεργειακά ισοδύναμη μέση ηχοστάθμη $LA_{eq}(24h)$ όπου:
2. Χρονική περίοδος καταγραφής: Δεδομένου ότι ο περιβαλλοντικός θόρυβος έχει άμεση σχέση με την ημέρα αλλά και ώρα της ημέρας ή της νύκτας κατά την οποία έγιναν οι μετρήσεις, όλες οι ακουστικές μετρήσεις για τις ανάγκες της παρούσης Έκθεσης γίνονται σε χρονικές περιόδους 24ωρης διάρκειας – ανά θέση μέτρησης – και διασφαλίζουν ανάλυση της διακύμανσης των ανωτέρω δεικτών του ακουστικού περιβάλλοντος σε ωριαία βάση.
3. Τα Όργανα μέτρησης είναι πλήρως βαθμονομημένα και πληρούν τις τεχνικές προδιαγραφές που περιέχονται στις δημοσιεύσεις 651 και 804 της Διεθνούς Ηλεκτροτεχνικής Επιτροπής (I.E.C. PUBLICATIONS 651 / 1979 και 804–1985), καθώς και τα πρότυπα IEC 1260 και IEC 61672–1 με τις τυχόν αναθεωρήσεις των. Σε κάθε σύστημα ηχομέτρησης να εξασφαλίζεται: Στάθμιση συχνοτήτων κατά A, C (IEC 651), Z (EN 61672), γραμμική 10 Hz–20 kHz.
4. Στάθμιση χρόνου: S(slow), F(fast) και I(impulse) κατά IEC 651. Μέτρηση στάθμης ηχητικής πίεσης (SPL) από 20–120 αB(A), με δυναμικό εύρος μετρήσεων 100 dB, εύρος συχνοτήτων 15 Hz – 20 kHz με ρυθμό δειγματοληψίας 48Khz, με πυκνωτικό μικρόφωνο ICP Free–Field με προ–ενισχυτή (IEPE) 1/2” class 1 (low noise), με διάταξη προστασίας έναντι δυσμενών καιρικών συνθηκών, της υγρασίας και του αέρα και κατάλληλο ανεμοκάλυπτρο εφοδιασμένο με διάταξη προστασίας από πουλιά.
5. Βαθμονόμηση οργάνων: Πριν και μετά από κάθε δέσμης μετρήσεων, κατάλληλος βαθμονομητής ISO–EN–20942, εφαρμόζεται στο μικρόφωνο για να ελεγχθεί εάν η τιμή αναφοράς που εκπέμπεται από τον βαθμονομητή ταιριάζει με αυτή που γράφει

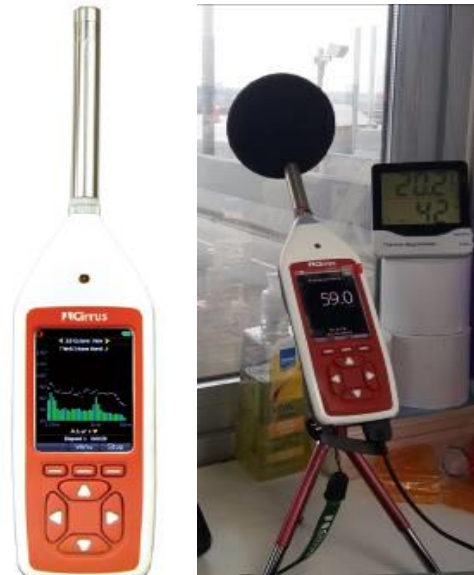
ολόκληρο το σύστημα μέτρησης. Ο εξοπλισμός έχει βαθμονομηθεί - τους τελευταίους 24 μήνες - με τεκμηριωμένες μεθόδους βαθμονόμησης.

6. Όλες οι ακουστικές καταγραφές παρουσιάζονται με σχετικά σκαριφήματα, σχέδια και/ή χάρτες και φωτογραφίες με την ημερομηνία και ώρα μέτρησης, τα αριθμητικά αποτελέσματα και την επεξεργασία αυτών θα σε μορφή πίνακα και διαγράμματος διαχρονικής εξέλιξης αναγράφοντας τα στοιχεία του φυσικού προσώπου που ήταν υπεύθυνος για τις επί τόπου μετρήσεις και της σύνταξης της έκθεσης
7. Συνθήκες μέτρησης: Δεν διεξάγονται μετρήσεις κατά την διάρκεια δυνατών ανέμων, βροχής, χιονόπτωσης και ομίχλης όπως επίσης και κατά την διάρκεια καταστάσεων που δεν αντιπροσωπεύουν την συνήθη οδική κυκλοφοριακή εικόνα (π.χ. κατά την διάρκεια ενός οδικού ατυχήματος ή παρουσίας εργοταξίου κ.λπ.) ή μη αντιπροσωπευτικής χρονικής περιόδου (π.χ. Σάββατο, Κυριακή, αργίες κ.λπ.).

Προκειμένου να ληφθεί όσο το δυνατόν πιο αντιπροσωπευτική εικόνα του υπό αξιολόγηση θορύβου από τις συγκοινωνιακές υποδομές πρέπει να ελέγχεται τυχόν επιρροή της μέτρησης από άλλες πηγές όπως π.χ. του θορύβου βάθους (background noise) της περιοχής. Εφόσον η διαφορά μεταξύ μετρούμενης στάθμης συγκοινωνιακού θορύβου και θορύβου βάθους της περιοχής είναι μεγαλύτερη των 10 dB(A) δεν απαιτείται περαιτέρω έλεγχος.

Για τις 24ωρες ακουστικές μετρήσεις που πραγματοποιήθηκαν στο παρόν πρόγραμμα χρησιμοποιήθηκαν **τέσσερις (4) αυτοκινούμενοι - φορητοί σταθμοί μέτρησης** αποτελούμενοι από **4 ολοκληρωτικά ηχόμετρα - στατιστικούς αναλυτές Cirrus OPTIMUS GREEN CR1710 και CR171B κλάσης 1 και TYPE APPROVED (PTB, LNE και APPLUS+)** με ειδική διάταξη μικροφώνου παντός καιρού και τηλεσκοπικό ιστό ύψους 4 μ. έτσι ώστε να τηρείται η ΚΥΑ υπ. αριθμ. οικ. **211773/2012**.

Το ολοκληρωτικό ηχόμετρο CIRRUS OPTIMUS GREEN (βλ φωτ.) είναι ένα εύχρηστο όργανο μέτρησης το οποίο προσαρμόζεται εύκολα στις ανάγκες του χρήστη. Πριν από κάθε μέτρηση το ηχόμετρο βαθμονομούνται με τον ειδικό βαθμονομητή CR-515 όπως ορίζουν οι διεθνείς μεθοδολογίες. Όπως ορίζεται και από τη σχετική Ελληνική και Ευρωπαϊκή Νομοθεσία όλα τα όργανα καθώς και οι βαθμονομητές πρέπει να διαθέτουν εν ισχύ πιστοποιητικό βαθμονόμησης για την εξασφάλιση της εγκυρότητας των αποτελεσμάτων. Όλα τα σχετικά πιστοποιητικά βαθμονόμησης τόσο των ηχομέτρων όσο και του βαθμονομητή που χρησιμοποιήθηκαν παρατίθενται αναλυτικά στο παράρτημα Β μαζί με τις πιστοποιήσεις τύπου κατά PTB και LNE.



Σχήμα 14 : Ολοκληρωτικό ηχόμετρο CIRRUS

Το ηχόμετρο CR1710 πληροί τα παρακάτω διεθνή standards και πρότυπα:

IEC 61672-1:2002 Class 1 60651:2001 Type 1
 IEC 60804:2000 Type 1
 IEC 61252:1993 Personal Sound Exposure Meters
 ANSI S1.4 -1983 (R2006), ANSI S1.43 - 1997 (R2007)
 ANSI S1.25:1991
 1:1 & 1:3 Octave Band Filters to IEC 61260 & ANSI
 S1.11-2004

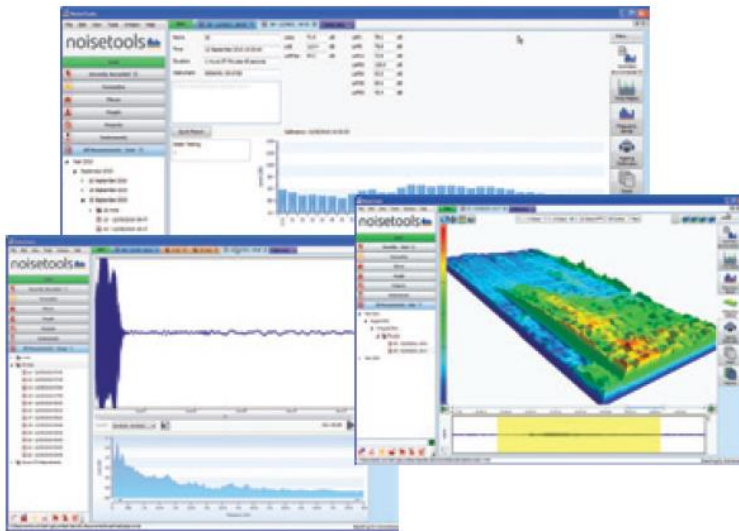


Τα κυριότερα τεχνικά τους χαρακτηριστικά είναι:

- Η κλίμακα μέτρησης τους είναι: 20dB to 140dB
 RMS Single Range Noise Floor: <18dB(A) Class 1
 Το βήμα καταγραφής των μετρήσεων μπορεί να οριστεί σε: 10ms, 62.5ms, 125ms, 250ms, 1/2 sec, 1 sec, 2 sec
- Υπολογίζουν τους ποσοστομετρικούς δείκτες θορύβου L1, L10, L50, L95, L99 καθώς και τις μέγιστες στάθμες (Lmax) και ελάχιστες τιμές (Lmin) στην διάρκεια της 24ωρης καταγραφής
- Έχουν την δυνατότητα audio recording τουλάχιστον για 24ώρες συνεχούς καταγραφής.
- Οι διαστάσεις των ηχομέτρου είναι 283mm x 65mm x 30mm και το βάρος τους 300 γραμμάρια
- Ηλεκτρομαγνητική απόδοση σύμφωνα με τα πρότυπα : IEC 61672-1:2002 & IEC 61672-2:2003 Except where modified by EN 61000-6-1:2007 & EN 61000-6-1:2007
- Frequency Weightings

RMS & Peak : A, C, & Z Measured Simultaneously

- 1:1 Octave Bands: 31.5Hz to 16kHz
- 1:3 Octave Bands: 6.3Hz to 20kHz- B & C variants
- Additional Metrics: LF (20Hz to 200Hz) & Leq LF (20Hz to 200Hz)
- Τα όργανα διαθέτουν εσωτερική μνήμη 4 GB αρκετή ώστε να εξασφαλίζει μέγιστη αυτονομία στο πεδίο με δυνατότητα αποθήκευσης Είναι κατάλληλα για μέτρηση ατομικής ηχο-έκθεσης με υπολογισμό δόσης και εκτιμώμενης δόσης θορύβου



- 10000 μετρήσεων
- Τα δύο ηχόμετρα τύπου CR171B διαθέτουν επιπλέον και την δυνατότητα ανάλυσης 1/1 και 1/3 της οκτάβας
- Έχουν την δυνατότητα απομακρυσμένης σύνδεσης μέσω 3G/GRPS
- Έχουν την δυνατότητα γεω-εντοπισμού μέσω GPS
- Εξασφαλίζει Επικοινωνία με PC μέσω θύρας USB

Ο εξοπλισμός που συνοδεύει τα ανωτέρω ολοκληρωτικά ηχόμετρα

αποτελείται από:

- Βαλίτσα παντός καιρού CK 670 κατάλληλα διαμορφωμένης έτσι ώστε να περιέχει όλο τον εξοπλισμό και με κατάλληλη μπαταρία η οποία εξασφαλίζει αυτονομία μεγαλύτερη των 7 ημερών.
- Διάταξη προστασίας έναντι δυσμενών καιρικών συνθηκών, της υγρασίας και του αέρα με κατάλληλο ανεμοκάλυπτρο εφοδιασμένο με διάταξη προστασίας από πουλιά.
- Εξωτερικό καλώδιο σύνδεσης του ηχομέτρου με την βαλίτσα παντός καιρού μήκους 10 μέτρων.
- Τρίποδα Manfrotto κατάλληλων για την μέτρηση σε ύψος 3,8-4,20 μέτρα σύμφωνα με την Ελληνική και Ευρωπαϊκή Νομοθεσία
- Λογισμικό (NOISE TOOLS) κατάλληλου για την μεταφορά των μετρήσεων από το όργανο σε οποιαδήποτε Η/Υ ή laptop με δυνατότητα αναβάθμισης στις μελλοντικές εκδόσεις του προγράμματος. Το λογισμικό μπορεί να υπολογίσει και τους δείκτες L_{den} και L_{night} καθώς επίσης υπάρχει και η δυνατότητα προγραμματισμού του οργάνου. Το πρόγραμμα είναι συμβατό με Microsoft Windows XP, Vista, 7 & 8 (32bit & 64bit)
- Βαθμονομητή CR 515 κλάσης 1 και TYPE APPROVED (PTB και LNE)
- Καλώδια φόρτισης των ηχομέτρων με εξωτερική μπαταρία
- Επιπλέον Μπαταρίες κατάλληλες για χρήση με την βαλίτσα παντός καιρού εξασφαλίζοντας έτσι την δυνατότητα συνεχούς και απρόσκοπτης μετρητικής δυνατότητας εξασφαλίζοντας αυτονομία στο πεδίο έως και 14 ημέρες.

Τέλος μαζί με τα ανωτέρω χρησιμοποιήθηκε και ο μετεωρολογικός σταθμός ALECTO WS-4800 PROFESSIONAL WEATHER STATION τα τεχνικά χαρακτηριστικά του οποίου παρατίθενται στην συνέχεια:



Ο μετεωρολογικός σταθμος της ALECTO, WS-4800 συνοδεύεται από αισθητήρες που μας δίνουν ακριβείς μετρήσεις για την κατεύθυνση και την ταχύτητα του ανέμου, για το βαρομετρικό πεδίο στην ευρύτερη περιοχή, τοπική υγρασία, θερμοκρασία (εσωτερικού/εξωτερικού χώρου) και ύψος βροχής. Οι ενδείξεις είναι εύκολα αναγνώσιμες λόγω της μεγάλης οθόνης οπίσθιου φωτισμού ενώ διαθέτει και κινούμενα γραφικά για γρήγορη επισκόπηση καιρού με μια ματιά.

Χαρακτηριστικά

- Ασύρματος μετεωρολογικός σταθμός με ενδείξεις για θερμοκρασία, υγρασία, βροχόπτωση, ταχύτητα και κατεύθυνση.
 - Διαθέτει εξωτερικό αισθητήρα με ανεμοδούρα.
 - Δυνατότητα μέτρησης σε εσωτερικό και εξωτερικό χώρο.
 - Προειδοποιητική ένδειξη σε περίπτωση ψύχους.
 - Μετρήσεις σε κλίμακα Celcius ή Fahrenheit.
 - Πρόβλεψη καιρού με γραφική αναπαράσταση.
 - Λειτουργίες ρολογιού και αφύπνισης.
 - Ιδανικό για επιτραπέζια αλλά και για επιτοίχια τοποθέτηση.
 - Μνήμη με τις τιμές μετρήσεων.
 - Ένδειξεις χαμηλής μπαταρίας και εκτός εμβέλειας.
- **Εμβέλεια λειτουργίας:** Μέχρι 100 μέτρα (ανοικτός χώρος).
 - **Τροφοδοσία:** 3 x AA για την εσωτερική μονάδα - 3 x AA για την εξωτερική μονάδα (περιλαμβάνονται).
 - **Προβολή ταυτόχρονων ενδείξεων για:** Ώρα, ημερομηνία, φάση σελήνης, πρόβλεψη καιρού, βαρομετρική πίεση, κατεύθυνση ανέμου, ταχύτητα ανέμου, υγρασία εσωτερικού και εξωτερικού χώρου, θερμοκρασία εσωτερικού και εξωτερικού χώρου, ψύχος.

Οδικό τμήμα ΠΑΘΕ: «ΣΚΑΡΦΕΙΑ- ΡΑΧΕΣ »

Τα συγκεντρωτικά αποτελέσματα των ακουστικών μετρήσεων που διενεργήθηκαν παρουσιάζονται στους πίνακες και τα διαγράμματα που ακολουθούν.

Πίνακας 15 : Αποτελέσματα 24ωρων ακουστικών μετρήσεων στο τμήμα Σκάρφεια-Ράχες

A/A	dB(A)							
	Leq (24hrs)	Lden	Lday (07:00- 19:00)	Levening (19:00-23:00)	Ld-e (07:00-23:00)	Lnight (23:00-07:00)	L10 (18hr)	Leq (08:00-20:00)
1	55,1	61,4	55,3	54,9	55,2	55,0	56,5	54,7
2	60,6	65,5	61,6	60,9	61,4	58,1	62,2	61,3
3	59,5	63,6	61,0	59,6	60,7	55,4	64,7	61,1
4	55,4	60,6	55,9	57,0	56,2	53,2	58,4	56,2
5	55,1	61,4	55,3	54,9	55,2	55,0	56,5	54,7
6	59,7	64,9	60,5	60,7	60,5	57,6	62,8	60,5
7	58,7	63,7	59,8	58,7	59,5	56,4	61,6	59,6
8	60,5	64,9	61,9	59,3	61,4	57,5	63,1	62,0
9	61,1	66,2	62,1	61,1	61,9	59,1	64,2	62,0

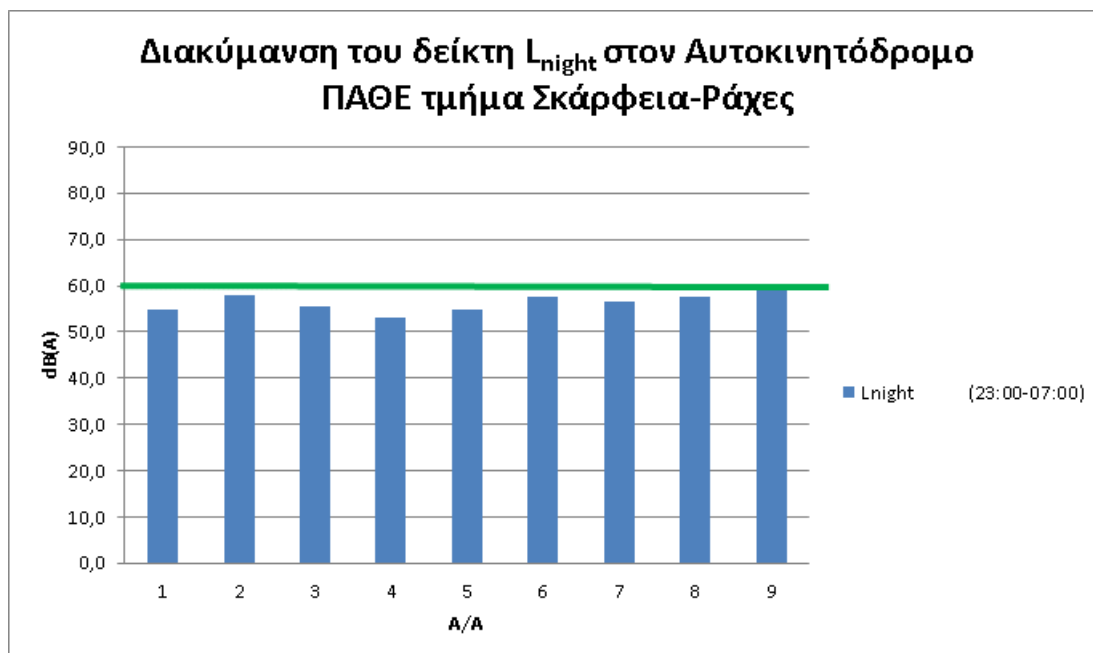
Πίνακας 16 : Περιγραφή χρήσεων και παρατηρήσεις των επί τόπου συνθηκών

A/A ΜΕΤΡΗΣΗΣ	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	ΠΕΡΙΟΧΗ	ΧΡΗΣΗ	ΧΙΛΙΟΜΕΤΡΗΣΗ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
Θ1	05/07/2021_06/07/2021	Ανθήλη	Οικία	209+400	Όλοι οι δείκτες εντός ορίων. Δέκτης εντός ορίου οικισμού
Θ2	02/7/2021_03/7/2021	Ανθήλη	Οικία	209+800	Όλοι οι δείκτες εντός ορίων. Δέκτης εντός ορίου οικισμού
Θ3	05/07/2021_06/07/2021	Ροδίτσα	Οικία	213+900	Όλοι οι δείκτες εντός ορίων. Δέκτης εντός ορίου οικισμού
Θ4	05/07/2021_06/07/2021	Μεγάλη Βρύση	Οικία	215+400	Όλοι οι δείκτες εντός ορίων. Δέκτης εντός ορίου οικισμού
Θ5	05/07/2021_06/07/2021	Μεγάλη Βρύση	Οικία	215+700	Όλοι οι δείκτες εντός ορίων. Δέκτης εντός ορίου οικισμού
Θ6	06/7/2021_07/07/2021	Στυλίδα	Κέντρο Υγείας	227+050	Όλοι οι δείκτες εντός ορίων. Δέκτης εντός ορίου οικισμού
Θ7	07/07/2021_08/07/2021	Στυλίδα	Σχολείο	227+200	Όλοι οι δείκτες εντός ορίων. Δέκτης εντός ορίου οικισμού
Θ8	08/07/2021_09/07/2021	Στυλίδα	Οικία	228+300	Όλοι οι δείκτες εντός ορίων. Δέκτης εντός ορίου οικισμού
Θ9	09/07/2021_10/07/2021	Στυλίδα	Εκκλησία	232+600	Όλοι οι δείκτες εντός ορίων. Δέκτης εκτός ορίου οικισμού

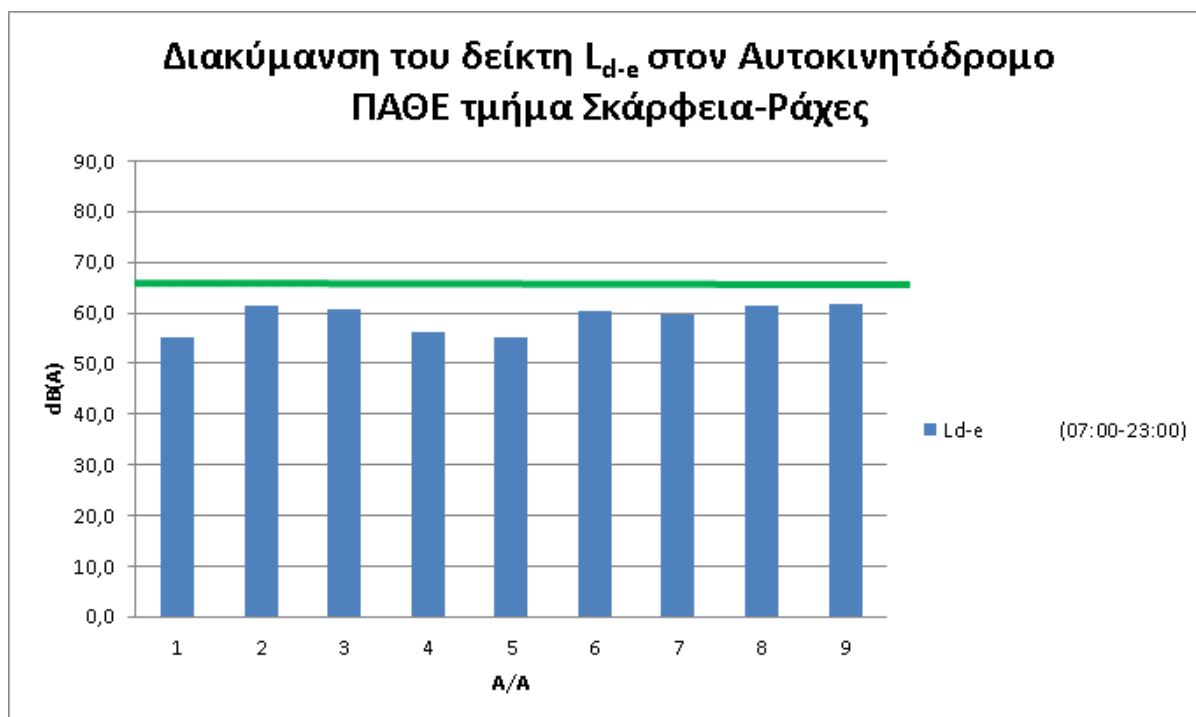
Στα διαγράμματα που ακολουθούν παρουσιάζεται η διακύμανση των δεικτών L_{den} , L_{d-e} , L_{night} , και Leq 24hr για το σύνολο των 9 θέσεων ανωτέρω.



Σχήμα 15 : Διακύμανση δείκτη ΟΚΘ L_{den} - Για το όριο : 70 dB(A)



Σχήμα 16 : Διακύμανση δείκτη ΟΚΘ L_{night} - Για το όριο : 60 dB(A)



Σχήμα 17 : Διακύμανση δείκτη ΟΚΘ L_{de} - Για το όριο : 67 dB(A)



Σχήμα 18 : Διακύμανση δείκτη ΟΚΘ L_{eq} (24hrs)

4.2 Πρόγραμμα παρακολούθησης Ο.Κ.Θ 2022

Για το έτος 2022, το πρόγραμμα παρακολούθησης ΟΚΘ που κατατέθηκε στην Δ/ση ΚΑΠΑ/ΥΠΕΝ εγκρίθηκε με το υπ. αρ. πρωτ. ΥΠΕΝ/ΔΚΑΠΑ/83163/1514/15-09-2022.

Η εκπόνηση του παρόντος προγράμματος έχει σκοπό την πραγματοποίηση 24ωρων μετρήσεων οδικού κυκλοφοριακού θορύβου σε επιλεγμένες θέσεις σε όλο το μήκος του Έργου Παραχώρησης, εκατέρωθεν του αυτοκινητόδρομου. Οι μετρήσεις αυτές για το έτος 2022 κατανέμονται ως εξής :

- **9 24ωρες** ακουστικές μετρήσεις στον Αυτοκινητόδρομο ΠΑΘΕ, **τμήμα Σκάρφεια – Ράχες**
- **7 24ωρες** ακουστικές μετρήσεις στον Αυτοκινητόδρομο Ε65, **τμήμα Ξυνιάδα – Τρίκαλα**

Οδικό τμήμα ΠΑΘΕ : «ΣΚΑΡΦΕΙΑ - ΡΑΧΕΣ»

Συνολικά πραγματοποιήθηκαν **9 διαφορετικές θέσεις 24ωρων** ηχομετρήσεων οι οποίες κρίθηκαν απολύτως επαρκείς για τη συνεχή παρακολούθηση του ακουστικού περιβάλλοντος σε ετήσια βάση και παρουσιάζονται στους σχετικούς χάρτες στη συνέχεια.

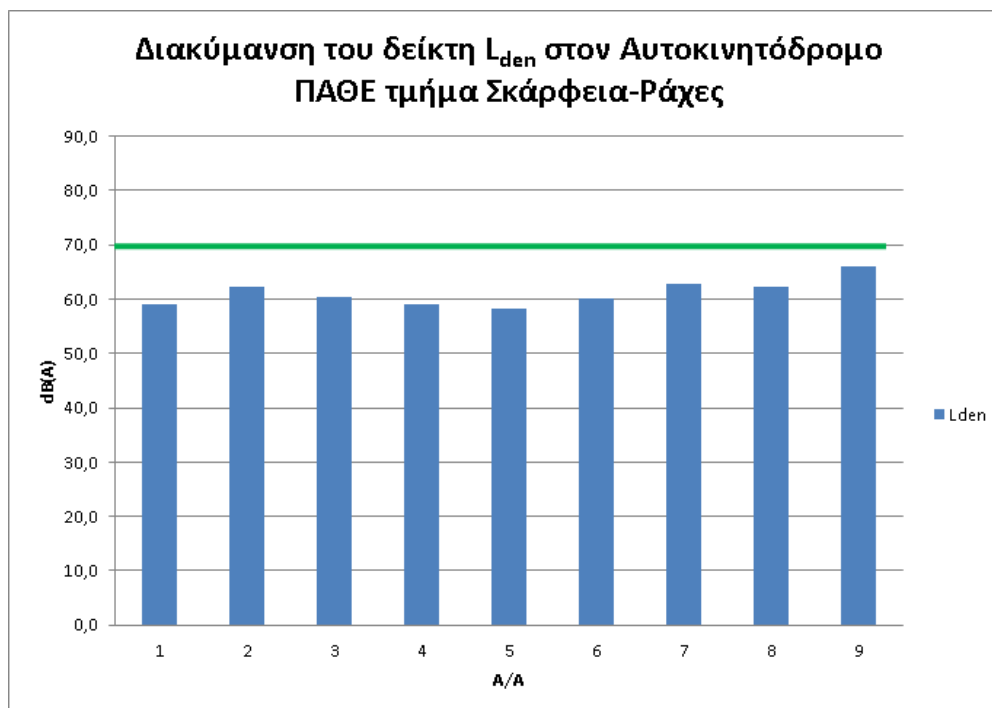
Πίνακας 17 : Αποτελέσματα 24ωρων ακουστικών μετρήσεων στο τμήμα Σκάρφεια-Ράχες

Α/Α	dB(A)							
	Leq (24hrs)	Lden	Lday (07:00- 19:00)	Levening (19:00-23:00)	Ld-e (07:00-23:00)	Lnight (23:00-07:00)	L10 (18hr)	Leq (08:00-20:00)
1	54,6	58,9	55,9	55,0	55,7	51,0	58,1	55,7
2	57,2	62,3	58,2	57,5	58,0	55,1	60,1	58,0
3	56,3	60,4	57,8	55,7	57,3	52,6	54,3	57,8
4	53,9	58,9	54,7	54,8	54,7	51,5	57,2	54,7
5	53,2	58,1	54,1	53,7	54,0	50,8	56,2	54,0
6	55,8	60,1	57,1	55,7	56,8	52,4	59,2	57,1
7	58,0	62,7	59,0	58,6	58,9	55,1	61,7	59,2
8	56,2	62,3	56,4	56,7	56,5	55,7	59,2	56,5
9	61,9	66,1	63,1	62,6	63,0	57,9	64,2	63,3

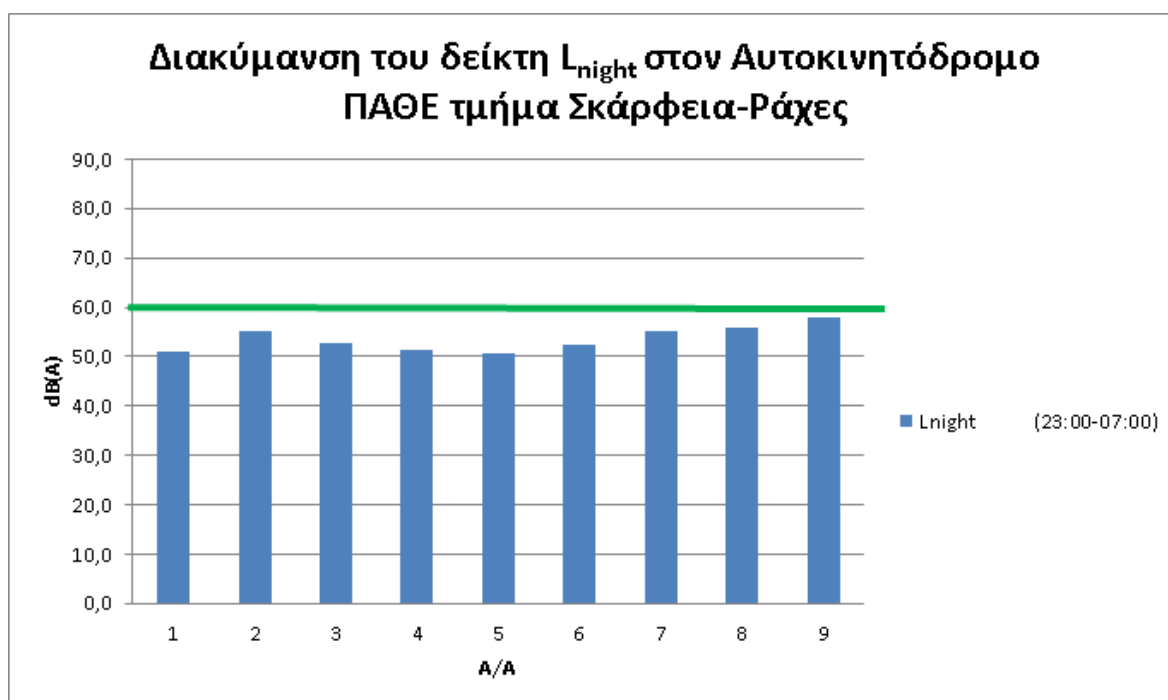
Πίνακας 18: Περιγραφή χρήσεων και παρατηρήσεις των επί τόπου συνθηκών

Α/Α ΜΕΤΡΗΣΗΣ	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	ΠΕΡΙΟΧΗ	ΧΡΗΣΗ	ΧΙΛΙΟΜΕΤΡΗΣΗ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
Θ1	21/6/2022_22/6/2022	Ανθήλη	Οικία	209+400	Όλοι οι δείκτες εντός ορίων. Δέκτης εντός ορίου οικισμού
Θ2	21/6/2022_22/6/2022	Ανθήλη	Οικία	209+800	Όλοι οι δείκτες εντός ορίων. Δέκτης εντός ορίου οικισμού
Θ3	23/6/2022_24/6/2022	Ροδίτσα	Οικία	213+900	Όλοι οι δείκτες εντός ορίων. Δέκτης εντός ορίου οικισμού
Θ4	22/6/2022_23/6/2022	Μεγάλη Βρύση	Οικία	215+400	Όλοι οι δείκτες εντός ορίων. Δέκτης εντός ορίου οικισμού
Θ5	22/6/2022_23/6/2022	Μεγάλη Βρύση	Οικία	215+700	Όλοι οι δείκτες εντός ορίων. Δέκτης εντός ορίου οικισμού
Θ6	17/6/2022_18/6/2022	Στυλίδα	Κέντρο Υγείας	227+050	Όλοι οι δείκτες εντός ορίων. Δέκτης εντός ορίου οικισμού
Θ7	22/6/2022_23/6/2022	Στυλίδα	Σχολείο	227+200	Όλοι οι δείκτες εντός ορίων. Δέκτης εντός ορίου οικισμού
Θ8	20/6/2022_21/6/2022	Στυλίδα	Οικία	228+300	Όλοι οι δείκτες εντός ορίων. Δέκτης εντός ορίου οικισμού
Θ9	21/6/2022_22/6/2022	Στυλίδα	Εκκλησία	232+600	Όλοι οι δείκτες εντός ορίων. Δέκτης εκτός ορίου οικισμού

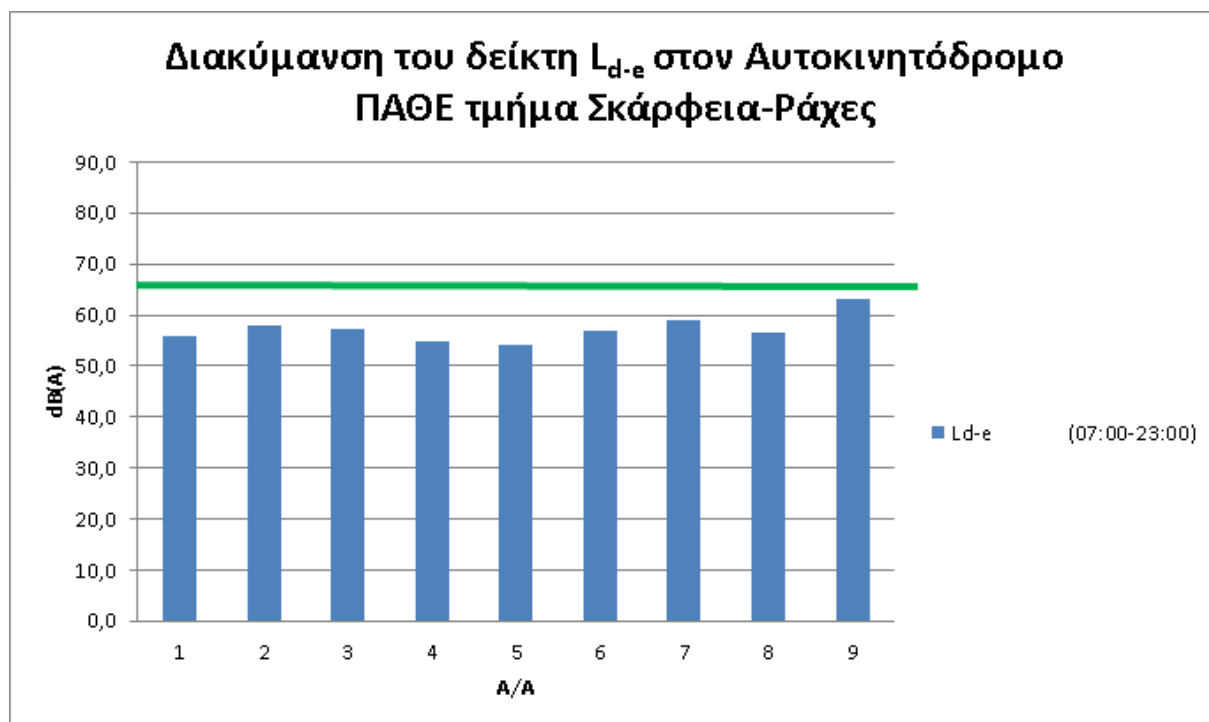
Στα διαγράμματα που ακολουθούν παρουσιάζεται η διακύμανση των δεικτών L_{den} , L_{d-e} , L_{night} , και $L_{eq\ 24hr}$ για το σύνολο των 9 θέσεων ανωτέρω.



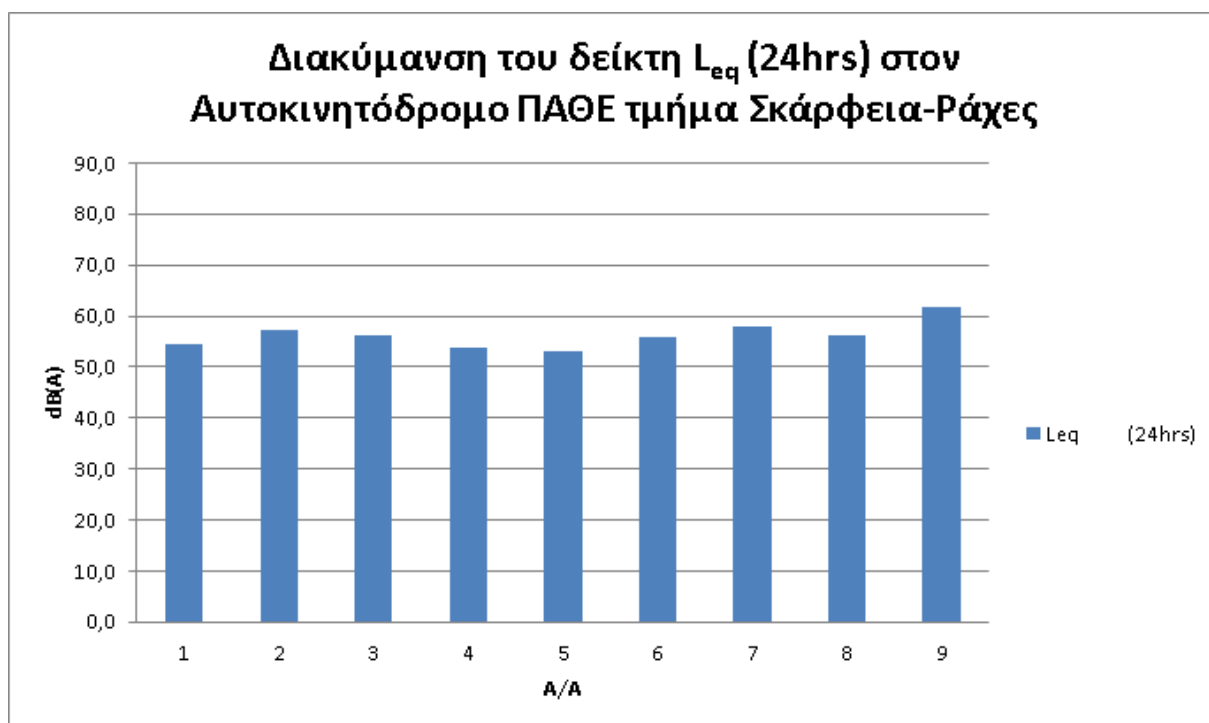
Σχήμα 19: Διακύμανση δείκτη ΟΚΘ L_{den} - Για το όριο : 70 dB(A)



Σχήμα 20 : Διακύμανση δείκτη ΟΚΘ L_{night} - Για το όριο : 60 dB(A)



Σχήμα 21 : Διακύμανση δείκτη ΟΚΘ L_{de} - Για το όριο : 67 dB(A)



Σχήμα 22 : Διακύμανση δείκτη ΟΚΘ L_{eq} (24hrs)

5. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΜΟΝΤΕΛΟΥ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ ΟΔΙΚΟΥ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΟΥ ΘΟΡΥΒΟΥ IMMI

5.1 Γενικά

Για περισσότερα από 20 χρόνια, οι πάροχοι υπηρεσιών, οι αρχές και οι βιομηχανικές εταιρείες βασίζονται στο IMMI ως ένα από τα κορυφαία εργαλεία λογισμικού στον τομέα του ελέγχου των εκπομπών. Το IMMI είναι η ενδεδειγμένη λύση λογισμικού για τον υπολογισμό της διάδοσης του ήχου σε εξωτερικούς χώρους, την έκθεση σε θόρυβο σε χώρους εργασίας και τη διάδοση ατμοσφαιρικών ρύπων.

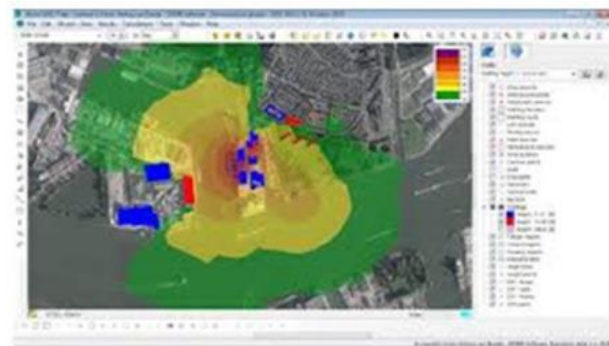
Μια διαισθητική διεπαφή χρήστη ελέγχει τους αλγόριθμους υπολογισμών που διασφαλίζουν την ποιότητα, οι οποίοι αντιπροσωπεύουν σχεδόν όλους τους κοινούς εθνικούς και διεθνείς κανονισμούς ελέγχου της ρύπανσης. Χάρη στον σπονδυλωτό σχεδιασμό λογισμικού, η διαμόρφωση μπορεί να προσαρμοστεί κατά βέλτιστο τρόπο στις απαιτήσεις του χρήστη.

Το IMMI είναι το επαγγελματικό εργαλείο για τη δημιουργία χαρτών θορύβου μεγάλης κλίμακας με εξαιρετική σχέση τιμής-απόδοσης. Το εύρος αυτής της έκδοσης είναι πλήρες και είναι ειδικά διαμορφωμένο για τη διαχείριση μεγάλων όγκων δεδομένων. Σε αυτή την έκδοση, δεν υπάρχει όριο στον αριθμό των στοιχείων ή των εμποδίων. Επιπλέον, διαθέτει επιλογές για κατανομημένο και κατακερματισμένο υπολογισμό στο δίκτυο. Όλες οι εκδόσεις επέκτασης παρέχουν τις ακόλουθες λειτουργίες απόδοσης:

- Πρόγραμμα προβολής 3D
- Εισαγωγή / εξαγωγή δεδομένων (DXF, ASCII, κ.λπ.)
- Μακροεντολές (μετασχηματισμοί, κατασκευή κτιρίων που εκπέμπουν θόρυβο, σχεδιασμός ανοιγμάτων)
- Υπολογισμός του L_{den} / L_{night} σύμφωνα με τις οδηγίες 2002/49 / ΕΚ, 2015/996 ΕΕ και 2021/1226 ΕΕ για το περιβαλλοντικό θόρυβο
- Υποστήριξη συστημάτων συντεταγμένων και μετασχηματισμός συντονισμού
- Βελτιστοποίηση ηχοπετασμάτων
- Μετάδοση θορύβου
- Κατανομή θορύβου
- Διεπαφή δεδομένων QSI σύμφωνα με το DIN 45687
- Υπολογισμός πολλαπλών αντανάκλασεων ανώτερης τάξης
- Βάσεις δεδομένων (εκπομπές, εξασθένιση, απορρόφηση)
- Εκτεταμένες λειτουργίες πλέγματος για τη σύνδεση και την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων του δικτύου
- Υπολογισμός κατακόρυφων πλεγμάτων

- Υπολογισμός των επιπέδων πρόσοψης και ανάλυση της έκθεσης σύμφωνα με τις οδηγίες 2002/49 / ΕΚ , 2015/996 ΕΕ και 2021/1226 ΕΕ
- Ανάλυση Hotspot για σχέδια δράσης
- ACC (υπολογισμός αυτόματου συμπλέγματος) για υπολογισμό στο δίκτυο
- Διεπαφή δεδομένων ArcGIS

Οι υπολογισμοί των επιπτώσεων εκπομπών και θορύβου στο IMMI βασίζονται σε σχετικούς κανόνες και πρότυπα. Όλοι οι κανόνες, αλγόριθμοι, πίνακες και νομαγράμματα ενός συγκεκριμένου προτύπου περιλαμβάνονται σε μια "βιβλιοθήκη στοιχείων". Μαζί με τη βασική ενότητα, μία ή περισσότερες επιλεγμένες βιβλιοθήκες στοιχείων αποτελούν το προσαρμοσμένο εργαλείο για τον υπολογισμό του θορύβου και τη διασπορά των ατμοσφαιρικών ρύπων.



Το λογισμικό IMMI είναι το μοναδικό που έχει πιστοποίηση συμμόρφωσης με την Ευρωπαϊκή Οδηγία 2021/1226 ΕΕ όπως περιγράφεται η οποία και παρατίθεται.

**Declaration of conformity (DoC) according ISO/TR 17534-4:2020**

We

Wölfel Engineering GmbH + Co. KG
Max-Planck-Straße 15
97204 Höchberg
DEUTSCHLAND

declare under our sole responsibility that the product



from IMMI30 from November 2022 [526]

correctly and completely implements the calculation of sound propagation in agreement with DIRECTIVES COMMISSION DELEGATED DIRECTIVE (EU) 2021/1226 of 21 December 2020 amending, for the purposes of adapting to scientific and technical progress, Annex II to Directive 2002/49/EC of the European Parliament and of the Council as regards common noise assessment methods

All test cases were calculated in the reference setting "CNOSSOS-EU:2015".

The deviation of the final results with the reference results is documented in the table below.

Wölfel Engineering GmbH + Co. KG

This document was generated electronically and is valid without signature.

Wölfel Engineering GmbH + Co. KG * Max-Planck-Str. 15 * 97204 Höchberg * Germany
Phone: +49 931 49708-0 * Fax: +49 931 49708-150 * E-Mail: info@woelfel.de * Internet: www.woelfel.de
Adv. Board: Dipl.-Ing. Bernd Wölfel (Chair) * Managing directors: Dr.-Ing. Steffen Fankoke (Chairman), Dr.-Ing. Carsten Ebert
Limited partnership AG WUE HRA 4087 * General partner: Wölfel Engineering Verwaltungs-GmbH, Höchberg, AG WUE HRB 3888
Commerzbank AG Würzburg, IBAN: DE13 7908 0052 0316 1493 00, BIC: DRESDEFF330
Sparkasse Mainfranken Würzburg, IBAN: DE23 7905 0000 0010 1055 75, BIC: BYLADEM11SWU
Tax-No.: 257/182/51101 * VAT-ID No.: DE 134 165 548



Το λογισμικό που χρησιμοποιείται για την εκτέλεση των υπολογισμών πρέπει να αποδεικνύει τη συμμόρφωση με τις μεθόδους που περιγράφονται παρακάτω, μέσω πιστοποίησης των αποτελεσμάτων σε σχέση με δοκιμαστικές εφαρμογές. Συγκεκριμένα χρησιμοποιήθηκε το λογισμικό IMMI PREMIUM με S/N: S 001/0953 πλήρως κατάλληλο για Στρατηγική Χαρτογράφηση Οδικού Κυκλοφοριακού Θορύβου.



ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΜΕΛΕΤΩΝ ΑΚΟΥΣΤΙΚΗΣ
Δ. ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΣ & ΣΙΑ Ο.Ε.
ΣΠΥΡΟΥ ΔΗΜΑ 54 & ΛΕΩΦ. ΛΑΥΡΙΟΥ,
ΤΚ 19002, ΠΑΙΑΝΙΑ
ΤΗΛ: +30 210 6921928
ΦΑΞ: +30 210 6921958
E-MAIL: info@eagroup.gr
WEB: www.eagroup.gr

ACOUSTICS CONSULTANCY COMPANY (A.C.C.)
D. PAPADOPOULOS & CO O.E.
54 SPIROU DIMA Str. & LAVRIOU Av.,
PC 19002, PEANIA GREECE
TEL: +30 210 6921928
FAX: +30 210 6921958
E-MAIL: info@eagroup.gr
WEB: www.eagroup.gr

Παιανία, 29.08.2022

Προς: ΚΑΘΕ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΜΕΝΟ

Θέμα: **ΒΕΒΑΙΩΣΗ**

Η εταιρεία **ΕΜΑ Ο.Ε.**, αποκλειστικός αντιπρόσωπος στην Ελλάδα της εταιρείας Wölfel και του λογισμικού Πρόβλεψης Διάδοσης Περιβαλλοντικού θορύβου IMMI, βεβαιώνει ότι:

α) το λογισμικό με SN: S001/00953, είναι στην έκδοση IMMI Premium 2021, που νόμιμα κατέχει η Εταιρεία **ENVA I.K.E.** με έδρα 28ης Οκτωβρίου 2, Βριλήσσια, είναι **κατάλληλο για την Στρατηγική Χαρτογράφηση Θορύβου και για την Σύνταξη Σχεδίων Δράσης σε Πολεοδομικά Συγκροτήματα** και

β) Το λογισμικό IMMI Premium 2021 εξασφαλίζει τις προβλεπόμενες μεθοδολογίες υπολογισμού διάδοσης και χαρτογράφησης θορύβου (CNOSSOS Οδικού, Σιδηροδρομικού και Βιομηχανικού) σε πλήρη συμμόρφωση τόσο των Οδηγιών:

- ο DIRECTIVE 2002/49/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 25 June 2002 relating to the assessment and management of environmental noise.
- ο COMMISSION DIRECTIVE (EU) 2015/996 of 19 May 2015 establishing common noise assessment methods according to Directive 2002/49/EC of the European Parliament and of the Council (CNOSSOS-EU).

όσο και των πρόσφατων:

- ο COMMISSION DIRECTIVE (EU) 2020/367 of 4 March 2020 amending Annex III to Directive 2002/49/EC of the European Parliament and of the Council as regards the establishment of assessment methods for harmful effects of environmental noise.
- ο COMMISSION DELEGATED DIRECTIVE (EU) 2021/1226 of 21 December 2020 amending, for the purposes of adapting to scientific and technical progress, Annex II to Directive 2002/49/EC of the European Parliament and of the Council as regards common noise assessment methods

γ) Το λογισμικό διαθέτει τις παρακάτω μεθοδολογίες υπολογισμού με βάση την κείμενη νομοθεσία «ΚΥΑ υπ' αριθμ. ΥΠΕΝ/ΔΚΑΠΑ/13757/255 ΦΕΚ Β 710 16/02/22 (κατ' εξουσιοδότηση Οδηγία (ΕΕ) 2021/1226 της Ευρωπαϊκής Επιτροπής της 21ης Δεκεμβρίου 2020 και Οδηγία (ΕΕ) 2020/367 της Ευρωπαϊκής Επιτροπής της 4ης Μαρτίου 2020)»:

- Κοινές μέθοδοι αξιολόγησης CNOSSOS EU για τον οδικό, τον αεροπορικό, τον βιομηχανικό και τον σιδηροδρομικό θόρυβο σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Οδηγία 2015/996 της Επιτροπής της 19ης Μαΐου 2015 και την Υ.Α. ΥΠΕΝ/ΔΝΕΠ/27136/1793/2018 καθώς και τις αναθεωρήσεις της.



- NMPB-Routes-96 (SETRA- CERTU-LCPC-CSTB) για τον Οδικό Κυκλοφοριακό θόρυβο σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Οδηγία 2002/49 και την Υ.Α. 13586/724/2006 καθώς και τις αναθεωρήσεις της.
- Την εθνική μέθοδο υπολογισμού των Κάτω Χωρών, όπως δημοσιεύθηκε στο "Reken- en Meetvoorschrift Railverkeerslawaaai '96, Ministerie Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, 20 November 1996" για τον σιδηροδρομικό θόρυβο σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Οδηγία 2002/49 και την Υ.Α. 13586/724/2006 καθώς και τις αναθεωρήσεις της.
- ISO 9613-2 για τον Βιομηχανικό Θόρυβο σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Οδηγία 2002/49 και την Υ.Α. 13586/724/2006 καθώς και τις αναθεωρήσεις της.
- ECAC.CEAC Doc. 29 για τον αεροπορικό θόρυβο σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Οδηγία 2002/49 και την Υ.Α. 13586/724/2006 καθώς και τις αναθεωρήσεις της.

Τα ανωτέρω καλύπτονται από την έκδοση του λογισμικού IMMI Premium 2021 S/N:S001/00953, το οποίο αναβαθμίστηκε στην παρούσα του έκδοση, με το τιμολόγιο (αριθ. 155, 06/04/2022) από την Εταιρεία ENVA I.K.E.

Με εκτίμηση
Για την ΕΜΑ Ο.Ε.
ΕΤΑΙΡΙΑ ΜΕΛΕΤΩΝ ΑΚΟΥΣΤΙΚΗΣ
Δ. ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΣ & ΣΙΑ Ο.Ε.
Ε.Μ.Α. Ο.Ε.
ΑΦΜ: 099840930 - ΔΟΥ: ΚΟΡΩΠΙΟΥ
ΣΠ. ΔΗΜΑ 54 & Α' ΛΑΥΡΙΟΥ, ΠΑΙΑΝΙΑ 19 002
ΤΗΛ.: 210 6921926 - FAX: 210 6921958
e-mail: info@eamgr.gr

Δημήτρης Παπαδόπουλος

Γενικός Διευθυντής και Νόμιμος Εκπρόσωπος

6. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ ΟΔΙΚΟΥ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΟΥ ΘΟΡΥΒΟΥ: ΣΧΘ 2022

6.1 Γενική παρουσίαση Στρατηγικών Χαρτών Ισοθορυβικών Καμπύλων των δεικτών Θορύβου Lden & Lnight

Στη συνέχεια δίνεται η γενική παρουσίαση του Στρατηγικού Χάρτη Θορύβου 2022 βάσει της νέας μεθοδολογίας CNOSSOS EU για τους δείκτες θορύβου:

- Lden &
- Lnight

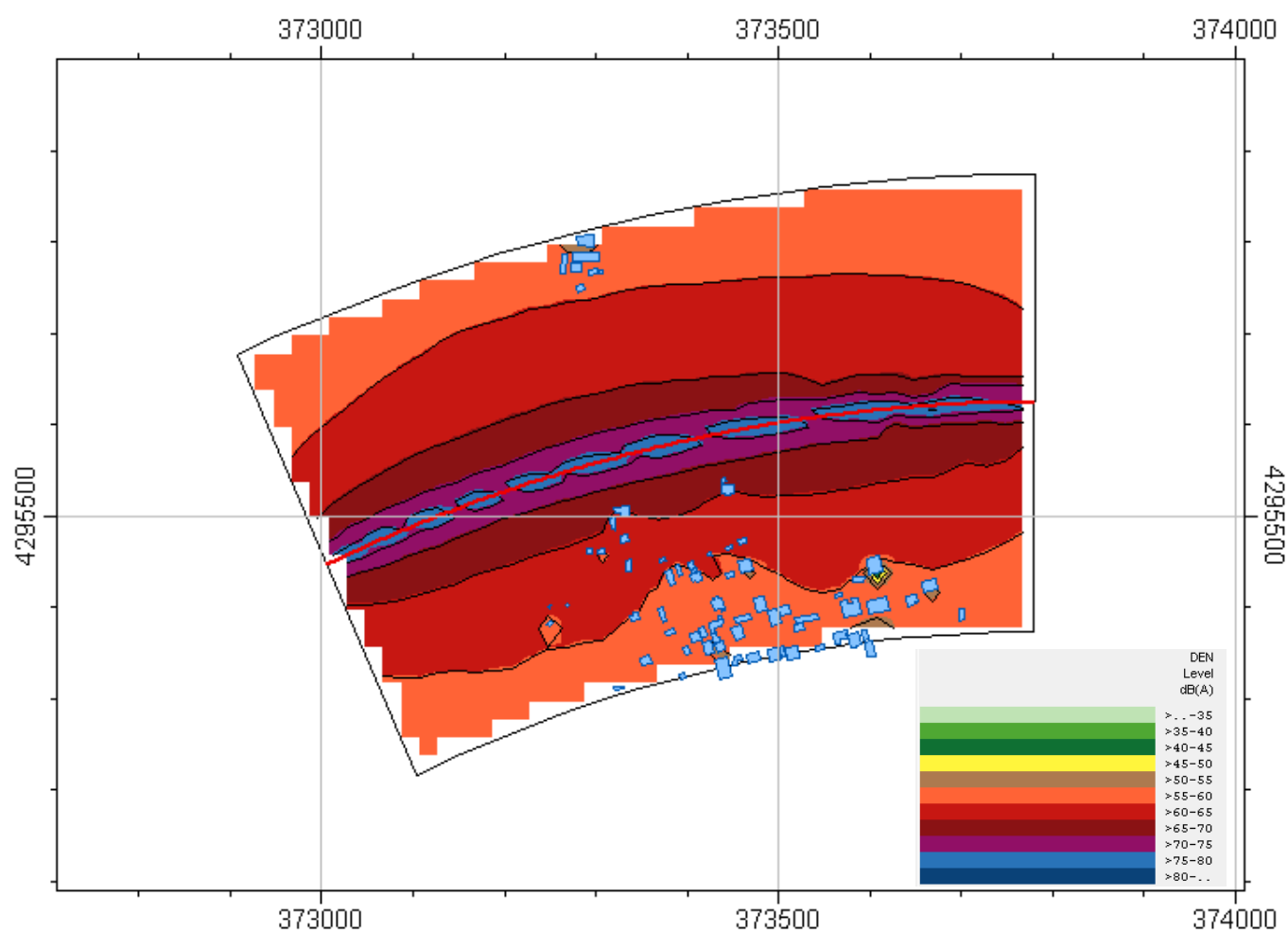
σε ψηφιακό υπόβαθρο και σύμφωνα με τα αποτελέσματα του ειδικού λογισμικού υπολογισμού του Οδικού Κυκλοφοριακού θορύβου IMMI. Επισημαίνεται ότι σύμφωνα με την σχετική ΚΥΑ 13586/724, το Παράρτημα IV αυτής και την Ευρωπαϊκή Οδηγία 2002/49/ΕΚ, οι ισοθορυβικές καμπύλες 55 και 65 dB πρέπει να εμφανίζονται επίσης σε έναν ή περισσότερους χάρτες, όπου περιλαμβάνονται πληροφορίες για τη γεωγραφική θέση των χωριών, πόλεων και πολεοδομικών συγκροτημάτων εντός των καμπυλών αυτών.

Στο Παράρτημα Γ δίνονται αναλυτικά οι σχετικοί χάρτες με τις ισοθορυβικές καμπύλες των δεικτών Lden & Lnight (σε χρωματική απεικόνιση κατά ISO 1996-2 1987). Στον πίνακα 19 στην συνέχεια δίνονται επιγραμματικά τα περιεχόμενα του Παραρτήματος με αναφορά στον σχετικό κωδικό κάθε σχεδίου.

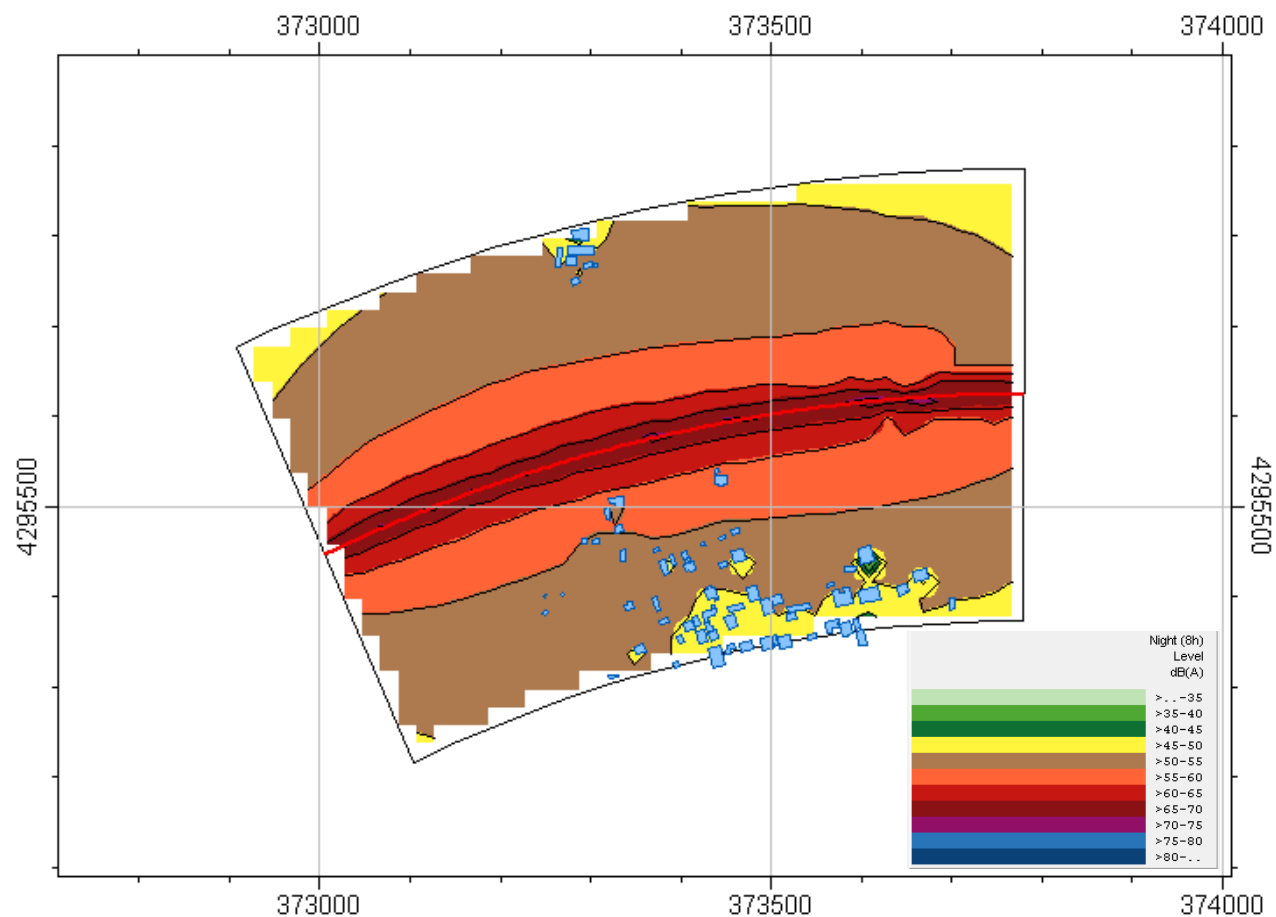
Πίνακας 19: Παρουσίαση Στρατηγικών Χαρτών Παραρτήματος Α

ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΟΔΟΣ	
A/A	ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΟΣ ΧΑΡΤΗΣ ΘΟΡΥΒΟΥ 2022 ΔΕΙΚΤΗΣ ΘΟΡΥΒΟΥ: Lden
1	Κωδικός : CC P CC P0000 CW 0200 000 ENV ΟΤΗ GP.SXT.01 A
	ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΟΣ ΧΑΡΤΗΣ ΘΟΡΥΒΟΥ 2022 ΔΕΙΚΤΗΣ ΘΟΡΥΒΟΥ: Lnight
2	Κωδικός: CC P CC P0000 CW 0200 000 ENV ΟΤΗ GP.SXT.02 A

Μοντέλο 1 - Χ.Θ 199+800 έως 200+600



Σχήμα 23: Μοντέλο 1 Χ.Θ από 199+800 έως 200+600 Στρατηγικός Χάρτης δείκτη Lden



Σχήμα 24: Μοντέλο 1 Χ.Θ από 199+800 έως 200+600 Στρατηγικός Χάρτης δείκτη L_{night}

6.2 Παρουσίαση αποτελεσμάτων επιφάνειας περιοχής μελέτης, αριθμού ατόμων και κτιρίων κατοικιών εκτεθειμένων στις ζώνες οδικού κυκλοφοριακού θορύβου

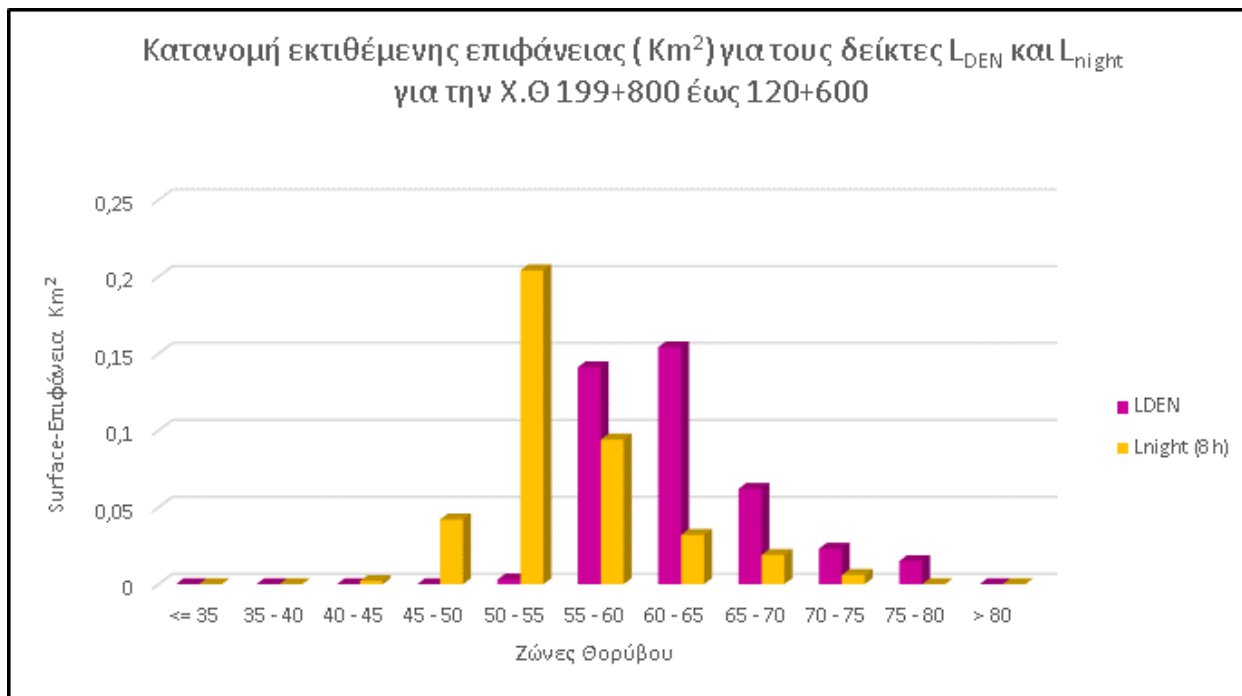
Τα στοιχεία επιφανειών, που εκτίθενται στις διάφορες ζώνες του δείκτη θορύβου L_{den} της περιοχής μελέτης, πρέπει - σύμφωνα με το παραπάνω ισχύον θεσμικό πλαίσιο - να κατηγοριοποιούνται στις ζώνες θορύβου υψηλότερες των 55, 65 και 75 dB, αντιστοίχως και σε ύψος τεσσάρων μέτρων από το έδαφος.

6.2.1 Εκτιθέμενες επιφάνειες στις ζώνες θορύβου

Μοντέλο 1 - Χ.Θ Χ.Θ 199+800 έως 200+600

Πίνακας 20: Έκθεση επιφανειών ανά ζώνη θορύβου

Level range L_{DEN} - Ζώνες Θορύβου	Surface - Επιφάνεια Km^2	%	Level range L_{night} - Ζώνες Θορύβου	Surface - Επιφάνεια Km^2	%
≤ 35	0	0,00	≤ 35	0	0,00
35 - 40	0	0,00	35 - 40	0	0,00
40 - 45	0	0,00	40 - 45	0,002	0,50
45 - 50	0	0,00	45 - 50	0,042	10,53
50 - 55	0,003	0,75	50 - 55	0,204	51,13
55 - 60	0,141	35,43	55 - 60	0,094	23,56
60 - 65	0,154	38,69	60 - 65	0,032	8,02
65 - 70	0,062	15,58	65 - 70	0,019	4,76
70 - 75	0,023	5,78	70 - 75	0,006	1,50
75 - 80	0,015	3,77	75 - 80	0	0,00
> 80	0	0,00	> 80	0	0,00
Total - Σύνολο	0,40	100,0	Total - Σύνολο	0,40	100,0



Σχήμα 25: Κατανομή εκτιθέμενης επιφάνειας (Km^2) για τους δείκτες L_{den} και L_{night}

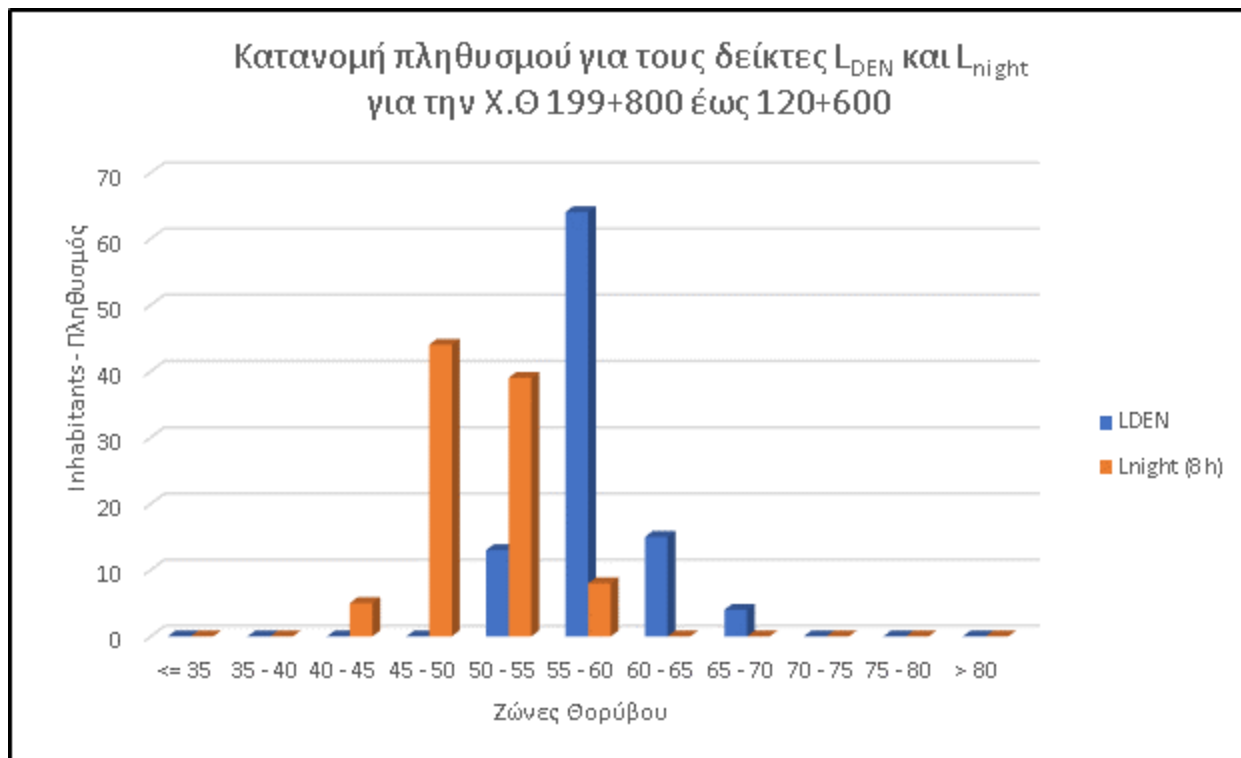
6.2.2 Εκτιθέμενος πληθυσμός στις ζώνες θορύβου

Σύμφωνα με το ισχύον θεσμικό πλαίσιο, επιβάλλεται η εκτίμηση του συνολικού αριθμού ατόμων που ζουν σε κατοικίες εκτεθειμένες σε μια από τις ακόλουθες ζώνες τιμών του L_{den} σε dB(A), σε ύψος τεσσάρων μέτρων από το έδαφος: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, & > 75 καθώς και σε κάθε μία από τις ακόλουθες ζώνες τιμών του L_{night} (σε dB), - επίσης σε ύψος τεσσάρων μέτρων από το έδαφος : 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, >70. Επισημαίνεται ότι το σύνολο των κατοίκων - που εκτίθενται στις ανωτέρω ζώνες θορύβου - ευρίσκεται εντός εγκεκριμένων ορίων οικισμού στην περιοχή μελέτης σε πολεοδομικά συγκροτήματα σύμφωνα με το Παράρτημα VI της οδηγίας και της σχετικής ΚΥΑ. Η σχετική εκτίμηση του ΣΧΘ 2022 η οποία δίνεται στους πίνακες και τα διαγράμματα στην συνέχεια, υπερκαλύπτει την ανωτέρω απαίτηση παρουσιάζοντας αναλυτικά τον πληθυσμό (βάσει ΕΣΥΕ 2011), που αντιστοιχεί στις ζώνες θορύβου των δεικτών L_{den} & L_{night} τόσο σε απόλυτο αριθμό κατοίκων όσο και σε ποσοστιαία κατανομή στο σύνολο των ζωνών.

Μοντέλο 1 - Χ.Θ 199+800 έως 200+600

Πίνακας 21 : Έκθεση πληθυσμού ανά ζώνη θορύβου

Level range L_{DEN} - Ζώνες Θορύβου	Inhabitants- Πληθυσμός	%	Level range L_{night} - Ζώνες Θορύβου	Inhabitants- Πληθυσμός	%
<= 35	0	0,00	<= 35	0	0,00
35 - 40	0	0,00	35 - 40	0	0,00
40 - 45	0	0,00	40 - 45	5	5,21
45 - 50	0	0,00	45 - 50	44	45,83
50 - 55	13	13,54	50 - 55	39	40,63
55 - 60	64	66,67	55 - 60	8	8,33
60 - 65	15	15,63	60 - 65	0	0,00
65 - 70	4	4,17	65 - 70	0	0,00
70 - 75	0	0,00	70 - 75	0	0,00
75 - 80	0	0,00	75 - 80	0	0,00
> 80	0	0,00	> 80	0	0,00
Total - Σύνολο	96	100,0	Total - Σύνολο	96	100,0



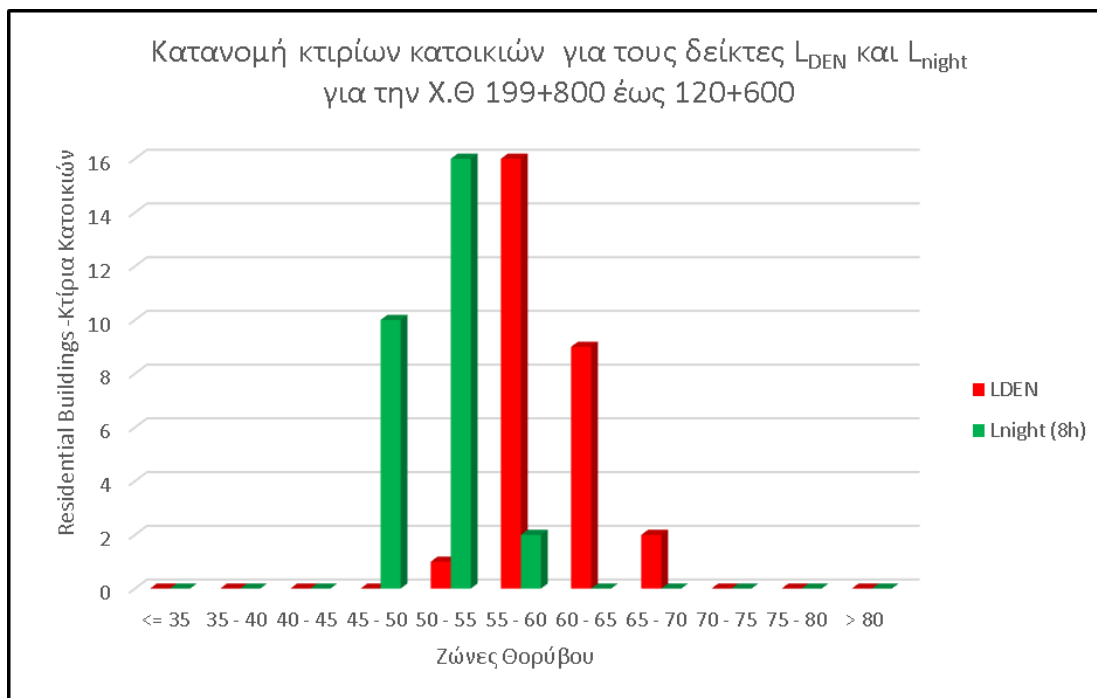
Σχήμα 26: Κατανομή εκτιθέμενου πληθυσμού για τους δείκτες L_{den} και L_{night}

6.2.3 Εκτιθέμενα κτίρια κατοικιών στις ζώνες θορύβου

Μοντέλο 1 - Χ.Θ 199+800 έως 200+600

Πίνακας 22: Έκθεση κτιρίων κατοικιών ανά ζώνη θορύβου

Level range L_{DEN} - Ζώνες Θορύβου	Residential Buildings - Κτίρια Κατοικιών	%	Level range L_{night} - Ζώνες Θορύβου	Residential Buildings - Κτίρια Κατοικιών	%
≤ 35	0	0,00	≤ 35	0	0,00
35 - 40	0	0,00	35 - 40	0	0,00
40 - 45	0	0,00	40 - 45	0	0,00
45 - 50	0	0,00	45 - 50	10	35,71
50 - 55	1	3,57	50 - 55	16	57,14
55 - 60	16	57,14	55 - 60	2	7,14
60 - 65	9	32,14	60 - 65	0	0,00
65 - 70	2	7,14	65 - 70	0	0,00
70 - 75	0	0,00	70 - 75	0	0,00
75 - 80	0	0,00	75 - 80	0	0,00
> 80	0	0,00	> 80	0	0,00
Total - Σύνολο	28	100,0	Total - Σύνολο	28	100,0



Σχήμα 27: Κατανομή εκτιθέμενων κτιρίων κατοικιών για τους δείκτες L_{den} και L_{night}

6.3 Αξιολόγηση των επιβλαβών επιδράσεων του περιβαλλοντικού θορύβου σύμφωνα με το ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ ΤΗΣ ΟΔΗΓΙΑΣ (ΕΕ) 2020/367

Με βάση τους πίνακες που παρουσιάζονται σε προηγούμενες ενότητες και αφορούν στο άτομα που εκτίθενται ανά ζώνη θορύβου για τους δείκτες L_{den} και L_{night} , πραγματοποιήθηκε υπολογισμός του κινδύνου επιβλαβών επιδράσεων και αξιολόγηση των επιβλαβών επιδράσεων με την χρήση των εξισώσεων του Παραρτήματος ΙΙΙ της ΚΥΑ 13757/255/2022 για τον Περιβαλλοντικό Θόρυβο.

Σύμφωνα με τα ανωτέρω ο συνολικός πληθυσμός που εκτίθεται στις ζώνες θορύβου του Οδικού Κυκλοφοριακού Θορύβου είναι:

Πίνακας 23: Κατανομή πληθυσμού στις ζώνες θορύβου για τους δείκτες L_{den} και L_{night}

Level range L_{DEN} - Ζώνες Θορύβου	Πληθυσμός	Level range L_{night} - Ζώνες Θορύβου	Πληθυσμός
≤ 35	0	≤ 35	0
35 - 39	0	35 - 39	0
40 - 44	0	40 - 44	5
45 - 49	0	45 - 49	44
50 - 54	13	50 - 54	39
55 - 59	64	55 - 59	8
60 - 64	15	60 - 64	0
65 - 69	4	65 - 69	0
70 - 74	0	70 - 74	0
75 - 79	0	75 - 79	0
> 80	0	> 80	0
Σύνολο	96	Σύνολο	96

Σύμφωνα με την Οδηγία (ΕΕ) 2020/367, αξιολογούνται για το δείκτη θορύβου L_{den} οι ζώνες που υπερβαίνουν τα 55 dB(A), ενώ για το δείκτη L_{night} οι ζώνες θορύβου που υπερβαίνουν τα 50 dB(A). Έτσι ο παραπάνω πίνακας αναμορφώνεται και παίρνει την παρακάτω μορφή.

Πίνακας 24: Κατανομή πληθυσμού στις ζώνες θορύβου για τους δείκτες L_{den} και L_{night}

Level range L_{DEN} - Ζώνες Θορύβου	Πληθυσμός	Level range L_{night} - Ζώνες Θορύβου	Πληθυσμός
55 - 60	64	50 - 55	39
60 - 65	15	55 - 60	8
65 - 70	4	60 - 65	0
70 - 75	0	65 - 70	0
75 - 80	0	70 - 75	0
> 80	0	75 - 80	0
Σύνολο	83	Σύνολο	47

Υπολογισμός ισχαιμικής καρδιοπάθειας (IHD)

Για την αξιολόγηση της επιβλαβούς επίδρασης της ισχαιμικής καρδιοπάθειας υπολογίστηκε ο σχετικός κίνδυνος RR_{IHD} για την ισχαιμική καρδιοπάθεια (IHD) για κάθε ζώνη θορύβου, σύμφωνα με τους τύπους που έχουν δοθεί στην ενότητα της νομοθεσίας ανωτέρω.

Τα αποτελέσματα υπολογισμού του σχετικού κινδύνου παρουσιάζονται στον Πίνακα 100

Πίνακας 25 : Υπολογισμός σχετικού κινδύνου RR

Ζώνη θορύβου (dBA)	RR (σχετικός κίνδυνος)
55-59	1,03
60-64	1,07
65-69	1,11
70-74	1,16
>75	1,20

Στην συνέχεια υπολογίστηκε το ποσοστό πληθυσμού p_j , σε σχέση με το συνολικό πληθυσμό P για κάθε ζώνη θορύβου, που εκτίθεται σε κάθε ζώνη θορύβου.

Πίνακας 26

Υπολογισμός ποσοστού πληθυσμού p_j σε σχέση με τον συνολικό πληθυσμό P για κάθε ζώνη Οδικού Κυκλοφοριακού Θορύβου νγια τον υπολογισμό των κρουσμάτων ισχαιμικής καρδιοπάθειας

Ζώνη θορύβου (dBA)	Ποσοστό πληθυσμού p_j για τον δείκτη L_{den}
55 - 60	0,7831
60 - 65	0,1807
65 - 70	0,0482
70 - 77	0
>75	0

Εφαρμόζοντας λοιπόν τους τύπους υπολογισμού του $PAF_{x,y}$ που αναφέρθηκαν στην ενότητα της νομοθεσίας προκύπτει ότι $PAF_{x,y}=0,0398$.

Για να γίνει λοιπόν ο υπολογισμός των κρουσμάτων εφαρμόζουμε τον τύπο :

$$N_{x,y} = PAF_{x,y,i} * I_y * P$$

Όπου I_y ο δείκτης της επίπτωσης της ισχαιμικής καρδιοπάθειας έχει την τιμή 0,004362 και ελήφθη από την ιστοσελίδα: <https://vizhub.healthdata.org/gbd-compare/> του Institute for Health Metrics and Evaluation της Αμερικής (στοιχεία 2019 για την Ελλάδα).

Οπότε $N = 0$ άτομα. Άρα το σύνολο του πληθυσμού που εκτίθεται στις ζώνες θορύβου του Οδικού Κυκλοφοριακού Θορύβου από την λειτουργία του Αυτοκινητοδρόμου δεν κινδυνεύει να νοσήσει από ισχαιμική καρδιοπάθεια

Υπολογισμός σημαντικής ενόχλησης (HA)

Για τον υπολογισμό της σημαντικής ενόχλησης, υπολογίστηκε ο απόλυτος κίνδυνος AR_{HAROAD} για την επιβλαβή επίδραση της σημαντικής ενόχλησης HA για κάθε ζώνη θορύβου, χρησιμοποιώντας τον κατάλληλο τύπο που έχει δοθεί στην ενότητα της νομοθεσίας

Πίνακας 27: Υπολογισμός παραμέτρου απόλυτου κινδύνου $AR_{HA,road}$ ανά ζώνη θορύβου

ΖΩΝΗ ΘΟΡΥΒΟΥ		AR_{HAROAD}
από	μέχρι	
55	60	0,1282
60	65	0,1776
65	70	0,2441
70	75	0,3277
75	80	0,4284

Τα άτομα λοιπόν που θα παρουσιάσουν σημαντική ενόχληση (HA) από τη λειτουργία του Αυτοκινητοδρόμου ισούνται με **12 άτομα**, ποσοστό ίσο με το 12,9 % του συνόλου του πληθυσμού.

Υπολογισμός σημαντικής διαταραχής του ύπνου (HSD)

Για τον υπολογισμό των ατόμων που προσβάλλονται από σημαντική διαταραχή του ύπνου πραγματοποιείται υπολογισμός του απόλυτου κινδύνου $AR_{HSD,AIR}$ για την επιβλαβή επίδραση της HSD, χρησιμοποιώντας τον τύπο που έχει δοθεί στην ενότητα της νομοθεσίας.

Πίνακας 28: Υπολογισμός παραμέτρου απόλυτου κινδύνου $AR_{HSD,road}$ ανά ζώνη θορύβου

ΖΩΝΗ ΘΟΡΥΒΟΥ		$AR_{HSDROAD}$
από	μέχρι	
50	55	0,051
55	60	0,074
60	65	0,103
65	70	0,138

Τα άτομα λοιπόν που θα παρουσιάσουν σημαντική διαταραχή του ύπνου (HSD) από τη λειτουργία του Αυτοκινητοδρόμου ισούνται με **2,6 άτομα**, ποσοστό ίσο με το 2,8 % του συνόλου του πληθυσμού.

Όσον αφορά λοιπόν στη σημαντική ενόχληση και τη διαταραχή του ύπνου του πληθυσμού που βρίσκεται στην ευρύτερη περιοχή του Αυτοκινητοδρόμου, **διαπιστώνεται ότι ο αριθμός των ατόμων που θα παρουσιάσουν διαταραχές είναι αμελητέος σε σχέση με τον συνολικό πληθυσμό.**

7. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΟΥ ΧΑΡΤΗ ΘΟΡΥΒΟΥ 2022

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα που αναλύθηκαν ανωτέρω προκύπτει ότι:

Το ποσοστό του πληθυσμού που εκτίθεται σε ζώνες θορύβου άνω των 70 dB(A) για τον δείκτη L_{den} είναι ίσο με 0,36 % δηλαδή 37 άτομα.

Αντίστοιχα το ποσοστό του πληθυσμού που εκτίθεται σε ζώνες θορύβου άνω των 60 dB(A) για τον δείκτη L_{night} είναι ίσο με 0,98% δηλαδή 110 άτομα.

Παράλληλα όπως αναπτύχθηκε στο κεφάλαιο 6 τα κρούσματα της ισχαιμικής καρδιοπάθειας στο σύνολο του πληθυσμού είναι $N=1$ άτομα επί συνόλο 11181 ατόμων, ενώ της σημαντικής ενόχλησης HA και της σημαντικής διαταραχής ύπνου HSD είναι 6,8 % και 1,65 % του πληθυσμού αντίστοιχα.

Είναι ξεκάθαρο λοιπόν ότι οι επιπτώσεις του Οδικού Κυκλοφοριακού Θούβου από την λειτουργία του Αυτοκινητοδρόμου είναι σχεδόν αμελητέες.

8. ΣΧΕΔΙΟ ΔΡΑΣΗΣ

8.1 Γενικά

Στο πλαίσιο του παρόντος **Σχεδίου Δράσης**, σύμφωνα, με το Άρθρο 8 της Ευρωπαϊκής οδηγίας επισημαίνονται μεταξύ άλλων τα παρακάτω (ακολουθεί απόσπασμα από την οδηγία):

- » Τα κράτη μέλη μεριμνούν ώστε, το αργότερο στις 18 Ιουλίου 2008, να έχουν εκπονηθεί από τις αρμόδιες αρχές σχέδια δράσης για τη διαχείριση, εντός των επικρατειών τους, των προβλημάτων και των επιδράσεων του θορύβου. Τα μέτρα που λαμβάνονται στο πλαίσιο των σχεδίων θα πρέπει να αποσκοπούν, κυρίως, στην αντιμετώπιση προτεραιοτήτων οι οποίες ενδέχεται να επισημανθούν στη Στρατηγική Χαρτογράφηση Θορύβου, που ήδη έχει ολοκληρωθεί.
- » Τα κράτη μέλη ενημερώνουν την Επιτροπή για άλλα συναφή κριτήρια.
- » Τα σχέδια δράσης πρέπει να ικανοποιούν τις ελάχιστες απαιτήσεις του παραρτήματος V της Οδηγίας.
- » Τα σχέδια δράσης επανεξετάζονται και εν ανάγκη αναθεωρούνται, όποτε σημειώνονται σημαντικές εξελίξεις που επηρεάζουν την υπάρχουσα κατάσταση θορύβου και σε κάθε περίπτωση τουλάχιστον κάθε πέντε χρόνια μετά την ημερομηνία της έγκρισής τους.
- » Τα κράτη μέλη μεριμνούν ώστε να ακούγεται η γνώμη του κοινού σχετικά με προτάσεις για σχέδια δράσης, να του δίνεται εγκαίρως και ουσιαστικά η ευκαιρία να

συμμετέχει στην προετοιμασία και την αναθεώρηση των Σχεδίων Δράσης, να λαμβάνονται υπόψη τα αποτελέσματα της συμμετοχής αυτής και να ενημερώνεται το κοινό για τις λαμβανόμενες αποφάσεις. Πρέπει να προβλέπονται λογικά χρονοδιαγράμματα, που να αφήνουν αρκετό χρόνο για κάθε στάδιο της συμμετοχής του κοινού. Όταν η υποχρέωση διεξαγωγής διαδικασίας συμμετοχής του κοινού απορρέει ταυτόχρονα από την παρούσα οδηγία και από άλλο κοινοτικό νομοθέτημα όπως και την σχετική ΚΥΑ, τα κράτη μέλη μπορούν να προβλέπουν κοινές διαδικασίες, ώστε να αποφεύγεται η επικάλυψη.

Οι πλέον στοιχειώδεις απαιτήσεις για τα σχέδια δράσης σύμφωνα με το σχετικό Παράρτημα του Νόμου και της Οδηγίας, αναλύονται στην συνέχεια. Τα σχέδια δράσης περιλαμβάνουν μεταξύ άλλων και τα αποτελέσματα της χαρτογράφησης θορύβου για την υπάρχουσα κατάσταση (ΣΧΘ 2022). Ειδικότερα τα σχέδια δράσης περιλαμβάνουν:

- » Εκτίμηση του αριθμού ατόμων και της επιφανείας που εκτίθενται στο θόρυβο (ανά ζώνη θορύβου), επισήμανση προβλημάτων και καταστάσεων προς βελτίωση,
- » Ιστορικό των δημόσιων διαβουλεύσεων που διοργανώνονται,
- » Μέτρα κατά του θορύβου τα οποία ήδη εφαρμόζονται και σχέδια τα οποία προετοιμάζονται,
- » Σχεδιαζόμενες δράσεις των αρμόδιων αρχών για τα επόμενα πέντε χρόνια, συμπεριλαμβανομένων μέτρων για τη διατήρηση των ήσυχων περιοχών,

Κάθε σχέδιο δράσης θα πρέπει να περιλαμβάνει εκτιμήσεις αναφορικά με τη μείωση του αριθμού των επηρεαζόμενων ατόμων. Τέλος σύμφωνα με το άρθρο 13 παράγραφος 2 της Οδηγίας, η Επιτροπή μπορεί να εκπονεί κατευθυντήριες γραμμές με περαιτέρω οδηγίες για τα Σχέδια Δράσης.

8.2 Πρόγραμμα παρακολούθησης οδικού κυκλοφοριακού θορύβου (1ο σχέδιο δράσης)

Όπως έχει ήδη αναφερθεί για την προστασία των ευαίσθητων δεκτών αλλά και την πρόληψη της επιβάρυνσης του ακουστικού περιβάλλοντος από την λειτουργία του Αυτοκινητοδρόμου διεξάγεται κάθε χρόνο πρόγραμμα παρακολούθησης του Ο.Κ.Θ.

Συνολικά εκτελούνται περίπου 16 24ώρες ακουστικές μετρήσεις στα κάτωθι τμήματα ευθύνης Κεντρικής Οδού

- **9 24ωρες** ακουστικές μετρήσεις στον Αυτοκινητόδρομο ΠΑΘΕ, **τμήμα Σκάρφεια – Ράχες**
- **7 24ωρες** ακουστικές μετρήσεις στον Αυτοκινητόδρομο Ε65, **τμήμα Ξυνιάδα – Τρίκαλα**

Οι ανωτέρω μετρήσεις διενεργούνται σύμφωνα με τις προδιαγραφές και απαιτήσεις της κείμενης νομοθεσίας. Για τη διεξαγωγή τους χρησιμοποιείται ειδικός επιστημονικός εξοπλισμός, ο οποίος ανταποκρίνεται σε όλα τα διεθνή πρότυπα και τις οδηγίες που προβλέπονται από την Ευρωπαϊκή και Ελληνική νομοθεσία και περιγράφεται στη συνέχεια.

Πιο συγκεκριμένα μετρούνται :

- ✓ οι **ποσοστομετρικοί δείκτες L_1 , L_{10} , L_{50} , L_{95} , L_{99} καθώς & οι μέγιστες (L_{max}) και ελάχιστες τιμές (L_{min}).**
- ✓ η στάθμη Ο.Κ.Θ. **$L_{10}(18\omega\rho.)$** & την ενεργειακά ισοδύναμη μέση ηχοστάθμη **$L_{Aeq}(08.00-20.00)$**
- ✓ η ενεργειακά ισοδύναμη μέση ηχοστάθμη **$L_{Aeq}(24h)$** και τέλος
- ✓ οι δείκτες **L_{den} , L_{day} , $L_{evening}$ & L_{night}** καθώς και **L_{d-e}** της υφιστάμενης νομοθεσίας σύμφωνα με την ΚΥΑ με αρ. οικ. 211773/2012 (ΦΕΚ 1367/Β/27-4-2012)

Προτείνεται λοιπόν η συνέχιση του προγράμματος παρακολούθησης για το σύνολο των θέσεων σε όλα τα τμήματα ευθύνης του Αυτοκινητοδρόμου για την καλύτερη προστασία των ευαίσθητων δεκτών αλλά και την πρόληψη της υψηλής έκθεσης σε ιδιαίτερα υψηλές στάθμες Οδικού Κυκλοφοριακού Θορύβου με την έγκαιρη λήψη μέτρων την οποία θα προκαλέσει η συνεχής και αδιάκοπη παρακολούθηση της εξέλιξης του φαινομένου.

Για την **ΕΝΒΑ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ Ι.Κ.Ε.**



Χαράλαμπος Δ. Αντωνιάδης

Πολ. Μηχανικός - Συγκοινωνιολόγος - Ακουστικός