Digitally signed by IOANNIS PANAGOPOULOS
Date: 2025.07.25 10:31:22 EEST

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ & ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας
Ειδική Υπηρεσία "Επιτελική Δομή ΕΣΠΑ Υπουργείου Περιβάλλοντος & Ενέργειας"

Έργο

«ΚΑΤΑΡΤΙΣΗ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΟΥ ΧΑΡΤΗ ΘΟΡΥΒΟΥ (ΣΧΘ) ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΟΥ ΔΡΑΣΗΣ (ΣΔ) ΓΙΑ ΤΑ ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΚΑ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΑ ΠΑΤΡΑΣ,ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ» της πράξης «Εκπόνηση Στρατηγικών Χαρτών Θορύβου (ΣΧΘ) και Σχεδίων Δράσης (ΣΔ) σε Πολεοδομικά Συγκροτήματα της Χώρας, σε εφαρμογή της Οδηγίας 2002/49/ΕΚ, όπως τροποποιήθηκε και ισχύει», με κωδικό ΟΠΣ 6003752»

Μελέτη

ΤΜΗΜΑ 4: «ΕΚΠΟΝΗΣΗ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΟΥ ΧΑΡΤΗ ΘΟΡΥΒΟΥ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΟΥ ΔΡΑΣΗΣ ΠΣ ΠΑΤΡΑΣ,ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ

ΣΤΑΔΙΟ Δ΄

ΑΝΑΔΟΧΟΣ ΣΥΜΠΡΑΞΗ: **ΕΝΩΣΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΦΟΡΕΩΝ:**
ΣΥΒΙΛΛΑ ΕΠΕ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ
ΙΩΑΝΝΗΣ ΚΟΥΓΙΑΝΟΣ ΚΑΙ ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ Ε.Ε

Ευρωπαϊκή Ένωση
Ταμείο Συνοχής

ΕΥΣΠΕΑ
Επιτελική Δομή ΕΣΠΑ Υ.Π.ΕΝ., Τομέα Περιβάλλοντος

ΕΣΠΑ 2021-2027
Βιώσιμη Ανάπτυξη για Όλους
Partnership Agreement 2021-2027

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ – ΑΡΜΟΔΙΑ ΑΡΧΗ

2. ΟΜΑΔΑ ΜΕΛΕΤΗΣ

3. ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΚΑΘΕ ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΚΟΥ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΟΣ: ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΘΕΣΗ, ΜΕΓΕΘΟΣ, ΑΡΙΘΜΟΣ ΚΑΤΟΙΚΩΝ

4. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΘΟΡΥΒΟΥ ΠΟΥ ΕΧΟΥΝ ΕΚΤΕΛΕΣΤΕΙ ΣΤΟ ΠΑΡΕΛΘΟΝ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΖΟΜΕΝΑ ΜΕΤΡΑ ΚΑΤΑ ΤΟΥ ΘΟΡΥΒΟΥ

4.1 ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΗΣΗ ΠΣ ΠΑΤΡΑΣ - 2014
4.2 ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΗΣΗ ΠΣ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ - 2014
4.3 ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ ΤΟΥ ΘΟΡΥΒΟΥ (EXPERT FOR SOUND CONTROL) ΤΗΣ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ (DEL B2, D1) ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ «ADVANCED NOISE CONTROL STRATEGIES IN HARBOUR» ΜΕ ΑΚΡΩΝΥΜΙΟ ANCHOR LIFE, ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ LIFE 2014-2020.
4.4 ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΗΣΗ ΕΓΝΑΤΙΑΣ ΟΔΟΥ
4.5 ΜΕΛΕΤΗ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗΣ ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΗΣΗΣ ΘΟΡΥΒΟΥ ΤΟΥ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΔΡΟΜΟΥ ΕΛΕΥΣΙΝΑ – ΚΟΡΙΝΘΟΣ – ΠΑΤΡΑ (ΕΛΕΥΣΙΝΑ – ΚΟΡΙΝΘΟΣ, ΚΟΡΙΝΘΟΣ – ΠΑΤΡΑ & ΕΥΡΕΙΑ ΠΑΡΑΚΑΜΨΗ ΠΑΤΡΩΝ)
4.6 ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ: «ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΟΔΙΚΟΥ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΟΥ ΘΟΡΥΒΟΥ ΚΑΙ ΠΡΟΤΑΣΗ ΑΝΑΓΚΑΙΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΩΝ ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΑΠΑΙΤΗΣΗΣ ΛΗΨΗΣ ΑΝΤΙΘΟΡΥΒΙΚΩΝ ΜΕΤΡΩΝ ΣΤΗ ΜΙΚΡΗ ΠΕΡΙΜΕΤΡΙΚΗ ΠΑΤΡΩΝ», ΕΕ 6641, ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ – ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ, ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ, 12/2020

5. ΑΚΟΥΣΤΙΚΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

5.1 Π.Σ ΠΑΤΡΩΝ
5.2 Π.Σ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ

6. ΕΦΑΡΜΟΖΟΜΕΝΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ Η΄ ΜΕΤΡΗΣΗΣ

6.1 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
6.2 ΟΔΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΟΣ ΘΟΡΥΒΟΣ
6.3 ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟΣ-ΛΙΜΕΝΙΚΟΣ ΘΟΡΥΒΟΣ
6.4 ΣΙΔΗΡΟΔΡΟΜΙΚΟΣ ΘΟΡΥΒΟΣ
6.5 ΑΕΡΟΠΟΡΙΚΟΣ ΘΟΡΥΒΟΣ
6.6 ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ DTM
6.7 ΠΛΗΘΥΣΜΙΑΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ
6.8 ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ
6.9 ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΕΠΙΠΕΔΩΝ ΘΟΡΥΒΟΥ ΚΑΙ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ ΓΙΑ ΚΤΙΡΙΑ
6.10 ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΩΝ ΕΠΙΒΛΑΒΩΝ ΕΠΙΔΡΑΣΕΩΝ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΥ ΘΟΡΥΒΟΥ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΟ ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ ΤΗΣ ΟΔΗΓΙΑΣ (ΕΕ) 2020/367

7. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗΣ ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΗΣΗΣ

7.1 ΓΕΝΙΚΑ
7.2 Π.Σ ΠΑΤΡΩΝ
7.3 Π.Σ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ

8. ΣΧΕΔΙΑ ΔΡΑΣΗΣ ΚΑΙ ΗΣΥΧΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ

8.1 ΠΣ ΠΑΤΡΑΣ
8.2 ΠΣ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ

9. ΕΚΘΕΣΗ ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ

10. ΠΕΡΙΛΗΨΗ ΣΤΗΝ ΑΓΓΛΙΚΗ ΓΛΩΣΣΑ – EXECUTIVE SUMMARY IN ENGLISH

10.1 PATRA AGGLOMERATION - SNM
10.2 IOANNINA AGGLOMERATION - SNM
10.3 PATRA AGGLOMERATION - NAP
10.4 IOANNINA AGGLOMERATION - NAP

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ – ΑΡΜΟΔΙΑ ΑΡΧΗ

Στο πλαίσιο της πράξης «Εκπόνηση Στρατηγικών Χαρτών Θορύβου (ΣΧΘ) και Σχεδίων Δράσης (ΣΔ) σε Πολεοδομικά Συγκροτήματα της Χώρας, σε εφαρμογή της Οδηγίας 2002/49/ΕΚ, όπως τροποποιήθηκε και ισχύει», με κωδικό ΟΠΣ 6003752 (CPV 90742100-1), η ένωση οικονομικών φορέων που αποτελείται από τις εταιρείες:

1. ΣΥΒΙΛΛΑ ΕΠΕ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ, με ΑΦΜ 095487874, η οποία εδρεύει στην Αθήνα - Μαρούσι επί της οδού Υψηλάντου 16, 15122 και εκπροσωπείται νόμιμα από το Νόμιμο Εκπρόσωπο αυτής κο. Ιωάννη Παναγόπουλο
2. ΙΩΑΝΝΗΣ ΚΟΥΓΙΑΝΟΣ ΚΑΙ ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ ΕΕ, με ΑΦΜ 093836641, η οποία εδρεύει στην Αθήνα επί της οδού Επτάνησου 48, 11361και εκπροσωπείται νόμιμα από τον Νόμιμο Εκπρόσωπο αυτής κο. Ιωάννη Κουγιανό

και με Εκπρόσωπο / Συντονιστή (leader) της Ένωσης την εταιρία «ΣΥΒΙΛΛΑ ΕΠΕ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ» η οποία αναλαμβάνει τον συντονισμό και τη διοίκηση όλων των μελών της Ένωσης και την εκπροσώπηση αυτών έναντι της Αναθέτουσας Αρχής, δια του νόμιμου εκπροσώπου της κου Ιωάννη Παναγόπουλου, έλαβε μέρος στο διαγωνισμό της προαναφερθείσας πράξης με την από 29/1/2023 προσφορά με αρ. ΕΣΗΔΗΣ 324008 (Διαγωνισμός 106174,3).

Επίσης η ανωτέρω ένωση των οικονομικών φορέων βασίστηκε στην δάνεια εμπειρία των παρακάτω οντοτήτων:

- Δ. ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΣ & ΣΙΑ Ο.Ε.-ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΜΕΛΕΤΩΝ ΑΚΟΥΣΤΙΚΗΣ- Ε.Μ.Α. Ο.Ε. Διεύθυνση: Σπύρου Δήμα 54 & Λεωφ.Λαυρίου , Παιανία

Η εταιρεία Δ. ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΣ & ΣΙΑ Ο.Ε.» με τον διακριτικό τίτλο «ΕΜΑ Ο.Ε συμμετέχει ως τρίτος οικονομικός φορέας, παρέχοντας παροχή στήριξης (δάνεια εμπειρία) στην διαγωνιζόμενη ένωση "ΣΥΒΙΛΛΑ ΕΠΕ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ - ΙΩΑΝΝΗΣ ΚΟΥΓΙΑΝΟΣ ΚΑΙ ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ Ε.Ε." προς πλήρωση της απαίτησης των τεχνικών και επαγγελματικών ικανοτήτων, (2.2.6 Γ, 2.2,6 Δ της διακήρυξης) και συγκεκριμένα την α) παροχή πέντε (5) ολοκληρωτικών ηχομέτρων / στατιστικών αναλυτών ακριβείας τύπου Ι, τύπου Norsonic N-140 με S/N 1403508 , τύπου Norsonic N-150 με S/N 15030514 και τύπου Cirrus CR:811A με S/N B19372FD - B19376FD & B19378FD, με δυνατότητα να καταγράφουν και να αποθηκεύουν σε ψηφιακή μορφή, τους δείκτες θορύβου: Leq, L10 κ.λπ., καθώς και τους δείκτες θορύβου: Lday, Levening, Lniqht, και Lden που απαιτεί η Οδηγία 2002/49/ΕΚ, ώστε να επιτυγχάνεται η καλύτερη δυνατή ταυτοχρόνηση μετρήσεων σε διαφορετικές θέσεις και β) την παροχή Ολοκληρωμένο Λογισμικό Πρόβλεψης και Σχεδιασμού Στρατηγικών Χαρτών Θορύβου, IMMI PREMIUM 2022 με S/N S72/354, με εν ισχύ αποδεικτικά νόμιμης κτήσης/χρήσης για τη δηλωμένη άδεια ,το οποίο αποδεδειγμένα (με βεβαίωση του κατασκευαστή ή/και του επίσημου αντιπροσώπου του) εξασφαλίζει τις προβλεπόμενες μεθοδολογίες οδικού βιομηχανικού, και σιδηροδρομικού θορύβου τόσο της Οδηγίας 2002/49/ΕΚ όσο και της Οδηγίας 2015/996 (κοινή μεθοδολογία CNOSSOS-EU), καθώς και αεροπορικού θορύβου. Επιπλέον διέθεσε και δυο βαθμονομητές τύπου N-1251 με S/N 32297 και τύπου N-1256 με S/N 125626171.

- Δ. ΑΡΓΥΡΟΠΟΥΛΟΣ Σύμβουλοι Περιβάλλοντος Ανώνυμη Εταιρεία. Διεύθυνση : Τήνου 2 , Χολαργός

Η εταιρεία Δ. ΑΡΓΥΡΟΠΟΥΛΟΣ σύμβουλοι περιβάλλοντος Α.Ε»., συμμετέχει ως τρίτος οικονομικός φορέας, παρέχοντας παροχή στήριξης (δάνεια εμπειρία) στην διαγωνιζόμενη ένωση "ΣΥΒΙΛΛΑ ΕΠΕ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ - ΙΩΑΝΝΗΣ ΚΟΥΓΙΑΝΟΣ ΚΑΙ ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ Ε.Ε." προς πλήρωση της απαίτησης των τεχνικών και επαγγελματικών ικανοτήτων της παραγράφου (της παραγράφου 2.2.6 Β, 2.2.6 Γ, της διακήρυξης και συγκεκριμένα την παροχή α) του απαραίτητου στελεχιακού δυναμικού (Δημήτριος Αργυρόπουλος) ως

Αναπληρωτής Επικεφαλής Ομάδας, Δ/ντής Έργου και ως Επιστήμονας με εμπειρία άνω των 10 ετών σε θέματα θορύβου(§ 2.2.6.Β), β) την παροχή ενός (1) ολοκληρωτικού ηχομέτρου / στατιστικού αναλυτή ακριβείας τύπου Ι (§ 2.2.6 Γ), τύπου Norsonic N - 131 με S/N 1312735 με βαθμονομητή ηχομέτρου Norsonic 1251 με S/N 31089. ,με δυνατότητα να καταγράφει και να αποθηκεύει σε ψηφιακή μορφή, τους δείκτες θορύβου: Leq, L10 κ.λπ., καθώς και τους δείκτες θορύβου: Lday, Levening, Lniqht, και Lden που απαιτεί η Οδηγία 2002/49/ΕΚ, ώστε να επιτυγχάνεται η καλύτερη δυνατή ταυτοχρόνηση μετρήσεων σε διαφορετικές θέσεις.

- ΙΩΑΝΝΗΣ ΠΑΝΑΓΟΠΟΥΛΟΣ του ΚΙΜΩΝΑ Διεύθυνση: Αλωπεκής 8, Αθήνα

Ο ΙΩΑΝΝΗΣ ΠΑΝΑΓΟΠΟΥΛΟΣ , συμμετέχει ως τρίτος οικονομικός φορέας παρέχοντας παροχή στήριξης (δάνεια εμπειρία) στην διαγωνιζόμενη ένωση "ΣΥΒΙΛΛΑ ΕΠΕ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ - ΙΩΑΝΝΗΣ ΚΟΥΓΙΑΝΟΣ ΚΑΙ ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ Ε.Ε." προς πλήρωση της απαίτησης των τεχνικών και επαγγελματικών ικανοτήτων της παραγράφου 2.2.6 .Α ΙΙ. της διακήρυξης που αφορά την εμπειρία.

- ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΑΡΓΥΡΟΠΟΥΛΟΣ του ΣΩΚΡΑΤΗ. Διεύθυνση: Ασπασίας 86, Χολαργός

Ο κύριος Δημήτριος Αργυρόπουλος , συμμετέχει ως τρίτος οικονομικός φορέας, παρέχοντας παροχή στήριξης (δάνεια εμπειρία) στην διαγωνιζόμενη ένωση "ΣΥΒΙΛΛΑ ΕΠΕ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ - ΙΩΑΝΝΗΣ ΚΟΥΓΙΑΝΟΣ ΚΑΙ ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ Ε.Ε." προς πλήρωση της απαίτησης των τεχνικών και επαγγελματικών ικανοτήτων της παραγράφου 2.2.6 .Α ΙΙ. της διακήρυξης που αφορά την εμπειρία.

- ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ ΑΘΑΝΑΣΙΑΔΗΣ του ΠΑΡΑΣΧΟΥ. Διεύθυνση: ΚΟΡΑΗ 139, Βόλος

Ο κύριος Παναγιώτης Αθανασιάδης , συμμετέχει ως τρίτος οικονομικός φορέας, παρέχοντας παροχή στήριξης (δάνεια εμπειρία) ως τοπογράφος στην διαγωνιζόμενη ένωση "ΣΥΒΙΛΛΑ ΕΠΕ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ - ΙΩΑΝΝΗΣ ΚΟΥΓΙΑΝΟΣ ΚΑΙ ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ Ε.Ε." προς πλήρωση της απαίτησης των τεχνικών και επαγγελματικών ικανοτήτων της παραγράφου 2.2.6 .Α ΙΙ. της διακήρυξης που αφορά την εμπειρία.

Η ανωτέρω προσφορά έγινε δεκτή με το έγγραφο με Αριθμ. Πρωτ. ΥΠΕΝ/ΥΔΠΕΡ/ 115140/623 - 08/11/2023 (ΑΔΑ: 9ΝΡΝ4653Π8- 1ΨΠ, ΑΔΑΜ: 23AWRD013730337) Αποδοχή Πρακτικών 13, 15 και 16 της Επιτροπής Διενέργειας ανοικτού διαγωνισμού, μέσω Ε.Σ.Η.ΔΗ.Σ, και απόφαση κατακύρωσης για την ανάθεση του τμήματος 5 «ΕΚΠΟΝΗΣΗ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΟΥ ΧΑΡΤΗ ΘΟΡΥΒΟΥ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΟΥ ΔΡΑΣΗΣ ΠΣ ΠΑΤΡΑΣ, ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ» του έργου «ΚΑΤΑΡΤΙΣΗ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΩΝ ΧΑΡΤΩΝ ΘΟΡΥΒΟΥ (ΣΧΘ) ΓΙΑ ΤΑ ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΚΑ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΑ» της πράξης «Εκπόνηση Στρατηγικών Χαρτών Θορύβου (ΣΧΘ) και Σχεδίων Δράσης (ΣΔ) σε Πολεοδομικά Συγκροτήματα της Χώρας, σε εφαρμογή της Οδηγίας 2002/49/ΕΚ, όπως τροποποιήθηκε και ισχύει», με κωδικό ΟΠΣ 6003752.

Η σχετική σύμβαση μεταξύ της Αναθέτουσας Αρχής και της Ένωσης οικονομικών φορέων, νόμιμα εκπροσωπούμενη από τον νόμιμο εκπρόσωπο όλων των μελών της Ένωσης κύριο Παναγόπουλο Ιωάννη υπεγράφη με το υπ. αρ.πρωτ. ΟΙΚ/ΥΠΕΝ/ ΕΔ ΕΣΠΑ/611/2με ημερομηνία 03/01/2024.

Η εναρκτήρια συνάντηση εργασίας έλαβε χώρα στις 04/12/2023 ενώ στην συνέχεια, με την από 06/12/2023 πρόσκληση της Αναθέτουσας Αρχής, οργανώθηκε σπονδυλωτή συνάντηση εργασίας οργανωμένη ανά επί μέρους θεματική ενότητα τη Δευτέρα, 11/12/2023, από τις 09.30’, στα γραφεία της Επιτελικής Δομής ΕΣΠΑ ΥΠΕΝ, Ιατρίδου 2 και Κηφισίας 124 (5ος όροφος).

Στη συνάντηση έγινε προσέγγιση των διακριτών θεματικών ενοτήτων (κυκλοφοριακά, ακουστικές μετρήσεις, διαμόρφωση DTM κ.λπ.) με τη συμμετοχή από κάθε Ανάδοχο του Συντονιστή ή εκπροσώπου του και ενός των Ειδικών της αντίστοιχης ενότητας εργασιών.

Οι ενότητες των εργασιών ήταν οι κάτωθι:

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΥΝΑΝΤΗΣΗΣ

Ώρα έναρξης	Ώρα λήξης	ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ
09:30	11:00	Προσέγγιση των **αναγκαίων κυκλοφοριακών δεδομένων οδικής/ σιδηροδρομικής/ αεροπορικής κυκλοφορίας** (σύνθεση και λοιπά χαρακτηριστικά όπως ορίζονται στο πλαίσιο της μεθοδολογίας CNOSSOS-EU) και βιομηχανίας - εφ' όσον και όπου απαιτείται λόγω ύπαρξης θεσμοθετημένων βιομηχανικών περιοχών εντός της κάθε περιοχή μελέτης. Δυνατότητες χρήσης υφιστάμενων αξιόπιστων κυκλοφοριακών μοντέλων η πρόσφατων κυκλοφοριακών η/και συγκοινωνιακών μελετών.
11:15	13:00	Διαμόρφωση **ψηφιακών υποβάθρων εδάφους (DTM)** της περιοχής αναφοράς ΣΧΘ και εισαγωγή στοιχείων σε επίπεδο 3D μορφή σε επίπεδο κτιρίου ή αν αυτό δεν είναι εφικτό σε επίπεδο οικοδομικού τετραγώνου. Με την παρούσα πρόσκληση δίνεται σχέδιο
13:15	14:30	Χωροθέτηση – Πρόγραμμα εκτέλεσης ακουστικών μετρήσεων – Διαφοροποιήσεις διαθέσιμου εξοπλισμού εφόσον υφίσταται ανάλογο αίτημα εκ των αναδόχων.

Στις 16/01/2024 διεξήχθη νέα συνάντηση μεταξύ των Συντονιστών των υποέργων και της Αναθέτουσας Αρχής στα γραφεία της Επιτελικής Δομής ΕΣΠΑ ΥΠΕΝ, προκειμένου να δοθούν οδηγίες και διευκρινήσεις σε θέματα για τα οποία είχαν διατυπωθεί σχετικές ερωτήσεις.

Τα θέματα προς συζήτηση ήταν:

1. Δημιουργία Shapefile με τα όρια των Δήμων που θα συμπεριληφθούν στη ΣΧΘ για να υποβληθεί στην αρμόδια υπηρεσία του Κτηματολογίου.
2. Υποβολή Α' Σταδίου 22/01/23 αντί 20/01/23 (λόγω ΣΚ)
3. Διευκρινίσεις για τα περιεχόμενα του κεφαλαίου του Α' Σταδίου που προβλέπουν πρόταση ΣΔ η οποία για καθαρά επιστημονικούς δεν θα είναι δόκιμη (απλά ενδεικτική) λόγω μη διαθεσιμότητας του ΣΧΘ η οποία προβλέπεται στο Β' Στάδιο
4. Διευκρινίσεις σχετικά με τους πίνακες ωριμότητας διάθεσης έργων/μελετών από δημόσιες υπηρεσίες
5. Αίτημα παράτασης χρόνου Β' Σταδίου για την αξιοποίηση των στοιχείων ΕΛΣΤΑΤ
6. Ενημέρωση συνεργασίας με ΟΤΑ και ΚΑΠΑ για αιτούμενα στοιχεία/μελέτες

Στις 5/02/24 υπεβλήθη εμπρόθεσμα το πρώτο παραδοτέο της μελέτης , η Έκθεση Εκτίμησης Έργου, το οποίο και εγκρίθηκε στις 04/04/2024 μετά την σχετική επανυποβολή στις 29/03/2024. Στις 04/03/2024 υποβλήθηκε εμπρόθεσμα το Στάδιο Α΄ της μελέτης το οποίο και επανυποβλήθηκε στις 13/05/2024 μετά από τις παρατηρήσεις της αρμόδιας επιτροπής. Το Στάδιο Α εγκρίθηκε στις 12/06/2024.

Στην συνέχεια όμως δεν ακολουθήθηκε το χρονοδιάγραμμα της Διακήρυξης , που προέβλεπε υποβολή του Σταδίου Β στις 12/10/2024, καθώς τα πληθυσμιακά στοιχεία της ΕΛΣΤΑΤ για το έτος 2021 δεν ήταν διαθέσιμα και επομένως δεν μπορούσε να εκκινήσει η διαδικασία εκπόνησης του Σταδίου Β.

Τα στοιχεία της ΕΛΣΤΑΤ έγιναν διαθέσιμα μόλις στις 05/11/2024 και ως εκ τούτου και κατόπιν σχετικής αλληλογραφίας με την υπηρεσία η ημερομηνία αυτή θεωρήθηκε ως ημερομηνία εκκίνησης της εκπόνησης του Σταδίου Β΄ με τελική ημερομηνία υποβολής στις 05/03/2025.

Στις 21/02/2025 εκδόθηκε το έγγραφο με αριθμό πρωτοκόλλου : ΥΠΕΝ/ΥΔΠΕΡ/20812/60 το οποίο επικυρώνει την παράταση του συνολικού χρόνου εκπόνησης της μελέτης έως και τις 06/08/2025 αντί για 03/04/2025 λόγω συνθηκών, οι οποίες δεν οφείλονται σε υπαιτιότητα της αναδόχου ένωσης οικονομικών φορέων «ΣΥΒΙΛΛΑ ΕΠΕ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ & ΙΩΑΝΝΗΣ ΚΟΥΓΙΑΝΟΣ ΚΑΙ ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ Ε.Ε.» και δεν της επιτρέπουν την ολοκλήρωση των συμβατικών υποχρεώσεων της.
Στον πίνακα στην συνέχεια παρουσιάζεται το τελικό τροποποιημένο χρονοδιάγραμμα της μελέτης σύμφωνα με όσα ορίζονται στο από 27/12/2024 Πρακτικό IV της Επιτροπής Παρακολούθησης και Παραλαβής του αντικειμένου της συμβάσης του Υποέργου 4: «ΚΑΤΑΡΤΙΣΗ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΩΝ ΧΑΡΤΩΝ ΘΟΡΥΒΟΥ (ΣΧΘ) –

ΠΣ ΠΑΤΡΑΣ, ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ»

Στο συνημμένο χρονοδιάγραμμα έχει ληφθεί ως ημερομηνία έναρξης της σύμβασης η 03η/01/2024.

Πίνακας 1: Χρονοδιάγραμμα Έργου

Χρονοδιάγραμμα Έργου με ενδεικτικές ημερομηνίες λαμβάνοντας ως αφετηρία την υπογραφή της σύμβασης	
Στάδιο	Ημερομηνία
Υπογραφή Σύμβασης	03/01/2024
Υποβολή ΕΕΕ	05/02/2024
Επανυποβολή ΕΕΕ	29/03/2024 (Κατόπιν Παρατηρήσεων της Επιτροπής Παρακολούθησης και Παραλαβής του Υποέργου)
Έγκριση ΕΕΕ	09/04/2024
Υποβολή Σταδίου Α΄	04/3/2024
Επανυποβολή Σταδίου Α΄	13/05/2024 (Κατόπιν Παρατηρήσεων της Επιτροπής Παρακολούθησης και Παραλαβής του Υποέργου)
Έγκριση Σταδίου Α΄	12/06/2024
Υποβολή Σταδίου Β΄	05/03/2025.
Επανυποβολή Σταδίου Β΄	19/05/2025 (Κατόπιν Παρατηρήσεων της Επιτροπής Παρακολούθησης και Παραλαβής του Υποέργου)
Υποβολή Σταδίου Γ΄	06/06/2025 σύμφωνα με τα οριζόμενα στο από 27/12/2024 Πρακτικό IV της Επιτροπής Παρακολούθησης και Παραλαβής του αντικειμένου της συμβάσης του Υποέργου 4: «ΚΑΤΑΡΤΙΣΗ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΩΝ ΧΑΡΤΩΝ ΘΟΡΥΒΟΥ (ΣΧΘ) – ΠΣ ΠΑΤΡΑΣ, ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ»
Έγκριση Σταδίου Β΄	04/06/2025 σύμφωνα με τα οριζόμενο στο από 04/06 Πρακτικό XI της Επιτροπής Παρακολούθησης του αντικειμένου της συμβάσης του Υποέργου 4: «ΚΑΤΑΡΤΙΣΗ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΩΝ ΧΑΡΤΩΝ ΘΟΡΥΒΟΥ (ΣΧΘ) – ΠΣ ΠΑΤΡΑΣ, ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ»
Έγκριση Σταδίου Γ΄	04/07/2025 σύμφωνα με τα οριζόμενο στο από 04/06 Πρακτικό XIV της Επιτροπής Παρακολούθησης του αντικειμένου της συμβάσης του Υποέργου 4: «ΚΑΤΑΡΤΙΣΗ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΩΝ ΧΑΡΤΩΝ ΘΟΡΥΒΟΥ (ΣΧΘ) – ΠΣ ΠΑΤΡΑΣ, ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ»
Υποβολή Σταδίου Δ΄	25/07/2025

Η παρούσα υποβολή αποτελεί το 5ο Παραδοτέο της μελέτης, Στάδιο Δ΄ και περιληπτικά περιλαμβάνει τα κάτωθι:

Σύντομη περιγραφή του κάθε πολεοδομικού συγκροτήματος: γεωγραφική θέση, μέγεθος, αριθμός κατοίκων.
✓ αρμόδια αρχή.

✓ τυχόν προγράμματα ελέγχου θορύβου που έχουν εκτελεστεί στο παρελθόν και εφαρμοζόμενα μέτρα κατά του θορύβου.

✓ εφαρμοζόμενες μέθοδοι υπολογισμού ή μέτρησης.

✓ ακουστικές μετρήσεις (πρόγραμμα παρακολούθησης σύμφωνα με τα ανωτέρω)

✓ εκτιμώμενο συνολικό αριθμό ατόμων (σε εκατοντάδες) που ζουν σε κατοικίες εκτεθειμένες στα ακόλουθα επίπεδα του δείκτη $Ld_{e}n$ (σε dB(A) σε ύψος τεσσάρων μέτρων από το έδαφος στην πιο εκτεθειμένη πρόσοψη: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, > 75, χωριστά για θορύβους από οδική και σιδηροδρομική κυκλοφορία και από βιομηχανικές πηγές. Οι αριθμοί δίδονται κατά προσέγγιση εκατοντάδας (π.χ.: 5 200 = μεταξύ 5 150 και 5 249 ατόμων, 100 = μεταξύ 50 και 149, 0 = λιγότερο από 50 άτομα).

✓ εκτιμώμενο συνολικό αριθμό ατόμων (σε εκατοντάδες) που ζουν σε κατοικίες εκτεθειμένες σε κάποια από τις εξής ζώνες τιμών του δείκτη Lnight σε dB και σε ύψος τεσσάρων μέτρων από το έδαφος στην πιο εκτεθειμένη πρόσοψη: 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, > 70, χωριστά για θορύβους οδικής και σιδηροδρομικής κυκλοφορίας και για βιομηχανικές πηγές (τα στοιχεία αυτά μπορούν επίσης να υπολογισθούν για τη ζώνη τιμών των 45-49 πριν από την ημερομηνία που προβλέπεται στο άρθρο 11 παράγραφος 1 της Οδηγίας 2002/49/ΕΚ).

✓ τους τελικούς Στρατηγικούς Χάρτες Θορύβου και τα Σχέδια Δράσης των ανωτέρω δεικτών ανά Π.Σ, θα εμφαίνονται τουλάχιστον οι ισοθορυβικές καμπύλες 60, 65, 70 και 75 dB στην κατάλληλη χρωματική απόδοση και σε υπόβαθρο σύμφωνα με τα ανωτέρω.

✓ συνοπτική περίληψη του ΣΧΘ και των ΣΔ, με όλες τις σημαντικές πτυχές που αναφέρονται στο παράρτημα για υποβολή προς την Επιτροπή (στην αγγλική γλώσσα)

✓ Ολοκληρωμένη έκθεση της διασφάλισης ποιότητας της χαρτογράφησης κάθε ΠΣ

Τα στοιχεία της Αρμόδιας Αρχής είναι:

Επωνυμία	ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ «ΕΠΙΤΕΛΙΚΗ ΔΟΜΗ ΕΣΠΑ ΥΠΕΝ, ΤΟΜΕΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ»
Ταχυδρομική διεύθυνση	Ιατρίδου 2 & Κηφισίας 124 (5ος Όροφος)
Πόλη	Αθήνα
Ταχυδρομικός Κωδικός	11526
Τηλέφωνο	0030 213 1500952 & 968
Φαξ	0030 213 1501 044
Ηλεκτρονικό Ταχυδρομείο	eysped@mou.gr, kgiannaris@mou.gr, gkladitis@mou.gr
Αρμόδιος για πληροφορίες	Κ. Γιάνναρης, Γ. Κλαδίτης
Γενική Διεύθυνση στο διαδίκτυο (URL)	www.eysped.gr

2 ΟΜΑΔΑ ΜΕΛΕΤΗΣ

Η Εταιρεία ΣΥΒΙΛΛΑ ΕΠΕ Σύμβουλοι Μηχανικοί ιδρύθηκε το 1992 από μια ομάδα Μηχανικών με πολυετή βιομηχανική, ερευνητική (συμμετοχή σε πολλά R&D προγράμματα της Ε.Ε.) και μελετητική εμπειρία σε θέματα Περιβάλλοντος, Ασφάλειας, Βιομηχανικού Σχεδιασμού και Ενέργειας. Έκτοτε η Εταιρεία διευρύνεται, τόσο σε ανθρώπινο δυναμικό και υλική υποδομή, όσο και σε Τεχνογνωσία. Σήμερα η ΣΥΒΙΛΛΑ Ε.Π.Ε. Σύμβουλοι Μηχανικοί απασχολεί ως συνεργάτες περίπου 10 διπλωματούχους μηχανικούς και επιστήμονες περιβάλλοντος. Η Εταιρεία ΣΥΒΙΛΛΑ Ε.Π.Ε. Σύμβουλοι Μηχανικοί είναι πιστοποιημένη για παροχή υπηρεσιών Συμβούλου Μηχανικού σε Μελέτες και Έργα Ασφάλειας, Επικινδυνότητας, Ενέργειας, Κλιματικής Αλλαγής και Περιβάλλοντος.

Η εταιρεία Ιωάννης Κουγιανός και Συνεργάτες Ε.Ε, έχει εικοσιπενταετή εμπειρία (έτος ίδρυσης 1996) και δραστηριοποιείται στην εκπόνηση μελετών Συγκοινωνιακών, Υδραυλικών και Περιβαλλοντικών Έργων. Διαθέτει σημαντική εμπειρία σε Μελέτες:

Α) Συγκοινωνιακών Έργων (Έργα Οδοποιίας, Συστήματα Μεταφορικών Υποδομών, Κυκλοφοριακές Μελέτες, Σχέδια Βιώσιμης Αστικής Κινητικότητας, Σχέδια Φόρτισης Ηλεκτρικών Οχημάτων, Ανάλυση Κυκλοφοριακού-Βιομηχανικού-Αεροπορικού Θορύβου),

Β) Υδραυλικών Έργων (Διαχείριση Υδατικών Πόρων, Οριοθέτηση Ρεμάτων, Αντιπλημμυρικά Έργα, Αποχέτευση Ομβρίων, Αποχέτευση Ακαθάρτων, Υδραυλικά Έργα Οδικών Αξόνων, Λιμνοδεξαμενές, Φράγματα, Ύδρευση, Άρδευση, Master Plan Έργων Ύδρευσης, Master Plan Αντιπλημμυρικών Έργων, Σχέδια Ασφάλειας Νερού),

Γ) Διαχείρισης Περιβάλλοντος (Αξιολόγηση Κλιματικής Αλλαγής, Μελέτες Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων, Ειδικές Οικολογικές Αξιολογήσεις, Διαχείριση Στερεών Αποβλήτων, Πράσινα Σημεία, Διαχείριση Υγρών Αποβλήτων).

Η ομάδα μελέτης του ανάδοχου σχήματος αποτελείται από το κάτωθι εξειδικευμένο προσωπικό

	Θέση	Ακαδημαϊκά Προσόντα	Εμπειρία
1	**Ιωάννης Παναγόπουλος** **Επικεφαλής Ομάδας, Δ/ντής Έργου** **(Project Manager)** **ΙΩΑΝΝΗΣ ΠΑΝΑΓΟΠΟΥΛΟΣ και ΣΥΒΙΛΛΑ ΕΠΕ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ**	**Χημικός Μηχανικός ΑΠΘ, MSc**	Ο Επικεφαλής της Ομάδας έχει τη γενική επιστημονική και οργανωτική ευθύνη για την εύρυθμη υλοποίηση του έργου, ενεργεί ως ο συντονιστής της Ομάδας, τόσο σε θέματα συγκοινωνιακά, όσο και περιβαλλοντικά, διαθέτει αποδεδειγμένα εμπειρία τουλάχιστον 20 ετών σε συντονισμό έργων παροχής υπηρεσιών, που αφορούν στρατηγικές χαρτογραφήσεις περιβαλλοντικού θορύβου ή/και σχέδια και περιβαλλοντικές δράσεις καταπολέμησης και διαχείρισης θορύβου και δονήσεων. Επίσης, έχει την ευθύνη διαχείρισης υλοποίησης 1 (ενός) τουλάχιστον έργου χαρτογράφησης με την Οδηγία 2002/49/ΕΕ ή/και με την Οδηγία 996/2015/ΕΕ Ο κ. Ιωάννης. Κ. Παναγόπουλος, Χημ. Μηχ/κός ΑΠΘ (1978), MSc (1981) Μελετητής Γ' Τάξης Κατηγορίας Περιβ. Έργων, και Γ' Τάξης Κατηγορίας Χημικοτεχνικών Έργων ❖ με πολυετή (άνω των 20 ετών) εμπειρία σε θέματα Περιβαλλοντικής Ακουστικής, καταγραφής, ανάλυσης και αξιολόγησης ακουστικών μετρήσεων σε δίκτυα μεταφορών (Χερσαίες, Εναέριες και Θαλάσσιες Μεταφορές) και βιομηχανίας, καθώς και χρήσης λογισμικών στρατηγικής χαρτογράφησης θορύβου ❖ Ανάδοχος Περιβαλλοντικός Μελετητής 27Γ του έργου «Αξιολόγηση περιβαλλοντικού θορύβου στο πλαίσιο εφαρμογής της Οδηγίας 2002/49/ΕΚ για το Πολεοδομικά Συγκροτήματα Αθήνας - Θεσσαλονίκης & Σερρών -Μελέτη Μ.7 - Δήμοι Θεσσαλονίκης & Νεάπολης Θεσσαλονίκης » ❖ υπερεικοσαπενταετή εμπειρία σε σε θέματα Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων σε δίκτυα μεταφορών (Χερσαίες, Εναέριες και Θαλάσσιες

			Μεταφορές), υποδομών και βιομηχανίας. ❖ Πολυετή εμπειρία σε θέματα στρατηγικού σχεδιασμού και διαχείρισης επιχειρησιακών προγραμμάτων και έργων, σε εκπόνηση ΣΜΠΕ, και αποδεδειγμένη εμπειρία στο συντονισμό έργου εκτίμησης κινδύνου και προτάσεων προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή καθώς και εμπειρία στη διοίκηση ομάδας έργου. ❖ Αξιολογητής επενδυτικών σχεδίων και business plans του ΥΠΑΝ (Επιχειρησιακό Πρόγραμμα για την Ενέργεια) έχοντας αξιολογήσει επενδύσεις μεγάλων προϋπολογισμών. ❖ Ενεργειακός Ελεγκτής ΥΠΕΝ Α Τάξης (Αριθμός Μητρώου 1709). ❖ Επιθεωρητής Συστημάτων Περιβαλλοντικής Διαχείρισης ISO14.001.
1α	**Δημήτριος Αργυρόπουλος** **Αναπληρωτής Επικεφαλής Ομάδας,** **Δ/ντής'Εργου** **(Assistant Project Manager)** **Δ.ΑΡΓΥΡΟΠΟΥΛΟΣ Σύμβουλοι Περιβάλλοντος ΑΕ**	**Πολιτικός Μηχανικός ΑΠΘ**	Ο αναπληρωτής Επικεφαλής της Ομάδας, διαθέτει αποδεδειγμένα εμπειρία τουλάχιστον 20 ετών σε συντονισμό έργων παροχής υπηρεσιών, που αφορούν στρατηγικές χαρτογραφήσεις περιβαλλοντικού θορύβου ή/και σχέδια και περιβαλλοντικές δράσεις καταπολέμησης και διαχείρισης θορύβου και δονήσεων. Ο κ. Δημήτριος Αργυρόπουλος, Πολ. Μηχ/κός ΑΠΘ (1978), Μελετητής Γ' Τάξης Κατηγορίας Περιβ. Έργων, και Β' Τάξης Κατηγορίας Υδραυλικών Έργων ❖ με πολυετή (άνω των 20 ετών) εμπειρία σε συντονισμό έργων παροχής υπηρεσιών, που αφορούν στρατηγικές χαρτογραφήσεις περιβαλλοντικού θορύβου ή/και σχέδια και περιβαλλοντικές δράσεις καταπολέμησης και διαχείρισης θορύβου και δονήσεων. ❖ Υπεύθυνος Διαχείρισης Υλοποίησης και Ανάδοχος Περιβαλλοντικός Μελετητής 27Γ του έργου «Αξιολόγηση περιβαλλοντικού θορύβου στο πλαίσιο εφαρμογής της Οδηγίας 2002/49/ΕΚ για το Πολεοδομικά Συγκροτήματα Αθήνας - Θεσσαλονίκης & Σερρών -Μελέτη Μ.8 - Δήμοι Σερρών και Καλαμαριάς Θεσσαλονίκης ❖ με πολυετή (άνω των 20 ετών) εμπειρία σε θέματα Περιβαλλοντικής Ακουστικής, καταγραφής, ανάλυσης και αξιολόγησης ακουστικών μετρήσεων σε δίκτυα μεταφορών (Χερσαίες, Εναέριες και Θαλάσσιες Μεταφορές) και βιομηχανίας, καθώς και χρήσης λογισμικών στρατηγικής χαρτογράφησης θορύβου ❖ Ανάδοχος Περιβαλλοντικός Μελετητής 27Γ του έργου «Αξιολόγηση περιβαλλοντικού θορύβου στο πλαίσιο εφαρμογής της Οδηγίας 2002/49/ΕΚ για το Πολεοδομικά Συγκροτήματα Αθήνας - Θεσσαλονίκης & Σερρών -Μελέτη Μ.7 - Δήμοι Θεσσαλονίκης & Νεάπολης Θεσσαλονίκης » ❖ υπερεικοσαπενταετή εμπειρία σε θέματα Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων σε δίκτυα μεταφορών (Χερσαίες, Εναέριες και Θαλάσσιες Μεταφορές), υποδομών και βιομηχανίας. ❖ Πολυετή εμπειρία σε θέματα στρατηγικού σχεδιασμού και διαχείρισης επιχειρησιακών προγραμμάτων και έργων, σε εκπόνηση ΣΜΠΕ, και αποδεδειγμένη εμπειρία στο συντονισμό έργου εκτίμησης κινδύνου και προτάσεων προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή καθώς και εμπειρία στη διοίκηση ομάδας έργου.
2	**Ιωάννης Κουγιανός** **Ειδικός Συγκοινωνιολόγος** **Και** **Βοηθός Αναπληρωτής Επικεφαλή Ομάδας,** **Δ/ντής'Εργου**	**Μηχανικός Ε.Μ.Π.(1988), MEng**	Ο κ. Ιωάννης Κουγιανός με υπερδεκαπενταετή εμπειρία, και επιστημονική και τεχνική γνώση του αντικειμένου, με έμφαση: ❖ Στη συλλογή και αξιολόγηση κυκλοφοριακών και πληθυσμιακών δεδομένων σε αστικά κέντρα (με έμφαση σε έργα συγκοινωνιακής υποδομής) ❖ Σε θέματα περιβαλλοντικών επιπτώσεων από θόρυβο σε συγκοινωνιακά δίκτυα ❖ Στη χρήση κυκλοφοριακών μοντέλων πρόβλεψης ❖ Έχει συμμετάσχει στην υλοποίηση του Συγκοινωνιακού αντικειμένου της Στρατηγικής Χαρτογράφησης Θορύβου για τα Πολεοδομικά

	(Assistant Deputy Project Manager) **Ιωάννης Κουγιανός και Συνεργάτες Ε.Ε**		Συγκροτήματα Ιωαννίνων και Καβάλας.με την Οδηγία 2002/49/ΕΕ.
3	**Αριστείδης Χαριτωνίδης.** **επιστήμονας Συγκοινωνιολόγος** **Ιωάννης Κουγιανός και Συνεργάτες Ε.Ε**	**.Πολιτικός Μηχανικός Ε.Μ.Π.(1988), MEng**	Ο κ. Αριστείδης Χαριτωνίδης με υπεροκταετή εμπειρία, και επιστημονική και τεχνική γνώση του αντικειμένου, με έμφαση: ❖ Στη συλλογή και αξιολόγηση κυκλοφοριακών και πληθυσμιακών δεδομένων σε αστικά κέντρα (με έμφαση σε έργα συγκοινωνιακής υποδομής) ❖ Σε θέματα περιβαλλοντικών επιπτώσεων από θόρυβο σε συγκοινωνιακά δίκτυα ❖ Στη χρήση κυκλοφοριακών μοντέλων πρόβλεψης ❖ Έχει συμμετάσχει στην υλοποίηση του Συγκοινωνιακού αντικειμένου της Στρατηγικής Χαρτογράφησης Θορύβου για τα Πολεοδομικά Συγκροτήματα Ιωαννίνων και Καβάλας.με την Οδηγία 2002/49/ΕΕ
4	**Αθανασιάδης Παναγιώτης** **Ειδικός Επιστήμονας - Τοπογράφος Μηχανικός**	**Αγρονόμος Τοπογράφος Μηχανικός ΑΠΘ (2001)**	Ο κ. Αθανασιάδης Παναγιώτης με υπερεικοσαετή εμπειρία, και επιστημονική και τεχνική γνώση του αντικειμένου, με έμφαση: ❖ Σε θέματα συλλογής και καταγραφής τοπογραφικών -πληθυσμιακών κ.λ.π. στοιχείων και δεδομένων, καθώς και σε διαμόρφωση Ψηφιακών Μοντέλων Εδάφους (DTM) και βάσεων δεδομένων Έχει συμμετάσχει στην υλοποίηση 2 (δύο) τουλάχιστον έργων χαρτογράφησης με την Οδηγία 2002/49/ΕΕ ή/και με την Οδηγία 996/2015/ΕΕ και, αντίστοιχα για τα τμήματα 4, 5 & 6, σε 1 (ένα) τουλάχιστον έργο χαρτογράφησης με την Οδηγία 2002/49/ΕΕ ή/και με την Οδηγία 996/2015/ΕΕ Αναλυτικότερα έχει συμμετάσχει στα: ❖ «Διαμόρφωση ψηφιακού μοντέλου εδάφους (DTM) και υπολογισμός εκτιθέμενων κτιρίων και πληθυσμού σε διάφορες ζώνες θορύβου στα πλαίσια της Χαρτογράφησης Θορύβου των αεροδρομίων Σαντορίνης, Κέρκυρας Ρόδου και Μυκόνου» Γεωαναφορά, ψηφιοποίηση και εξαγωγή ψηφιακού μοντέλου εδάφους με εφαρμογές τηλεπισκόπησης σε περιβάλλον Γ.Σ.Π. (GIS) για την ευρύτερη περιοχή περιμετρικά των αεροδρομίων Σαντορίνης, Κέρκυρας Ρόδου και Μυκόνου και υπολογισμός του εκτιθέμενου πληθυσμού σε ζώνες θορύβου, για λογαριασμό της αναδόχου εταιρίας ENVA Σύμβουλοι Περιβάλλοντος Ι.Κ.Ε ❖ «Διαμόρφωση ψηφιακού μοντέλου εδάφους για τις ανάγκες Στρατηγικής Χαρτογράφησης θορύβου του Αερολιμένα Θεσσαλονίκης» Γεωαναφορά, ψηφιοποίηση και εξαγωγή ψηφιακού μοντέλου εδάφους με εφαρμογές τηλεπισκόπησης σε περιβάλλον Γ.Σ.Π. για την ευρύτερη περιοχή περιμετρικά του αερολιμένα Θεσσαλονίκης για λογαριασμό της αναδόχου εταιρίας ENVA Σύμβουλοι Περιβάλλοντος Ο.Ε.
5	**Δημήτριος Αργυρόπουλος** **Επιστήμονας (ανεξαρτήτου ειδικότητας))** **Δ.ΑΡΓΥΡΟΠΟΥΛΟΣ Σύμβουλοι Περιβάλλοντος ΑΕ**	**Πολιτικός Μηχανικός ΑΠΘ**	Ο κ. Δημήτριος Αργυρόπουλος, Πολ. Μηχ/κός ΑΠΘ (1978), Μελετητής Γ' Τάξης Κατηγορίας Περιβ. Έργων, και Β' Τάξης Κατηγορίας Υδραυλικών Έργων ❖ με πολυετή (άνω των 20 ετών) εμπειρία σε συντονισμό έργων παροχής υπηρεσιών, που αφορούν στρατηγικές χαρτογραφήσεις περιβαλλοντικού θορύβου ή/και σχέδια και περιβαλλοντικές δράσεις καταπολέμησης και διαχείρισης θορύβου και δονήσεων. ❖ Υπεύθυνος Διαχείρισης Υλοποίησης και Ανάδοχος Περιβαλλοντικός Μελετητής 27Γ του έργου «Αξιολόγηση περιβαλλοντικού θορύβου στο πλαίσιο εφαρμογής της Οδηγίας 2002/49/ΕΚ για το Πολεοδομικά Συγκροτήματα Αθήνας - Θεσσαλονίκης & Σερρών -Μελέτη Μ.8 - Δήμοι Σερρών και Καλαμαριάς Θεσσαλονίκης ❖ με πολυετή (άνω των 20 ετών) εμπειρία σε θέματα Περιβαλλοντικής

			Ακουστικής, καταγραφής, ανάλυσης και αξιολόγησης ακουστικών μετρήσεων σε δίκτυα μεταφορών (Χερσαίες, Εναέριες και Θαλάσσιες Μεταφορές) και βιομηχανίας, καθώς και χρήσης λογισμικών στρατηγικής χαρτογράφησης θορύβου ❖ Ανάδοχος Περιβαλλοντικός Μελετητής 27Γ του έργου «Αξιολόγηση περιβαλλοντικού θορύβου στο πλαίσιο εφαρμογής της Οδηγίας 2002/49/ΕΚ για το Πολεοδομικά Συγκροτήματα Αθήνας - Θεσσαλονίκης & Σερρών -Μελέτη Μ.7 - Δήμοι Θεσσαλονίκης & Νεάπολης Θεσσαλονίκης » ❖ με υπερεικοσαπενταετή εμπειρία σε θέματα Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων σε δίκτυα μεταφορών (Χερσαίες, Εναέριες και Θαλάσσιες Μεταφορές), υποδομών και βιομηχανίας. ❖ Πολυετή εμπειρία σε θέματα στρατηγικού σχεδιασμού και διαχείρισης επιχειρησιακών προγραμμάτων και έργων, σε εκπόνηση ΣΜΠΕ, και αποδεδειγμένη εμπειρία στο συντονισμό έργου εκτίμησης κινδύνου και προτάσεων προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή καθώς και εμπειρία στη διοίκηση ομάδας έργου.
6	**ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ Ν.ΚΑΡΑΓΙΑΝΝΗΣ** **Επιστήμονας (ανεξαρτήτου ειδικότητας)** **ΣΥΒΙΛΛΑ ΕΠΕ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ**	**Χημικός Μηχανικός ΕΜΠ**	Ο κ. Αθανάσιος Ν. ΚΑΡΑΓΙΑΝΝΗΣ, Χημ. Μηχ/κός ΕΜΠ (1985), Μελετητής Γ' Τάξης Κατηγορίας Περιβ. Έργων, και Γ' Τάξης Κατηγορίας Χημικοτεχνικών Έργων ❖ με πολυετή (άνω των 8 ετών) εμπειρία σε θέματα Περιβαλλοντικής Ακουστικής, καταγραφής, ανάλυσης και αξιολόγησης ακουστικών μετρήσεων σε δίκτυα μεταφορών (Χερσαίες, Εναέριες και Θαλάσσιες Μεταφορές) και βιομηχανίας, καθώς και χρήσης λογισμικών στρατηγικής χαρτογράφησης θορύβου ❖ με υπερεικοσαπενταετή εμπειρία σε θέματα Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων σε δίκτυα μεταφορών (Χερσαίες, Εναέριες και Θαλάσσιες Μεταφορές), υποδομών και βιομηχανίας. ❖ Πολυετή εμπειρία σε θέματα στρατηγικού σχεδιασμού και διαχείρισης επιχειρησιακών προγραμμάτων και έργων, σε εκπόνηση ΣΜΠΕ, και αποδεδειγμένη εμπειρία στο συντονισμό έργου εκτίμησης κινδύνου και προτάσεων προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή καθώς και εμπειρία στη διοίκηση ομάδας έργου. ❖ Επιθεωρητής Συστημάτων Περιβαλλοντικής Διαχείρισης ISO14.001.
7	**ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ Ν.ΚΑΡΑΓΙΑΝΝΗΣ** **Ειδικός Επιστήμονας** **ΣΥΒΙΛΛΑ ΕΠΕ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ** **Θέματα διασφάλισης Ποιότητας Έργου**	**Χημικός Μηχανικός ΕΜΠ**	Ο κ. Αθανάσιος Ν. ΚΑΡΑΓΙΑΝΝΗΣ, Χημ. Μηχ/κός ΕΜΠ (1985), Μελετητής Γ' Τάξης Κατηγορίας Περιβ. Έργων, και Γ' Τάξης Κατηγορίας Χημικοτεχνικών Έργων ❖ Υπερδεκαπενταετή εμπειρία σε θέματα διασφάλισης ποιότητας έργου. ❖ Επιθεωρητής Συστημάτων Περιβαλλοντικής Διαχείρισης ISO14.001.
8	**ΝΙΚΟΛΑΟΣ Α..ΚΑΡΑΓΙΑΝΝΗΣ** **(ΠΛΕΟΝ ΤΩΝ ΕΛΑΧ.ΑΠΑΙΤ/ΜΕΝΩΝ)** **ΣΥΒΙΛΛΑ ΕΠΕ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ** **ΜΕΛΟΣ ΟΜΑΔΑΣ ΕΡΓΟΥ**	**Γεωπόνος-ΓΠΑ (2018)**	❖ Υπερπενταετής εμπειρία σε περιβαλλοντικα θέματα.

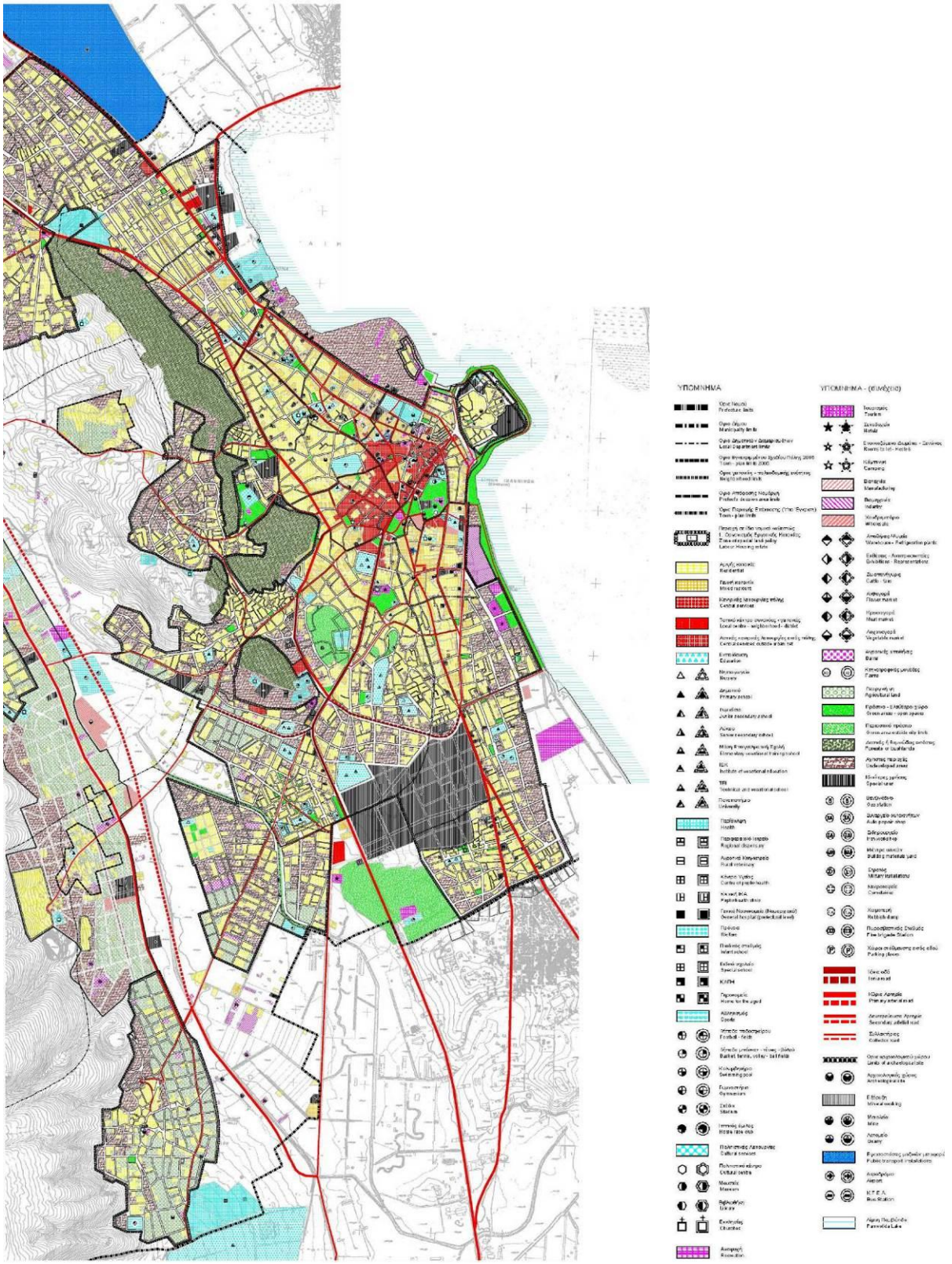
9	**ΕΛΕΝΑ Χ.ΚΑΡΟΥΚΗ** **(ΠΛΕΟΝ ΤΩΝ ΕΛΑΧ.ΑΠΑΙΤ/ΜΕΝΩΝ)** **ΣΥΒΙΛΛΑ ΕΠΕ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ** **ΜΕΛΟΣ ΟΜΑΔΑΣ ΕΡΓΟΥ**	**ΜΑΘ- Π.ΠΑΤΡΑΣ (1980)** **LSE Man.Sc 1982** **LSE MSc 1984**	❖ Υπερδεκαπενταετής εμπειρία σε περιβαλλοντικά θέματα, προγράμματα και σχέδια με έμφαση σε κοινωνικο-οικονομικά θέματα και θέματα βιώσιμης ανάπτυξης.
10	**ΜΥΡΤΩ ΑΡΓΥΡΟΠΟΥΛΟΥ-ΠΑΠΠΑ** **(ΠΛΕΟΝ ΤΩΝ ΕΛΑΧ.ΑΠΑΙΤ/ΜΕΝΩΝ)** **Δ.ΑΡΓΥΡΟΠΟΥΛΟΣ Σύμβουλοι Περιβάλλοντος ΑΕ** **ΜΕΛΟΣ ΟΜΑΔΑΣ ΕΡΓΟΥ**	**ΧΗΜ.ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΕΜΠ** **ΧΗΜ.ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ MSc DIC Environmental Engineering and Business Management**	❖ Υπερδεκαπενταετής εμπειρία σε περιβαλλοντικά θέματα, προγράμματα και σχέδια με έμφαση σε θέματα βιώσιμης ανάπτυξης.
11	**ΛΑΖΑΡΟΣ ΝΤΟΑΝΙΔΗΣ** **(ΠΛΕΟΝ ΤΩΝ ΕΛΑΧ.ΑΠΑΙΤ/ΜΕΝΩΝ)** **Δ.ΑΡΓΥΡΟΠΟΥΛΟΣ Σύμβουλοι Περιβάλλοντος ΑΕ** **ΜΕΛΟΣ ΟΜΑΔΑΣ ΕΡΓΟΥ**	**Μηχανικός Περιβάλλοντος** **MSc Διαχείριση υδατικών πόρων**	❖ Υπερδεκαπενταετής εμπειρία σε περιβαλλοντικά θέματα, προγράμματα και σχέδια με έμφαση σε θέματα βιώσιμης ανάπτυξης

3 ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΚΑΘΕ ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΚΟΥ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΟΣ: ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΘΕΣΗ, ΜΕΓΕΘΟΣ, ΑΡΙΘΜΟΣ ΚΑΤΟΙΚΩΝ

Οι περιοχές χαρτογράφησης είναι οι παρακάτω:

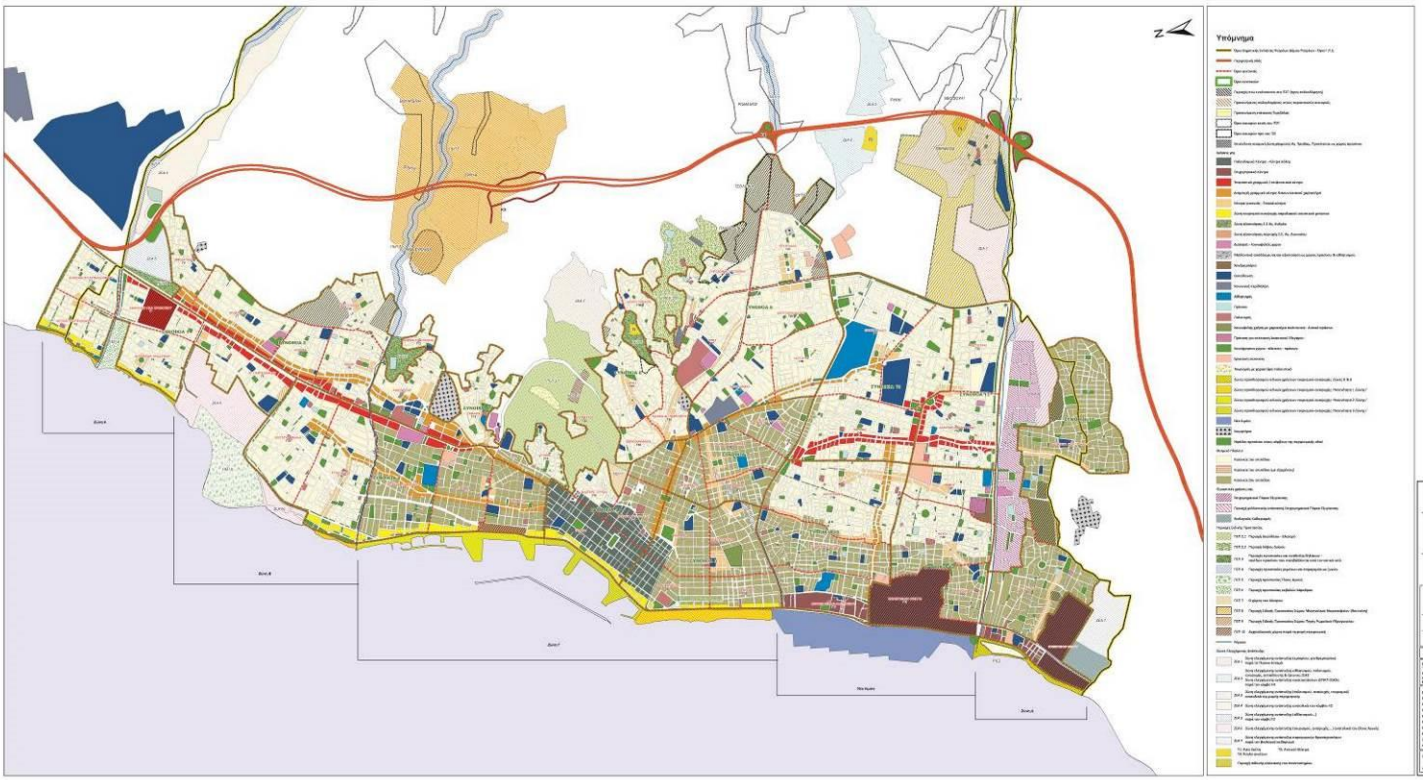
ΤΜΗΜΑΤΑ	Α/Α	Δήμοι /ΤΜΗΜΑ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΠΕΡ1 (Π.Σ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ, ΠΑΤΡΑΣ)	3	Δήμος Πατρέων
	4	Δήμος Ιωαννίνων & ΚΑΙΩΠ

Για τον καθορισμό της περιοχής μελέτης λήφθηκαν υπόψη τα εν ισχύ ΓΠΣ τα οποία παρουσιάζονται στα σχήματα που ακολουθούν:



Σχήμα 1: Χρήσεις Γης εγκεκριμένου ΓΠΣ Ιωαννίνων





Σχήμα 2: Χρήσεις Γης εγκεκριμένου ΓΠΣ Πατρών

Η τελική πρόταση για τα όρια μελέτης παρατίθεται στα σχήματα και στους πίνακες που ακολουθούν. Στους πίνακες παρουσιάζονται οι συντεταγμένες των κορυφών των πολυγώνων των περιοχών μελέτης. Για εποπτικούς λόγους στα σχήματα παρακάτω εμφανίζονται μόνο οι κορυφές ανά 5 σημεία για το ΠΣ Ιωαννίνων και ανά 10 σημεία για το ΠΣ Πάτρας



Σχήμα 3: Περιοχή Μελέτης ΠΣ Ιωαννίνων

Πίνακας 2: Κορυφές Πολυγώνου περιοχής μελέτης Ιωαννίνων έκτασης 51,66 Τετραγωνικών Χιλιομέτρων

1	228388.394	4389009.712
2	228286.529	4389900.037
3	228316.956	4390008.516
4	228266.024	4390024.391
5	228226.336	4390009.839
6	228196.571	4389986.688
7	228148.946	4389995.949
8	228114.55	4390025.714
9	228109.258	4390076.647
10	228010.701	4390069.371
11	228016.654	4390258.548
12	227991.386	4390313.714
13	227986.359	4390387.004
14	227846.129	4390457.118
15	227846.129	4390557.66
16	227817.025	4390619.837
17	227913.598	4390708.473
18	227893.754	4390724.348
19	227877.879	4390757.421
20	227836.869	4390757.421
21	227835.546	4390815.629
22	227932.119	4390822.244
23	227979.744	4390937.338
24	227995.619	4391088.151
25	228154.37	4391273.359
26	228121.297	4391642.454
27	227779.983	4391713.892
28	227615.941	4391790.621
29	227459.837	4391920.267

30	227385.753	4392092.247
31	227316.962	4392240.414
32	227254.784	4392266.872
33	227236.264	4392335.664
34	227285.212	4392425.622
35	227319.607	4392518.227
36	227568.316	4392772.227
37	227348.712	4393224.665
38	227301.087	4393388.707
39	227148.951	4393613.604
40	226987.555	4393634.77
41	226749.429	4393563.333
42	226598.616	4393917.875
43	226495.429	4393859.667
44	226392.241	4394034.292
45	226310.22	4394092.501
46	226267.887	4394245.959
47	226296.991	4394259.188
48	226381.658	4394351.793
49	226336.678	4394457.626
50	226458.387	4394574.043
51	226516.595	4394489.376
52	226778.533	4394664.002
53	226778.533	4394735.439
54	226818.221	4394873.023
55	226169.991	4395841.4
56	226228.199	4395886.379
57	225828.677	4396442.005
58	225770.469	4396632.506
59	225836.615	4396857.402

60	226294.345	4397166.965
61	226421.345	4397674.966
62	225765.177	4398095.654
63	224214.716	4398783.572
64	223836.361	4400040.346
65	224563.967	4400418.701
66	224603.654	4400183.221
67	224950.259	4400347.263
68	224868.238	4400810.285
69	224169.737	4401522.015
70	224045.382	4401670.182
71	223624.694	4402985.164
72	223770.215	4403636.04
73	224082.424	4404204.896
74	224360.237	4404019.687
75	224524.279	4403800.082
76	224926.446	4403598.999
77	225214.843	4403421.728
78	225487.364	4403276.206
79	225886.886	4403157.144
80	226162.053	4402919.018
81	226315.512	4402654.434
82	226619.783	4402323.705
83	226638.304	4402101.454
84	226733.554	4401651.662
85	229132.007	4397849.591
86	228647.818	4397558.549
87	228774.819	4397159.028
88	228997.069	4396711.881
89	229195.507	4396404.964

90	229372.778	4396225.046
91	229542.112	4396262.088
92	229740.55	4396315.005
93	229856.967	4396312.359
94	229944.279	4396238.276
95	230026.3	4396113.921
96	230118.905	4395955.171
97	230232.676	4395881.087
98	230333.218	4395899.608
99	230423.176	4395994.859
100	230539.593	4396016.025
101	230618.968	4395960.463
102	230827.989	4395656.191
103	230822.698	4395550.358
104	230584.572	4395439.232
105	230449.635	4395246.086
106	230486.676	4395021.19
107	230698.343	4394394.126
108	231005.261	4393822.625
109	232246.159	4392121.351
110	233643.162	4391375.224
111	233709.308	4389879.003
112	232227.638	4389701.731
113	231248.546	4390953.411
114	230895.326	4390509.903
115	230602.961	4390539.338
116	230505.065	4390338.254
117	230412.461	4390286.66
118	229262.844	4390134.524
119	229077.635	4389271.65
120	228944.152	4389029.688



Σχήμα 4: Περιοχή Μελέτης ΠΣ Πατρών

Πίνακας 3: Κορυφές Πολυγώνου περιοχής μελέτης Πατρών
έκτασης 36,174 Τετραγωνικών Χιλιομέτρων

1	300397.193	4230576.369
2	301410.549	4230074.983
3	301630.154	4230051.171
4	301808.748	4230024.712
5	301958.238	4230135.837
6	302168.582	4230068.368
7	302283.676	4230057.785
8	302580.01	4230159.65
9	303240.147	4230683.526
10	303547.064	4230519.484
11	303689.939	4230470.536
12	304012.732	4230588.276
13	304266.732	4229922.847
14	304682.129	4230462.598
15	304991.692	4230757.609
16	305785.444	4230397.775
17	305868.788	4230580.338
18	305278.766	4231237.829
19	305319.511	4231626.106
20	304815.744	4231601.632
21	303672.742	4231281.485
22	303377.731	4231695.559
23	303712.429	4232292.196
24	305350.203	4232805.489
25	305368.724	4233287.031
26	304700.65	4233449.75
27	304369.92	4233682.584
28	304486.337	4233992.147
29	304472.446	4234248.132
30	304255.487	4234712.477
31	304058.372	4234860.644
32	303735.58	4235016.748
33	303300.34	4235160.946
34	302642.849	4235658.364
35	302925.954	4236146.521
36	303343.996	4235948.083
37	304357.352	4236842.377

38	304873.291	4237210.148
39	304571.665	4238006.546
40	305065.114	4238795.006
41	305729.22	4239035.777
42	306218.7	4239014.61
43	306343.054	4238961.694
44	306620.867	4239157.486
45	306504.45	4239345.34
46	306508.419	4239424.715
47	306418.461	4239567.591
48	307177.816	4240050.456
49	307408.004	4240275.352
50	307233.379	4241190.813
51	306892.066	4241002.958
52	305799.334	4242246.502
53	305542.688	4241868.147
54	305242.385	4241563.876
55	305139.198	4241452.751
56	305084.958	4241299.292
57	305061.145	4241208.011
58	304848.155	4240944.75
59	304613.999	4240398.384
60	304500.228	4240309.748
61	304352.061	4240137.769
62	304201.248	4239951.237
63	303943.279	4239576.851
64	303861.258	4239477.632
65	303771.299	4239414.132
66	303665.465	4239371.799
67	303575.507	4239288.455
68	303515.976	4239261.996
69	303452.475	4239154.84
70	303337.381	4239104.569
71	303232.871	4239083.402
72	302929.922	4239190.559
73	302816.151	4239226.277
74	302722.224	4239178.652
75	302652.109	4238985.506
76	302641.526	4238776.485
77	302604.484	4238657.422

78	302522.463	4238588.63
79	302375.619	4238387.547
80	302355.775	4238312.14
81	302220.838	4238191.755
82	302181.15	4238126.931
83	302153.369	4238039.619
84	302117.65	4237982.733
85	302067.379	4237916.587
86	302027.691	4237841.181
87	302035.629	4237509.128
88	301969.483	4236760.356
89	301903.337	4236773.585
90	301702.253	4236694.21
91	301690.347	4236612.189
92	301916.566	4236567.21
93	301823.962	4236199.438
94	301792.212	4236202.084
95	301626.185	4236159.089
96	301608.326	4236093.604
97	301766.415	4236057.224
98	301692.331	4235761.155
99	301597.875	4235670.138
100	301459.498	4235817.644
101	301448.65	4235819.231
102	301438.595	4235817.644
103	301428.541	4235814.204
104	301418.222	4235807.06
105	301410.814	4235797.535
106	301406.845	4235788.539
107	301404.596	4235781.131
108	301404.067	4235765.52
109	301542.974	4235619.602
110	301285.798	4235373.672
111	301162.767	4235395.103
112	301077.306	4235492.999
113	301036.957	4235456.883
114	301037.486	4235447.888
115	301055.213	4235452.915
116	301096.092	4235219.816
117	300949.248	4235110.675

118	300872.518	4235214.525
119	300836.799	4235179.467
120	300829.523	4235185.42
121	300818.279	4235183.436
122	300806.372	4235173.514
123	300806.372	4235154.332
124	300800.419	4235113.321
125	300791.159	4234770.685
126	300751.471	4234720.414
127	300735.596	4234715.123
128	300725.013	4234676.758
129	300734.273	4234629.133
130	300695.908	4234283.851
131	300629.763	4233982.225
132	300584.783	4233924.017
133	300542.45	4233931.954
134	300492.179	4233797.017
135	300486.887	4233759.975
136	300608.596	4233741.454
137	300599.335	4233687.214
138	300476.304	4233699.121
139	300453.814	4233655.464
140	300329.46	4233651.495
141	300128.376	4232861.713
142	300242.147	4232814.088
143	300223.626	4232620.941
144	300199.814	4232443.67
145	300072.813	4232184.378
146	299963.011	4232213.482
147	299915.386	4232131.461
148	299850.563	4231947.575
149	299940.522	4231888.044
150	299895.542	4231786.179
151	299869.084	4231597.002
152	299798.969	4231411.793

Ο πληθυσμός των δυο Π.Σ σύμφωνα με τα στοιχεία της τελευταίας απογραφής του 2021 της ΕΛΣΤΑΤ είναι:

Πίνακας 4: Πληθυσμός ΠΣ (Απογραφή 2021 – ΕΛΣΤΑΤ)

Π.Σ	ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ
ΠΑΤΡΩΝ	169436
ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ	91488

4 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΘΟΡΥΒΟΥ ΠΟΥ ΕΧΟΥΝ ΕΚΤΕΛΕΣΤΕΙ ΣΤΟ ΠΑΡΕΛΘΟΝ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΖΟΜΕΝΑ ΜΕΤΡΑ ΚΑΤΑ ΤΟΥ ΘΟΡΥΒΟΥ

4.1 ΠΣ ΠΑΤΡΑΣ

Με την από 28/5/2012 (αρ.πρωτ. οικ.212175) απόφαση, του Τμήματος Καταπολέμησης Θορύβου, της Δ/νσης ΕΑΡΘ, της Γενικής Διεύθυνσης Περιβάλλοντος του ΥΠΕΚΑ ανετέθη το έργο με τίτλο «Αξιολόγηση Περιβαλλοντικού θορύβου στο πλαίσιο εφαρμογής της Οδηγίας 2002/49/ΕΚ για το Πολεοδομικό Συγκρότημά της Πάτρας» στη σύμπραξη «**Δ. Αναγνωστόπουλος και ΣΙΑ Ε.Ε. - Παναγιώτα Στυλιανή Καϊμάκη**» μετά από Διεθνή Ανοιχτό Διαγωνισμό.

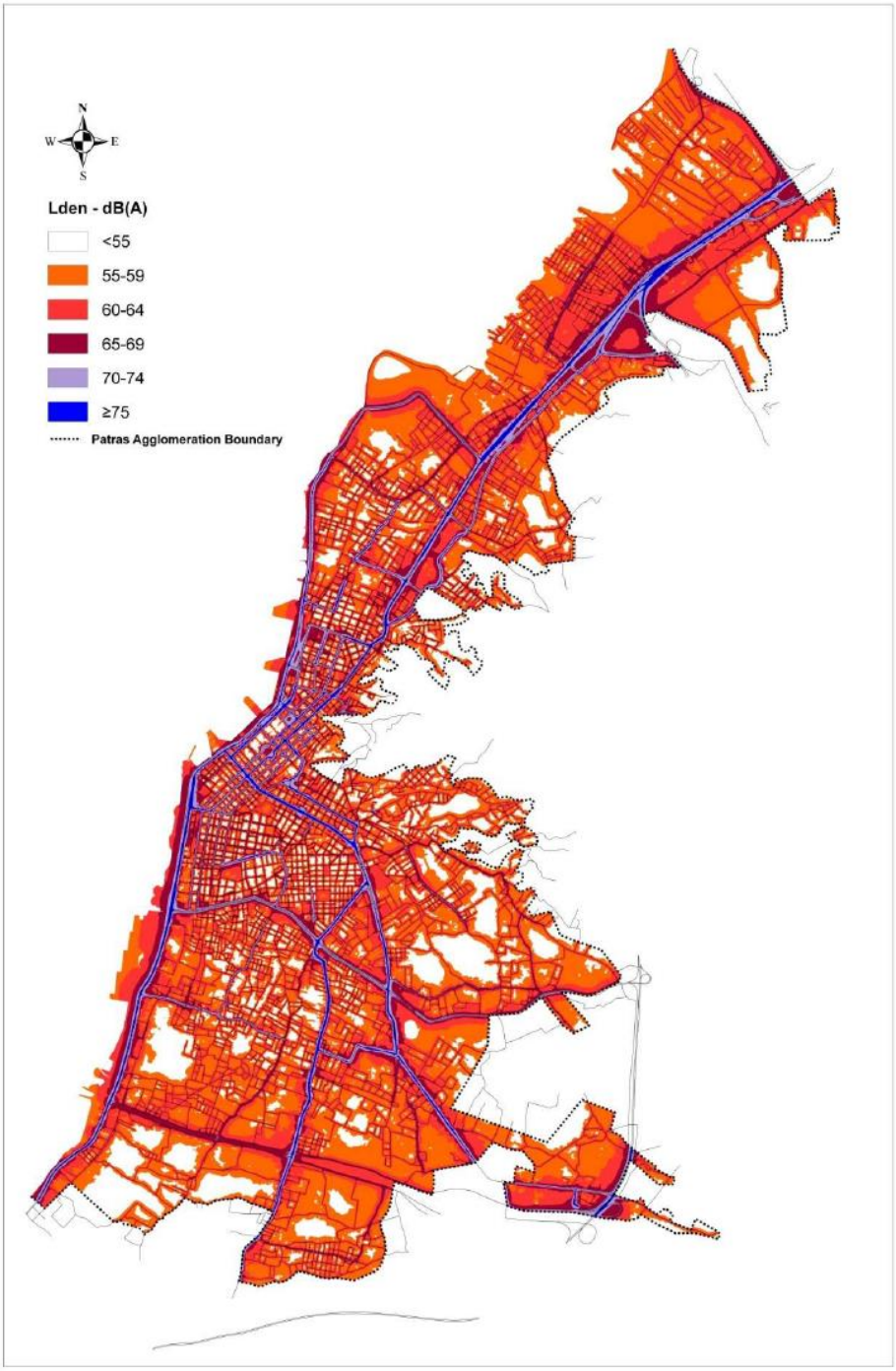
Η σχετική σύμβαση μεταξύ της σύμπραξης και της Αναθέτουσας Αρχής υπεγράφη **στις 13/12/2012**. Το έργο αποσκοπούσε στην εφαρμογή της Οδηγίας 2002/49/ΕΚ «σχετικά με την αξιολόγηση και τη διαχείριση του περιβαλλοντικού θορύβου» στο Πολεοδομικό Συγκρότημά της Πάτρας.

Το συνολικό αντικείμενο του έργου είχε ως ακολούθως:

1. Εκπόνηση στρατηγικών χαρτών θορύβου με νέα μμεθοδολογία επεξεργασίας στοιχείων (τοπογραφικά ανάγλυφα, κυκλοφοριακά & πληθυσμιακά δεδομένα κ.λπ.) βάσει κατάλληλου λογισμικού σύμφωνα με τις απαιτήσεις της Οδηγίας 2002/49/ΕΚ, και εφαρμογή αυτών στο ΠΣ της Πάτρας.
2. Πρόγραμμα Ακουστικών Μετρήσεων σε επιλεγμένες περιοχές αυτού.
3. Επεξεργασία στοιχείων έκθεσης πληθυσμού στον θόρυβο.
4. Σειρά προτάσεων για λήψη μέτρων αντιθορυβικής προστασίας (Σχέδια Δράσης), με βάση την αξιολόγηση της έκθεσης του πληθυσμού στο θόρυβο, στην υπό μελέτη περιοχή.
5. Προτάσεις προς εισαγωγή και καθιέρωση των νέων ευρωπαϊκών δεικτών αξιολόγησης περιβαλλοντικού θορύβου και νέων ορίων αυτών, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της Οδηγίας 2002/49/ΕΚ καθώς και συμπληρωματικών δεικτών (όπου κριθεί αναγκαίο).
6. Διερεύνηση και επιλογή βέλτιστου τρόπου εφαρμογής των προτάσεων λήψης μέτρων αντιθορυβικής προστασίας (Σχέδια Δράσης) με αξιολόγηση κοινωνικών και οικονομικών παραμέτρων, καθώς και σύνταξη σχετικού χρονοδιαγράμματος εφαρμογής αυτών.
7. Καθορισμός τρόπων σύνταξης ενιαίας έκθεσης της κατάστασης του ακουστικού περιβάλλοντος στην υπό μελέτη περιοχή.
8. Διερεύνηση και επιλογή βέλτιστης διαδικασίας παρουσίασης των στοιχείων και ενημέρωσης του κοινού.
9. Προτάσεις για νέο νομικό πλαίσιο (όπου κριθεί αναγκαίο).

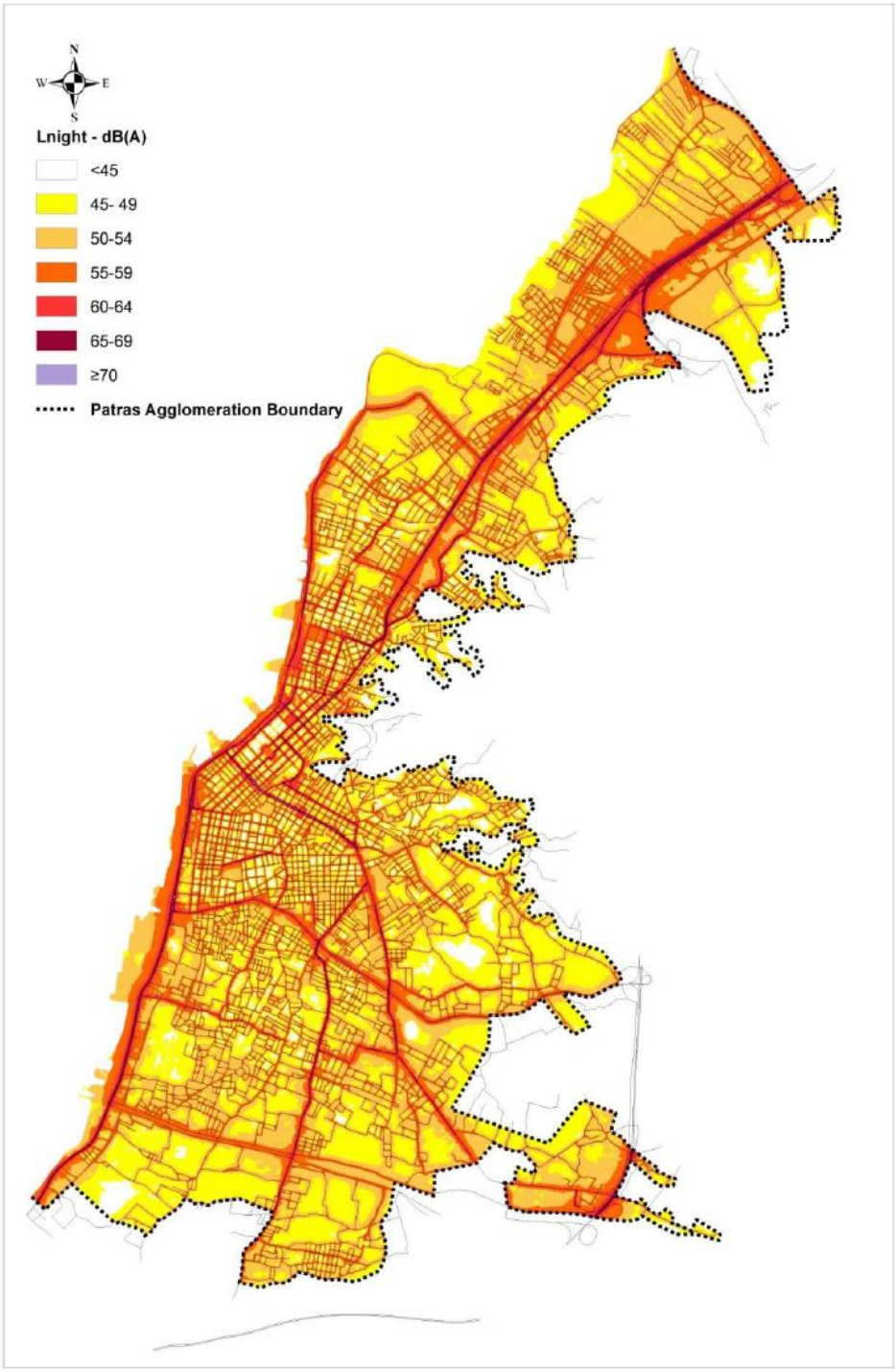
Για λόγους εποπτικής παρουσίασης των αποτελεσμάτων της Στρατηγικής Χαρτογράφησης Θορύβου του ΠΣ Πάτρας, η περιοχή μελέτης χωρίστηκε σε 7 υποπεριοχές. Τα αποτελέσματα της ΣΧΘ παρουσιάζονται στα ακόλουθα Σχέδια:

- Οδικός θόρυβος - L_{den}



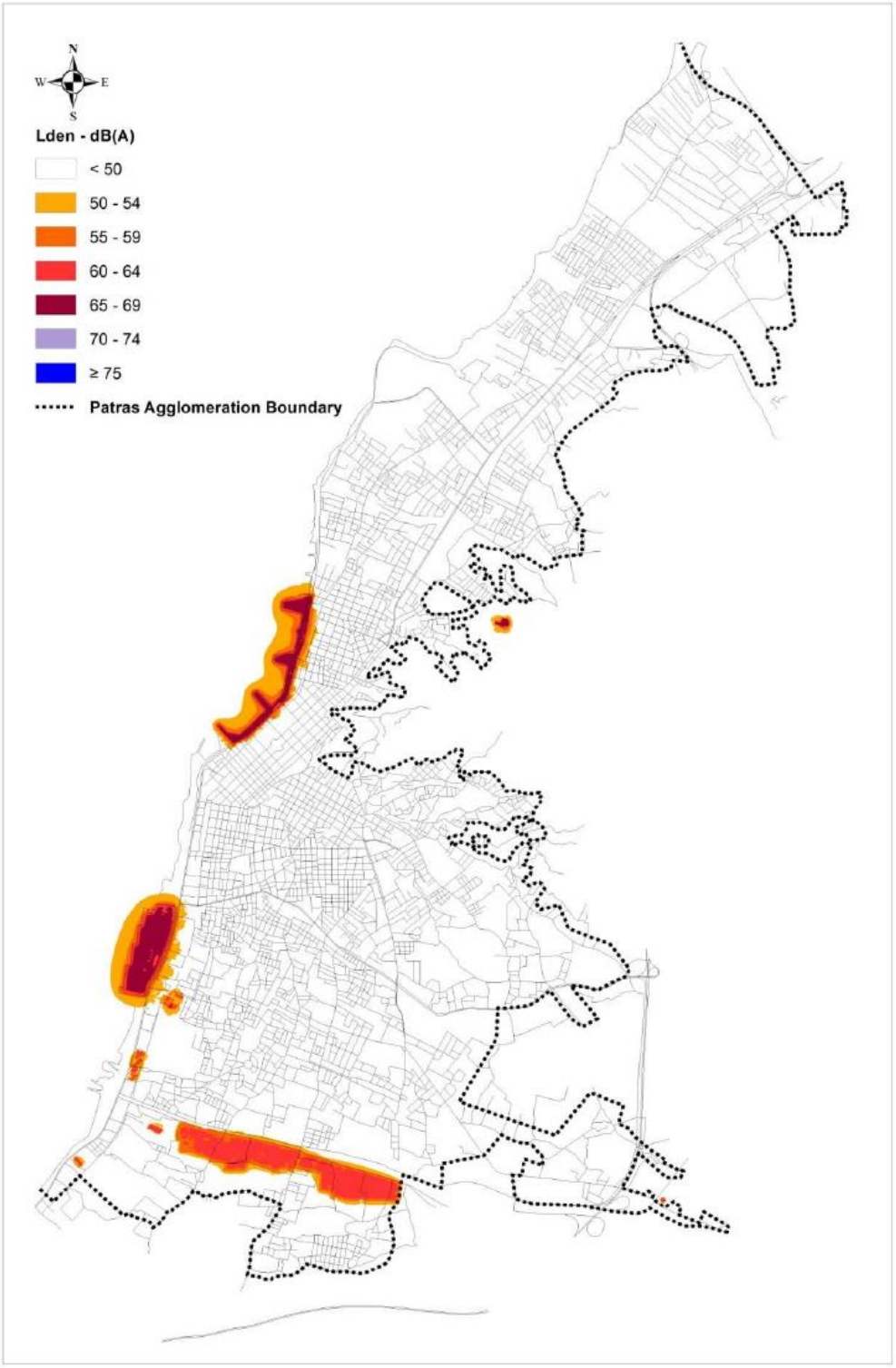
Σχήμα 5: Χάρτης δείκτη L_{den} Οδικού Κυκλοφοριακού Θορύβου

- Οδικός θόρυβος - L_{night}



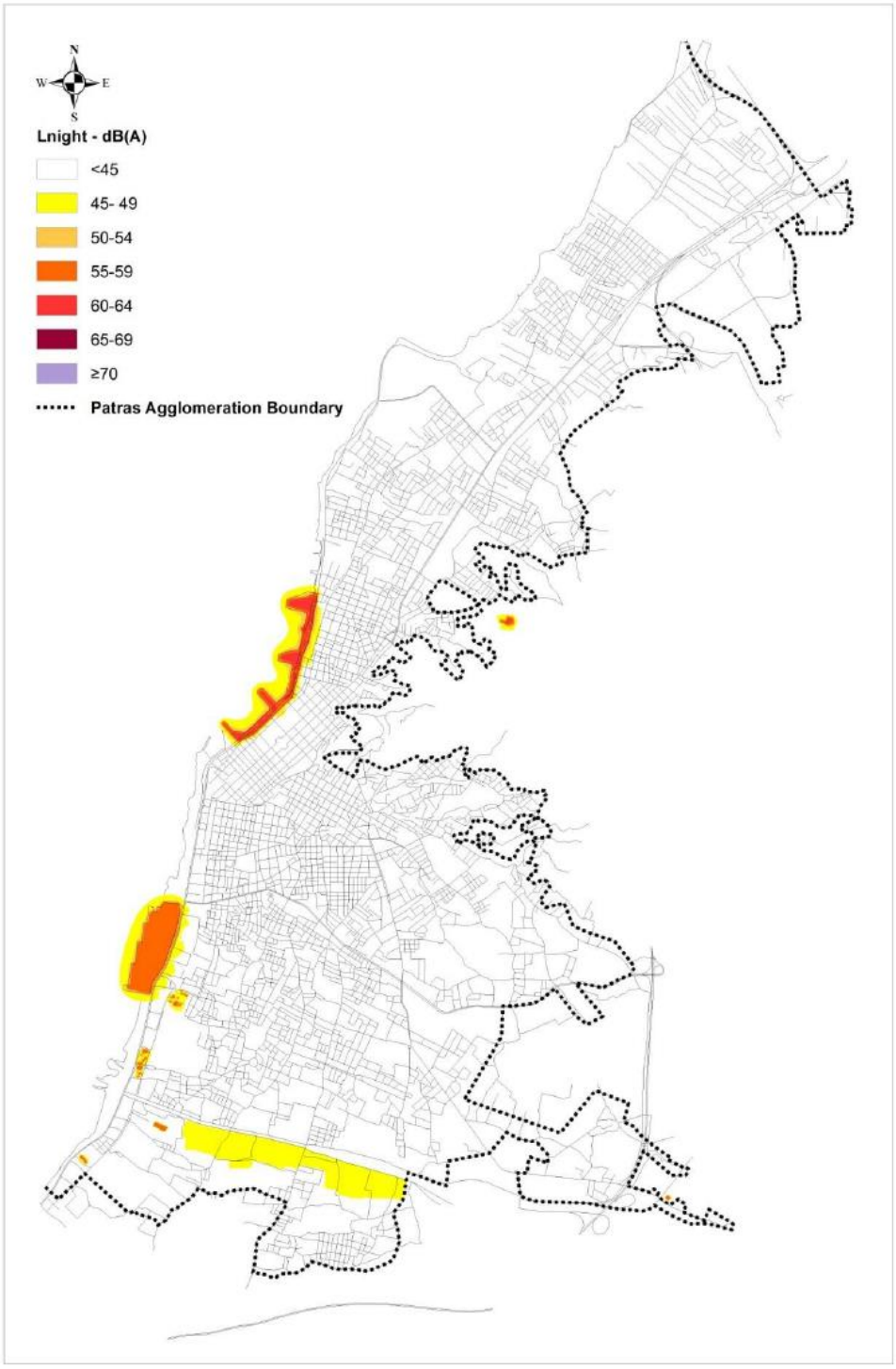
Σχήμα 6: Χάρτης δείκτη L_{night} Οδικού Κυκλοφοριακού Θορύβου

- Βιομηχανικός θόρυβος - L_{den}



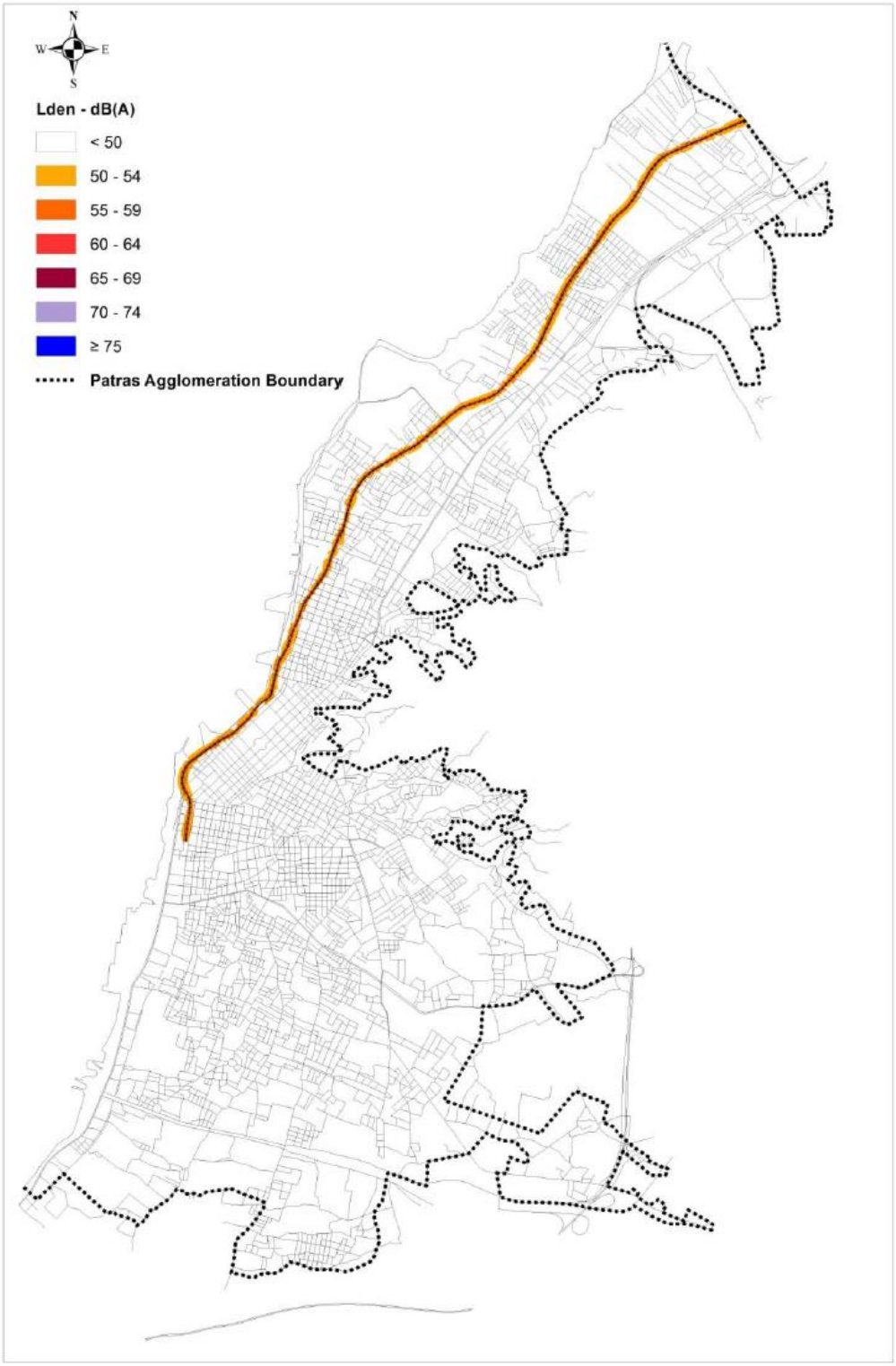
Σχήμα 7: Χάρτης δείκτη L_{den} Βιομηχανικού Θορύβου

- Βιομηχανικός θόρυβος - L_{night}



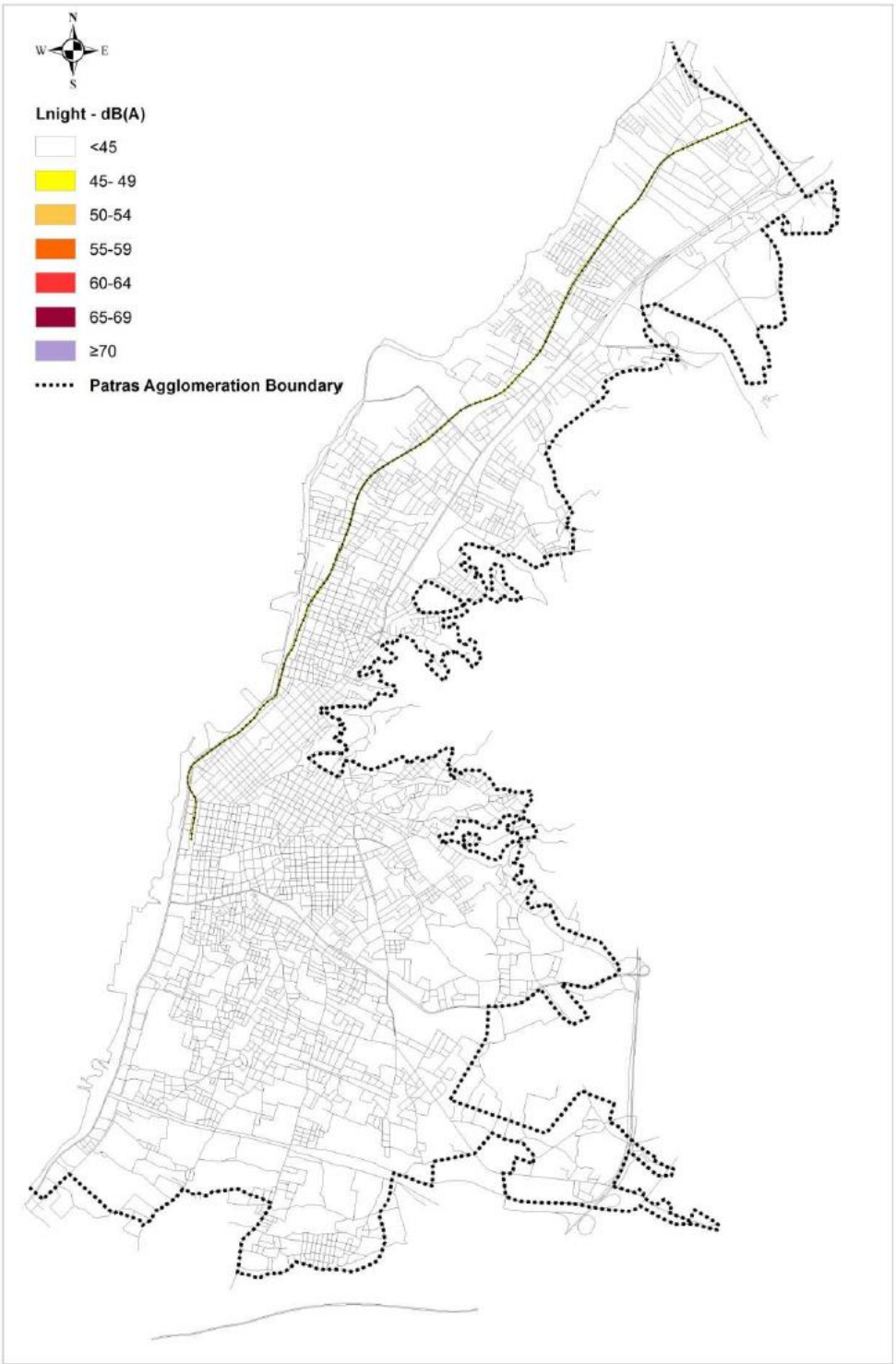
Σχήμα 8: Χάρτης δείκτη L_{night} Βιομηχανικού Θορύβου

- Σιδηροδρομικός θόρυβος - L_{den}



Σχήμα 9: Χάρτης δείκτη L_{den} Σιδηροδρομικού Θορύβου

- Σιδηροδρομικός θόρυβος - L_{night}



Σχήμα 10: Χάρτης δείκτη L_{night} Σιδηροδρομικού Θορύβου

Για τη χρωματική απεικόνιση των ζωνών στάθμης θορύβου L_{den} χρησιμοποιήθηκε η ακόλουθη παλέτα, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο πρότυπο ISO 1996-2 (1987) [**Σφάλμα! Το αρχείο προέλευσης της αναφοράς δεν βρέθηκε.**].

Ζώνη θορύβου dBA	Χρώμα	Κωδικός	Red	Green	Blue
<55	Λευκό*				
55-59	Orange	#FF 66 00	**255**	**102**	**0**
60-64	Cinnabar	#FF 33 33	**255**	**51**	**51**
65-69	Carmine	#99 00 33	**153**	**0**	**51**
70-74	Lilac Red	#AD 9A D6	**173**	**154**	**214**
≥75	Blue	#00 00 FF	**0**	**0**	**255**

** Το συνιστώμενο είναι διάφανο (transparent) αλλά λόγω του χρησιμοποιούμενου έγχρωμού υποβάθρου προτιμήθηκε το λευκό.*

Για τη χρωματική απεικόνιση των ζωνών στάθμης θορύβου L_{night} χρησιμοποιήθηκε η ακόλουθη παλέτα, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο πρότυπο ISO 1996-2 (1987).

Ζώνη θορύβου dBA	Χρώμα	Κωδικός	Red	Green	Blue
<45	Λευκό*				
45-49	Yellow	#FF FF 00	**255**	**255**	**0**
50-54	Ochre	#FF C7 4A	**255**	**199**	**74**
55-59	Orange	#FF 66 00	**255**	**102**	**0**
60-64	Cinnabar	#FF 33 33	**255**	**51**	**51**
65-69	Carmine	#99 00 33	**153**	**0**	**51**
≥70	Lilac Red	#AD 9A D6	**173**	**154**	**214**

** Το συνιστώμενο είναι διάφανο (transparent) αλλά λόγω του χρησιμοποιούμενου έγχρωμού υποβάθρου προτιμήθηκε το λευκό.*

Με βάση τα αποτελέσματα της ΣΧΘ στο ΠΣ Πάτρας προκύπτει ότι:

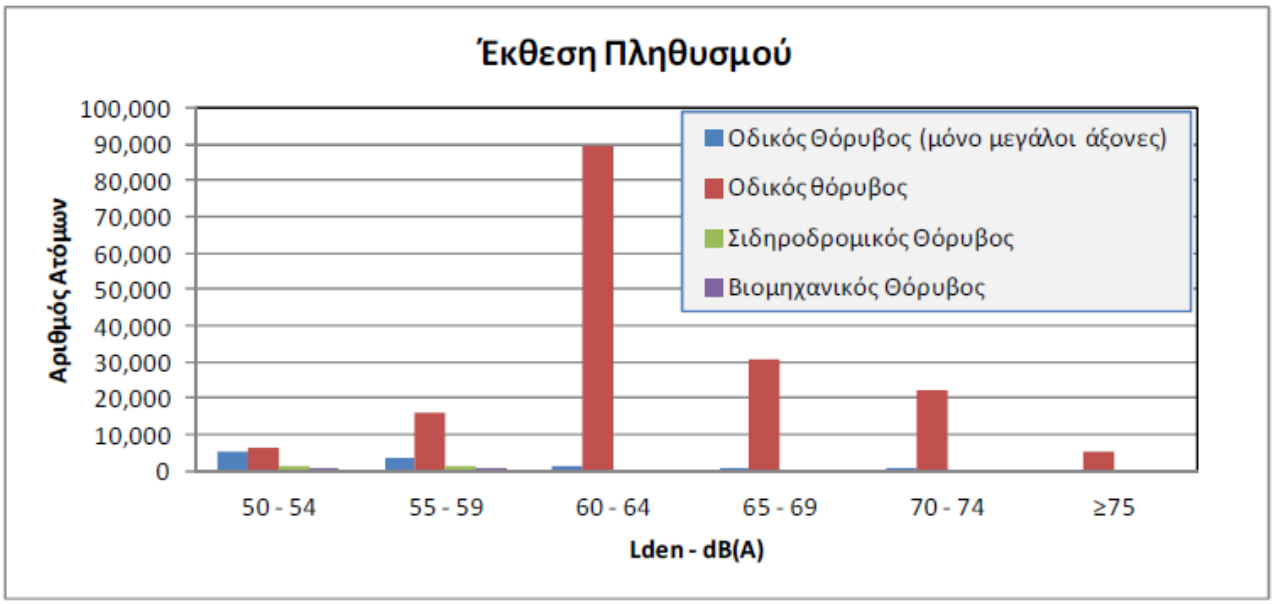
1. Ο οδικός θόρυβος είναι η βασική πηγή περιβαλλοντικού θορύβου

- Το 83,9 % των κατοίκων του ΠΣ εκτίθεται σε στάθμη θορύβου, προερχόμενο από το σύνολο των οδικών αξόνων, μικρότερη από 70 dB(A) L_{den}
- Η συνεισφορά των μεγάλων οδικών αξόνων στο θόρυβο είναι μικρή. Μόλις το 0,6 % των κατοίκων του ΠΣ εκτίθεται σε στάθμη θορύβου μεγαλύτερη από 70 dB(A) L_{den} λόγω των μεγάλων οδικών αξόνων.
- Μόλις το 3% των κατοίκων του ΠΣ εκτίθεται σε στάθμη θορύβου, προερχόμενο από το σύνολο των οδικών αξόνων, μεγαλύτερη από 75 dB(A) L_{den}. Δεν προκύπτει έκθεση πληθυσμού σε στάθμη θορύβου μεγαλύτερη από 75 dB(A) L_{den} λόγω της λειτουργίας των μεγάλων οδικών αξόνων.

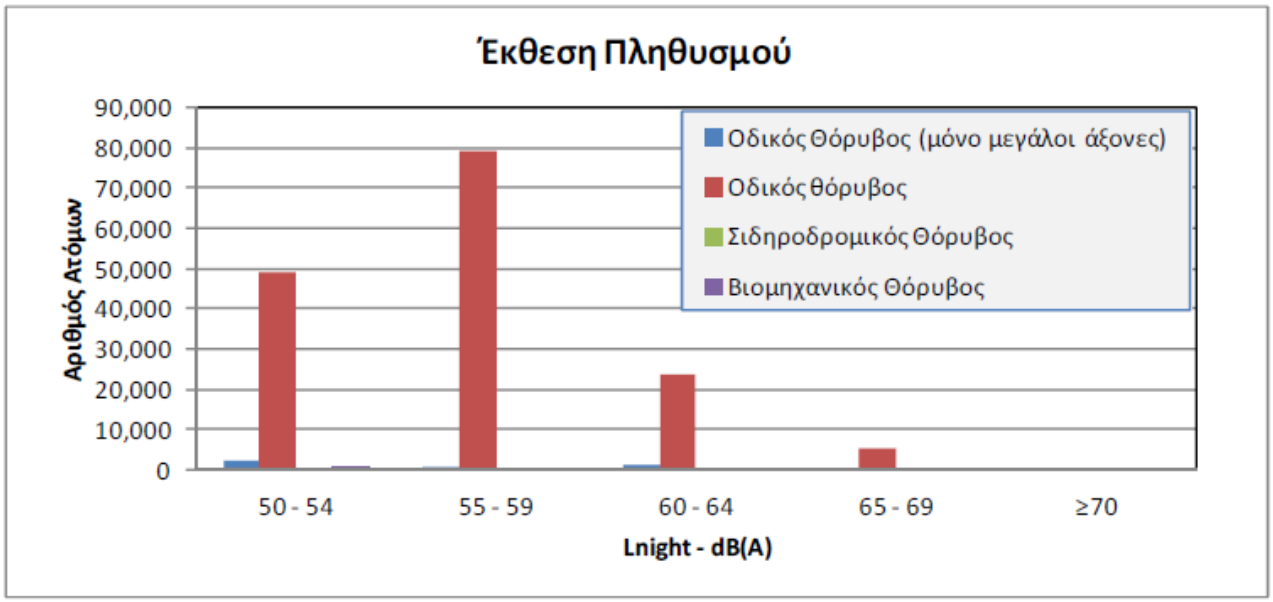
- Το 4,2% του πληθυσμού εκτίθεται σε στάθμη θορύβου, προερχόμενο από το σύνολο των οδικών αξόνων, μικρότερη από 55 dB(A) L_{den}.
- Το 65,9% του πληθυσμού εκτίθεται σε στάθμη θορύβου, προερχόμενο από το σύνολο των οδικών αξόνων, μικρότερη από 65 dB(A) L_{den}.
- Δεν προκύπτει έκθεση πληθυσμού σε στάθμη οδικού θορύβου μεγαλύτερη από 70 dB(A) L_{night}.
- Το 83,6 % των κατοίκων του ΠΣ εκτίθεται σε στάθμη θορύβου , προερχόμενο από το σύνολο των οδικών αξόνων, μικρότερη από 60 dB(A) L_{night}.
- Μόλις το 0,7 % των κατοίκων του ΠΣ εκτίθεται σε στάθμη θορύβου μεγαλύτερη από 60 dB(A) L_{night} λόγω των μεγάλων οδικών αξόνων
- Το 91,5 % των κατοίκων του ΠΣ εκτίθεται σε στάθμη θορύβου , προερχόμενο από το σύνολο των οδικών αξόνων, μεγαλύτερη από 50 dB(A) L_{night}.

2. Η συνεισφορά των σιδηροδρομικών αξόνων και της βιομηχανικής δραστηριότητας στον περιβαλλοντικό θόρυβο είναι μικρή.

- Δεν προκύπτει έκθεση πληθυσμού σε στάθμη σιδηροδρομικού θορύβου μεγαλύτερη από 60 dB(A) L_{day}.
- Δεν προκύπτει έκθεση πληθυσμού σε στάθμη σιδηροδρομικού θορύβου μεγαλύτερη από 50 dB(A) L_{night}.
- Δεν προκύπτει έκθεση πληθυσμού σε στάθμη βιομηχανικού θορύβου μεγαλύτερη από 60 dB(A) L_{day}.
- Δεν προκύπτει έκθεση πληθυσμού σε στάθμη βιομηχανικού θορύβου μεγαλύτερη από 55 dB(A) L_{night}.



Σχήμα 11: Έκθεση πληθυσμού σε ζώνες θορύβου ανά πηγή θορύβου για τον δείκτη L_{den}



Σχήμα 12: Έκθεση πληθυσμού σε ζώνες θορύβου ανά πηγή θορύβου για τον δείκτη L_{night}

Πίνακας 5 : Εκτεθειμένος πληθυσμός σε διάφορες στάθμες θορύβου Οδικού Κυκλοφοριακού Θορύβου

	Δείκτης	<35	35-40	40-45	45-50	50-55	55-60	60-65	65-70	70-75	>75
Το σύνολο του πληθυσμού στην περισσότερο εκτεθειμένη πλευρά	L_{den}			21	645	6465	16245	86083	28462	21398	5875
	L_{night}	6	85	3035	11286	47340	74855	22758	5829	0	0
Κατανομή του πληθυσμού σε όλες τις πλευρές	L_{den}	21	64	1589	21733	41019	32317	43232	14582	8664	1973
	L_{night}	442	9783	39354	33887	36496	34007	9282	1944	0	0

Λαμβάνοντας υπόψη ότι ο οδικός θόρυβος είναι η κυρίαρχη πηγή περιβαλλοντικού θορύβου, η τότε υφιστάμενη κατάσταση στο ΠΣ Πάτρας και οι προτεραιότητες για την βελτίωσή της, συνοψίζονταν ως εξής:

- Το 16% του πληθυσμού (≈ 27.500 άτομα) εκτίθενται σε επίπεδα θορύβου άνω του ορίου του δείκτη L_{den} των 70 dB(A). Από αυτούς, ≈ 5.000 άτομα εκτίθενται σε επίπεδα θορύβου L_{den} μεταξύ 75 και 80 dB(A). Από πλευράς κατοικιών, το 10% (3.350 επί συνόλου 33.487) βρίσκεται σε ζώνη θορύβου >70 dB(A) και ≈ 600 από αυτές στη ζώνη L_{den} από 75 μέχρι 80 dB(A).

- Το 17% του πληθυσμού (≈ 28.500 άτομα) εκτίθενται σε επίπεδα νυχτερινού θορύβου άνω του ορίου L_{night} των 60 dB(A). Από αυτούς, ≈ 5.000 άτομα εκτίθενται σε επίπεδα θορύβου L_{night} μεταξύ 65 και 70 dB(A). Από πλευράς κατοικιών, το 11% (≈ 3.600) βρίσκεται σε ζώνη νυχτερινού θορύβου >60 dB(A) και ≈ 600 από αυτές στη ζώνη L_{night} από 65 μέχρι 70 dB(A).

Πίνακας 6 :Εκτεθειμένη επιφάνεια σε διάφορες στάθμες θορύβου Οδικού Κυκλοφοριακού Θορύβου

Κλάσεις	Έκταση (km^2)	Ποσοστό έκτασης επί του συνόλου
Οδική Κυκλοφορία – Δείκτης Lden		
<55	4,99	15,50%
55-59	10,01	31,10%
60-64	10,60	32,93%
65-69	4,11	12,78%
70-74	1,81	5,63%
≥75	0,66	2,06%
Οδική Κυκλοφορία – Δείκτης Lnight		
<45	1,61	4,99 %
45-49	8,49	26,38%
50-54	11,46	35,60%
55-59	7,77	24,15%
60-64	2,07	6,43%
65-69	0,77	2,38%
≥70	0,02	0,07%

Στον πίνακα που ακολουθεί δίνονται σχετικά στατιστικά στοιχεία που αφορούν στο σύνολο του ΠΣ Πάτρας.

Πίνακας 7 :Εκτιθέμενα κτίρια σε διάφορες στάθμες θορύβου Οδικού Κυκλοφοριακού Θορύβου

Χρήση κτιρίων	Αριθμός κτιρίων ανά χρήση	Αριθμός κτιρίων όπου στην πιο θορυβώδη όψη υπερβαίνεται το όριο (μη ευαίσθητες χρήσεις)		Αριθμός κτιρίων όπου στην πιο θορυβώδη όψη υπερβαίνεται το όριο (ευαίσθητες χρήσεις)				Συνολικό Ποσοστό Υπερβάσεων
		L_{den} > 70	L_{night} > 60	L_{den} > 65	L_{den} > 70	L_{den} > 75	L_{night} > 55	
Κατοικίες	32131	2280	2510					
Σχολεία (κτίρια)	385			55	21	5		
Νοσοκομεία	54			2	2	0	5	
Σύνολο	32570	2280	2510	57	23	5	5	8%

Πίνακας 8: Έκθεση πληθυσμού ανά ζώνη θορύβου από διαφορετικές πηγές και υπολογισμός ήσυχων προσόψεων (quiet façade) για τον δείκτη L_{den}

L_{den} - dB(A)	Major Roads	Roads	Railway	Industry
	people (in hundreds)			
≤49	160.000	700	169.300	171.000
50 - 54	5.100	6.500	1.100	100
55 - 59	3.500	16.100	1.200	500
60 - 64	1.300	89.700	0	0
65 - 69	700	31.000	0	0
70 - 74	1.000	22.500	0	0
≥75	0	5.100	0	0
≤49 quiet façade	2.700	0	600	28.100
50 - 54 quiet façade	0	0	700	0
55 - 59 quiet façade	0	100	1.000	0
60 - 64 quiet façade	100	900	0	0
65 - 69 quiet façade	100	2.100	0	0
70 - 74 quiet façade	600	11.300	0	0
≥75 quiet faade	0	4.100	0	0

Πίνακας 9: Έκθεση πληθυσμού ανά ζώνη θορύβου από διαφορετικές πηγές και υπολογισμός ήσυχων προσόψεων (quiet façade) για τον δείκτη L_{night}

L_{night} - dB(A)	Major Roads	Roads	Rilaways	Industry
	people (in hundreds)			
≤39	157.100	100	169.800	170.500
40 - 44	5.400	3.000	1.800	500
45 - 49	4.800	11.400	0	300
50 - 54	2.400	49.200	0	300
55 - 59	800	79.200	0	0
60 - 64	1.200	23.500	0	0
65 - 69	0	5.100	0	0
≥70	0	0	0	0
≤39 quiet faade	4.400	0	17.100	28.100
40 - 44 quiet faade	600	0	1.400	0
45 - 49 quiet faade	100	100	0	0
50 - 54 quiet faade	100	200	0	0
55 - 59 quiet faade	100	1.500	0	0
60 - 64 quiet faade	600	8.500	0	0
65 - 69 quiet faade	0	3.900	0	0
≥70 quiet faade	0	0	0	0

4.2 ΠΣ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ

Στις 24 Ιουλίου 2013 υπεγράφη η σχετική σύμβαση μεταξύ της σύμπραξης «ΕΡΑΤΟΣΘΕΝΗΣ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ Ε.Π.Ε. – ΕΡΑΤΟΣΘΕΝΗΣ ΜΕΛΕΤΗΤΙΚΗ Α.Ε. – HPC-PASECO ΜΟΝΟΠΡΟΣΩΠΗ Ε.Π.Ε.» και της Δ/νσης Ε.Α.Ρ.Θ. του Υ.Π.Ε.Κ.Α. για την εκπόνηση της μελέτης «Αξιολόγηση περιβαλλοντικού θορύβου στο πλαίσιο εφαρμογής της Οδηγίας 2002/49/ΕΚ για τα Πολεοδομικά Συγκροτήματα Ιωαννίνων και Καβάλας»

Σκοπός του έργου «Αξιολόγηση περιβαλλοντικού θορύβου στο πλαίσιο εφαρμογής της Οδηγίας 2002/49/ΕΚ για τα Πολεοδομικά Συγκροτήματα Ιωαννίνων και Καβάλας» ήταν ο σχεδιασμός και η ανάπτυξη της νέας Ευρωπαϊκής διαδικασίας αξιολόγησης περιβαλλοντικού θορύβου στα εν λόγω Πολεοδομικά Συγκροτήματα, κάνοντας τις απαραίτητες ενέργειες προκειμένου η χώρα να μπορέσει να ανταποκριθεί στις απαιτήσεις συλλογής και επεξεργασίας δεδομένων που απορρέουν από την υιοθέτηση της Οδηγίας 2002/49/ΕΚ. Μέσω της μελέτης αυτής αναπτύχθηκε η διαδικασία τήρησης και παροχής δεδομένων προς την Ε.Ε., αναφορικά με την έκθεση και τον προσδιορισμό της όχλησης του πληθυσμού των μεγάλων αστικών κέντρων από τον περιβαλλοντικό θόρυβο βάσει μίας ευρωπαϊκά κοινής επιστημονικής προσέγγισης, η οποία στηρίζεται τόσο σε μεθόδους πρόβλεψης όσο και σε ενδεικτικές μετρήσεις.

Για την εκπόνηση του έργου αναζητήθηκαν και συγκεντρώθηκαν σχετικές μελέτες, έρευνες, μετρήσεις και στοιχεία σε συνεργασία με τους δύο Δήμους (Ιωαννιτών και Καβάλας) και με φορείς όπως ΕΛΣΤΑΤ, ΕΚΧΑ ΑΕ, και τη Δ/νση Ε.Α.Ρ.Θ. ενώ πραγματοποιήθηκαν συναντήσεις με τους δημόσιους φορείς σε κάθε ένα από τα πολεοδομικά συγκροτήματα για ενημέρωση και συνεργασία κατά την εκπόνηση του έργου. Ενδεικτικά, συλλέχθηκαν στοιχεία όπως κτηματολογικά διαγράμματα, ορθοφωτογραφίες, αρχείο ψηφιακού μοντέλου επιφάνειας, μελέτες ΓΠΣ, Ρυθμιστικά Σχέδια, Κυκλοφοριακές Μελέτες, Περιβαλλοντικές Μελέτες, Πληθυσμιακά Δεδομένα, Τοπογραφικά Διαγράμματα ΓΥΣ.

Για την ανάλυση και επεξεργασία των επηρεαζόμενων πληθυσμών, επιφανειών και κτιρίων ανάμεσα στις ισοθορυβικές καμπύλες, δηλαδή στις αντίστοιχες ζώνες, χρησιμοποιήθηκε το λογισμικό ArcMap σαν γεωγραφικό σύστημα πληροφοριών και MS Access ως βάση δεδομένων.

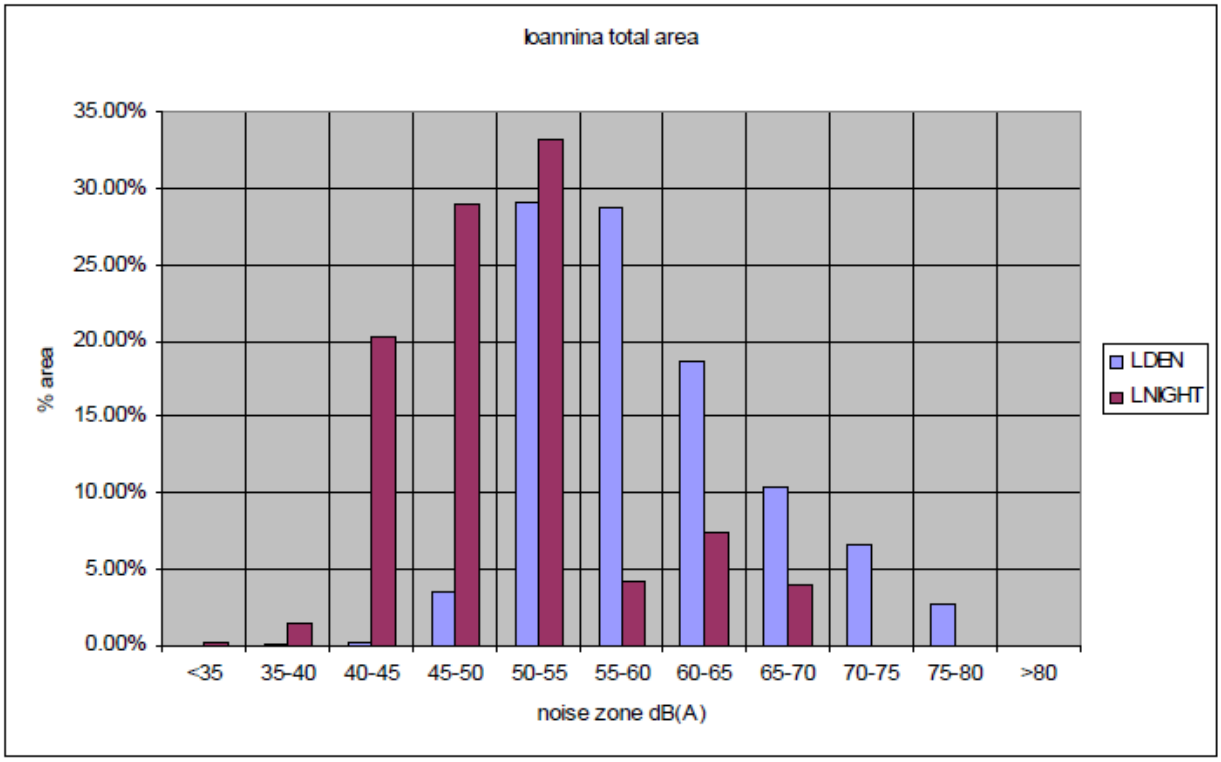
Οι ισοθορυβικές καμπύλες εξήχθησαν από το IMMI σε μορφή shapefile, που εισήχθησαν στο ArcMap. Από την ‘απόθεση’ των θεματικών επιπέδων των κτιρίων, των πληθυσμών ανά τετράγωνο και των ίδιων των επιφανειών, πάνω στις ζώνες που ορίζονται ανάμεσα στις καμπύλες, καταμετρήθηκαν τα κτίρια κατοικίας, οι πληθυσμοί και οι επιφάνειες.

Σημειώνεται ότι ορισμένα κτίρια τέμνονται από περισσότερες της μίας ισοθορυβικές, οπότε επιλέχθηκε η κατάταξη να γίνει ως προς την δυσμενέστερη ζώνη (πχ αν είναι 55-60 και 60- 65, κατατάσσεται στην κατηγορία 60-65). Σε αντίθετη περίπτωση, το άθροισμα των κατοικιών θα προέκυπτε μεγαλύτερο από τον συνολικό αριθμό κατοικιών. Επίσης, σημειώνεται ότι στις επιφάνειες που προσμετρούνται, συμπεριλαμβάνεται και η επιφάνεια των αντίστοιχων οδικών τμημάτων.

Στους πίνακες και στα διαγράμματα που παρατίθενται στη συνέχεια, παρουσιάζονται αναλυτικά οι εκτιμήσεις που εξήχθησαν από τον ΣΧΘ για την κατανομή του πληθυσμού και των κτιρίων κατοικιών που εκτίθενται ανά ζώνη Π.Θ. καθώς και την συνολικά εκτιθέμενη επιφάνεια που υπάγεται σε κάθε ζώνη Π.Θ. Οι δείκτες που υπολογίστηκαν κατά την εκπόνηση της μελέτης είναι οι Lday, Levening, Lnight από τους οποίους υπολογίστηκε στη συνέχεια το Lden. Τα στατιστικά στοιχεία, σύμφωνα και με τις προδιαγραφές της οδηγίας, παρουσιάζονται για τους δείκτες Lden, και Lnight τόσο σε απόλυτους αριθμούς όσο και σε ποσοστά επί του συνόλου. Επιπλέον, η κατώτερη στάθμη θορύβου που παρουσιάζεται είναι <35dB. Συνεπώς οι απαιτήσεις της οδηγίας υπερκαλύπτονται.

Πίνακας 10: Κατανομή επιφάνειας της περιοχής μελέτης ανά ζώνη Περιβαλλοντικού Θορύβου

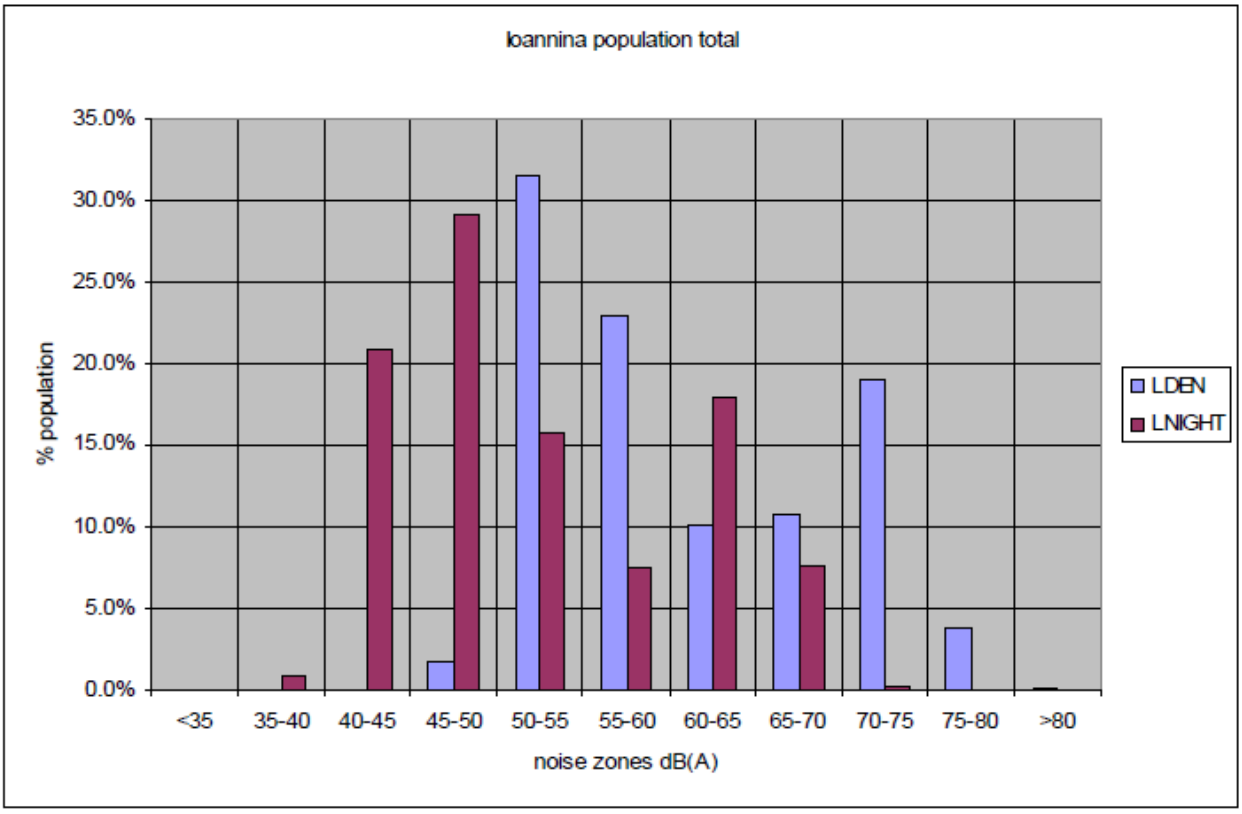
Ζώνη Θορύβου	Κατανομή Επιφάνειας Θορύβου για τον δείκτη L_{den}	Κατανομή Επιφάνειας Θορύβου για τον δείκτη L_{night} (8 hr)	Κατανομή Επιφάνειας Θορύβου για τον δείκτη L_{den} %	Κατανομή Επιφάνειας Θορύβου για τον δείκτη L_{night} (8 hr) %
<35 dB(A)	1.812	26.959	0.02%	0.22%
35-40 dB(A)	11.977	182.616	0.10%	1.52%
40-45 dB(A)	27.659	2,439.985	0.23%	20.34%
45-50 dB(A)	423.348	3,484.273	3.53%	29.04%
50-55 dB(A)	3,492.548	3,982.106	29.11%	33.19%
55-60 dB(A)	3,453.497	500.265	28.79%	4.17%
60-65 dB(A)	2,231.87	888.585	18.60%	7.41%
65-70 dB(A)	1,242.096	486.746	10.35%	4.06%
70-75 dB(A)	788.694	4.659	6.57%	0.04%
75-80 dB(A)	322.066	0	2.68%	0.00%
>80 dB(A)	0.628	0	0.01%	0.00%
Σύνολο Επιφάνειας σε m^2 και % αναλογία ανά ζώνη θορύβου	**11,996.2**	**11,996.2**	**100.00 %**	**100.00 %**



Σχήμα 13: Γραφική απεικόνιση κατανομής επιφάνειας της περιοχής μελέτης ανά ζώνη Περιβαλλοντικού Θορύβου

Πίνακας 11: Κατανομή πληθυσμού της περιοχής μελέτης ανά ζώνη Περιβαλλοντικού Θορύβου

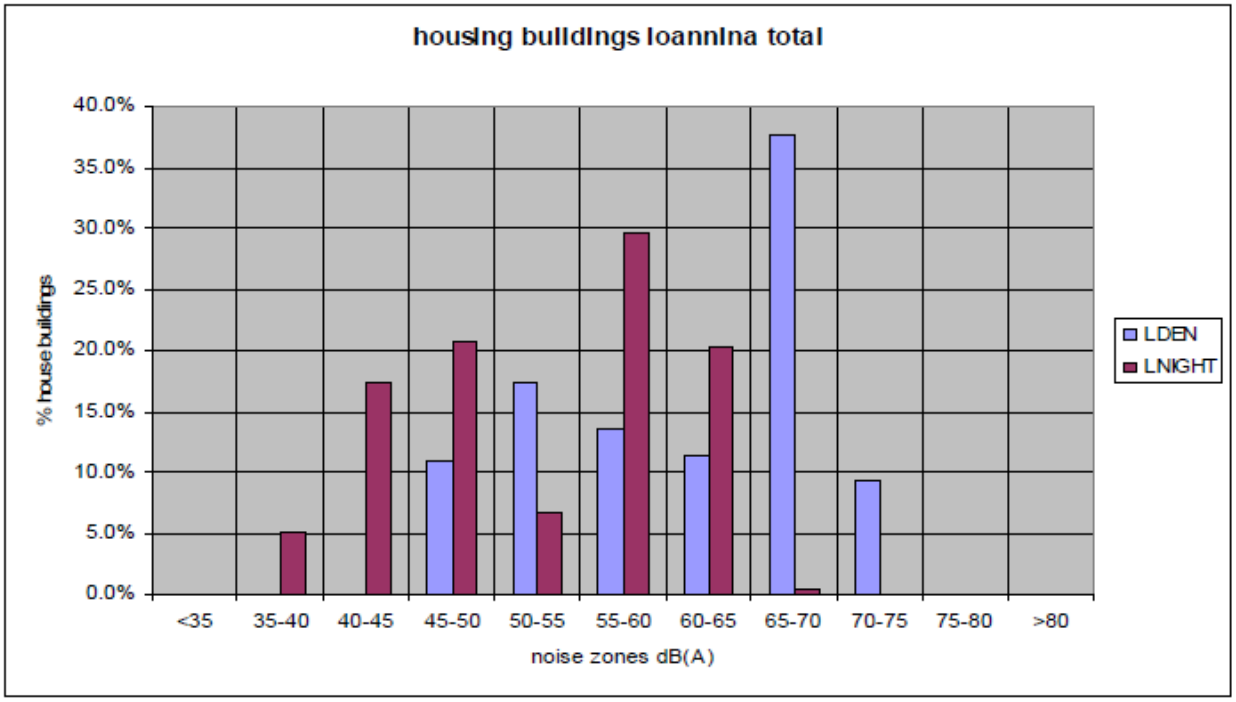
Ζώνη Θορύβου	Πληθυσμιακή Κατανομή Θορύβου για τον δείκτη Lden	Πληθυσμιακή Κατανομή Θορύβου για τον δείκτη Lnight (8hr)	Πληθυσμιακή Κατανομή Θορύβου για τον δείκτη Lden %	Πληθυσμιακή Κατανομή Θορύβου για τον δείκτη Lnight (8hr) %
<35 dB(A)	0	0	0.0%	0.0%
35-40 dB(A)	0	600	0.0%	0.8%
40-45 dB(A)	0	15,100	0.0%	20.9%
45-50 dB(A)	1,200	21,100	1.7%	29.2%
50-55 dB(A)	22,800	11,400	31.6%	15.8%
55-60 dB(A)	16,500	5,300	22.9%	7.4%
60-65 dB(A)	7,300	13,000	10.2%	18.0%
65-70 dB(A)	7,800	5,500	10.8%	7.6%
70-75 dB(A)	13,700	200	18.9%	0.3%
75-80 dB(A)	2,700	0	3.8%	0.0%
>80 dB(A)	100	0	0.1%	0.0%



Σχήμα 14: Γραφική απεικόνιση κατανομής πληθυσμού της περιοχής μελέτης ανά ζώνη Περιβαλλοντικού Θορύβου

Πίνακας 12: Κατανομή κτιρίων κατοικιών της περιοχής μελέτης ανά ζώνη Περιβαλλοντικού Θορύβου

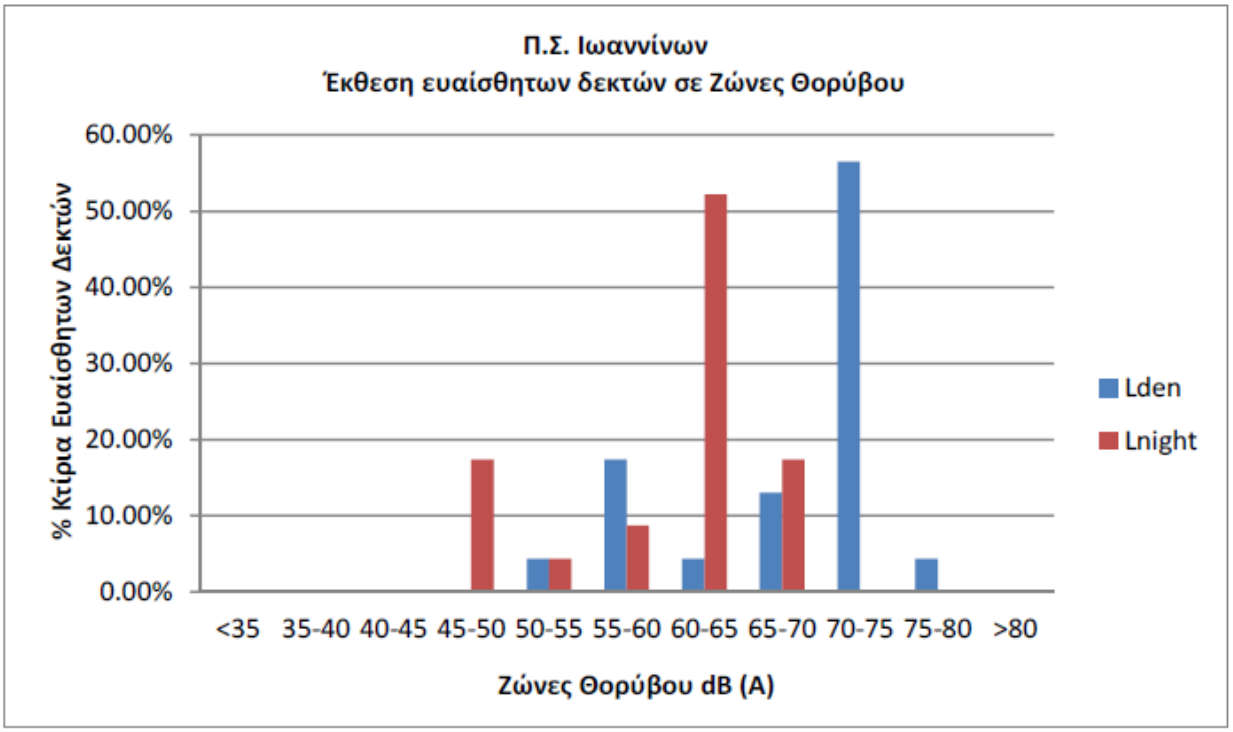
Ζώνη Θορύβου	Κατανομή κτιρίων για τον δείκτη Θορύβου Lden	Κατανομή κτιρίων για τον δείκτη Θορύβου Lnight (8hr)	Κατανομή κτιρίων για τον Θορύβου δείκτη Lden %	Κατανομή κτιρίων για τον δείκτη Θορύβου Lnight (8hr) %
<35 dB(A)		2	0.0%	0.0%
35-40 dB(A)	1	111	0.0%	0.8%
40-45 dB(A)	3	2,739	0.0%	20.1%
45-50 dB(A)	242	4,739	1.8%	34.7%
50-55 dB(A)	4,398	2,836	32.2%	20.8%
55-60 dB(A)	3,871	790	28.4%	5.8%
60-65 dB(A)	1,716	1,850	12.6%	13.6%
65-70 dB(A)	1,334	570	9.8%	4.2%
70-75 dB(A)	1,821	9	13.3%	0.1%
75-80 dB(A)	256		1.9%	0.0%
>80 dB(A)	4		0.0%	0.0%
Σύνολο κτιρίων και % αναλογία ανά ζώνη θορύβου	**13,646**	**13,646**	**100.0%**	**100.0%**



Σχήμα 15: Γραφική απεικόνιση κατανομής κτιρίων κατοικιών της περιοχής μελέτης ανά ζώνη Περιβαλλοντικού Θορύβου

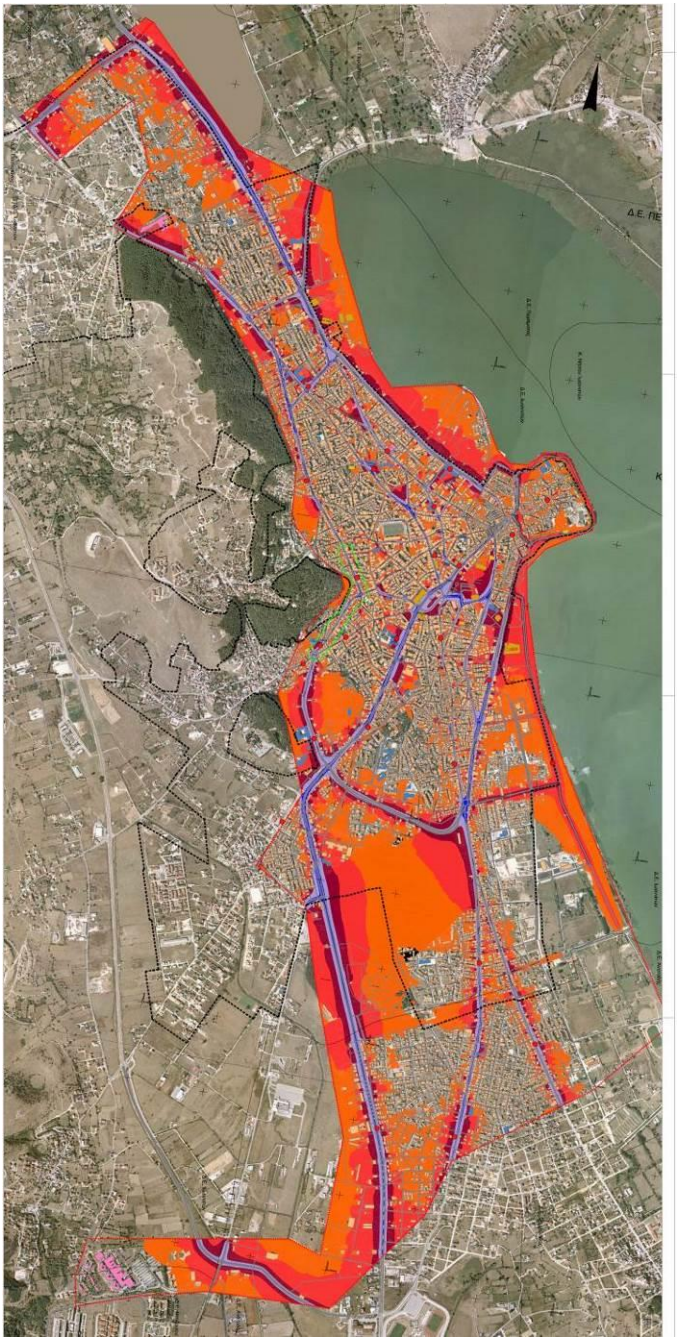
Πίνακας 13: Κατανομή ευαίσθητων δεκτών της περιοχής μελέτης ανά ζώνη Περιβαλλοντικού Θορύβου

Ζώνη Θορύβου	Κατανομή κτιρίων για τον δείκτη Θορύβου L_{den}	Κατανομή κτιρίων για τον δείκτη Θορύβου L_{night} (8hr)	Κατανομή κτιρίων για τον Θορύβου δείκτη L_{den} %	Κατανομή κτιρίων για τον δείκτη Θορύβου L_{night} (8hr) %
<35 dB(A)	0		0.00%	0.00%
35-40 dB(A)	0		0.00%	0.00%
40-45 dB(A)	0		0.00%	0.00%
45-50 dB(A)	0	4	0.00%	17.39%
50-55 dB(A)	1	1	4.35%	4.35%
55-60 dB(A)	4	2	17.39%	8.70%
60-65 dB(A)	1	12	4.35%	52.17%
65-70 dB(A)	3	4	13.04%	17.39%
70-75 dB(A)	13		56.52%	0.00%
75-80 dB(A)	1		4.35%	0.00%
>80 dB(A)			0.00%	0.00%
Σύνολο κτιρίων και % αναλογία ανά ζώνη θορύβου	**23**	**23**	**100.00%**	**100.00%**

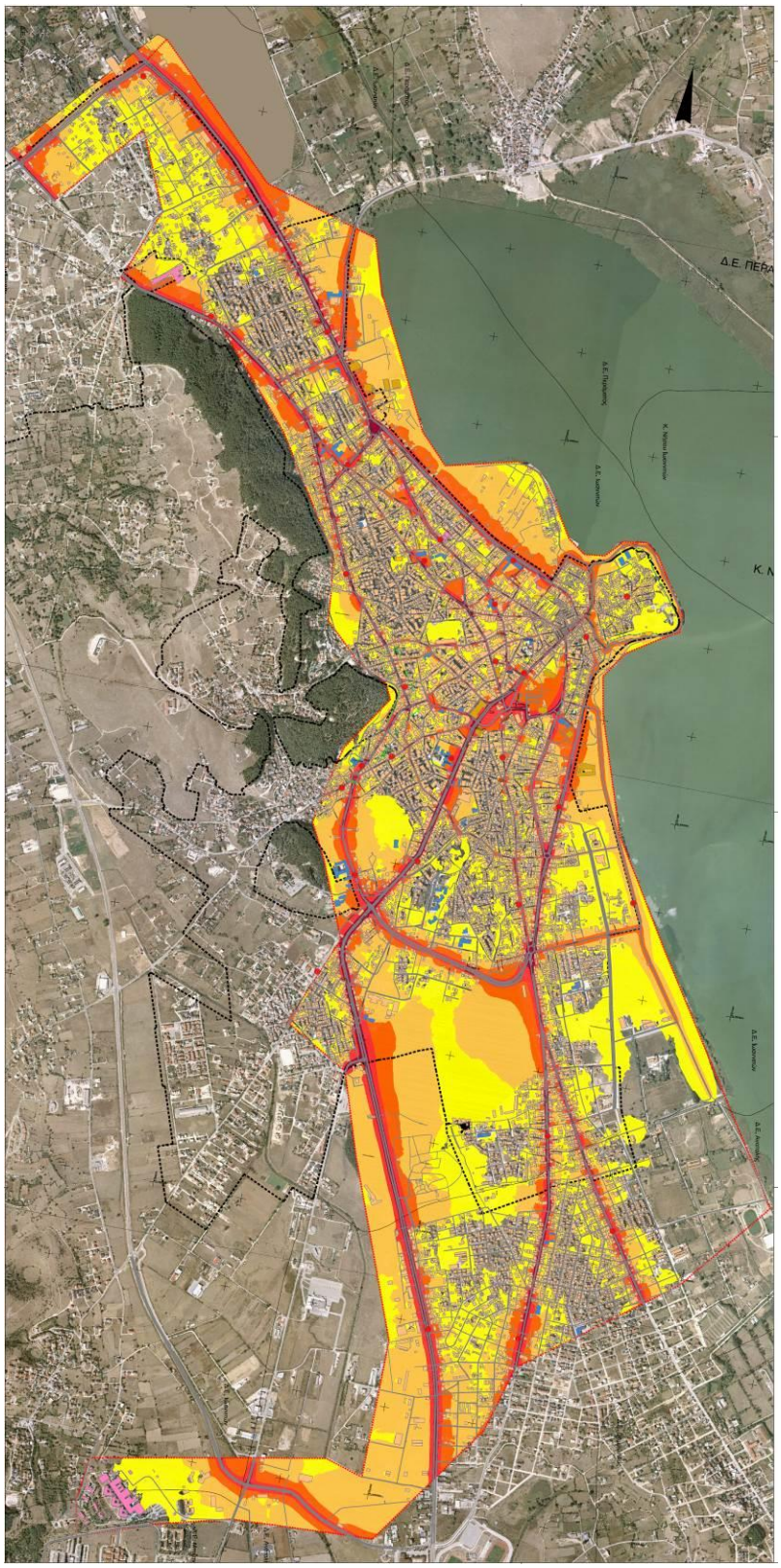


Σχήμα 16: Γραφική απεικόνιση κατανομής ευαίσθητων δεκτών της περιοχής μελέτης ανά ζώνη Περιβαλλοντικού Θορύβου

Το 9,2 % της συνολικής επιφάνειας της περιοχής μελέτης είναι εκτεθειμένη σε επίπεδα θορύβου άνω των 70 dB(A) του δείκτη L_{den} δηλαδή άνω του επιτρεπόμενου ορίου. Η επιφάνεια που εκτίθεται σε νυχτερινό θόρυβο άνω των επιτρεπτών ορίων (L_{night} > 60 dB(A)) είναι 11,5%. Όσον αφορά στον πληθυσμό, το 22,8 % των κατοίκων είναι εκτεθειμένοι σε επίπεδα θορύβου με L_{den} άνω του ορίου και αντίστοιχα 0,3 % σε νυχτερινό θόρυβο (L_{night}). Σε σχέση με τα κτίρια κατοικιών οι υπερβάσεις των ορίων αφορούν περίπου στο 15% αυτών για τον θόρυβο 24ώρου (L_{den}) ενώ για τον νυχτερινό θόρυβο (L_{night}) στο 0,1%.



Σχήμα 17: Χάρτης δείκτη L_{den} Οδικού Κυκλοφοριακού Θορύβου



Σχήμα 18: Χάρτης δείκτη L_{night} Οδικού Κυκλοφοριακού Θορύβου

4.3 Υπηρεσίες Επιστημονικού ελέγχου του Θορύβου (Expert for Sound Control) της υλοποίησης (Del B2, D1) του έργου «Advanced Noise Control strategies in HarbOuR» με ακρωνύμιο ANCHOR LIFE, του προγράμματος LIFE 2014-2020.

Η μελέτη αφορούσε στην ανάθεση από τον Δήμο Πατρέων της δημόσιας σύμβασης για την παροχή της υπηρεσίας με τίτλο **Υπηρεσίες Επιστημονικού ελέγχου του Θορύβου (Expert for Sound Control) της υλοποίησης (Del B2, D1) του έργου με ακρωνύμιο ANCHOR LIFE, του προγράμματος LIFE 2014-2020».**

Η μελέτη ανατέθηκε στις 18-05-2020 με την υπ αρ.: 17663/18-05-2020 απόφαση Δημάρχου Πατρέων κατόπιν διαγωνισμού στην εταιρεία «ENVA Σύμβουλοι Περιβάλλοντος Ο.Ε.»

Το Ευρωπαϊκό έργο LIFE ANCHOR εντάσσεται στον Τομέα προτεραιότητας «Περιβαλλοντική διακυβέρνηση και πληροφόρηση» (Environmental Governance and Information). Ο κύριος στόχος του έργου εστιάζει στις πολιτικές διαχείρισης και τις πρακτικές για τον έλεγχο της επίπτωσης του θορύβου στις λιμενικές ζώνες (εντός και εκτός αυτών), οι οποίες επηρεάζουν τις αστικές περιοχές που έχουν λιμάνια. Ειδικότερα, θα αντιμετωπιστούν οι πολιτικές για την αντιμετώπιση του θορύβου, δεδομένου ότι πρόκειται για βασικά ζητήματα για την επίτευξη μόνιμης μείωσης της ηχορύπανσης και για την αειφόρο ανάπτυξη των λιμένων.

Το εταιρικό σχήμα αποτελείτο από τους:

- Εθνικό Ιταλικό Ιστιτούτο για το Περιβάλλον - ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale), (επικεφαλής εταίρος)
- Δήμος Πατρέων
- Πανεπιστήμιο Γένοβας (ΙΤΑΛΙΑ)- Universita' di Genoa
- Διαπανεπιστημιακό Κέντρο έρευνας για τη ρύπανση και το περιβάλλον (ΙΤΑΛΙΑ) (Centro Interuniversitario di ricerca sull inquinamento e sull ambiente – Perugia)
- Λιμενική Αρχή της Melilla (ΙΣΠΑΝΙΑ) (Autoridad Portuaria de Melilla)
- Λιμενική Αρχή της La Spezia (ΙΤΑΛΙΑ) (La Spezia Port Authority)
- Εμπορικό και Βιομηχανικό Επιμελητήριο της Νίκαιας και Κυανής Ακτής (ΓΑΛΛΙΑ) (Chambre de Commerce et d'Industrie de Nice et Cote d'Azur).
- Τερματικός Σταθμός Κοντέϊνερ και εφοδιαστική αλυσίδα (ΙΤΑΛΙΑ) Container Terminal , Intermodal Logistics (Contship)

Τα παραδοτέα των Τεχνικών Εκθέσεων περιείχαν τα κάτωθι:

1: Γεωγραφική οριοθέτηση και ορισμός περιοχής καταγραφών θορύβου.

Συλλογή μορφολογικών και τοπογραφικών δεδομένων της περιοχής μελέτης μαζί με τις κύριες δομές (κτίρια, υποδομές) που επηρεάζουν τη διάδοση του θορύβου. Επίσης συγκέντρωση δημογραφικών δεδομένων, οικοδομικών δραστηριοτήτων, χρήσεων γης και μετεωρολογικών στοιχείων. Με βάση αυτά τα δεδομένα θα συνταχθεί η PNIA (Εκτίμηση Αντίκτυπου Θορύβου Λιμένα) δηλαδή ένα ψηφιακό μοντέλο 3-D.

2: Συλλογή δεδομένων από πηγές θορύβου

Από τους Σταθμούς μέτρησης θορύβου που τοποθετήθηκαν σε διάφορες θέσεις εντός και εκτός Λιμενικής Ζώνης, καταγράφηκαν οι εκπομπές θορύβου που παράγονται από διάφορες πηγές θορύβου που διαφέρουν σε χώρο και χρόνο, όπως μηχανές εργασίας, κυκλοφορία αυτοκινήτων, σιδηροδρομικές ράμπες, ράμπες

πλοίων-αποβάθρων, χειρισμός φορτίων και πλοία κ.α. Τα επίπεδα ηχητικής ισχύος ή επίπεδα ηχητικής πίεσης που παράγονται από κάθε πηγή θα συλλέγονται κατά σειρά προτεραιότητας ως κάτωθι :

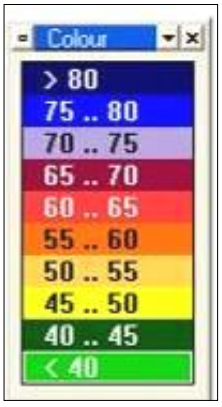
- Δελτία δεδομένων των κατασκευαστών
- Άμεσες μετρήσεις (ιδίως για τα πλοία που προτείνονται από το σχέδιο SILENV)
- Βάση δεδομένων των πηγών θορύβου
- Εκτίμηση από παρόμοια πηγή θορύβου

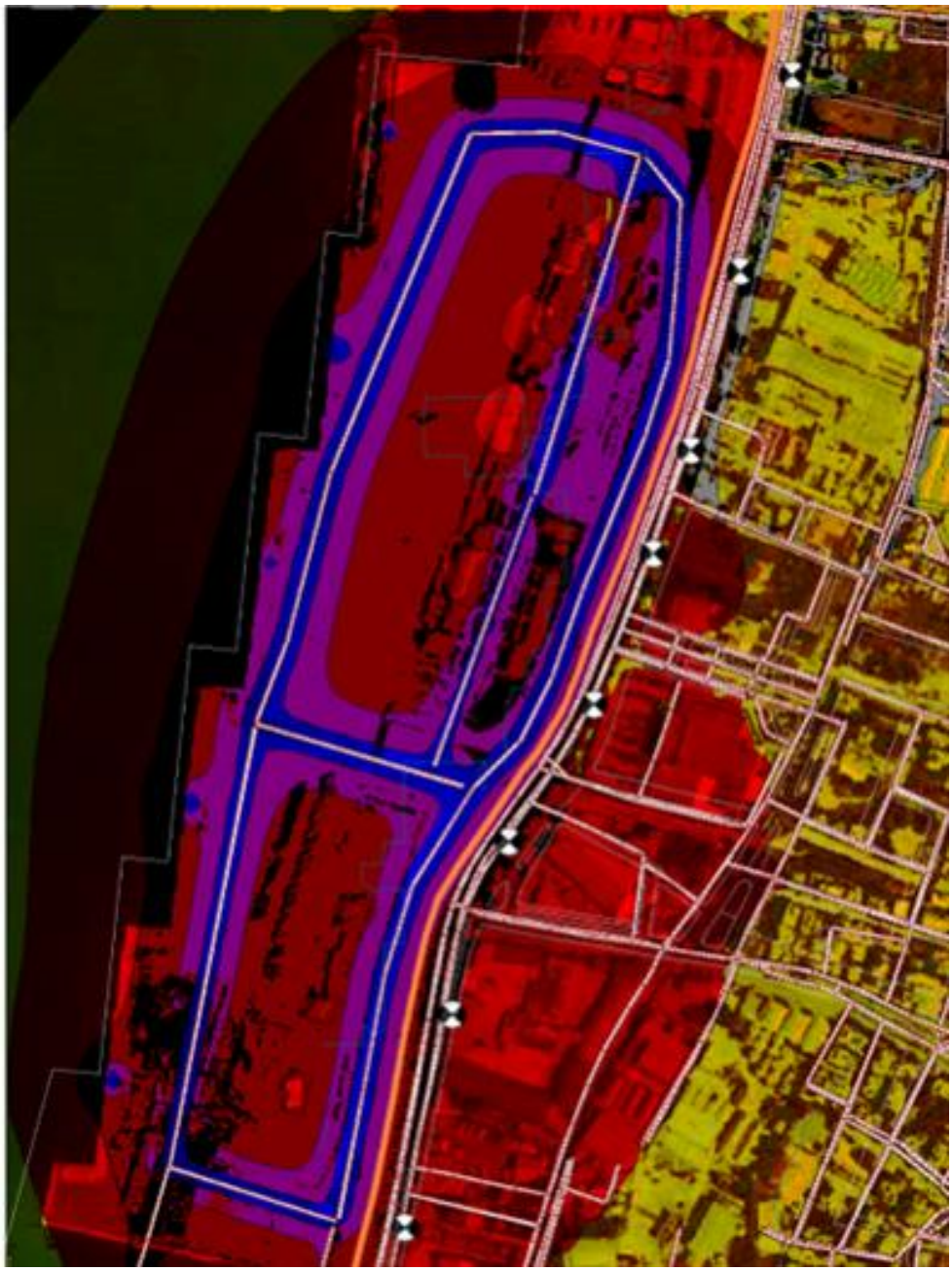
Δεδομένου ότι οι πηγές θορύβου μπορεί να ποικίλλουν ανάλογα με το χρόνο και το χώρο, χρησιμοποιήθηκε το χρονοδιάγραμμα λειτουργίας του λιμένα.

3: Χαρτογράφηση θορύβου

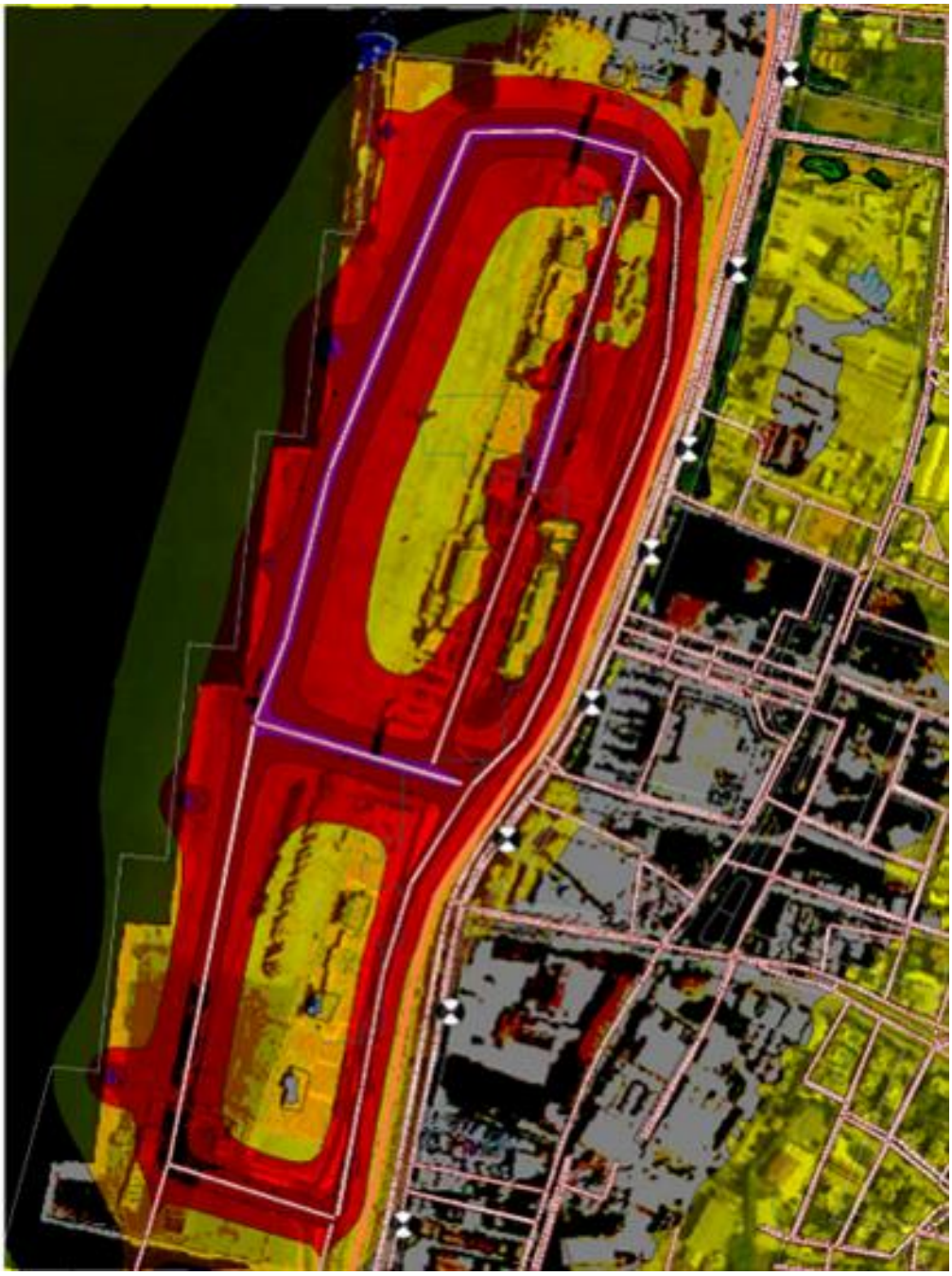
Οι αλγόριθμοι που παρέχονται από τις οδηγίες 2002/49/EC και 2015/996/EC χρησιμοποιήθηκαν για τη δημιουργία χαρτών του ακουστικού περιβάλλοντος στην περιοχή μελέτης σε όρους Lden, Lnight κατά τη διάρκεια της ημέρας και της νύχτας. Στο παραδοτέο θα εμπεριέχεται σύγκριση μεταξύ των χαρτών που λήφθηκαν με τους δύο προαναφερθέντες αλγορίθμους κατά τη διάρκεια του έργου προκειμένου να επισημανθούν οι αποκλίσεις. Θα προταθεί ένας χάρτης θορύβου για κάθε κατηγορία πηγής θορύβου.

Στα σχήματα που ακολουθούν παρουσιάζονται οι χάρτες θορύβου των δεικτών Lden και Lnight. Επισημαίνεται ότι για την χρωματική παρουσίαση των διαφόρων ισοθορυβικών καμπυλών και των ανάλογων κατηγοριών θορύβου εφαρμόσθηκε ο χρωματικός κώδικας του ΥΠΕΧΩΔΕ στα πλαίσια του προγράμματος χαρτογράφησης των Ελληνικών αστικών κέντρων, με επέκταση του πρασίνου σε επί μέρους χρωματικές αποχρώσεις.

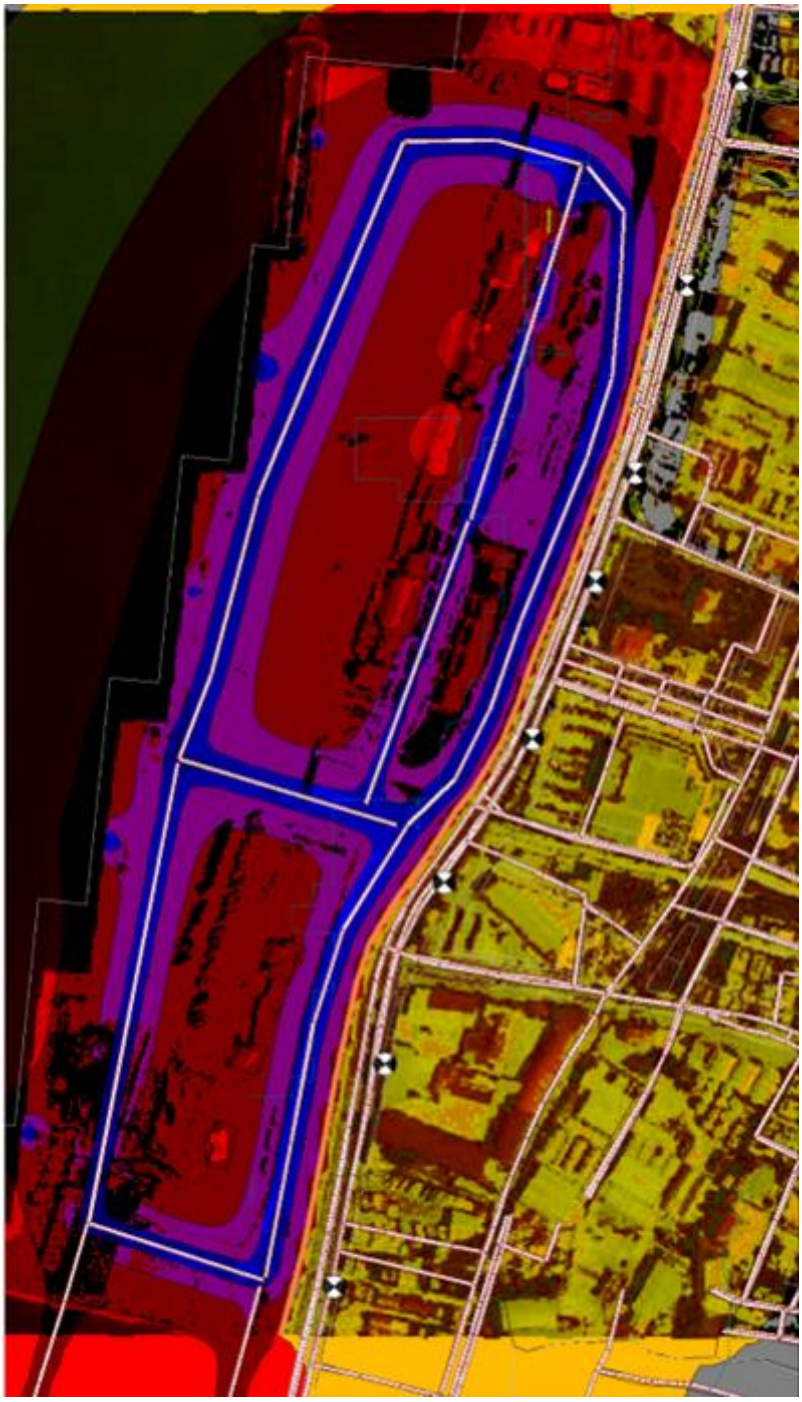




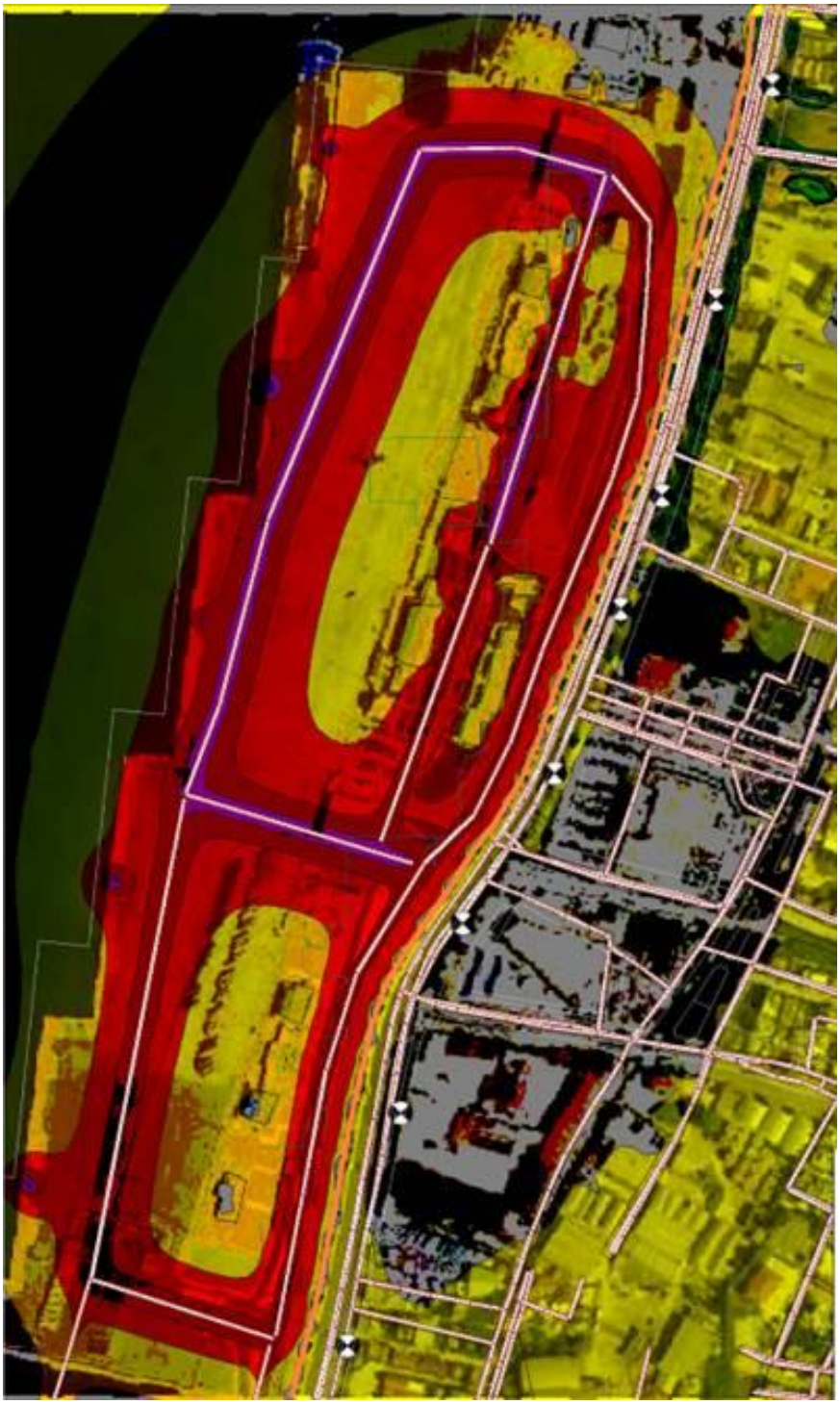
Σχήμα 19: Χάρτης δείκτη L_{den} Λιμενικού Θορύβου με υφιστάμενο πέτασμα 1,5 μέτρου



Σχήμα 20: Χάρτης δείκτη L_{night} Λιμενικού Θορύβου με υφιστάμενο πέτασμα 1,5 μέτρου



Σχήμα 21: Χάρτης δείκτη L_{den} Λιμενικού Θορύβου με προτεινόμενο πέτασμα 5,5 μέτρων



Σχήμα 22: Χάρτης δείκτη L_{night} Λιμενικού Θορύβου με προτεινόμενο πέτασμα 5,5 μέτρων

Στους πίνακες που ακολουθούν παρουσιάζονται τα κυκλοφοριακά δεδομένα εισαγωγής και οι υπολογισμοί

YEAR	PASSENGERS	TRUCKS	TRAILERS	BUSES	VEHICLES	Camper & Mini Bus	MOTORCYCLES
2017	500.099	117.038	70.780	2.051	104.725	7.963	6.611
2018	486.163	116.902	77.102	2.250	105.144	8.212	6.270
2019	484.501	118.532	86.213	2.183	100.487	8.079	6.267
2020	216.059	108.186	91.513	481	46.177	4.900	1.306
2021	300.616	111.150	110.286	440	80.603	9.264	3.484

ακουστικής αποτελεσματικότητας τόσο του υφιστάμενου όσο και του προτεινόμενου ηχοπετάσματος.

Πίνακας 14: Συνολικά Κυκλοφοριακά δεδομένα Νότιου Λιμένα Πάτρας – Προορισμοί εξωτερικού 2017-2021

Πίνακας 15: Συνολικά Κυκλοφοριακά δεδομένα Νότιου Λιμένα Πάτρας – Προορισμοί εσωτερικού 2017-2021

YEAR	PASSENGERS	TRUCKS	TRAILERS	BUSES	VEHICLES	Camper & Mini Bus	MOTORCYCLES
2017	21.250	344	2	-	3.002	256	98
2018	156.868	2.615	34	2	25.273	1.561	2.254
2019	142.638	2.307	-	-	27.742	1.080	2.343
2020	96.523	2.565	-	-	22.725	810	2.232
2021	118.697	1.586	-	-	28.749	1.086	2.254

Πίνακας 16: Αποτελέσματα ακουστικών υπολογισμών για διάφορα ύψη πετάσματος

	1,5 meters Barrier		**5,5 meters Barrier**		Height		Coordinates	
	Lden	Night	Lden	Night			X	Y
Receivers	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(m)		(m)	(m)
1	64,8	54,7	59,4	51,3	4	r	300377,9	4232781
2	63,9	54,1	57,5	48,9	4	r	300334,0	4232588
3	67,8	57,8	58,8	50,0	4	r	300428,8	4232938
4	67,0	56,6	58,8	50,2	4	r	300505,6	4233062

5	66,9	56,7	59,5	51,1	4	r	300559,9	4233199
6	67,1	57,0	59,5	51,2	4	r	300593,8	4233293
7	66,0	55,9	58,4	50,0	4	r	300638,6	4233455
8	59,7	51,6	56,3	47,9	4	r	300685,8	4233632

4.4 ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΗΣΗ ΕΓΝΑΤΙΑΣ ΟΔΟΥ

Η μελέτη «Εκπόνηση μελέτης ετήσιων ηχομετρήσεων και χαρτογραφήσεων – αναλύσεων του περιβαλλοντικού δείκτη «Έκθεση πληθυσμού σε θόρυβο» στη ζώνη διέλευσης της Εγνατίας Οδού και των Κάθετων Αξόνων της – Κωδ. Αναφοράς 5211», ανατέθηκε στο γραφείο μελετών: **ΦΩΤΕΙΝΗ ΧΩΝΙΑΝΑΚΗ & ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ** με την από 15 Ιουλίου 2013 σχετική σύμβαση ανάμεσα στο ανωτέρω γραφείο και την ΕΟΑΕ ΑΕ.
Η εκπόνηση των επί μέρους αντικειμένων βασίστηκε σε μια σειρά εργασιών και ενεργειών του αναδόχου (συλλογή στοιχείων, εκτέλεση ακουστικών μετρήσεων, δημιουργία μοντέλου αναγλύφου, δημιουργία – οργάνωση αρχείου GIS με πληροφορίες τρισδιάστατου μοντέλου εδάφους (φυσικό & δομημένο ανάγλυφο, οδικό έργο Ε.Ο, τεχνικά έργα, κτίρια, κλπ), καθώς και στοιχεία κυκλοφορίας (ΕΜΗΚ 2013, 2014, 2015), πληθυσμού ανά Ο.Τ. (ΕΛΣΤΑΤ 2011), χρήσεων γης, μετεωρολογικά δεδομένα, κ.λπ.

Τμήμα των «πρωτογενών» στοιχείων δόθηκε από την ΕΟΑΕ και συγκεκριμένα από το Παρατηρητήριο, με κύρια πηγή σχετικά αρχεία του Συστήματος Γεωγραφικών Πληροφοριών της εταιρείας και στοιχεία προγενέστερων αντίστοιχων μελετών και ηχομετρήσεων που εκτέλεσε η ΕΟΑΕ με ίδια μέσα. Λοιπά «πρωτογενή» στοιχεία συλλέχθηκαν από το μελετητή σε συνεργασία και με την ΕΟΑΕ η οποία με ενέργειές της διευκόλυνε την απόκτηση των σχετικών στοιχείων.

Τα στοιχεία της ΕΜΗΚ για τα έτη 2013, 2014 και 2015 δόθηκαν από το Τμήμα Κυκλοφορίας του Τομέα Λειτουργίας και Συντήρησης της ΕΟΑΕ. Στοιχεία κυκλοφορίας κατά της ημέρες των μετρήσεων για τα έτη 2013, 2014 και 2015 στα τμήματα που συντάχθηκαν χάρτες θορύβου, δόθηκαν είτε από σταθμούς διοδίων της ΕΟΑΕ, είτε έγινε καταγραφή με ευθύνη του αναδόχου της μελέτης.

Μετρήσεις Οδικού Κυκλοφοριακού Θορύβου

Η εκτέλεση των προγραμμάτων των μετρήσεων Οδικού Κυκλοφοριακού Θορύβου ολοκληρώθηκε εμπρόθεσμα και σύμφωνα με το χρονοδιάγραμμα. Οι μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν το 2013 το μήνα Σεπτέμβριο έως και το πρώτο 15ημερο του Οκτωβρίου, το 2014 της μήνες Μάρτιο έως και Μάιο και το 2015 του μήνες Απρίλιο έως αρχές Ιουνίου, ενώ για 5 νέες θέσεις οι μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν το μήνα Σεπτέμβριο. Οι καιρικές συνθήκες υπήρξαν ευνοϊκές σε γενικές γραμμές, λαμβάνοντας υπόψη της συνθήκες της περιοχές του έργου και της εποχές. Υπήρξαν λίγες μέρες με βροχή κατά τη διάρκεια των μετρήσεων, της οποίες δεν πραγματοποιήθηκαν μετρήσεις.

Επικαιροποίηση Χαρτών Θορύβου

Οι περιοχές για της οποίες συντάχθηκαν οι χάρτες θορύβου, προσδιορίστηκαν με βάση το συμβατικό αντικείμενο σε αυτές που συντάχθηκαν χάρτες θορύβου την προηγούμενη περίοδο. Η επικαιροποίηση των χαρτών θορύβου βασίζεται στην ανάπτυξη μοντέλου του φυσικού και δομημένου ανάγλυφου, την εισαγωγή τεχνικών παραμέτρων του έργου (χάραξη, τεχνικά έργα, υψομετρία, κλπ) και λειτουργικών παραμέτρων (ΕΜΗΚ, κατανομή της στο 24ωρο, ταχύτητες, σύνθεση, κλπ).

Η συλλογή των απαραίτητων χαρτογραφικών στοιχείων έγινε σε συνεργασία με την επιβλέπουσα υπηρεσία (ΕΟΑΕ) και με της ενέργειες.

- ✓ Από την ΕΟΑΕ χορηγήθηκαν στοιχεία από τη βάση γεωγραφικών και λοιπών δεδομένων που έχει αναπτύξει και διατηρεί.

- ✓ Σε συνεργασία με την ΕΟΑΕ ελήφθησαν χαρτογραφικά στοιχεία από την ΕΚΧΑ ΑΕ.
- ✓ Στοιχεία για της της γης ελήφθησαν από έρευνα πεδίου της περιοχές χαρτογράφησης και από στοιχεία που χορηγήθηκαν από τη βάση δεδομένων της ΕΟΑΕ και από ορθοφωτοχάρτες και αεροφωτογραφίες.

Όσον αφορά τα απαραίτητα κυκλοφοριακά δεδομένα :

(α) Από το Τμήμα Κυκλοφορίας Τομέας Λειτουργίας, Εκμετάλλευσης & Συντήρησης της ΕΟΑΕ χορηγήθηκαν τα ακόλουθα στοιχεία :

- ✓ Για την περίοδο των μετρήσεων δόθηκαν στοιχεία που καταγράφηκαν από σταθμούς μέτρησης κυκλοφορίας και από της εκάστοτε σχετικούς σταθμούς διοδίων
- ✓ Οι μέσοι ετήσιοι κυκλοφοριακοί φόρτοι (ΕΜΗΚ) και η σύνθεση της κυκλοφορίας για τα έτη 2013, 2014 και 2015 τμήματα της Εγνατίας Οδού που έγινε χαρτογράφηση

(β) Σε τμήματα που δεν γινόταν καταγραφή κυκλοφοριακών δεδομένων (διόδια, μόνιμοι σταθμοί μέτρησης κυκλοφορίας) πραγματοποιήθηκαν από τον ανάδοχο μετρήσεις με παρατηρητές και αυτόματους σταθμούς.

- ➢ Αποτελέσματα Δείκτη ENV01 – Έκθεση πληθυσμού σε θόρυβο

Τα αποτελέσματα του Δείκτη ENV01 – "Έκθεση πληθυσμού σε θόρυβο", βασίζονται αφ' της στην προαναφερόμενη επικαιροποίηση των χαρτών θορύβου και αφ' ετέρου σε διαθέσιμα στατιστικά στοιχεία πληθυσμού. Διευκρινίζεται ότι σύμφωνα με το Τ.Α. της προκήρυξης ελήφθησαν υπόψη τα στοιχεία πληθυσμού της απογραφής της ΕΛΣΤΑΤ το 2011.

Στην περιοχή διέλευσης της Εγνατίας Οδού από την ευρύτερη περιοχή του ΠΣ Ιωαννίνων δεν παρήχθησαν χάρτες θορύβου και δεν υπολογίστηκε έκθεση πληθυσμού της κοντινότερους οικισμούς.

Στον Πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται οι μετρήσεις που έγιναν στην ευρύτερη ζώνη διέλευσης της ΕΓΝΑΤΙΑΣ ΟΔΟΥ πλησίον της προτεινόμενης περιοχής μελέτης.

Πίνακας 17: Συγκριτικός πίνακας αποτελεσμάτων μετρήσεων για τα έτη 2013, 2014 και 2015 – Περιοχή ΕΙΙ

			ΔΕΙΚΤΕΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΟΥ ΘΟΡΥΒΟΥ											
			2013				2014				2015			
α/α	ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	ΘΕΣΗ	L_{den}	L_{night}	L_{eq} (24h)	L_{10}(18h)	L_{den}	L_{night}	L_{eq} (24h)	L_{10}(18h)	L_{den}	L_{night}	L_{eq} (24h)	L_{10} (18h)
17	Οικισμός Πεδινή	Ε ΙΙ 17	55,7	47,6	51	55,1	55,6	47,9	51	54,6	56,2	48,3	51,4	55,1
18	Οικισμός Πεδινή	Ε ΙΙ 18	60	51,7	55,9	59,4	59,5	50,6	56	59,4	61,9	53,7	58,1	62
19	Οικισμός Μπάφρα	Ε ΙΙ 19	63,7	55,2	59,9	63,6	64	54,9	60	63,1	67,3	56	63,1	66,5
20	Οικισμός Μπάφρα	Ε ΙΙ 20	59,7	52,1	55,2	59,5	61,2	54,2	56,3	61	62,2	54,9	57,6	61,4
21	Οικισμός Μπάφρα	Ε ΙΙ 21	59,7	51,3	56,3	60	59,9	51,8	56,1	60,3	61	53,3	56,8	60,8
22	Οικισμός Κουτσελιό	Ε ΙΙ 22	62,5	54,3	58,8	62,5	61,6	53,5	57,4	61,4	61,2	53,2	57,1	61,4
23	Οικισμός Κουτσελιό	Ε ΙΙ 23	62,3	53,9	57,9	61,6	61,1	53,8	56,1	60,3	56,2	48,3	51,4	55,1

- Η παρουσία της Ε.Ο. στην περιοχή γίνεται σε αρκετές περιπτώσεις αισθητή όχι τόσο λόγω της αυξημένης στάθμης θορύβου από την κίνηση σε αυτή, όσο από την ιδιαίτερα χαμηλή στάθμη θορύβου κυρίως σε περιοχές που επικρατεί το φυσικό περιβάλλον.
- Το ανάγλυφο και οι γενικότερα επικρατούσες συνθήκες ευνοούν ώστε να γίνεται αντιληπτή μέσω του θορύβου η λειτουργία της Ε.Ο. σε αυξημένη απόσταση, παρά το γεγονός, της προαναφέρεται ότι η στάθμη του θορύβου είναι χαμηλή.
- Ως ιδιαίτερα σημαντικό καταγράφεται, σε σχέση με τη «διάθεση» αντιμετώπισης του έργου ακόμα και από της άμεσα γειτνιάζοντες της το έργο, το γεγονός της άρσης της απομόνωσης των περιοχών διέλευσης μέχρι και πρόσφατα, λόγω του ιδιαίτερα έντονου ανάγλυφου. Αυτό υποβαθμίζει την όποια όχληση και προβάλλονται οι ευκαιρίες βελτίωσης ποιότητας ζωής και ανάπτυξης.

4.5 ΜΕΛΕΤΗ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗΣ ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΗΣΗΣ ΘΟΡΥΒΟΥ ΤΟΥ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΔΡΟΜΟΥ ΕΛΕΥΣΙΝΑ – ΚΟΡΙΝΘΟΣ – ΠΑΤΡΑ (ΕΛΕΥΣΙΝΑ – ΚΟΡΙΝΘΟΣ, ΚΟΡΙΝΘΟΣ – ΠΑΤΡΑ & ΕΥΡΕΙΑ ΠΑΡΑΚΑΜΨΗ ΠΑΤΡΩΝ)

Στις 25/05/2022 μεταξύ της ανώνυμης εταιρίας με την επωνυμία «ΟΛΥΜΠΙΑ ΟΔΟΣ ΑΝΩΝΥΜΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΠΑΡΑΧΩΡΗΣΗΣ ΓΙΑ ΤΟΝ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΔΡΟΜΟ ΕΛΕΥΣΙΝΑΣ – ΚΟΡΙΝΘΟΥ –ΠΑΤΡΑΣ – ΠΥΡΓΟΥ - ΤΣΑΚΩΝΑΣ» με το διακριτικό τίτλο «ΟΛΥΜΠΙΑ ΟΔΟΣ Α.Ε.», που εδρεύει στο Χαλάνδρι Αττικής, και της ανώνυμης εταιρίας με την επωνυμία «ΣΣΕ Σύμβουλοι Συγκοινωνιακών Έργων & Περιβάλλοντος Α.Ε.» που εδρεύει στην Παλλήνη Αττικής, υπεγράφη Ιδιωτικό Συμφωνητικό Παροχής Υπηρεσιών για την εκπόνηση μελέτης με τίτλο «Μελέτη Στρατηγικής Χαρτογράφησης Θορύβου του αυτοκινητόδρομου Ελευσίνα – Κόρινθος – Πάτρα (Ελευσίνα – Κόρινθος, Κόρινθος – Πάτρα & Ευρεία Παράκαμψη Πατρών) για το έτος 2022 & εφαρμογή Σχεδίων Δράσης με εφαρμογή των Ευρωπαϊκών Οδηγιών 2002/49/ΕΚ, 2015/996, 2020/367 & 2021/1226» (αριθμός σύμβασης: C098-220621)

Στις 26/10/2022 μεταξύ των ανωτέρω συμβαλλόμενων υπεγράφη η *τροποποίηση* του από 25/05/2022 ιδιωτικού συμφωνητικού παροχής υπηρεσιών για την εκπόνηση μελέτης με τίτλο «Μελέτη Στρατηγικής Χαρτογράφησης Θορύβου του αυτοκινητόδρομου Ελευσίνα – Κόρινθος – Πάτρα (Ελευσίνα – Κόρινθος, Κόρινθος – Πάτρα & Ευρεία Παράκαμψη Πατρών) για το έτος 2022 & εφαρμογή Σχεδίων Δράσης με εφαρμογή των Ευρωπαϊκών Οδηγιών 2002/49/ΕΚ, 2015/996, 2020/367 & 2021/1226», *σύμφωνα με το οποίο τα συμβαλλόμενα μέρη έχουν προβεί στην τροποποίηση των άρθρων 1, 4 και 5 της αρχικής σύμβασης*.

Επισημαίνεται ότι με το από 01/10/2019 ιδιωτικό συμφωνητικό η «ΟΛΥΜΠΙΑ ΟΔΟΣ Α.Ε.» ανέθεσε στην εταιρεία «ΣΣΕ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΑΚΩΝ ΕΡΓΩΝ & ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ Α.Ε.» την παροχή Συμβουλευτικών Υπηρεσιών σχετικά με την Εκτίμηση των Συμπληρωματικών ηχοπετασμάτων μέχρι το τέλος της περιόδου παραχώρησης. Πιο αναλυτικά ανέθεσε μεταξύ άλλων :

- τον Προσδιορισμό των ορίων του έργου της Στρατηγικής Χαρτογράφησης Θορύβου της Ολυμπίας Οδού (Σ.Χ.Θ. & Σ.Δ. με βάση τη μεθοδολογία CNOSSOS-EU για το 2022 - δεδομένα 2021).

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα του ανωτέρω αντικειμένου, που εκπονήθηκε τον Σεπτέμβριο του έτους 2020, και είχε ως βασικό στόχο τον προσδιορισμό των ορίων του έργου της Στρατηγικής Χαρτογράφησης Θορύβου της Ολυμπίας Οδού (Σ.Χ.Θ. & Σ.Δ. με βάση τη μεθοδολογία CNOSSOS- EU για το 2022 - δεδομένα 2021) προέκυψε ο κάτωθι πίνακας επ9ι μέρους τμημάτων του οδικού άξονα. Επισημαίνεται ότι τυχόν τμήματα που δεν εντάσσονται στο παρόν έργο και συνεπώς στον πίνακα στην συνέχεια, δεν έχουν οικιστικές ενότητες η κατοικίες και πληθυσμό εκατέρωθεν του σε ζώνη 200μ.

Πίνακας 18: Στρατηγική Χαρτογράφηση Θορύβου για το έτος 2022 : Επί μέρους τμήματα Ολυμπίας Οδού

Α/Α	ΟΙΚΙΣΜΟΣ	ΑΡΧΗ Χ.Θ.	ΤΕΛΟΣ Χ.Θ.
1	Ν. ΠΕΡΑΜΟΣ, ΒΛΥΧΑΔΑ, ΜΕΓΑΡΑ	28+000	44+000
2	ΚΙΝΕΤΑ, ΑΓ. ΘΕΟΔΩΡΟΙ, ΙΣΘΜΙΑ, ΛΟΥΤΡΑΚΙ, ΚΥΡΑ ΒΡΥΣΗ, ΚΟΡΙΝΘΟΣ, ΑΡΧ. ΚΟΡΙΝΘΟΣ	50+500	88+500
3	ΖΕΥΓΟΛΑΤΙΟ	92+500	96+000
4	ΣΑΤΑΙΙΚΑ, ΒΕΛΟ, ΣΥΚΕΣ, ΜΟΥΛΚΙ, ΚΙΑΤΟ, ΠΑΣΙΟ, Κ. ΔΙΜΗΝΙΟ, ΔΙΜΗΝΙΟ, ΜΕΛΙΣΣΙ, ΣΥΚΙΑ, ΚΑΡΥΩΤΙΚΑ, ΞΥΛΟΚΑΣΤΡΟ	100+500	121+000
5	ΚΑΡΥΩΤΙΚΑ, ΚΑΜΑΡΙ, Κ. ΛΟΥΤΡΟ, Κ. ΠΙΤΣΑ, ΛΥΚΟΠΟΡΙΑ	122+600	132+500
6	ΛΥΓΙΑ, ΔΕΡΒΕΝΙ	133+300	141+500
7	ΑΙΓΕΙΡΑ, ΚΡΑΘΙΟ, ΓΚΟΥΜΑΙΙΚΑ, ΑΚΡΑΤΑ, ΣΙΛΙΒΕΝΙΩΤΙΚΑ	143+000	148+500
8	ΠΛΑΤΑΝΟΣ	153+500	155+000
9	ΤΡΑΠΕΖΑ	157+000	158+200
10	ΔΙΑΚΟΠΤΟ & ΖΑΧΛΩΡΙΤΙΚΑ	159+000	162+500
11	ΡΙΖΟΜΥΛΟΣ, ΕΛΙΚΗ, ΚΑΛΑΝΤΕΡΙ, ΣΕΛΙΝΟΥΝΤΑΣ, ΚΟΥΛΟΥΡΑ, ΑΙΓΙΟ, ΑΓ.ΚΩΝ/ΝΟΣ, ΡΟΔΟΔΑΦΝΗ, ΣΕΛΙΑΝΙΤΙΚΑ, ΛΟΓΓΟΣ, Ν.ΕΡΙΝΕΟΣ, ΚΑΜΑΡΕΣ, ΛΑΜΠΙΡΙ	167+000	185+500
12	ΡΟΔΙΝΗ, Κ. ΡΟΔΙΝΗ, ΨΑΘΟΠΥΡΓΟΣ	193+400	196+000
13	ΔΡΕΠΑΝΟ, ΑΡΑΧΩΒΙΤΙΚΑ, ΑΓ. ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ, ΤΣΑΠΑΛΑΙΪΚΑ, ΠΑΝΑΓΑΙΪΚΑ, ΑΚΤΑΙΟΝ, ΡΙΟ, ΠΑΤΡΑ, ΣΚΙΟΕΣΣΑ, ΡΩΜΑΝΟΣ, ΑΓ. ΣΤΕΦΑΝΟΣ, ΔΕΜΕΝΙΚΑ, ΟΒΡΙΑ, ΠΑΡΑΛΙΑ, ΜΙΝΤΙΛΟΓΛΙ, ΡΟΓΙΤΙΚΑ	197+000	223+000

Όσον αφορά στα πρόσφατα προγράμματα παρακολούθησης Οδικού Κυκλοφοριακού Θορύβου (Ο.Κ.Θ.) των ετών 2021 και 2022 εκτελέστηκαν 160, ανά έτος, 24ωρες ακουστικές μετρήσεις (με ωριαία ανάλυση) κατά μήκος του οδικού έργου. Οι προβλεπόμενες 24ωρες ακουστικές μετρήσεις αερόφερτου θορύβου εκτελέστηκαν εναλλακτικά με ειδικούς αυτοκινούμενους σταθμούς παρακολούθησης θορύβου κατάλληλα διαμορφωμένους - ώστε να πληρούν τις απαιτήσεις της Ευρωπαϊκής οδηγίας θορύβου (με εφαρμογή ύψους μέτρησης 4,0μ. από το έδαφος) – εξοπλισμένων με στατιστικούς αναλυτές θορύβου και διάταξη μικροφώνου παντός καιρού (στον ειδικό ιστό), ή/ και αυτόνομους κινητούς σταθμούς παρακολούθησης θορύβου με στατιστικό αναλυτή και διάταξη μικροφώνου (επίσης με εφαρμογή ύψους μέτρησης 4,0μ. από το έδαφος).

Ειδικότερα, το έτος 2021 εκτελέσθηκαν συνολικά, 160 24ωρες μετρήσεις :

(α) 132 24ωρες μετρήσεις Οδικού Κυκλοφοριακού Θορύβου τον Ιούνιο του έτους 2021, και
(β) 28 24ωρες μετρήσεις το Σεπτέμβριο του έτους 2021 (23 επαναληπτικές μετρήσεις που αφορούν στο οδικό τμήμα «Ελευσίνα-Κόρινθος», όπως απαιτείται από τη σχετική Απόφαση Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων (ΑΕΠΟ), πλέον 5 ακουστικές μετρήσεις που αφορούν στο τμήμα «Κόρινθος-Πάτρα», μία (1) μέτρηση που δεν πραγματοποιήθηκε τον Ιούνιο λόγω αδυναμίας πρόσβασης στο σημείο και τέσσερις (4) επιπλέον μετρήσεις σε νέες θέσεις αιτημάτων/ καταγγελιών).

Αντίστοιχα, το έτος 2022 εκτελέσθηκαν συνολικά, 160 24ωρες μετρήσεις:
(α) 136 24ωρες μετρήσεις Οδικού Κυκλοφοριακού Θορύβου τους μήνες Μάιο και Ιούνιο του έτους 2022, και
(β) 24 24ωρες μετρήσεις το μήνα Σεπτέμβριο του έτους 2022 (22 επαναληπτικές μετρήσεις που αφορούν στο οδικό τμήμα «Ελευσίνα-Κόρινθος» αντί για 23 καταγραφές, σύμφωνα με τη σχετική Απόφαση Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων (ΑΕΠΟ), καθώς μία (1) καταγραφή (Θ149-

Ασημακάκης) δεν πραγματοποιήθηκε λόγω άρνησης του αιτούντος και επιπλέον δύο (2) ακουστικές μετρήσεις που αφορούν νέα αιτήματα στο οδικό τμήμα «Κόρινθος-Πάτρα» (αιτήματα Θ165-Λογοθέτης και Θ166 - Χατζημήτρος).

Σύμφωνα με την ΚΥΑ 211773/Β/1367/27-04-2012, σε περίπτωση καταγραφής συστηματικών υπερβάσεων των ορίων θορύβου, ο κύριος του Έργου και ο φορέας λειτουργίας του Έργου οφείλει να προβεί άμεσα σε μελέτη αντιμετώπισης του θορύβου και να υποβάλει προτάσεις με τα κατάλληλα μέτρα άρσης των υπερβάσεων. Πρόκειται για διαδικασία που δεν αποτελεί μέρος του προγράμματος παρακολούθησης.

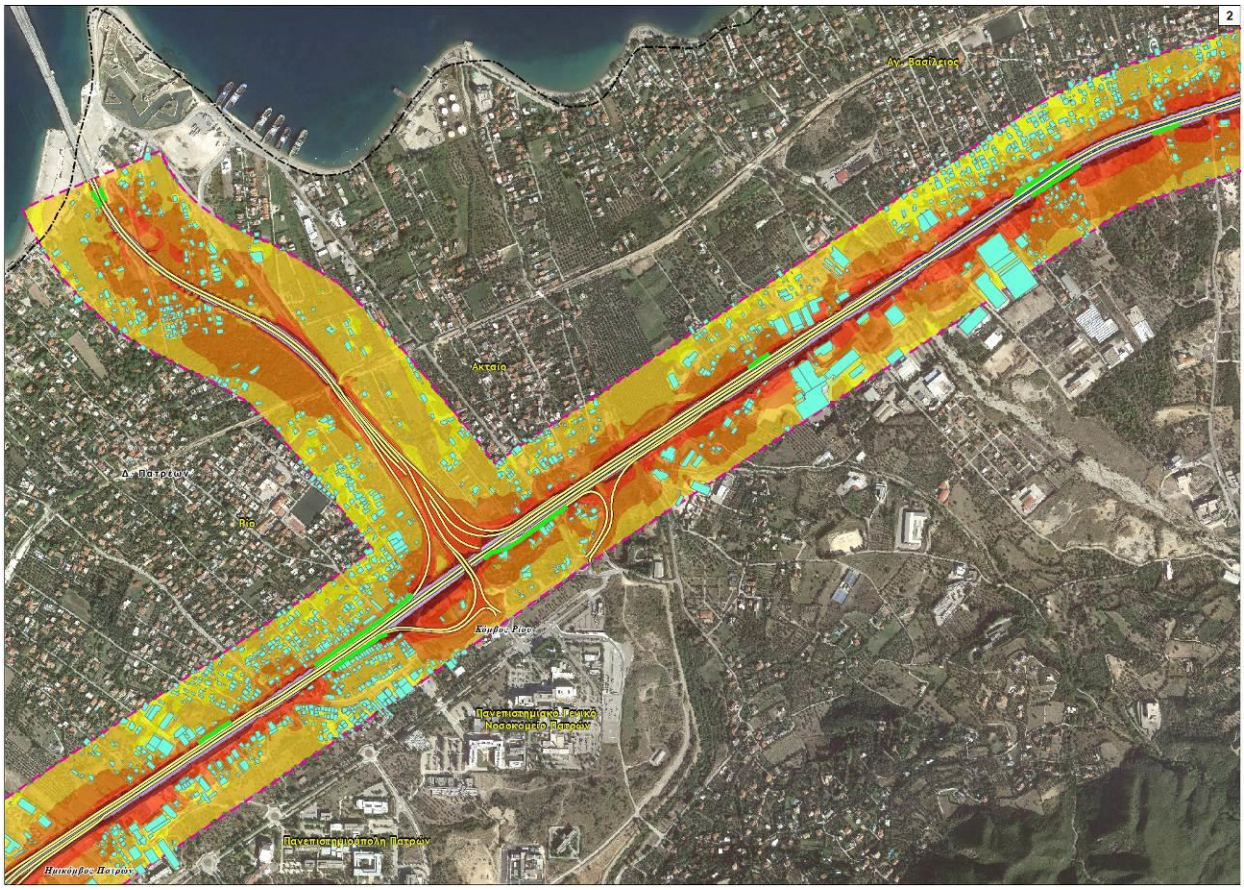
Στους πίνακες που ακολουθούν παρατίθενται οι χιλιομετρικές θέσεις, η κατεύθυνση καθώς επίσης και το ύψος των υλοποιηθέντων αντιθορυβικών πετασμάτων, όπως αυτά προέκυψαν από τις εγκεκριμένες ΕΑΜΥΕ αντιθορυβικών πετασμάτων, για το επιμέρους τμήμα της Ολυμπίας Οδού (Ευρεία Παράκαμψη Πάτρας).

Πίνακας 19: Υλοποιηθέντα πετάσματα στο οδικό τμήμα «ΕΥΡΕΙΑ ΠΑΡΑΚΑΜΨΗ ΠΑΤΡΑΣ» Δέκτες που χρήζουν προστασίας - ΕΝΤΟΣ & ΕΚΤΟΣ ορίων πόλεων-οικισμών

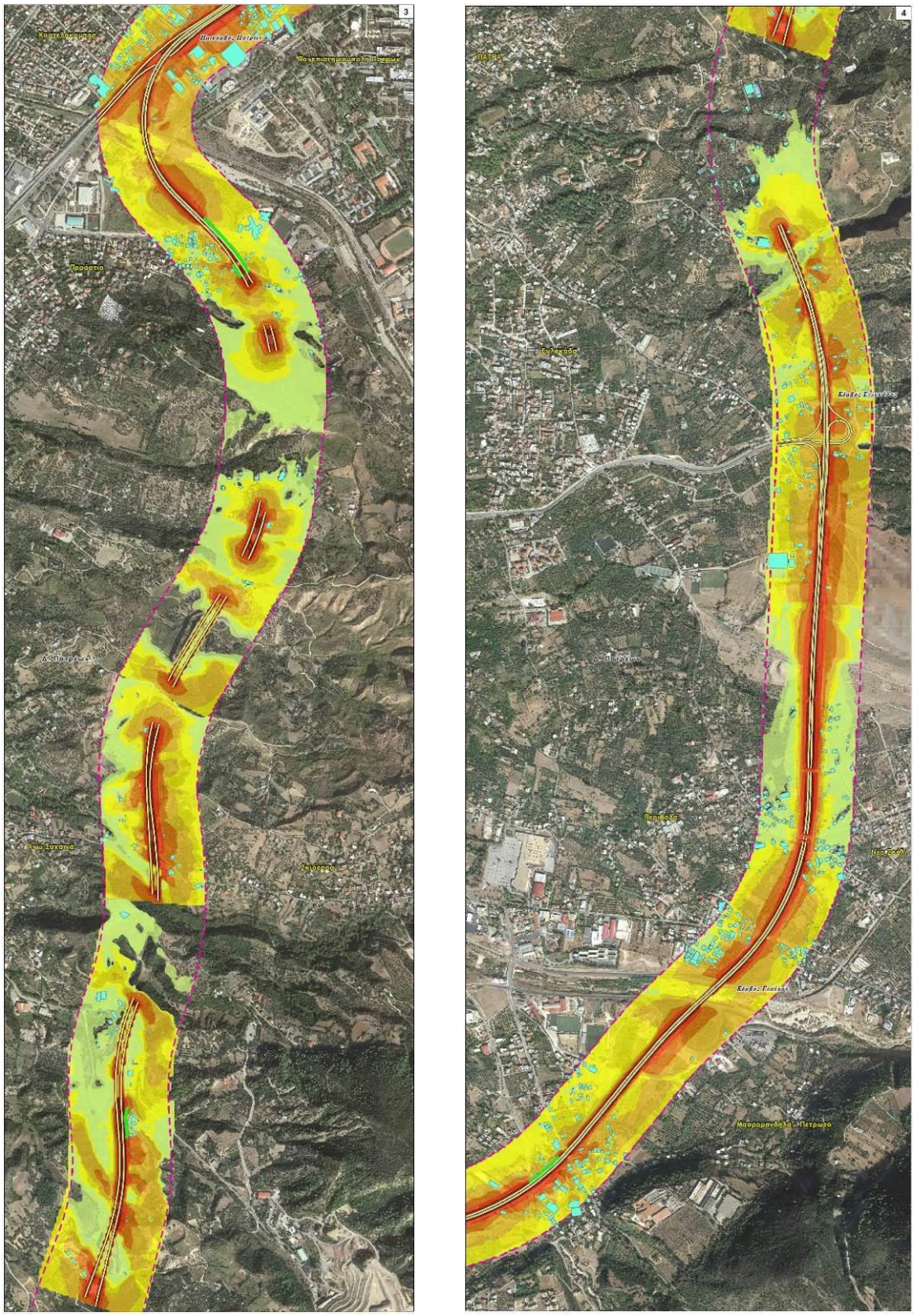
Α/Α	*ΑΠΟ Χ.Θ.*	*ΕΩΣ Χ.Θ.*	*ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ ΠΡΟΣ*	*ΥΨΟΣ ΠΕΤΑΣΜΑΤΟΣ [m]*
1	208+783	209+057	ΑΘΗΝΑ	4,0
2	208+989	209+058	ΠΑΤΡΑ	4,5
3	212+759	212+883	ΑΘΗΝΑ	4,0
4**	217+083	217+188	ΑΘΗΝΑ	4,0
5	218+750	218+905	ΠΑΤΡΑ	4,0
6	222+351	222+733	ΑΘΗΝΑ	3,0
7	222+530	222+604	ΠΑΤΡΑ	3,0

** Το πέτασμα (4) σύμφωνα με την ΕΠΠ/Π1/Φ4/7013/11-5-10 δεν θα κατασκευαστεί προς το παρόν.

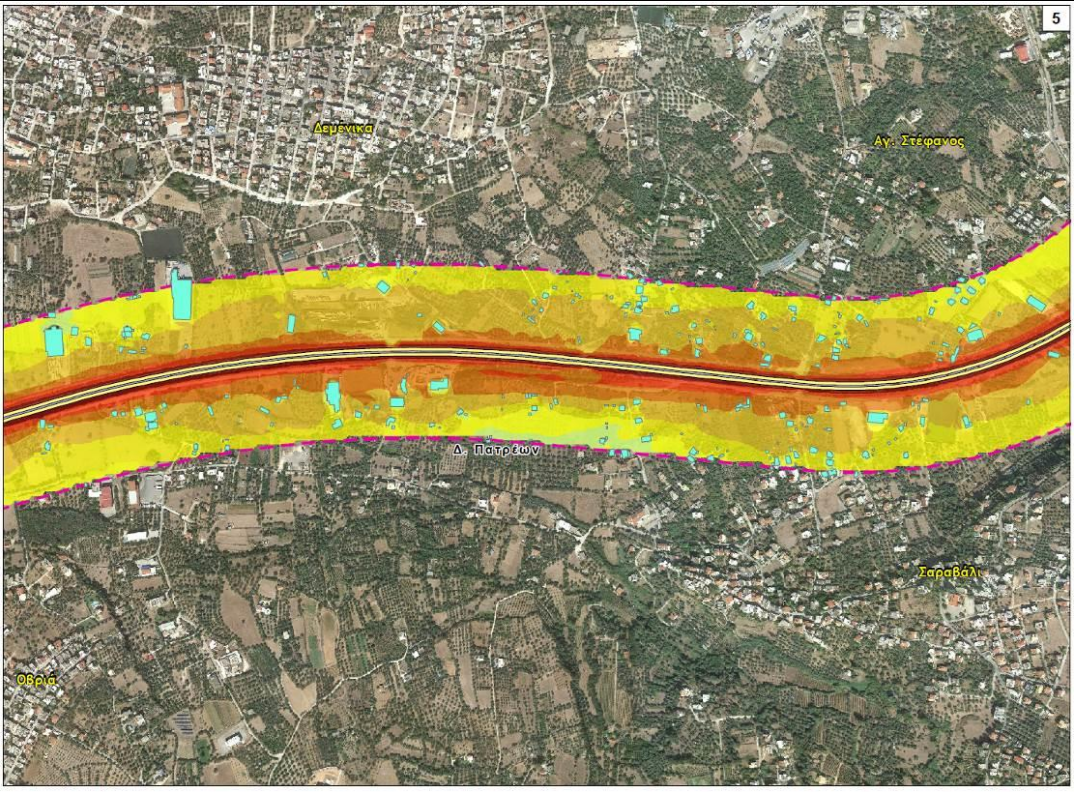
Στα σχήματα που ακολουθούν παρουσιάζονται οι οριζόντιοι χάρτες θορύβου των δεικτών L_{den} και L_{night} των τμημάτων της Ολυμπίας Οδού που περνούν εντός των προτεινόμενων ορίων μελέτης του ΠΣ Πατρών (ΕΠΠ).



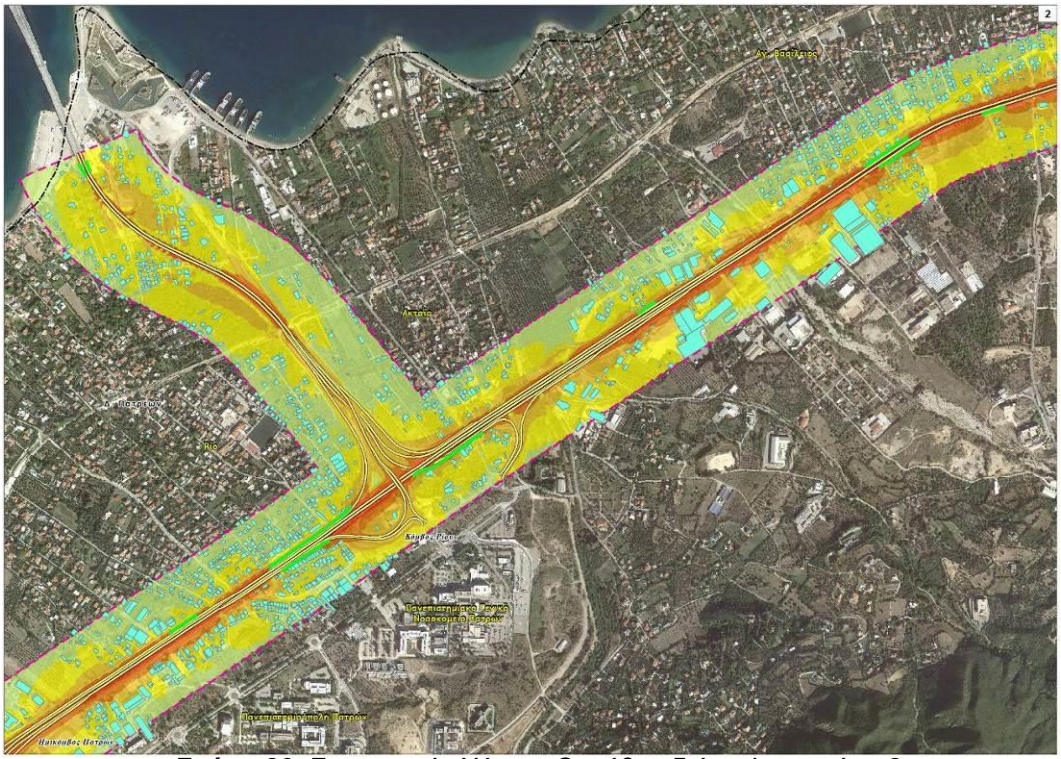
Σχήμα 23: Στρατηγικός Χάρτης Θορύβου δείκτη L_{den} τμήμα 2



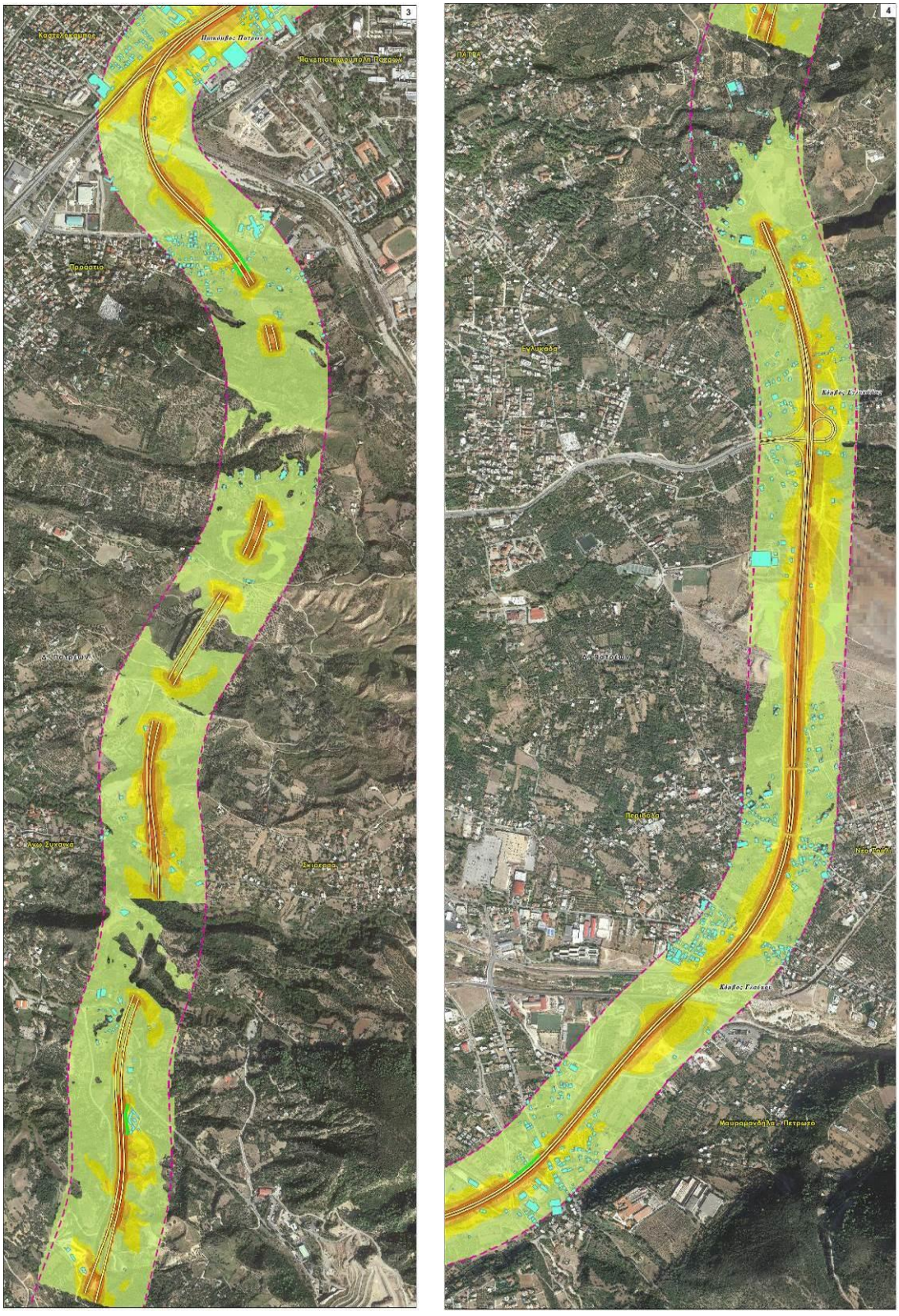
Σχήμα 24: Στρατηγικός Χάρτης Θορύβου δείκτη L_{den} τμήματα 3 & 4



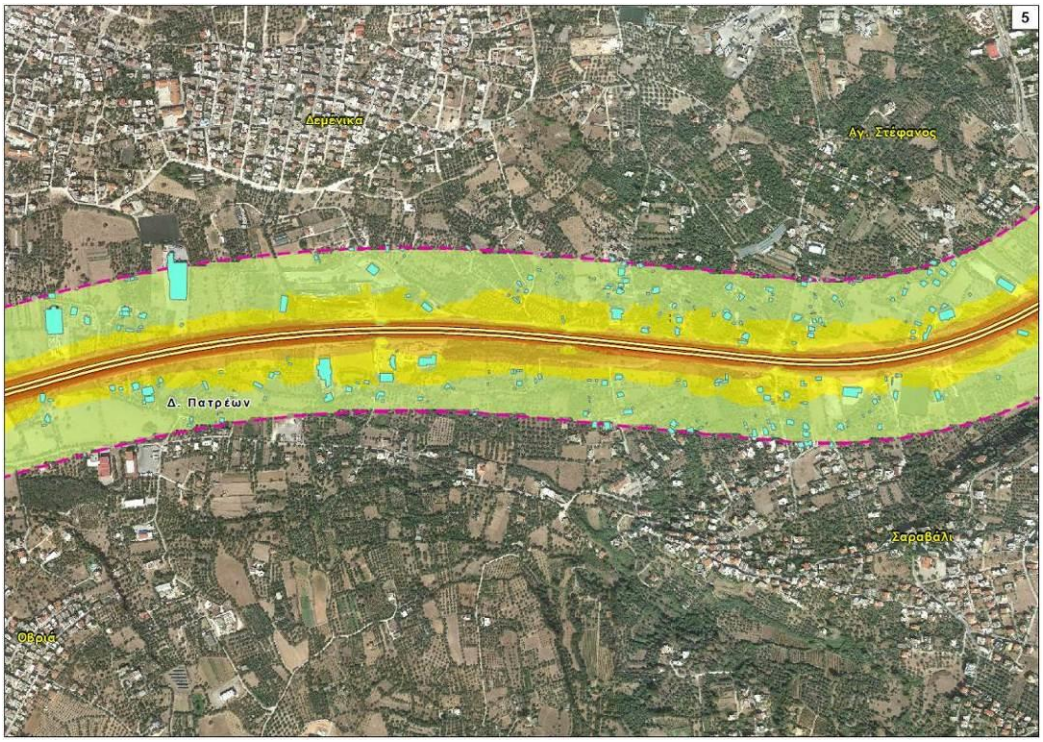
Σχήμα 25: Στρατηγικός Χάρτης Θορύβου δείκτη L_{den} τμήμα 5



Σχήμα 26: Στρατηγικός Χάρτης Θορύβου δείκτη L_{night} τμήμα 2



Σχήμα 27: Στρατηγικός Χάρτης Θορύβου δείκτη L_{night} τμήματα 3 & 4



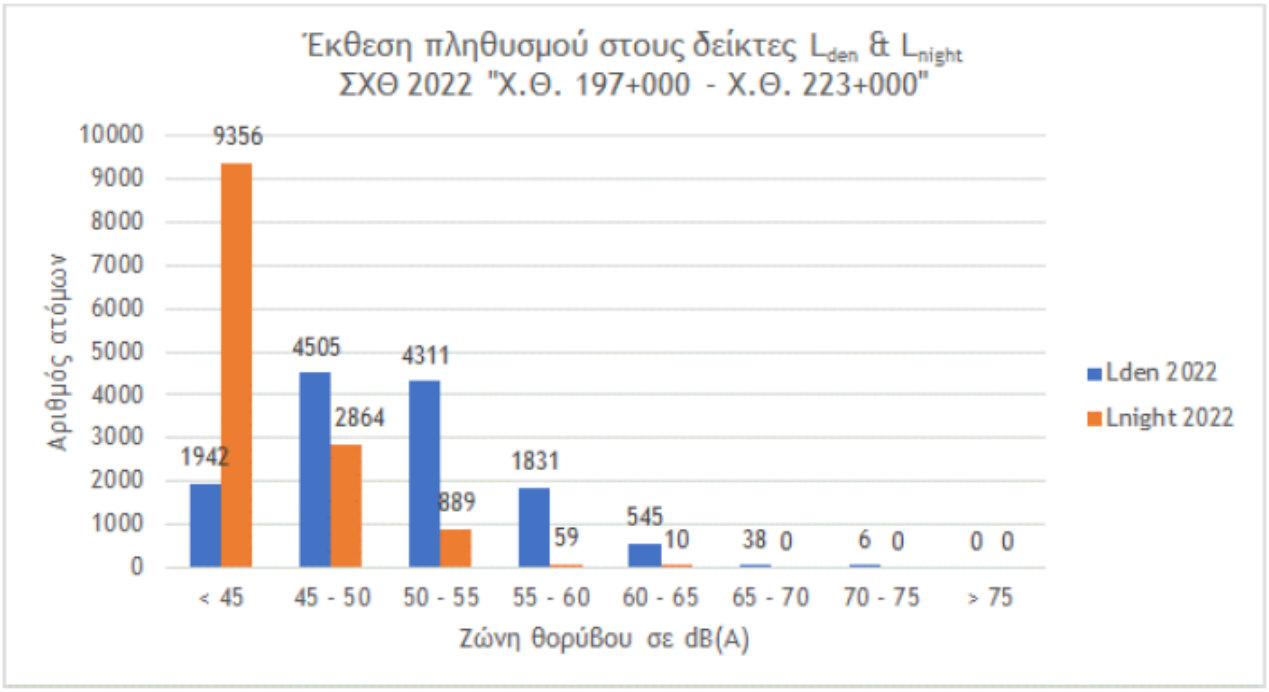
Σχήμα 28: Στρατηγικός Χάρτης Θορύβου δείκτη L_{night} τμήμα 5

Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, κατά την εκπόνηση του Στρατηγικού Χάρτη Θορύβου (ΣΧΘ) θα πρέπει να προσδιοριστεί η συνολική έκταση (σε km^2) που εκτίθεται σε τιμές του Lden υψηλότερες των 55, 65 και 75 dB. Επιπλέον, ο εκτιμώμενος συνολικός αριθμός κτιρίων (σε εκατοντάδες) και ο εκτιμώμενος συνολικός αριθμός ατόμων (σε εκατοντάδες) που ζουν σε καθεμία από τις προαναφερόμενες περιοχές. Οι αριθμοί αυτοί πρέπει να περιλαμβάνουν τα πολεοδομικά συγκροτήματα. Οι σχετικοί πίνακες καθώς επίσης και τα αντίστοιχα διαγράμματα παρατίθενται αναλυτικά στη συνέχεια.

Έκθεση πληθυσμού στον Οδικό Κυκλοφοριακό Θόρυβο ανά ζώνη περιβαλλοντικού θορύβου στο Οδικό τμήμα από Χ.Θ. 197+000 έως Χ.Θ. 223+000 – Οικισμοί: Δρέπανο, Αραχωβίτικα, Αγ. Βασίλειος, Τσαπαλαΐϊκα, Παναγαΐϊκα, Ακταίον, Ρίο, Πάτρα, Σκιόεσσα, Ρωμανός, Αγ. Στέφανος, Δεμένικα, Οβριά, Παραλία, Μιντιλόγλι, Ρογίτικα

Πίνακας 20: Κατανομή Πληθυσμού σε ζώνες θορύβου για τους δείκτες L_{den} και L_{night}

Ζώνη θορύβου σε dB(A)	Κατανομή πληθυσμού ανά δείκτη θορύβου			
	$L_{den\ 2022}$	$L_{night\ 2022}$	% $L_{den\ 2022}$	% $L_{night\ 2022}$
< 45	1942	9356	14,74	71,00
45 -50	4505	2864	34,18	21,73
50 - 55	4311	889	32,71	6,75
55 - 60	1831	59	13,90	0,45
60 - 65	545	10	4,13	0,08
65 - 70	38	0	0,29	0,00
70 - 75	6	0	0,05	0,00
>75	0	0	0,00	0,00
Σύνολο	13178	13178	100,00	100,00

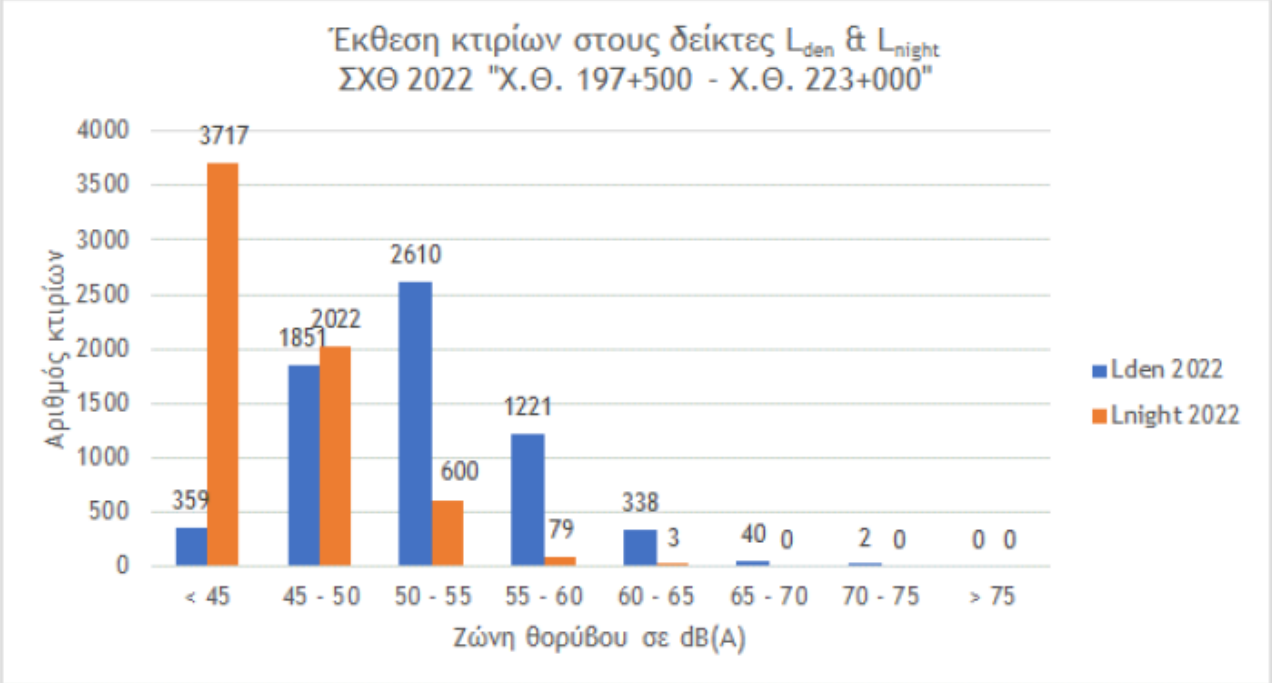


Σχήμα 29: Έκθεση πληθυσμού στους δείκτες L_{den} και L_{night}

Έκθεση Κτιρίων στον Οδικό Κυκλοφοριακό Θόρυβο ανά ζώνη περιβαλλοντικού θορύβου στο Οδικό τμήμα από Χ.Θ. 197+000 έως Χ.Θ. 223+000 – Οικισμοί: Δρέπανο, Αραχωβίτικα, Αγ. Βασίλειος, Τσαπαλαΐϊκα, Παναγαΐϊκα, Ακταίον, Ρίο, Πάτρα, Σκιόεσσα, Ρωμανός, Αγ. Στέφανος, Δεμένικα, Οβριά, Παραλία, Μιντιλόγλι, Ρογίτικα

Πίνακας 21: Κατανομή Κτιρίων σε ζώνες θορύβου για τους δείκτες L_{den} και L_{night}

Ζώνη θορύβου σε dB(A)	Κατανομή κτιρίων ανά δείκτη θορύβου			
	$L_{den\ 2022}$	$L_{night\ 2022}$	% $L_{den\ 2022}$	% $L_{night\ 2022}$
< 45	359	3717	5,59	57,89
45 -50	1851	2022	28,83	31,49
50 - 55	2610	600	40,65	9,34
55 - 60	1221	79	19,02	1,23
60 - 65	338	3	5,26	0,05
65 - 70	40	0	0,62	0,00
70 - 75	2	0	0,03	0,00
>75	0	0	0,00	0,00
Σύνολο	6421	6421	100,00	100,00

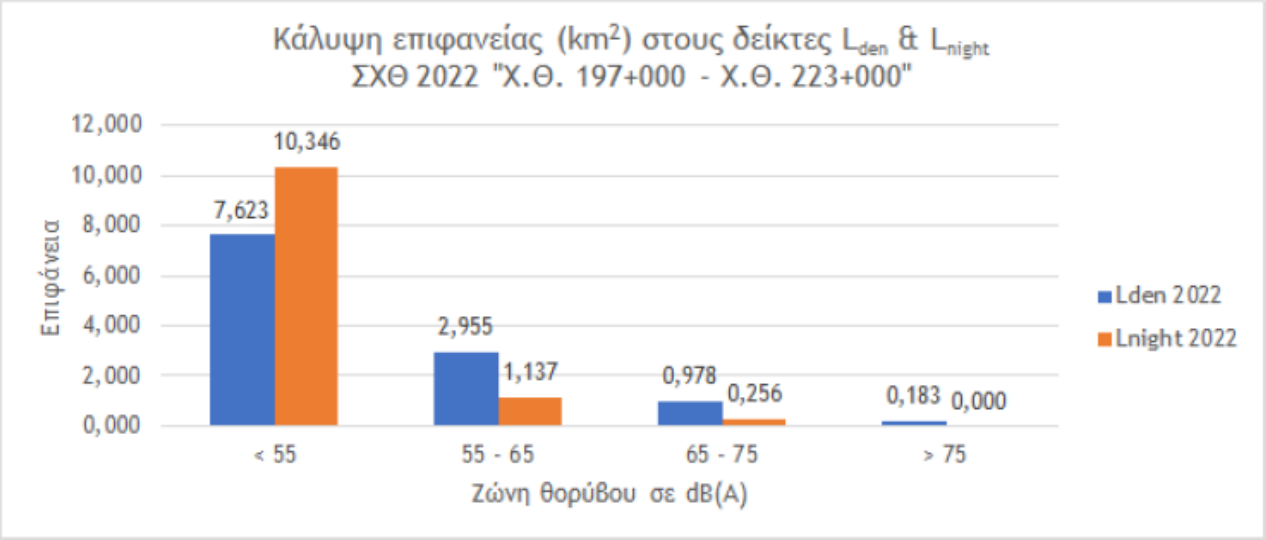


Σχήμα 30: Έκθεση κτιρίων στους δείκτες Lden και Lnight

Έκθεση Επιφανειών στον Οδικό Κυκλοφοριακό Θόρυβο ανά ζώνη περιβαλλοντικού θορύβου στο Οδικό τμήμα από Χ.Θ. 197+000 έως Χ.Θ. 223+000 – Οικισμοί: Δρέπανο, Αραχωβίτικα, Αγ. Βασίλειος, Τσαπαλαΐϊκα, Παναγαΐϊκα, Ακταίον, Ρίο, Πάτρα, Σκιόεσσα, Ρωμανός, Αγ. Στέφανος, Δεμένικα, Οβριά, Παραλία, Μιντιλόγλι, Ρογίτικα

Πίνακας 22: Κάλυψη επιφανειών (km^2) σε ζώνες θορύβου για τους δείκτες L_{den} και L_{night}

Ζώνη θορύβου σε dB(A)	Κάλυψη επιφανείας περιοχής μελέτης (σε km^2)			
	$L_{den\ 2022}$	$L_{night\ 2022}$	% $L_{den\ 2022}$	% $L_{night\ 2022}$
< 55	7,623	10,346	64,94	88,13
55 - 65	2,955	1,137	25,17	9,69
65 - 75	0,978	0,256	8,33	2,18
>75	0,183	0,000	1,56	0,00
Σύνολο	11,739	11,739	100,00	100,00



Σχήμα 31: Κάλυψη επιφανειών (km^2) στους δείκτες L_{den} και L_{night}

Η υπάρχουσα κατάσταση υλοποιημένων αντιθορυβικών πετασμάτων **2021** (Βασιζόμενη στις εγκεκριμένες ΕΑΜΥΕ για τον 1ο έτος της ισχύουσας σύμβασης παραχώρησης) στο σύνολο των θέσεων καταγραφής της στάθμης των δεικτών Lden & Lnight του προγράμματος παρακολούθησης 2021, ώστε να δημιουργηθεί βάση πραγματικών απαιτήσεων αντιθορυβικής προστασίας, δίνεται στον πίνακα στη συνέχεια:

Πίνακας 23: Υλοποιημένα Ηχοπετάσματα

ΟΔΙΚΟ ΤΜΗΜΑ	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΥΛΟΠΟΙΗΜΕΝΩΝ ΑΝΤΙΘΟΡΥΒΙΚΩΝ ΠΕΤΑΣΜΑΤΩΝ m^2
ΕΛΕΥΣΙΝΑ-ΚΟΡΙΝΘΟΣ	9.428,00
ΚΟΡΙΝΘΟΣ - ΠΑΤΡΑ	20.873,46
ΕΥΡΕΙΑ ΠΑΡ. ΠΑΤΡΩΝ	3.890,50
ΣΥΝΟΛΟ m^2	**34.191,96**

4.6 ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ: «ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΟΔΙΚΟΥ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΟΥ ΘΟΡΥΒΟΥ ΚΑΙ ΠΡΟΤΑΣΗ ΑΝΑΓΚΑΙΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΩΝ ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΑΠΑΙΤΗΣΗΣ ΛΗΨΗΣ ΑΝΤΙΘΟΡΥΒΙΚΩΝ ΜΕΤΡΩΝ ΣΤΗ ΜΙΚΡΗ ΠΕΡΙΜΕΤΡΙΚΗ ΠΑΤΡΩΝ», ΕΕ 6641, ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ – ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ, ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ, 12/2020

Η Περιφέρεια Δ. Ελλάδος ανάθεσε την ανωτέρω αξιολόγηση στο Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας με το "Ερευνητικό πρόγραμμα παρακολούθησης μέτρησης οδικού κυκλοφοριακού θορύβου & πρότασης αναγκαίων ενεργειών σε περίπτωση απαίτησης λήψης αντιθορυβικών μέτρων στη Μικρή Περιμετρική Πατρών. Αναλυτικά το «ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ» περιλάμβανε : Αντικείμενο και Στάδια εργασιών :

i. Εκπόνηση "Προγράμματος παρακολούθησης περιβαλλοντικού θορύβου από την λειτουργία του συγκοινωνιακού έργου της Μ.Π.Π. " (Οδικού Κυκλοφοριακού Θορύβου (ΟΚΘ))

ii. Πραγματοποίηση τουλάχιστον ΔΕΚΑ (10) 24-ωρων μετρήσεων περιβαλλοντικού θορύβου (από την λειτουργία του συγκοινωνιακού έργου της Μ.Π.Π.).

iii. Εκπόνηση "Στρατηγικής Χαρτογράφησης Θορύβου" της Μ.Π.Π., με εφαρμογή ειδικού ακουστικού μοντέλου μεθοδολογίας CNOSSOS-EU, για τον καθορισμό θέσεων που είναι αναγκαία η εκπόνηση ΕΑΜΥΕ αντιθορυβικών πετασμάτων. Η αναγκαιότητα εκπόνησής της θα αποφασισθεί από την αρμόδια επιτροπή παρακολούθησης εκτέλεσης και διοίκησης της σύμβασης μετά την αξιολόγηση των μετρήσεων περιβαλλοντικού θορύβου του προγράμματος παρακολούθησης ΟΚΘ και πριν την εκπόνηση ΕΑΜΥΕ.

iv. Σε περίπτωση που θα καταγραφεί τυχόν υπέρβαση των θεσμοθετημένων ορίων περιβαλλοντικού θορύβου θα εκπονηθεί ΕΑΜΥΕ αντιθορυβικών πετασμάτων για την αντιμετώπιση του θορύβου. Στην περίπτωση αυτή η Υπηρεσία θα εξασφαλίσει την παροχή τοπογραφικών δεδομένων της οδού (as built) και των εν επαφή κτηρίων στην πρώτη σειρά προκειμένου να διαμορφωθεί το αναγκαίο ψηφιακό μοντέλο.

Τα παραδοτέα ήταν :

i. Τεύχος με το "Πρόγραμμα παρακολούθησης περιβαλλοντικού θορύβου από την λειτουργία του συγκοινωνιακού έργου της Μ.Π.Π." (Οδικού Κυκλοφοριακού Θορύβου (ΟΚΘ))

ii. Τεύχος με "Ακουστικές μετρήσεις καταγραφής περιβαλλοντικού συγκοινωνιακού θορύβου"

iii. Τεύχος "Στρατηγικής Χαρτογράφησης Θορύβου"

iv. Τεύχος ΕΑΜΥΕ αντιθορυβικών πετασμάτων

Ο Καθ. ΒΟΓΙΑΤΖΗΣ ΚΩΝ/ΝΟΣ, Καθηγητής του Τμήματος Πολιτικών Μηχανικών ορίστηκε ως Επιστημονικός Υπεύθυνος (Ε.Υ.), για την υλοποίηση του έργου.

Στο πλαίσιο της ανωτέρω μελέτης προτάθηκε η υλοποίηση δυο ηχοπετασμάτων με την εκπόνηση των αντίστοιχων ΕΑΜΥΕ.

Πιο συγκεκριμένα τα πετάσματα αυτά ήταν τα κάτωθι:

Πίνακας 24: Αντιθορυβικά πετάσματα άμεσης εφαρμογής
Χιλιομέτρηση πετασμάτων βάσει της ενιαίας χιλιομέτρησης της Μικρής Περιμετρικής Πατρών

	ΧΙΛΙΟΜΕΤΡΗΣΗ*		**΄Υψος νέου τμήματος πετάσματος [m]**	**Εκτιμώμενο μήκος εφαρμογής πετάσματος [m]**	**Συνολική επιφάνεια νέου πετάσματος [m^2]**	**Διαφανή τμήματα PMMA [m^2]**	**Συνολική ηχο-απορροφητική επιφάνεια νέου πετάσματος [m^2]**
	Από Χ.Θ.	Μέχρι Χ.Θ.					
ΜΠΠ-5	1+995,00	2+069,40	4,5**	**74,40**	**≈334,80**	**≈223,20**	**≈111,60**
ΜΠΠ-7	2+170,00	2+276,70	4,5**	**106,70**	**≈480,20**	**≈320,10**	**≈120,10**

* *Η ακριβής διαστασιολόγηση θα ολοκληρωθεί από τη μελέτη εφαρμογής δεδομένου ότι η διαστασιολόγηση του μήκους του αντιθορυβικού πετάσματος έχει ληφθεί σχεδιαστικά.*
** *Εφαρμογή νέου αντιθορυβικού πετάσματος ύψους 4,5 μ.*

Στον πίνακα που ακολουθεί αναφέρονται αναλυτικά το μήκος, το ύψος καθώς επίσης και η συνολική επιφάνεια της ηχο-απορροφητικής επένδυσης που θα εφαρμοστεί στον τοίχο αντιστήριξης που βρίσκεται απέναντι από την θέση ελέγχου (ΜΠΠ-7).

Πίνακας 25: Εφαρμογή ηχο-απορροφητικής επένδυσης στον τοίχο αντιστήριξης
Χιλιομέτρηση βάσει της ενιαίας χιλιομέτρησης της Μικρής Περιμετρικής Πατρών

	ΧΙΛΙΟΜΕΤΡΗΣΗ*		**΄Υψος τοίχου αντιστήριξης [m]**	**Μήκος τοίχου αντιστήριξης [m]**	**Συνολική ηχο-απορροφητική επιφάνεια τοίχου αντιστήριξης [m^2]**
	Από Χ.Θ.	Μέχρι Χ.Θ.			
Επένδυση του τοίχου αντιστήριξης με ηχο-απορροφητικό υλικό	2+170,00	2+233,15	6,75	**63,15**	≈426,30

* *Η ακριβής διαστασιολόγηση θα ολοκληρωθεί από τη μελέτη εφαρμογής δεδομένου ότι η διαστασιολόγηση του μήκους του τοίχου αντιστήριξης έχει ληφθεί σχεδιαστικά.*

5. ΑΚΟΥΣΤΙΚΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

Στα πλαίσια διεξαγωγής των απαιτούμενων 24ωρων ακουστικών μετρήσεων του έργου χρησιμοποιήθηκαν **6 Ηχόμετρα και 1 Βαθμονομητής**. Δύο (2) ολοκληρωτικά ηχόμετρα/στατιστικούς αναλυτές ακριβείας τύπου I, τύπου Norsonic N-140 με S/N 1403508 και τύπου Norsonic N-150 με S/N 15030514 καθώς επίσης και ένα Ηχόμετρο Norsonic N - 131 με S/N 1312735 . Επιπλέον χρησιμοποιήθηκαν τρία ηχόμετρα Cirrus τύπου CR:811A με S/N B19372FD , B19376FD και B19378FD καθώς και ένας βαθμονομητής τύπου N-1256 με S/N 125626171.

Στους πίνακες που ακολουθούν παρουσιάζονται αναλυτικά τα ηχόμετρα, οι βαθμονομητές με την ημερομηνία ισχύς των πιστοποιητικών βαθμονόμησης τους καθώς και τα τεχνικά τους χαρακτηριστικά.

Πίνακας 26: Τεχνικά χαρακτηριστικά ηχομέτρων

Εύρος μέτρησης	20 – 140 dB, φίλτρα A,C και Z
Εύρος συχνοτήτων	20Hz – 20kHz
Στάθμιση χρόνου	F, S, I
Στάθμιση συχνότητας	A, C, Z
Μετρούμενες παράμετροι	SPL, Leq, Lae, Lmax, Lmin, Ln, Peak
Διαστήματα δειγματοληψίας	1 sec
Προειδοποίηση υπέρβασης κλίμακας	NAI
Θερμοκρασία λειτουργίας	από -10 °C έως 50 °C
Υγρασία λειτουργίας	30% έως 90%

Πίνακας 27: Πίνακας εξοπλισμού

Τύπος	Σειριακός Αριθμός	Τελευταία εργαστηριακή διακρίβωση	Προτεινόμενη επαναδιακρίβωση
ΗΧΟΜΕΤΡΑ			
Norsonic N-150	15030514	Ιούνιος 2024	Ιούνιος 2026
Norsonic N-140	1403508	Ιανουάριος 2023	Ιανουάριος 2025
Norsonic N-131	1312735	Οκτώβριος 2023	Οκτώβριος 2025
Cirrus CR:811A	B19372FD	Σεπτέμβριος 2022	Σεπτέμβριος 2024
Cirrus CR:811A	B19376FD	Οκτώβριος 2023	Οκτώβριος 2025
Cirrus CR:811A	B19378FD	Οκτώβριος 2023	Οκτώβριος 2025
ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΤΕΣ			
Norsonic N-1256	125626171	Οκτώβριος 2023	Οκτώβριος 2024

Τα Ηχόμετρα αυτά είναι σχεδιασμένα ειδικά για μετρήσεις θορύβου στο περιβάλλον και τον εργασιακό χώρο, ενώ πληρούν όλα τα εθνικά και διεθνή standards. Εκτεταμένες μελέτες χρηστών σε συνδυασμό με state-of-the-art τεχνολογία κάνουν το μετρητικό αυτό όργανο ένα ποιοτικό, αποτελεσματικό και κομψό εργαλείο για όλες τις παραπάνω εφαρμογές. Με χρήση της διεπιφάνειας της οθόνης αφής ο χρήστης μπορεί να επιλέξει τη μέτρηση και την απόδοση ακριβώς αυτών που χρειάζεται από το μεγάλο εύρος παραμέτρων που παρέχει το ηχόμετρο.

Τα Ηχόμετρα έρχονται εφοδιασμένα με το λογισμικό μέτρησης θορύβου που μετρά ταυτόχρονα όλες τις παραμέτρους μέσα στο δυναμικό εύρος των 120dB που διαθέτουν. Αν απαιτείται ανάλυση συχνοτήτων μπορεί να προστεθεί η εφαρμογή λογισμικού 1/1 ή/και 1/3octave. Για επιπλέον ανάλυση χρονικών profiles ήχου μπορεί να προστεθεί η αντίστοιχη εφαρμογή καταγραφής.

Οι επιπλέον εφαρμογές εγκαθίστανται εύκολα και δουλεύουν σε συνεργασία με το βασικό λογισμικό μέτρησης θορύβου. Η συνδεσιμότητα USB επιτρέπει στο χρήστη να χρησιμοποιήσει το PC του για την αρχειοθέτηση, τη διαχείριση, την παρουσίαση των δεδομένων αλλά ακόμη και τον έλεγχο του ίδιου του

οργάνου. Επίσης επιτρέπει την εξαγωγή των δεδομένων των μετρήσεων σε άλλες εφαρμογές όπως το Microsoft EXCEL για περαιτέρω ανάλυση και παρουσίαση σε εκθέσεις

Η μοναδική διεπιφάνεια χρήστη επιτρέπει την εύκολη διεξαγωγή των μετρήσεων και την ευκολότερη ανάλυση και παρουσίαση των αποτελεσμάτων. Έχουν ενσωματωμένο το βασικό λογισμικό ανάλυσης – Noise Tools). Επιπλέον εφαρμογές λογισμικού είναι :

- Λογισμικό Ανάλυσης συχνοτήτων (Frequency Analysis Software), ανάλυση σε πραγματικό χρόνο 1/1- and 1/3-octave filter bands για ένα μεγάλο φάσμα συχνοτήτων με δυναμικό πεδίο από το κατώφλι κάθε μπάντας μέχρι τα 140 dB.
- Λογισμικό καταγραφής (Logging Software), που επιτρέπει την επιλογή των παραμέτρων προς καταγραφή για περιόδους απο 1s έως 24 h. Όταν το λογισμικό εφαρμόζεται παράλληλα με το standard Sound Level Meter λογισμικό μπορούν να καταγραφούν όλες οι broadband παράμετροι. Αν επίσης εφαρμόζεται παράλληλα και το Frequency Analysis λογισμικό τα φάσματα μπορούν να καταγράφονται με τους ίδιους ρυθμούς. Έτσι μπορούν να δημιουργηθούν ιστορικά ανάλυσης θορύβου (noise profiling) για πλήρη ανάλυση ακουστικού περιβάλλοντος. **Έτσι επιτρέπει τον υπολογισμό των παραμέτρων L_{day} , L_{night} , και L_{den}**
- Με το επιπλέον λογισμικό καταγραφής το ηχόμετρο Type 2250 έχει τη δυνατότητα καταγραφής για μεγάλες χρονικές περιόδους. Το λογισμικό επιτρέπει την ελεύθερη επιλογή μέσα από τις μετρούμενες broadband παραμέτρους ώστε να τις καταγράφει για περιόδους από 1s έως 24h.

Το Ηχόμετρο Cirrus έχει τη δυνατότητα να καταγράφει και να αποθηκεύει σε ψηφιακή μορφή τους δείκτες θορύβου L_{eq}, L_{10} κλπ σε διαστήματα ανά 100ms **για να γίνει ο υπολογισμός των L_{dn}, L_{den}, L_{day}, $L_{evening}$ και L_{night} .** Επίσης το λογισμικό Noise TOOLS διαθέτει μεγάλο αριθμό δυνατοτήτων που έχουν σχεδιασθεί ώστε να κάνουν τη δύσκολη εργασία πεδίου όσο δυνατόν διαχειρίσιμη γίνεται

.Λογισμικό Μετέπειτα Επεξεργασίας :Οι εφαρμογές λογισμικού του οργάνου συμπληρώνονται και επαυξάνονται σε δυνατότητες με το λογισμικό μετέπειτα επεξεργασίας (Noise TOOLS) που χρησιμοποιείται για data transfer, archiving of data, export of data, setup, remote display, και software maintenance (license installation and updates).

Ο στόχος του προγράμματος είναι η καταγραφή της ποιότητας ακουστικού περιβάλλοντος και ο έλεγχος καλής προσαρμογής της ακουστικής προσομοίωσης. Όπως απαιτείται στα πλαίσια του έργου, η εκπόνηση προγράμματος μετρήσεων αερόφερτου θορύβου και η συλλογή υφιστάμενων στοιχείων περιβάλλοντος καθορίστηκε σε όλη τη περιοχή μελέτης με μέριμνα ώστε με τις θέσεις μέτρησης να καλυφθούν οι περιοχές οι οποίες δεν έχουν περιληφθεί σε προηγούμενους ΣΧΘ, ενώ στις περιοχές που είχαν περιληφθεί ήδη στους προηγούμενους ΣΧΘ λήφθηκε μέριμνα ώστε να ταυτίζονται με τις αρχικές θέσεις μέτρησης βάσει των οποίων συντάχθηκαν οι υπάρχοντες Σ.Χ.Θ. ώστε να είναι δυνατή διαχρονική σύγκριση. Το πρόγραμμα μετρήσεων περιλαμβάνει **τριάντα πέντε (35) ημερήσιες μετρήσεις** (24ωρες - με ανάλυση ανά ώρα και δεκαπεντάλεπτο), εκ των οποίων 18 είναι κατανεμημένες σε όλη την περιοχή μελέτης του ΠΣ Πάτρας, 12 είναι κατανεμημένες σε όλη την περιοχή μελέτης του ΠΣ Ιωαννίνων και 5 είναι επιλεγμένες για την εκτίμηση του αεροπορικού θορύβου από τον Κρατικό Αερολιμένα Ιωαννίνων.

Ένας από τους στόχους των μετρήσεων ήταν η καταγραφή των ακουστικών συνθηκών σε αντιπροσωπευτικές περιπτώσεις συνθηκών κυκλοφορίας, μορφολογίας δομημένου περιβάλλοντος και χρήσεων γης. Τα κριτήρια βάσει των οποίων καταρτίστηκε το πρόγραμμα και οι θέσεις μετρήσεων είναι τα ακόλουθα:

1. Το πρόγραμμα περιλαμβάνει θέσεις μέτρησης σε κύριες οδικές αρτηρίες. Επιπλέον όποια κύρια οδική αρτηρία χαρακτηρίζεται από τμήματα με διαφορετικά δεδομένα συγκοινωνιακού φόρτου και μορφολογίας δομημένου περιβάλλοντος τότε προγραμματίζονται μετρήσεις σε περισσότερες από μία θέσεις κατά μήκος αυτής.

2. Το πρόγραμμα περιλαμβάνει θέσεις μέτρησης και στο υπόλοιπο οδικό δίκτυο ιεραρχώντας αρτηρίες με μεγαλύτερο φόρτο και σε επιλεγμένα οδικά τμήματα στο δευτερεύον και τοπικό οδικό δίκτυο τα αποτελέσματα των οποίων θα δώσουν την σχετική τυπολογία ώστε να προσαρμοστεί επαρκέστερα η σχετική προσομοίωση.
3. Το πρόγραμμα περιλαμβάνει θέσεις μέτρησης στους ευαίσθητους δέκτες στη περιοχή (σχολεία, νοσοκομεία, αρχαιολογικούς χώρους, κτλ)
4. ο πρόγραμμα περιλαμβάνει θέσεις μέτρησης σε οδούς με διαφορετικό τύπο οδοστρώματος ώστε να αποδοθεί τυπολογία, σε οδούς με έντονες κλίσεις, σε οδούς με διαφορετικό πλάτος και αριθμό λωρίδων, σε οδούς τόσο κοντά σε φωτεινούς σηματοδότες, όσο και σε δρόμους με ελεύθερη ροή.

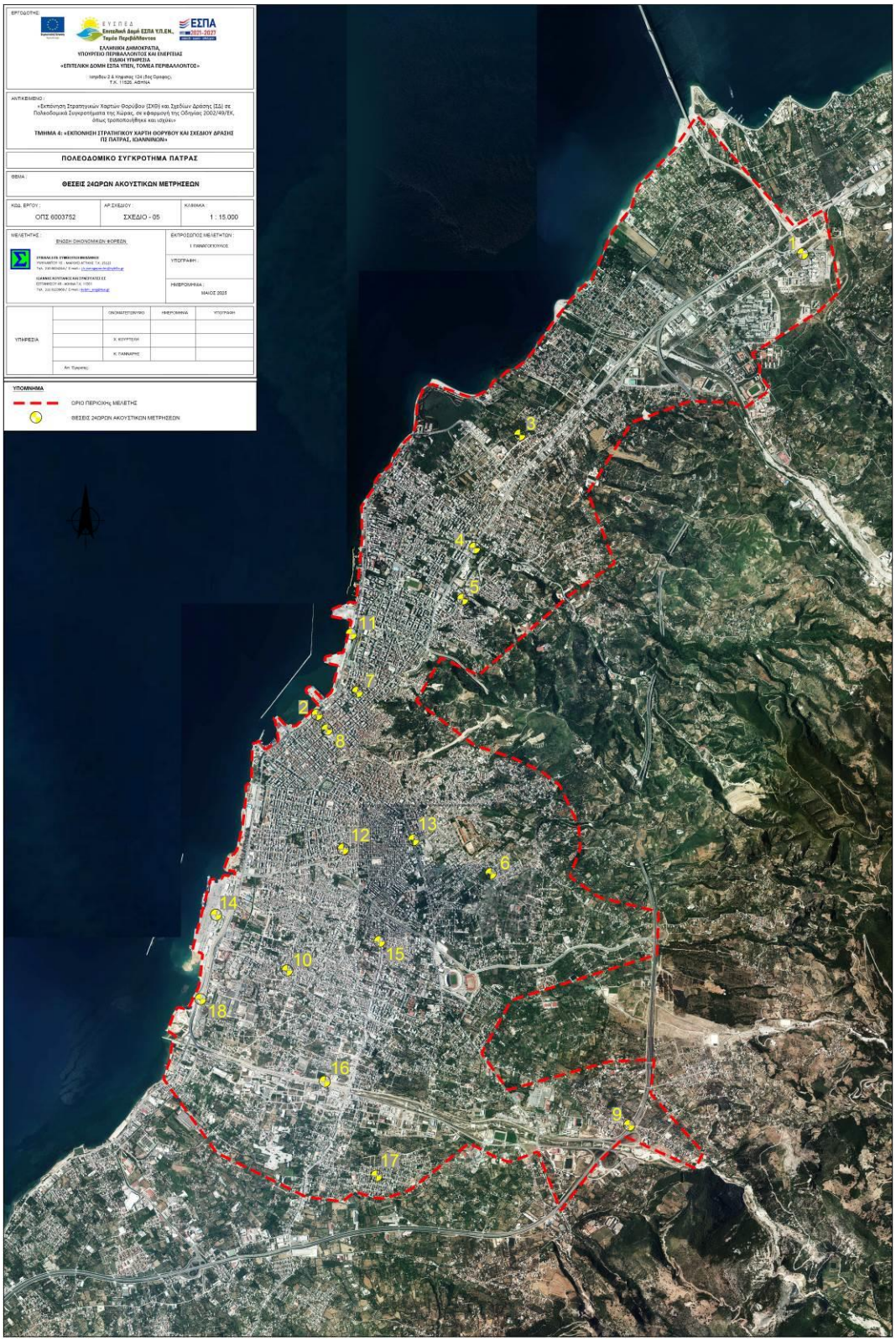
Στην συνέχεια παρουσιάζονται ανά Π.Σ οι σχετικοί πίνακες και γραφήματα των θέσεων των μετρήσεων, των αποτελεσμάτων τους , καθώς επίσης και της σύγκρισης των τιμών αυτών τόσο με μετρήσεις παλαιότερων χαρτογραφήσεων όσο και με τα θεωρητικά αποτελέσματα του ακουστικού μοντέλου στις ίδιες θέσεις. Η σύγκριση αυτή είναι απαραίτητη για την επιτυχή βαθμονόμηση του ακουστικού μοντέλου έτσι ώστε να επιτευχθεί αξιοπιστία στις προβλέψεις και εκτιμήσεις που θα προκύψουν.

8.1 ΠΣ ΠΑΤΡΑΣ

Στον κάτωθι πίνακα παρουσιάζονται οι θέσεις των ακουστικών μετρήσεων που διενεργήθηκαν στο ΠΣ Πάτρας με παρουσίαση των συντεταγμένων τους σε ΕΓΣΑ αλλά και με την αντιστοίχιση με θέσεις παλαιότερων χαρτογραφήσεων.

Πίνακας 28: Πίνακας θέσεων ακουστικών μετρήσεων ΠΣ Πάτρας

ΘΕΣΗ	ΟΔΟΣ	ΕΥΑΙΣΘΗΤΟΣ ΔΕΚΤΗΣ	ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΕΣ ΕΓΣΑ	ΙΣΤΟΡΙΚΟ 24ΩΡΩΝ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ
1	Πύλη εισόδου του Π.Γ.Ν.Π. (Ρίο)		X = 306988.72 Y = 4240693.34	1 (2014)
2	Λεωφ. Όθωνος-Αμαλίας 49-57		X = 301529.12 Y = 4235505.38	4 (2014)
3	Τέρμα παρόδου οδού Αυστραλίας 20, ΝΑ του έλους Αγυιάς (Προάστιο)	49ο Δημοτικό Σχολείο Πατρών	X = 303807.78 Y = 4238654.58	5 (2014)
4	ΕΟ Αθηνών Πατρών μεταξύ Δεινοκράτους και χείμαρρου Μείλιχου		X = 303300.79 Y = 4237382.14	6 (2014)
5	Οδός Πανεπιστημίου	23ο Δημοτικό Σχολείο Πατρών	X = 303166.41 Y = 4236805.22	7 (2014)
6	Οδός Εγκλυκάδος και Πρωτογενούς	21ο Δημοτικό Σχολείο Πατρών	X = 303482.04 Y = 4233718.66	8 (2014)
7	Οδός Ρήγα Φεραίου 24		X = 301981.46 Y = 4235761.56	11 (2014)
8	Οδός Μαιζώνος 121, πλατεία Γεωργίου	Οδός Μαιζώνος 121, πλατεία Γεωργίου	X = 301639.81 Y = 4235336.50	12 (2014)
9	Ευρεία Παράκαμψη Πατρών (Ίδρυση Θέσης Μέτρησης κατόπιν παρατήρησης Επιτροπής)		X = 305038.65 Y = 4230884.81	-
10	Συμβολή οδών Ανθείας και Νικηταρά		X = 301192.99 Y = 4232627.94	14 (2014)
11	Βόρειος λιμένας Πατρών		X = 301913.56 Y = 4236414.20	17 (2014)
12	Συμβολή των οδών Αγ.Τριάδος & Δάμωνος	13ο Δημοτικό Σχολείο Πατρών	X = 301821.61 Y = 4233992.67	21 (2014)
13	Οδός Καλαβρύτων	Νοσοκομείο Αγ. Ανδρέα	X = 302614.28 Y = 4234095.87	22 (2014)
14	Νότιος λιμένας		X = 300392.71 Y = 4233253.90	25 (2014)
15	Οδός Ακρωτηρίου 59		X = 302231.07 Y = 4232953.56	26 (2014)
16	Οδός Γλαύκου μεταξύ των οδών Ορχομενού και Α. Παπανδρέου		X = 301615.50 Y = 4231377.46	28 (2014)
17	Οδός Ειρήνης κ' Φιλίας πλησίον της οδού Αγ. Θεοδώρων (Δεμένικα)		X = 302196.58 Y = 4230316.88	36 (2014)
18	Είσοδος του νότιου λιμένα Πατρών επί της Ακτής Δυμαίων		X = 300218.85 Y = 4232304.60	37 (2014)

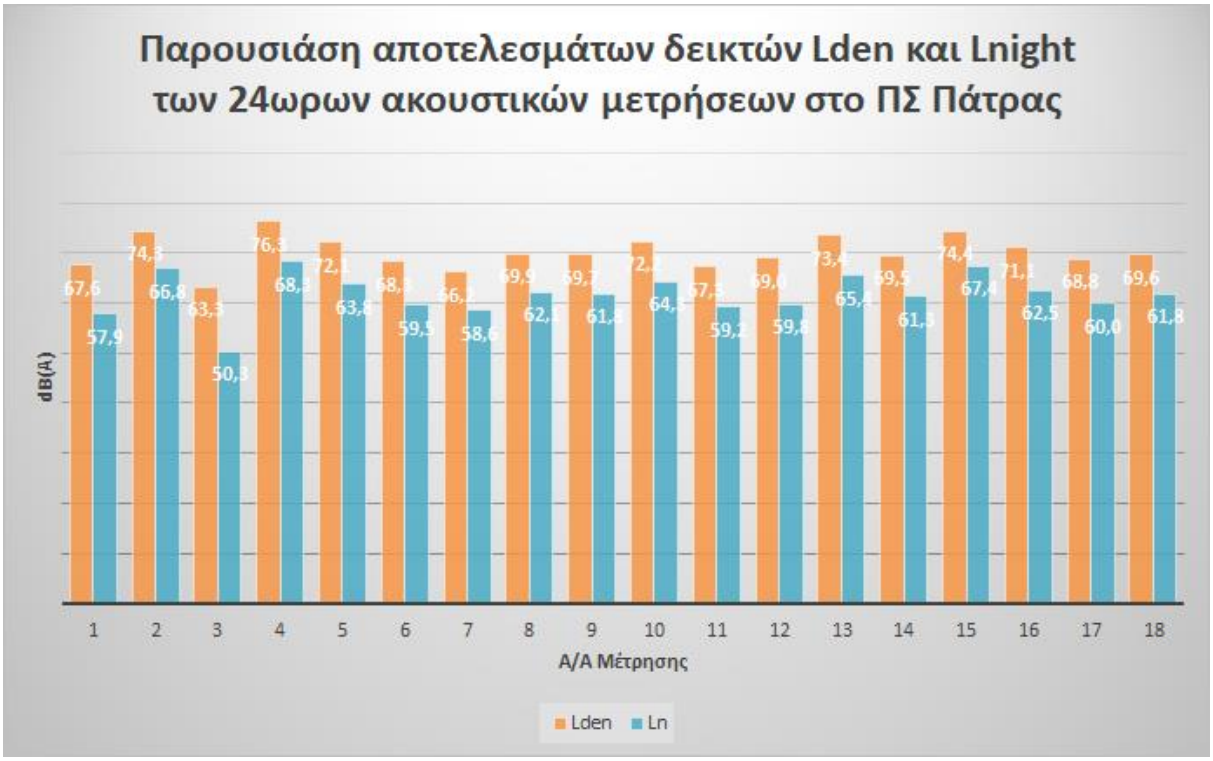


Σχήμα 32: Θέσεις ακουστικών μετρήσεων ΠΣ Πάτρας

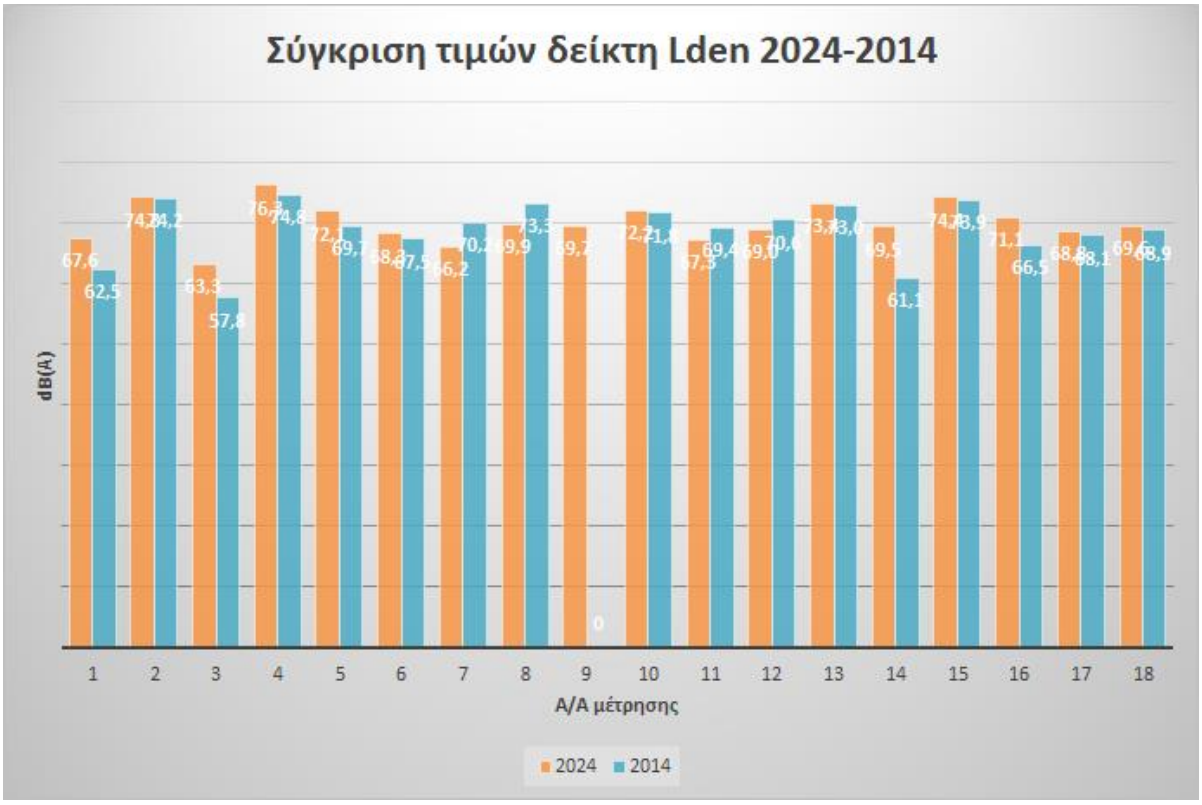
Στον κάτωθι πίνακα και διαγράμματα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των ακουστικών μετρήσεων στο ΠΣ Πάτρας καθώς και η σύγκριση των τιμών τους με αυτές των μετρήσεων του 2014.

Πίνακας 29: Αποτελέσματα ακουστικών μετρήσεων ΠΣ Πάτρας και σύγκριση με παλαιότερες μετρήσεις

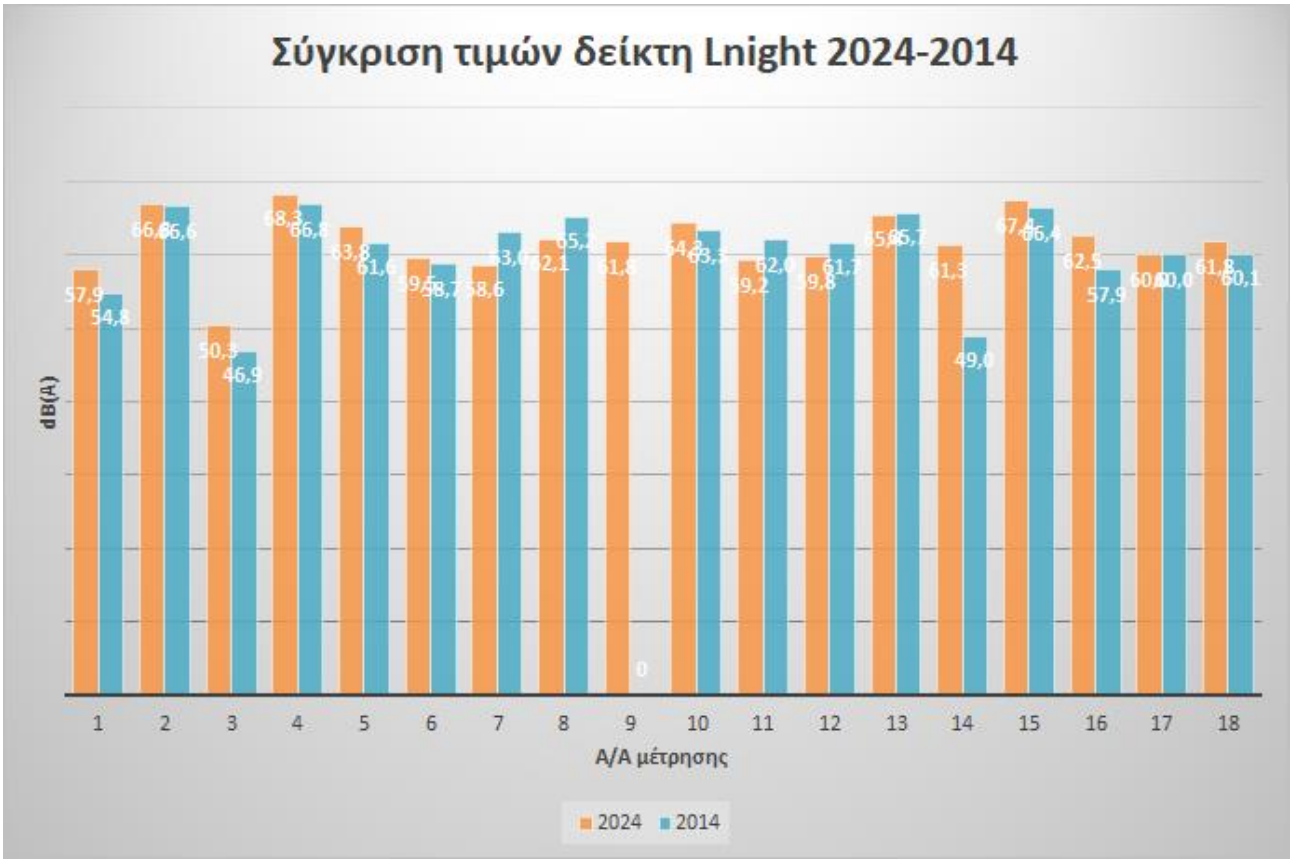
ΘΕΣΗ 2024	ΙΣΤΟΡΙΚΟ 24ΩΡΩΝ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ	Lden	Ln	Lden	Ln	Lden	Ln
		2024		2014		ΔΙΑΦΟΡΑ	
1	1 (2014)	67,6	57,9	62,5	54,8	5,1	3,1
2	4 (2014)	74,3	66,8	74,2	66,6	0,1	0,2
3	5 (2014)	63,3	50,3	57,8	46,9	5,5	3,4
4	6 (2014)	76,3	68,3	74,8	66,8	1,5	1,5
5	7 (2014)	72,1	63,8	69,7	61,6	2,4	2,2
6	8 (2014)	68,3	59,5	67,5	58,7	0,8	0,8
7	11 (2014)	66,2	58,6	70,2	63,0	-4,0	-4,4
8	12 (2014)	69,9	62,1	73,3	65,2	-3,4	-3,1
9	-	69,7	61,8	-	-	-	-
10	14 (2014)	72,2	64,3	71,8	63,3	0,4	1,0
11	17 (2014)	67,3	59,2	69,4	62,0	-2,1	-2,8
12	21 (2014)	69,0	59,8	70,6	61,7	-1,6	-1,9
13	22 (2014)	73,4	65,4	73,0	65,7	0,4	-0,3
14	25 (2014)	69,5	61,3	61,1	49,0	8,4	12,3
15	26 (2014)	74,4	67,4	73,9	66,4	0,5	1,0
16	28 (2014)	71,1	62,5	66,5	57,9	4,6	4,6
17	36 (2014)	68,8	60,0	68,1	60,0	0,7	0,0
18	37 (2014)	69,6	61,8	68,9	60,1	0,7	1,7



Σχήμα 33: Παρουσίαση αποτελεσμάτων δεικτών Lden και Lnight ακουστικών μετρήσεων 2024



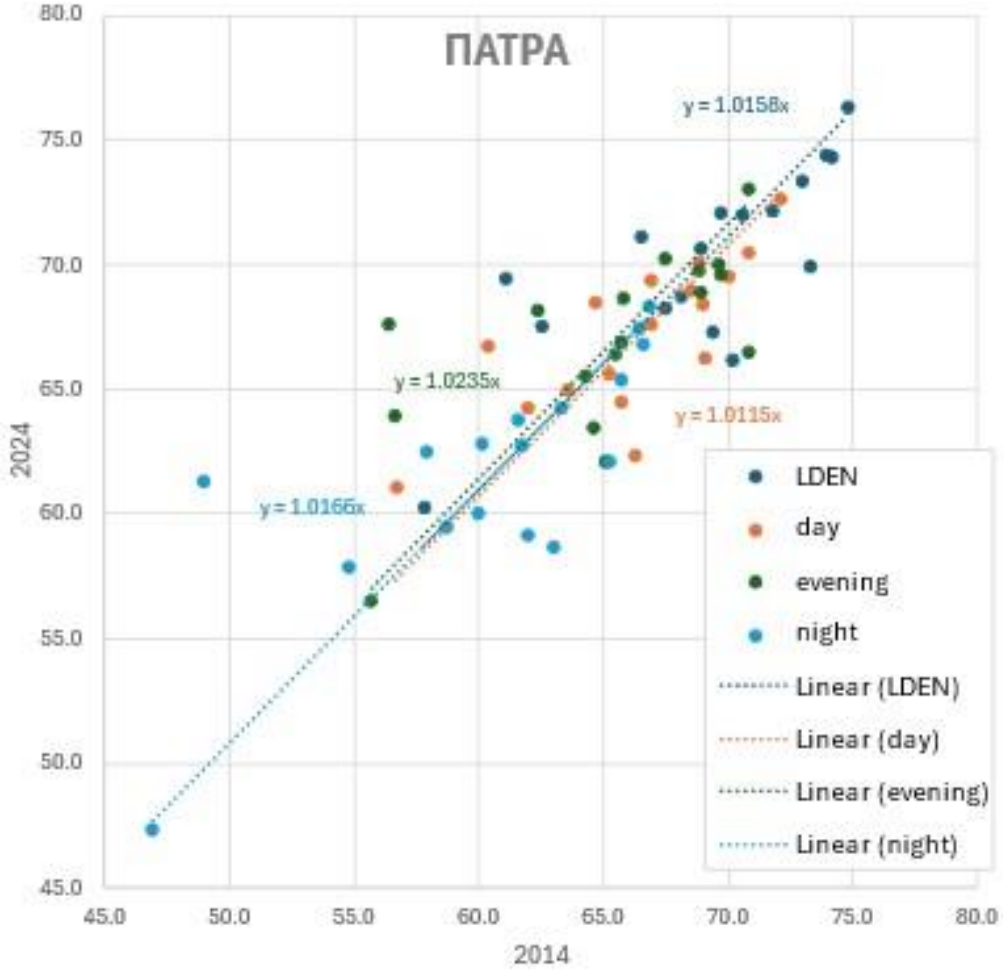
Σχήμα 34: Σύγκριση αποτελεσμάτων δείκτη Lden ακουστικών μετρήσεων 2024 -2014



Σχήμα 35: Σύγκριση αποτελεσμάτων δείκτη Lnight ακουστικών μετρήσεων 2024 -2014

Σε σημεία μετρήσεων που είχαν γίνει μετρήσεις και το 2014, δεν παρατηρήθηκαν κομβικής σημασίας αλλαγές στο ακουστικό περιβάλλον μεταξύ των δύο κύκλων στρατηγικής χαρτογράφησης θορύβου. Συγκρίνοντας τις μετρήσεις το 2014 με το 2024, από την στατιστική ανάλυση προκύπτει ότι στην Πάτρα υπάρχει μικρή αύξηση ομοιόμορφα σε όλες τις περιόδους αξιολόγησης (day, evening, night, DEN). Βέβαια η αβεβαιότητα των μετρήσεων είναι ακόμα μεγαλύτερη καθώς οι μετρήσεις του 2024 δεν έγιναν στο ακριβώς ίδιο σημείο.

Από την γραμμική στατιστική ανάλυση στο δείγμα 17 σημείων για την Πάτρα προκύπτει ότι εντοπίζεται αύξηση 1.5-2%. Οι μεγαλύτερες αποκλίσεις στην Πάτρα είναι σε σημεία με αυξημένο θόρυβο το 2024 Χωρίς τα σημεία αυτά, η σύγκλιση στην ευθεία y=x είναι ακόμα καλύτερη.



Σχήμα 36: Σύγκριση αποτελεσμάτων ακουστικών μετρήσεων 2024-2014

Για την επίτευξη της βαθμονόμησης του ακουστικού μοντέλου, τα σημεία μετρήσεων εισήχθησαν και υπολογίστηκαν οι θεωρητικές τιμές των εκπομπών Lden και Lnight όπως αυτές προκύπτουν μετά την εισαγωγή των σχετικών shape files των κυκλοφοριακών φόρτων και των διάφορων εκπομπών θορύβου.

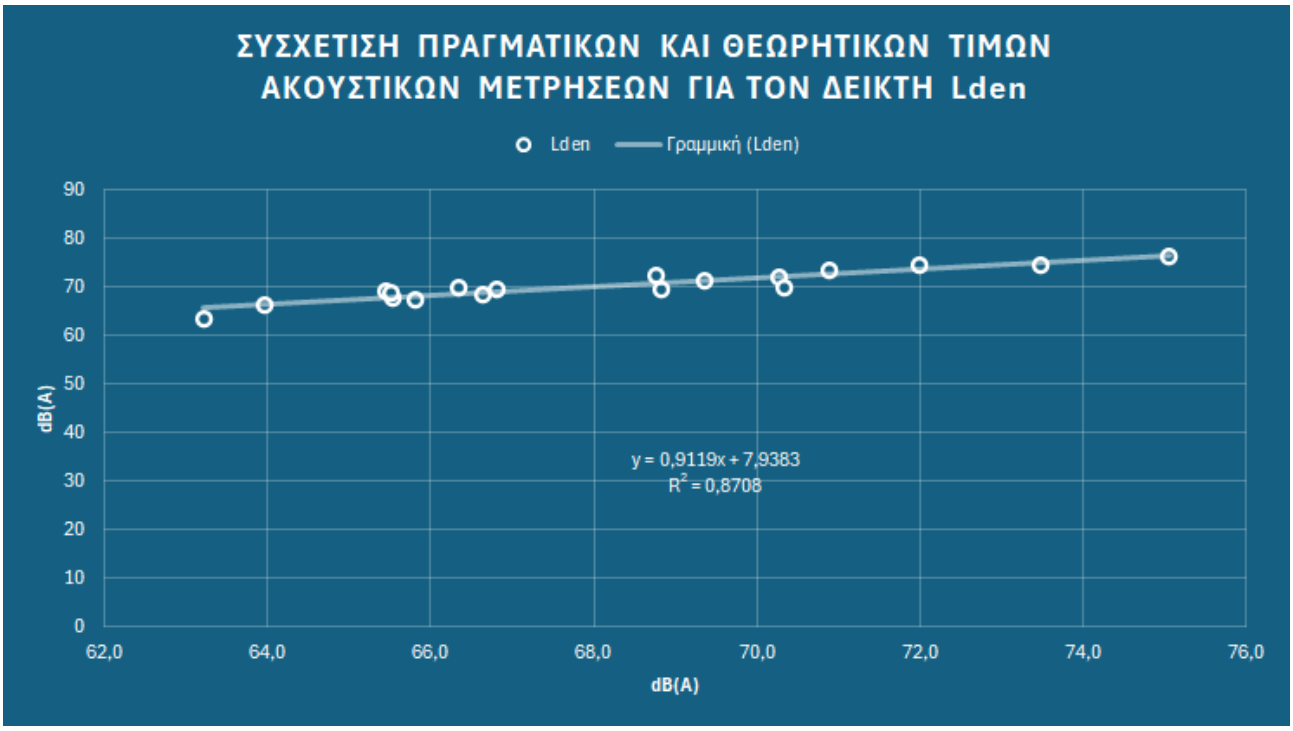
Στην συνέχεια οι τιμές αυτές συγκρίθηκαν με τις πραγματικές τιμές των ακουστικών μετρήσεων και υπολογίστηκε ο δείκτης γραμμικής συσχέτισης μεταξύ τους.

Στον πίνακα και στα γραφήματα που ακολουθούν παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της σύγκρισης αυτής.

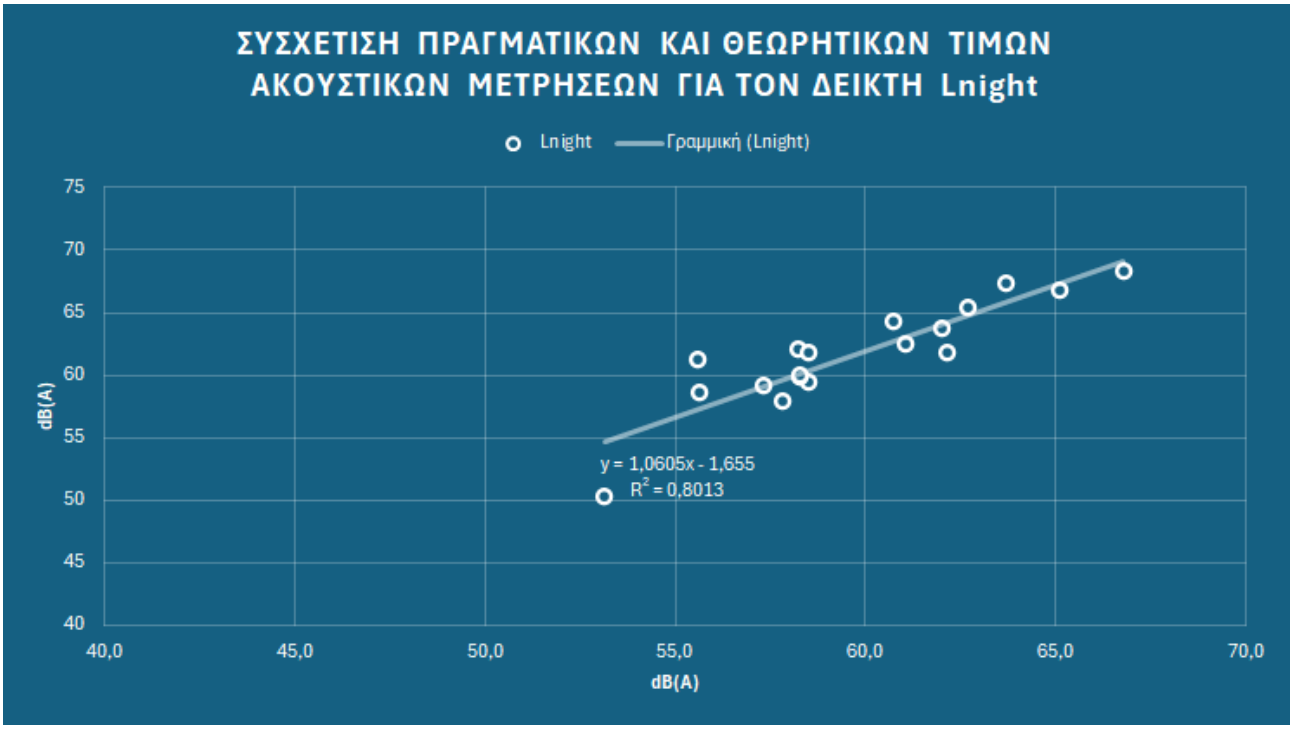
Όπως φαίνεται η συσχέτιση που επετεύχθη είναι ιδιαίτερα ικανοποιητική τόσο για τον δείκτη Lden όσο και για τον δείκτη Lnight με τιμές 0,87 και 0,80 αντίστοιχα εξασφαλίζοντας έτσι την εγκυρότητα των υπολογισμών και των προβλέψεων του ακουστικού μοντέλου.

Πίνακας 30: Συσχέτιση Θεωρητικών και Πραγματικών Τιμών στα σημεία Μετρήσεων του ΠΣ Πατρών

	dB(A)					
Α/Α Μέτρησης	Μοντέλο		Μετρήσεις		Διαφορά	
	Lden	Lnight	Lden	Lnight	Lden	Lnight
1	65,5	57,8	67,6	57,9	-2,1	-0,1
2	73,5	65,1	74,3	66,8	-0,8	-1,7
3	63,2	53,2	63,3	50,3	-0,1	2,9
4	75,1	66,8	76,3	68,3	-1,2	-1,5
5	70,3	62,0	72,1	63,8	-1,8	-1,8
6	66,6	58,5	68,3	59,5	-1,7	-1,0
7	64,0	55,6	66,2	58,6	-2,2	-3,0
8	66,3	58,2	69,9	62,1	-3,6	-3,9
9	70,3	62,2	69,7	61,8	0,6	0,4
10	68,8	60,7	72,2	64,3	-3,4	-3,6
11	65,8	57,3	67,3	59,2	-1,5	-1,9
12	65,5	58,3	69,0	59,8	-3,5	-1,5
13	70,9	62,7	73,4	65,4	-2,5	-2,7
14	68,8	55,6	69,5	61,3	-0,7	-5,7
15	72,0	63,7	74,4	67,4	-2,4	-3,7
16	69,4	61,1	71,1	62,5	-1,7	-1,4
17	65,5	58,3	68,8	60,0	-3,3	-1,7
18	66,8	58,5	69,6	61,8	-2,8	-3,3



Σχήμα 37: Σύγκριση Πραγματικών και Θεωρητικών τιμών ακουστικών μετρήσεων για τον δείκτη Lden



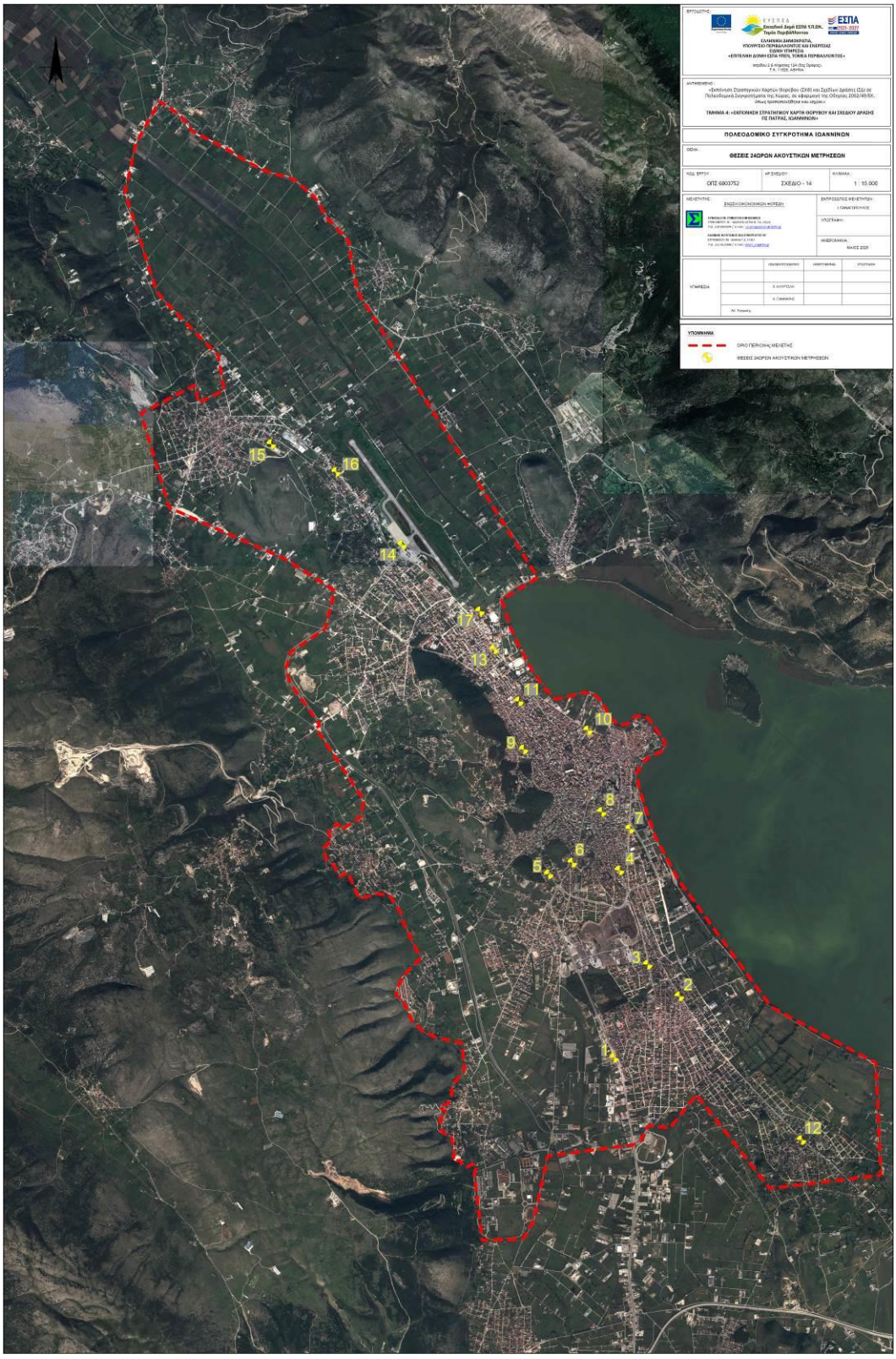
Σχήμα 38: Σύγκριση Πραγματικών και Θεωρητικών τιμών ακουστικών μετρήσεων για τον δείκτη Lnight

8.2 ΠΣ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ

Στον κάτωθι πίνακα παρουσιάζονται οι θέσεις των ακουστικών μετρήσεων που διενεργήθηκαν στο ΠΣ Ιωαννίνων με παρουσίαση των συντεταγμένων τους σε ΕΓΣΑ αλλά και με την αντιστοίχιση με θέσεις παλαιότερων χαρτογραφήσεων.

Πίνακας 31: Πίνακας θέσεων ακουστικών μετρήσεων ΠΣ Ιωαννίνων

ΘΕΣΗ	ΟΔΟΣ	ΕΥΑΙΣΘΗΤΟΣ ΔΕΚΤΗΣ	ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΕΣ ΕΓΣΑ	ΙΣΤΟΡΙΚΟ 24ΩΡΩΝ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ
1	Ε.Ο. ΑΡΤΑΣ - ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ & ΔΩΔΩΝΗΣ		X = 230149.23 Y = 4391444.23	I01 (2014)
2	ΛΕΩΦΟΡΟΣ ΑΛ. ΠΑΠΑΝΑΣΤΑΣΙΟΥ & ΙΤΕΑΣ		X = 231020.72 Y = 4392264.13	I03 (2014)
3	ΛΕΩΦΟΡΟΣ ΝΙΚΟΠΟΛΕΩΣ & ΑΘΗΝΑΣ		X = 230598.12 Y = 4392687.64	I04 (2014)
4	21ης ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΥ & ΓΙΑΝΝΗ ΣΤΑΘΑ		X = 230222.94 Y = 4393944.32	I06 (2014, 2004)
5	ΛΕΩΦΟΡΟΣ ΔΟΜΠΟΛΗ & ΚΡΗΤΗΣ	Πανεπιστημιακό Γενικό Νοσοκομείο Ιωαννίνων	X = 229276.39 Y = 4393893.44	I07 (2014, 2004)
6	ΛΕΩΦΟΡΟΣ ΔΩΔΩΝΗΣ & ΕΥΑΓΓΕΛΟΥ ΠΑΝΟΥΤΣΟΥ		X = 229591.28 Y = 4394047.51	I08 (2014, 2004)
7	ΛΕΩΦΟΡΟΣ ΑΡΧ. ΜΑΚΑΡΙΟΥ & ΓΟΡΓΟΠΟΤΑΜΟΥ		X = 230360.33 Y = 4394496.88	I12 (2014, 2004)
8	ΜΠΙΖΑΝΙΟΥ & ΚΟΝΙΤΣΗΣ		X = 229984.68 Y = 4394724.28	I15 (2014, 2004)
9	ΜΕΓΑΛΟΥ ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥ & ΗΡΑΚΛΗ ΒΑΣΙΑΔΗ		X = 228942.92 Y = 4395558.48	I22 (2014, 2004)
10	ΛΕΩΦΟΡΟΣ Γ. ΠΑΠΑΝΔΡΕΟΥ & ΦΙΛΙΚΗΣ ΕΤΑΙΡΕΙΑΣ	2ο ΓΥΜΝΑΣΙΟ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ	X = 229801.92 Y = 4395812.55	I26 (2014, 2004)
11	ΒΟΡΕΙΟΥ ΗΠΕΙΡΟΥ & ΚΟΜΝΗΝΩΝ		X = 228879.91 Y = 4396199.01	I27 (2014, 2004)
12	ΕΘΝΙΚΗΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ 142 & Θ. ΚΟΛΟΚΟΤΡΩΝΗ		X = 232650.29 Y = 4390348.13	-
ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΑΕΡΟΠΟΡΙΚΟΥ ΘΟΡΥΒΟΥ				
13	ΛΕΩΦΟΡΟΣ VIII ΜΕΡΑΡΧΙΑΣ & ΠΑΡΑΜΥΘΙΩΤΟΥ		X = 228549.3771 Y = 4396893.0468	I29 (2014)
14	ΚΡΑΤΙΚΟΣ ΑΕΡΟΛΙΜΕΝΑΣ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ ΒΑΣΙΛΙΑΣ ΠΥΡΡΟΣ	ΚΡΑΤΙΚΟΣ ΑΕΡΟΛΙΜΕΝΑΣ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ ΒΑΣΙΛΙΑΣ ΠΥΡΡΟΣ	X = 227318.9994 Y = 4398287.1093	-
15	21ης ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΥ, ΕΛΕΟΥΣΑ	1ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ ΕΛΕΟΥΣΑΣ	X = 225575.9756 Y = 4399628.6675	-
16	Ε.Ο. ΚΟΖΑΝΗΣ - ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ & ΔΙΟΝΥΣΙΟΥ ΣΩΛΟΜΟΥ	ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ ΑΓΙΟΥ ΙΩΑΝΝΗ	X = 226440.8120 Y = 4399260.0354	-
17	ΝΕΑΠΟΛΕΩΣ, ΕΞΟΧΗ		X = 228359.4255 Y = 4397400.2988	-

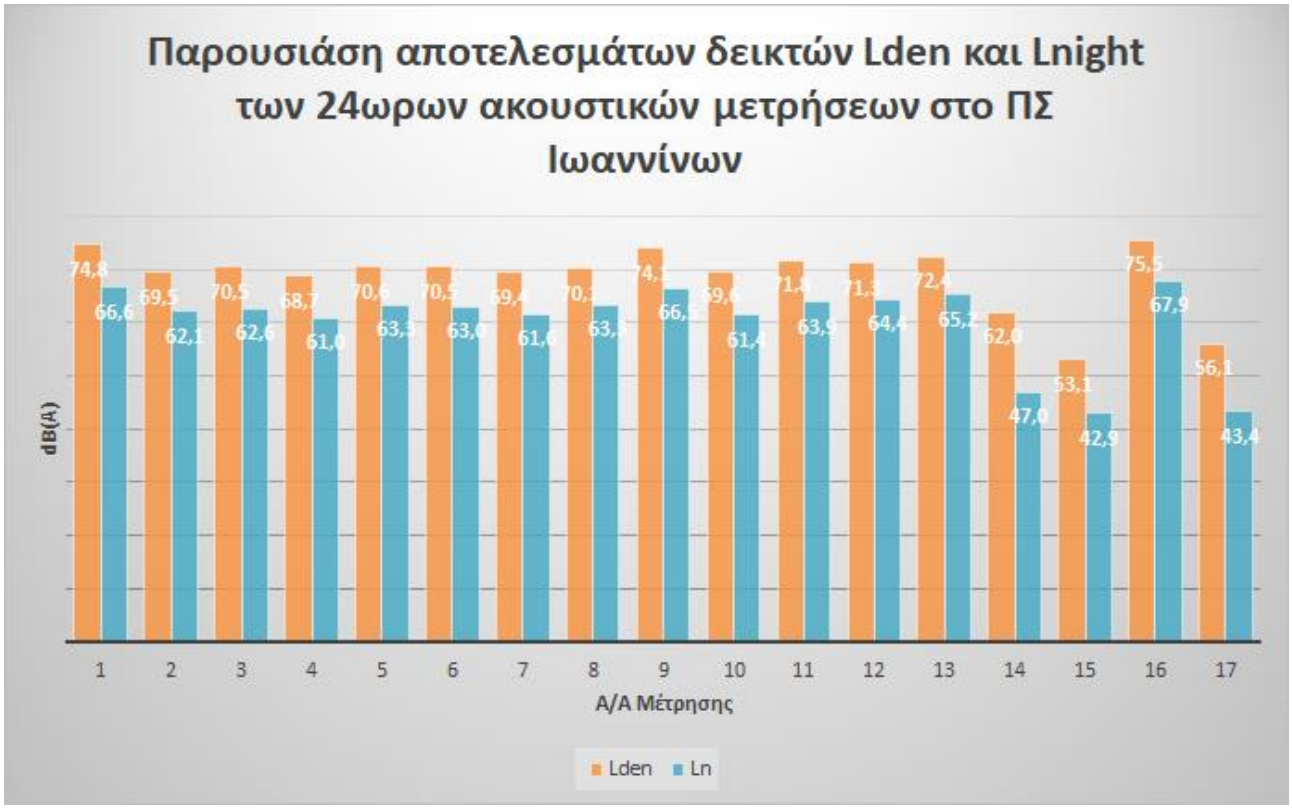


Σχήμα 39: Θέσεις ακουστικών μετρήσεων ΠΣ Ιωαννίνων

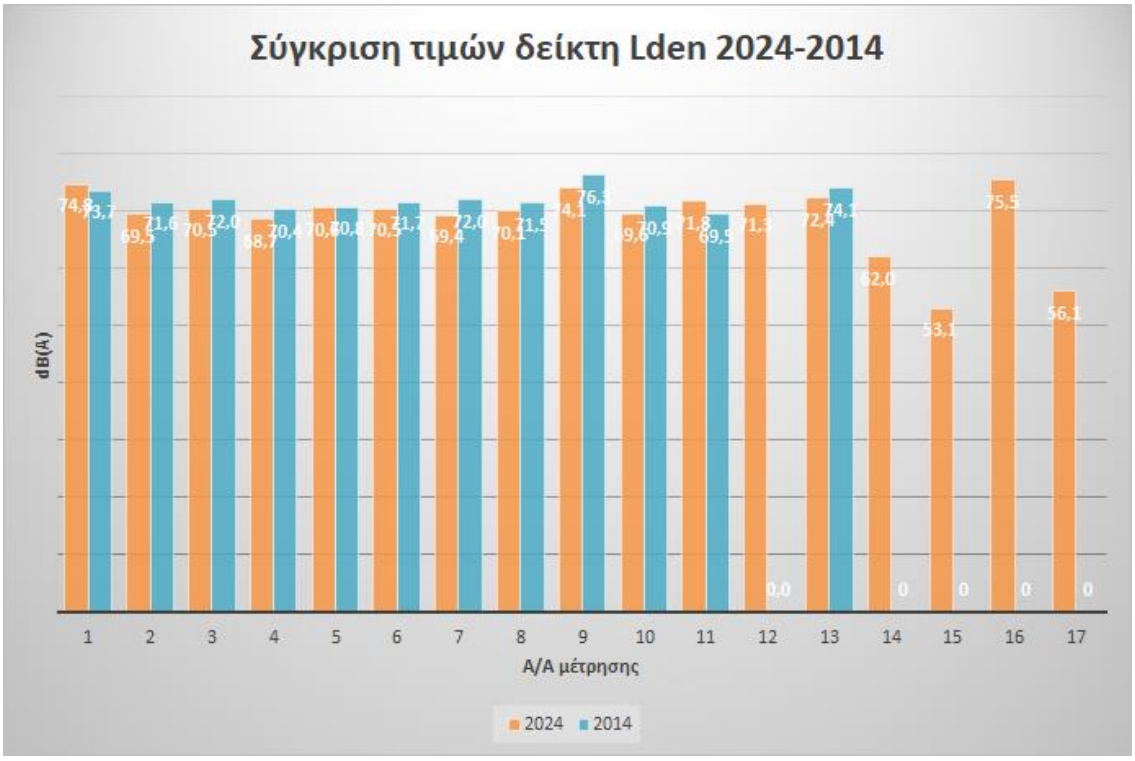
Στον κάτωθι πίνακα και διαγράμματα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των ακουστικών μετρήσεων στο ΠΣ Ιωαννίνων καθώς και η σύγκριση των τιμών τους με αυτές των μετρήσεων του 2014.

Πίνακας 32: Αποτελέσματα ακουστικών μετρήσεων ΠΣ Ιωαννίνων και σύγκριση με παλαιότερες μετρήσεις

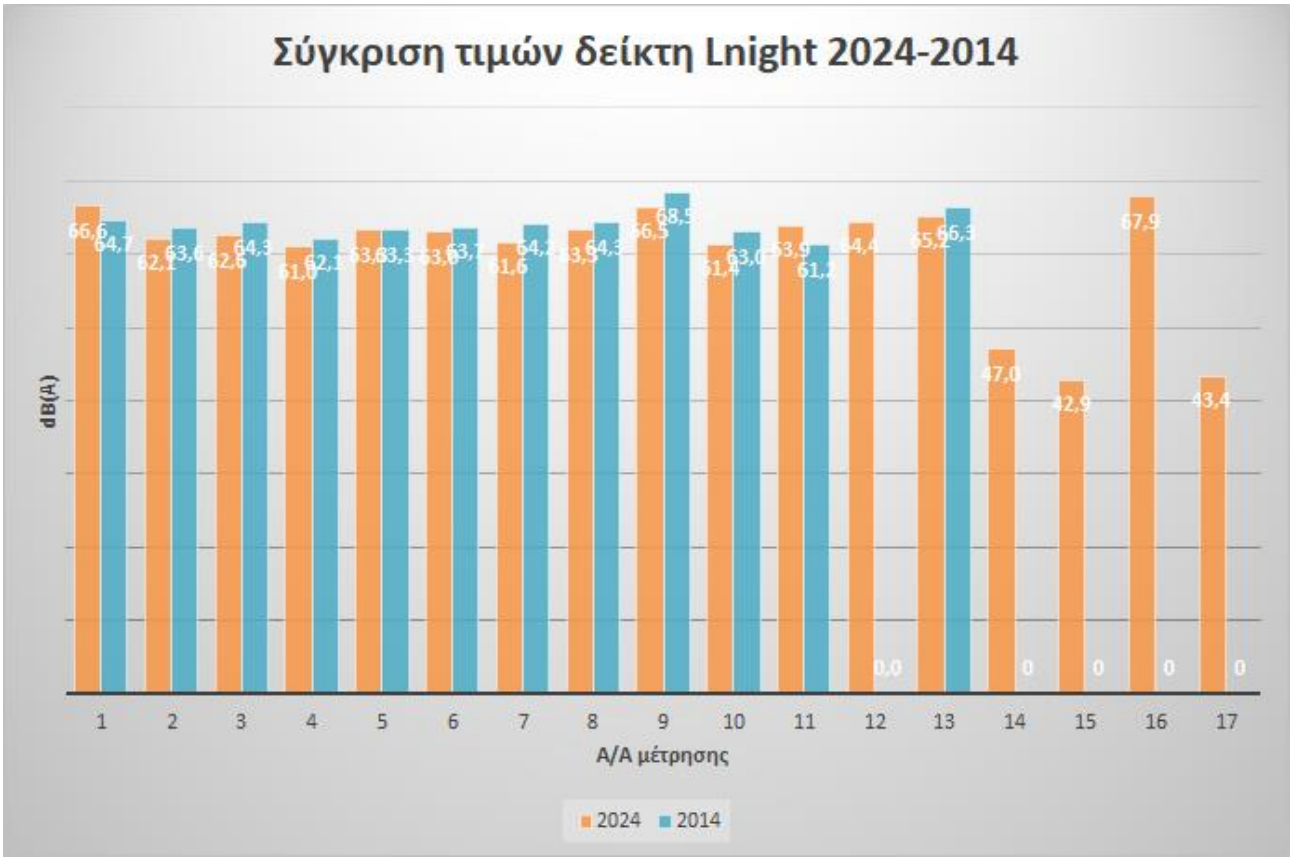
ΘΕΣΗ 2024	ΙΣΤΟΡΙΚΟ 24ΩΡΩΝ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ	Lden	Ln	Lden	Ln	Lden	Ln
		2024		2014		ΔΙΑΦΟΡΑ	
1	I01 (2014)	74,8	66,6	73,7	64,7	1,1	1,9
2	I03 (2014)	69,5	62,1	71,6	63,6	-2,1	-1,5
3	I04 (2014)	70,5	62,6	72,0	64,3	-1,5	-1,7
4	I06 (2014)	68,7	61,0	70,4	62,1	-1,7	-1,1
5	I07 (2014)	70,6	63,3	70,8	63,3	-0,2	0,0
6	I08 (2014)	70,5	63,0	71,7	63,7	-1,2	-0,7
7	I12 (2014)	69,4	61,6	72,0	64,2	-2,6	-2,6
8	I15 (2014)	70,1	63,3	71,5	64,3	-1,4	-1,0
9	I22 (2014)	74,1	66,5	76,3	68,5	-2,2	-2,0
10	I26 (2014)	69,6	61,4	70,9	63,0	-1,3	-1,6
11	I27 (2014)	71,8	63,9	69,5	61,2	2,3	2,7
12	-	71,3	64,4	-	-	-	-
ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΑΕΡΟΠΟΡΙΚΟΥ ΘΟΡΥΒΟΥ							
ΘΕΣΗ 2024	**ΙΣΤΟΡΙΚΟ 24ΩΡΩΝ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ**	**Lden**	**Ln**	**Lden**	**Ln**	**Lden**	**Ln**
		2024		**2014**		**ΔΙΑΦΟΡΑ**	
13	I29 (2014)	72,4	65,2	74,1	66,3	-1,7	-1,1
14	-	62,0	47,0	-	-	-	-
15	-	53,1	42,9	-	-	-	-
16	-	75,5	67,9	-	-	-	-
17	-	56,1	43,4	-	-	-	-



Σχήμα 40: Παρουσίαση αποτελεσμάτων δεικτών Lden και Lnight ακουστικών μετρήσεων 2024



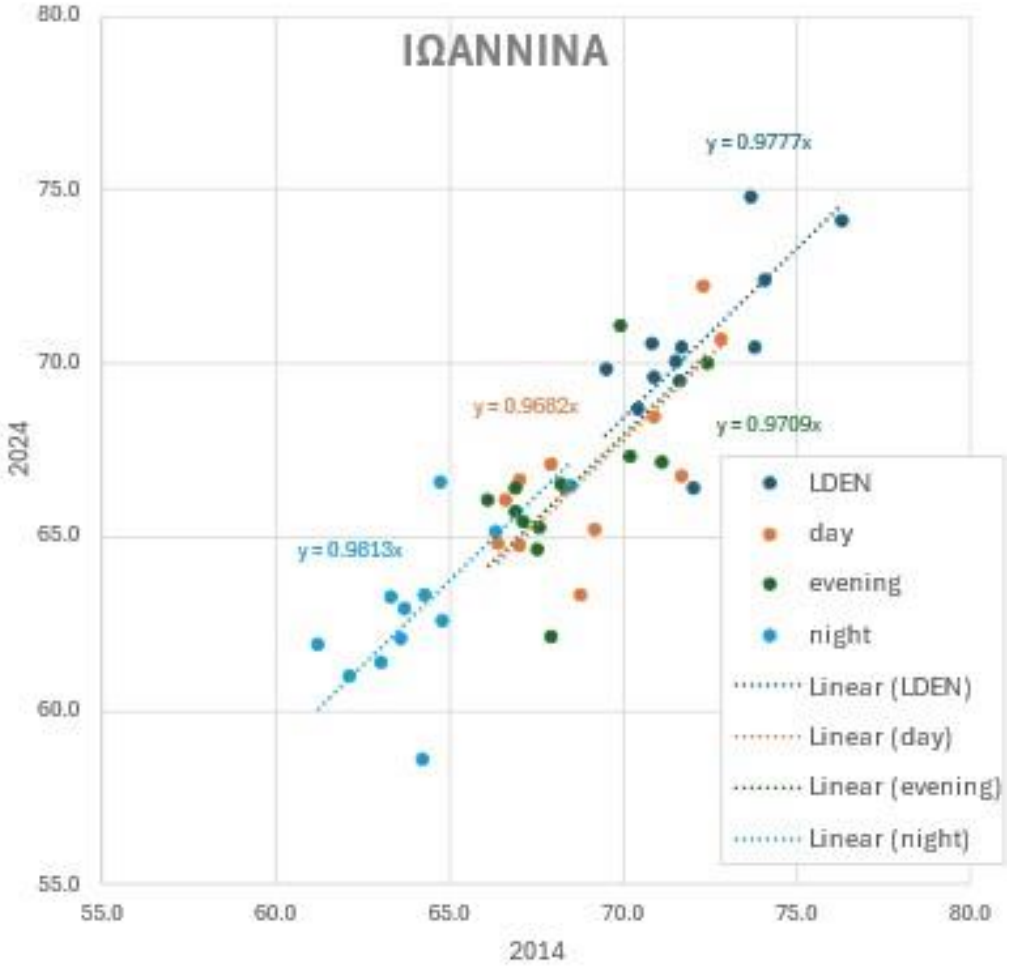
Σχήμα 41: Σύγκριση αποτελεσμάτων δείκτη Lden ακουστικών μετρήσεων 2024 -2014



Σχήμα 42: Σύγκριση αποτελεσμάτων δείκτη Lnight ακουστικών μετρήσεων 2024 -2014

Σε σημεία μετρήσεων που είχαν γίνει μετρήσεις και το 2014, δεν παρατηρήθηκαν κομβικής σημασίας αλλαγές στο ακουστικό περιβάλλον μεταξύ των δύο κύκλων στρατηγικής χαρτογράφησης θορύβου. Συγκρίνοντας τις μετρήσεις το 2014 με το 2024, από την στατιστική ανάλυση προκύπτει ότι στα Ιωάννινα υπάρχει μικρή μείωση ομοιόμορφα σε όλες τις περιόδους αξιολόγησης (day, evening, night, DEN). Βέβαια η αβεβαιότητα των μετρήσεων είναι ακόμα μεγαλύτερη καθώς οι μετρήσεις του 2024 δεν έγιναν στο ακριβώς ίδιο σημείο.

Από την γραμμική στατιστική ανάλυση στο δείγμα 12 σημείων για τα Ιωάννινα προκύπτει ότι εντοπίζεται μείωση 3% . Οι μεγαλύτερες αποκλίσεις στα Ιωάννινα είναι σε σημεία με μειωμένο θόρυβο το 2024 Χωρίς τα σημεία αυτά, η σύγκλιση στην ευθεία y=x είναι ακόμα καλύτερη.



Σχήμα 43: Σύγκριση αποτελεσμάτων ακουστικών μετρήσεων 2024-2014

Για την επίτευξη της βαθμονόμησης του ακουστικού μοντέλου, τα σημεία μετρήσεων εισήχθησαν και υπολογίστηκαν οι θεωρητικές τιμές των εκπομπών Lden και Lnight όπως αυτές προκύπτουν μετά την εισαγωγή των σχετικών shape files των κυκλοφοριακών φόρτων και των διάφορων εκπομπών θορύβου.

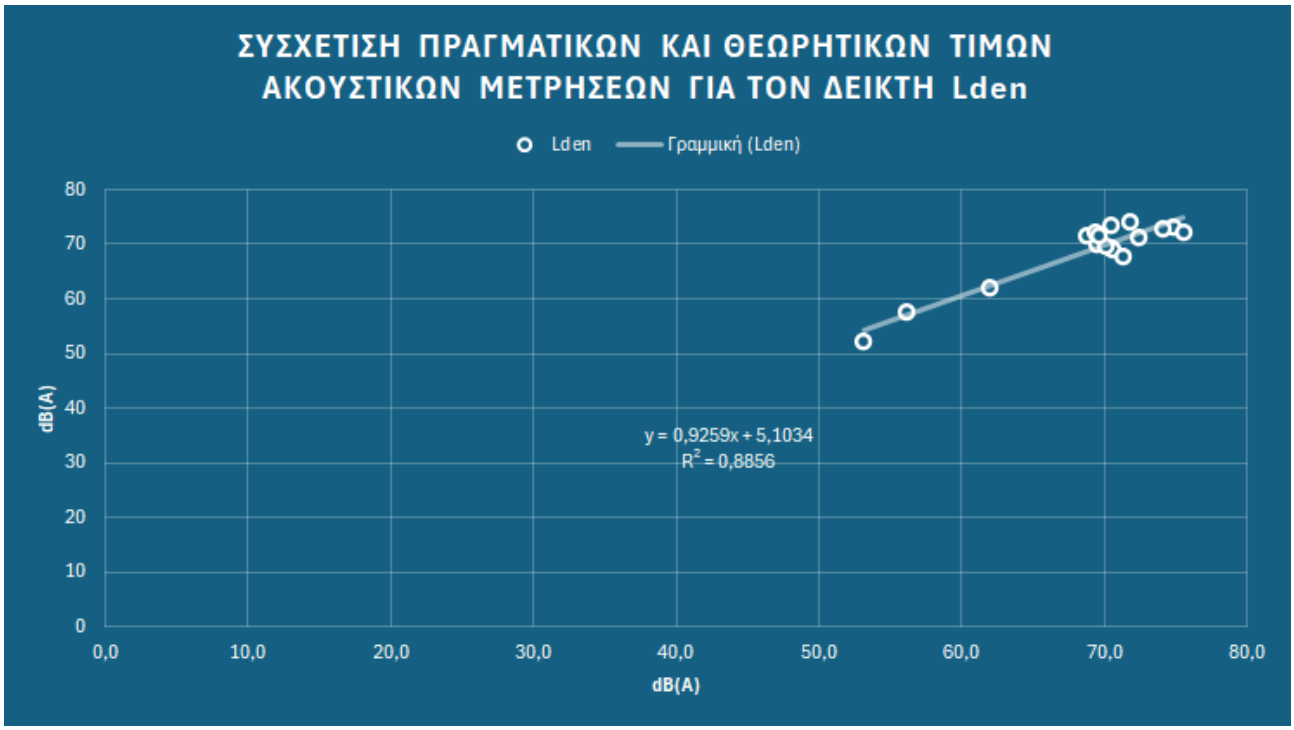
Στην συνέχεια οι τιμές αυτές συγκρίθηκαν με τις πραγματικές τιμές των ακουστικών μετρήσεων και υπολογίστηκε ο δείκτης γραμμικής συσχέτισης μεταξύ τους.

Στον πίνακα και στα γραφήματα που ακολουθούν παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της σύγκρισης αυτής.

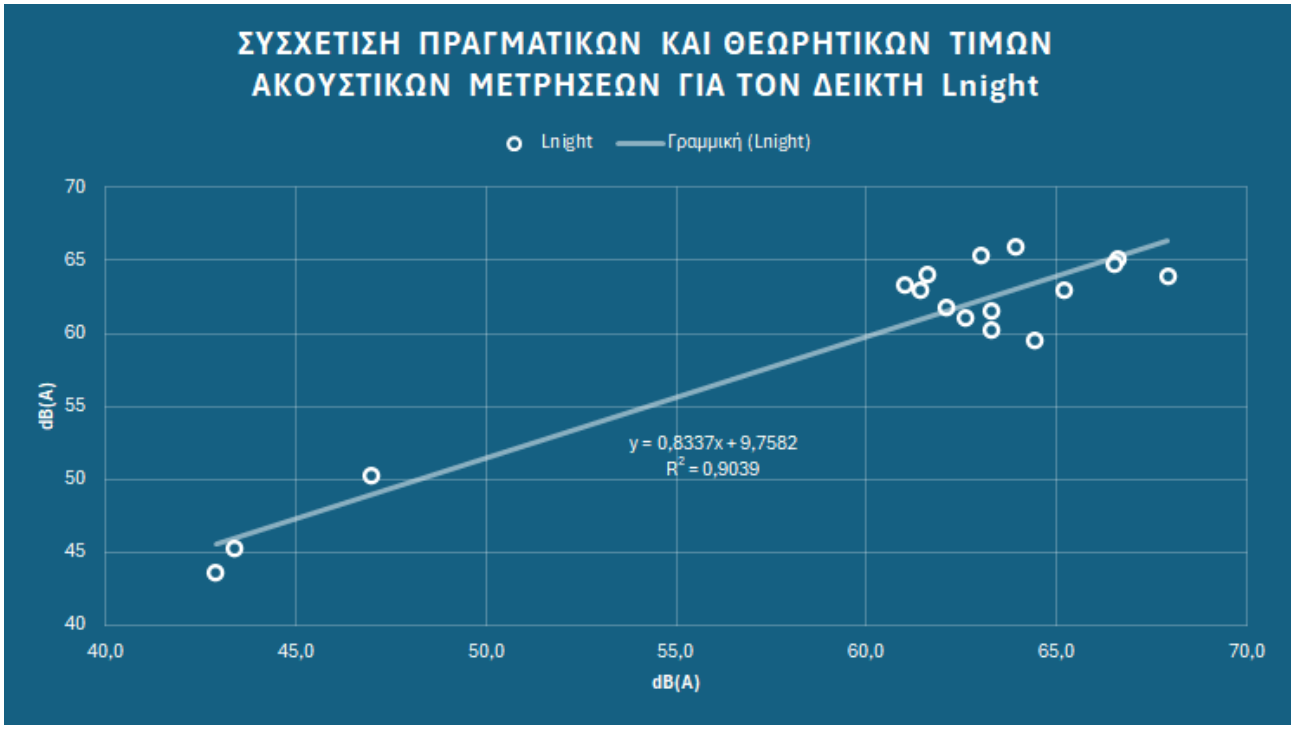
Όπως φαίνεται η συσχέτιση που επετεύχθη είναι ιδιαίτερα ικανοποιητική τόσο για τον δείκτη Lden όσο και για τον δείκτη Lnight με τιμές 0,8856 και 0,9039 αντίστοιχα εξασφαλίζοντας έτσι την εγκυρότητα των υπολογισμών και των προβλέψεων του ακουστικού μοντέλου.

Πίνακας 33: Συσχέτιση Θεωρητικών και Πραγματικών Τιμών στα σημεία Μετρήσεων του ΠΣ Ιωαννίνων

	dB(A)					
Α/Α Μέτρησης	Μετρήσεις		Μοντέλο		Διαφορά	
	Lden	Lnight	Lden	Lnight	Lden	Lnight
1	74,8	66,6	73,2	65,1	1,6	1,5
2	69,5	62,1	69,9	61,8	-0,4	0,3
3	70,5	62,6	69,4	61,1	1,1	1,5
4	68,7	61,0	71,5	63,3	-2,8	-2,3
5	70,6	63,3	69	60,2	1,6	3,1
6	70,5	63,0	73,5	65,3	-3,0	-2,3
7	69,4	61,6	72,2	64	-2,8	-2,4
8	70,1	63,3	69,7	61,5	0,4	1,8
9	74,1	66,5	72,9	64,8	1,2	1,7
10	69,6	61,4	71,6	63	-2,0	-1,6
11	71,8	63,9	74,1	65,9	-2,3	-2,0
12	71,3	64,4	67,7	59,5	3,6	4,9
13	72,4	65,2	71,4	63	1,0	2,2
14	62,0	47,0	62,1	50,2	-0,1	-3,2
15	53,1	42,9	52,1	43,6	1,0	-0,7
16	75,5	67,9	72,2	63,9	3,3	4,0
17	56,1	43,4	57,6	45,2	-1,5	-1,8



Σχήμα 44: Σύγκριση Πραγματικών και Θεωρητικών τιμών ακουστικών μετρήσεων για τον δείκτη Lden



Σχήμα 45: Σύγκριση Πραγματικών και Θεωρητικών τιμών ακουστικών μετρήσεων για τον δείκτη Lnight

6. ΕΦΑΡΜΟΖΟΜΕΝΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ Η ΜΕΤΡΗΣΗΣ

6.1 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

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 στα ΠΣ Πατρών και Ιωαννίνων της παρούσας μελέτης 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 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). Ακολούθως 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 ΙΙΙ 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 ΙΙ της οδηγίας 2002/49/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου όσον αφορά τις κοινές μεθόδους αξιολόγησης του θορύβου».

Η εναρμόνιση των Οδηγιών 2020/367/ΕΚ και 2021/1226/ΕΕ στο εθνικό δίκαιο, έγινε με την έκδοση της ΚΥΑ ΥΠΕΝ/ΔΚΑΠΑ/13757/255/14.02.2022 «Τροποποίηση των Παραρτημάτων ΙΙ και ΙΙΙ 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 ΙΙ της οδηγίας 2002/49/ΕΚ 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 ΙΙΙ της οδηγίας 2002/49/ΕΚ 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/ΕΚ 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.

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.

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 των ΠΣ Πατρών και Ιωαννίνων, σε σχέση με την έκθεση στο θόρυβο μέσα και κοντά στα κτίρια, τα σημεία αξιολόγησης βρίσκονται σε ύψος 4,0 ± 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.

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,

6.2 Οδικός Κυκλοφοριακός Θόρυβος

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

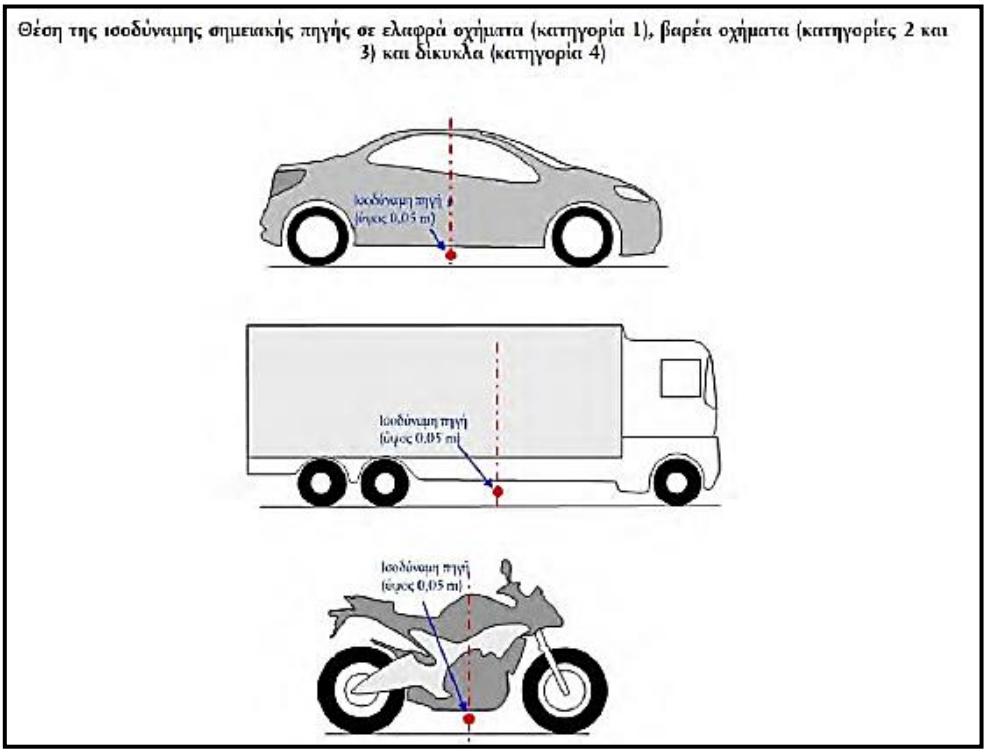
Στην περίπτωση των μηχανοκίνητων δίκυκλων, καθορίζονται δύο διακριτές υποκατηγορίες για τα μοτοποδήλατα και τις μοτοσικλέτες μεγαλύτερης ισχύος, δεδομένου ότι λειτουργούν με πολύ διαφορετικούς τρόπους οδήγησης και οι αριθμοί τους ποικίλλουν σε μεγάλο βαθμό. Χρησιμοποιούνται οι τέσσερις πρώτες κατηγορίες, 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 δύνανται 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 34: Κατηγοριοποίηση οχημάτων

Κατηγορία	Ονομασία	Περιγραφή		Κατηγορία οχήματος στην έγκριση τύπου ΕΚ πλήρους οχήματος (1)
1	Ελαφρά μηχανοκίνητα οχήματα	Επιβατικά αυτοκίνητα, φορτηγά παραδόσεων ≤ 3,5 τόνων, SUV (2), MPV (2), 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 ρυμουλκουμένων 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.

Στο μοντέλο αυτό, κάθε όχημα (κατηγορία 1, 2, 3, 4 και 5) αναπαρίσταται από μία και μόνο σημειακή πηγή που ακτινοβολεί ομοιόμορφα. Η πρώτη ανάκλαση πάνω στο οδόστρωμα αντιμετωπίζεται εμμέσως. Όπως απεικονίζεται στο σχήμα, η εν λόγω σημειακή πηγή τοποθετείται 0,05 m πάνω από το οδόστρωμα.



Σχήμα 46: 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 Qm οχημάτων της κατηγορίας m ανά ώρα, με μέση ταχύτητα vm (σε km/h), η κατευθυντική ηχητική ισχύς ανά μέτρο στη ζώνη συχνοτήτων i της γραμμικής πηγής LW′,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 *LW,i,m* είναι η κατευθυντική ηχητική ισχύς ενός μεμονωμένου οχήματος. Η *LW′,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 *Qm* 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 vm 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 vm.

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:

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

όπου LWR,i,m είναι η στάθμη ηχητικής ισχύος του θορύβου κύλισης και LWP,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 vm = 20 km/h. Για **δίκυκλα (κατηγορία 4)**, εξετάζεται μόνο ο θόρυβος των συστημάτων προώθησης για την πηγή:

$$L_{Wi,m=4}(v_{m=4}) = L_{WPi,m=4}(v_{m=4})$$

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 vm = 20 km/h.

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

- σταθερή ταχύτητα οχήματος
- επίπεδη οδό
- θερμοκρασία αέρα tref = 20 °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 AR,i,m και BR,i,m δίνονται σε οκταβικές ζώνες για κάθε κατηγορία οχημάτων και για ταχύτητα αναφοράς vref = 70 km/h. Η ΔLWR,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:

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

- Η ΔLWR,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 ΔLstudded tyres,i,m είναι ένας συντελεστής διόρθωσης που αντιπροσωπεύει τον υψηλότερο θόρυβο κύλισης των ελαφρών οχημάτων που είναι εξοπλισμένα με ελαστικά με καρφιά.
- Η ΔLWR,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 ΔLW,temp είναι μια διόρθωση για μέση θερμοκρασία τ διαφορετική από τη θερμοκρασία αναφοράς τref = 20 °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 τref = 20 °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 Km=1 = 0,08 dB/°C για ελαφρά οχήματα (κατηγορίας 1) και Km=2 = Km=3 = 0,04 dB/°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.

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 ι συντελεστές AP,i,m και BP,i,m δίνονται σε οκταβικές ζώνες για κάθε κατηγορία οχημάτων και για ταχύτητα αναφοράς vref = 70 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 *ΔLWP,grad,m* που αποτελεί συνάρτηση της κλίσης *s* (σε %), της ταχύτητας του οχήματος *vm* (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, ΔLWR,acc,m,k, και για τον θόρυβο των συστημάτων προώθησης, ΔLWP,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.

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

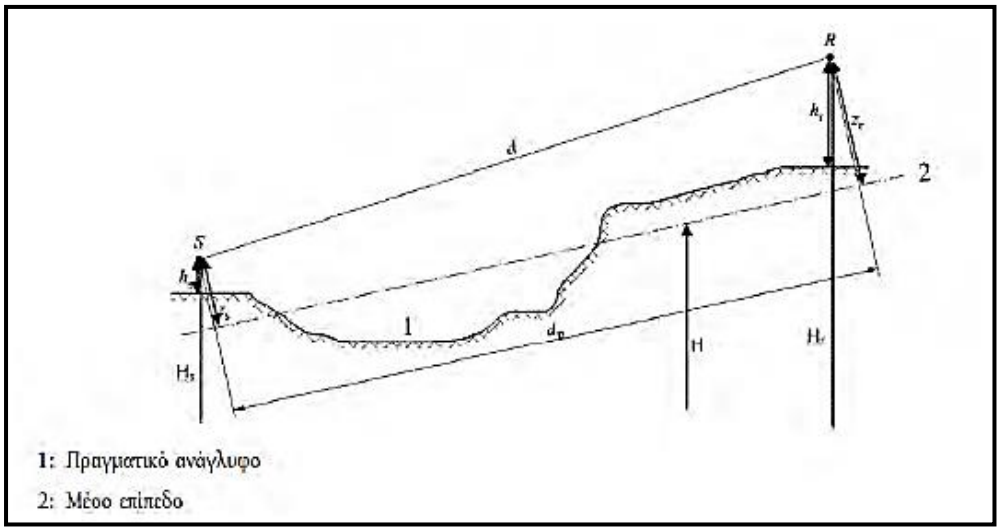
Η επίδραση της ηλικίας στις ιδιότητες του θορύβου οδοστρώματος: Τα χαρακτηριστικά θορύβου των οδοστρωμάτων ποικίλλουν ανάλογα με την ηλικία και το επίπεδο συντήρησης, παρουσιάζοντας αυξητική τάση ως προς τον θόρυβο με την πάροδο του χρόνου. Στην παρούσα μέθοδο, οι παράμετροι του οδοστρώματος που χρησιμοποιούνται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

Υπολογισμός της διάδοσης του θορύβου για οδικές πήγες

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 zs και το ισοδύναμο ύψος του δέκτη zr. Η απόσταση μεταξύ της πηγής και του δέκτη σε προβολή πάνω στο μέσο επίπεδο του εδάφους συμβολίζεται με τα γράμματα dp.



Σχήμα 47: Ισοδύναμα ύψη 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.

Το Γενικό Μοντέλο Διάδοσης του Οδικού Θορύβου

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

Α. Σε κάθε διαδρομή διάδοσης:
- υπολογισμός της εξασθένησης υπό ευνοϊκές συνθήκες,
- υπολογισμός της εξασθένησης υπό ομοιογενείς συνθήκες,
- υπολογισμός της μακροπρόθεσμης ηχοστάθμης για κάθε διαδρομή.

Β. 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 Lw,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 (LF) για μια διαδρομή (S,R):

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

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

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

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

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

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

$A_{dif,F}$, δηλαδή την εξασθένηση που οφείλεται στη περίθλαση υπό ευνοϊκές συνθήκες.

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

όπου:

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

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

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

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

$A_{dif,F}$, δηλαδή την εξασθένηση που οφείλεται στη περίθλαση υπό ευνοϊκές συνθήκες.

Ηχοστάθμη υπό ομοιογενείς συνθήκες (LH) για διαδρομή (S,R):

$$L_H = L_{W,0,dir} - A_H$$

Ο όρος AH αναπαριστά τη συνολική εξασθένηση 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 εξασθένηση που οφείλεται στη γεωμετρική απόκλιση

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

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

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

$A_{diff,H}$, δηλαδή την εξασθένηση 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
$AWC_{f,i}$ [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, Adiv, 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 Aatm 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 αatm 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 αatm 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.

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 πλευράτηςπηγήςκαιστην πλευράτουδέκτη.

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.

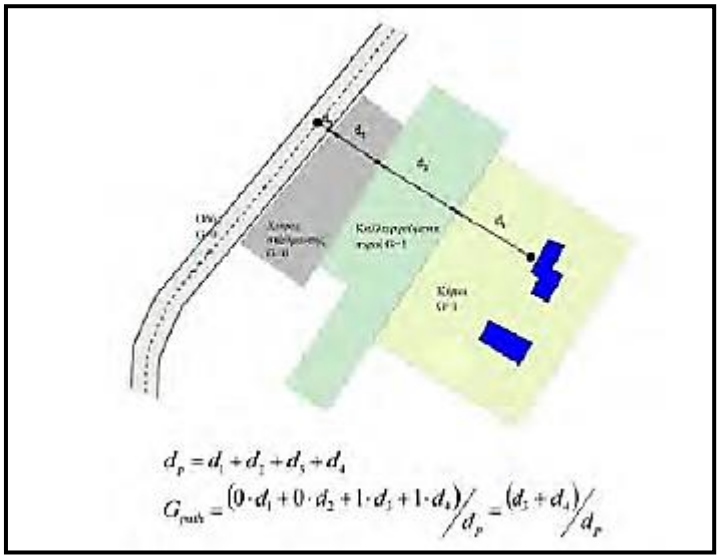
Πίνακας 35: Ακουστικός χαρακτηρισμός του εδάφους

Περιγραφή	Τύπος	(kPa·s/m²)	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 (γρασίδι, 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 άσφαλτοι, σκυρόδεμα)	G	20 000	0
Πολύ σκληρές και πυκνές επιφάνειες (πυκνή άσφαλτος, σκυρόδεμα, νερό)	H	200 000	0

Όταν η πηγή και ο δέκτης βρίσκονται τόσο κοντά μεταξύ τους ώστε **dp ≤ 30(zs + zr),** 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 *Gpath* διορθώνεται τελικά ως εξής:

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

όπου Gs είναι ο συντελεστής εδάφους της επιφανειακής πηγής με Gs = 0 για οδοστρώματα.

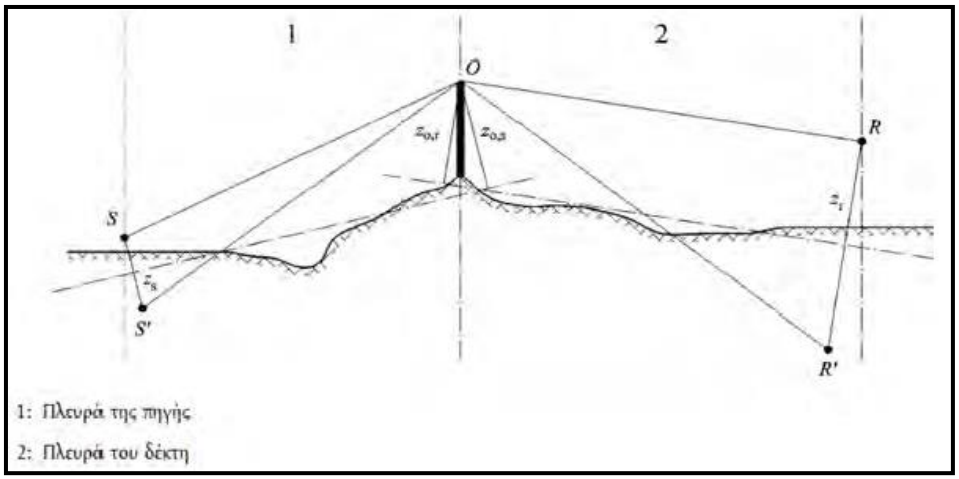


Σχήμα 48 : Διόρθωση συντελεστή εδάφους G' path

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 Adif=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 :

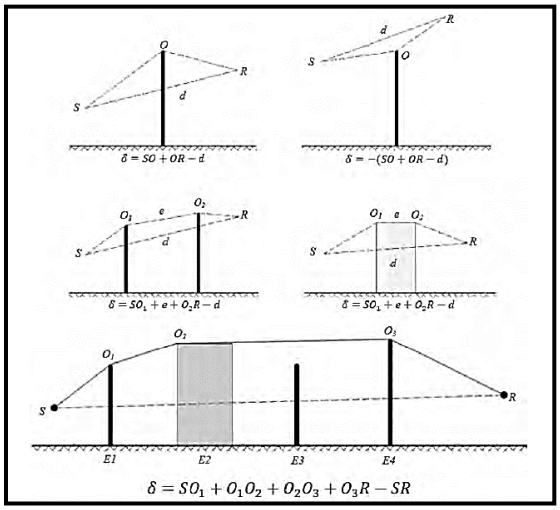
1. η επίδραση του εδάφους στην πλευρά της πηγής Δground(S,O)
2. η επίδραση του εδάφους στην πλευρά του δέκτη Δground(O,R)
3. και οι τρεις περιθλάσεις:
   - μεταξύ της πηγής S και του δέκτη R: Δdif(S,R)
   - μεταξύ της πηγής της εικόνας S′ και του R: Δdif(S′,R)
   - μεταξύ της S και του δέκτη της εικόνας R′: Δdif(S,R′)



Σχήμα 49 : 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.

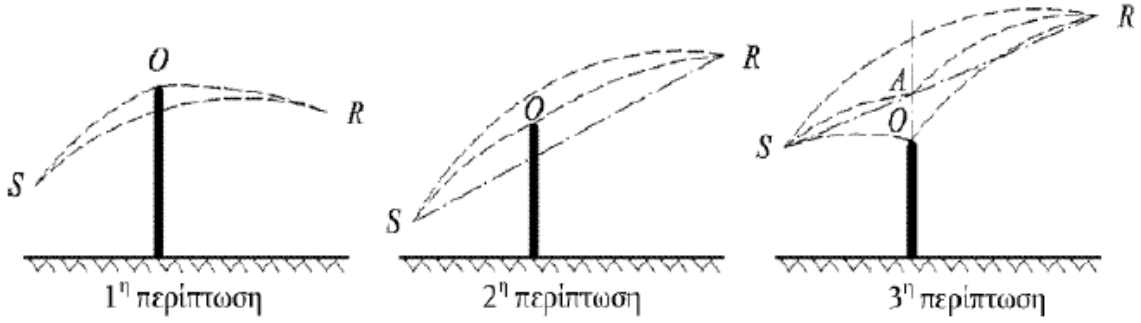
Ομοιογενείς συνθήκες :
Υπολογισμός της διαφοράς διαδρομής υπό ομοιογενείς συνθήκες. Ο, Ο1 και Ο2 είναι τα σημεία περίθλασης



Σχήμα 50 : Υπολογισμός της διαφοράς διαδρομής υπό ομογενείς συνθήκες

Ευνοϊκές συνθήκες :

Υπολογισμός της διαφοράς διαδρομής υπό ευνοϊκές συνθήκες (μεμονωμένη περίθλαση)



Σχήμα 51 : 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.

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 επιλέχθηκε η επιφάνεια CNOSSOS Reference Surface λόγω της αμφίβολης κατάστασης της πλειονότητας των οδοστρωμάτων στις περιοχές μελέτης

Πίνακας 36: Περιεχόμενα - Πεδία(Fields) της Γεωγραφικής Βάσης Δεδομένων του Θεματικού Επιπέδου (Database file):

A/A	Πεδία Βάσης Δεδομένων	Περιγραφή - Παρατηρήσεις
Γεωμετρική Πληροφορία		
1	[Length]	Μήκος οδικού τμήματος (σε μέτρα)
Κωδικοποίηση		
2	[Auto_id]	Αύξων αριθμός οδικού τμήματος
Περιγραφική Πληροφορία		

3	[V_24hour)	ΣΥΝΟΛΙΚΟΣ ΑΡ. ΟΧΗΜΑΤΩΝ ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΟΥ 24ΩΡΟΥ
4	Light Vehicles Day	ΑΡ. ΟΧΗΜΑΤΩΝ CAT 1 ΤΗΝ 1η ΠΕΡΙΟΔΟ ΤΗΣ ΗΜΕΡΑΣ*/ώρα
5	Light Vehicles Evening	ΑΡ. ΟΧΗΜΑΤΩΝ CAT 1 ΤΗΝ 2η ΠΕΡΙΟΔΟ ΤΗΣ ΗΜΕΡΑΣ*/ώρα
6	Light Vehicles Night	ΑΡ. ΟΧΗΜΑΤΩΝ CAT 1 ΤΗΝ 3η ΠΕΡΙΟΔΟ ΤΗΣ ΗΜΕΡΑΣ*/ώρα
7	Medium Heavy Vehicles Day	ΑΡ. ΟΧΗΜΑΤΩΝ CAT 2 ΤΗΝ 1η ΠΕΡΙΟΔΟ ΤΗΣ ΗΜΕΡΑΣ*/ώρα
8	Medium Heavy Evening	ΑΡ. ΟΧΗΜΑΤΩΝ CAT 2 ΤΗΝ 2η ΠΕΡΙΟΔΟ ΤΗΣ ΗΜΕΡΑΣ*/ώρα
9	Medium Heavy Vehicles Night	ΑΡ. ΟΧΗΜΑΤΩΝ CAT 2 ΤΗΝ 3η ΠΕΡΙΟΔΟ ΤΗΣ ΗΜΕΡΑΣ*/ώρα
10	Heavy Vehicles Day	ΑΡ. ΟΧΗΜΑΤΩΝ CAT 3 ΤΗΝ 1η ΠΕΡΙΟΔΟ ΤΗΣ ΗΜΕΡΑΣ*/ώρα
11	Heavy Vehicles Evening	ΑΡ. ΟΧΗΜΑΤΩΝ CAT 3 ΤΗΝ 2η ΠΕΡΙΟΔΟ ΤΗΣ ΗΜΕΡΑΣ*/ώρα
12	Heavy Vehicles Night	ΑΡ. ΟΧΗΜΑΤΩΝ CAT 3 ΤΗΝ 3η ΠΕΡΙΟΔΟ ΤΗΣ ΗΜΕΡΑΣ*/ώρα
13	Motorbikes Day	ΑΡ. ΟΧΗΜΑΤΩΝ CAT 4 ΤΗΝ 1η ΠΕΡΙΟΔΟ ΤΗΣ ΗΜΕΡΑΣ*/ώρα
14	Motorbikes Evening	ΑΡ. ΟΧΗΜΑΤΩΝ CAT 4 ΤΗΝ 2η ΠΕΡΙΟΔΟ ΤΗΣ ΗΜΕΡΑΣ*/ώρα
15	Motorbikes Night	ΑΡ. ΟΧΗΜΑΤΩΝ CAT 4 ΤΗΝ 3η ΠΕΡΙΟΔΟ ΤΗΣ ΗΜΕΡΑΣ*/ώρα
16	V Light Vehicles Day	ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΟΧΗΜΑΤΩΝ CAT 1 ΤΗΝ 1η ΠΕΡΙΟΔΟ ΤΗΣ ΗΜΕΡΑΣ* χμ/ώρα
17	V Light Vehicles Evening	ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΟΧΗΜΑΤΩΝ CAT 1 ΤΗΝ 2η ΠΕΡΙΟΔΟ ΤΗΣ ΗΜΕΡΑΣ* χμ/ώρα
18	V Light Vehicles Night	ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΟΧΗΜΑΤΩΝ CAT 1 ΤΗΝ 3η ΠΕΡΙΟΔΟ ΤΗΣ ΗΜΕΡΑΣ* χμ/ώρα
19	V Medium Heavy Vehicles Day	ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΟΧΗΜΑΤΩΝ CAT 2 ΤΗΝ 1η ΠΕΡΙΟΔΟ ΤΗΣ ΗΜΕΡΑΣ* χμ/ώρα
20	V Medium Heavy Vehicles Evening	ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΟΧΗΜΑΤΩΝ CAT 2 ΤΗΝ 2η ΠΕΡΙΟΔΟ ΤΗΣ ΗΜΕΡΑΣ* χμ/ώρα
21	V Medium Heavy Vehicles Night	ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΟΧΗΜΑΤΩΝ CAT 2 ΤΗΝ 3η ΠΕΡΙΟΔΟ ΤΗΣ ΗΜΕΡΑΣ* χμ/ώρα
22	V Heavy Vehicles Day	ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΟΧΗΜΑΤΩΝ CAT 3 ΤΗΝ 1η ΠΕΡΙΟΔΟ ΤΗΣ ΗΜΕΡΑΣ* χμ/ώρα
23	V Heavy Vehicles Evening	ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΟΧΗΜΑΤΩΝ CAT 3 ΤΗΝ 2η ΠΕΡΙΟΔΟ ΤΗΣ ΗΜΕΡΑΣ* χμ/ώρα

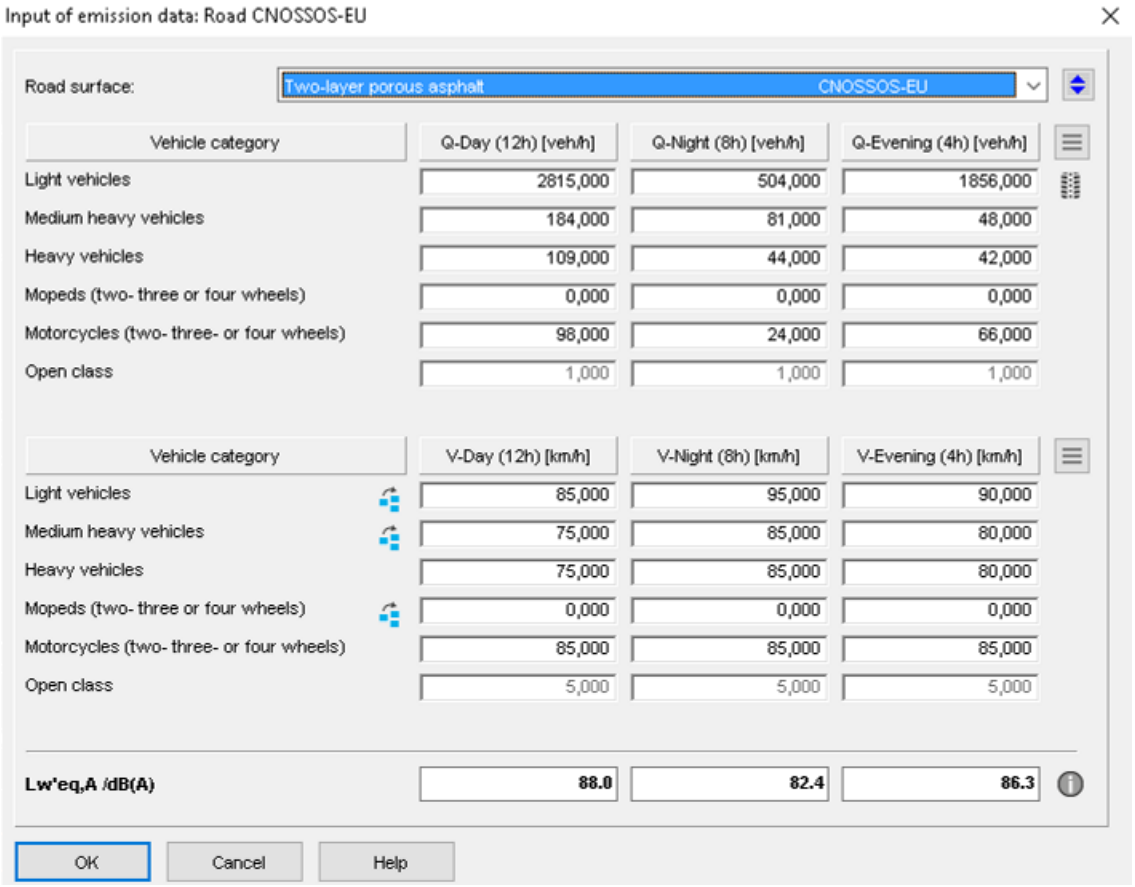
24	V Heavy Vehicles Night	ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΟΧΗΜΑΤΩΝ CAT 3 ΤΗΝ 3η ΠΕΡΙΟΔΟ ΤΗΣ ΗΜΕΡΑΣ* χμ/ώρα
22	V Motorbikes Day	ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΟΧΗΜΑΤΩΝ CAT 4 ΤΗΝ 1η ΠΕΡΙΟΔΟ ΤΗΣ ΗΜΕΡΑΣ* χμ/ώρα
23	V Motorbikes Evening	ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΟΧΗΜΑΤΩΝ CAT 4 ΤΗΝ 2η ΠΕΡΙΟΔΟ ΤΗΣ ΗΜΕΡΑΣ* χμ/ώρα
24	V Motorbikes Night	ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΟΧΗΜΑΤΩΝ CAT 4 ΤΗΝ 3η ΠΕΡΙΟΔΟ ΤΗΣ ΗΜΕΡΑΣ* χμ/ώρα

** Περίοδοι της Ημέρας:*

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

Ως 2η 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.



Σχήμα 52: Δεδομένα Εισαγωγής Οδικών Αξόνων στο υπολογιστικό Περιβάλλον IMMI

6.3 ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟΣ-ΛΙΜΕΝΙΚΟΣ ΘΟΡΥΒΟΣ

Ταξινόμηση των τύπων πηγής (σημειακή, γραμμική, επιφανειακή)

Οι βιομηχανικές πηγές ποικίλλουν σημαντικά ως προς τις διαστάσεις. Μπορεί να πρόκειται για μεγάλες βιομηχανικές μονάδες, καθώς και για μικρές συμπυκνωμένες πηγές, όπως μικρά εργαλεία ή μηχανές σε λειτουργία που χρησιμοποιούνται σε εργοστάσια. Συνεπώς, είναι απαραίτητη η χρήση κατάλληλης τεχνικής μοντελοποίησης για τη συγκεκριμένη υπό εξέταση πηγή. Ανάλογα με τις διαστάσεις και τον τρόπο με τον οποίο εκτείνονται οι διάφορες μεμονωμένες πηγές σε μια περιοχή, η καθεμιά από τις οποίες ανήκει στον ίδιο βιομηχανικό χώρο, αυτές μπορούν να μοντελοποιηθούν ως σημειακές, γραμμικές ή επιφανειακές πηγές. Στην πράξη, οι υπολογισμοί της επίδρασης του θορύβου βασίζονται πάντα σε σημειακές πηγές, αλλά μπορούν να χρησιμοποιηθούν αρκετές σημειακές πηγές για να αναπαραστήσουν μια πραγματική σύνθετη πηγή, η οποία εκτείνεται κυρίως πάνω σε μια γραμμή ή μέσα σε μια περιοχή.

Αριθμός και θέση ισοδύναμων ηχητικών πηγών

Οι πραγματικές ηχητικές πηγές μοντελοποιούνται μέσω ισοδύναμων ηχητικών πηγών που αναπαριστώνται από μία ή περισσότερες σημειακές πηγές, έτσι ώστε η συνολική ηχητική ισχύς της πραγματικής πηγής να αντιστοιχεί στο άθροισμα των μεμονωμένων ηχητικών πηγών που αποδίδονται σε διάφορες σημειακές πηγές.

Ακολουθούν οι γενικοί κανόνες που εφαρμόζονται για τον καθορισμό του αριθμού των σημειακών πηγών που πρέπει να χρησιμοποιηθούν:

- Οι γραμμικές ή επιφανειακές πηγές των οποίων η μεγαλύτερη διάσταση υπολείπεται του μισού της απόστασης μεταξύ της πηγής και του δέκτη δύνανται να μοντελοποιηθούν ως μεμονωμένες σημειακές πηγές.
- Οι πηγές των οποίων η μεγαλύτερη διάσταση υπερβαίνει το μισό της απόστασης μεταξύ της πηγής και του δέκτη πρέπει να μοντελοποιούνται ως σειρά ασυνάρτητων σημειακών πηγών σε μια γραμμή ή ως σειρά ασυνάρτητων σημειακών πηγών σε μια περιοχή, έτσι ώστε να εκπληρώνεται ο όρος του «μισού» για κάθε μία από αυτές τις πηγές. Η κατανομή σε μια περιοχή μπορεί να συμπεριλάβει την κάθετη κατανομή των σημειακών πηγών.
- Για πηγές των οποίων οι μεγαλύτερες διαστάσεις καθ' ύψος υπερβαίνουν τα 2m ή βρίσκονται κοντά στο έδαφος, πρέπει να λαμβάνεται ειδική μέριμνα σχετικά με το ύψος της πηγής. Ο διπλασιασμός του αριθμού των πηγών, με ανακατανομή τους μόνο κατά τη συνιστώσα z, μπορεί να μην οδηγεί σε σημαντικά καλύτερο αποτέλεσμα για την εν λόγω πηγή.
- Στην περίπτωση οποιασδήποτε πηγής, ο διπλασιασμός του αριθμού των πηγών στην περιοχή της πηγής (σε όλες τις διαστάσεις) μπορεί να μην οδηγεί σε σημαντικά καλύτερο αποτέλεσμα.

Η θέση των ισοδύναμων ηχητικών πηγών δεν μπορεί να καθοριστεί, δεδομένου του μεγάλου αριθμού των διατάξεων που μπορεί να έχει ένας βιομηχανικός χώρος. Κανονικά εφαρμόζονται οι βέλτιστες πρακτικές.

Εκπομπές ηχητικής ισχύος

Γενικά

Τα ακόλουθα στοιχεία αποτελούν το πλήρες σύνολο των δεδομένων εισόδου για τους υπολογισμούς διάδοσης του ήχου με τις μεθόδους που χρησιμοποιήθηκαν για τη χαρτογράφηση του θορύβου:

- Φάσμα σταθμών εκπεμπόμενης ηχητικής ισχύος σε οκταβικές ζώνες
- Ώρες εργασίας(ημέρα, βράδυ, νύχτα, κατ' ετήσιο μέσο όρο)
- Θέση (συντεταγμένες x,y) και υψόμετρο (z)της πηγής θορύβου
- Τύπος πηγής (σημειακή, γραμμική, επιφανειακή)

- Διαστάσεις και προσανατολισμός
- Συνθήκες λειτουργίας της πηγής
- Κατευθυντικότητα της πηγής

Η ηχητική ισχύς της σημειακής, της γραμμικής και της επιφανειακής πηγής πρέπει οριστεί ως εξής:

- Για σημειακή πηγή, η ηχητική ισχύς LW και η κατευθυντικότητα ως συνάρτηση των τριών ορθογώνιων συντεταγμένων (x,y,z).
- Μπορούν να οριστούν δύο τύποι γραμμικών πηγών:
- γραμμικές πηγές που αναπαριστούν ιμάντες μεταφοράς, αγωγούς κ.λπ., με ηχητική ισχύ ανά μέτρο μήκους LW′ και κατευθυντικότητα ως συνάρτηση των δύο ορθογώνιων συντεταγμένων του άξονα της γραμμικής πηγής·
- γραμμικές πηγές που αναπαριστούν κινούμενα οχήματα, η καθεμιά από τις οποίες συνδέεται με ηχητική πηγή LW και με κατευθυντικότητα ως συνάρτηση των δύο ορθογώνιων συντεταγμένων του άξονα της γραμμικής πηγής και με ηχητική πίεση ανά μέτρο LW′ που λαμβάνεται μέσω της ταχύτητας και του αριθμού των οχημάτων που κινούνται κατά μήκος της γραμμής αυτής κατά τη διάρκεια της ημέρας, του βραδιού και της νύχτας. Η διόρθωση για τις ώρες εργασίας, η οποία προστίθεται στη σημειακή ηχητική ισχύ προκειμένου να οριστεί η διορθωμένη ηχητική ισχύς που θα χρησιμοποιηθεί για τους υπολογισμούς κάθε χρονικής περιόδου, CWσε dB υπολογίζεται ως εξής:

$$C_W = -10\lg\left(\frac{l \times n}{1\,000 \times V \times T_o}\right)$$

όπου:

V η ταχύτητα του οχηματος [χμ/ω]

N ο αριθμός των διελεύσεων οχημάτων ανά περίοδο[–]

L το συνολικό μήκος της πηγής [m].

- Για επιφανειακή πηγή, ηχητική ισχύς ανά τετραγωνικό μέτρο LW/m^2, και καθόλου κατευθυντικότητα (δύναται να είναι οριζόντια ή κάθετη).
- Οι ώρες εργασίας αποτελούν βασικό δεδομένο εισόδου για τον υπολογισμό των σταθμών θορύβου. Οι ώρες εργασίας δίνονται για την ημέρα, το βράδυ και τη νύχτα και, εάν η διάδοση χρησιμοποιεί διάφορες μετεωρολογικές κατηγορίες που καθορίζονται για την καθεμία από τις περιόδους της ημέρας, της νύχτας και του βραδιού, δίνεται λεπτομερέστερη κατανομή των ωρών εργασίας σε υποπεριόδους που αντιστοιχούν στην κατανομή των μετεωρολογικών κατηγοριών. Τα στοιχεία αυτά βασίζονται στον ετήσιο μέσο όρο.

Η διόρθωση για τις ώρες εργασίας, που πρέπει να προστεθεί στη σημειακή ηχητική πηγή για τον καθορισμό της διορθωμένης ηχητικής ισχύος που θα χρησιμοποιηθεί για τους υπολογισμούς κάθε χρονικής περιόδου, CW σε dB υπολογίζεται ως εξής:

$$C_W = 10 \times \lg\left(\frac{T}{T_{ref}}\right)$$

όπου

Τ είναι ο ενεργός χρόνος της πηγής ανά περίοδο βάσει ετήσιας μέσης κατάστασης, σε ώρες

Tref είναι η χρονική περίοδος αναφοράς σε ώρες (π.χ. για την ημέρα είναι 12ώρες, για το βράδυ είναι 4ώρες και για τη νύχτα είναι 8ώρες).

Για τις πιο κυρίαρχες πηγές, η διόρθωση για τον ετήσιο μέσο όρο ωρών εργασίας υπολογίζεται τουλάχιστον με ανοχή

0,5 dB προκειμένου να επιτευχθεί αποδεκτή ακρίβεια (που ισοδυναμεί με αβεβαιότητα μικρότερητου10% κατά τον

Ορισμό της ενεργού περιόδου της πηγής).

Κατευθυντικότητα πηγής

Η κατευθυντικότητα της πηγής συνδέεται σε μεγάλο βαθμό με τη θέση της ισοδύναμης ηχητικής πηγής σε παρακείμενες επιφάνειες. Δεδομένου ότι η μέθοδος διάδοσης εξαρτάται από την ανάκλαση και την ηχητική απορροφητικότητα της παρακείμενης επιφάνειας, είναι αναγκαίο να εξεταστεί προσεκτικά η θέση των παρακείμενων επιφανειών. Σε γενικές γραμμές, οι δύο αυτές περιπτώσεις πρέπει πάντα να διακρίνονται:

- Καθορίζεται και δίνεται η ηχητική ισχύς και κατευθυντικότητα μιας πηγής σε σχέση με μια συγκεκριμένη πραγματική πηγή όταν αυτή βρίσκεται σε ελεύθερο πεδίο(εξαιρουμένης της επίδρασης του εδάφους).Αυτό συμφωνεί με τους ορισμούς που αφορούν τη διάδοση, αν υποτεθεί ότι δεν υπάρχει παρακείμενη επιφάνεια σε απόσταση μικρότερη του 0,01m από την πηγή και ότι οι επιφάνειες που βρίσκονται σε απόσταση 0,01m και άνω περιλαμβάνονται στον υπολογισμό της διάδοσης.
- Καθορίζεται και δίνεται η ηχητική ισχύς και κατευθυντικότητα μιας πηγής σε σχέση με μια συγκεκριμένη πραγματική πηγή όταν αυτή είναι τοποθετημένη σε ειδική θέση και, ως εκ τούτου, η ηχητική ισχύς και κατευθυντικότητα της πηγής είναι στην πραγματικότητα «ισοδύναμη», δεδομένου ότι περιλαμβάνει τη μοντελοποίηση της επίδρασης των παρακείμενων επιφανειών. Ορίζεται «ημιελεύθερο πεδίο» σύμφωνα με τους ορισμούς που αφορούν τη διάδοση. Στην περίπτωση αυτή, οι μοντελοποιημένες παρακείμενες επιφάνειες εξαιρούνται από τον υπολογισμό της διάδοσης.

Η κατευθυντικότητα εκφράζεται στον υπολογισμό ως συντελεστής ΔLW,dir,xyz(x,y,z) που προστίθεται στην ηχητική ισχύ για τη λήψη της ορθής κατευθυντικής ηχητικής ισχύος μιας ηχητικής πηγής αναφοράς η οποία λαμβάνεται υπόψη βάσει της διάδοσης του ήχου προς τη διεύθυνση που δίνεται. Ο συντελεστής μπορεί να δοθεί ως συνάρτηση του διανύσματος κατεύθυνσης, που ορίζεται από τα (x,y,z) με τον τύπο:

$$\sqrt{x^2+y^2+z^2}=1.$$

Η εν λόγω κατευθυντικότητα μπορεί επίσης να εκφραστεί μέσω άλλων συστημάτων συντεταγμένων, όπως τα συστήματα γωνιακών συντεταγμένων.

Η οχλούσα βιομηχανική δραστηριότητα της Πάτρας σήμερα έχει συγκεντρωθεί στη **ΒΙΠΕ Πατρών** η οποία βρίσκεται σε απόσταση μεγαλύτερη των 14Km από το ΠΣΠ.

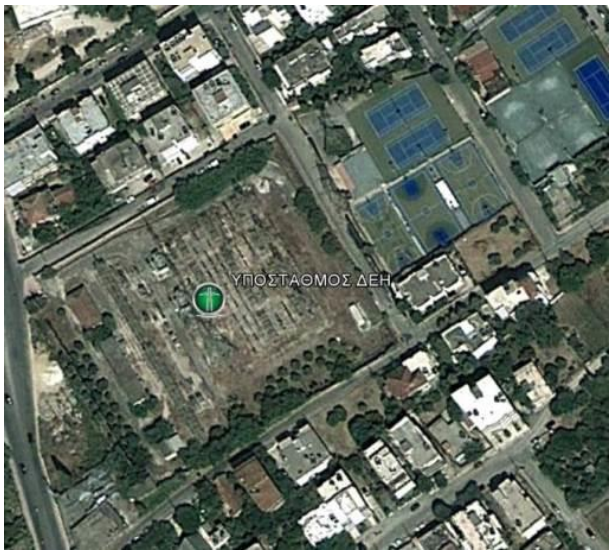
Για την υποδοχή και λειτουργία βιομηχανιών και βιοτεχνιών χαμηλής και μέσης όχλησης, έχει χωροθετηθεί το ΒΙΟΠΑ Γλαύκου σε επαφή με το ΠΣΠ. Για το ΒΙΟΠΑ Γλαύκου είναι σε ισχύ η ΚΥΑ Αριθ. Φ/Α/7.22/30630/2372/29.12.2005 ***Καθορισμός της θέσης, της έκτασης και των ορίων του προς εξυγίανση Βιοτεχνικού Πάρκου (ΒΙΟ.ΠΑ.) Γλαύκου Πάτρας στα διοικητικά όρια του Δήμου Πάτρας του Νομού Αχαΐας και έγκρισης του Φορέα Β.Ε.ΠΕ. και της Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων.*** Σύμφωνα με την ΚΥΑ (αρ. 4 παρ. 3.2) Κατά τη φάση της λειτουργίας του ΒΙΟΠΑ η στάθμη θορύβου δεν πρέπει να υπερβαίνει το ανώτατο όριο των 55 dB(A) μετρούμενο στα όρια του οικοπέδου σύμφωνα με το άρθρο 2, παράγραφος 5, του π.δ. 1180/1981, ΦΕΚ 293/Α/6.10.1981) και με δεδομένη τη φύση των μονάδων που έχουν εγκατασταθεί.

Επίσης, το Γενικό Πολεοδομικό Σχέδιο Πατρών επιχειρεί την οργάνωση ήπιων παραγωγικών δραστηριοτήτων πέριξ του ΠΣΠ με την ίδρυση περιοχών **Ζωνών Ελεγχόμενης Ανάπτυξης**.

Επίσης, εντός του ΠΣΠ ή σε επαφή με αυτό λειτουργούν οι υποσταθμοί της ΔΕΗ, που παρουσιάζονται στην ακόλουθη εικόνα.



ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΣ ΓΛΑΥΚΟΥ (εντός ΠΣΠΣ)



ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΣ ΝΟΣ.Αγ.ΑΝΔΡΕΑ (εντός ΠΣΠ)



ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΣ ΚΑΣΤΕΛΛΟΚΑΜΠΟΥ (σε επαφή με το ΠΣΠ)



ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΣ ΖΑΒΛΑΝΙΟΥ (σε επαφή με το ΠΣΠ)

Σχήμα 53: Υποσταθμοί ΔΕΗ ΑΕ

Συνεπώς στην παρούσα μελέτη:

1. Έγινε καταγραφή των σημαντικών βιομηχανικών μονάδων που λειτουργούν εντός ή σε γειτονία με τα ΠΣ
2. Επιλέχθηκαν οι βιομηχανικές μονάδες οι οποίες πρέπει να εισαχθούν στο μοντέλο για χαρτογράφηση βιομηχανικού θορύβου
3. Οι βιομηχανικές μονάδες εισάχθηκαν στο μοντέλο ως εμβαδικές πηγές με στάθμη θορύβου Lw ίση με την αναφερόμενη στις εγκρίσεις Π.Ο Στο μοντέλο του ΠΣΠ θα εισαχθεί επίσης ως εμβαδική πηγή θορύβου το ΒΙΟΠΑ Γλαύκου, και το λιμάνι Πατρών για το οποίο ακολουθεί αναλυτική παρουσίαση.

Η γνώση της στάθμης ηχητικής πίεσης (Sound Pressure Level) των βιομηχανικών δραστηριοτήτων απαιτείται ώστε να υπολογιστούν τα επίπεδα θορύβου και η έκθεση του πληθυσμού στο βιομηχανικό θόρυβο. Επισημαίνεται πάντως ότι οι βιομηχανικοί χώροι πρέπει να χαρτογραφηθούν μόνο αν είναι πιθανό να οδηγήσουν σε έκθεση στο θόρυβο >55dB Lden ή Lnight 50dB σε κατοικίες ή ευαίσθητες περιοχές.

Πληροφορίες σχετικά με τα επίπεδα θορύβου στο οικόπεδο της βιομηχανικής μονάδας ή του βιομηχανικού χώρου μπορεί να είναι διαθέσιμες από τις εκθέσεις IPPC, την περιβαλλοντικής τους αδειοδότηση ή θα μπορούσαν να αξιολογηθούν μέσω κατάλληλα σχεδιασμένων επιστημονικών ερευνών πεδίου.

Η στάθμη ηχητικής πίεσης από τις βιομηχανικές δραστηριότητες μπορεί να ποικίλλει ανάλογα με την ώρα της ημέρας, την ημέρα και την εποχή. Επιπρόσθετα σε πολλές περιπτώσεις δεν είναι γνωστή αν δεν γίνουν οι απαραίτητες ηχομετρήσεις.

Εντός του ΠΣ Πάτρας είναι συγκεντρωμένες οι βιομηχανικές μονάδες που εμφανίζονται στον πίνακα 37 που παρουσιάζεται ακολούθως

Στον πίνακα 37 με έντονο χρώμα σημειώνονται οι μονάδες οι οποίες εξετάστηκαν περαιτέρω για την εισαγωγή τους στο μοντέλο χαρτογράφησης θορύβου. Συλλέχθηκαν οι Αποφάσεις Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων των μονάδων αυτών. Τα στοιχεία που αφορούν στην επιτρεπόμενη στάθμη θορύβου που προκύπτουν από τους εγκεκριμένους Π.Ο εμφανίζονται στον πίνακα 38.

Πίνακας 37: Σημαντικότερες μεμονωμένες Βιομηχανικές μονάδες εντός ή πλησίον της περιοχής μελέτης

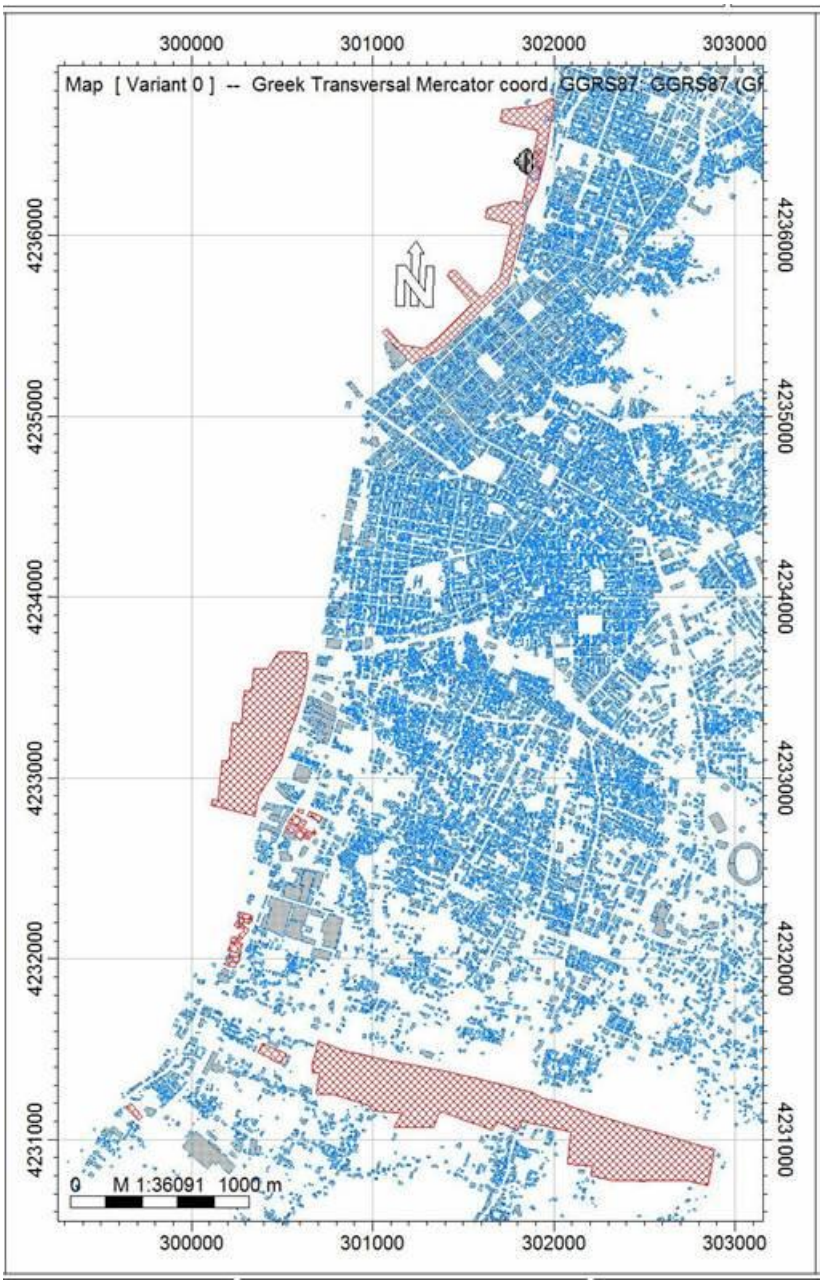
Α/Α	ΟΝΟΜΑ	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ	Δ/ΝΣΗ	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ
1.	ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΟ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ ΕΤΑΙΡΕΙΑΣ "ΔΥΝΑΜΙΚΗΣ"	ΟΧΙ		
2.	ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΟ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΤΣΙΜΕΝΤΟΠΛΑΚΩΝ ΙΔΙΟΚΤΗΣΙΑ Ν ΠΑΝΤΕΛΗΣ	ΟΧΙ		
3.	ΑΠΟΘΗΚΕΣ ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΟΥ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ PANEL ΚΑΙ ΕΛΑΣΜΑΤΩΝ ΙΔΙΟΚΤΗΣΙΑΣ ΒΕΡΑΣ	-		
4.	**ΤΣΑΣΕΡΛΗΣ Α.Β.Ε.Ε**	**ΝΑΙ**	**ΠΑΡΟΔΟΣ ΚΟΖΑΝΗΣ 16**	**ΚΕΡΑΜΟΤΟΥΒΛΟΠΟΙΙΑ - ΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ**
5.	ΒΛΑΧΟΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ Κ ΣΙΑ Ο.Ε	ΝΑΙ	ΕΡΜΟΥΠΟΛΕΩΣ 103	ΤΖΑΜΙΑ -ΚΡΥΣΤΑΛΛΑ - ΥΑΛΟΠΙΝΑΚΕΣ -ΚΑΘΡΕΦΤΕΣ
6.	**ΜΕΤΑΛΛΟΥΡΓΙΑ ΑΦΟΙ ΠΡΑΠΟΠΟΥΛΟΙ Α.Ε**	**ΝΑΙ**	**ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΟΥΣ 123**	**ΨΕΚΑΣΤΗΡΕΣ-ΑΝΟΞΕΙΔΩΤΑ ΔΟΧΕΙΑ-ΠΡΙΟΝΙΑ ΧΕΙΡΙΟΣ-ΣΚΙΑΣΤΡΑ ΚΗΠΟΥ-ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΑ ΣΚΕΥΗ ΕΣΤΑΣΗΣ**
7.	ΚΩΣΤΑΝΤΟΠΟΥΛΟΣ Α.Ε	-	ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΟΥΣ 44,ΓΛΑΥΚΟΣ	ΔΙΚΤΥΟ ΕΜΠΟΡΙΑΣ Κ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΠΟΤΩΝ
8.	ΠΑΝΟΒΡΑΚΟΣ ΑΡΗΣ -ΣΙΔΕΡΑ ΠΑΝΟΒΡΑΚΟΣ		ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΟΥΣ 20	ΣΙΔΗΡΟΣ ΕΜΠΟΡΙΟΥ Κ ΣΙΔΗΡΟΣ ΟΙΚΟΔΟΜΩΝ
9.	ΜΙΧ.ΦΟΥΡΑΣ-ΑΠ.ΜΕΣΣΑΛΑΣ Ο.Ε	-	ΑΝΔΡΕΑ ΠΑΠΑΝΔΡΕΟΥ 9	ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ Κ ΕΜΠΟΡΙΑ ΞΥΛΕΙΑΣ
10.	**ΣΑΚΑΛΙΔΗΣ Ι. Α.Ε**	**ΝΑΙ**	**ΚΑΛΑΒΡΥΤΩΝ 4 (ΠΑΡΑΛΙΑ)**	**ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΧΑΛΙΩΝ ΚΑΙ ΜΟΚΕΤΩΝ**

Α/Α	ΟΝΟΜΑ	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ	Δ/ΝΣΗ	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ
11.	**SHELMAN/ ΞΥΛΕΜΠΟΡΙΚΗ ΠΑΤΡΩΝ Α.Ε**	**-**	**ΑΚΤΥ ΔΗΜΑΙΩΝ 167 Κ ΑΓΗΝΟΡΟΣ**	**ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΞΥΛΟΥ Κ ΥΛΙΚΑ ΕΠΙΠΛΟΠΟΙΪΑΣ**
12.	ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΟ ΒΥΡΣΟΔΕΨΕΙΑΣ (ΚΛΕΙΣΤΟ)	ΟΧΙ		ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑ ΔΕΡΜΑΤΩΝ
13.	ΑΠΟΘΗΚΕΣ ΣΤΑΦΙΔΑΣ Α.Σ.Ο (ΚΛΕΙΣΤΕΣ)	ΟΧΙ		
14.	**ΠΑΤΡΑΪΚΗ ΧΑΡΤΟΠΟΙΕΙΑ Α.Ε ELITE**	**ΝΑΙ**	**ΚΡΥΑ ΙΤΕΩΝ**	**ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΡΟΛΑ ΥΓΕΙΑΣ - ΚΟΥΖΙΝΑΣ -ΧΑΡΤΟΠΕΤΣΕΤΕΣ -ΧΑΡΤΟΜΑΝΤΗΛΑ**
15.	**ΧΙΩΝ Α.Β.Ε.Ε**	**ΝΑΙ**	**ΑΓ.ΣΠΥΡΙΔΩΝ ,ΛΕΥΚΑ ΠΑΤΡΩΝ**	**ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΑΛΑΤΟΣ**
16.	**ΒΓ ΣΠΗΛΙΟΠΟΥΛΟΣ Α.Β.Ε.Ε**	**ΝΑΙ**	**ΑΚΤΗ ΔΥΜΑΙΩΝ 87-89**	**ΟΙΝΟΠΝΕΥΜΑΤΟΠΟΙΕΙΟ-ΟΙΝΟΠΟΙΕΙΟ-ΠΟΤΟΠΟΙΕΙΟ**
17.	**ΕΝΩΣΗ ΑΓΡΟΤΩΝ ΣΥΝΕΤΑΙΡΙΣΜΩΝ ΠΑΤΡΩΝ ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ ΚΟΛΛΙΟΠΟΥΛΟΣ ΚΩΣΤΑΝΤΙΝΟΣ**	**ΝΑΙ**	**ΑΝΘΕΙΑΣ 38**	**ΠΑΤΡΑΪΚΗ ΟΙΝΟΠΟΙΕΙΑ**
18.	ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΟ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΜΙΚΡΟΣΥΣΚΕΥΩΝ	ΟΧΙ		
19.	LAFARGE/ΔΙΟΝΥΣΗΣ ΚΟΥΚΙΟΣ		ΑΓ .ΣΤΕΦΑΝΟΣ, ΣΑΡΑΒΑΛΙΟΥ	ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ -ΑΔΡΑΝΗ
20.	ΠΑΤΡΑΪΚΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΚΡΕΑΤΩΝ	ΝΑΙ	ΒΕΝΙΖΕΛΟΥ 42	
21.	Γ ΜΑΝΕΤΑΣ Κ ΣΙΑ ΕΠΕ	ΝΑΙ		

Πίνακας 38: Μεμονωμένες Βιομηχανικές μονάδες εντός ή στα όρια της περιοχής μελέτης που είναι πιθανό να συνδέονται με αυξημένη στάθμη θορύβου

Α/Α	ΟΝΟΜΑ	Φορέας έγκρισης Π.Ο	Όριο θορύβου
1	ΤΣΑΣΕΡΛΗΣ Α.Β.Ε.Ε	Γ.Γ Περιφέρειας	Σύμφωνα με το άρ 2 παρ.5 του Π.Δ 1180/81 {55 dB(A)}
2	ΜΕΤΑΛΛΟΥΡΓΙΑ ΑΦΟΙ ΠΡΑΠΟΠΟΥΛΟΙ Α.Ε	Γ.Γ Περιφέρειας	-
3	ΣΑΚΑΛΙΔΗΣ Ι. Α.Ε	Γ.Γ Περιφέρειας	Σύμφωνα με το Π.Δ 1180/81
4	SHELMAN/ ΞΥΛΕΜΠΟΡΙΚΗ ΠΑΤΡΩΝ Α.Ε	Νομαρχ. Απόφαση	Στα όρια του οικοπέδου 50dB (A) εν επαφή με τις οικίες 45dB (A)
5	ΠΑΤΡΑΪΚΗ ΧΑΡΤΟΠΟΙΕΙΑ Α.Ε ELITE	Γ.Γ Περιφέρειας	Στα όρια του οικοπέδου 50dB (A)
6	ΧΙΩΝ Α.Β.Ε.Ε	Νομαρχ. Απόφαση	-
7	ΒΓ ΣΠΗΛΙΟΠΟΥΛΟΣ Α.Β.Ε.Ε	Γ.Γ Περιφέρειας	Στα όρια του οικοπέδου 50dB (A)
8	ΕΝΩΣΗ ΑΓΡΟΤΩΝ ΣΥΝΕΤΑΙΡΙΣΜΩΝ ΠΑΤΡΩΝ ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ ΚΟΛΛΙΟΠΟΥΛΟΣ ΚΩΣΤΑΝΤΙΝΟΣ	Γ.Γ Περιφέρειας	Στα όρια του οικοπέδου 50dB (A)

Οι βιομηχανικές μονάδες εισήχθησαν στο μοντέλο ως εμβαδικές πηγές με στάθμη θορύβου Lw ίση με την αναφερόμενη στις εγκρίσεις Π.Ο Στο μοντέλο εισήχθη επίσης ως εμβαδική πηγή θορύβου το ΒΙΟΠΑ Γλαύκου, και το λιμάνι Πατρών.



Σχήμα 54: Απεικόνιση Πηγών Βιομηχανικού Θορύβου

Το **Νότιο λιμάνι** εκτείνεται από τον ποταμό Γλαύκο προς Νότο μέχρι τον χείμαρρο Διακονιάρη προς Βορρά, εκτάσεως περίπου 456.241,88 τετραγωνικών μέτρων, με τις νηοδόχους Α,Β,C,D και την Ε συνολικού μήκους κρηπιδωμάτων 1.292,98 μέτρων, εξοπλισμένων με δίκτυο υδροδότησης, δέστρες 50t και 100t, προσκρουστήρες και ελαστικές κλίμακες και κανάλι Η/Μ δικτύων. Τα υπάρχοντα κρηπιδώματα Α,Β,C,D διαθέτουν (15) ράμπες πρόσδεσης πλοίων εκ των οποίων (11) εξυπηρετούν πρυμνοδέτηση, (4) πλαγιοδέτηση και βρίσκονται υπό κατασκευή επί πλέον (4) ράμπες. Υπάρχει προσήνεμος κυματοθραύστης

συνολικού μήκους 1429,56 μέτρων, εξοπλισμένος με πλάκα ανωδομής, προφυλακτήριο τοίχο, δέστρες 50t και (2) μεταλλικούς οβελούς στήριξης φανών.

Περιλαμβάνονται επίσης **δέκα (10) κτηριακά συγκροτήματα** όπως, Τερματικός σταθμός, Κτήριο Υπηρεσιών Λιμένα, Υποσταθμός, Κτήριο Περιπτέρου – Αναψυκτηρίου ,Υπέργεια Δεξαμενή, Κτήριο Πυροσβεστικού Σταθμού , Υπόστεγο Πυροσβεστικού Σταθμού , Κτήρια Βόρειας Πύλης Α , Κτήριο Νότια Πύλης Β , Πύργος Ελέγχου-VTS και βρίσκονται υπό κατασκευή ο Βόρειος Τερματικός Σταθμός Β1, ο Νότιος Τερματικός Σταθμός Β2 και Αναψυκτήριο.

Υπάρχουν Η/Μ Εγκαταστάσεις Υποσταθμού, Εξωτερικών Ηλεκτρικών δικτύων Οδοφωτισμού και Ασθενών ρευμάτων, Η/Μ εγκαταστάσεις και δίκτυο Ύδρευσης και Άρδευσης, εγκατάσταση και δίκτυο Πυρόσβεσης και εγκατάσταση εξωτερικού δικτύου Αποχέτευσης. Υπάρχει ασφαλτοστρωμένο Δίκτυο Εσωτερικής Οδοποιίας και σύνδεσης με το τοπικό οδικό δίκτυο, δίκτυο αποχέτευσης ομβρίων της οδοποιίας και της χερσαίας ζώνης, διαμορφωμένος περιβάλλων χώρος περιμετρικά των κτηριακών εγκαταστάσεων, καθώς και Χώροι Διακίνησης-Στάθμευσης Μέσων Μαζικής Μεταφοράς, Στάθμευσης ΙΧ οχημάτων και φορτηγών.

Το **Βόρειο (παλαιό λιμάνι)** εκτείνεται από το βόρειο όριο του προβλήτα Αγίου Νικολάου μέχρι και τον Βόρειο Προβλήτα εκτάσεως χερσαίου χώρου περίπου 106.474,67 τετραγωνικών μέτρων με τα κρηπιδώματά Νο 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17 και 18 συνολικού μήκους 1.655,50 μέτρων. Είναι εξοπλισμένα με δίκτυο υδροδότησης, δέστρες 60t, προσκρουστήρες και κανάλι Η/Μ δικτύων. Τα κρηπιδώματα διαθέτουν (7) ράμπες πρόσδεσης πλοίων εκ των οποίων (4) εξυπηρετούν πρυμνοδέτηση και (3) πλαγιοδέτηση, υπάρχει πλωτός προβλήτας μήκους 12 μ, για την εξυπηρέτηση Υδροπλάνων και (17) Αγκυροβόλια (Ρεμέτζα) για την εξυπηρέτηση σκαφών αναψυχής 25-35 μέτρων. Επίσης υπάρχει προσήνεμος κυματοθραύστης συνολικού μήκους 1565,00 μέτρων.

Περιλαμβάνονται επίσης: Κτηριακές εγκαταστάσεις – Υπόστεγα –Αποθήκες- Φυλάκια όπως Σταθμός Επιβατών , Σταθμός Επιβατών Υδατοδρομίου και Γραφεία, Κτήριο Γραφείων “Ferry Car”, Λιμενικό Υπόστεγο , ανοιχτό Υπόστεγο Πύλης Νο7 , Γραφεία Γεφυροπλάστιγγας , Συγκρότημα οικίσκων Λιμενεργατών, (3) συγκροτήματα τουαλετών, Υποσταθμοί, Παλιρροιογράφος, Φυλάκια ελέγχου και Χώρος Εποπτείας.

Υπάρχουν Η/Μ Εγκαταστάσεις Υποσταθμού, Εξωτερικών Ηλεκτρικών δικτύων Οδοφωτισμού και Ασθενών ρευμάτων, δίκτυο Ύδρευσης και Άρδευσης και δίκτυο αποχέτευσης Ομβρίων. Επίσης, υπάρχει ασφαλτοστρωμένο δίκτυο εσωτερικής Οδοποιίας και σύνδεσης με το τοπικό οδικό δίκτυο, διαμορφωμένος περιβάλλων χώρος και Χώροι Διακίνησης-Στάθμευσης ΙΧ οχημάτων και φορτηγών.

Περιλαμβάνεται ακόμα η νότια λιμενολεκάνη του Βόρειου (παλαιού) λιμένα, που εκτείνεται μεταξύ του προβλήτα Γούναρη και του προβλήτα Αγίου Νικολάου εκτάσεως χερσαίου χώρου περίπου 5.740 τετραγωνικών μέτρων, με τα κρηπιδώματα Νο 1,2,3 και 4 συνολικού μήκους 688,00 μέτρων, εξοπλισμένων με δίκτυο υδροδότησης, δέστρες 60t, προσκρουστήρες και (1) ράμπα πρυμνοδέτησης πλοίων.

Περιλαμβάνονται επίσης ισόγεια κτίσματα, αποθήκες του Κεντρικού Λιμεναρχείου Πατρών και οικίσκος Παλιρροιογράφου.

Ο Οργανισμός Λιμένος Πατρών διαθέτει στο Βόρειο Λιμάνι εγκαταστάσεις, μηχανήματα και προσωπικό που μπορούν να εξυπηρετήσουν τη διακίνηση φορτίων . Επίσης διαθέτει υπαίθριο αποθηκευτικό χώρο για εναπόθεση γενικού φορτίου. Η λειτουργία τελωνειακής υπηρεσίας επιτρέπει τη διακίνηση εισαγόμενων και εξαγόμενων εμπορευμάτων.

Επίσης διαθέτει 3 γεφυροπλάστιγγες (δύο στο Νότιο Λιμάνι και μία στο Βόρειο) για έλεγχο βάρους των οχημάτων και ζύγιση φορτίων.

Το αγκυροβόλιο Mega Yachts είναι χωροθετημένο στη θέση No 9 του Βόρειου Λιμένα Πατρών. Έχει την δυνατότητα να φιλοξενήσει συνολικά 17 σκάφη (5 σκάφη έως 35 m. και 12 σκάφη έως 25 m.). Στους χρήστες του παρέχεται νερό και ηλεκτρικό ρεύμα ενώ υπάρχει άμεση πρόσβαση στις παρακάτω υπηρεσίες: ιατρικές, στάθμευσης, εστίασης, χρηματοπιστωτικές, ταχυδρομικές, WC, Wi-Fi κ.ά.

Με απόφαση που δημοσιεύθηκε στο ΦΕΚ (Τεύχος Β 1543/04.05.2017) χορηγήθηκε στον «Οργανισμό Λιμένος Πατρών Α.Ε.» (Ο.Λ.ΠΑ. Α.Ε.) άδεια λειτουργίας Αεροδρομίου επί υδάτινης επιφάνειας («Υδατοδρόμιο»), στη θαλάσσια περιοχή του Λιμένα Πατρών για τη χρήση της από υδροπλάνα.

Ο ΟΛΠΑ θα διαθέσει για τη λειτουργία του υδατοδρομίου ένα οίκημα για την εξυπηρέτηση των επιβατών που βρίσκεται στην προβολή της οδού Νόρμαν, κοντά στον προβλήτα της Άστιγγος (περίπου 61,00 τ.μ.). Στο οίκημα υπάρχουν χώροι έκδοσης και ελέγχου εισιτηρίων, check in, χώροι αναμονής με τον απαραίτητο ξενοδοχειακό εξοπλισμό (καθίσματα, κ.λ.π), χώροι ελέγχου επιβατών και αποσκευών, μέσω μαγνητικών πυλών και X-Ray (ο οποίος είναι εγκατεστημένος ήδη στον εν λόγω χώρο) καθώς και γραφείο διοίκησης και ασφάλειας εξοπλισμένο (γραφείο, ηλεκτρονικός υπολογιστής, τηλέφωνο κ.ά.). Επίσης, θα διαθέσει πλωτό προβλήτα που έχει κατασκευαστεί για την ασφαλή πρόσδεση των υδροπλάνων στο κρηπίδωμα Νο11 της οδού Άστιγγος καθώς και για την πρόσδεση του σκάφους υπηρεσίας του υδατοδρομίου.

Η κατασκευή, εγκατάσταση και αδειοδότηση των αναγκαίων υποδομών καθιστούν την πόλη και το λιμάνι της Πάτρας, κεντρικό κόμβο ενός πρώτου στοιχειώδους δικτύου υδατοδρομίων στη Δυτική Ελλάδα, συμβάλλοντας έτσι στην τουριστική και γενικότερη οικονομική αναπτυξιακή δυναμική της ευρύτερης περιφέρειας.

Στο χώρο του λιμένα υπάρχουν επίσης οριοθετημένοι χώροι στάθμευσης για την εξυπηρέτηση των χρηστών του λιμένα. Στη Βόρεια Προβλήτα και την Προβλήτα της οδού Άστιγγος υπάρχουν επίσης θέσεις προσωρινής στάθμευσης των φορτηγών προς επιβίβαση. Πιο συγκεκριμένα εντός της λιμενικής ζώνης λειτουργούν οι εξής οργανωμένοι χώροι στάθμευσης:

1. Στο βόρειο όριο του λιμένα προς τον ποταμό Μείλιχο, χώρος στάθμευσης 215 θέσεων.
2. Στο χερσαίο χώρο ΜΑΡΙΝΑΣ χώρος στάθμευσης 85 θέσεων.
3. Στην κατάληξη της οδού Παπαφλέσσα χώρος στάθμευσης 200 θέσεων.
4. Στην Ακτή Δυμαίων χώρος στάθμευσης φορτηγών οχημάτων 80 θέσεων σε έκταση 11.000 τ.μ.
5. Στο χερσαίο χώρο του Φάρου χώρος στάθμευσης 125 θέσεων.

Πιο συγκεκριμένα το Λιμάνι περιλαμβάνει:

- Ιστιοπλοϊκός Όμιλος
- Σταθμός Υδροπλάνων
- Μαρίνα
- Σταθμός Επιβατών
- Κατάστημα Αφορολόγητων Ειδών (Duty Free)
- Οργανισμός Λιμένος Πατρών
- Λιμεναρχείο
- Πλοηγική Υπηρεσία
- Τελωνείο
- Πυροσβεστικός Σταθμός

- Ιχθυόσκαλα
- Πάρκινγκ

Στην εικόνες που ακολουθούν παρουσιάζονται οι προβλήτες και οι αποβάθρες του βόρειου λιμένα καθώς και οι κύριες υποδομές του λιμανιού.



Σχήμα 55: Αποβάθρες Βόρειου λιμένα



Σχήμα 56: Κύριες υποδομές βορείου λιμένα

Εντός του λιμένα δεν υπάρχουν γερανογέφυρες, και η φορτοεκφόρτωση γίνεται είτε με κινητούς γερανούς (οχήματα) ή με ίδια μέσα των πλοίων. Ακολούθως παρουσιάζεται ο κύριος μηχανολογικός εξοπλισμός που λειτουργεί εντός του λιμανιού.

Πίνακας 39: Οχήματα γερανών λιμένα Πατρών

Α/Α	ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΟ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ	ΑΝΥΨ. ΙΚΑΝ.
1.	LIEBHERR	70
2.	HYCO	32
3.	SENNEBOGEN	27

Πίνακας 40: Περονοφόρα οχήματα λιμένα Πατρών

Α/Α	ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΟ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ	ΑΝΥΨ. ΙΚΑΝ.
1	KALMAR	16.0
2	KALMAR	16.0
3.	HEDEN	10.0
4.	LINDE	4.5
5.	LINDE	4.5
6.	LINDE	4.5
7.	MITSUBISHI	4.5
8.	MITSUBISHI	4.5
9.	MITSUBISHI	4.5
10.	MITSUBISHI	4.5
11.	CLARK	3.0
12.	CLARK	3.0
13.	CLARK	3.0
14	CLARK	3.0

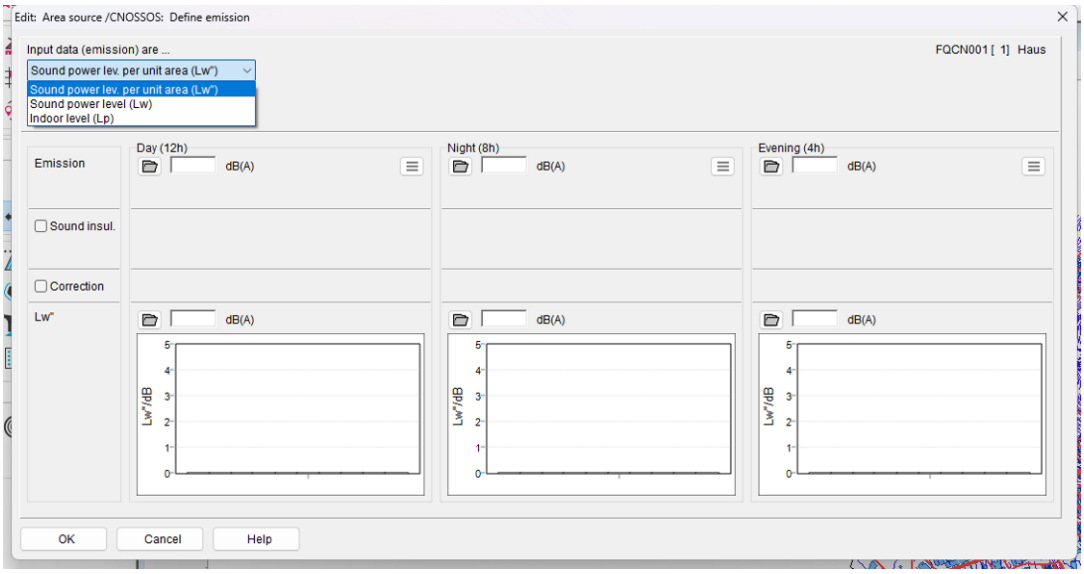
Από τις 11 Ιουλίου 2011 ξεκίνησε η λειτουργία του **Νέου Νότιου Λιμένα Πατρών** για την εξυπηρέτηση των δρομολογίων των γραμμών Πάτρας-Ιταλίας. Το **Νότιο Επιβατικό Λιμάνι** διαθέτει μέτωπο λιμένα (κρηπίδωμα) κατασκευασμένο με κυψελωτά κιβώτια από οπλισμένο σκυρόδεμα σε πριονωτή διάταξη, συνολικού μήκους 992μ. Αποτελείται από 4 νηοδόχους και διαθέτει 15 ράμπες πρόσδεσης σκαφών ώστε να χρησιμοποιούνται 11 ράμπες για πρυμνοδέτηση ή 4 για πλαγιοδέτηση. Επίσης το Νότιο Λιμάνι διαθέτει κυματοθραύστη κατασκευασμένο με κυψελωτά κιβώτια από οπλισμένο σκυρόδεμα συνολικού μήκους 1.236 μ. Όσον αφορά τις κτιριακές εγκαταστάσεις, αυτές έχουν συνολική κάλυψη 6.974 τ.μ. και περιλαμβάνουν τα εξής:

- Τερματικός σταθμός συνολικής κάλυψης 3.232,1 τ.μ. που περιλαμβάνει χώρους υποδοχής και πληροφοριών, αίθουσες αναμονής, καφέ-μπαρ, εστιατόριο - κουζίνες, καταστήματα, γραφεία υπηρεσιών, πρακτορεία, ιατρείο, χώρους WC, χώρους καθαριστών, βοηθητικούς χώρους, αποθήκες και ψυγεία, χώρους απορριμμάτων, διαδρόμους κυκλοφορίας, ανελκυστήρες και μηχανοστάσια,

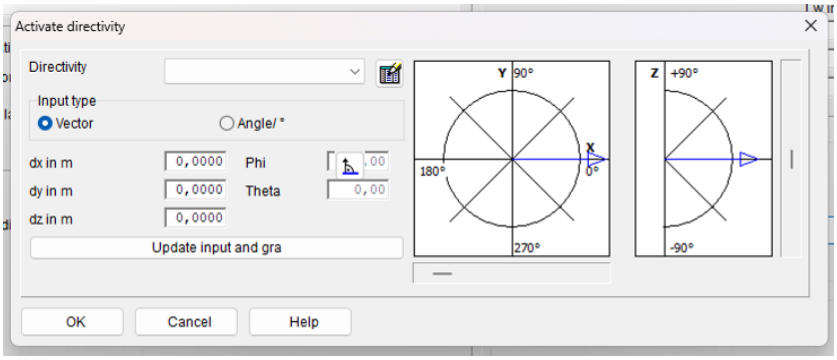
κλιμακοστάσια, πατάρι συνολικής επιφάνειας 453 τ.μ., δώματα με διαθέσιμους χώρους για Η/Μ εγκαταστάσεις, χώρους Η/Μ εγκαταστάσεων, ημιυπαίθριους χώρους, στοές και ράμπες πρόσβασης ΑΜΕΑ.

- Κτίριο Υπηρεσιών λιμένα συνολικής κάλυψης 1.764,5 τ.μ. που περιλαμβάνει χώρους υποδοχής, χώρο αναμονής, γραφεία υπηρεσιών και αρχεία, λογιστήριο, κουζίνες, χώρους WC, αποδυτήρια, χώρους καθαριστών, αποθήκες, διαδρόμους κυκλοφορίας στεγασμένους και μη, χώρους και κέντρο ελέγχου και ηλεκτρονικού ελέγχου, πατάρια συνολικής επιφάνειας 121,9 τ.μ., χώρους Η/Μ εγκαταστάσεων, λεβητοστάσια-αντλιοστάσια, πλακοστρώσεις περιβάλλοντα χώρου και ράμπες ΑΜΕΑ.
- Κτίριο Υποσταθμού που περιλαμβάνει χώρους Η/Μ Εγκαταστάσεων, γραφείο, WC.
- Κτίριο περιπτέρου-αναψυκτηρίου συνολικής κάλυψης 108,2 τ.μ. (και σύνολο κάλυψης με χωροδικτύωμα 388,8 τ.μ.) που περιλαμβάνει αναψυκτήριο, παρασκευαστήριο, αποθήκες, χώρους WC, χωροδικτύωμα μετά των υποστυλωμάτων έδρασης και λοιπούς στεγασμένους χώρους.
- Κτίριο υπέργειας δεξαμενής συνολικού εμβαδού 126,17 τ.μ. και χωρητικότητας 300 κ.μ.
- Κτίριο Πυροσβεστικού Σταθμού συνολικής κάλυψης 669,76 τ.μ. που περιλαμβάνει εξωτερικούς στεγασμένους χώρους, χώρους υποδοχής, γραφεία και αρχείο, τηλεφωνείο, θαλάμους ανδρών και γυναικών, αίθουσα διδασκαλίας, κουζίνες, χώρους WC, διαδρόμους κυκλοφορίας, χώρους Η/Μ εγκαταστάσεων.
- Υπόστεγο Πυροσβεστικού Σταθμού εμβαδού 338,46 τ.μ. (και συνολικής κάλυψης με χωροδικτύωμα 587,5 τ.μ.) που περιλαμβάνει συνεργείο, αποθήκες, χώρους WC, χώρο στάθμευσης οχημάτων και χωροδικτύωμα μετά των υποστυλωμάτων έδρασης.
- Κτίριο Βόρειας Πύλης συνολικής επιφάνειας 354,52 τ.μ. (και στεγασμένα σε χωροδικτύωμα 2.818,7 τ.μ.) που περιλαμβάνει χώρους αναμονής, γραφεία, κουζίνα, χώρους WC, αποθήκες, διαδρόμους κυκλοφορίας, χώρους Η/Μ εγκαταστάσεων, φυλάκια νησίδων, πλακοστρώσεις γύρω από τα κτίρια, νησίδες και έργα οδοποίας, χωροδικτύωμα μετά των υποστυλωμάτων έδρασης, μεταλλικό κιγκλίδωμα.
- Κτίριο Νότιας Πύλης συνολικής επιφάνειας 172,5 τ.μ. (και στεγασμένα σε χωροδικτύωμα 1585,6 τ.μ.) που περιλαμβάνει χώρους αναμονής, γραφεία, κουζίνα, χώρους WC, αποθήκες, διαδρόμους κυκλοφορίας, χώρους Η/Μ εγκαταστάσεων, φυλάκια νησίδων, πλακοστρώσεις γύρω από τα κτίρια, νησίδες και έργα οδοποιίας, χωροδικτύωμα μετά των υποστυλωμάτων έδρασης, μεταλλικό κιγκλίδωμα.

Για την προσομοίωση του βιομηχανικού θορύβου των ανωτέρω εγκαταστάσεων λήφθηκαν υπόψη οι απαιτήσεις **της ΚΥΑ ΥΠΕΝ/ΔΝΕΠ/27136/1793/24.12.2018 καθώς επίσης και της ΚΥΑ ΥΠΕΝ/ΔΚΑΠΑ/13757/255/14.02.2022.- ΦΕΚ 710Β_2022**



Σχήμα 57: Εισαγωγή στάθμης θορύβου στο λογισμικό IMMI PREMIUM για βιομηχανική πηγή τύπου area source.



Σχήμα 58: Εισαγωγή κατευθυντικότητας

Η χρήση των φαροσειρήνων σύμφωνα εγχειρίδια κατασκευαστών προσομοιώθηκε στα 95 dB(A).

Ελλιμενισμός πλοίων

Ο θόρυβος από τις μηχανές των πλοίων ορίστηκε σε ύψος 25m από το έδαφος και η στάθμη ισχύος ορίστηκε από την βάση δεδομένων SourceDB V1.1 της DGMR με κριτήριο το μήκος του πλοίου:

- μήκος πλοίου ≤ 50m: 101,5 dB(A)
- 50m < μήκος πλοίου ≤ 100m: 105,6 dB(A)
- 100m < μήκος πλοίου ≤ 150m: 108,3 dB(A)
- 150m < μήκος πλοίου ≤ 200m: 108,3 dB(A)
- μήκος πλοίου > 200m: 107,7 dB(A)

Για την επίλυση του ακουστικού μοντέλου και για worst case scenario όλες οι εκπομπές των πλοίων ορίστηκαν στα 108,3 dB(A).

Στους πίνακες που ακολουθούν παρουσιάζονται τα κυκλοφοριακά δεδομένα εισαγωγής για το έτος 2021

Πίνακας 41: Συνολικά Κυκλοφοριακά δεδομένα Νότιου Λιμένα Πάτρας – Προορισμοί εξωτερικού 2017-2021

YEAR	PASSENGERS	TRUCKS	TRAILERS	BUSES	VEHICLES	Camper & Mini Bus	MOTORCYCLES
2017	500.099	117.038	70.780	2.051	104.725	7.963	6.611
2018	486.163	116.902	77.102	2.250	105.144	8.212	6.270
2019	484.501	118.532	86.213	2.183	100.487	8.079	6.267
2020	216.059	108.186	91.513	481	46.177	4.900	1.306
2021	300.616	111.150	110.286	440	80.603	9.264	3.484

Πίνακας 42 : Συνολικά Κυκλοφοριακά δεδομένα Νότιου Λιμένα Πάτρας – Προορισμοί εσωτερικού 2017-2021

YEAR	PASSENGERS	TRUCKS	TRAILERS	BUSES	VEHICLES	Camper & Mini Bus	MOTORCYCLES
2017	21.250	344	2	-	3.002	256	98
2018	156.868	2.615	34	2	25.273	1.561	2.254
2019	142.638	2.307	-	-	27.742	1.080	2.343
2020	96.523	2.565	-	-	22.725	810	2.232
2021	118.697	1.586	-	-	28.749	1.086	2.254

6.4 ΣΙΔΗΡΟΔΡΟΜΙΚΟΣ ΘΟΡΥΒΟΣ

Ταξινόμηση των οχημάτων

Ορισμός οχήματος και αμαξοστοιχίας

Για τους σκοπούς της μεθόδου υπολογισμού του θορύβου, ως όχημα νοείται οποιαδήποτε μεμονωμένη σιδηροδρομική υπομονάδα αμαξοστοιχίας (συνήθως μηχανή έλξης, αυτοκινούμενη άμαξα, ρυμουλκούμενη άμαξα ή φορτάμαξα) που μπορεί να κινηθεί ανεξάρτητα και δύναται να αποσπαστεί από την υπόλοιπη αμαξοστοιχία. Είναι δυνατόν να ισχύουν ειδικές περιστάσεις για υπομονάδες μιας αμαξοστοιχίας οι οποίες αποτελούν μέρος ενός μη αποσπώμενου συνόλου, π.χ. χρησιμοποιούν κοινό φορείο. Για τους σκοπούς της παρούσας μεθόδου υπολογισμού, όλες οι υπομονάδες αυτές ομαδοποιούνται σε ένα και μόνο όχημα. Για τους σκοπούς της παρούσας μεθόδου υπολογισμού, μια αμαξοστοιχία αποτελείται από αρκετά συνδεδεμένα οχήματα.

Ο πίνακας 43 καθορίζει μια κοινή ορολογία για την περιγραφή των τύπων οχημάτων που περιλαμβάνονται στη βάση δεδομένων πηγής. Παρουσιάζει τις σχετικές περιγραφές που χρησιμοποιούνται για την ταξινόμηση των οχημάτων στο σύνολό τους. Οι εν λόγω περιγραφές αντιστοιχούν στις ιδιότητες του οχήματος που επηρεάζουν την ακουστική κατευθυντική ηχητική ισχύ ανά μέτρο μήκους της ισοδύναμης γραμμικής πηγής που χρησιμοποιήθηκε ως πρότυπο. Ο αριθμός των οχημάτων για κάθε τύπο καθορίζεται στο καθένα από τα τμήματα τροχιάς για το καθένα από τα χρονικά διαστήματα που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν για τον υπολογισμό του θορύβου. Εκφράζεται ως ο μέσος όρος οχημάτων ανά ώρα, που προκύπτει από τη διαίρεση του συνολικού αριθμού των οχημάτων που ταξιδεύουν σε μια δεδομένη χρονική περίοδο με τη διάρκεια της εν λόγω χρονικής περιόδου σε ώρες (π.χ. 24 οχήματα σε 4 ώρες σημαίνει 6 οχήματα ανά ώρα). Χρησιμοποιούνται όλοι οι τύποι οχημάτων που κινούνται σε κάθε τμήμα τροχιάς.

Πίνακας 43: Ταξινόμηση και περιγραφές για σιδηροδρομικά οχήματα

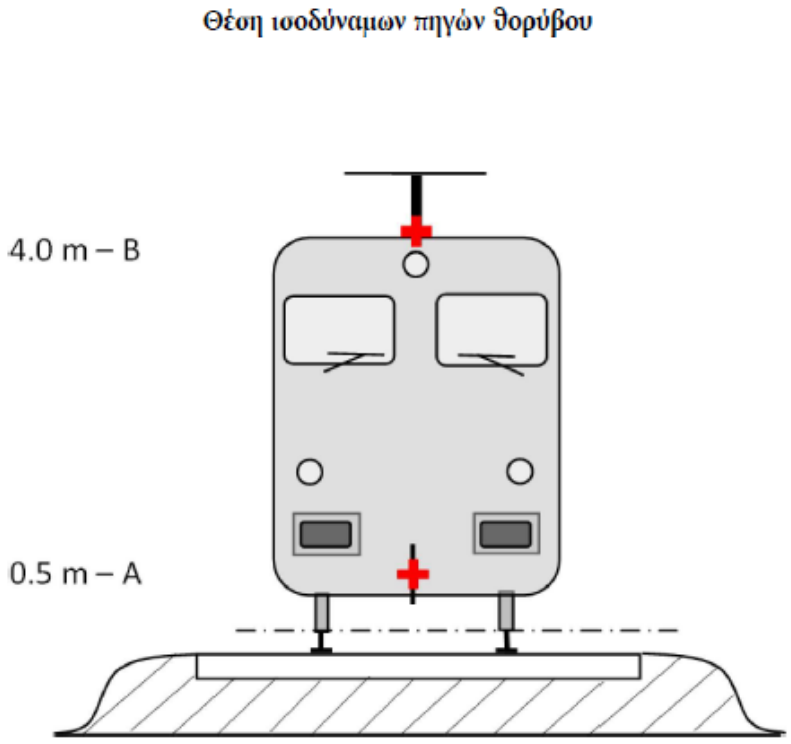
Ψηφίο	1	2	3	4
Περιγραφή	Τύπος οχήματος	Αριθμός αξόνων ανά όχημα	Τύπος πέδης	Μέτρο σχετικό με τους τροχούς
Επεξήγηση της περιγραφής	Γράμμα που περιγράφει τον τύπο	Ο πραγματικός αριθμός αξόνων	Γράμμα που περιγράφει τον τύπο πέδης	Γράμμα που περιγράφει τον τύπο του μέτρου περιορισμού θορύβου
Πιθανές περιγραφές	**h** όχημα υψηλής ταχύτητας (>200 km/h)	**1**	**c** πέδιλο από χυτοσίδηρο	**n** κανένα μέτρο
	m αυτοκινούμενες επιβατάμαξες	**2**	**k** πέδιλα από σύνθετο υλικό ή πυροσυσσωματωμένα μέταλλα	**d** αποσβεστήρες
	p ρυμουλκούμενες επιβατάμαξες	**3**	**n** πέδη χωρίς πέδιλα στην επιφάνεια κύλισης, π.χ. πέδη με δίσκο ή τύμπανο ή μαγνητική πέδη	**s** πετάσματα
	c αστικό τραμ ή υπόγειος σιδηρόδρομος ελαφρού τύπου αυτοκινούμενη και μη αυτοκινούμενη επιβατάμαξα	**4**		**o** άλλα
	d πετρελαιομηχανή	κ.λπ.		
	e ηλεκτροκίνητη μηχανή			
	a οποιαδήποτε γενική φορτάμαξα			
	o άλλα (π.χ. συντήρηση οχημάτων κ.λπ.)			

Ταξινόμηση των γραμμών και της δομής στήριξης

Οι υφιστάμενες γραμμές μπορεί να διαφέρουν, δεδομένου ότι υπάρχουν αρκετά στοιχεία που συμβάλλουν στις ηχητικές ιδιότητές τους και τις χαρακτηρίζουν. Οι τύποι γραμμών που χρησιμοποιούνται στην παρούσα μέθοδο αναφέρονται στον πίνακα 24 κατωτέρω. Ορισμένα από τα στοιχεία ασκούν μεγάλη επίδραση στις ακουστικές ιδιότητες, ενώ άλλα ασκούν μόνο δευτερεύουσα επίδραση. Σε γενικές γραμμές, τα σημαντικότερα στοιχεία που επηρεάζουν τις εκπομπές θορύβου σιδηροδρομικής κυκλοφορίας είναι: η τραχύτητα της κεφαλής της σιδηροτροχιάς, η ακαμψία του υποθέματος της σιδηροτροχιάς, η βάση της σιδηροτροχιάς, οι αρμοί της σιδηροτροχιάς και η ακτίνα καμπυλότητας της σιδηροτροχιάς. Εναλλακτικά, μπορεί να οριστεί το σύνολο των ιδιοτήτων της σιδηροτροχιάς και, στην περίπτωση αυτή, οι δύο ουσιώδεις ακουστικές παράμετροι είναι η τραχύτητα της κεφαλής της σιδηροτροχιάς και η τιμή απόσβεσης για τροχιά σύμφωνα με το πρότυπο ISO 3095, μαζί με την ακτίνα καμπυλότητας της σιδηροτροχιάς. Ως τμήμα τροχιάς νοείται ένα μέρος μιας ενιαίας τροχιάς, σε σιδηροδρομική γραμμή ή σταθμό ή μηχανοστάσιο, επί του οποίου οι φυσικές ιδιότητες και τα βασικά δομικά στοιχεία της τροχιάς δεν μεταβάλλονται. Ο πίνακας 44 καθορίζει μια κοινή ορολογία για την περιγραφή των τύπων τροχιάς που περιλαμβάνονται στη βάση δεδομένων πηγής.

Πίνακας 44: Ταξινόμηση και περιγραφές για σιδηροδρομικά οχήματα

Ψηφίο	1	2	3	4	5	6
Περιγραφή	Βάση σιδηροτροχιάς	Τραχύτητα κεφαλής σιδηροτροχιάς	Τύπος υποθέματος σιδηροτροχιάς	Πρόσθετα μέτρα	Αρμοί σιδηροτροχιάς	Καμπυλότητα
Επεξήγηση της περιγραφής	Τύπος βάσης σιδηροτροχιάς	Δείκτης τραχύτητας	Αποτελεί ένδειξη της «ακουστικής» ακαμψίας	Γράμμα που περιγράφει την ακουστική διάταξη	Ύπαρξη αρμών και διάκενων	Δηλώνει την ακτίνα καμπυλότητας σε m
Επιτρεπόμενοι κωδικοί	**B** Σκύρα	**E** Καλά συντηρημένη και πολύ λεία	**S** Μαλακό (150-250 MN/m)	**N** Κανένα	**N** Κανένα	**N** Ευθεία τροχιά
	S Τροχιά επί πλακών	**M** Κανονικά συντηρημένη	**M** Μέτριο (250 έως 800 MN/m)	**D** Αποσβεστήρας σιδηροτροχιάς	**S** Μονός αρμός ή αλλαγή τροχιάς	**L** Χαμηλή (1 000-500 m)
	L Γέφυρα επί σκύρων	**N** Χωρίς καλή συντήρηση	**H** Άκαμπτο (800-1 000 MN/m)	**B** Χαμηλός φραγμός	**D** Δύο αρμοί ή αλλαγές τροχιάς ανά 100 m	**M** Μέτρια (μικρότερη από 500 m και μεγαλύτερη από 300 m)
	N Γέφυρα χωρίς σκύρα	**B** Χωρίς συντήρηση και σε κακή κατάσταση		**A** Πλάκα απορρόφησης σε τροχιά επί πλακών	**M** Άνω των δύο αρμών ή αλλαγών τροχιάς ανά 100 m	**H** Υψηλή (μικρότερη από 300 m)
	T Ενσωματωμένη σιδηροτροχιά			**E** Ενσωματωμένη γραμμή		
	O Άλλα			**O** Άλλα		



Σχήμα 59: Θέση Ισοδύναμων Πηγών Θορύβου

Οι διάφορες ισοδύναμες γραμμικές πηγές θορύβου τοποθετούνται σε διάφορα ύψη και στο κέντρο της τροχιάς. Όλα τα ύψη αναφέρονται στο επίπεδο που εφάπτεται με τις δύο άνω επιφάνειες των δύο σιδηροτροχιών. Οι ισοδύναμες πηγές περιλαμβάνουν διαφορετικές φυσικές πηγές (δείκτης p). Αυτές οι φυσικές πηγές κατατάσσονται σε διαφορετικές κατηγορίες ανάλογα με τον μηχανισμό δημιουργίας, και είναι οι εξής:

1) ο θόρυβος κύλισης (που περιλαμβάνει μεταξύ άλλων τους κραδασμούς της βάσης της σιδηροτροχιάς και τους κραδασμούς των τροχών, αλλά και τον θόρυβο της υπερκατασκευής των φορταμαξών)·

2) ο θόρυβος έλξης·

3) ο αεροδυναμικός θόρυβος·

4) ο κτυπογενής θόρυβος (από διασταυρώσεις, αλλαγές τροχιάς και διακλαδώσεις)·

5) ο θόρυβος στριγκλίσματος· και

6) ο θόρυβος που οφείλεται σε πρόσθετες επιδράσεις, όπως γέφυρες και κοιλαδογέφυρες.

Η τραχύτητα των τροχών και των κεφαλών της σιδηροτροχιάς, μέσω τριών τρόπων μετάδοσης στις ακτινοβολούσες επιφάνειες (σιδηροτροχιές, τροχοί και υπερκατασκευή), παράγει τον θόρυβο κύλισης. Ο θόρυβος κύλισης κατανέμεται σε h = 0,5 m (ακτινοβολούσα επιφάνεια A) και αναπαριστά τη συνεισφορά της τροχιάς, συμπεριλαμβανομένης της επίδρασης της επιφάνειας της τροχιάς, ιδίως δε των τροχιών επί πλακών (σύμφωνα με το τμήμα διάδοσης), τη συνεισφορά των τροχών και τη συνεισφορά της υπερκατασκευής του οχήματος στη δημιουργία του θορύβου (σε εμπορευματικές αμαξοστοιχίες).

Τα ύψη των ισοδύναμων πηγών όσον αφορά τον θόρυβο έλξης ποικίλλουν μεταξύ 0,5 m (πηγή A) και 4,0 m (πηγή B), ανάλογα με τη φυσική θέση του συγκεκριμένου δομικού στοιχείου. Πηγές όπως τα συστήματα

μετάδοσης με οδοντωτούς τροχούς και οι ηλεκτροκινητήρες βρίσκονται συχνά σε ύψος 0,5 m (πηγή Α). Οι περσίδες και τα ανοίγματα αερισμού μπορεί να βρίσκονται σε διάφορα ύψη, ενώ οι εξατμίσεις ντιζελοκίνητων οχημάτων βρίσκονται συχνά στο ύψος της οροφής 4,0 m (πηγή Β). Άλλες πηγές έλξης, όπως οι ανεμιστήρες ή τα συγκροτήματα ντιζελοκινητήρων, μπορεί να βρίσκονται σε ύψος 0,5 m (πηγή Α) ή 4,0 m (πηγή Β). Εάν το ακριβές ύψος της πηγής βρίσκεται μεταξύ των υψών του μοντέλου, η ηχητική ενέργεια κατανέμεται αναλογικά στα ύψη της πλησιέστερης παρακείμενης πηγής. Για τον λόγο αυτόν, προβλέπονται δύο ύψη πηγής με την εν λόγω μέθοδο, στα 0,5 m (πηγή Α) και στα 4,0 m (πηγή Β), και η ισοδύναμη ακουστική ισχύς που συνδέεται με το κάθε ύψος κατανέμεται μεταξύ των δύο αναλόγως της συγκεκριμένης διάταξης των πηγών για τον τύπο της μονάδας.

Οι επιδράσεις του αεροδυναμικού θορύβου συνδέονται με την πηγή στα 0,5 m (που αναπαριστά τα καλύμματα και τα πετάσματα, πηγή Α) και με την πηγή στα 4,0 m (μοντελοποίηση όλης της οροφής και του παντογράφου, πηγή Β). Η επιλογή των 4,0 m για την επίδραση του παντογράφου είναι γνωστό ότι αποτελεί απλό μοντέλο και πρέπει να εξεταστεί προσεκτικά εάν στόχος είναι η επιλογή κατάλληλου ύψους για το ηχοπέτασμα.

Θόρυβος κύλισης

Η συνεισφορά του οχήματος και η συνεισφορά της τροχιάς στον θόρυβο κύλισης διαχωρίζονται τώρα σε τέσσερα ουσιώδη στοιχεία: την τραχύτητα των τροχών, την τραχύτητα της σιδηροτροχιάς, τη συνάρτηση μετάδοσης του οχήματος στους τροχούς και στην υπερκατασκευή (θάλαμοι), και τη συνάρτηση μετάδοσης τροχιάς. Η τραχύτητα των τροχών και της σιδηροτροχιάς αναπαριστούν την αιτία πρόκλησης των κραδασμών στο σημείο επαφής μεταξύ της τροχιάς και του τροχού, ενώ οι συναρτήσεις μετάδοσης είναι δύο εμπειρικές ή μοντελοποιημένες συναρτήσεις που αναπαριστούν το σύνολο των περίπλοκων φαινομένων των μηχανικών κραδασμών και της παραγωγής ήχου στις επιφάνειες του τροχού, της τροχιάς, του στρωτήρα και της υποδομής της τροχιάς. Ο διαχωρισμός αυτός αντικατοπτρίζει τα υλικά στοιχεία που αποδεικνύουν ότι η τραχύτητα που υφίσταται σε μια σιδηροτροχιά δύναται να προκαλέσει κραδασμούς στην σιδηροτροχιά, αλλά και κραδασμούς στον τροχό και αντιστρόφως. Η παράλειψη μίας από αυτές τις τέσσερις παραμέτρους θα εμπόδιζε την αποσύνδεση της ταξινόμησης των σιδηροτροχιών και των αμαξοστοιχιών.

Τραχύτητα τροχών και σιδηροτροχιάς

Ο θόρυβος κύλισης προκαλείται κυρίως από την τραχύτητα των τροχών και της σιδηροτροχιάς στο εύρος μήκους κύματος από 5 έως 500 mm.

Κτυπογενής θόρυβος (διασταυρώσεις, αλλαγές τροχιάς και διακλαδώσεις)

Ο κτυπογενής θόρυβος δύναται να προκληθεί από διασταυρώσεις, αλλαγές τροχιάς και αρμούς της σιδηροτροχιάς ή κλειδιά. Μπορεί να διαφέρει σε μέγεθος και μπορεί να κυριαρχεί επί του θορύβου κύλισης. Ο κτυπογενής θόρυβος εξετάζεται για τροχιές με αρμούς. Θα πρέπει να αποφεύγεται η μοντελοποίηση για τον κτυπογενή θόρυβο που προκαλείται από αλλαγές τροχιάς, διασταυρώσεις και αρμούς σε τμήματα τροχιάς με ταχύτητα μικρότερη από 50 km/ h (30 km/h μόνο για τραμ και υπόγειο σιδηρόδρομο ελαφρού τύπου), δεδομένου ότι η ελάχιστη ταχύτητα των 50 km/h (30 km/h μόνο για τραμ και υπόγειο σιδηρόδρομο ελαφρού τύπου) χρησιμοποιείται για να συμπεριλάβει περισσότερες επιδράσεις σύμφωνα με την περιγραφή του κεφαλαίου για τον θόρυβο κύλισης. Η μοντελοποίηση του κτυπογενούς θορύβου πρέπει να αποφεύγεται υπό συνθήκες κύλισης $c = 2$ (λειτουργία βραδυπορίας). Ο κτυπογενής θόρυβος περιλαμβάνεται στον θόρυβο κύλισης (ενέργεια) με την προσθήκη συμπληρωματικής πλασματικής στάθμης κτυπογενούς τραχύτητας στη συνολική πραγματική στάθμη τραχύτητας σε κάθε συγκεκριμένο *j*- οστό τμήμα της τροχιάς στο οποίο υφίσταται. Σε αυτή την περίπτωση χρησιμοποιείται νέα *LR,TOT + IMPACT,i* αντί της *LR,TOT, i* και τότε αυτή ισούται με:

$$L_{R,TOT+IMPACT,i} = 10 \times \lg(10^{L_{R,TOT,i}/10} + 10^{L_{R,IMPACT,i}/10})$$

Στριγκλίσματα

Τα στριγκλίσματα στις στροφές αποτελούν ειδική πηγή, που αφορά μόνο τις στροφές και, ως εκ τούτου, έχουν τοπικό χαρακτήρα. Απαιτείται κατάλληλη περιγραφή, καθώς η πηγή αυτή μπορεί να είναι σημαντική.

Τα στριγκλίσματα στις στροφές εξαρτώνται γενικά από την καμπυλότητα, τις συνθήκες τριβής, την ταχύτητα της αμαξοστοιχίας και τη γεωμετρία και τη δυναμική του συνόλου «τροχιά-τροχός». Το επίπεδο εκπομπών που πρέπει να χρησιμοποιείται καθορίζεται για στροφές με ακτίνα μικρότερη ή ίση με 500 m, και για πιο κλειστές στροφές και εξόδους κλειδιών με ακτίνα μικρότερη από 300 m. Οι εκπομπές θορύβου θα πρέπει να αφορούν ειδικά κάθε τύπο τροχαίου υλικού, εφόσον ορισμένοι τύποι τροχών και φορείων δύνανται να είναι σημαντικά λιγότερο επιρρεπείς σε στριγκλίσματα σε σύγκριση με άλλους τύπους. Η δυνατότητα εφαρμογής των εν λόγω φασμάτων ηχητικής ισχύος υποβάλλεται κανονικά σε επιτόπια επαλήθευση, ιδίως για το τραμ. Εφαρμόζοντας μια απλή προσέγγιση, ο θόρυβος στριγκλίσματος υπολογίζεται με την προσθήκη 8 dB για R < 300 m και 5 dB για 300 m < R < 500 m στα φάσματα ηχητικής ισχύος του θορύβου κύλισης για όλες τις συχνότητες. Η συνεισφορά του θορύβου στριγκλίσματος εφαρμόζεται για τμήματα σιδηροδρομικής τροχιάς όπου η ακτίνα βρίσκεται εντός του προαναφερθέντος εύρους τιμών τουλάχιστον για μήκος τροχιάς 50 m.

Θόρυβος έλξης

Μολονότι ο θόρυβος έλξης είναι σε γενικές γραμμές συγκεκριμένος για κάθε χαρακτηριστική κατάσταση λειτουργίας, δηλαδή για σταθερή ταχύτητα, επιβράδυνση, επιτάχυνση και βραδυπορία, οι μόνες δύο καταστάσεις που μοντελοποιούνται είναι η σταθερή ταχύτητα (που ισχύει και όταν η αμαξοστοιχία επιβραδύνει ή επιταχύνει) και η βραδυπορία. Η μοντελοποιημένη ισχύς πηγής αντιστοιχεί μόνο σε καταστάσεις μέγιστου φορτίου, από τις οποίες προκύπτει το εξής αποτέλεσμα $LW,0,const,i = LW,0,idling,i$. Επίσης, η *LW,0,idling,i* αντιστοιχεί στη συνεισφορά όλων των υλικών πηγών ενός δεδομένου οχήματος που μπορούν να αποδοθούν σε συγκεκριμένο ύψος, Η *LW,0,idling,i* εκφράζεται ως στατική πηγή θορύβου σε βραδυπορία, για το διάστημα κατά το οποίο διαρκεί η βραδυπορία, και χρησιμοποιείται μοντελοποιημένη ως σταθερή σημειακή πηγή, όπως περιγράφεται στο επόμενο κεφάλαιο για τον βιομηχανικό θόρυβο. Εξετάζεται μόνο αν οι αμαξοστοιχίες είναι σε βραδυπορία για διάστημα άνω της 0,5 ώρας.

Είτε μπορούν οι ποσότητες αυτές να ληφθούν από μετρήσεις όλων των πηγών σε κάθε κατάσταση λειτουργίας είτε μπορούν οι μερικές πηγές να χαρακτηριστούν μεμονωμένα, με καθορισμό της εξάρτησής τους από τις παραμέτρους και της σχετικής ισχύος τους. Αυτό μπορεί να γίνει μέσω μετρήσεων σε όχημα εν στάσει, μεταβάλλοντας τις ταχύτητες άξονα του ελκτικού υλικού, σύμφωνα με το πρότυπο ISO 3095:2005. Ανάλογα με την περίπτωση, πρέπει να χαρακτηριστούν διάφορες πηγές θορύβου έλξης που ίσως δεν εξαρτώνται όλες άμεσα από την ταχύτητα της αμαξοστοιχίας:

— ο θόρυβος από το σύστημα κίνησης, λόγου χάρη από τους ντιζελοκινητήρες (συμπεριλαμβανομένης της εισαγωγής, των καυσαερίων και του συγκροτήματος κινητήρα), από το σύστημα μετάδοσης με οδοντωτούς τροχούς, από τις ηλεκτρικές γεννήτριες, που εξαρτάται κυρίως από τον αριθμό στροφών ανά λεπτό (rpm) του κινητήρα, και από ηλεκτρικές πηγές, λόγου χάρη από τους μετατροπείς, που δύνανται να εξαρτώνται κυρίως από το φορτίο,

— ο θόρυβος από ανεμιστήρες και συστήματα ψύξης, που εξαρτάται από τον αριθμό στροφών ανά λεπτό (rpm)· σε ορισμένες περιπτώσεις οι ανεμιστήρες δύνανται να συνδεθούν απευθείας στο σύστημα μετάδοσης,

— διαλείπουσες πηγές, όπως συμπιεστές, βαλβίδες κ.λπ., με χαρακτηριστική διάρκεια λειτουργίας και αντίστοιχη διόρθωση κύκλου λειτουργίας για τις εκπομπές θορύβου.

Δεδομένου ότι οι πηγές αυτές δύνανται να συμπεριφέρονται με διαφορετικό τρόπο σε κάθε κατάσταση λειτουργίας, ο θόρυβος έλξης πρέπει να καθορίζεται αναλόγως. Η ισχύς πηγής λαμβάνεται από μετρήσεις υπό ελεγχόμενες συνθήκες.

Σε γενικές γραμμές, οι σιδηροδρομικές μηχανές τείνουν να παρουσιάζουν μεγαλύτερη διακύμανση φορτίου, καθώς ο αριθμός των ρυμουλκούμενων οχημάτων, και, ως εκ τούτου, η ισχύς εξόδου, δύνανται να διαφέρουν σημαντικά, ενώ ο καθορισμός του φορτίου είναι καλύτερος για τις αμαξοστοιχίες σταθερής σύνθεσης όπως οι ηλεκτροκίνητες μονάδες (EMU), οι ντιζελοκίνητες μονάδες (DMU) και οι αμαξοστοιχίες υψηλών ταχυτήτων.

Δεν είναι δυνατόν να συνδεθεί εκ των προτέρων η ηχητική ισχύς της πηγής με τα ύψη πηγής, και η επιλογή αυτή εξαρτάται από τον συγκεκριμένο θόρυβο και όχημα που αξιολογείται. Θα πρέπει να διαμορφωθούν στην πηγή A (h = 1) και στην πηγή B (h = 2).

Αεροδυναμικός θόρυβος

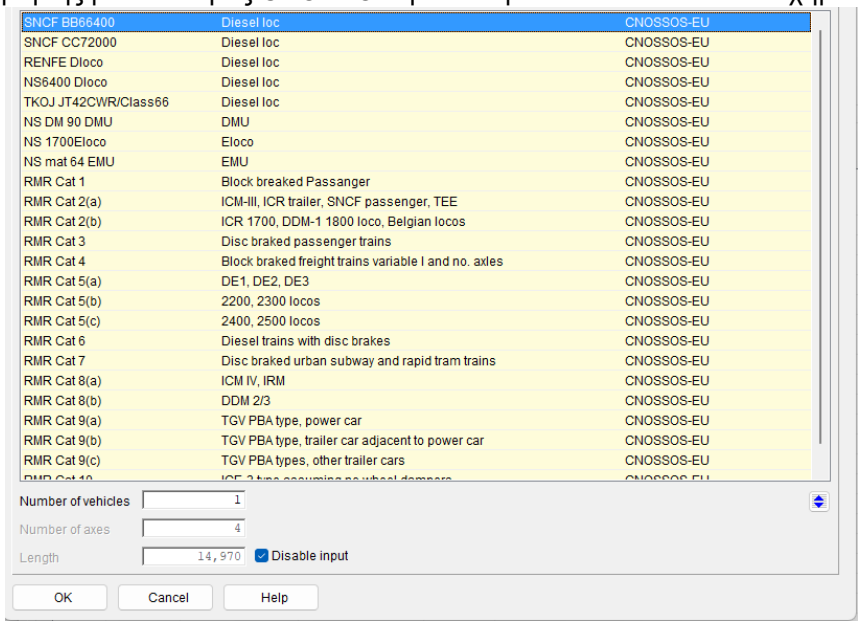
Ο αεροδυναμικός θόρυβος συνδέεται μόνο με υψηλές ταχύτητες άνω των 200 km/h και, ως εκ τούτου, πρέπει πρώτα να επαληθευτεί αν είναι πράγματι απαραίτητος για λόγους εφαρμογής. Εάν οι συναρτήσεις τραχύτητας και μετάδοσης του θορύβου κύλισης είναι γνωστές, είναι δυνατή η παρέκτασή του σε υψηλότερες ταχύτητες και μπορεί να γίνει σύγκριση με τα υφιστάμενα δεδομένα υψηλών ταχυτήτων προκειμένου να εξακριβωθεί αν ο αεροδυναμικός θόρυβος παράγει υψηλότερα επίπεδα. Εάν οι ταχύτητες αμαξοστοιχίας σε δίκτυο κυμαίνονται από 200 km/h έως 250 km/h, σε ορισμένες περιπτώσεις ίσως δεν είναι απαραίτητο να συμπεριληφθεί ο αεροδυναμικός θόρυβος, ανάλογα με τον σχεδιασμό του οχήματος.

Στη γραμμή του Προαστιακού κινούνται Ντιζελάμαξες RAILBUS Double **Stadler** Ελβετίας. Πρόκειται για το μοντέλο **GTW 2/6** απόδοσης 400kW με μέγιστη ταχύτητα 120Km/h. Η μέγιστη χωρητικότητα του (ανά διπλό συρμό) είναι 78 καθήμενοι και 106 όρθιοι επιβάτες.



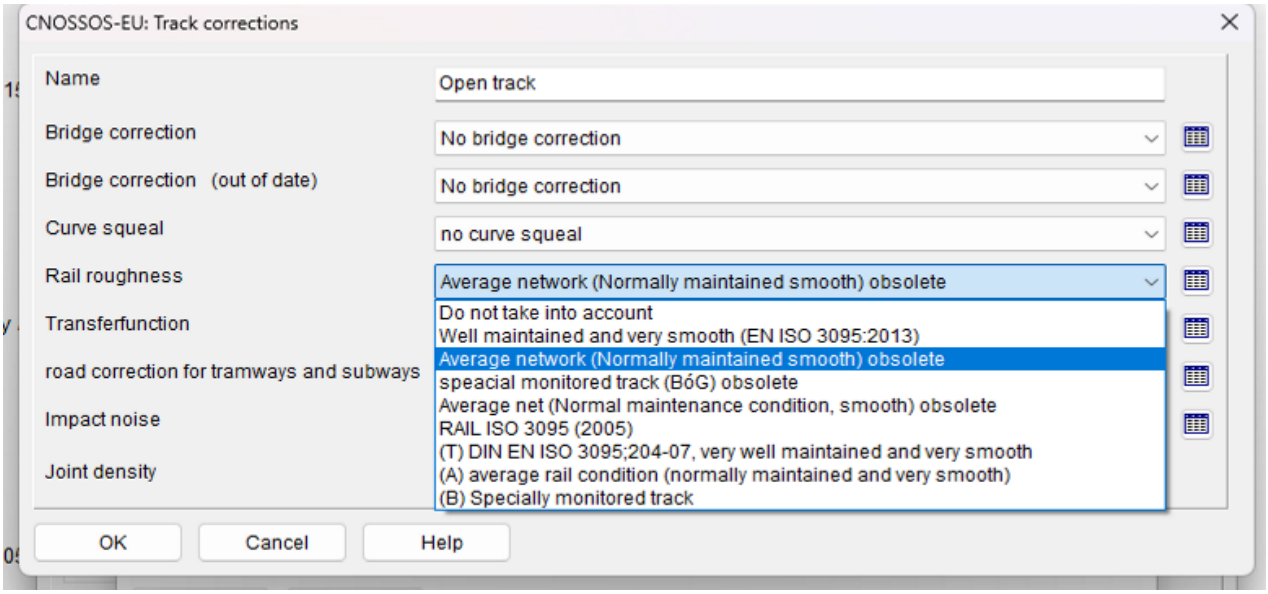
Σχήμα 60: Τυπικός συρμός στο ΠΣ Πάτρας

Για την ένταξη των κατηγοριών των τρένων που κινούνται στην περιοχή μελέτης ακολουθήθηκε η κατηγοριοποίηση της μεθοδολογίας CNOSSOS η οποία φαίνεται στο ακόλουθο σχήμα.



Σχήμα 61: Εισαγωγή τύπων οχημάτων (Vehicles) σύμφωνα με την CNOSSOS EU

Επίσης, σχετικά με την ταχύτητα της σιδηροτροχιάς και τις ταχύτητες των συρμών ακολουθήθηκαν οι απαιτήσεις της ΚΥΑ ΥΠΕΝ/ΔΝΕΠ/27136/1793/24.12.2018 καθώς επίσης και της ΚΥΑ ΥΠΕΝ/ΔΚΑΠΑ/13757/255/14.02.2022- ΦΕΚ 710Β 2022. και εισάχθηκαν στο λογισμικό IMMI όπως φαίνεται ακολούθως.



Σχήμα 62: Εισαγωγή διορθώσεων τροχιάς κατά CNOSSOS EU

Για την περίπτωση του σιδηροδρομικού θορύβου οι παράμετροι που συλλέχθηκαν αφορούν στα εξής:

1. Συχνότητα διελεύσεων Qd, Qe, Qn
2. Καθορισμός μέσης ταχύτητας
3. Καθορισμός τύπου μηχανής
4. Καθορισμός επιδομής
5. Κλίση γραμμής

Τα γεωμετρικά στοιχεία του δικτύου ελήφθησαν από **υφιστάμενες μελέτες τοπογραφικής αποτύπωσης**, ενώ λοιπά στοιχεία ελήφθησαν από την ΕΡΓΑ ΟΣΕ Α.Ε.

Απαιτήθηκαν στοιχεία σχετικά με το είδος των κινούμενων συρμών (τύπος, σύστημα πέδησης, κινητήρας, ταχύτητα, διελεύσεις) όπως και στοιχεία που αφορούν στην επιδομή της σιδηροδρομικής γραμμής: είδος στρωτήρων, ερμάτωση, είδος Σιδηροτροχιών (π.χ. μη συνεχών, συγκολλημένων).

Τα στοιχεία που διατέθηκαν από τον ΟΣΕ για το έτος 2021 παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα.

Πίνακας 45: Στοιχεία Σιδηροδρομικής Κυκλοφορίας

Θέμα: ΔΙΑΘΕΣΗ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ
Σχετ.: Ηλεκτρ. μήνυμά σας / 13.03.2024

Σε απάντηση του ηλεκτρονικού σας μηνύματος σας διαβιβάζουμε τα ακόλουθα στοιχεία:

Κινήσεις εμπορικών συρμών έτους 2021 ΣΣ Πατρών : 0 (μηδέν)

Κινήσεις επιβατικών συρμών έτους 2021 ΣΣ Πατρών :
Αριθμός Αφίξεων: 345
Αριθμός Αναχωρήσεων: 361
Αριθμός Διερχομένων συρμών με στάση : 12.254

Τύπος συρμών: RAILBUS μετρικής γραμμής

Μέση Ωριαία κατανομή επιβατικών συρμών: 2 (μεταξύ των ωρών: 6.23 - 23:30)

Για την ακρίβεια

Ο Διευθύνων Σύμβουλος

Παναγιώτης Γ. Τερεζάκης

6.5 ΑΕΡΟΠΟΡΙΚΟΣ ΘΟΡΥΒΟΣ

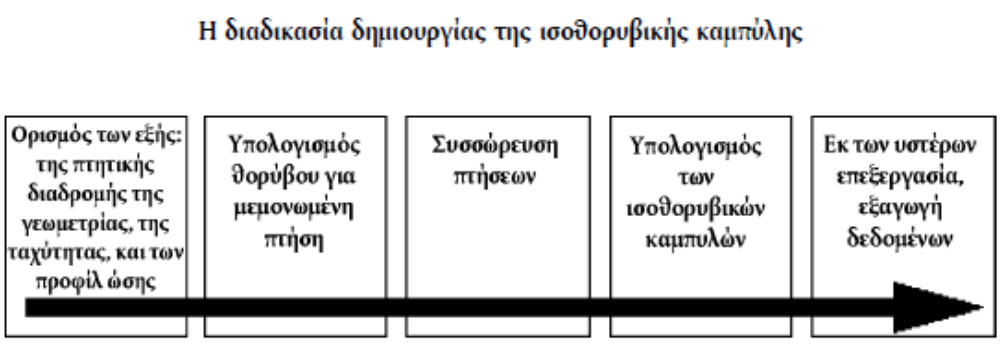
Χρησιμοποιούνται χάρτες ισοθορυβικών καμπυλών προκειμένου να καταδειχθούν η έκταση και το μέγεθος των επιπτώσεων του θορύβου αεροσκαφών γύρω από αερολιμένες, ενώ οι επιπτώσεις αυτές καταδεικνύονται με τις τιμές ενός συγκεκριμένου μετρούμενου μεγέθους ή δείκτη θορύβου. Ισοθορυβική καμπύλη είναι μια γραμμή κατά μήκος της οποίας η τιμή του δείκτη είναι σταθερή. Η τιμή του δείκτη των αδρανών υλικών, αθροίζει κατά κάποιον τρόπο όλα τα επιμέρους γεγονότα θορύβου του αεροσκάφους που επέρχονται κατά τη διάρκεια ορισμένης χρονικής περιόδου, που υπό κανονικές συνθήκες μετριέται σε ημέρες ή μήνες.

Ο θόρυβος στα σημεία επί του εδάφους από αεροσκάφη που πετούν προς και από παρακείμενο αεροδρόμιο, εξαρτάται από πολλούς παράγοντες. Οι βασικότεροι εξ αυτών των παραγόντων είναι οι τύποι των αεροπλάνων και του προωθητικού τους συστήματος, οι διαδικασίες διαχείρισης της ισχύος, των πτερυγίων καμπυλότητας και της ταχύτητας αέρα που χρησιμοποιούνται στα αεροπλάνα αυτά καθαυτά, οι αποστάσεις από τα υπό εξέταση σημεία έως τα διάφορα ίχνη πτήσης, καθώς και η τοπογραφία και οι καιρικές συνθήκες της περιοχής. Γενικά, οι δραστηριότητες του αερολιμένα περιλαμβάνουν διάφορους τύπους αεροπλάνων, διάφορες διαδικασίες κατά την πτήση και ένα φάσμα επιχειρησιακών βαρών.

Οι ισοθορυβικές καμπύλες δημιουργούνται με τον μαθηματικό υπολογισμό τοπικών τιμών του δείκτη θορύβου. Το παρόν έγγραφο εξηγεί λεπτομερώς τον τρόπο υπολογισμού, στο σημείο του παρατηρητή, των επιμέρους επιπέδων θορύβου αεροσκάφους απλού γεγονότος —το καθένα από αυτά για συγκεκριμένη πτήση αεροσκάφους ή τύπο πτήσης — των οποίων υπολογίζεται στη συνέχεια κατά κάποιον τρόπο ο μέσος όρος, ή τα οποία αθροίζονται, προκειμένου να καθοριστούν οι τιμές του δείκτη στο συγκεκριμένο σημείο. Η απαιτούμενη επιφάνεια των τιμών δείκτη δημιουργείται απλώς και μόνο με την επανάληψη των υπολογισμών που απαιτούνται για τις διάφορες κινήσεις αεροσκαφών — μεριμνώντας για τη μεγιστοποίηση της απόδοσης μέσω εξαίρεσης των γεγονότων που δεν είναι σημαντικά για τον θόρυβο (δηλαδή που δεν συμβάλλουν σημαντικά στο σύνολο).

Εάν οι θορυβώδεις δραστηριότητες που συνδέονται με τις αερολιμενικές δραστηριότητες δεν συμβάλλουν ουσιωδώς στη συνολική έκθεση του πληθυσμού στον θόρυβο των αεροσκαφών και στις σχετικές ισοθορυβικές καμπύλες, τότε μπορούν να εξαιρεθούν. Οι δραστηριότητες αυτές περιλαμβάνουν: τα ελικόπτερα, την τροχοδρόμηση, τις δοκιμές κινητήρων και τη χρήση βοηθητικών μονάδων παραγωγής ισχύος.

Η διαδικασία δημιουργίας ισοθορυβικής καμπύλης απεικονίζεται στο παρακάτω σχήμα. Ισοθορυβικές καμπύλες δημιουργούνται για διάφορους σκοπούς, οι οποίοι τείνουν να διέπουν τις απαιτήσεις για πηγές και την προκαταρκτική επεξεργασία των δεδομένων εισόδου. Ισοθορυβικές καμπύλες που απεικονίζουν το ιστορικό επιπτώσεων του θορύβου δύνανται να δημιουργηθούν από τα πραγματικά αρχεία λειτουργίας των αεροσκαφών —των κινήσεων, των βαρών, των ιχνών πτήσης που μετρούνται με ραδιοεντοπιστή κ.λπ. Οι ισοθορυβικές καμπύλες για τον αναγκαίο μελλοντικό προγραμματισμό βασίζονται περισσότερο σε προβλέψεις —της κυκλοφορίας και των ιχνών πτήσης, καθώς και των επιδόσεων και των χαρακτηριστικών θορύβου μελλοντικών αεροσκαφών.



Σχήμα 63 : Διαδικασία δημιουργίας ισοθορυβικής καμπύλης

Ανεξάρτητα από την πηγή των δεδομένων πτήσης, κάθε διαφορετική κίνηση του αεροσκάφους, άφιξη ή αναχώρηση, ορίζεται με βάση τη γεωμετρία της τροχιάς πτήσης του και τις εκπομπές θορύβου από το αεροσκάφος, καθώς διανύει την εν λόγω τροχιά (οι κινήσεις που είναι κατ' ουσίαν ίδιες από πλευράς θορύβου και τροχιάς πτήσης περιλαμβάνονται με απλό πολλαπλασιασμό). Οι εκπομπές θορύβου εξαρτώνται από τα χαρακτηριστικά του αεροσκάφους —κυρίως από την ενέργεια που παράγουν οι κινητήρες του. Η συνιστώμενη μεθοδολογία περιλαμβάνει τη διαίρεση του ίχνους πτήσης σε επιμέρους τμήματα.

Ο τρόπος υπολογισμού των επιμέρους τμημάτων του ίχνους πτήσης, γίνεται βάσει προεπεξεργασμένων δεδομένων εισόδου. Τα ίχνη πτήσης υπόκεινται σε σημαντικές διαφοροποιήσεις —τα αεροσκάφη που ακολουθούν οποιαδήποτε διαδρομή παρουσιάζουν μεγάλες αποκλίσεις εντός μιας δεδομένης ζώνης εξαιτίας της επίδρασης των διαφορών στις ατμοσφαιρικές συνθήκες, στα βάρη και τις λειτουργικές διαδικασίες των αεροσκαφών, στους περιορισμούς του ελέγχου εναέριας κυκλοφορίας κ.λπ. Προκειμένου να ληφθεί αυτό υπόψη, κάθε ίχνος πτήσης περιγράφεται στατιστικά —ως κεντρικό ίχνος ή ίχνος «κορμού» που συνοδεύεται από μια δέσμη διάσπαρτων ιχνών.

Ο καθορισμός του επιπέδου του γεγονότος για την κίνηση ενός επιμέρους αεροσκάφους σε μεμονωμένο σημείο παρατηρητή αποτελεί τον βασικό υπολογισμό. Ο υπολογισμός αυτός πρέπει να επαναλαμβάνεται για όλες τις κινήσεις αεροσκαφών σε κάθε προκαθορισμένη διάταξη σημείων που καλύπτουν το αναμενόμενο εύρος των απαιτούμενων ισοθορυβικών καμπυλών. Σε κάθε σημείο, τα επίπεδα του γεγονότος αθροίζονται ή υπολογίζεται ο μέσος όρος τους κατά κάποιον τρόπο, προκειμένου να προκύψει ένα «σωρευτικό επίπεδο» ή μια τιμή του δείκτη θορύβου.

Για κάθε συγκεκριμένο αεροσκάφος, η βάση δεδομένων περιέχει βασικές σχέσεις θορύβου-ισχύος-απόστασης (NPD). Αυτές καθορίζουν, για σταθερή ευθεία πτήση με ταχύτητα αναφοράς, υπό καθορισμένες ατμοσφαιρικές συνθήκες αναφοράς και υπό συγκεκριμένη διαμόρφωση πτήσης, τις λαμβανόμενες στάθμες ήχου απλού γεγονότος, τόσο τις ανώτατες όσο και εκείνες που έχουν υποβληθεί σε χρονική ολοκλήρωση, ακριβώς κάτω από το αεροσκάφος ως συνάρτηση της απόστασης. Για τη μοντελοποίηση του θορύβου, η ισχύς πρόωσης, που είναι εξαιρετικά σημαντική, αναπαρίσταται από μια παράμετρο σχετική με τον θόρυβο. Η παράμετρος που χρησιμοποιείται συνήθως είναι η διορθωμένη καθαρή ώση. Τα βασικά επίπεδα γεγονότος που καθορίζονται από τη βάση δεδομένων προσαρμόζονται προκειμένου να ληφθούν υπόψη, αφενός, οι διαφορές μεταξύ των πραγματικών (δηλαδή μοντελοποιημένων) ατμοσφαιρικών συνθηκών και των ατμοσφαιρικών συνθηκών αναφοράς και (στην περίπτωση των επιπέδων έκθεσης σε θόρυβο) της ταχύτητας του αεροσκάφους, και, αφετέρου, όσον αφορά τα σημεία δεκτών που δεν βρίσκονται ακριβώς κάτω από το αεροσκάφος, οι διαφορές μεταξύ του θορύβου που εκπέμπεται προς τα κάτω και εκείνου που ακτινοβολείται πλευρικά. Η τελευταία αυτή διαφορά οφείλεται στην πλευρική κατευθυντικότητα (επιδράσεις

της εγκατάστασης του κινητήρα) και στην πλευρική εξασθένηση. Ωστόσο, τα επίπεδα γεγονότος που προσαρμόζονται κατ' αυτόν τον τρόπο εξακολουθούν να ισχύουν για το σύνολο του θορύβου από το αεροσκάφος σε σταθερή οριζόντια πτήση.

Κατάτμηση είναι η διαδικασία με την οποία το συνιστώμενο μοντέλο ισοθορυβικής καμπύλης προσαρμόζει την άπειρη τροχιά NPD και τα πλευρικά δεδομένα για τον υπολογισμό του θορύβου που φτάνει σε έναν δέκτη από ανομοιογενή τροχιά πτήσης, δηλαδή εκείνη κατά μήκος της οποίας η διαμόρφωση πτήσης του αεροσκάφους ποικίλλει. Για τον υπολογισμό της στάθμης ήχου απλού γεγονότος από την κίνηση ενός αεροσκάφους, το ίχνος πτήσης αναπαρίσταται από μια δέσμη όμορων ευθύγραμμων τμημάτων, το καθένα από τα οποία δύναται να θεωρηθεί πεπερασμένο μέρος μιας άπειρης τροχιάς για την οποία είναι γνωστά τα δεδομένα NPD και οι πλευρικές προσαρμογές. Η μέγιστη στάθμη του γεγονότος είναι απλώς η υψηλότερη από τις τιμές των επιμέρους τμημάτων. Η στάθμη που έχει υποβληθεί σε χρονική ολοκλήρωση του συνολικού γεγονότος θορύβου υπολογίζεται αθροίζοντας το θόρυβο που λαμβάνεται από επαρκή αριθμό τμημάτων, δηλαδή εκείνων που συμβάλλουν σημαντικά στο συνολικό θόρυβο γεγονότος.

Η μέθοδος υπολογισμού της ποσότητας θορύβου που συνεισφέρει ένα πεπερασμένο τμήμα στην ολοκληρωμένη στάθμη του γεγονότος είναι αμιγώς εμπειρική. Το κλάσμα ενέργειας F —το τμήμα του θορύβου που εκφράζεται ως ποσοστό του συνόλου του θορύβου της άπειρης τροχιάς— περιγράφεται με μια σχετικά απλή έκφραση, που επιτρέπει τη διαμήκη κατευθυντικότητα του θορύβου του αεροσκάφους και την «εμφάνιση» του τμήματος στο οπτικό πεδίο του δέκτη. Ένας από τους λόγους για τους οποίους συνήθως επαρκεί μια απλή εμπειρική μέθοδος είναι ότι, σε γενικές γραμμές, το μεγαλύτερο μέρος του θορύβου προέρχεται από το πλησιέστερο, συνήθως, παρακείμενο τμήμα —για το οποίο το πλησιέστερο σημείο προσέγγισης (CPA) στον δέκτη βρίσκεται εντός του τμήματος (όχι σε ένα από τα άκρα του). Αυτό σημαίνει ότι οι εκτιμήσεις του θορύβου από μη παρακείμενα τμήματα δύνανται να γίνονται ολοένα και περισσότερο κατά προσέγγιση καθώς απομακρύνονται από τον δέκτη χωρίς να επηρεάζεται σημαντικά η ακρίβεια.

Στο πλαίσιο μοντελοποίησης, το ίχνος πτήσης (ή τροχιά) αποτελεί την πλήρη περιγραφή της κίνησης του αεροσκάφους στο χώρο και το χρόνο. Μαζί με την προωθητική ώση (ή άλλη παράμετρο ισχύος σχετιζόμενη με τον θόρυβο), συνιστά τις πληροφορίες που απαιτούνται για τον υπολογισμό του θορύβου που παράγεται. Το ίχνος τροχιάς επί του εδάφους αποτελεί την κάθετη προβολή του ίχνους πτήσης σε οριζόντιο έδαφος. Αυτό συνδυάζεται με το κατακόρυφο προφίλ πτήσης για τη δημιουργία του τρισδιάστατου ίχνους πτήσης. Η μοντελοποίηση με κατάτμηση απαιτεί την περιγραφή του ίχνους πτήσης κάθε επιμέρους κίνησης αεροσκάφους μέσω μιας σειράς από όμορα ευθύγραμμα τμήματα. Ο τρόπος με τον οποίο πραγματοποιείται η κατάτμηση αυτή υπαγορεύεται από την ανάγκη εξισορρόπησης της ακρίβειας και της αποτελεσματικότητας, δηλαδή είναι απαραίτητη η όσο το δυνατόν ακριβέστερη προσέγγιση της πραγματικής καμπύλης ίχνους πτήσης, με παράλληλη ελαχιστοποίηση του υπολογιστικού φόρτου και των απαιτούμενων δεδομένων. Κάθε τμήμα πρέπει να ορίζεται από τις γεωμετρικές συντεταγμένες των ακραίων σημείων του και από τις αντίστοιχες παραμέτρους της ταχύτητας και την ισχύος των κινητήρων του αεροσκάφους (από τις οποίες εξαρτώνται οι εκπομπές ήχου). Τα ίχνη πτήσης και η ισχύς των κινητήρων δύνανται να καθοριστούν με διάφορους τρόπους, οι κυριότεροι εκ των οποίων αφορούν α) τη σύνθεση μιας σειράς διαδικαστικών ενεργειών και β) την ανάλυση των μετρούμενων δεδομένων προφίλ πτήσης.

Η σύνθεση των ιχνών πτήσης α) απαιτεί γνώση των ιχνών των τροχιών επί του εδάφους (ή των σχετικών παραδοχών) και των πλευρικών διασπορών τους, του βάρους του αεροσκάφους, της ταχύτητας, των διαδικασιών διαχείρισης των πτερυγίων καμπυλότητας και ώσης, του υψομέτρου του αερολιμένα, καθώς και του ανέμου και της θερμοκρασίας του αέρα. Οι εξισώσεις για τον υπολογισμό του προφίλ πτήσης βάσει των απαιτούμενων παραμέτρων της πρόωσης και της αεροδυναμικής δίδονται στο προσάρτημα Β της οδηγίας **996/2015 ΕΚ**. Η κάθε εξίσωση περιλαμβάνει συντελεστές (και/ή σταθερές) που βασίζονται σε εμπειρικά

δεδομένα για κάθε συγκεκριμένο τύπο αεροσκάφους. Οι εξισώσεις αεροδυναμικών επιδόσεων του προσαρτήματος Β επιτρέπουν την εξέταση κάθε εύλογου συνδυασμού βάρους και πτητικής διαδικασίας ενός αεροσκάφους, συμπεριλαμβανομένων των λειτουργιών που εκτελούνται υπό διαφορετικά μεικτά βάρη κατά την απογείωση.

Η ανάλυση των μετρούμενων δεδομένων β), π.χ. από καταγραφείς δεδομένων πτήσης, ραδιοεντοπιστή ή άλλα στοιχεία εξοπλισμού εντοπισμού αεροσκαφών, περιλαμβάνει ουσιαστικά αντιστροφή της διαδικασίας σύνθεσης α). Αντί της εκτίμησης της κατάστασης του αεροσκάφους και του προωθητικού του συστήματος στα άκρα των τμημάτων του ίχνους πτήσης με την ενσωμάτωση των επιδράσεων της ώσης και των αεροδυναμικών δυνάμεων που ασκούνται επί του πλαισίου του αεροσκάφους, οι δυνάμεις εκτιμώνται με διαφοροποίηση των αλλαγών του ύψους και της ταχύτητας του πλαισίου του αεροσκάφους.

Σε μια εφαρμογή ολικής μοντελοποίησης θορύβου, κάθε μεμονωμένη πτήση θα μπορούσε θεωρητικά να αναπαρίσταται ανεξάρτητα. Αυτό θα εξασφάλιζε την ακριβή εκτίμηση της χωρικής διασποράς των ιχνών πτήσης, η οποία μπορεί να είναι πολύ σημαντική. Ωστόσο, προκειμένου να παραμείνει εντός εύλογων ορίων ο χρόνος προετοιμασίας δεδομένων και χρήσης ηλεκτρονικών υπολογιστών, αποτελεί συνήθη πρακτική η αναπαράσταση ζωνών ιχνών πτήσης μέσω περιορισμένου αριθμού πλευρικώς μετατοπιζόμενων «υποϊχνών». (Η κατακόρυφη διασπορά αναπαρίσταται συνήθως ικανοποιητικά αν ληφθούν υπόψη οι επιδράσεις που έχουν οι διαφορές βάρους των αεροσκαφών στα κατακόρυφα προφίλ.)

Θόρυβος και επιδόσεις αεροσκαφών

Η βάση δεδομένων ANP (Θορύβου και επιδόσεων αεροσκαφών) που περιλαμβάνεται στο προσάρτημα Θ περιλαμβάνει συντελεστές επιδόσεων αεροσκαφών και κινητήρων, προφίλ αναχώρησης και προσέγγισης, καθώς και σχέσεις θορύβου - απόστασης (NPD) για σημαντικό ποσοστό πολιτικών αεροσκαφών που εκτελούν πτήσεις από τα αεροδρόμια της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Όταν πρόκειται για τύπους ή παραλλαγές αεροσκαφών για τα οποία επί του παρόντος δεν περιλαμβάνονται δεδομένα, αυτά δύνανται να αναπαρίστανται καλύτερα με δεδομένα που ισχύουν για άλλα, συνήθως παρόμοια, αεροσκάφη τα οποία περιλαμβάνονται στον κατάλογο. Τα δεδομένα αυτά ελήφθησαν για τον υπολογισμό των ισοθορυβικών καμπυλών για έναν μέσο ή αντιπροσωπευτικό στόλο και μέση ή αντιπροσωπευτική σύνθεση της κυκλοφορίας σε έναν αερολιμένα. Ενδέχεται να μην ενδείκνυνται για την πρόβλεψη των απόλυτων επιπέδων θορύβου ενός μεμονωμένου μοντέλου αεροσκάφους και δεν είναι κατάλληλα για τη σύγκριση των επιδόσεων και των χαρακτηριστικών θορύβου συγκεκριμένων τύπων αεροσκαφών, μοντέλων ή συγκεκριμένου στόλου αεροσκαφών. Αντ' αυτού, για να προσδιοριστεί ποιοι τύποι αεροσκαφών, μοντέλα ή συγκεκριμένοι στόλοι αεροσκαφών συνεισφέρουν περισσότερο στον θόρυβο, εξετάζονται τα πιστοποιητικά θορύβου.
Η βάση δεδομένων ANP περιλαμβάνει ένα ή περισσότερα προεπιλεγμένα προφίλ απογείωσης και προσγείωσης για κάθε τύπο αεροσκάφους που περιλαμβάνεται στον κατάλογο. Εξετάζεται η δυνατότητα εφαρμογής των εν λόγω προφίλ στον υπό εξέταση αερολιμένα και καθορίζονται τα σταθερά σημεία προφίλ ή τα διαδικαστικά βήματα που αντιπροσωπεύουν καλύτερα τις πτητικές λειτουργίες στον συγκεκριμένο αερολιμένα.

Λειτουργίες Αεροσκάφους και Αερολιμένα
Τα δεδομένα συγκεκριμένων περιπτώσεων βάσει των οποίων υπολογίζονται οι ισοθορυβικές καμπύλες για σενάριο συγκεκριμένου αερολιμένα περιλαμβάνουν τα ακόλουθα.

Γενικά δεδομένα αερολιμένα

— Το σημείο αναφοράς αερολιμένα (απλώς και μόνο για τον εντοπισμό του αερολιμένα με τις ενδεδειγμένες γεωγραφικές συντεταγμένες). Το σημείο αναφοράς ορίζεται ως η προέλευση του συστήματος τοπικών καρτεσιανών συντεταγμένων που χρησιμοποιείται κατά τη διαδικασία υπολογισμού.

— Το υψόμετρο αναφοράς αερολιμένα (= υψόμετρο του σημείου αναφοράς αερολιμένα). Πρόκειται για το ύψος του ονομαστικού επιπέδου του εδάφους στο οποίο ορίζονται οι ισοθορυβικές καμπύλες, ελλείψει τοπογραφικών διορθώσεων.
— Μέσες μετεωρολογικές παράμετροι στο σημείο αναφοράς αερολιμένα ή πλησίον αυτού (θερμοκρασία, σχετική υγρασία, μέση ταχύτητα ανέμου και κατεύθυνση ανέμου).

Δεδομένα διαδρόμου προσγείωσης-απογείωσης

Για κάθε διάδρομο προσγείωσης-απογείωσης:

— Η ονομασία του διαδρόμου προσγείωσης-απογείωσης
— Σημείο αναφοράς διαδρόμου προσγείωσης-απογείωσης (κέντρο του διαδρόμου που εκφράζεται με τοπικές συντεταγμένες)
— Το μήκος, η κατεύθυνση και η μέση κλίση του διαδρόμου προσγείωσης-απογείωσης
— Η θέση της έναρξης κύλισης και του κατωφλίου προσγείωσης

Δεδομένα ίχνους τροχιάς επί του εδάφους

Τα ίχνη τροχιών των αεροσκαφών επί του εδάφους περιγράφονται με σειρά συντεταγμένων στο (οριζόντιο) επίπεδο του εδάφους. Η πηγή των δεδομένων ίχνους τροχιάς επί του εδάφους εξαρτάται από το αν υπάρχουν διαθέσιμα σχετικά δεδομένα ραδιοεντοπισμού ή όχι. Εάν υπάρχουν, ορίζονται ένα αξιόπιστο βασικό ίχνος κορμού και κατάλληλα συνδεόμενα (διάσπαρτα) υποϊχνη βάσει στατιστικής ανάλυσης των δεδομένων. Εάν δεν υπάρχουν, τα ίχνη κορμού συνήθως δημιουργούνται βάσει κατάλληλων διαδικαστικών πληροφοριών, π.χ. χρησιμοποιώντας τυποποιημένες διαδικασίες αναχώρησης με όργανα από δημοσιεύσεις αεροναυτικών πληροφοριών. Η συμβατική αυτή περιγραφή περιλαμβάνει τις εξής πληροφορίες:

— Την ονομασία του διαδρόμου από τον οποίο ξεκινάει το ίχνος
— Περιγραφή του ίχνους προέλευσης (έναρξη κύλισης, κατώφλι προσγείωσης)
— Το μήκος των τμημάτων (για στροφές, ακτίνα και αλλαγή κατεύθυνσης)

Αυτές οι πληροφορίες είναι οι ελάχιστες αναγκαίες για τον ορισμό του βασικού ίχνους (κορμού). Ωστόσο, τα μέσα επίπεδα θορύβου που υπολογίζονται βάσει της υπόθεσης ότι τα αεροσκάφη ακολουθούν επακριβώς τις ονομαστικές διαδρομές είναι δυνατόν να υπόκεινται σε τοπικά σφάλματα της τάξης πολλών ντεσιμπέλ. Συνεπώς αναπαριστάται η πλευρική διασπορά και απαιτούνται οι εξής πρόσθετες πληροφορίες:

— Το πλάτος της ζώνης (ή άλλα στατιστικά στοιχεία της διασποράς) σε κάθε άκρο τμήματος
— Ο αριθμός υποϊχνών
— Η κατανομή των μετακινήσεων κάθετα προς το ίχνος κορμού

Δεδομένα εναέριας κυκλοφορίας

Τα δεδομένα εναέριας κυκλοφορίας περιλαμβάνουν τα εξής:

— τη χρονική περίοδο που καλύπτουν τα δεδομένα, και
— τον αριθμό των μετακινήσεων (αφίξεων και αναχωρήσεων) για κάθε τύπο αεροσκάφους σε κάθε ίχνος πτήσης, που υποδιαιρείται ανά 1) ώρα της ημέρας κατά περίπτωση για συγκεκριμένες περιγραφές θορύβου, 2) για αναχωρήσεις, λειτουργικά βάρη ή μήκη σταδίων, και 3), κατά περίπτωση, διαδικασίες λειτουργίας.

Οι περισσότερες περιγραφές θορύβου απαιτούν τον καθορισμό γεγονότων (δηλαδή κινήσεων αεροσκαφών) υπό τη μορφή μέσων ημερήσιων τιμών κατά τη διάρκεια συγκεκριμένων περιόδων της ημέρας (π.χ. ημέρα, βράδυ και νύχτα)

Τοπογραφικά δεδομένα

Το ανάγλυφο γύρω από τους περισσότερους αερολιμένες είναι σχετικά επίπεδο. Ωστόσο, αυτό δεν ισχύει πάντοτε και ενίοτε χρειάζεται να ληφθούν υπόψη οι υψομετρικές διαφορές σε σχέση με το υψόμετρο αναφοράς του αερολιμένα. Η επίδραση των υψομετρικών διαφορών δύναται να είναι ιδιαίτερα σημαντική στην περιοχή των ιχνών προσέγγισης, όπου το αεροσκάφος λειτουργεί σε σχετικά χαμηλά υψόμετρα.

Τα δεδομένα υψομέτρου του ανάγλυφου δίνονται ως δέσμη συντεταγμένων (x,y,z) για ορθογώνιο πλέγμα με συγκεκριμένο μέγεθος ανοιγμάτων. Ωστόσο, οι παράμετροι του υψομετρικού πλέγματος ενδέχεται να διαφέρουν από εκείνες του πλέγματος που χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό του θορύβου. Στην περίπτωση αυτή, δύναται να χρησιμοποιηθεί γραμμική παρεμβολή για τον υπολογισμό των κατάλληλων z-συντεταγμένων στο δεύτερο πλέγμα.

Η διεξοδική ανάλυση των επιδράσεων του εμφανώς ανισόπεδου εδάφους στη διάδοση του ήχου είναι περίπλοκη και δεν περιλαμβάνεται στο πεδίο εφαρμογής της παρούσας μεθόδου. Οι μέτριες ανομοιομορφίες του εδάφους δύνανται να αντισταθμιστούν θεωρώντας ένα «ψευδοοριζόντιο» έδαφος, δηλαδή απλώς ανυψώνοντας ή χαμηλώνοντας το οριζόντιο επίπεδο του εδάφους στο τοπικό υψόμετρο του εδάφους (σε σχέση με το επίπεδο εδάφους αναφοράς) σε κάθε σημείο δέκτη.

Συνθήκες αναφοράς

Τα διεθνή δεδομένα θορύβου και επιδόσεων αεροσκαφών (ANP) κανονικοποιούνται βάσει των πρότυπων συνθηκών αναφοράς που χρησιμοποιούνται ευρέως για μελέτες θορύβου αερολιμένων.

Συνθήκες αναφοράς για δεδομένα NPD

1) Ατμοσφαιρική πίεση:101,325 kPa (1 013,25 mb)
2) Ατμοσφαιρική απορρόφηση: Οι ρυθμοί εξασθένησης που περιλαμβάνονται στον πίνακα Δ – 1 του προσαρτήματος Δ της οδηγίας **996/2015/ ΕΕ**
3) Κατακρημνίσματα: Κανένα
4) Ταχύτητα ανέμου: Κάτω από 8 m/s (15 κόμβοι)
5) Ταχύτητα εδάφους:160 κόμβοι
6) Τοπικό ανάγλυφο: Επίπεδο, μαλακό έδαφος χωρίς μεγάλες κατασκευές ή άλλα ανακλαστικά αντικείμενα σε έκταση αρκετών χιλιομέτρων από τα ίχνη των αεροσκαφών επί του εδάφους.

Τυποποιημένες μετρήσεις ήχου αεροσκαφών λαμβάνονται 1,2 m πάνω από την επιφάνεια του εδάφους. Ωστόσο, δεν απαιτείται να ληφθεί αυτό ειδικά υπόψη, εφόσον για τη μοντελοποίηση μπορεί να θεωρηθεί ότι τα επίπεδα γεγονότων είναι σχετικά ανεπηρέαστα από το ύψος του δέκτη. Οι συγκρίσεις των κατ' εκτίμηση και των μετρούμενων επιπέδων θορύβου στους αερολιμένες καταδεικνύουν ότι τα δεδομένα NPD δύνανται να θεωρηθούν εφαρμοστέα όταν οι μέσες συνθήκες κοντά στην επιφάνεια εμπίπτουν στο εξής πλαίσιο προϋποθέσεων:

— Θερμοκρασία αέρα μικρότερη από 30 °C
— Το γινόμενο της θερμοκρασίας αέρα (°C) επί τη σχετική υγρασία (σε ποσοστό) να υπερβαίνει το 500
— Η ταχύτητα του ανέμου είναι μικρότερη από 8 μέτρα ανά δευτερόλεπτο (15 κόμβοι).

Το εν λόγω πλαίσιο προϋποθέσεων πιστεύεται ότι καλύπτει τις συνθήκες που επικρατούν στους περισσότερους από τους μεγαλύτερους αερολιμένες παγκοσμίως.

Συνθήκες αναφοράς για δεδομένα αεροδυναμικής και κινητήρων αεροπλάνων:
1) Υψόμετρο διαδρόμου προσγείωσης-απογείωσης: Μέση στάθμη της θάλασσας
2) Θερμοκρασία αέρα: 15 °C

3) Μεικτό βάρος φορτίου απογείωσης: Όπως ορίζεται ως συνάρτηση του μήκους σταδίου στη βάση δεδομένων ANP
4) Μεικτό βάρος φορτίου προσγείωσης: 90 % του μέγιστου βάρους φορτίου προσγείωσης
5) Κινητήρες ώσης: Όλοι

Μολονότι τα δεδομένα αεροδυναμικής και κινητήρων ANP βασίζονται σε αυτές τις συνθήκες, μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως πινακοποιημένα δεδομένα για υψόμετρα διαδρόμων προσγείωσης-απογείωσης διαφορετικά από τα υψόμετρα αναφοράς και για μέσες θερμοκρασίες αέρα σε χώρες μέλη της ECAC χωρίς να επηρεαστεί σημαντικά η ακρίβεια των υπολογιζόμενων ισοθορυβικών καμπυλών της σωρευτικής μέσης ηχοστάθμης. Η βάση δεδομένων ANP πινακοποιεί δεδομένα αεροδυναμικής για τα μεικτά βάρη απογείωσης και προσγείωσης που αναφέρονται στα στοιχεία 3 και 4 ανωτέρω. Μολονότι, για τους υπολογισμούς του σωρευτικού θορύβου, τα δεδομένα αεροδυναμικής αυτά καθαυτά δεν απαιτείται να προσαρμοστούν σε άλλα μεικτά βάρη, ο υπολογισμός των προφίλ απογείωσης και πτήσης ανόδου βασίζεται στα κατάλληλα λειτουργικά μεικτά βάρη απογείωσης.

Περιγραφή του ίχνους πτήσης

Το μοντέλο θορύβου απαιτεί την περιγραφή κάθε διαφορετικής κίνησης αεροσκάφους βάσει του τρισδιάστατου ίχνους πτήσης του και της μεταβαλλόμενης ισχύος κινητήρων και ταχύτητας που τη συνοδεύουν. Κατά κανόνα, ένα μοντέλο κίνησης αναπαριστά ένα υποσύνολο της συνολικής κυκλοφορίας του αερολιμένα, π.χ. έναν αριθμό (υποτιθέμενων) πανομοιότυπων κινήσεων, με τον ίδιο τύπο αεροσκάφους, το ίδιο βάρος και την ίδια διαδικασία λειτουργίας, σε ένα και μόνο ίχνος τροχιάς επί του εδάφους. Το εν λόγω ίχνος αυτό καθαυτό μπορεί να αντιστοιχεί σε ένα εκ των πολλών διάσπαρτων υποϊχνών που χρησιμοποιούνται για τη μοντελοποίηση αυτού που στην πράξη αποτελεί μια ζώνη με πολλά ίχνη τα οποία ακολουθούν μία καθορισμένη διαδρομή. Οι ζώνες ιχνών τροχιών επί του εδάφους, τα κάθετα προφίλ και οι λειτουργικές παράμετροι αεροσκάφους καθορίζονται όλα βάσει των δεδομένων του σεναρίου εισόδου, σε συνδυασμό με στοιχεία αεροσκαφών από τη βάση δεδομένων ANP.

Τα στοιχεία θορύβου-ισχύος-απόστασης (στη βάση δεδομένων ANP) καθορίζουν το θόρυβο από αεροσκάφη που διασχίζουν ιδανικές οριζόντιες τροχιές πτήσης απείρου μήκους με σταθερή ταχύτητα και ισχύ. Προκειμένου να προσαρμοστούν τα δεδομένα αυτά στα ίχνη πτήσης τερματικών περιοχών που χαρακτηρίζονται από συχνές μεταβολές ισχύος και ταχύτητας, κάθε διαδρομή υποδιαιρείται σε πεπερασμένα ευθύγραμμα τμήματα, και ο θόρυβος που συνεισφέρει το καθένα από τα τμήματα αυτά αθροίζεται στη συνέχεια στη θέση του παρατηρητή.

Το τρισδιάστατο ίχνος πτήσης της κίνησης ενός αεροσκάφους καθορίζει τις γεωμετρικές πτυχές της ηχητικής ακτινοβολίας και της διάδοσης του ήχου μεταξύ του αεροσκάφους και του παρατηρητή. Για συγκεκριμένο βάρος αεροσκάφους και υπό συγκεκριμένες ατμοσφαιρικές συνθήκες, το ίχνος πτήσης εξαρτάται εξ ολοκλήρου από την αλληλουχία μεταβολών της ισχύος, των πτερυγίων καμπυλότητας και του υψομέτρου που διενεργεί ο κυβερνήτης (ή το αυτόματο σύστημα διαχείρισης πτήσης) προκειμένου να ακολουθεί τις διαδρομές και να διατηρεί τα ύψη και τις ταχύτητες που ορίζει ο έλεγχος εναέριας κυκλοφορίας, σύμφωνα με τις τυποποιημένες λειτουργικές διαδικασίες του φορέα εκμετάλλευσης του αεροσκάφους. Οι εν λόγω οδηγίες και ενέργειες υποδιαιρούν το ίχνος πτήσης σε διακριτές φάσεις που αποτελούν φυσικά τμήματα. Στο οριζόντιο επίπεδο περιλαμβάνουν ευθύγραμμα σκέλη, που ορίζονται ως η απόσταση έως την επόμενη στροφή, και στροφές, που ορίζονται βάσει της ακτίνας και της αλλαγής κατεύθυνσης. Στο κάθετο επίπεδο, τα τμήματα ορίζονται βάσει του χρόνου και/ή της απόστασης που απαιτείται για την επίτευξη των απαραίτητων αλλαγών ταχύτητας προς τα εμπρός και/ή ύψους υπό προσδιορισμένη ισχύ και προσδιορισμένες ρυθμίσεις

των πτερυγίων καμπυλότητας. Οι αντίστοιχες κατακόρυφες συντεταγμένες αναφέρονται συχνά ως σημεία προφίλ.

Για τη μοντελοποίηση του θορύβου, δημιουργούνται πληροφορίες ίχνους πτήσης είτε μέσω σύνθεσης από μια δέσμη διαδικαστικών βημάτων (δηλαδή εκείνων που ακολουθεί ο κυβερνήτης) είτε μέσω ανάλυσης των δεδομένων ραδιοεντοπισμού, δηλαδή φυσικών μετρήσεων των πραγματικών τροχιών πτήσης που πραγματοποιούνται. Ανεξάρτητα από τη μέθοδο που χρησιμοποιείται, τόσο τα οριζόντια όσο και τα κάθετα σχήματα του ίχνους πτήσης υποδιαιρούνται σε τμηματοποιημένες μορφές. Το οριζόντιο σχήμα του (δηλαδή στη δισδιάστατη προβολή του επί του εδάφους) είναι το ίχνος τροχιάς επί του εδάφους που ορίζεται από την εισερχόμενη ή εξερχόμενη διαδρομή. Το κάθετο σχήμα του, που ορίζεται από τα σημεία προφίλ, και οι σχετικές παράμετροι πτήσης, δηλαδή η ταχύτητα, η γωνία κλίσης και οι ρυθμίσεις ισχύος, καθορίζουν από κοινού το προφίλ πτήσης, που εξαρτάται από τη διαδικασία πτήσης την οποία ορίζει συνήθως ο κατασκευαστής και/ή ο φορέας εκμετάλλευσης του αεροσκάφους. Το ίχνος πτήσης δημιουργείται με τη συγχώνευση του δισδιάστατου προφίλ πτήσης με το δισδιάστατο ίχνος τροχιάς επί του εδάφους για τη δημιουργία αλληλουχίας τρισδιάστατων τμημάτων ίχνους πτήσης.

Θα πρέπει να υπενθυμίσουμε ότι, για ένα δεδομένο σύνολο διαδικαστικών βημάτων, το προφίλ εξαρτάται από το ίχνος τροχιάς επί του εδάφους. Για παράδειγμα, με την ίδια ώση και ταχύτητα, ο ρυθμός ανόδου του αεροσκάφους είναι μικρότερος στις στροφές απ' ό,τι σε ευθύγραμμο ίχνος πτήσης. Μολονότι η οδηγία αυτή εξηγεί τον τρόπο με τον οποίο πρέπει να ληφθεί υπόψη η εν λόγω εξάρτηση, θα πρέπει να αναγνωρίσουμε ότι αυτό απαιτεί μεγάλο όγκο υπολογισμών, και οι χρήστες ίσως προτιμούν να υποθέσουν ότι, για τη μοντελοποίηση του θορύβου, το προφίλ πτήσης και το ίχνος τροχιάς επί του εδάφους δύνανται να αντιμετωπιστούν ως ανεξάρτητες οντότητες, δηλαδή ότι το προφίλ ανόδου δεν επηρεάζεται από τυχόν στροφές. Ωστόσο, είναι σημαντικό να προσδιοριστούν οι μεταβολές της γωνίας κλίσης που απαιτούν οι στροφές, καθώς αυτό έχει σημαντική επίδραση στην κατευθυντικότητα των εκπομπών ήχου.

Ο θόρυβος που προέρχεται από ένα τμήμα ίχνους πτήσης εξαρτάται από τη γεωμετρία του τμήματος σε σχέση με τον παρατηρητή και τη διαμόρφωση πτήσης του αεροσκάφους. Ωστόσο, αυτά είναι αλληλένδετα, δηλαδή η μεταβολή του ενός μεταβάλλει το άλλο, και είναι απαραίτητο να διασφαλιστεί ότι, σε όλα τα σημεία της διαδρομής, η διαμόρφωση του αεροσκάφους συνάδει με την κίνησή του κατά μήκος της διαδρομής.

Κατά τη σύνθεση ίχνους πτήσης, δηλαδή όταν δημιουργείται ένα ίχνος πτήσης βάσει μιας δέσμης «διαδικαστικών βημάτων» που περιγράφουν τις επιλογές που κάνει ο κυβερνήτης ως προς την ισχύ των κινητήρων, τη γωνία των πτερυγίων καμπυλότητας και την επιτάχυνση/κατακόρυφη ταχύτητα, αυτό που πρέπει να υπολογιστεί είναι η κίνηση. Κατά την ανάλυση του ίχνους πτήσης, ισχύει το αντίστροφο: οι ρυθμίσεις της ισχύος των κινητήρων πρέπει να εκτιμηθούν βάσει της παρατηρούμενης κίνησης του αεροπλάνου, όπως καθορίζεται βάσει δεδομένων ραδιοεντοπισμού ή ενίοτε, σε ειδικές μελέτες, βάσει δεδομένων του καταγραφέα πτήσης του αεροσκάφους (μολονότι στη δεύτερη περίπτωση η ισχύς των κινητήρων συμπεριλαμβάνεται συνήθως στα δεδομένα). Όποια εκδοχή και αν ισχύει, πρέπει να εισαχθούν οι συντεταγμένες και οι παράμετροι πτήσης σε όλα τα ακραία σημεία των τμημάτων για τον υπολογισμό του θορύβου.

Αναπόφευκτα, η μοντελοποίηση στην πράξη περιλαμβάνει διάφορους βαθμούς απλοποίησης, η οποία είναι απαραίτητη ανάλογα με τη φύση της εφαρμογής, τη σημασία των αποτελεσμάτων και τους διαθέσιμους πόρους. Μια γενική απλοποιητική υπόθεση που εφαρμόζεται ακόμη και στις πιο περίπλοκες εφαρμογές είναι ότι, όταν λαμβάνεται υπόψη η διασπορά του ίχνους πτήσης, τα προφίλ και οι διαμορφώσεις πτήσεων σε όλα τα υποΐχνη είναι ίδια με εκείνα που αφορούν το ίχνος κορμού. Δεδομένου ότι χρησιμοποιούνται τουλάχιστον 6 υποΐχνη, η απλοποίηση αυτή διασφαλίζει τεράστια μείωση των απαιτούμενων υπολογισμών, ενώ η προκαλούμενη ανακρίβεια είναι εξαιρετικά περιορισμένη.

Δεδομένα ραδιοεντοπισμού

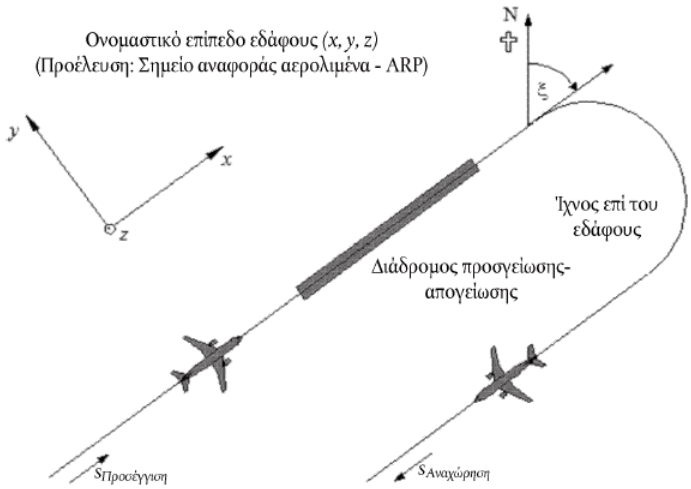
Μολονότι οι καταγραφείς δεδομένων πτήσης του αεροσκάφους μπορούν να αποφέρουν πολύ υψηλής ποιότητας δεδομένα, είναι δύσκολη η λήψη δεδομένων για τη μοντελοποίηση του θορύβου, οπότε τα δεδομένα ραδιοεντοπισμού θεωρούνται η πλέον εύκολα προσβάσιμη πηγή πληροφοριών σχετικά με τις πραγματικές τροχιές πτήσης που πραγματοποιούνται σε αερολιμένες. Εφόσον τα δεδομένα αυτά είναι συνήθως διαθέσιμα από τα συστήματα παρακολούθησης θορύβου και ιχνών πτήσης των αερολιμένων, χρησιμοποιούνται τώρα ολοένα και περισσότερο για τη μοντελοποίηση του θορύβου.

Οι ραδιοεντοπιστές δευτερεύουσας επιτήρησης παρουσιάζουν το ίχνος πτήσης ενός αεροσκάφους ως σειρά συντεταγμένων θέσης ανά διαστήματα ίσα με την περίοδο περιστροφής του ανιχνευτή του ραδιοεντοπιστή, συνήθως ανά 4 δευτερόλεπτα. Η θέση του αεροσκάφους πάνω από το έδαφος καθορίζεται βάσει πολικών συντεταγμένων — απόστασης και αζιμουθίου— από την ανακλώμενη επιστροφή του ραδιοεντοπιστή (μολονότι το σύστημα παρακολούθησης συνήθως μετατρέπει τις πολικές συντεταγμένες σε καρτεσιανές), και το ύψος του (2) μετριέται με το υψόμετρο του ίδιου του αεροσκάφους και μεταδίδεται στον υπολογιστή του ελέγχου εναέριας κυκλοφορίας μέσω πομποδέκτη ενεργοποιούμενου από τον ραδιοεντοπιστή. Ωστόσο, τα εγγενή σφάλματα που οφείλονται σε ραδιοφωνικές παρεμβολές και στην περιορισμένη ανάλυση των δεδομένων είναι σημαντικά (παρόλο που δεν επηρεάζουν τον επιδιωκόμενο έλεγχο εναέριας κυκλοφορίας). Επομένως, όταν πρέπει να οριστεί το ίχνος πτήσης της κίνησης ενός συγκεκριμένου αεροσκάφους, είναι απαραίτητη η εξομάλυνση των δεδομένων με τη χρήση κατάλληλης τεχνικής προσαρμογής καμπύλης. Ωστόσο, για τη μοντελοποίηση του θορύβου, η συνήθης απαίτηση συνίσταται στη στατιστική περιγραφή μιας ζώνης ιχνών πτήσης, π.χ. για όλες τις κινήσεις σε μία διαδρομή ή μόνο για εκείνες που περιλαμβάνουν συγκεκριμένο τύπο αεροσκάφους. Εν προκειμένω, τα σφάλματα μέτρησης που σχετίζονται με τα σχετικά στατιστικά στοιχεία δύνανται να περιοριστούν σε ασήμαντα επίπεδα μέσω των διαδικασιών καθορισμού του μέσου όρου.

Σε πολλές περιπτώσεις δεν είναι δυνατή η μοντελοποίηση ιχνών πτήσης βάσει δεδομένων ραδιοεντοπισμού, λόγω της μη διαθεσιμότητας των απαραίτητων πόρων ή επειδή το σχετικό σενάριο είναι μελλοντικό και δεν υπάρχουν συναφή δεδομένα ραδιοεντοπισμού για αυτό. Ελλείψει δεδομένων ραδιοεντοπισμού ή όταν η χρήση τους είναι ακατάλληλη, είναι αναγκαία η εκτίμηση των ιχνών πτήσης βάσει υλικού οδηγιών λειτουργίας, π.χ. οδηγιών προς ιπτάμενα πληρώματα μέσω AIP και εγχειριδίων πτητικής λειτουργίας αεροσκάφους —που αναφέρονται εδώ ως διαδικαστικά βήματα. Συμβουλές σχετικά με την ερμηνεία του εν λόγω υλικού ζητούνται από τις αρχές ελέγχου εναέριας κυκλοφορίας και τους φορείς εκμετάλλευσης αεροσκαφών, όταν χρειάζεται.

Το τοπικό σύστημα συντεταγμένων (x,y,z) είναι καρτεσιανό και ξεκινάει (0,0,0) στο σημείο αναφοράς του αερολιμένα (XARP,YARP,ZARP), όπου ZARP είναι το υψόμετρο αναφοράς του αερολιμένα και το z = 0 ορίζει το ονομαστικό επίπεδο εδάφους στο οποίο υπολογίζονται συνήθως οι ισοθορυβικές καμπύλες. Η κατεύθυνση του αεροσκάφους ξ στο επίπεδο xy μετριέται δεξιόστροφα από τον μαγνητικό Βορρά (βλ. σχήμα ακολούθως). Όλες οι θέσεις παρατηρητών, το βασικό πλέγμα υπολογισμού και τα σημεία ισοθορυβικών καμπυλών εκφράζονται σε τοπικές συντεταγμένες .

Τοπικό σύστημα συντεταγμένων (x,y,z) και συντεταγμένη s που ορίζεται στο ίχνος τροχιάς επί του εδάφους



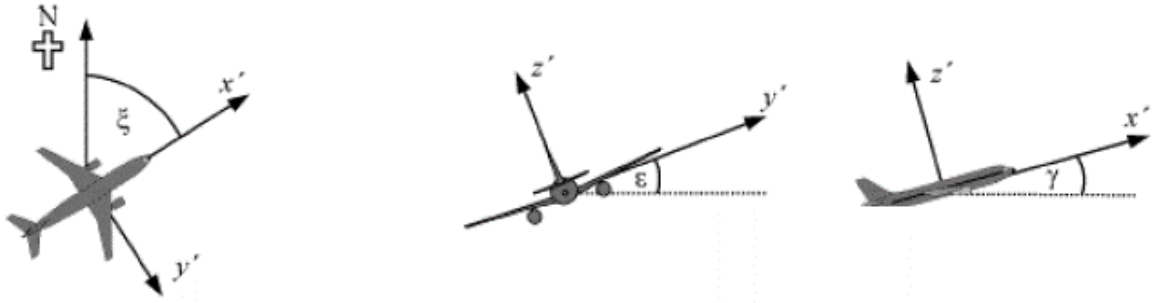
Σχήμα 64 : Ίχνος τροχιάς επί του εδάφους

Η συντεταγμένη αυτή είναι συγκεκριμένη για κάθε ίχνος τροχιάς επί του εδάφους και αναπαριστά την απόσταση s που μετριέται κατά μήκος του ίχνους στην κατεύθυνση της πτήσης. Για ίχνη αναχώρησης, η s μετριέται από το σημείο έναρξης της κύλισης, και για ίχνη προσέγγισης μετριέται από το κατώφλι προσγείωσης. Ως εκ τούτου, η s λαμβάνει αρνητικές τιμές σε περιοχές

— που βρίσκονται πίσω από το σημείο έναρξης της κύλισης όταν πρόκειται για αναχώρηση, και

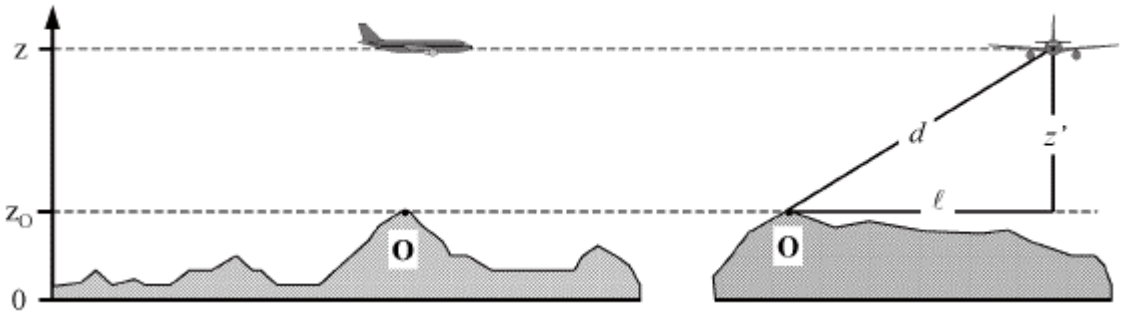
— πριν από τη διέλευση από το κατώφλι προσγείωσης του διαδρόμου προσγείωσης-απογείωσης όταν πρόκειται για προσέγγιση.

Το Σύστημα συντεταγμένων του αεροσκάφους : Η σύστημα καρτεσιανών συντεταγμένων που ορίζονται για το αεροσκάφος (x′,y′,z′) ξεκινά στην πραγματική θέση του αεροσκάφους. Το σύστημα αξόνων ορίζεται από τη γωνία ανόδου γ, την κατεύθυνση πτήσης ξ και τη γωνία κλίσης ε.



Σχήμα 65 : Σύστημα συντεταγμένων που ορίζονται για το αεροσκάφος (x′,y′,z′)

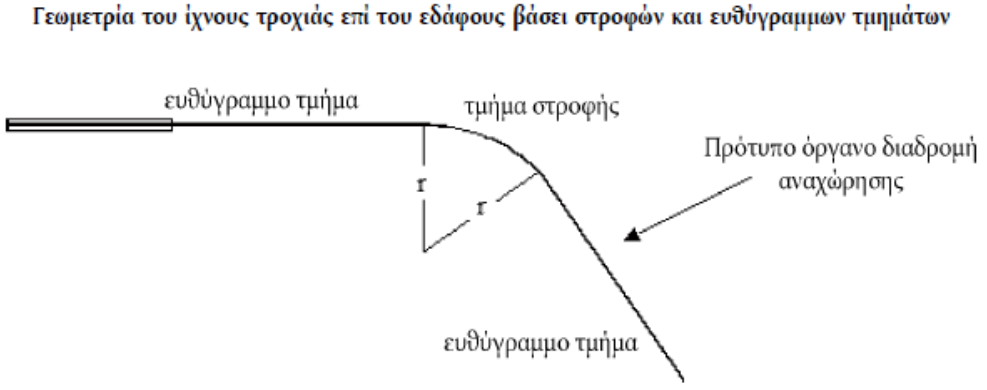
Όταν πρέπει να ληφθεί υπόψη η τοπογραφία , η συντεταγμένη του υψομέτρου του αεροσκάφους z πρέπει να αντικατασταθεί από την z′ = z – zo (όπου zo είναι η συντεταγμένη z της θέσης του παρατηρητή O) κατά τον υπολογισμό της απόστασης διάδοσης d. Η γεωμετρία μεταξύ του αεροσκάφους και του παρατηρητή απεικονίζεται στο σχήμα 72.



Σχήμα 66 : Στάθμη του εδάφους κατά μήκος (αριστερά) και πλευρικώς (δεξιά) του ίχνους τροχιάς επί του εδάφους

Ίχνη τροχιάς επί του εδάφους

Το ίχνος κορμού καθορίζει το κέντρο της ζώνης των ιχνών τα οποία ακολουθούν τα αεροσκάφη που χρησιμοποιούν μια συγκεκριμένη διαδρομή. Για τη μοντελοποίηση του θορύβου αεροσκαφών, το ίχνος αυτό ορίζεται είτε i) μέσω περιοριστικών λειτουργικών δεδομένων, όπως οι οδηγίες προς κυβερνήτες που περιλαμβάνονται στα AIP, είτε ii) μέσω στατιστικής ανάλυσης δεδομένων ραδιοεντοπισμού,—όταν αυτή είναι διαθέσιμη και κατάλληλη για τις ανάγκες της μελέτης μοντελοποίησης. Η δημιουργία του ίχνους μέσω λειτουργικών οδηγιών είναι συνήθως αρκετά σαφής, εφόσον οι οδηγίες αυτές προβλέπουν μια αλληλουχία σκελών τα οποία είτε είναι ευθύγραμμα, οριζόμενα βάσει του μήκους και της κατεύθυνσης, είτε κυκλικά, οριζόμενα βάσει του συντελεστή στροφής και της αλλαγής κατεύθυνσης.



Σχήμα 67 : Γεωμετρία του ίχνους τροχιάς

Ο συνδυασμός ίχνους κορμού και δεδομένων ραδιοεντοπισμού είναι πιο περίπλοκος, αφενός διότι οι πραγματικές στροφές πραγματοποιούνται με διαφορετικούς συντελεστές και αφετέρου διότι η γραμμή του συσκοτίζεται εξαιτίας της διασποράς των δεδομένων. Όπως εξηγήθηκε ήδη, δεν έχουν εκπονηθεί ακόμη τυποποιημένες διαδικασίες, οπότε η συνήθης πρακτική προβλέπει τον συνδυασμό τμημάτων, είτε

ευθύγραμμων είτε καμπύλων, για τον καθορισμό του μέσου όρου θέσεων υπολογιζόμενων βάσει των διατομών ιχνών ραδιοεντοπισμού ανά διαστήματα κατά μήκος της διαδρομής. Ενδέχεται να δημιουργηθούν στο μέλλον υπολογιστικοί αλγόριθμοι για την εκτέλεση της εργασίας αυτής, αλλά επί του παρόντος επαφίεται στον δημιουργό του μοντέλου να αποφασίσει πώς θα χρησιμοποιήσει τα διαθέσιμα δεδομένα κατά τον βέλτιστο τρόπο. Ένας σημαντικός παράγοντας είναι ότι η ταχύτητα και η ακτίνα στροφής του αεροσκάφους υπαγορεύουν τη γωνία κλίσης και οι ασυμμετρίες της ηχητικής ακτινοβολίας γύρω από το ίχνος πτήσης διέπουν τον θόρυβο στο έδαφος, καθώς επίσης και τη θέση του ίδιου του ίχνους πτήσης.

Θεωρητικά, η απρόσκοπτη μετάβαση από ευθύγραμμη πτήση σε στροφή σταθερής ακτίνας θα απαιτούσε τη στιγμιαία εφαρμογή της γωνίας κλίσης ε, κάτι το οποίο είναι φυσικώς αδύνατο. Στην πράξη, απαιτείται πεπερασμένος χρόνος προκειμένου η γωνία κλίσης να φτάσει στην τιμή που απαιτείται για τη διατήρηση καθορισμένης ταχύτητας και ακτίνας στροφής r, κατά τη διάρκεια του οποίου η ακτίνα στροφής περιορίζεται από το άπειρο στην τιμή r. Για τους σκοπούς της τυποποίησης, η μεταβολή ακτίνας δύναται να αγνοηθεί και η γωνία κλίσης δύναται να θεωρηθεί ότι αυξάνεται σταθερά από το μηδέν (ή άλλη αρχική τιμή) σε ε κατά την έναρξη της στροφής και ότι είναι η επόμενη τιμή της ε κατά το πέρας της στροφής .

Πλευρική Διασπορά ίχνους

Όπου είναι δυνατόν, οι ορισμοί της πλευρικής διασποράς και των αντιπροσωπευτικών υποϊχνών βασίζονται στη σχετική προηγούμενη πείρα που έχει συσσωρευτεί από τον υπό εξέταση αερολιμένα, συνήθως μέσω ανάλυσης δειγμάτων δεδομένων ραδιοεντοπισμού. Το πρώτο βήμα είναι να συγκεντρωθούν τα δεδομένα ανά διαδρομή. Τα ίχνη αναχώρησης χαρακτηρίζονται από σημαντική πλευρική διασπορά η οποία πρέπει να ληφθεί υπόψη για να είναι ακριβές το μοντέλο που θα δημιουργηθεί. Οι διαδρομές άφιξης συνήθως συνδυάζονται για τη δημιουργία μιας ζώνης περιορισμένου εύρους γύρω από την τελική διαδρομή προσέγγισης, η οποία επαρκεί συνήθως για την αναπαράσταση όλων των αφίξεων μέσω ενός μεμονωμένου ίχνους. Αν όμως οι ζώνες προσέγγισης έχουν μεγάλο εύρος εντός της περιοχής των ισοθορυβικών καμπυλών, ίσως απαιτηθεί να αναπαρασταθούν με υποϊχνη κατά τον ίδιο τρόπο όπως και οι διαδρομές αναχώρησης.

Κατά τη συνήθη πρακτική, τα δεδομένα μεμονωμένης διαδρομής τυγχάνουν χειρισμού ως δείγμα ενός ενιαίου πληθυσμού, δηλαδή αναπαριστώνται με ένα ίχνος κορμού και μια δέσμη διάσπαρτων υποϊχνών. Ωστόσο, εάν η επιθεώρηση καταδείξει ότι τα δεδομένα για τις διαφορετικές κατηγορίες αεροσκαφών ή λειτουργιών διαφέρουν σημαντικά (π.χ. εάν οι ακτίνες στροφής διαφέρουν σημαντικά μεταξύ μεγάλων και μικρών αεροσκαφών), ίσως κριθεί σκόπιμη η περαιτέρω υποδιαίρεση των δεδομένων σε διαφορετικές ζώνες. Οι πλευρικές διασπορές κάθε ζώνης καθορίζονται ως συνάρτηση της απόστασης από το σημείο προέλευσης. Οι κινήσεις κατανέμονται στη συνέχεια μεταξύ ενός ίχνους κορμού και ενός κατάλληλου αριθμού διάσπαρτων υποϊχνών βάσει των στατιστικών στοιχείων καταμερισμού. Δεδομένου ότι συνήθως δεν θεωρείται συνετή η παράβλεψη των επιδράσεων της διασποράς του ίχνους, ελλείψει μετρούμενων δεδομένων ζώνης, ορίζεται ονομαστική πλευρική διασπορά εγκάρσια και κάθετα προς το ίχνος κορμού βάσει συμβατικής συνάρτησης κατανομής. Οι υπολογιζόμενες τιμές δεικτών θορύβου δεν είναι ιδιαίτερα ευαίσθητες στο ακριβές σχήμα της πλευρικής κατανομής: η κανονική (γκαουσιανή) κατανομή επαρκεί για την περιγραφή πολλών ζωνών μετρούμενων με ραδιοεντοπιστή.

Συνήθως, χρησιμοποιείται διακριτή προσέγγιση 7 σημείων (δηλαδή που αναπαριστά την πλευρική διασπορά με 6 υποϊχνη τοποθετημένα γύρω από το ίχνος κορμού σε ίση απόσταση μεταξύ τους). Η απόσταση μεταξύ των υποϊχνών εξαρτάται από την τυπική απόκλιση της συνάρτησης πλευρικής διασποράς. Για κανονικά κατανεμημένα ίχνη με τυπική απόκλιση S, το 98,8 % των ιχνών βρίσκεται εντός διαδρόμου με όρια που βρίσκονται σε ± 2,5 S. Ο πίνακας δίνει την απόσταση μεταξύ των έξι υποϊχνών

και το ποσοστό του συνόλου των κινήσεων που αποδίδεται στο καθένα από αυτά. Το προσάρτημα Γ δίνει τιμές για άλλους αριθμούς υποϊχνών.

Πίνακας 46: Ποσοστά των κινήσεων για κανονική συνάρτηση κατανομής με τυπική απόκλιση S για 7 υποϊχνη (το ίχνος κορμού είναι το υποϊχνος 1

Αριθμός υποίχνους	Θέση υποίχνους	Ποσοστό κινήσεων στο υποίχνος
7	2,14 *S*	3 %
5	– 1,43 *S*	11 %
3	– 0,71 *S*	22 %
1	0	28 %
2	0,71 *S*	22 %
4	1,43 *S*	11 %
6	2,14 *S*	3 %

Η τυπική απόκλιση S αποτελεί συνάρτηση της συντεταγμένης s κατά μήκος του ίχνους κορμού.

Δύναται να οριστεί, μαζί με την περιγραφή του ίχνους κορμού, στο δελτίο δεδομένων ίχνους πτήσης που εμφαίνεται στο προσάρτημα Α3. Ελλείψει δεικτών τυπικής απόκλισης, π.χ. από δεδομένα ραδιοεντοπισμού που περιγράφουν συγκρίσιμα ίχνη πτήσης, συνιστώνται οι εξής τιμές:

Προφίλ πτήσης :

Το προφίλ πτήσης αποτελεί περιγραφή της κίνησης του αεροσκάφους στο κάθετο επίπεδο πάνω από το ίχνος τροχιάς επί του εδάφους, όσον αφορά τη θέση, την ταχύτητα, τη γωνία κλίσης και τη ρύθμιση ισχύος των κινητήρων του. Μια από τις σημαντικότερες ευθύνες που έχει ο χρήστης του μοντέλου είναι να ορίσει προφίλ πτήσης για τα αεροσκάφη, τα οποία (προφίλ) θα πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις της εφαρμογής μοντελοποίησης, και να το κάνει αυτό με αποδοτικό τρόπο και χωρίς να καταναλώσει υπερβολικό χρόνο και πόρους. Ασφαλώς, για να επιτευχθεί υψηλό επίπεδο ακρίβειας, τα προφίλ πρέπει να αντικατοπτρίζουν πιστά τις λειτουργίες αεροσκαφών που υποτίθεται ότι αναπαριστούν. Αυτό απαιτεί αξιόπιστες πληροφορίες σχετικά με τις ατμοσφαιρικές συνθήκες, τους τύπους και τις παραλλαγές των αεροσκαφών, τα λειτουργικά βάρη και τις λειτουργικές διαδικασίες —τις μεταβολές της ώσης και των ρυθμίσεων των πτερυγίων καμπυλότητας, καθώς και τους συμβιβασμούς μεταξύ μεταβολών ύψους και ταχύτητας— και θα πρέπει να οριστεί ο κατάλληλος μέσος όρος για όλα αυτά για την υπό εξέταση χρονική περίοδο. Συχνά οι εν λόγω λεπτομερείς πληροφορίες δεν είναι διαθέσιμες, αλλά αυτό δεν αποτελεί απαραιτήτως εμπόδιο. Ακόμη και αν ήταν διαθέσιμες, ο δημιουργός του μοντέλου θα έπρεπε να χρησιμοποιήσει την κρίση του προκειμένου να

εξισορροπήσει την ακρίβεια και τη λεπτομέρεια των πληροφοριών εισόδου με τις ανάγκες για ισοθορυβικές καμπύλες και τις χρήσεις των καμπυλών αυτών.

Η σύνθεση των προφίλ πτήσης βάσει των «διαδικαστικών βημάτων» από τη βάση δεδομένων ANP ή από τους φορείς εκμετάλλευσης αεροσκαφών περιγράφεται στην ενότητα 2.7.13 και στο προσάρτημα Β. Με τη διαδικασία αυτή, που αποτελεί συνήθως τον μοναδικό πόρο που έχει στη διάθεσή του ο δημιουργός του μοντέλου όταν δεν υπάρχουν διαθέσιμα δεδομένα ραδιοεντοπισμού, καθορίζονται τόσο η γεωμετρία του ίχνους πτήσης όσο και οι σχετικές μεταβολές ταχύτητας και ώσης. Φυσικά γίνεται η παραδοχή ότι όλα (εξίσου) τα αεροσκάφη σε μια ζώνη, είτε έχουν συσχετιστεί με το ίχνος κορμού είτε με τα διάσπαρτα ίχνη, ακολουθούν το προφίλ του ίχνους κορμού.

Πέραν της βάσης δεδομένων ANP, η οποία παρέχει προεπιλεγμένες πληροφορίες σχετικά με διαδικαστικά βήματα, οι φορείς εκμετάλλευσης αεροσκαφών αποτελούν την καλύτερη πηγή αξιόπιστων πληροφοριών, δηλαδή για τις διαδικασίες που χρησιμοποιούνται και τα πρότυπα βάρη των πτήσεων. Για μεμονωμένες πτήσεις, η απολύτως ακριβής πηγή είναι ο καταγραφέας στοιχείων πτήσης (FDR) του αεροσκάφους, από τον οποίο μπορούν να ληφθούν όλες οι σχετικές πληροφορίες. Ωστόσο, ακόμη και αν είναι διαθέσιμα τέτοια δεδομένα, η προκαταρκτική επεξεργασία τους απαιτεί τεράστιο όγκο εργασίας. Ως εκ τούτου, και σύμφωνα με την ανάγκη για εξοικονόμηση πόρων κατά τη μοντελοποίηση, η συνήθης πρακτική λύση συνίσταται στη χρήση ορθών παραδοχών σχετικά με τα μέσα βάρη και τις λειτουργικές διαδικασίες.

Πρέπει να δίνεται προσοχή πριν από την υιοθέτηση προεπιλεγμένων διαδικαστικών βημάτων που προβλέπονται στη βάση δεδομένων ANP (τα οποία κατά κανόνα γίνονται αποδεκτά όταν είναι άγνωστες οι πραγματικές διαδικασίες). Πρόκειται για τυποποιημένες διαδικασίες που ακολουθούνται ευρέως, αλλά τις οποίες οι φορείς εκμετάλλευσης δύνανται να χρησιμοποιήσουν ή να μη χρησιμοποιήσουν σε συγκεκριμένες περιπτώσεις. Ένας σημαντικός παράγοντας είναι ο ορισμός της ώσης των κινητήρων κατά την απογείωση (ενίοτε δε και κατά την άνοδο), που ίσως εξαρτάται ως ένα βαθμό από τις επικρατούσες συνθήκες. Ειδικότερα, αποτελεί κοινή πρακτική η μείωση των επιπέδων ώσης κατά την αναχώρηση (σε επίπεδα κατώτερα της μέγιστης διαθέσιμης), με σκοπό την παράταση της ζωής του κινητήρα. Το προσάρτημα Β δίνει οδηγίες σχετικά με την αναπαράσταση της πρότυπης πρακτικής. Με τον τρόπο αυτό δημιουργούνται γενικά ρεαλιστικότερες ισοθορυβικές καμπύλες απ' ό,τι βάσει παραδοχής πλήρους ώσης. Ωστόσο, εάν, για παράδειγμα, οι διάδρομοι προσγείωσης-απογείωσης έχουν μικρό μήκος και/ή οι μέσες θερμοκρασίες του αέρα είναι υψηλές, η πλήρης ώση ενδέχεται να αποτελεί μια πιο ρεαλιστική εκδοχή.

Κατά τη μοντελοποίηση πραγματικών σεναρίων, είναι δυνατή η επίτευξη βελτιωμένων επιπέδων ακρίβειας με τη χρήση δεδομένων ραδιοεντοπισμού για τη συμπλήρωση ή την αντικατάσταση των εν λόγω ονομαστικών πληροφοριών. Δύναται να καθοριστούν προφίλ πτήσης από δεδομένα ραδιοεντοπισμού κατά παρόμοιο τρόπο με εκείνον που χρησιμοποιείται για τα πλευρικά ίχνη κορμού ανά τύπο και παραλλαγή αεροσκάφους, ενίοτε δε και κατά βάρος ή μήκος σταδίου (αλλά όχι κατά διασπορά), για τη δημιουργία, για κάθε υποομάδα, ενός μέσου προφίλ ύψους και ταχύτητας έναντι της διανυθείσας απόστασης επί του εδάφους. Και πάλι, κατά τη μετέπειτα συγχώνευση με τα ίχνη επί του εδάφους, το εν λόγω ενιαίο προφίλ συνδυάζεται εξίσου τόσο με το ίχνος κορμού όσο και με τα υποΐχνη.

Εάν είναι γνωστό το βάρος του αεροσκάφους, η διακύμανση της ταχύτητας και της προωθητικής ώσης δύναται να υπολογιστεί μέσω σταδιακής επίλυσης των εξισώσεων κίνησης. Προτού γίνει αυτό, είναι χρήσιμη η προκαταρκτική 1.7.2015 L 168/62 Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης EL επεξεργασία των δεδομένων για την ελαχιστοποίηση των επιδράσεων των σφαλμάτων ραδιοεντοπιστή που δύνανται να καταστήσουν τις εκτιμήσεις της επιτάχυνσης αναξιόπιστες. Το πρώτο βήμα σε κάθε περίπτωση είναι ο επανακαθορισμός του προφίλ με τον ορισμό ευθύγραμμων τμημάτων που αναπαριστούν τα σχετικά στάδια της πτήσης. Το κάθε τμήμα ταξινομείται δεόντως, δηλαδή ως κύλιση εδάφους, άνοδος ή κάθοδος με σταθερή

ταχύτητα, μείωση ώσης, ή επιτάχυνση/επιβράδυνση με ή χωρίς μεταβολή των πτερυγίων καμπυλότητας. Το βάρος του αεροσκάφους και η κατάσταση της ατμόσφαιρας συμπεριλαμβάνονται επίσης στις παραμέτρους εισόδου.

Η πηγή αεροπορικού θορύβου θα πρέπει να καταχωρίζεται σε ελάχιστο ύψος 1,0 m (3,3 ft) πάνω από το επίπεδο του αεροδρομίου ή πάνω από τα υψομετρικά επίπεδα του διαδρόμου, ανάλογα με την περίπτωση.

Η ενότητα των Ιχνών τροχιάς επί του εδάφους διασαφηνίζει ότι απαιτείται ειδική πρόβλεψη προκειμένου να ληφθεί υπόψη η πλευρική διασπορά των ιχνών πτήσης σε σχέση με την ονομαστική διαδρομή ή τη διαδρομή κορμού. Τα δείγματα δεδομένων ραδιοεντοπισμού χαρακτηρίζονται από παρόμοιες διασπορές των ιχνών πτήσης στο κάθετο επίπεδο. Ωστόσο, η μοντελοποίηση της κάθετης διασποράς ως ανεξάρτητης μεταβλητής δεν αποτελεί συνήθη πρακτική, αλλά προκύπτει κυρίως εξαιτίας των διαφορών ως προς τα βάρη και τις λειτουργικές διαδικασίες των αεροσκαφών που πρέπει να ληφθούν υπόψη κατά την προκαταρκτική επεξεργασία των εισαγόμενων δεδομένων κίνησης.

Δημιουργία τμημάτων ίχνους πτήσης :

Κάθε ίχνος πτήσης πρέπει να ορίζεται βάσει μιας δέσμης συντεταγμένων (κόμβων) και παραμέτρων πτήσης. Το σημείο εκκίνησης καθορίζει τις συντεταγμένες των τμημάτων του ίχνους τροχιάς επί του εδάφους. Στη συνέχεια υπολογίζεται το προφίλ πτήσης, με δεδομένο ότι, για ένα δεδομένο σύνολο διαδικαστικών βημάτων, το προφίλ εξαρτάται από το ίχνος επί του εδάφους. Για παράδειγμα, με την ίδια ώση και ταχύτητα, ο ρυθμός ανόδου του αεροσκάφους είναι μικρότερος στις στροφές απ' ό,τι σε ευθύγραμμο ίχνος πτήσης. Στη συνέχεια, πραγματοποιείται περαιτέρω κατάτμηση σε υποτμήματα για το αεροσκάφος στον διάδρομο (κύλιση απογείωσης ή προσγείωσης) και για το αεροσκάφος πλησίον του διαδρόμου (αρχική άνοδος ή τελική προσέγγιση). Κατόπιν, τα εναέρια τμήματα με σημαντικά διαφορετικές ταχύτητες στο σημείο έναρξης και στο καταληκτικό σημείο τους θα πρέπει να υποδιαιρούνται σε υποτμήματα. Οι δισδιάστατες συντεταγμένες των τμημάτων του ίχνους τροχιάς επί του εδάφους * καθορίζονται και συγχωνεύονται με το δισδιάστατο προφίλ πτήσης για τη δημιουργία των τρισδιάστατων τμημάτων ίχνους πτήσης. Τέλος, αφαιρούνται οποιαδήποτε σημεία του ίχνους πτήσης που είναι πολύ κοντά μεταξύ τους.

Προφίλ πτήσης

Οι παράμετροι περιγραφής κάθε τμήματος του προφίλ πτήσης κατά την έναρξη (δείκτης 1) και κατά το πέρας (δείκτης 2) του τμήματος είναι οι εξής:

s1, η απόσταση κατά μήκος του ίχνους επί του εδάφους,
s2
z1, το ύψος του αεροπλάνου,
z2
V1, η ταχύτητα εδάφους,
V2
P1, η σχετική με τον θόρυβο παράμετρος ισχύος (που συνδυάζεται με εκείνη για
P2 την οποία δεν ορίζονταικαμπύλες NPD), και
ε1, η γωνία κλίσης
ε2

Για τη δημιουργία ενός προφίλ πτήσης βάσει μιας δέσμης διαδικαστικών βημάτων (σύνθεση ίχνους πτήσης), δημιουργούνται τμήματα εν σειρά ώστε να επιτευχθούν οι απαιτούμενες συνθήκες στα καταληκτικά σημεία. Οι παράμετροι του καταληκτικού σημείου για κάθε τμήμα αποτελούν τις παραμέτρους του σημείου έναρξης

για το επόμενο τμήμα. Σε κάθε τμήμα οι παράμετροι υπολογισμού είναι γνωστές κατά την έναρξη, ενώ οι απαιτούμενες συνθήκες κατά το πέρας καθορίζονται βάσει του σχετικού διαδικαστικού βήματος. Τα βήματα αυτά καθαυτά ορίζονται είτε βάσει των πρότυπων οδηγιών της ANP είτε από τον χρήστη (π.χ. βάσει των εγχειριδίων πτήσης αεροσκάφους). Οι καταληκτικές συνθήκες αφορούν συνήθως το ύψος και την ταχύτητα, ενώ η εργασία δημιουργίας του προφίλ συνίσταται στον καθορισμό της απόστασης ίχνους που καλύπτεται για την επίτευξη αυτών των συνθηκών. Οι μη καθορισμένες παράμετροι καθορίζονται μέσω υπολογισμών των επιδόσεων πτήσης που περιγράφονται στο προσάρτημα Β. Εάν το ίχνος επί του εδάφους είναι ευθύγραμμο, τα σημεία του προφίλ και οι σχετικές παράμετροι πτήσης δύνανται να καθοριστούν ανεξάρτητα από το ίχνος επί του εδάφους (η γωνία κλίσης είναι πάντα μηδενική). Ωστόσο, τα ίχνη επί του εδάφους σπανίως είναι ευθύγραμμα. Συνήθως εμπεριέχουν στροφές και, για να επιτευχθούν τα βέλτιστα αποτελέσματα, αυτές πρέπει να ληφθούν υπόψη κατά τον καθορισμό του δισδιάστατου προφίλ πτήσης, μέσω κατάτμησης, κατά περίπτωση, των τμημάτων του προφίλ στους κόμβους του ίχνους τροχιάς επί του εδάφους με σκοπό να εισαχθούν μεταβολές στη γωνία κλίσης. Κατά κανόνα, το μήκος του επόμενου τμήματος είναι αρχικά άγνωστο και υπολογίζεται προσωρινά θεωρώντας ότι δεν υπάρχει μεταβολή στη γωνία κλίσης. Εάν διαπιστωθεί στη συνέχεια ότι το προσωρινό τμήμα διατρέχει έναν ή περισσότερους κόμβους του ίχνους τροχιάς επί του εδάφους, ο πρώτος εκ των οποίων βρίσκεται στο σημείο s, ήτοι s1 < s < s2, τότε το τμήμα περικόπτεται στο σημείο s και οι εκεί παράμετροι υπολογίζονται διά παρεμβολής (βλ. κάτωθι). Αυτές αποτελούν τις παραμέτρους του καταληκτικού σημείου του τρέχοντος τμήματος και τις παραμέτρους του σημείου έναρξης ενός νέου τμήματος, το οποίο εξακολουθεί να έχει τις ίδιες σκοπούμενες καταληκτικές συνθήκες. Εάν δεν υπάρχει κανένα ενδιάμεσο ίχνος επί του εδάφους, το προσωρινό τμήμα επιβεβαιώνεται. Εάν πρόκειται να αγνοηθούν οι επιδράσεις των στροφών στο προφίλ πτήσης, τότε ακολουθείται η λύση του ενιαίου τμήματος ευθύγραμμης πτήσης, μολονότι διατηρούνται οι σχετικές με τη γωνία κλίσης πληροφορίες για μεταγενέστερη χρήση.

Κύλιση απογείωσης :

Κατά την απογείωση, καθώς το αεροσκάφος επιταχύνει μεταξύ του σημείου απελευθέρωσης της πέδης [που ονομάζεται αλλιώς σημείο έναρξης κύλισης (SOR)] και του σημείου αποκόλλησης από το έδαφος (lift-off), η ταχύτητα αλλάζει ριζικά κατά μήκος μιας απόστασης 1 500 έως 2 500 m, από μηδενική περίπου έως 80 και 100 m/s. Συνεπώς, η κύλιση απογείωσης υποδιαιρείται σε τμήματα διαφόρων μηκών και στο καθένα από τα τμήματα αυτά η ταχύτητα του αεροσκάφους μεταβάλλεται κατά συγκεκριμένο βήμα αύξησης ΔV που δεν υπερβαίνει τα 10 m/s (περίπου 20 kt). Μολονότι η επιτάχυνση ποικίλλει όντως κατά τη διάρκεια της κύλισης απογείωσης, η παραδοχή ότι η επιτάχυνση είναι σταθερή επαρκεί για τον σκοπό αυτόν. Εν προκειμένω, για τη φάση της απογείωσης, V1 είναι η αρχική ταχύτητα, V2 είναι η ταχύτητα απογείωσης, nTO είναι ο αριθμός των τμημάτων απογείωσης και STO είναι η ισοδύναμη απόσταση απογείωσης. Για ισοδύναμη απόσταση απογείωσης STO (βλ. προσάρτημα Β της Οδηγίας) και ταχύτητα απογείωσης V1 και ταχύτητα απογείωσης VTO, ο αριθμός nTO των τμημάτων της κύλισης εδάφους ισούται με

$$nTO = int\ (1 + (VTO - V1)\ /10)$$

και, ως εκ τούτου, η μεταβολή της ταχύτητας κατά μήκος ενός τμήματος ισούται με

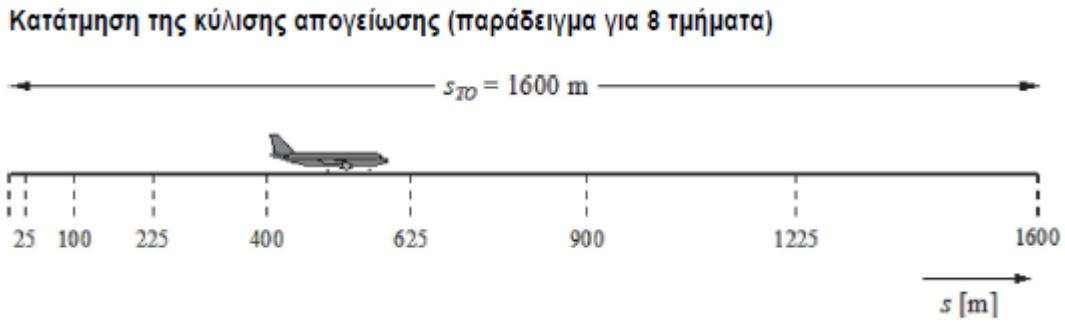
$$\Delta V = VTO/nTO$$

και ο χρόνος Δt σε κάθε τμήμα ισούται (με παραδοχή σταθερής επιτάχυνσης) με

$$\Delta_t = \frac{2.s_{TO}}{V_{TO}.n_{TO}}$$

Οπότε το μήκος sTO,k του τμήματος k (1 ≤ k ≤ nTO) της κύλισης απογείωσης ισούται με:

$$s_{TO,k} = (k - 0.5) \cdot \Delta V \cdot \Delta t = \frac{(2k-1) \cdot s_{TO}}{{n_{TO}}^2}$$



Σχήμα 68 : Κατάτμηση της κύλισης απογείωσης (παράδειγμα για 8 τμήματα)

Η κύλιση προσγείωσης :

Μολονότι η κύλιση προσγείωσης αποτελεί ουσιαστικά αντιστροφή της κύλισης απογείωσης, πρέπει να ληφθούν υπόψη συγκεκριμένα τα εξής:

— η αντιστροφή ώσης, η οποία εφαρμόζεται ενίοτε για την επιβράδυνση του αεροσκάφους, και

— τα αεροσκάφη που αναχωρούν από τον διάδρομο προσγείωσης-απογείωσης μετά την επιβράδυνση (τα αεροσκάφη που αναχωρούν από τον διάδρομο δεν συνεισφέρουν πια στον ατμοσφαιρικό θόρυβο, εφόσον ο θόρυβος από την τροχοδρόμηση δεν λαμβάνεται υπόψη).

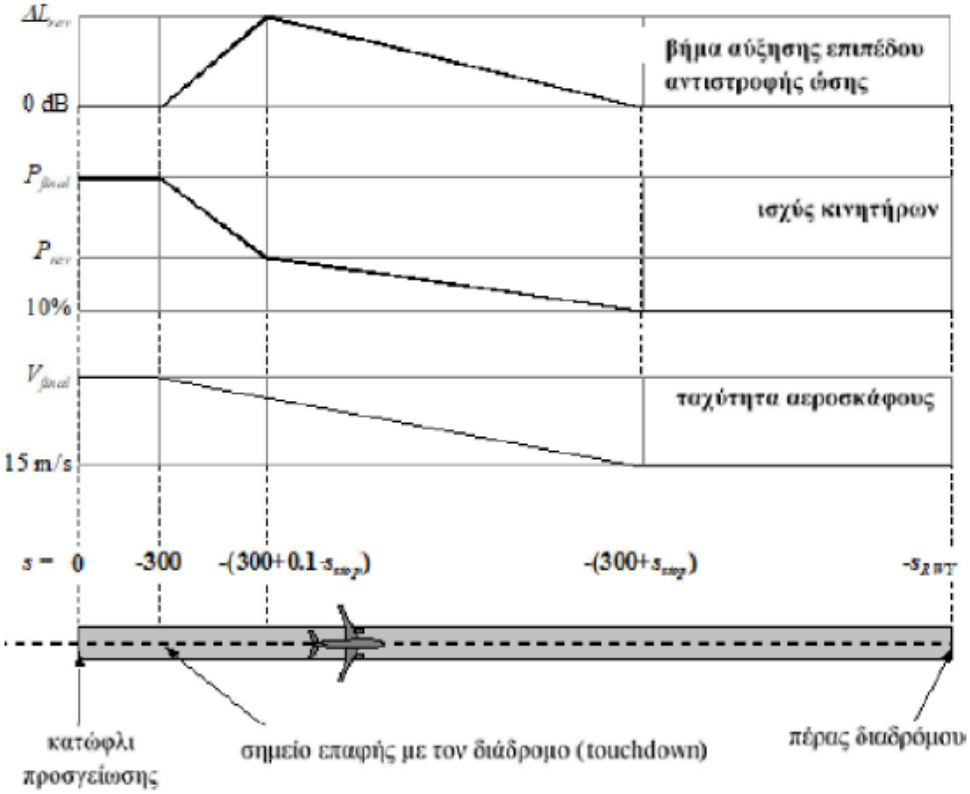
Σε αντίθεση με την απόσταση κύλισης απογείωσης, που λαμβάνεται βάσει των παραμέτρων επιδόσεων του αεροσκάφους, η απόσταση ακινητοποίησης stop (ήτοι η απόσταση από το σημείο επαφής με τον αεροδιάδρομο έως το σημείο όπου το αεροσκάφος αναχωρεί από τον διάδρομο) δεν είναι αμιγώς συγκεκριμένη για κάθε αεροσκάφος. Μολονότι η ελάχιστη απόσταση ακινητοποίησης δύναται να υπολογιστεί βάσει της μάζας και των επιδόσεων του αεροσκάφους (και της διαθέσιμης αντιστροφής ώσης), η πραγματική απόσταση ακινητοποίησης εξαρτάται επίσης από τη θέση των διαδρόμων τροχοδρόμησης, την κατάσταση της κυκλοφορίας και τις ειδικές διατάξεις του αερολιμένα περί χρήσης της αντιστροφής ώσης.

Η χρήση της αντιστροφής ώσης δεν αποτελεί τυποποιημένη διαδικασία, αλλά εφαρμόζεται μόνο σε περίπτωση που η απαιτούμενη επιβράδυνση δεν δύναται να επιτευχθεί με τη χρήση της πέδης των τροχών. (Η αντιστροφή ώσης δύναται να προκαλέσει μεγάλη ενόχληση, εφόσον η ταχεία μεταβολή της ισχύος των κινητήρων από ταχύτητα βραδυπορίας σε ρυθμίσεις αντιστροφής παράγει μια ξαφνική ριπή θορύβου.)

Ωστόσο, οι περισσότεροι διάδρομοι προσγείωσης-απογείωσης χρησιμοποιούνται τόσο για απογειώσεις όσο και για προσγειώσεις και, ως εκ τούτου, η αντιστροφή ώσης έχει πολύ μικρή επίδραση στις ισοθορυβικές καμπύλες, δεδομένου ότι η συνολική ηχητική ενέργεια στην περιοχή του διαδρόμου οφείλεται κατά κύριο λόγο στον θόρυβο που παράγουν οι απογειώσεις. Η συμβολή της αντιστροφής ώσης στις ισοθορυβικές καμπύλες μπορεί να είναι σημαντική μόνον όταν η χρήση του διαδρόμου προσγείωσης-απογείωσης περιορίζεται σε προσγειώσεις. Φυσικά, ο θόρυβος από την αντιστροφή ώσης αποτελεί εξαιρετικά περίπλοκη

διαδικασία. Ωστόσο, λόγω της σχετικά μικρής σημασίας που έχει για τις ισοθορυβικές καμπύλες στην ατμόσφαιρα, είναι δυνατή η μοντελοποίησή του με απλουστευμένο τρόπο, λαμβανομένης υπόψη της ταχείας μεταβολής της ισχύος των κινητήρων μέσω της δέουσας κατάτμησης.

Είναι σαφές ότι η μοντελοποίηση που αφορά την κύλιση προσγείωσης είναι λιγότερο ευχερής σε σύγκριση με τον θόρυβο της κύλισης απογείωσης. Συστήνονται οι ακόλουθες απλουστευμένες παραδοχές μοντελοποίησης για γενική χρήση, όταν δεν υπάρχουν διαθέσιμες λεπτομερείς πληροφορίες.



Σχήμα 69 : Μοντελοποίηση της κύλισης προσγείωσης

Το αεροσκάφος περνά το κατώφλι προσγείωσης (το οποίο έχει συντεταγμένη s = 0 κατά μήκος του ίχνους προσέγγισης επί του εδάφους) σε υψόμετρο 50 ft και, κατόπιν, συνεχίζει την κάθοδο κατολίσθησης μέχρι το σημείο επαφής με τον διάδρομο. Για γωνία κατολίσθησης 3°, το σημείο επαφής με τον διάδρομο είναι 291 m πέραν του κατωφλίου προσγείωσης. Το αεροσκάφος επιβραδύνει στη συνέχεια κατά μήκος μιας απόστασης ακινητοποίησης stop —οι τιμές της οποίας δίνονται για κάθε συγκεκριμένο αεροσκάφος στη βάση δεδομένων ANP— από την τελική ταχύτητα προσέγγισης Vfinal στα 15 m/s. Λόγω των ταχειών μεταβολών ταχύτητας κατά τη διάρκεια αυτού του τμήματος, το τμήμα αυτό θα πρέπει να υποδιαιρείται σε υποτμήματα με τον ίδιο τρόπο που εφαρμόζεται και για την κύλιση απογείωσης (ή εναέρια τμήματα με ταχείες μεταβολές ταχύτητας), με τη χρήση της γενικευμένης εξίσωσης (δεδομένου ότι η ταχύτητα τροχοδρόμησης δεν είναι μηδενική). Η ισχύς των κινητήρων μεταβάλλεται από την τελική ισχύ προσέγγισης στο σημείο επαφής με τον αεροδιάδρομο έως τη ρύθμιση αντιστροφής ώσης Prev σε απόσταση 0,1 •stop, και στη συνέχεια μειώνεται στο 10 % της μέγιστης διαθέσιμης ισχύος κατά τη διάρκεια του υπολοίπου 90 % της απόστασης

ακινητοποίησης. Μέχρι το τέρμα του διαδρόμου προσγείωσης-απογείωσης (σε s = -sRWY) η ταχύτητα του αεροσκάφους παραμένει σταθερή.

Η βάση δεδομένων ANP δεν περιλαμβάνει επί του παρόντος καμπύλες NPD για την αντιστροφή ώσης και, ως εκ τούτου, είναι αναγκαίο να χρησιμοποιηθούν ως βάση οι συμβατικές καμπύλες για τη μοντελοποίηση αυτής της επίδρασης. Κατά κανόνα, η ισχύς αντιστροφής ώσης Prev αντιστοιχεί περίπου στο 20 % της ρύθμισης πλήρους ισχύος και η τιμή αυτή συστήνεται όταν δεν υπάρχουν διαθέσιμες λειτουργικές πληροφορίες. Ωστόσο, υπό δεδομένη ρύθμιση ισχύος, η αντιστροφή ώσης τείνει να δημιουργεί σημαντικά μεγαλύτερο θόρυβο απ' ό,τι η προς τα εμπρός ώση, οπότε και εφαρμόζεται βήμα αύξησης ΔL στο επίπεδο που λαμβάνεται από τα δεδομένα NPD, για την αύξηση από μηδενική τιμή σε ΔLrev (συστήνεται προσωρινά η τιμή των 5dB) κατά μήκος απόστασης 0,1 •sstop, ακολουθούμενη στη συνέχεια από γραμμική μείωση ωσότου φτάσει σε μηδενική τιμή κατά μήκος του υπολοίπου της απόστασης ακινητοποίησης.

Κατάτμηση του αρχικού τμήματος ανόδου και του τμήματος τελικής προσέγγισης :

Η γεωμετρία τμήματος-δέκτη μεταβάλλεται ταχύτατα κατά μήκος του αρχικού εναέριου τμήματος ανόδου και του εναέριου τμήματος τελικής προσέγγισης, ιδίως όσον αφορά τις θέσεις των παρατηρητών πλευρικώς του ίχνους πτήσης, όπου η γωνία ανύψωσης (γωνία βήτα) μεταβάλλεται επίσης ταχύτατα καθώς το αεροσκάφος ανέρχεται ή κατέρχεται κατά μήκος αυτών των αρχικών/τελικών τμημάτων. Συγκρίσεις με υπολογισμούς πολύ μικρού τμήματος καταδεικνύουν ότι η χρήση ενιαίου εναέριου τμήματος (ή περιορισμένου αριθμού τμημάτων) ανόδου ή προσέγγισης κάτω από ένα συγκεκριμένο ύψος (σε σχέση με τον διάδρομο) καταλήγει σε ανακριβή προσέγγιση του επιπέδου του θορύβου πλευρικώς του ίχνους πτήσης για ολοκληρωμένες μετρήσεις. Αυτό οφείλεται στην εφαρμογή μίας ενιαίας προσαρμογής πλευρικής εξασθένησης σε κάθε τμήμα, η οποία αντιστοιχεί σε μία ειδική για το τμήμα τιμή της γωνίας ανύψωσης, η δε ταχεία μεταβολή αυτής της παραμέτρου έχει ως αποτέλεσμα σημαντικές διακυμάνσεις της επίδρασης της πλευρικής εξασθένησης κατά μήκος κάθε τμήματος. Η ακρίβεια του υπολογισμού βελτιώνεται με την κατάτμηση του αρχικού εναέριου τμήματος ανόδου και του εναέριου τμήματος τελικής προσέγγισης σε υποτμήματα. Ο αριθμός των υποτμημάτων και το μήκος κάθε υποτμήματος καθορίζουν την "κοκκιότητα" της μεταβολής της πλευρικής εξασθένησης που θα ληφθεί υπόψη.

Επισημαίνοντας την έκφραση της συνολικής πλευρικής εξασθένησης για αεροσκάφος με κινητήρες προσαρμοσμένους στην άτρακτο, μπορούμε να καταδείξουμε ότι, για περιορισμένη μεταβολή της πλευρικής εξασθένησης των 1,5 dB ανά υποτμήμα, τα εναέρια τμήματα ανόδου και προσέγγισης που βρίσκονται σε ύψος κάτω των 1 289,6 m (4 231 ft) πάνω από τον διάδρομο προσγείωσης-απογείωσης θα πρέπει να υποδιαιρούνται σε υποτμήματα βάσει της εξής δέσμης τιμών ύψους:

z = {18,9, 41,5, 68,3, 102,1, 147,5, 214,9, 334,9, 609,6, 1 289,6} μέτρα, ή

z = {62, 136, 224, 335, 484, 705, 1 099, 2 000, 4 231} πόδια

Για κάθε αρχικό τμήμα κάτω των 1 289,6 m (4 231 ft), τα ανωτέρω ύψη υλοποιούνται προσδιορίζοντας ποιο ύψος από την ως άνω δέσμη είναι το πλησιέστερο προς το ύψος του καταληκτικού σημείου του αρχικού τμήματος (για τμήματα ανόδου) ή το ύψος του σημείου έναρξης (για τμήματα προσέγγισης). Τα πραγματικά ύψη του υποτμήματος, zi, θα υπολογίζονταν στην περίπτωση αυτή ως εξής:

zi = ze [z'i / z'N] (i = k..N)

όπου:

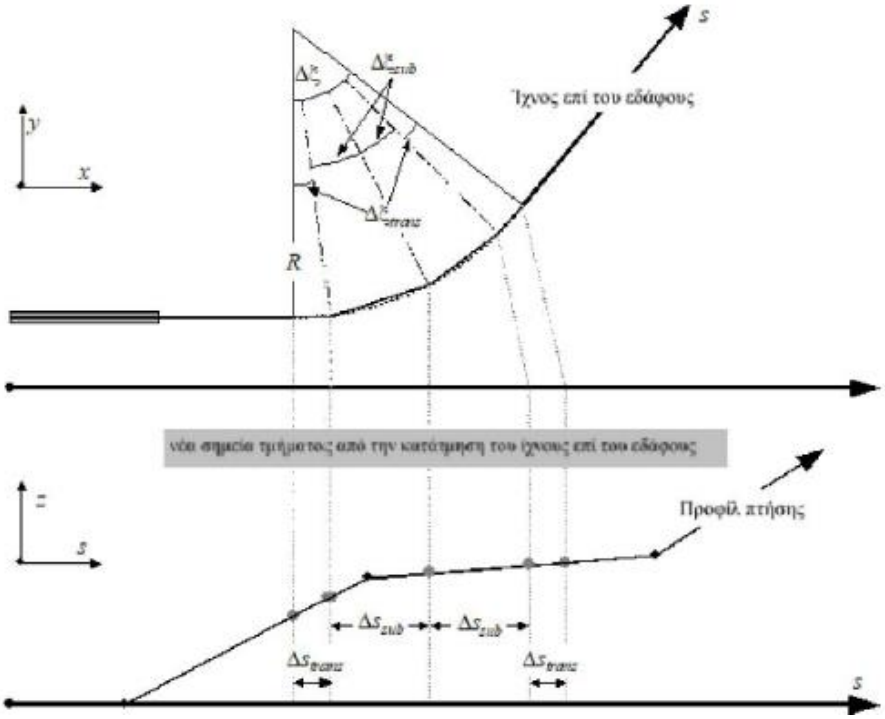
ze είναι το ύψος του καταληκτικού σημείου του αρχικού τμήματος (ανόδου) ή το ύψος του σημείου έναρξης (προσέγγισης)

z'i είναι η i-οστή τιμή από τη δέσμη τιμών ύψους που παρατίθεται ανωτέρω

z'N είναι το πλησιέστερο ύψος από τη δέσμη τιμών ύψους που παρατίθεται ανωτέρω προς το

ύψος ze
k είναι ο δείκτης της πρώτης τιμής από τη δέσμη τιμών ύψους για την οποία το υπολογιζόμενο zk είναι αυστηρά μεγαλύτερο από το ύψος του καταληκτικού σημείου του προηγούμενου αρχικού τμήματος ανόδου ή το ύψος του σημείου έναρξης του επόμενου αρχικού τμήματος προσέγγισης που πρόκειται να υποδιαιρεθεί σε υποτμήματα. Στη συγκεκριμένη περίπτωση ενός αρχικού τμήματος ανόδου ή τμήματος τελικής προσέγγισης, k = 1, αλλά στη γενικότερη περίπτωση εναέριων τμημάτων που δεν συνδέονται με τον διάδρομο, το k θα είναι μεγαλύτερο από 1.

Ίχνος τροχιάς επί του εδάφους : Το ίχνος τροχιάς επί του εδάφους, είτε πρόκειται για ίχνος κορμού είτε για διάσπαρτο ίχνος, ορίζεται βάσει μιας σειράς συντεταγμένων (x,y) στο επίπεδο του εδάφους (π.χ. βάσει πληροφοριών ραδιοεντοπισμού) ή βάσει μιας αλληλουχίας διανυσματικών εντολών που περιγράφουν ευθύγραμμα τμήματα και κυκλικά τόξα (στροφές καθορισμένης ακτίνας r και αλλαγής κατεύθυνσης Δξ).



Σχήμα 70 : Δημιουργία τμημάτων ίχνους πτήσης που υποδιαιρούν μια στροφή σε τμήματα μήκους Δs (πάνω σχήμα: σε οριζόντιο επίπεδο· κάτω σχήμα: σε κάθετο επίπεδο)

Αφού καθοριστούν τα τμήματα του ίχνους τροχιάς επί του εδάφους στο επίπεδο x-y, τα τμήματα του προφίλ πτήσης (στο επίπεδο s-z) υπερτίθενται για να σχηματίσουν τα τρισδιάστατα (x, y, z) τμήματα του ίχνους.

Το ίχνος επί του εδάφους θα πρέπει πάντα να εκτείνεται από τον διάδρομο πέραν της έκτασης του πλέγματος υπολογισμού. Αυτό δύναται να επιτευχθεί, κατά περίπτωση, προσθέτοντας ένα ευθύγραμμο τμήμα κατάλληλου μήκους στο τελευταίο τμήμα του ίχνους επί του εδάφους.

Το συνολικό μήκος του προφίλ πτήσης, μετά τη συγχώνευση με το ίχνος επί του εδάφους, πρέπει επίσης να εκτείνεται από τον διάδρομο πέραν της έκτασης του πλέγματος υπολογισμού. Αυτό δύναται να επιτευχθεί, κατά περίπτωση, με την προσθήκη ενός επιπλέον σημείου προφίλ:

— στο τέλος του προφίλ αναχώρησης με τιμές ταχύτητας και ώσης ίσες με εκείνες του τελευταίου σημείου του προφίλ αναχώρησης, και ύψος που υπολογίζεται με γραμμική παρέκταση από το τελευταίο και το προτελευταίο σημείο προφίλ· ή

— στην αρχή του προφίλ άφιξης με τιμές ταχύτητας και ώσης ίσες με εκείνες του πρώτου σημείου του προφίλ άφιξης, και ύψος που υπολογίζεται με γραμμική παρέκταση από το πρώτο και το δεύτερο σημείο προφίλ.

Μετρήσεις απλού γεγονότος :

Ο ήχος που παράγεται από την κίνηση αεροσκάφους στη θέση του παρατηρητή, εκφράζεται ως «επίπεδο ήχου (θορύβου) απλού γεγονότος», ποσότητα που αποτελεί δείκτη των επιπτώσεών του στον άνθρωπο. Ο λαμβανόμενος ήχος μετριέται, ως θόρυβος, με τη χρήση της βασικής κλίμακας σε ντεσιμπέλ L(t), η οποία εφαρμόζει στάθμιση συχνότητας (ή φιλτράρισμα) προκειμένου να μιμηθεί ένα χαρακτηριστικό της ανθρώπινης ακοής. Η σημαντικότερη κλίμακα για τη μοντελοποίηση του θορύβου αεροσκαφών είναι η A-σταθμισμένη ηχοστάθμη, LA.

Το μέγεθος που μετριέται συχνότερα προκειμένου να συμπεριληφθούν ολόκληρα γεγονότα είναι το «επίπεδο έκθεσης σε ήχο (ή θόρυβο) απλού γεγονότος», LE, που λαμβάνει υπόψη το σύνολο (ή το μεγαλύτερο μέρος) της ηχητικής ενέργειας των γεγονότων. Η θέσπιση προβλέψεων για την απαιτούμενη χρονική ολοκλήρωση συνεπάγεται βασικές περιπλοκότητες ως προς τη μοντελοποίηση με κατάτμηση (ή προσομοίωση). Ένα μετρούμενο μέγεθος που χρησιμοποιείται εναλλακτικά για την απλοποίηση της μοντελοποίησης είναι το Lmax, δηλαδή το μέγιστο στιγμιαίο επίπεδο που επιτυγχάνεται κατά τη διάρκεια του γεγονότος. Ωστόσο, η βασική συνιστώσα των δεικτών θορύβου των περισσότερων σύγχρονων αεροσκαφών είναι το LE, ενώ είναι δυνατόν να αναμένουμε ότι τα πρακτικά μοντέλα θα ενσωματώνουν στο μέλλον και τα δύο αυτά μεγέθη, Lmax και L_E. Οποιοδήποτε από τα δύο μεγέθη δύναται να μετρηθεί σε δύο διαφορετικές κλίμακες θορύβου. Στο παρόν έγγραφο εξετάζουμε μόνο την A-σταθμισμένη ηχοστάθμη. Συμβολικά, η κλίμακα προσδιορίζεται συνήθως με την προέκταση του επιθέματος του μετρούμενου μεγέθους, δηλαδή L_{AE}, L_{Amax}.

Το επίπεδο έκθεσης σε ήχο (ή θόρυβο) απλού γεγονότος εκφράζεται επακριβώς ως εξής:

$$L_E = 10 \cdot \lg\left(\frac{1}{t_0}\int_{t_1}^{t_2} 10^{L(t)/10}dt\right)$$

όπου t0 είναι ο χρόνος αναφοράς. Το διάστημα ολοκλήρωσης [t1,t2] επιλέγεται με σκοπό να διασφαλίσει ότι θα περιλαμβάνεται το σύνολο (σχεδόν) του σημαντικού ήχου που παράγεται στο πλαίσιο του γεγονότος. Πολύ συχνά, τα όρια t1 και t2 επιλέγονται με σκοπό να καλυφθεί η περίοδος για την οποία η στάθμη L(t) βρίσκεται εντός των 10 dB του Lmax. Η περίοδος αυτή είναι γνωστή ως «κάτω των 10 dB». Τα επίπεδα έκθεσης σε ήχο (θόρυβο) που παρουσιάζονται σε πίνακα στη βάση δεδομένων ANP είναι τιμές «κάτω των 10 dB» .

Για τη μοντελοποίηση των ισοθορυβικών καμπυλών αεροσκαφών, η βασική εφαρμογή της εξίσωσης είναι το πρότυπο μετρούμενο μέγεθος «επίπεδο έκθεσης σε θόρυβο» LAE (ακρωνύμιο: SEL):

$$L_{AE} = 10 \cdot \lg\left(\frac{1}{t_0}\int_{t_1}^{t_2} 10^{L_A(t)/10}dt\right) \text{ with } t_0 = 1 \text{ second}$$

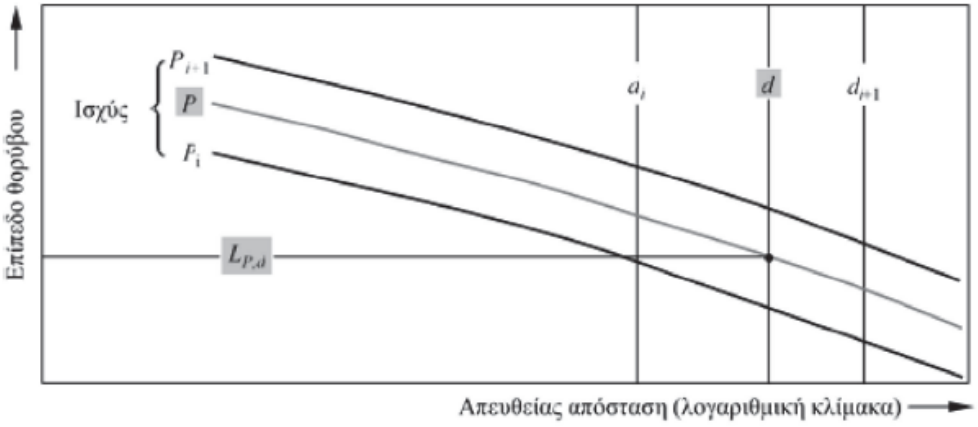
Οι ως άνω εξισώσεις υπολογισμού των επιπέδων έκθεσης δύνανται να χρησιμοποιηθούν για τον καθορισμό επιπέδων απλών γεγονότων όταν είναι γνωστό το σύνολο του χρονικού ιστορικού του L(t). Τα ιστορικά αυτά

δεν καθορίζονται στο πλαίσιο της προτεινόμενης μεθοδολογίας μοντελοποίησης του θορύβου. Τα επίπεδα έκθεσης σε θόρυβο απλού γεγονότος υπολογίζονται με την άθροιση τμηματικών τιμών, επιμέρους επιπέδων γεγονότος, το καθένα από τα οποία ορίζει τη συμβολή ενός μεμονωμένου, πεπερασμένου τμήματος του ίχνους πτήσης.

Καθορισμός των επιπέδων θορύβου γεγονότος (event) βάσει δεδομένων NPD:

Η κύρια πηγή δεδομένων θορύβου αεροσκαφών είναι η διεθνής βάση δεδομένων θορύβου και επιδόσεων αεροσκαφών (ANP). Η εν λόγω βάση δεδομένων πινακοποιεί τις τιμές Lmax και LE ως συναρτήσεις της απόστασης διάδοσης d —για συγκεκριμένους τύπους και παραλλαγές αεροσκαφών, διαμορφώσεις πτήσης (προσέγγιση, αναχώρηση, ρυθμίσεις των πτερυγίων καμπυλότητας) και ρυθμίσεις ισχύος P. Αφορούν σταθερή πτήση με συγκεκριμένες ταχύτητες αναφοράς Vref κατά μήκος μιας ιδεατώς άπειρης, ευθύγραμμης τροχιάς πτήσης .

Το πώς ορίζονται οι τιμές των ανεξάρτητων μεταβλητών P και d περιγράφεται κατωτέρω. Σε ενιαία αναζήτηση, με τιμές εισόδου τις P και d, οι απαιτούμενες τιμές εξόδου είναι τα βασικά επίπεδα Lmax(P,d) και/ή LE∞(P,d) (εφαρμοστέα σε άπειρη τροχιά πτήσης). Εκτός εάν οι τιμές τυχαίνει να είναι πινακοποιημένες ακριβώς για P και/ή d, σε γενικές γραμμές είναι απαραίτητος ο προσδιορισμός του (των) απαιτούμενου(-ων) επιπέδου(-ων) θορύβου απλού γεγονότος μέσω παρεμβολής. Χρησιμοποιείται γραμμική παρεμβολή μεταξύ πινακοποιημένων ρυθμίσεων ισχύος και λογαριθμική παρεμβολή μεταξύ πινακοποιημένων αποστάσεων.



Σχήμα 71 : Παρεμβολή στις καμπύλες θορύβου-ισχύος-απόστασης

Εάν τα Pi και Pi+1 είναι τιμές ισχύος κινητήρων για τις οποίες πινακοποιείται το επίπεδο θορύβου σε συνάρτηση με τα δεδομένα απόστασης, το επίπεδο θορύβου L(P) σε δεδομένη απόσταση για ενδιάμεση ισχύ P, μεταξύ των Pi και Pi+1, δίνεται από τον τύπο:

$$L(P) = L(P_i) + \frac{L(P_{i+1}) - L(P_i)}{P_{i+1} - P_i} \cdot (P - P_i)$$

Εάν, υπό οποιαδήποτε ρύθμιση ισχύος, τα di και di+1 είναι αποστάσεις για τις οποίες πινακοποιούνται τα δεδομένα θορύβου, το επίπεδο θορύβου L(d) για ενδιάμεση απόσταση d, μεταξύ των di και di+1, δίνεται από τον τύπο:

$$L(d) = L(d_i) + \frac{L(d_{i+1}) - L(d_i)}{\log d_{i+1} - \log d_i} \cdot (\log d - \log d_i)$$

Προσαρμογή αντίστασης των πρότυπων δεδομένων NPD

Τα δεδομένα NPD που περιλαμβάνονται στη βάση δεδομένων ANP κανονικοποιούνται βάσει ατμοσφαιρικών συνθηκών αναφοράς (θερμοκρασία 25°C και πίεση 101,325 kPa). Πριν από την εφαρμογή της μεθόδου παρεμβολής/παρέκτασης, εφαρμόζεται προσαρμογή αντίστασης στα εν λόγω πρότυπα δεδομένα NPD.Η ακουστική αντίσταση συνδέεται με τη διάδοση των ηχητικών κυμάτων στο ακουστικό μέσο και ορίζεται ως το γινόμενο της πυκνότητας του αέρα επί την ταχύτητα του ήχου. Για δεδομένη ηχητική ένταση (ισχύς ανά μονάδα επιφάνειας) που γίνεται αντιληπτή σε συγκεκριμένη απόσταση από την πηγή, η σχετική ηχητική πίεση (που χρησιμοποιείται για τον καθορισμό των μεγεθών SEL και LAmax) εξαρτάται από την ακουστική αντίσταση του αέρα στη θέση μέτρησης. Αποτελεί συνάρτηση της θερμοκρασίας και της ατμοσφαιρικής πίεσης (και εμμέσως του υψομέτρου). Πρέπει λοιπόν να προσαρμοστούν τα πρότυπα δεδομένα NPD της βάσης δεδομένων ANP προκειμένου να ληφθούν υπόψη οι πραγματικές συνθήκες θερμοκρασίας και πίεσης στο σημείο του δέκτη, οι οποίες διαφέρουν σε γενικές γραμμές από τις κανονικοποιημένες συνθήκες δεδομένων ANP.

Η προσαρμογή αντίστασης που εφαρμόζεται στα πρότυπα επίπεδα NPD εκφράζεται ως εξής:

$$\Delta_{Impedance} = 10 \cdot lg\left(\frac{\rho \cdot c}{409.81}\right)$$

όπου:

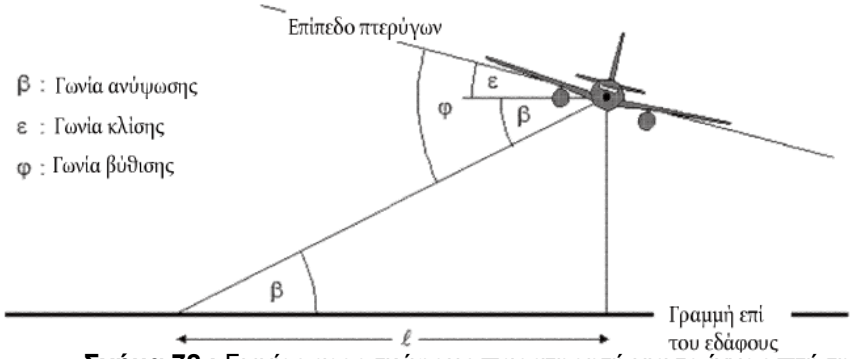
ΔImpedance Προσαρμογή αντίστασης για τις πραγματικές ατμοσφαιρικές συνθήκες στο σημείο του δέκτη (dB)

ρ·c Ακουστική αντίσταση (newton • δευτερόλεπτα/m3) του αέρα στο υψόμετρο του αεροδρομίου (όπου 409,81 είναι η αντίσταση του αέρα που συνδέεται με τις ατμοσφαιρικές συνθήκες αναφοράς των δεδομένων NPD στη βάση δεδομένων ANP).

Γεωμετρία διάδοσης του ήχου

Το σχήμα 72 απεικονίζει τη βασική γεωμετρία στο κανονικό επίπεδο του ίχνους πτήσης του αεροσκάφους. Η γραμμή επί του εδάφους αποτελεί το σημείο τομής του κανονικού επιπέδου με το οριζόντιο επίπεδο του εδάφους. (Εάν η τροχιά πτήσης είναι οριζόντια, η γραμμή επί του εδάφους αποτελεί τη τελική προβολή του επιπέδου του εδάφους.) Το αεροσκάφος έχει κλίση γωνίας ε μετρούμενη αριστερόστροφα σε σχέση με τον άξονα περιστροφής (δηλαδή με τη δεξιά πτέρυγα προς τα πάνω). Ως εκ τούτου, λαμβάνει θετικές τιμές για δεξιά στροφή και αρνητικές τιμές για αριστερή στροφή.

Γωνίες αεροσκάφους-παρατηρητή σε επίπεδο κανονικό για το ίχνος πτήσης



Σχήμα 72 : Γωνίες αεροσκάφους παρατηρητή για το ίχνος πτήσης

— Η γωνία ανύψωσης β (μεταξύ 0 και 90°) μεταξύ της άμεσης διαδρομής διάδοσης του ήχου και της οριζόντιας γραμμής επί του εδάφους (1) καθορίζει, μαζί με την κλίση του ίχνους πτήσης και την πλευρική μετατόπιση 'του παρατηρητή από το ίχνος επί του εδάφους, την πλευρική εξασθένηση.
— Η γωνία βύθισης Φ μεταξύ του επιπέδου πτερύγων και της διαδρομής διάδοσης καθορίζει τις επιδράσεις της εγκατάστασης των κινητήρων. Όσον αφορά τη σύμβαση που αφορά τη γωνία κλίσης Φ = β ± ε, με θετικό πρόσημο για παρατηρητές που βρίσκονται στα δεξιά και αρνητικό πρόσημο για παρατηρητές που βρίσκονται στα αριστερά.

Το αεροσκάφος εν πτήση αποτελεί μια πολύπλοκη ηχητική πηγή. Δεν είναι μόνο οι κινητήρες (και το πλαίσιο) που αποτελούν εξ ορισμού περίπλοκες πηγές, αλλά επίσης η δομή του πλαισίου, ιδίως δε η θέση των κινητήρων, επηρεάζει τα πρότυπα της ηχητικής ακτινοβολίας μέσω των διαδικασιών ανάκλασης, διάθλασης και διασποράς από συμπαγείς επιφάνειες και πεδία αεροδυναμικών ροών. Αυτό καταλήγει σε ανομοιόμορφη κατευθυντικότητα του ήχου που ακτινοβολείται πλευρικώς σε σχέση με τον άξονα περιστροφής του αεροσκάφους, η οποία αναφέρεται εδώ ως πλευρική κατευθυντικότητα.

Η πλευρική κατευθυντικότητα διαφέρει σημαντικά μεταξύ αεροσκαφών που έχουν τους κινητήρες προσαρμοσμένους στην άτρακτο και εκείνων που τους έχουν προσαρμοσμένους κάτω από τα φτερά, και οι σχετικές διαφορές λαμβάνονται υπόψη στον ακόλουθο τύπο:

$$\Delta_I(\varphi) = 10 \cdot \lg\left[(a \cdot \cos^2\varphi + \sin^2\varphi)^b / (c \cdot \sin^2 2\varphi + \cos^2 2\varphi)\right] \quad \text{dB}$$

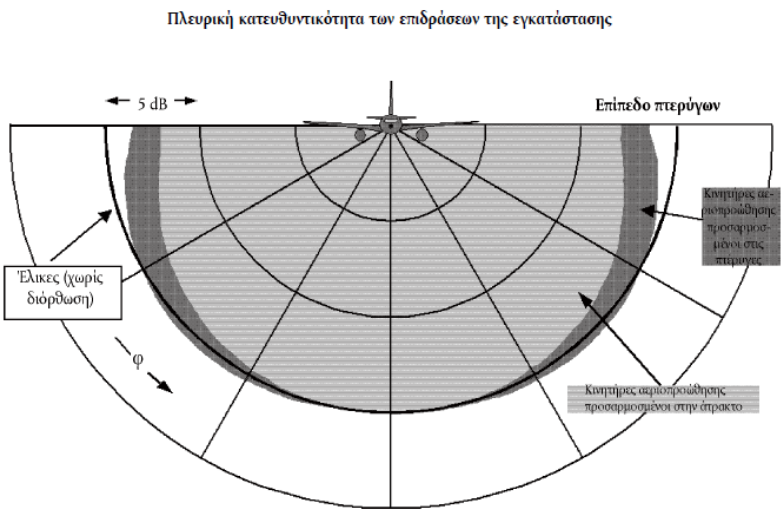
όπου ΔI (Φ) είναι η διόρθωση, σε dB, στη γωνία βύθισης Φ και

$a = 0{,}00384,$	$b = 0{,}0621,$	$c = 0{,}8786$	για κινητήρες προσαρμοσμένους στα φτερά και
$a = 0{,}1225,$	$b = 0{,}3290,$	$c = 1$	για κινητήρες προσαρμοσμένους στην άτρακτο.

Όταν πρόκειται για ελικοφόρα αεροσκάφη, οι μεταβολές της κατευθυντικότητας είναι αμελητέες, οπότε λαμβάνεται η εξής παραδοχή για τις μεταβολές αυτές:

$$\Delta_I(\varphi) = 0$$

Το σχήμα που ακολουθεί απεικονίζει τη μεταβολή της ΔI(φ) σε σχέση με τον άξονα περιστροφής του αεροσκάφους για τρεις τρόπους εγκατάστασης των κινητήρων. Οι εν λόγω εμπειρικές σχέσεις έχουν ληφθεί από την Ένωση Μηχανικών Αυτοκινούμενων Μέσων (SAE) μέσω εμπειρικών μετρήσεων που έγιναν κυρίως κάτω από το φτερό. Μέχρις ότου υπάρξουν αναλύσεις δεδομένων πάνω από το φτερό, συνιστάται ότι για αρνητική φ, ΔI(φ) = ΔI(0) για όλες τις εγκαταστάσεις.



Σχήμα 73: Πλευρική κατευθυντικότητα

Θεωρείται ότι η ΔΙ (φ) είναι δισδιάστατη, δηλαδή δεν εξαρτάται από καμία άλλη παράμετρο, και κυρίως δεν μεταβάλλεται με την επιμήκη απόσταση του παρατηρητή από το αεροσκάφος. Αυτό σημαίνει ότι η γωνία ανύψωσης β για ΔΙ (φ) ορίζεται ως β = tan– 1(z/‘). Αυτό ισχύει για τη διευκόλυνση της μοντελοποίησης μέχρις ότου υπάρξει καλύτερη κατανόηση των μηχανισμών. Στην πραγματικότητα, οι επιδράσεις της εγκατάστασης αναμένεται να είναι ουσιαστικά τρισδιάστατες. Παρά ταύτα, η χρήση δισδιάστατου μοντέλου δικαιολογείται από το γεγονός ότι τα επίπεδα γεγονότος τείνουν να κυριαρχούνται από τον θόρυβο που ακτινοβολείται πλευρικώς από το πλησιέστερο τμήμα.

Για τον υπολογισμό του θορύβου ελικοπτέρων, δύναται να χρησιμοποιηθεί η ίδια μέθοδος υπολογισμού με εκείνη που χρησιμοποιείται για αεροσκάφη σταθερών πτερύγων, υπό την προϋπόθεση ότι τα ελικόπτερα αντιμετωπίζονται ως ελικοφόρα αεροσκάφη και δεν εφαρμόζονται οι επιδράσεις της εγκατάστασης των κινητήρων που συνδέονται με τα αεριωθούμενα αεροσκάφη.

Στις περιπτώσεις όπου κρίνεται ότι πρέπει να μοντελοποιηθεί ο θόρυβος που συνδέεται με τις δοκιμές κινητήρα και τις βοηθητικές μονάδες ηλεκτροπαραγωγής, αυτό γίνεται σύμφωνα με το κεφάλαιο περί βιομηχανικού θορύβου. Αν και δεν ισχύει αυτό γενικά, ο θόρυβος από τις δοκιμές των κινητήρων αεροσκαφών (που ενίοτε αναφέρονται και ως «προθέρμανση») στους αερολιμένες δύναται να συμβάλει στις επιπτώσεις του θορύβου. Οι δοκιμές αυτές εκτελούνται συνήθως για μηχανολογικούς σκοπούς προκειμένου να ελεγχθούν οι επιδόσεις των κινητήρων, και στην περίπτωση αυτή τα αεροσκάφη είναι τοποθετημένα ασφαλώς μακριά από κτίρια, καθώς και από την κίνηση άλλων αεροσκαφών, οχημάτων και/ή προσωπικού για την αποφυγή των ζημιών που οφείλονται στο ωστικό κύμα της αεριοπροώθησης.

Για λόγους περαιτέρω ασφάλειας και ελέγχου του θορύβου, οι αερολιμένες, ιδίως δε εκείνοι που διαθέτουν εγκαταστάσεις συντήρησης όπου ίσως εκτελούνται συχνές δοκιμές κινητήρων, μπορούν να εγκαταστήσουν τις λεγόμενες «περιοχές θορύβου» (noise pens), δηλαδή κλειστούς χώρους που καλύπτονται στις τρεις πλευρές τους και είναι ειδικά σχεδιασμένοι για να ανακλούν και να απάγουν το ωστικό κύμα της αεριοπροώθησης και τον θόρυβο. Η έρευνα που αφορά τις επιπτώσεις του θορύβου από αυτές τις εγκαταστάσεις, ο οποίος δύναται να εξασθενεί και να μειώνεται περαιτέρω με τη χρήση πρόσθετων αναχωμάτων ή ηχοπετασμάτων επαρκούς μεγέθους, διενεργείται καλύτερα όταν οι περιοχές θορύβου

αντιμετωπίζονται ως πηγή βιομηχανικού θορύβου με τη χρήση κατάλληλου μοντέλου διάδοσης του θορύβου και του ήχου.

Οι χρονικά σταθμισμένες ισοδύναμες ηχοστάθμες, που αντιπροσωπεύουν όλη τη λαμβανόμενη σημαντική ηχητική ενέργεια από αεροσκάφη, εκφράζονται με γενικό τρόπο με τον τύπο

$$L_{eq,W} = 10 \cdot \lg \left[\frac{t_0}{T_0} \cdot \sum_{i=1}^{N} g_i \cdot 10^{L_{E,i}/10} \right] + C$$

Η άθροιση αυτή εκτελείται για όλα τα N ηχητικά γεγονότα διάστημα T0 στα οποία εφαρμόζεται ο δείκτης θορύβου. LE,i είναι το επίπεδο έκθεσης σε θόρυβο απλού γεγονότος του i-οστού ηχητικού γεγονότος. gi είναι ο συντελεστής στάθμισης που εξαρτάται από την περίοδο της ημέρας (συνήθως ορίζεται για τις περιόδους της ημέρας, του βραδιού και της νύχτας). Ουσιαστικά gi είναι ένας πολλαπλασιαστής για τον αριθμό των πτήσεων που λαμβάνουν χώρα κατά τη διάρκεια συγκεκριμένων περιόδων. Η σταθερά C δύναται να έχει διάφορες σημασίες (σταθερά κανονικοποίησης, εποχική προσαρμογή κ.λπ.).

Το σωρευτικό επίπεδο θορύβου εκτιμάται αθροίζοντας τις συνεισφορές όλων των διαφόρων τύπων ή των κατηγοριών αεροσκαφών που χρησιμοποιούν τα διάφορα ίχνη πτήσης τα οποία αποτελούν το σενάριο του αερολιμένα. Για την περιγραφή αυτής της διαδικασίας άθροισης χρησιμοποιούνται οι εξής δείκτες:

i ο δείκτης για τον τύπο ή την κατηγορία αεροσκάφους

j ο δείκτης για το ίχνος ή υποΐχνος πτήσης (εάν ορίζονται υποΐχνη)

k ο δείκτης για το τμήμα του ίχνους πτήσης

Πολλοί δείκτες θορύβου —ιδίως οι ισοδύναμες ηχοστάθμες— περιλαμβάνουν στον ορισμό τους συντελεστές στάθμισης gi για συγκεκριμένες περιόδους της ημέρας

Η διαδικασία άθροισης δύναται να απλοποιηθεί με την εφαρμογή «σταθμισμένου αριθμού λειτουργιών»

$$M_{ij} = (g_{day} \cdot N_{ij,day} + g_{evening} \cdot N_{ij,evening} + g_{night} \cdot N_{ij,night})$$

Οι τιμές Nij αναπαριστούν τους αριθμούς λειτουργιών του τύπου ή της κατηγορίας αεροσκάφους i επί το ίχνος (ή το υποΐχνος) j κατά τη διάρκεια της περιόδου της ημέρας, του βραδιού και της νύχτας, αντίστοιχα. η (γενική) σωρευτική ισοδύναμη ηχοστάθμη Leq στο σημείο του παρατηρητή (x, y) είναι:

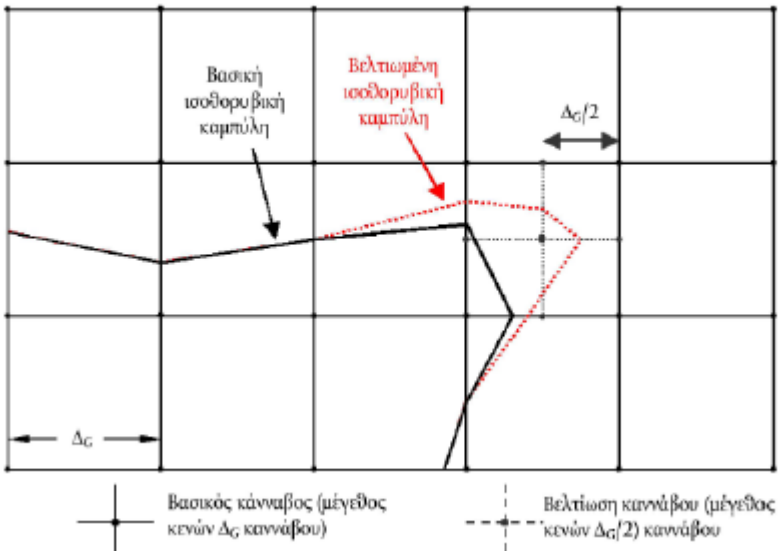
$$L_{eq,W}(x,y) = 10 \cdot \lg \left[\frac{t_0}{T_0} \cdot \sum_i \sum_j \sum_k M_{ij} \cdot 10^{L_{E,ijk}(x,y)/10} \right] + C$$

T0 είναι η χρονική περίοδος αναφοράς. Εξαρτάται, όπως και οι συντελεστές στάθμισης gi, από τον συγκεκριμένο ορισμό του χρησιμοποιούμενου σταθμισμένου δείκτη (π.χ. LDEN). LE,ijk είναι η συμβολή στο επίπεδο θορύβου απλού γεγονότος από το τμήμα k του ίχνους ή του υποΐχνους j από τη λειτουργία αεροσκάφους κατηγορίας i.

Υπολογισμός και βελτίωση πρότυπου πλέγματος :

Όταν οι ισοθορυβικές καμπύλες λαμβάνονται μέσω παρεμβολής μεταξύ τιμών δείκτη στα σημεία πλέγματος με ορθογώνια κενά, η ακρίβειά τους εξαρτάται από την επιλογή των κενών του πλέγματος (ή του μεγέθους των ανοιγμάτων του) ΔG, ιδίως δε σε κυψέλες όπου οι μεγάλες βαθμίδες της χωρικής κατανομής του δείκτη

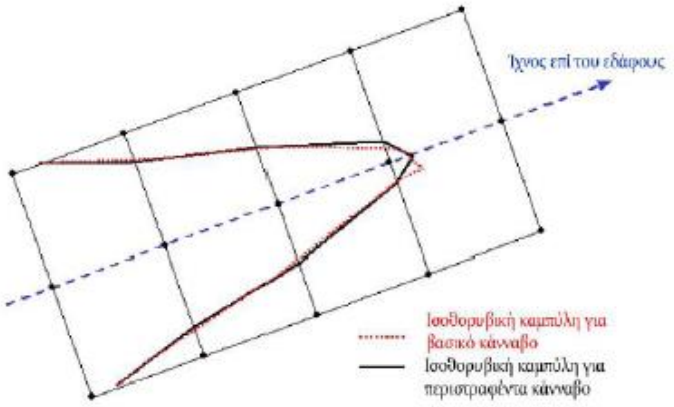
προκαλούν μεγάλη καμπυλότητα στις ισοθορυβικές καμπύλες. Τα σφάλματα παρεμβολής μειώνονται με τη μείωση του μεγέθους των κενών του πλέγματος, αλλά εφόσον αυτό αυξάνει τον αριθμό των σημείων του πλέγματος, αυξάνεται ο χρόνος υπολογισμού. Η βελτιστοποίηση ενός κανονικού δικτύου πλέγματος προϋποθέτει την εξισορρόπηση της ακρίβειας μοντελοποίησης και του χρόνου λειτουργίας.



Σχήμα 74: Πρότυπο πλέγμα και βελτίωση πλέγματος

Σε πολλές περιπτώσεις στην πράξη, το ακριβές σχήμα μιας ισοθορυβικής καμπύλης τείνει να είναι συμμετρικό ως προς ένα ίχνος επί του εδάφους. Ωστόσο, εάν η κατεύθυνση του ίχνους αυτού δεν έχει

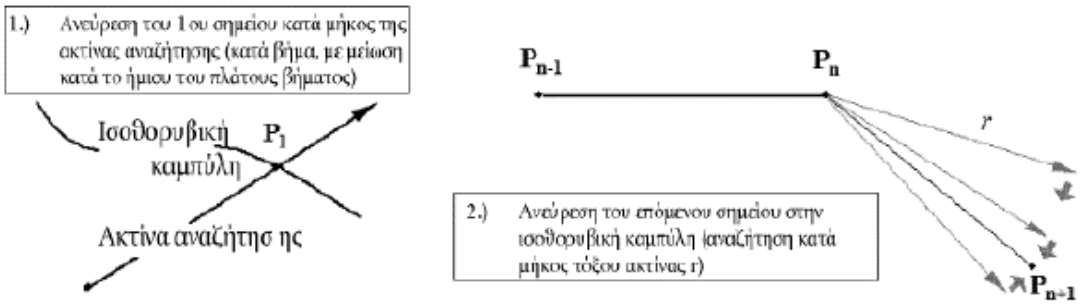
ευθυγραμμιστεί με το πλέγμα υπολογισμού, αυτό δύναται να οδηγήσει σε ασύμμετρο σχήμα της καμπύλης.



Σχήμα 75: Χρήση εναλλασσόμενου πλέγματος

Εντοπισμός ισοθορυβικών καμπυλών : Ένας πολύ αποδοτικός από πλευράς χρόνου αλγόριθμος, που εξαλείφει την ανάγκη υπολογισμού ενός πλήρους φάσματος πλέγματος των τιμών του δείκτη και ο οποίος αυξάνει ελάχιστα την υπολογιστική περιπλοκότητα, συνίσταται στον εντοπισμό της διαδρομής της

ισοθορυβικής καμπύλης, σημείο προς σημείο. Η επιλογή αυτή απαιτεί την εκτέλεση και την επανάληψη δύο βασικών βημάτων :



Σχήμα 76: Έννοια του αλγορίθμου εντοπισμού

Τα κυκλοφοριακά στοιχεία των αεροσκαφών καθώς και η κατανομή τους σύμφωνα με την βάση δεδομένων ANP που χρησιμοποιεί η μεθοδολογία CNOSSOS EU, εισάχθηκαν στο μοντέλο πρόβλεψης IMMI PREMIUM .Για τα αεροπορικά δεδομένα του έτους 2021 ακολουθήθηκε η παρακάτω μεθοδολογία:

1. Έγινε κατηγοριοποίηση Α/Φ βάση της Aircraft Noise and Performance (ANP) database η οποία συνοδεύει τα έγγραφα καθοδήγησης ECAC Doc 29 και ICAO Doc 9911 για τη μοντελοποίηση του αποτυπώματος θορύβου αεροδρομίων για το έτος 2021.

2. Επιλέχθηκαν αεροσκάφη τα οποία παρουσίαζαν το συγκεκριμένο έτος υψηλό ποσοστό παρουσίας (>85%) σε συνδυασμό με την σχετικά συγκρίσιμη ανάλυση του αποτυπώματος θορύβου Spectral analysis της σχετικής βάσης δεδομένων σύμφωνα με την μεθοδολογία CNOSSOS – GR που εφαρμόστηκε στον ΑΙΑ όπως αυτή αναφέρεται στην δημοσίευση: Strategic noise mapping in Athens International Airport: A tool for balanced approach & health effects evaluation Konstantinos Vogiatzis , Dimitrios Dimitriou , Georgia Gerolymatou and Aristeidis Konstantinidi From the journal Noise Mapping https://doi.org/10.1515/noise-2020-0008

3. Τα υπόλοιπα αεροσκάφη τα οποία δεν επιλέχθηκαν είτε ως μη αντιπροσωπευτικά είτε γιατί δεν υπάρχουν στη βάση δεδομένων κατανεμήθηκαν ανάλογα με το MTOW και του αποτυπώματος θορύβου τους στα ήδη επιλεγμένα αντιπροσωπευτικά αεροσκάφη.

Η κατηγοριοποίηση των αεροσκαφών σύμφωνα με την βάση δεδομένων ANP παρουσιάζεται στο πίνακα που ακολουθεί

Πίνακας 47: Κατηγοριοποίηση Α/Φ σύμφωνα με την βάση δεδομένων ANP

ACFT_ID	Description
1900D	Beech 1900D / PT6A67
707	Boeing 707-120 / JT3C
707120	Boeing 707-120B / JT3D-3
707320	Boeing 707-320B / JT3D-7
707QN	Boeing 707-320B / JT3D-7QN
717200	Boeing 717-200 / BR 715
720	Boeing 720 / JT3C

720B	Boeing 720B / JT3D-3
727100	Boeing 727-100 / JT8D-7
727200	Boeing 727-200 / JT8D-7
727D15	Boeing 727-200 / JT8D-15
727D17	Boeing 727-200 / JT8D-17
727EM1	FEDX 727-100 / JT8D-7
727EM2	FEDX 727-200 / JT8D-15
727Q15	Boeing 727-200 / JT8D-15QN
727Q7	Boeing 727-100 / JT8D-7QN
727Q9	Boeing 727-200 / JT8D-9
727QF	UPS 727-100 22C 25C
737	Boeing 737 / JT8D-9
737300	Boeing 737-300 / CFM56-3B-1
7373B2	Boeing 737-300 / CFM56-3B-2
737400	Boeing 737-400 / CFM56-3C-1
737500	Boeing 737-500 / CFM56-3C-1
737700	Boeing 737-700 / CFM56-7B24
737800	Boeing 737-800 / CFM56-7B26
7378MAX	Boeing 737-8 Max / CFM Leap1B-27
737D17	Boeing 737-200 / JT8D-17
737N17	Boeing 737-200 / JT8D-17 Nordam B737 LGW Hushkit
737N9	Boeing 737 / JT8D-9 Nordam B737 LGW Hushkit
737QN	Boeing 737 / JT8D-9QN
747100	Boeing 747-100 / JT9DBD
74710Q	Boeing 747-100 / JT9D-7QN
747200	Boeing 747-200 / JT9D-7
74720A	Boeing 747-200 / JT9D-7A
74720B	Boeing 747-200 / JT9D-7Q
747400	Boeing 747-400 / PW4056
7478	Boeing 747-8F / GEnx-2B67
747SP	Boeing 747SP / JT9D-7
757300	Boeing 757-300 / RB211-535E4B
757PW	Boeing 757-200 / PW2037
757RR	Boeing 757-200 / RB211-535E4
767300	Boeing 767-300 / PW4060
767400	Boeing 767-400ER / CF6-80C2B(F)
767CF6	Boeing 767-200 / CF6-80A
767JT9	Boeing 767-200 / JT9D-7R4D
777200	Boeing 777-200 / GE90-76B
777300	Boeing 777-300 / Trent 892

7773ER	Boeing 777-300ER / GE90-115B-EIS
7878R	Boeing 787-8 / Trent 1000-C/01
A300-622R	Airbus A300-622R / PW4158
A300B4-203	Airbus A300B4-200 / CF6-50C2
A310-304	Airbus A310-304 / GE CF6-80C2A2
A319-131	Airbus A319-131 / V2522-A5
A320-211	Airbus A320-211 / CFM56-5A1
A320-232	Airbus A320-232 / V2527-A5
A321-232	Airbus A321-232 / IAE V2530-A5
A330-301	Airbus A330-301 / GE CF6-80 E1A2
A330-343	Airbus A330-343 / RR Trent 772B
A340-211	Airbus A340-211 / CFM56-5C2
A340-642	Airbus A340-642 / RR Trent 556
A350-941	Airbus A350-941 / RR Trent XWB-84
A380-841	Airbus A380-841 / RR Trent 970
A380-861	Airbus A380-861 / EA GP7270
BAC111	BAC 111 / SPEY MK511-14
BAE146	BAe 146-200 / ALF502R-5
BAE300	BAe 146-300 / ALF502R-5
BEC58P	Raytheon BARON 58P / TS10-520-L
C130	Lockheed C-130 Hercules / T56-A-15
C130E	Lockheed C-130E Hercules / T56-A-7
CIT3	Cessna Citation III / TFE731-3-100S
CL600	Canadair CL-600 / ALF502L
CL601	Canadair CL-601 / CF34-3A
CNA172	Cessna 172R / Lycoming IO-360-L2A
CNA182	Cessna 182H / Continental O-470-R
CNA206	Cessna 206H / Lycoming IO-540-AC
CNA208	Cessna 208 / PT6A-114
CNA20T	Cessna T206H / Lycoming TIO-540-AJ1A
CNA441	Cessna CONQUEST II / TPE331-8
CNA500	Cessna Citation II / JT15D-4
CNA510	Cessna Mustang Model 510 / PW615F
CNA525C	Cessna Citation CJ4 525C / FJ44-4A
CNA55B	Cessna 550 Citation Bravo / PW530A
CNA560E	Cessna Citation Encore 560 / PW535A
CNA560U	Cessna Citation Ultra 560 / JT15D-5D
CNA560XL	Cessna Citation Excel 560 / PW545A
CNA680	Cessna Citation Sovereign 680 / PW306C
CNA750	Cessna Citation X / Rolls Royce Allison AE3007C

CONCRD	Concorde / OLY593
CRJ9-ER	Bombardier CL-600-2D15 / CL-600-2D24 / CF34-8C5
CRJ9-LR	Bombardier CL-600-2D15 / CL-600-2D24 / CF34-8C5
CVR580	Convair CV-580 / ALL 501-D15
DC1010	McDonnell Douglas DC10-10 / CF6-6D
DC1030	McDonnell Douglas DC10-30 / CF6-50C2
DC1040	McDonnell Douglas DC10-40 / JT9D-20
DC3	Douglas DC-3 / R1820-86
DC6	Douglas DC-6 / R2800-CB17
DC820	Douglas DC-8-20 / JT4A
DC850	Douglas DC-8-50 / JT3D-3B
DC860	Douglas DC-8-60 / JT3D-7
DC870	Douglas DC-8-70 / CFM56-2C-5
DC8QN	Douglas DC-8-60 / JT3D-7QN
DC910	McDonnell Douglas DC-9-10 / JT8D-7
DC930	McDonnell Douglas DC-9-30 / JT8D-9
DC93LW	McDonnell Douglas DC-9-30 / JT8D-9 w / ABS Lightweight hushkit
DC950	McDonnell Douglas DC-9-50 / JT8D-17
DC95HW	McDonnell Douglas DC-9-50 / JT8D17 w / ABS Heavyweight hushkit
DC9Q7	McDonnell Douglas DC-9-10 / JT8D-7QN
DC9Q9	McDonnell Douglas DC-9-30 / JT8D-9QN
DHC6	De Havilland DASH 6 / PT6A-27
DHC6QP	De Havilland DASH 6 / PT6A-27 Raisbeck Quiet PropMod
DHC7	De Havilland DASH 7 / PT6A-50
DHC8	Bombardier de Havilland DASH 8-100 / PW121
DHC830	Bombardier de Havilland DASH 8-300 / PW123
DO228	Dornier 228-202 / TPE 311-5
DO328	Dornier 328-100 / PW119C
ECLIPSE500	Eclipse 500 / PW610F
EMB120	Embraer 120 ER / Pratt & Whitney PW118
EMB145	Embraer 145 ER / Allison AE3007
EMB14L	Embraer 145 LR / Allison AE3007A1
EMB170	Embraer ERJ170-100
EMB175	Embraer ERJ170-200
EMB190	Embraer ERJ190-100
EMB195	Embraer ERJ190-200
F10062	Fokker 100 / TAY 620-15
F10065	Fokker 100 / TAY 650-15
F28MK2	Fokker F-28-2000 / RB183MK555
F28MK4	Fokker F-28-4000 / RB183MK555

FAL20	Dassault FALCON 20 / CF700-2D-2
GII	Gulfstream GII / SPEY 511-8
GIIB	Gulfstream GIIB / GIII - SPEY 511-8
GIV	Gulfstream GIV-SP / TAY 611-8
GV	Gulfstream GV / BR 710
HS748A	Hawker Siddeley HS-748 / DART MK532-2
IA1125	IAI-1125 ASTRA / TFE731-3A
L1011	Lockheed Martin L-1011 / RB211-22B
L10115	Lockheed Martin L-1011-500 / RB211-224B
L188	Lockheed L-188C / ALL 501-D13
LEAR25	Learjet 25 / CJ610-8
LEAR35	Learjet 36 / TFE731-2
MD11GE	McDonnell Douglas MD-11 / CF6-80C2D1F
MD11PW	McDonnell Douglas MD-11 / PW 4460
MD81	McDonnell Douglas MD-81 / JT8D-209
MD82	McDonnell Douglas MD-82 / JT8D-217A
MD83	McDonnell Douglas MD-83 / JT8D-219
MD9025	McDonnell Douglas MD-90 / V2525-D5
MD9028	McDonnell Douglas MD-90 / V2528-D5
MU3001	Mitsubishi MU300-10 Diamond II / JT15D-5
PA28	Piper Warrior PA-28-161 / O-320-D3G
PA30	Piper Twin Comanche PA-30 / IO-320-B1A
PA31	Piper Navajo Chieftain PA-31-350 / TIO-5
PA42	Piper PA-42 / PT6A-41
SABR80	NA Sabreliner 80
SD330	Short SD3-30 / PT6A-45AR
SF340	Saab SF340B / CT7-9B

Στον επόμενο πίνακα παρουσιάζονται οι προτεινόμενες αντικαταστάσεις για τους τύπους αεροσκαφών που δεν περιέχονται στην ανωτέρω βάση δεδομένων ANP

Πίνακας 48: Προτεινόμενες αντικαταστάσεις τύπων Α/Φ που δεν περιέχονται στην βάση δεδομένων ANP

AIRFRAME_MANUFACTURER	ICAO_CODE	AIRCRAFT_VARIANT	ANP_PROXY
ANTONOV	A124		74720B
ANTONOV	A140		HS748A
ANTONOV	A148		EMB175
Airbus	A20N	A320neo CFM engines	A320-211
Airbus	A20N	A320neo IAE engines	A320-232
Airbus S.A.S.	A21N	A321neo	A321-232
ANTONOV	A225		74720A
Airbus	A306		A300-622R
Airbus	A30B		A300B4-203
Airbus	A310		A310-304
Airbus	A318		A319-131
Airbus	A319		A319-131
Airbus	A320	CFM engines	A320-211
Airbus	A320	IAE engines	A320-232
Airbus	A321		A321-232
Airbus	A332	GE or PW engines	A330-301
Airbus	A332	RR engines	A330-343
Airbus	A333	GE or PW engines	A330-301
Airbus	A333	RR engines	A330-343
Airbus	A342		A340-211
Airbus	A343		A340-211
Airbus	A345		A340-642
Airbus	A346		A340-642
Airbus	A359		A350-941
Airbus S.A.S.	A35K		A350-941
Airbus	A388	RR engines	A380-841
Airbus	A388	EA engines	A380-861
Airbus	A3ST		A300-622R
Airbus Military Sociedad Limitada (AMSL)	A400		C130
BAE Systems (Operations) Ltd	A748		HS748A
ANTONOV	AN12		L188
ANTONOV	AN24		CVR580
Antonov Aviation Scientific Technical Complex	AN26		CVR580
ANTONOV	AN30		CVR580
ANTONOV	AN32		CVR580
ANTONOV	AN38		EMB120

ANTONOV	AN70		C130
ANTONOV	AN72		EMB170
ANTONOV	AN74		EMB170
Gulfstream Aerospace LP	ASTR		IA1125
ATR-GIE Avions de Transport Regional	AT43		DHC8
ATR-GIE Avions de Transport Regional	AT44		DHC8
ATR-GIE Avions de Transport Regional	AT45		DHC8
ATR-GIE Avions de Transport Regional	AT72		HS748A
ATR-GIE Avions de Transport Regional	AT73		HS748A
ATR-GIE Avions de Transport Regional	AT75		HS748A
BAE Systems (Operations) Ltd	ATP		HS748A
The Boeing Company	B38M		7378MAX
McDonnell Douglas Corporation	B712		717200
The Boeing Company	B722		727D15
The Boeing Company	B732		737N17
The Boeing Company	B733	CFM56-3B1 engines	737300
The Boeing Company	B733	CFM56-3B2 or -3C1 engines	7373B2
The Boeing Company	B734		737400
The Boeing Company	B735		737500
The Boeing Company	B736		737700
The Boeing Company	B737		737700
The Boeing Company	B738		737800
The Boeing Company	B739		737800
The Boeing Company	B741		747100
The Boeing Company	B742	JT9D-7Q engines	747200
The Boeing Company	B742	All other engines	74720B
The Boeing Company	B743		74720B
The Boeing Company	B744		747400
The Boeing Company	B748		7478
The Boeing Company	B74S		747SP
The Boeing Company	B752	PW engines	757PW
The Boeing Company	B752	RR engines	757RR
The Boeing Company	B753		757300
The Boeing Company	B762	GE engines	767CF6
The Boeing Company	B762	PW engines	767JT9
The Boeing Company	B763		767300
The Boeing Company	B764		767400

The Boeing Company	B772		777200
The Boeing Company	B773		777300
The Boeing Company	B77L		7773ER
The Boeing Company	B77W		7773ER
The Boeing Company	B788		7878R
The Boeing Company	B789		7878R
British Aircraft Corporation	BA11		BAC111
Bombardier Inc.	BCS1		737500
Bombardier Inc.	BCS3		737700
Hawker Beechcraft Corporation	BE40		MU3001
Beriev Aircraft Company	BER2		EMB175
Lockheed Aircraft Corporation	C130		C130
Construcciones Aeronauticas, S.A.	C212		DO228
Textron Aviation Inc.	C25A		CNA525C
Cessna Aircraft Company	C25B		CNA525C
Construcciones Aeronauticas, S.A.	C295		HS748A
Cessna Aircraft Company	C500		CNA500
Cessna Aircraft Company	C501		CNA500
Textron Aviation Inc.	C510		CNA510
Textron Aviation Inc.	C525		CNA525C
Cessna Aircraft Company	C550	JT15D engines	CNA560U
Cessna Aircraft Company	C550	All other engines	CNA55B
Cessna Aircraft Company	C551		CNA55B
Cessna Aircraft Company	C560	PW535 engines	CNA560E
Cessna Aircraft Company	C560	JT15D engines	CNA560U
Cessna Aircraft Company	C56X		CNA560XL
Cessna Aircraft Company	C650		CIT3
Textron Aviation Inc.	C680		CNA680
Cessna Aircraft Company	C750		CNA750
Bombardier Inc.	CL2T		DHC8
Bombardier Inc.	CL30		CL600
Bombardier Inc.	CL60		CL601
Construcciones Aeronauticas, S.A.	CN35		SF340
Bombardier Inc.	CRJ1		CL601
Bombardier Inc.	CRJ2		CL601
Bombardier Inc.	CRJ7		CL601
Bombardier Inc.	CRJ9		CRJ9-ER
Bombardier Inc.	CRJX		CRJ9-LR
328 Support Services GmbH	D328		DO328
The Boeing Company	DC08		DC870

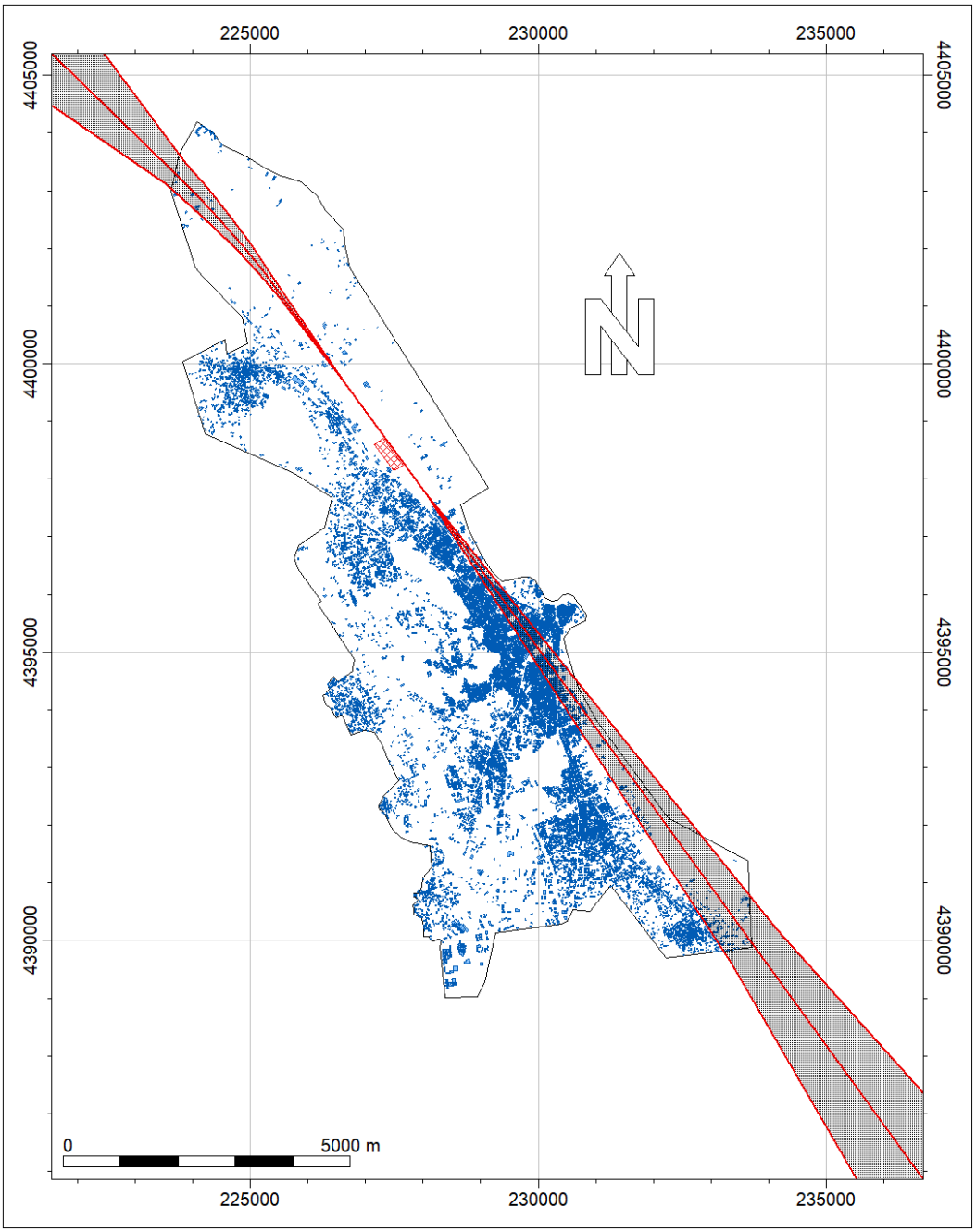
The Boeing Company	DC10	DC-10-10	DC1010
The Boeing Company	DC10	DC-10-30	DC1030
Bombardier Inc.	DH8A		DHC8
Bombardier Inc.	DH8B		DHC8
Bombardier Inc.	DH8C		DHC830
Bombardier Inc.	DH8D		DHC830
Bombardier Inc.	DHC7		DHC7
Embraer	E120		EMB120
Embraer	E135		EMB145
Embraer	E145	Extended range	EMB145
Embraer	E145	Long range	EMB14L
Embraer	E170		EMB170
Embraer	E190		EMB190
Embraer	E195		EMB195
Embraer	E50P		CNA510
Embraer	E545		CNA750
Embraer	E55P		CNA560XL
Embraer	E75L		EMB175
Embraer	E75S		EMB175
Eclipse Aerospace, Inc.	EA50		ECLIPSE500
Fokker Services b.v.	F100	Tay 620-15 engines	F10062
Fokker Services b.v.	F100	Tay 650-15 engines	F10065
Fokker Services b.v.	F27	PW engines	DHC830
Fokker Services b.v.	F27	RR engines	HS748A
Fokker Services b.v.	F28	Mark 1000 or 2000	F28MK2
Fokker Services b.v.	F28	Mark 3000 or 4000	F28MK4
Dassault Aviation	F2TH	CFE engines	CL600
Dassault Aviation	F2TH	PW engines	CL601
Fokker Services b.v.	F70		F10062
Dassault Aviation	F900		EMB14L
Dassault Aviation	FA10		LEAR35
Dassault Aviation	FA20		FAL20
Dassault Aviation	FA50		FAL20
Dassault Aviation	FA7X		CRJ9-ER
Gulfstream Aerospace LP	G150		IA1125
Alenia Aermacchi S.p.A.	G222		CVR580
Gulfstream Aerospace LP	G280		EMB145
Gulfstream Aerospace LP	GALX		EMB145
Bombardier Inc.	GL5T		GV
Bombardier Inc.	GLEX		F10065

Gulfstream Aerospace Corporation	GLF2	Gulfstream II	GII
Gulfstream Aerospace Corporation	GLF2	Gulfstream IIB	GIIB
Gulfstream Aerospace Corporation	GLF3		GIIB
Gulfstream Aerospace Corporation	GLF4		GIV
Gulfstream Aerospace Corporation	GLF5		GV
Gulfstream Aerospace Corporation	GLF6		GV
Hawker Beechcraft Corporation	H25A		IA1125
Hawker Beechcraft Corporation	H25B		IA1125
Hawker Beechcraft Corporation	H25C		IA1125
Hawker Beechcraft Corporation	HA4T		EMB145
Honda Aircraft Company	HDJT		CNA55B
ILYUSHIN	I114		CVR580
ILYUSHIN	IL18		L188
ILYUSHIN	IL62		707QN
ILYUSHIN	IL76		DC8QN
ILYUSHIN	IL86		DC8QN
ILYUSHIN	IL96		A340-211
BAE Systems (Operations) Ltd	JS41		EMB120
Lockheed Martin Corporation	L101	RB211-22B engines	L1011
Lockheed Martin Corporation	L101	RB211-524B engines	L10115
Lockheed Aircraft Corporation	L188		L188
Lockheed Martin Corporation	L29B		EMB145
Aircraft Industries, a.s.	L410		SD330
Learjet Inc.	LJ31		LEAR35
Learjet Inc.	LJ35		LEAR35
Learjet Inc.	LJ45		LEAR35
Learjet Inc.	LJ55		LEAR35
Learjet Inc.	LJ60		CNA560XL
The Boeing Company	MD11	GE engines	MD11GE
The Boeing Company	MD11	PW engines	MD11PW
McDonnell Douglas	MD81		MD81
McDonnell Douglas	MD82		MD82
McDonnell Douglas	MD83		MD83
McDonnell Douglas	MD87		MD82
McDonnell Douglas	MD88		MD83
McDonnell Douglas Corporation	MD90	V2525 engines	MD9025
McDonnell Douglas Corporation	MD90	V2528 engines	MD9028
Hawker Beechcraft Corporation	MU30		MU3001
Hawker Beechcraft Corporation	PRM1		CNA55B
The Boeing Company	R722		727D17

BAE Systems (Operations) Ltd	RJ1H		BAE300
BAE Systems (Operations) Ltd	RJ70		BAE146
BAE Systems (Operations) Ltd	RJ85		BAE146
Airbus	S601		CNA500
Saab AB, Saab Aerosystems	SB20		SF340
Sabreliner Corporation	SBR1		IA1125
Saab AB, Saab Aerosystems	SF34		SF340
Short Brothers plc	SH33		SD330
Short Brothers plc	SH36		SD330
Sukhoi Civil Aircraft	SU95		EMB195
TUPOLEV	T134		DC930
TUPOLEV	T154		727QF
TUPOLEV	T204		757RR
TUPOLEV	T214		757PW
TUPOLEV	T334		F10065
YAKOVLEV	YA40		SABR80
YAKOVLEV	YA42		727EM1

Για την διάδοση του αεροπορικού θορύβου από πτήσεις προς και από το αεροδρόμιο Ιωαννίνων «Βασιλεύς Πύρρος» στην περιοχή μελέτης, κατόπιν ανάλυσης των διαδικασιών προσέγγισης, προκύπτει ότι τα τελικά τμήματά τους συγκλίνουν σε δύο ίχνη πτήσεων, α) ένα ίχνος βόρεια του διαδρόμου που περιλαμβάνει ευθύγραμμα τμήματα και ένα τμήμα τόξου 10° με καμπύλη ακτίνας της τάξης των 10km και β) ένα νότια του διαδρόμου, όλο σε ευθυγραμμία για το διάστημα που βρίσκεται εντός της περιοχής μελέτης. Τα παραπάνω ίχνη πτήσης επεκτάθηκαν 3 χιλιόμετρα εκτός της περιοχής μελέτης για τον ορθό υπολογισμό της επίδρασης τους στα άκρα της περιοχής μελέτης. Επίσης έγινε παραδοχή κώνου διασποράς των επιμέρους προσεγγίσεων στα ±350μ και ±450μ στο βόριο και το νότιο άκρο όπως φαίνεται και στην παρακάτω εικόνα.

Τα δεδομένα εισαγωγής στο μοντέλο προκύπτουν από Δελτίο της Υπηρεσίας Πολιτικής Αεροπορίας για κινήσεις αεροσκαφών (Προσγειώσεις & Απογειώσεις) το 2021 και τις παραδοχές κατανομής όλων των κινήσεων 50% - 50% μεταξύ των δύο παραπάνω ιχνών πτήσεων και 50% 50% μεταξύ αεροσκαφών τύπου Airbus 320 και ATR-72.



Σχήμα 77: Ίχνη πτήσεων αεροσκαφών από και προς αεροδρόμιο Ιωαννίνων

Πίνακας 49: Στοιχεία αεροπορικών κινήσεων 2021

ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΟ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ "ΒΑΣΙΛΕΥΣ ΠΥΡΡΟΣ" - ΈΤΟΣ 2021						
	ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ			ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ		
ΜΗΝΑΣ	ΠΤΗΣΕΙΣ	ΕΠΙΒΑΤΕΣ		ΠΤΗΣΕΙΣ	ΕΠΙΒΑΤΕΣ	
	Αφίξ/Αναχ	Αφιχθ.	Αναχωρ.	Αφίξ/Αναχ	Αφιχθ.	Αναχωρ.
ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ	64	638	848	0	0	0
ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ	64	676	738	0	0	0
ΜΑΡΤΙΟΣ	70	747	845	0	0	0
ΑΠΡΙΛΙΟΣ	79	1.207	965	1	0	33
ΜΑΙΟΣ	82	1.358	1.765			
ΙΟΥΝΙΟΣ	100	2.242	2.318	8	429	0
ΙΟΥΛΙΟΣ	100	2.829	2.757	32	2.340	1.928
ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ	96	2.947	3.117	40	2.429	2.746
ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ	104	2.784	2.905	28	1.561	1.669
ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ						
ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ	98	2.927	3.017			
ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ	96	3073	2877			
ΣΥΝΟΛΟ	953	21.428	22.152	109	6.759	6.376

6.6 ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ DTM

Οι ελάχιστες απαιτούμενες διεργασίες για την κάλυψη των απαιτήσεων της Στρατηγικής Χαρτογράφησης Θορύβου (ΣΧΘ) και των Σχεδίων Δράσης περιελάμβαναν τη διαμόρφωση των παρακάτω:

Γεωχωρικά δεδομένα – Διαδικασία ενημέρωσης: Θεματικά επίπεδα – G.I.S. shapefiles

Πίνακας 50: Θεματικά επίπεδα – G.I.S. Shapefiles

Α/Α	ΘΕΜΑΤΙΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ	ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑ ΒΑΣΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ
1	Οικοδομικά τετράγωνα	ΟΤ: Μοναδικός Κωδικός ΟΤ
		AREA: Έκταση σε τμ
		MUN: Δήμος
		ELUSE: Υφιστάμενη χρήση γης
		PLUSE. Χρήση γης σύμφωνα με ισχύοντα πολεοδομικό σχεδιασμό
2	Κτίρια	BDC: Μοναδικός Κωδικός Κτηρίου
		ΟΤ: Μοναδικός Κωδικός ΟΤ
		AREA: Έκταση σε τμ
		HGHT: Ύψος σε μ
		ABHT: Υψόμετρο εδάφους βάσης κτηρίου σε μ
		RLHT: Υψόμετρο οροφής κτηρίου σε μ
		LEV: Αριθμός Ορόφων
		RPOP: Πραγματικός πληθυσμός κτηρίου (άτομα)
		PPOP: Μόνιμος πληθυσμός κτηρίου (άτομα)

Α/Α	ΘΕΜΑΤΙΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ	ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑ ΒΑΣΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ
		DWPER: Ποσοστό χρήσης κατοικίας για μικτή χρήση κτηρίου. 100% για κατοικίες.
		MUN: Δήμος
		BLUSE: Υφιστάμενη χρήση κτηρίου
		SLUSE: Ναι/Όχι [«Ευαίσθητη» Χρήση (άμεσα επηρεαζόμενη από το θόρυβο)]
3	Οδικό Δίκτυο	RCD: Μοναδικός Κωδικός Τμήματος οδικού δικτύου
		RST: Είδος Τμήματος οδικού δικτύου (ανοιχτό οδικό τμήμα, γέφυρα, σήραγγα κλ)
		NAM: Ονομασία οδού
		MUN: Δήμος
		CAT: πχ Αστική, Περιαστική οδός, Πεζόδρομος κλπ.
		RLGTH: Μήκος σε μ
		RWDTH: Πλάτος σε μ
		RSLOPE: Μέση κατά μήκος κλίση (%) Από DSM και αυτοψία
		TRAF: ΕΜΗΚ 24ώρου
		RSF: Είδος οδικής επιφάνειας / οδοστρώματος
		* Προστέθηκαν και όλα τα λοιπά στοιχεία φόρτου & ταχύτητας ανά κατηγορία οχημάτων που απαιτεί η μέθοδος CNOSSOS- EU.
4	Σιδηροδρομικό Δίκτυο	RCD: Μοναδικός Κωδικός Σιδηροδρομικού Τμήματος
		RLCD: Κωδικός Γραμμής
		ROP: Φορέας Λειτουργίας
		RWGN: Αριθμός συρμών 24ώρου
		* Προστέθηκαν και όλα τα λοιπά στοιχεία φόρτου, σιδηροτροχιών & ταχύτητας σύμφωνα με την μεθοδολογία CNOSSOS EU
5	Αεροδρόμιο Ιωαννίνων	FICN: FLIGHT ROUTE CNOSSOS
		PICN:TRAFFIC CIRCUIT CNOSSOS
		RWAY: Διάδρομος
		* Προστέθηκαν και όλα τα λοιπά στοιχεία φόρτου αεροσκαφών και διαχωρισμού του στις τρείς περιόδους Day, Evening , Night ανά κατηγορία Α/Φ σύμφωνα με την βάση Δεδομένων ANP όπως απαιτεί η μέθοδος CNOSSOS- EU.
6	Ψηφιακό Μοντέλο Εδάφους - DTM	Elevation – Grid Coverage. Min Grid 1x1
7	Ψηφιακό Μοντέλο Επιφανείας - DSM	Elevation – Grid Coverage Min Grid 1x1
8	Θεσμοθετημένες Χρήσεις Γης	LUSE: Χρήση προβλεπόμενη από τον υφιστάμενο πολεοδομικό σχεδιασμό
9	Βιομηχανίες	BDC: Μοναδικός Κωδικός Κτηρίου
		INDTC: Κωδικός Βιομηχανίας
10	Λιμενικές εγκαταστάσεις	BDC: Μοναδικός Κωδικός Κτηρίου
		PORTUSE: Λιμενική Χρήση Κτηρίου
11	Ισοϋψείς Καμπύλες	CLCD: Μοναδικός Κωδικός καμπύλης
		CELV: Υψόμετρο σε μ (ισοδιάσταση 1μ)
12	Ηχοπετάσματα	NBL: Μήκος σε μ
		NBH: Ύψος Ηχοπετάσματος σε μ

Α/Α	ΘΕΜΑΤΙΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ	ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑ ΒΑΣΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ
		NBS: Κατάσταση υλοποίησης. Υφιστάμενο / Προβλεπόμενο ηχοπέτασμα
13	Περιοχή μελέτης	SNAME: Ονομασία ΠΜ
		SAREA: Έκταση σε τμ
14	Καλλικρατικοί Δήμοι ΠΜ	OTA: Ονομασία OTA

Τα δεδομένα των ανωτέρω θεματικών επιπέδων, επικαιροποιήθηκαν τόσο γεωμετρικά όσο και περιγραφικά, ώστε να απεικονίζουν την υφιστάμενη κατάσταση :

- κάνοντας χρήση πρόσφατων δορυφορικών εικόνων από διαδικτυακούς τόπους (Google Maps, Google Earth κ.λπ.) όσον αφορά τη γεωμετρία (π.χ. νέα κτίρια ή αλλαγή περιγράμματος από προσθήκες σε υφιστάμενα κτίρια), και

- με επιτόπια αυτοψία και καταγραφή πληροφορίας, όσον αφορά σημεία ενδιαφέροντος, «ευαίσθητους» δέκτες, χρήση και ύψος κτιρίων κ.λπ.

Η όλη διαδικασία ενημέρωσης έγινε σε περιβάλλον Γεωγραφικού Συστήματος Πληροφοριών (G.I.S.), με σύστημα συντεταγμένων, το Ελληνικό Γεωδαιτικό Σύστημα Αναφοράς (ΕΓΣΑ ’87), ακολουθώντας την τυπολογία ενημέρωσης (διαδικασία διανυσματοποίησης, έλεγχοι, τοπολογία, κ.λπ.), που επιβάλλει η δομή και ο τύπος των γεωγραφικών στοιχείων.

Ψηφιακό Μοντέλο Εδάφους

Για τη δημιουργία του ψηφιακού μοντέλου εδάφους (Digital Terrain Model) χρησιμοποιήθηκε το Ψηφιακό Μοντέλο Επιφανείας (Digital Surface Model) του Ελληνικού Κτηματολογίου, το DEM του πρώην ΟΚΧΕ, χάρτες της Γεωγραφικής Υπηρεσίας Στρατού κλίμακας 1:5.000, κ.λπ.

Ενδεικτικά αξιοποιήθηκαν τα εξής:

- διαθέσιμες πινακίδες των ψηφιακών μοντέλων επιφανείας DEM (περιόδου 2015-2016 και καννάβου 2x2m) σε γεωδαιτικό σύστημα αναφοράς ΕΓΣΑ87 της Ελληνικό Κτηματολόγιο Α.Ε., (Υψομετρικής ακρίβειας: ≤ 0,74m, για επίπεδο εμπιστοσύνης 95%)
- πρωτογενείς πινακίδες ψηφιακού μοντέλου εδάφους DTM περιόδου 2008-2009 (Υψομετρικής ακρίβειας: ≤ 0,8m) του έργου «Παραγωγή Ψηφιακών Ορθοφωτοχαρτών και DTM ακριβείας για χάραξη αιγιαλού» (COAST MAPS DEM), σε γεωδαιτικό σύστημα αναφοράς ETRS89.
- διαθέσιμες πινακίδες των ψηφιακών μοντέλων επιφανείας DSM (περιόδου 2007-2009 και καννάβου 0,80x0,80m.) σε γεωδαιτικό σύστημα αναφοράς ΕΓΣΑ87 της Ελληνικό Κτηματολόγιο Α.Ε., (Υψομετρικής ακρίβειας: ≤ 0,96m, για επίπεδο εμπιστοσύνης 95%)
- πινακίδες των ψηφιακών μοντέλων εδάφους DEM (περιόδου 2007-2009 και καννάβου 5x5m), σε γεωδαιτικό σύστημα ΕΓΣΑ87, της Ελληνικό Κτηματολόγιο Α.Ε., (Υψομετρικής ακρίβειας: ≤ 3,92m, για επίπεδο εμπιστοσύνης 95%)

Στις περιπτώσεις με επαρκούς κάλυψης της περιοχής μελέτης (πχ διαβαθμισμένες περιοχές στρατοπέδων) με δεδομένα DSM ή DTM απαιτήθηκε ψηφιοποίηση κατάλληλων χαρτογραφικών υποβάθρων (πχ Χάρτες ΓΥΣ 1:5.000) με τη χρήση CAD εφαρμογών. Σε αυτές τις περιπτώσεις έγινε 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. Εν συνεχεία η vector πληροφορία μετατράπηκε σε raster και ενσωματώθηκε στο τελικό DTM της περιοχής μελέτης.

Δεδομένα Κτηρίων – Χρήσεις Γης

- Το σύνολο των στοιχείων που χρησιμοποιήθηκαν είναι γεωαναφερμένο στο Ελληνικό Γεωδαιτικό Σύστημα Αναφοράς (ΕΓΣΑ ’87) και επεξεργάστηκε – διαμορφώθηκε σε Γεωγραφικό Σύστημα Πληροφοριών (GIS) το οποίο παρέχει τη δυνατότητα εισαγωγής, επεξεργασίας και δημιουργίας Βάσης δεδομένων και εξαγωγής του συνόλου της πληροφορίας και απ’ ευθείας χρήση στο λογισμικό πρόβλεψης/αξιολόγησης του περιβαλλοντικού θορύβου που χρησιμοποιήθηκε (IMMI Noise Mapping της Wölfel).
- Για την δημιουργία του μοντέλου έγινε ανάλυση σε επίπεδο κτιρίου με δημιουργία δεδομένων που αφορούν σε: Περίγραμμα κτιρίου (footprint), Ύψος κτιρίου, Χρήση κτιρίου και πληθυσμό. Τα στοιχεία αντλήθηκαν από τις ακόλουθες πηγές:
- από στοιχεία της Γεωπύλης γεωχωρικών δεδομένων INSPIRE Ελληνικού Κτηματολογίου, που περιλαμβάνουν:
- Ορθοεικόνες αστικών περιοχών VLSO (20 cm). Η σειρά δεδομένων "Ορθοεικόνες έργου VLSO (Very Large Scale Orthophotos) αποτελεί μια σειρά από πινακίδες για όλη τη χώρα, με μέγεθος εικονοστοιχείου 20 εκ. Οι ορθοεικόνες παρήχθησαν από έγχρωμες αεροφωτογραφίες (έτη λήψης Α/Φ 2007 έως 2009) που λήφθηκαν στο πλαίσιο του έργου "Very Large Scale Orthophotomaps" (VLSO) που υλοποιήθηκε από την (τότε) ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ Α.Ε. (προκάτοχο του Φορέα ΝΠΔΔ "ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ").
- Ορθοεικόνες LSO25 (25cm). Η σειρά δεδομένων "Ορθοεικόνες LSO 25 (25cm)" αποτελεί μια σειρά από πινακίδες (διανομή πινακίδων κτηματολογίου 1:2500) για όλη τη χώρα, με έτη λήψης αεροφωτογραφιών 2014 έως 2016 και μέγεθος εικονοστοιχείου 25εκ.
- Ορθοεικόνες έργου LSO (50 cm). Η σειρά δεδομένων "Ορθοεικόνες έργου LSO (Large Scale Orthophotos) αποτελεί μια σειρά από πινακίδες (διανομή πινακίδων κτηματολογίου 1:5000) για όλη τη χώρα με έτη λήψης αεροφωτογραφιών 2007 έως 2009 και μέγεθος εικονοστοιχείου 50 εκ.
- Την Εθνική Στατιστική Υπηρεσία:
- Ψηφιακά δεδομένα σε επίπεδο οικοδομικού τετραγώνου (κλίμακα 1:5.000)
- Από τους διαδικτυακούς τόπους:
- GoogleEarth.com (υπηρεσία θέασης δορυφορικών εικόνων)
- GoogleMaps, BingMaps, worldmapfinder.com κλπ
- Επιτόπια Αυτοψία
- Με βάση τις διατιθέμενες πηγές δεδομένων και προκειμένου να εισαχθούν στη γεωγραφική βάση δεδομένων στοιχεία με υψηλή ακρίβεια τα δεδομένα από τις ανωτέρω πηγές χρησιμοποιήθηκαν κατά περίπτωση και συνδυαστικά. Καταγράφηκαν οι «ευαίσθητες» στο θόρυβο χρήσεις (εκπαίδευση, εκκλησίες, κέντρα υγείας κ.λπ.). Η χρήση των κτηρίων κατηγοριοποιήθηκε ως κάτωθι:
- Κατοικία
- Εκπαίδευση
- Υγεία
- Χώρος λατρείας
- Βιομηχανία
- Άλλη Χρήση

- Όσον αφορά στο ύψος των κτιρίων, αυτό υπολογίστηκε με χρήση κατά κύριο λόγο του Ψηφιακού Μοντέλου Επιφανείας (DSM- Digital Surface Model) του Ελληνικού Κτηματολογίου. Το Ψηφιακό Μοντέλο Επιφανείας αποτελεί την επιφάνεια του εδάφους περιλαμβανομένων όλων των στοιχείων επί αυτού. Δηλαδή μετράται η πραγματική επιφάνεια, συμπεριλαμβανομένων τυχόν κτιρίων, δέντρων ή ακόμα και ανθρώπων.

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

6.7 ΠΛΗΘΥΣΜΙΑΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Ο μόνιμος πληθυσμός Απογραφής του 2021 λήφθηκε από την ΕΛΣΤΑΤ σε επίπεδο οικοδομικού τετραγώνου. Ο πληθυσμός αυτός ανάχθηκε βάσει των χρήσεων, των ορόφων κ.λπ. στα κτήρια.

Για το Π.Σ Ιωαννίνων ο πληθυσμός ανήλθε σε 91487 κατοίκους ενώ για το Π.Σ Πατρών σε 169436 κατοίκους.

Για τον ορισμό κατοικιών και ατόμων που ζουν σε κατοικίες σε σημεία δεκτών ακολουθήθηκαν τα διαλαμβανόμενα στην Οδηγία 2021/1226/ΕΕ:

• 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.

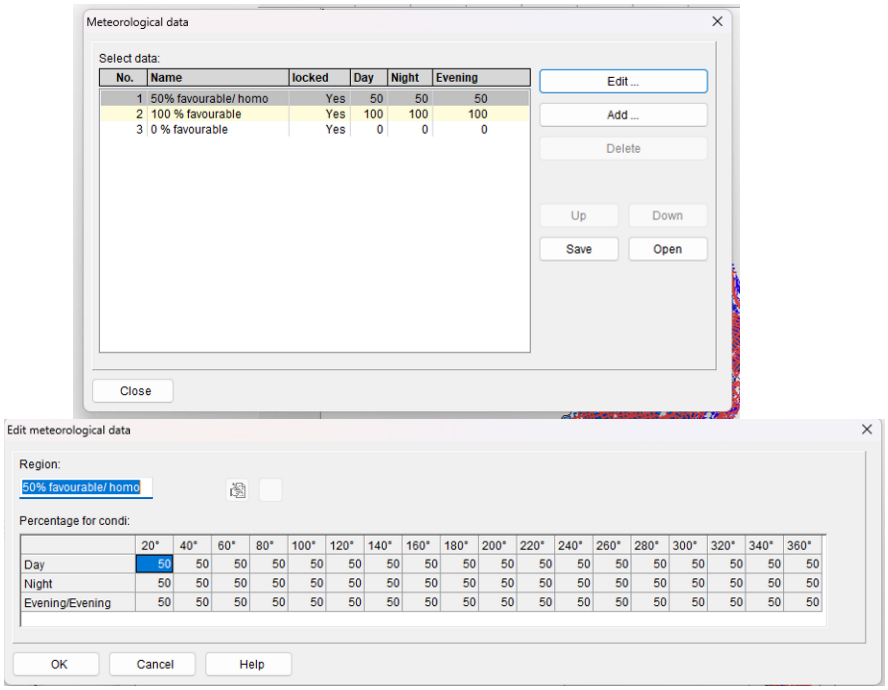
β) Τα διαθέσιμα στοιχεία δείχνουν ότι οι κατοικίες είναι διατεταγμένες εντός της πολυκατοικίας με τέτοιον τρόπο ώστε περισσότερες από μία προσόψεις να είναι εκτεθειμένες σε θόρυβο ή δεν υπάρχουν διαθέσιμα στοιχεία σχετικά με τον αριθμό των προσόψεων των κατοικιών που είναι εκτεθειμένες σε θόρυβο. Στην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

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.

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

6.8 ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Μέσα κλιματολογικά δεδομένα περιοχής μελέτης για εξασφάλιση ομοιογενών και ευνοϊκών συνθηκών διάχυσης θορύβου σύμφωνα με τη μεθοδολογία CNOSSOS- EU.



Σχήμα 78: Κατάλογος εισαγωγής μετεωρολογικών δεδομένων στο πρόγραμμα IMMI σύμφωνα με την μεθοδολογία CNOSSOS EU

Αναζητήθηκαν ιστορικά μετεωρολογικά δεδομένα για τους μετεωρολογικούς σταθμούς των Ιωαννίνων και Πατρών από την υπηρεσία παροχής υπηρεσιών της Ε.Μ.Υ.

Διεύθυνση και ένταση ανέμου έτους με μηνιαία ανάλυση και με καταμερισμό 9 διευθύνσεων N, NE, E, SE, S, SW, W, NW, CALM.

Ετήσιοι μέσοι όροι με ανάλυση ανά μήνα των εξής παραμέτρων:

- Μέση πίεση στη στάθμη θάλασσας (hPa)
- Ύψος υετού (mm)
- Μέση θερμοκρασία (σε ^{o}C)

Από τη μελέτη των μετεωρολογικών αυτών δεδομένων έγινε η εκτίμηση των επικρατούντων ανέμων καθώς και ο εντοπισμός τυχόν εποχιακών διαφοροποιήσεων. Η κατεύθυνση του ανέμου είναι αυτή από όπου φυσάει (έρχεται) ο αέρας

Ο Βοράς είναι στην «κορυφή» του wind rose και έχει τιμή 0 ο ή 360^{o}

Η γωνιακή κατεύθυνση είναι δεξιόστροφη

Ανατολικά = 90^{o}, Νότια = 180^{o}, Δυτικά = 270^{o}

Αναλυτικότερα για το ΠΣ ΠΑΤΡΩΝ τα μετεωρολογικά δεδομένα είναι:

		Mean	Mean	Abs		Abs			Max		Mean	Abs		
	Mean	High	Low	High		Low		Acum	Daily		Wind	High		Dom
Year Month	Temp	Temp	Temp	Temp	Day	Temp	Day	Rain	Rain	Day	Speed	Speed	Day	Dir
2021-01	12.4	15.5	9.3	20.7	18	4.1	23	71.6	19.2	16	8.5	117.5	06	SE
2021-02	13.7	17.5	10.2	23.4	29	4.1	01	63.8	31.8	12	7.7	75.6	11	ENE
2021-03	14.6	18.1	11.1	22.9	30	7.6	21	102.2	29.2	01	8.3	88.5	04	ENE
2021-04	18.7	23.1	14.9	30.5	23	11.4	20	19.8	12.0	19	9.7	80.5	08	SSW
2021-05	20.4	23.9	17.1	28.6	20	13.7	05	3.4	1.8	25	8.9	61.2	17	NW
2021-06	27.2	32.0	23.6	37.7	21	19.4	01	0.0	0.0	01	9.0	56.3	21	SSW
2021-07	29.7	34.8	26.0	40.4	18	21.9	05	1.4	1.4	03	9.4	64.4	23	NW
2021-08	29.3	33.5	26.0	40.3	15	22.9	31	10.8	7.0	31	7.9	75.6	26	NW
2021-09	24.8	27.9	21.7	33.1	08	18.4	30	54.8	22.4	10	9.0	64.4	13	NW
2021-10	21.0	25.0	17.1	27.4	05	12.9	29	2.0	2.0	05	6.6	49.9	31	ENE
2021-11	16.1	20.0	12.5	25.4	03	6.4	24	140.4	46.0	30	7.9	75.6	23	ENE
2021-12	13.0	16.3	10.1	19.4	09	5.9	30	145.6	33.6	15	8.4	93.3	23	NE
2021	20.1	24.0	16.6	40.4	07	4.1	01	615.8	46.0	11	8.4	117.5	01	

Για το ΠΣ Ιωαννίνων τα μετεωρολογικά δεδομένα είναι:

		Mean	Mean	Abs		Abs			Max		Mean	Abs		
	Mean	High	Low	High		Low		Acum	Daily		Wind	High		Dom
Year Month	Temp	Temp	Temp	Temp	Day	Temp	Day	Rain	Rain	Day	Speed	Speed	Day	Dir
2021-01	6.1	11.2	1.8	17.4	19	-6.3	23	199.6	89.2	07	4.7	66.0	21	NE
2021-02	8.0	15.1	2.0	20.6	28	-6.9	01	152.4	76.4	11	3.7	51.5	11	S
2021-03	10.0	16.5	4.0	24.0	29	-0.5	21	139.8	37.4	04	3.5	41.8	11	S
2021-04	14.8	22.9	6.7	29.4	14	2.1	04	60.4	24.4	19	4.9	46.7	07	S
2021-05	17.6	25.4	10.4	31.8	20	5.5	05	62.2	20.6	12	4.3	45.1	23	S
2021-06	25.3	34.2	16.3	38.4	22	10.6	01	34.0	19.2	23	3.6	48.3	14	W
2021-07	26.8	36.7	18.1	40.2	18	14.6	05	23.2	7.6	04	4.0	53.1	14	W
2021-08	25.8	35.5	17.2	40.6	16	14.2	31	74.0	34.2	18	3.7	67.6	30	W
2021-09	19.0	26.4	12.9	33.3	06	8.3	15	123.8	36.2	10	2.4	41.8	10	W
2021-10	14.3	23.2	7.0	25.6	16	1.8	23	34.8	21.8	05	1.6	56.3	30	NW
2021-11	8.5	16.4	1.7	22.3	03	-5.1	25	135.6	43.2	22	1.7	51.5	22	NW
2021-12	6.0	11.2	1.4	14.7	04	-4.9	30	167.8	40.0	09	3.1	51.5	01	NE
2021	15.2	22.9	8.3	40.6	08	-6.9	02	1207.6	89.2	01	3.4	67.6	08	

6.9 ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΕΠΙΠΕΔΩΝ ΘΟΡΥΒΟΥ ΚΑΙ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ ΓΙΑ ΚΤΙΡΙΑ

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 m ± 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, εκτός από τον αεροπορικό θόρυβο, όπου ο υπολογισμός πραγματοποιείται χωρίς να λαμβάνεται υπόψη η παρουσία κτιρίων και στην οποία περίπτωση χρησιμοποιείται άμεσα το σημείο δέκτη θορύβου που βρίσκεται εντός του κτιρίου. Ανάλογα με την ανάλυση του πλέγματος, η αντίστοιχη περιοχή συσχετίζεται με κάθε σημείο υπολογισμού στο πλέγμα. Για παράδειγμα, με πλέγμα 10 m x 10 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 ± 0,2 m πάνω από το έδαφος.

Για την εκτίμηση των κτιρίων που δεν περιέχουν κατοικίες και είναι εκτεθειμένα σε αεροπορικό 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_A =	base area of the building (βασική έκταση του κτιρίου)
DF_S =	dwelling floor space (εμβαδόν κατοικίας)
DU_{FS} =	dwelling unit floor space (εμβαδόν μονάδας κατοικίας)
H =	height of the building (ύψος του κτιρίου)
F_{SI} =	dwelling floor space per person living in dwellings (εμβαδόν κατοικίας ανά άτομο που ζει σε κατοικίες)
D_w =	number of dwellings (αριθμός κατοικιών)
In_h =	number of people living in dwellings (αριθμός ατόμων που ζουν σε κατοικίες)
N_F =	number of floors (αριθμός ορόφων)
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:

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

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:

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

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

Ο δείκτης «total» αφορα εν προκειμενω την αντιστοιχη υπο εξεταση 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:

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

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 κατοικίας της οντότητας:

$$V_{total} = \sum_{i=1}^{n} V_{building_i}$$

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:

$$Inh_{dwelling_{unit_i}} = \frac{DUFS_i}{FSI}$$

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:

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

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:

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

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:

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

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, Hbuilding, οπότε με τον υπολογισμό αυτό προκύπτει συνήθως μη ακέραιος αριθμός ορόφων:

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

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.

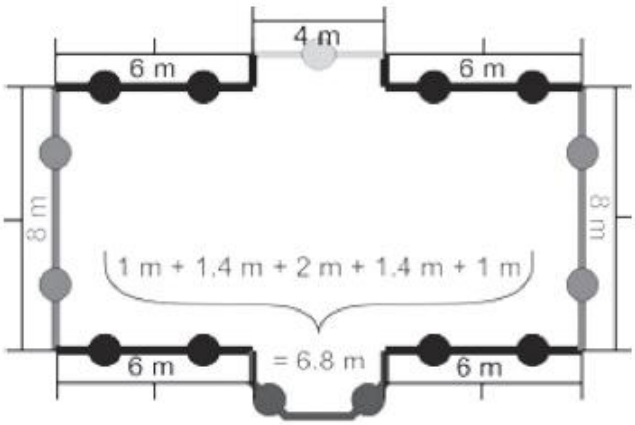
Ορισμός σημείων αξιολόγησης του θορύβου σε κατοικίες και άτομα που ζουν σε κατοικίες

Η εκτίμηση της έκθεσης των κατοικιών και των ατόμων που ζουν σε κατοικίες στον θόρυβο βασίζεται σε σημεία αξιολόγησης του θορύβου σε ύψος 4 ± 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 τον υπολογισμό του αριθμού των κατοικιών και των ατόμων που ζουν σε κατοικίες, όσον αφορά τον αεροπορικό 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 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



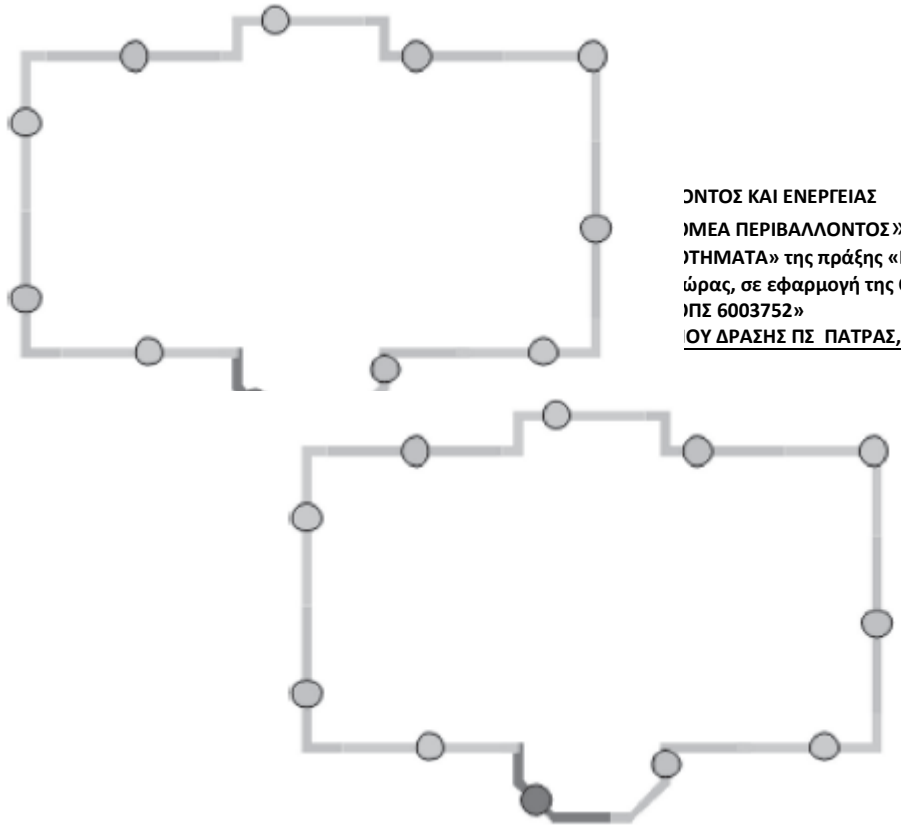
Σχήμα 79: Παράδειγμα θέσης σημείων δεκτών γύρω από ένα κτίριο με χρήση της διαδικασίας της περίπτωσης 1

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 80: 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.

6.10 ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΩΝ ΕΠΙΒΛΑΒΩΝ ΕΠΙΔΡΑΣΕΩΝ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΥ ΘΟΡΥΒΟΥ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΟ ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ ΤΗΣ ΟΔΗΓΙΑΣ (ΕΕ) 2020/367

Καθορισμός επιβλαβών επιδράσεων

Για τους σκοπούς της αξιολόγησης των επιβλαβών επιδράσεων, 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).

Υπολογισμός επιβλαβών επιδράσεων

Οι επιβλαβείς επιδράσεις υπολογίζονται με έναν από τους ακόλουθους τρόπους:

— ως ο σχετικός κίνδυνος (RR) επιβλαβούς επίδρασης που ορίζεται ως

$$RR = \left(\frac{\begin{array}{c}\text{Πιθανότητα εμφάνισης της επιβλαβούς επίδρασης} \\ \text{σε πληθυσμό που εκτίθεται} \\ \text{σε συγκεκριμένο επίπεδο περιβαλλοντικού θορύβου}\end{array}}{\begin{array}{c}\text{Πιθανότητα εμφάνισης της επιβλαβούς επίδρασης} \\ \text{ίσε πληθυσμό που } \boldsymbol{\delta\varepsilon\nu} \text{ εκτίθεται} \\ \text{σε περιβαλλοντικό θόρυβο}\end{array}} \right)$$

— ως ο απόλυτος κίνδυνος (AR) επιβλαβούς επίδρασης που ορίζεται ως

$$AR = \left(\begin{array}{c}\text{Πιθανότητα εμφάνισης της επιβλαβούς επίδρασης} \\ \text{σε πληθυσμό που εκτίθεται} \\ \text{σε συγκεκριμένο επίπεδο περιβαλλοντικού θορύβου}\end{array} \right)$$

IHD

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:

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

για τον θόρυβο από την οδική κυκλοφορία.

HA

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

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

για τον θόρυβο από την οδική κυκλοφορία·

$$AR_{HA,rail} = \left(38{,}1596 - 2{,}05538 * L_{den} + 0{,}0285 * {L_{den}}^2\right)/100$$

για τον θόρυβο από τη σιδηροδρομική κυκλοφορία·

$$AR_{HA,air} = \left(-50{,}9693 + 1{,}0168 * L_{den} + 0{,}0072 * {L_{den}}^2\right)/100$$

για τον θόρυβο από την εναέρια κυκλοφορία.

HSD

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

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

για τον θόρυβο από την οδική κυκλοφορία·

$$AR_{HSD,rail} = \left(67{,}5406 - 3{,}1852 * L_{night} + 0{,}0391 * {L_{night}}^2\right)/100$$

για τον θόρυβο από τη σιδηροδρομική κυκλοφορία·

$$AR_{HSD,air} = \left(16{,}7885 - 0{,}9293 * L_{night} + 0{,}0198 * {L_{night}}^2\right)/100$$

για τον θόρυβο από την εναέρια κυκλοφορία.

Αξιολόγηση επιβλαβών επιδράσεων

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.

Αξιολόγηση για την ισχαιμική καρδιοπάθεια (IHD)

Για την ισχαιμική καρδιοπάθεια στην περίπτωση θορύβου από τη σιδηροδρομική και εναέρια κυκλοφορία, ο πληθυσμός που εκτίθεται σε επίπεδα άνω των κατάλληλων Lden επιπέδων εκτιμάται ότι υπόκειται σε αυξημένο κίνδυνο ισχαιμικής καρδιοπάθειας, αλλά δεν μπορεί να υπολογιστεί ο ακριβής αριθμός *N* κρουσμάτων ισχαιμικής καρδιοπάθειας.

Για την ισχαιμική καρδιοπάθεια στην περίπτωση θορύβου 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:

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

όπου:

— *PAFx,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.),

— *pj* 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 *RRj,x,y*. Ο *RRj,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:

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

για τον θόρυβο της οδικής κυκλοφορίας. όπου:

— ο *PAFx,y,i* υπολογίζεται για την επίπτωση *i,*

— *Iy* 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 οδική, σιδηροδρομική και εναέρια κυκλοφορία, ο συνολικός αριθμός *N* ατόμων που προσβάλλονται από την επιβλαβή επίδραση *y* (αριθμός αποδοτέων κρουσμάτων) λόγω της πηγής *x*, για κάθε συνδυασμό πηγής θορύβου *x* (οδική, σιδηροδρομική ή εναέρια κυκλοφορία) και επιβλαβούς επίδρασης *y* (HA, HSD), είναι:

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

όπου:

— *ο απόλυτος κίνδυνος, ARx,y* είναι ο AR της σχετικής επιβλαβούς επίδρασης (HA, HSD) και υπολογίζεται με τη χρήση των τύπων του σημείου 2 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 *nj* είναι ο αριθμός των ατόμων που εκτίθενται στη *j*-ή ζώνη έκθεσης.

7. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗΣ ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΗΣΗΣ

7.1 ΓΕΝΙΚΑ

Στην συνέχεια παρουσιάζονται όλες οι επιλύσεις του ακουστικού μοντέλου για τον Οδικό , Βιομηχανικό, Σιδηροδρομικό και Αεροπορικό Θόρυβο ξεχωριστά ανά Π.Σ. Για κάθε επίλυση παρουσιάζονται αναλυτικά οι οριζόντιοι χάρτες Lden και Lnight καθώς και οι πίνακες και τα γραφήματα για την έκθεση του πληθυσμού, των κτιρίων και των επιφανειών στις ζώνες θορύβου. Τέλος για τον οδικό, τον σιδηροδρομικό και τον αεροπορικό θόρυβο παρουσιάζεται και η αξιολόγηση των επιβλαβών επιδράσεων του περιβαλλοντικού θορύβου σύμφωνα με το παράρτημα III της ΟΔΗΓΙΑΣ (ΕΕ) 2020/367.Οι παράμετροι εισαγωγής και επίλυσης του λογισμικού IMMI PREMIUM εμφανίζονται στον πίνακα που ακολουθεί. Σημειώνεται ότι οι ίδιες ρυθμίσεις ίσχυσαν και στις επιλύσεις των Σχεδίων Δράσης:

Πίνακας 51: Παράμετροι και Ρυθμίσεις Λογισμικού IMMI

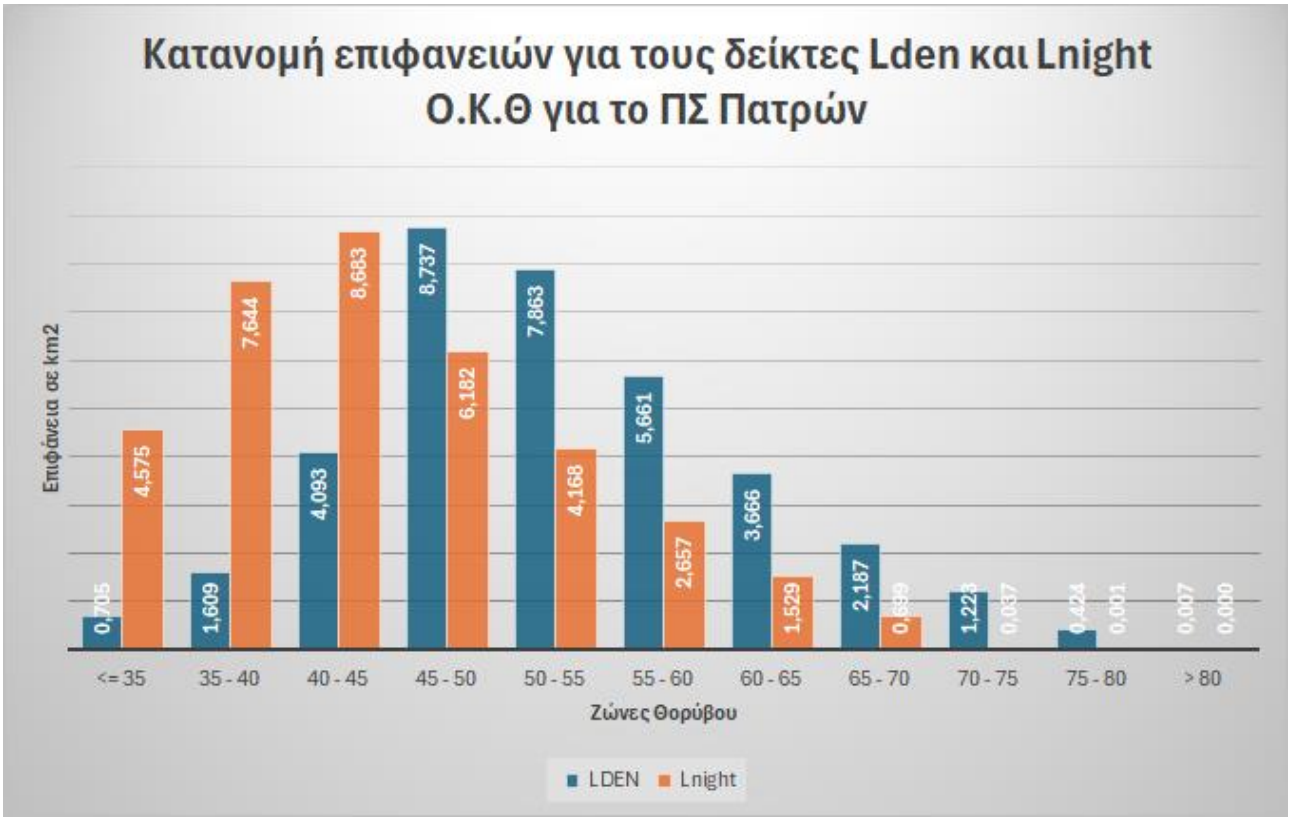
Calculation model parameter	Point calculaton	Grid calculation
Terrain ridges as obstacles	No	No
Improved interpolation in boundary areas	Yes	Yes
Free field in front of refl. surfaces /m		
acc. to sources	1.0	1.0
acc. to immission points	1.0	1.0
House: white border in grid	No	No
Limiting range of sound sources:		
* Limit the search radius (distance source-IP):	2000.0	2000.0
* minimum level difference /dB:		
Projection of line sound sources	Yes	Yes
Projection of area sound sources	Yes	Yes
Limit projection	No	No
* Radius /m around source:		500
* Radius /m around IP:		500
Minimum length for sections /m	1.0	1.0
Variable min. length for sections:		
* in percent of the distance from the IP source	No	No
Add. factor for distance criterion	1.0	1.0
Add. factor for distance criterion	1.0	1.0
Barrier attenuation differing from guideline:	No	No
Reflection (max. order)	3	1
Image source from projection	Yes	Yes
No refl. if entirely screened	Yes	Yes
Limiting range of reflecting surfaces /m (multiple reflections)	200.00	
Multiple reflections	Yes	
Angle increments (x-y)°	1.0	
Angle increments (z)°	1.0	
maximum reflection pathway length	1.0	
as a multiple of the direct distance	10.0	
Διάσταση κανάβου:	10μ x 10μ	
Ύψος από έδαφος:	4μ	

7.2 ΠΣ ΠΑΤΡΩΝ

ΟΔΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΟΣ ΘΟΡΥΒΟΣ

Πίνακας 52: Κατανομή Επιφανειών σε km^2 του ΠΣ Πατρών για τον Οδικό Κυκλοφοριακό Θόρυβο

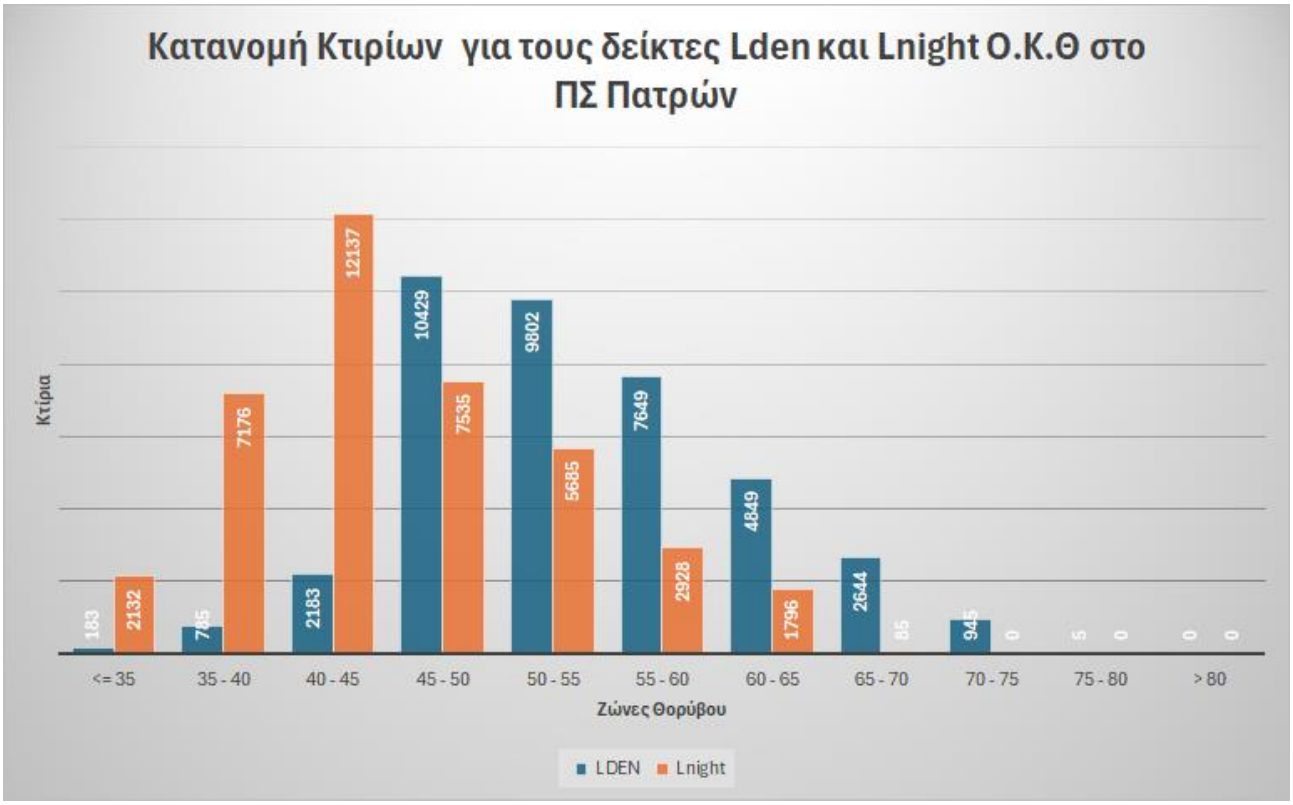
Lden	Επιφάνεια (km^2)	%	Lnight	Επιφάνεια (km^2)	%
<= 35	0,705	1,95	<= 35	4,575	12,65
35 - 40	1,609	4,45	35 - 40	7,644	21,13
40 - 45	4,093	11,32	40 - 45	8,683	24,00
45 - 50	8,737	24,15	45 - 50	6,182	17,09
50 - 55	7,863	21,74	50 - 55	4,168	11,52
55 - 60	5,661	15,65	55 - 60	2,657	7,35
60 - 65	3,666	10,14	60 - 65	1,529	4,23
65 - 70	2,187	6,04	65 - 70	0,699	1,93
70 - 75	1,223	3,38	70 - 75	0,037	0,10
75 - 80	0,424	1,17	75 - 80	0,001	0,00
> 80	0,007	0,02	> 80	0,000	0,00
Σύνολο	36,174	100,00	Σύνολο	36,174	100,00



Σχήμα 81: Κατανομή επιφανειών του ΠΣ Πατρών σε ζώνες θορύβου για τον οδικό κυκλοφοριακό θόρυβο

Πίνακας 53: Κατανομή Κτιρίων του ΠΣ Πατρών για τον Οδικό Κυκλοφοριακό Θόρυβο

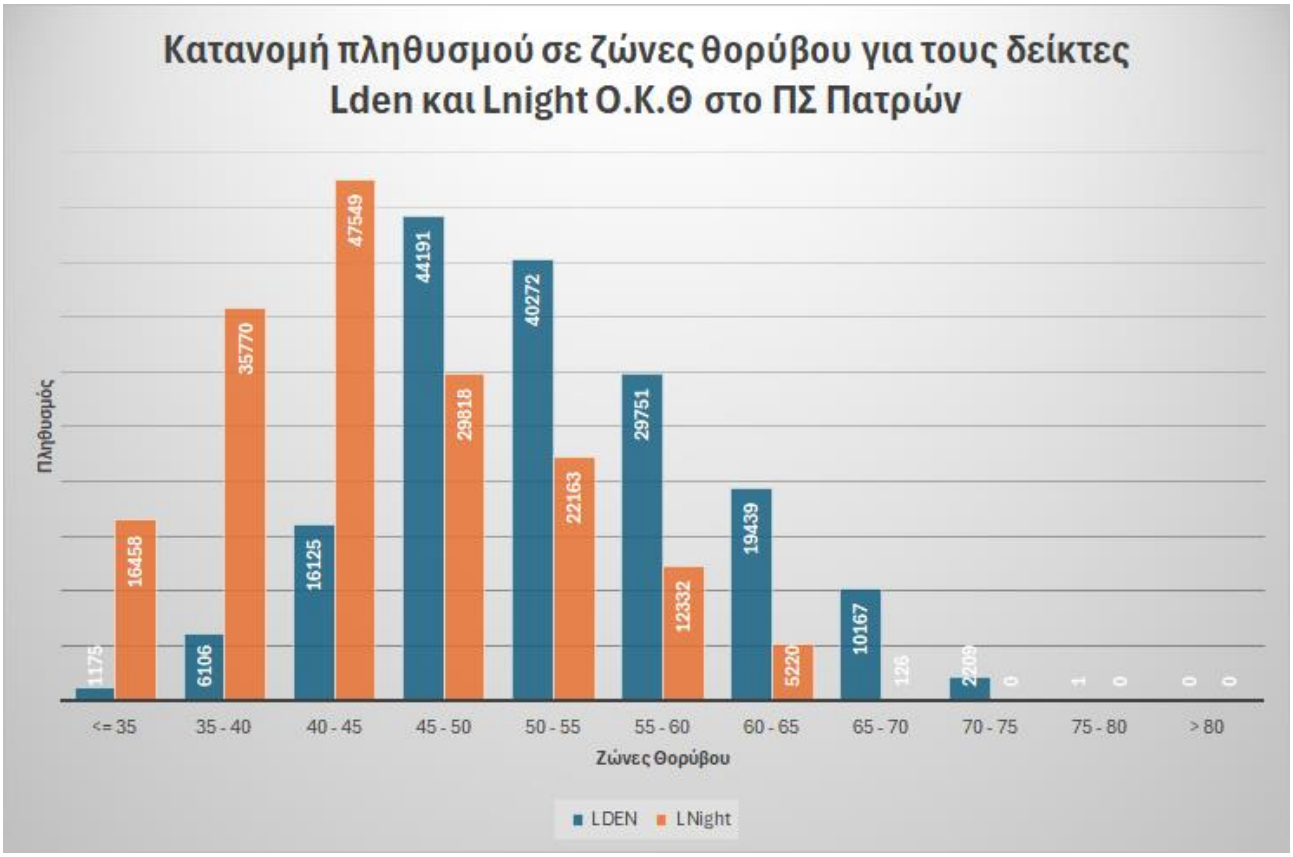
Lden	Κτίρια	%	Lnight	Κτίρια	%
<= 35	183	0,46	<= 35	2132	5,40
35 - 40	785	1,99	35 - 40	7176	18,18
40 - 45	2183	5,53	40 - 45	12137	30,75
45 - 50	10429	26,42	45 - 50	7535	19,09
50 - 55	9802	24,83	50 - 55	5685	14,40
55 - 60	7649	19,38	55 - 60	2928	7,42
60 - 65	4849	12,28	60 - 65	1796	4,55
65 - 70	2644	6,70	65 - 70	85	0,22
70 - 75	945	2,39	70 - 75	0	0,00
75 - 80	5	0,01	75 - 80	0	0,00
> 80	0	0,00	> 80	0	0,00
Σύνολο	39474	100,00	Σύνολο	39474	100,00



Σχήμα 82: Κατανομή Κτιρίων του ΠΣ Πατρών σε ζώνες θορύβου για τον οδικό κυκλοφοριακό θόρυβο

Πίνακας 54: Κατανομή Πληθυσμού του ΠΣ Πατρών για τον Οδικό Κυκλοφοριακό Θόρυβο

Lden	Πληθυσμός	%	Lnight	Πληθυσμός	%
<= 35	1175	0,69	<= 35	16458	9,71
35 - 40	6106	3,60	35 - 40	35770	21,11
40 - 45	16125	9,52	40 - 45	47549	28,06
45 - 50	44191	26,08	45 - 50	29818	17,60
50 - 55	40272	23,77	50 - 55	22163	13,08
55 - 60	29751	17,56	55 - 60	12332	7,28
60 - 65	19439	11,47	60 - 65	5220	3,08
65 - 70	10167	6,00	65 - 70	126	0,07
70 - 75	2209	1,30	70 - 75	0	0,00
75 - 80	1	0,00	75 - 80	0	0,00
> 80	0	0,00	> 80	0	0,00
Σύνολο	169436	100,00	Σύνολο	169436	100,00



Σχήμα 83: Κατανομή Πληθυσμού του ΠΣ Πατρών σε ζώνες θορύβου για τον οδικό κυκλοφοριακό θόρυβο

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

Πίνακας 55: Κατανομή πληθυσμού στις ζώνες θορύβου για τους δείκτες Lden και Lnight

Level range L_{DEN} - Ζώνες Θορύβου	Πληθυσμός	Level range Lnight - Ζώνες Θορύβου	Πληθυσμός
55 - 60	29751	50 - 55	22163
60 - 65	19439	55 - 60	12332
65 - 70	10167	60 - 65	5220
70 - 75	2209	65 - 70	126
75 - 80	1	70 - 75	0
> 80	0	75 - 80	0
Σύνολο	61567	Σύνολο	39841

Υπολογισμός ισχαιμικής καρδιοπάθειας (IHD)

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

Πίνακας 56: 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 pj, σε σχέση με το συνολικό πληθυσμό P για κάθε ζώνη θορύβου, που εκτίθεται σε κάθε ζώνη θορύβου.

Πίνακας 57: Υπολογισμός ποσοστού πληθυσμού pj σε σχέση με τον συνολικό πληθυσμό P για κάθε ζώνη Οδικού Κυκλοφοριακού Θορύβου για τον υπολογισμό των κρουσμάτων ισχαιμικής καρδιοπάθειας

Ζώνη θορύβου (dBA)	Ποσοστό πληθυσμού pj για τον δείκτη Lden
55 - 60	0,4832
60 - 65	0,3157
65 - 70	0,1651
70 - 75	0,0359
>75	0,0000

Εφαρμόζοντας λοιπόν τους τύπους υπολογισμού του $PAF_{x,y}$ που αναφέρθηκαν στην ενότητα της νομοθεσίας προκύπτει ότι $PAF_{x,y}$=0,0622.
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 0,0031373 και ελήφθη από την ιστοσελίδα: https://vizhub.healthdata.org/gbd-compare/ του Institute for Health Metrics and Evaluation της Αμερικής (στοιχεία 2021 για την Ελλάδα).
Οπότε N= 12,01 άτομα. Άρα στο σύνολο του πληθυσμού που εκτίθεται στις ζώνες θορύβου του Οδικού Κυκλοφοριακού Θορύβου το ποσοστό που κινδυνεύει να νοσήσει από ισχαιμική καρδιοπάθεια είναι πρακτικά αμελητέο.

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 58: 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) ισούνται με 10472 άτομα, ποσοστό ίσο με το 6,18 % του συνόλου του πληθυσμού.

Υπολογισμός σημαντικής διαταραχής του ύπνου (HSD)

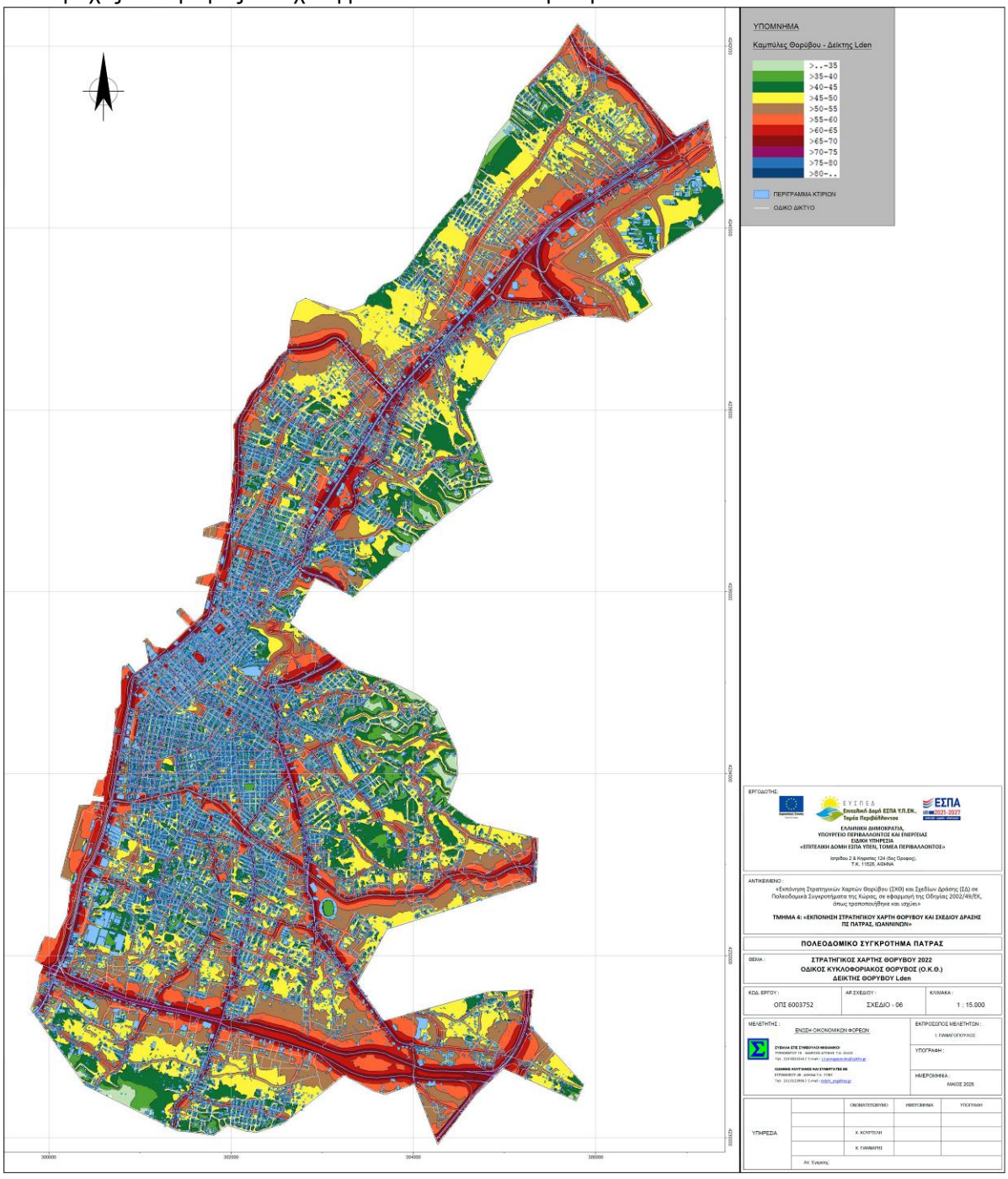
Για τον υπολογισμό των ατόμων που προσβάλλονται από σημαντική διαταραχή του ύπνου πραγματοποιείται υπολογισμός του απόλυτου κινδύνου $AR_{HSD,ROAD}$ για την επιβλαβή επίδραση της HSD, χρησιμοποιώντας τον τύπο που έχει δοθεί στην ενότητα της νομοθεσίας.

Πίνακας 59: Υπολογισμός παραμέτρου απόλυτου κινδύνου $AR_{HSD,road}$ ανά ζώνη θορύβου

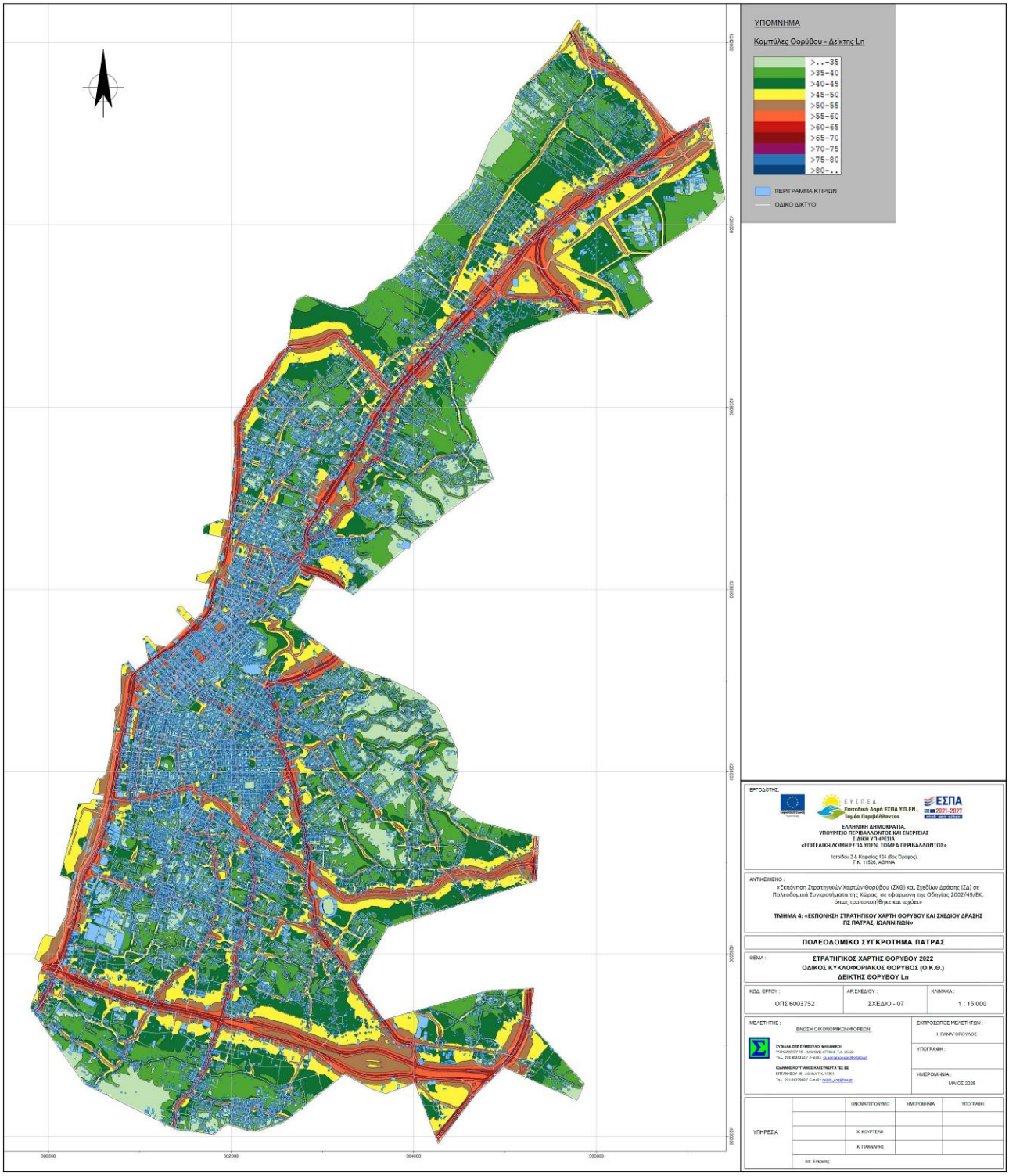
ΖΩΝΗ ΘΟΡΥΒΟΥ		$AR_{HSDROAD}$
από	μέχρι	
50	55	0,051
55	60	0,074
60	65	0,103
65	70	0,138

Τα άτομα λοιπόν που θα παρουσιάσουν σημαντική διαταραχή του ύπνου (HSD) ισούνται με 2609 άτομα, ποσοστό ίσο με το 1,54 % του συνόλου του πληθυσμού.

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



Σχήμα 84: Οριζόντιος χάρτης Lden Ο.Κ.Θ ΠΣ Πατρών



Σχήμα 85: Οριζόντιος χάρτης Lnight Ο.Κ.Θ ΠΣ Πατρών

ΣΙΔΗΡΟΔΡΟΜΙΚΟΣ ΘΟΡΥΒΟΣ

Πίνακας 60: Κατανομή Επιφανειών σε km^2 του ΠΣ Πατρών για τον Σιδηροδρομικό Θόρυβο

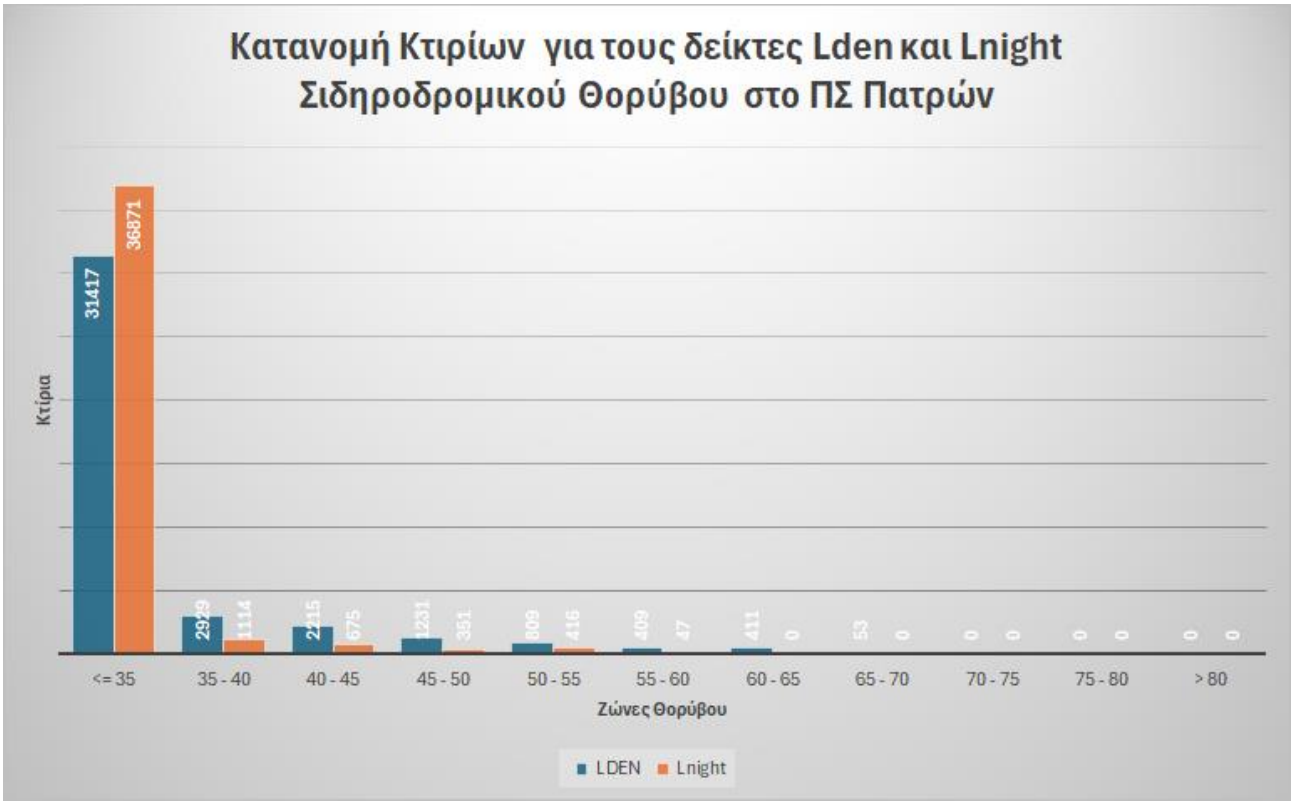
Lden	Επιφάνεια (km^2)	%	Lnight	Επιφάνεια (km^2)	%
<= 35	25,615	70,81	<= 35	32,690	90,37
35 - 40	3,783	10,46	35 - 40	1,453	4,02
40 - 45	3,008	8,32	40 - 45	0,908	2,51
45 - 50	1,593	4,40	45 - 50	0,545	1,51
50 - 55	1,007	2,78	50 - 55	0,359	0,99
55 - 60	0,585	1,62	55 - 60	0,219	0,60
60 - 65	0,360	1,00	60 - 65	0,000	0,00
65 - 70	0,224	0,62	65 - 70	0,000	0,00
70 - 75	0,000	0,00	70 - 75	0,000	0,00
75 - 80	0,000	0,00	75 - 80	0,000	0,00
> 80	0,000	0,00	> 80	0,000	0,00
Σύνολο	36,174	100,00	Σύνολο	36,174	100,00



Σχήμα 86: Κατανομή επιφανειών του ΠΣ Πατρών σε ζώνες θορύβου για τον Σιδηροδρομικό θόρυβο

Πίνακας 61: Κατανομή Κτιρίων του ΠΣ Πατρών για τον Σιδηροδρομικό Θόρυβο

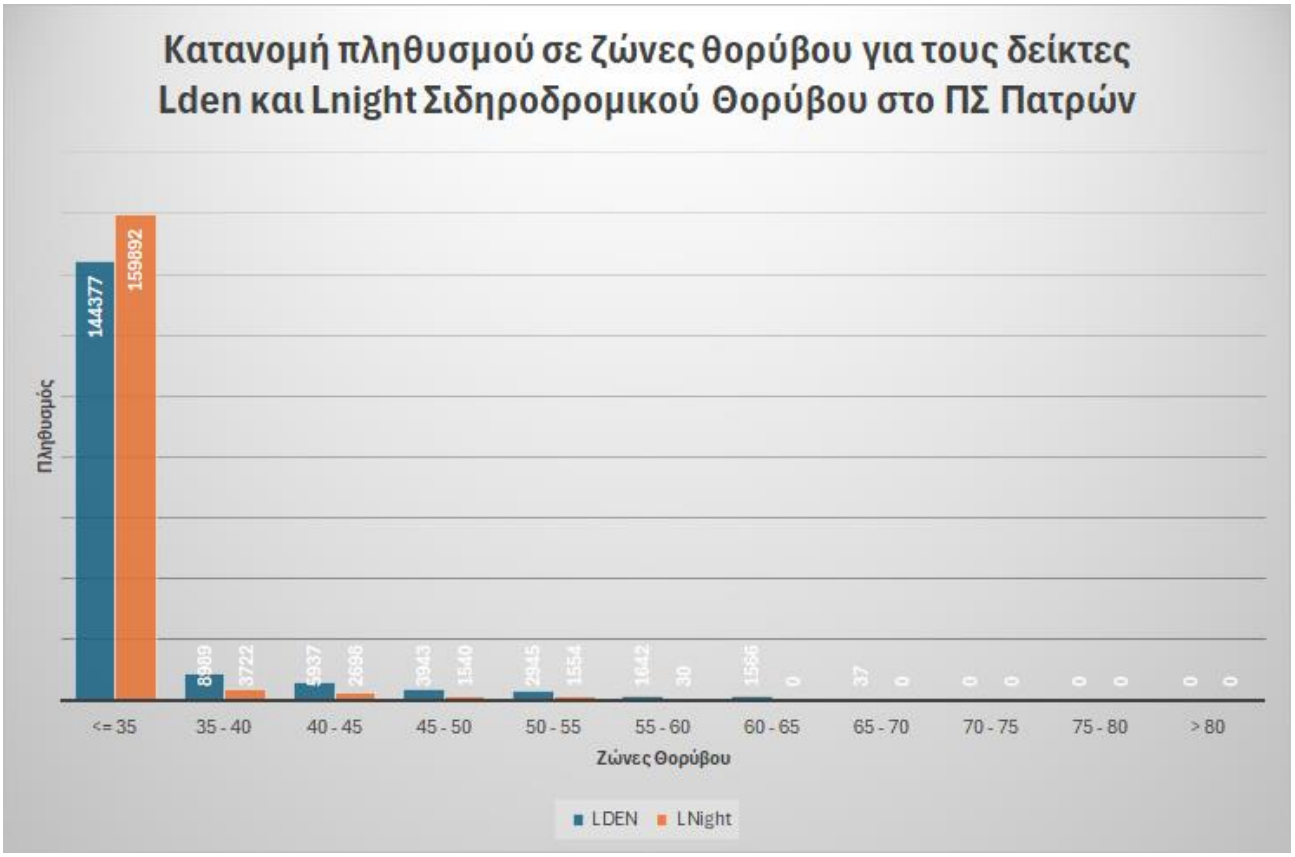
Lden	Κτίρια	%	Lnight	Κτίρια	%
<= 35	31417	79,59	<= 35	36871	93,41
35 - 40	2929	7,42	35 - 40	1114	2,82
40 - 45	2215	5,61	40 - 45	675	1,71
45 - 50	1231	3,12	45 - 50	351	0,89
50 - 55	809	2,05	50 - 55	416	1,05
55 - 60	409	1,04	55 - 60	47	0,12
60 - 65	411	1,04	60 - 65	0	0,00
65 - 70	53	0,13	65 - 70	0	0,00
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
Σύνολο	39474	100,00	Σύνολο	39474	100,00



Σχήμα 87: Κατανομή Κτιρίων του ΠΣ Πατρών σε ζώνες θορύβου για τον Σιδηροδρομικό θόρυβο

Πίνακας 62: Κατανομή Πληθυσμού του ΠΣ Πατρών για τον Σιδηροδρομικό Θόρυβο

Lden	Πληθυσμός	%	Lnight	Πληθυσμός	%
<= 35	144377	85,21	<= 35	159892	94,37
35 - 40	8989	5,31	35 - 40	3722	2,20
40 - 45	5937	3,50	40 - 45	2698	1,59
45 - 50	3943	2,33	45 - 50	1540	0,91
50 - 55	2945	1,74	50 - 55	1554	0,92
55 - 60	1642	0,97	55 - 60	30	0,02
60 - 65	1566	0,92	60 - 65	0	0,00
65 - 70	37	0,02	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
Σύνολο	169436	100,00	Σύνολο	169436	100,00



Σχήμα 88: Κατανομή Πληθυσμού του ΠΣ Πατρών σε ζώνες θορύβου για τον Σιδηροδρομικό θόρυβο

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

Πίνακας 63: Κατανομή πληθυσμού στις ζώνες θορύβου για τους δείκτες Lden και Lnight

Level range L_{DEN} - Ζώνες Θορύβου	Πληθυσμός	Level range Lnight - Ζώνες Θορύβου	Πληθυσμός
55 - 60	1642	50 - 55	1554
60 - 65	1566	55 - 60	30
65 - 70	37	60 - 65	0
70 - 75	0	65 - 70	0
75 - 80	0	70 - 75	0
> 80	0	75 - 80	0
Σύνολο	3245	Σύνολο	1584

Υπολογισμός σημαντικής ενόχλησης (HA)

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

Πίνακας 64: Υπολογισμός παραμέτρου απόλυτου κινδύνου $AR_{HA,rail}$ ανά ζώνη θορύβου

ΖΩΝΗ ΘΟΡΥΒΟΥ		$AR_{HA\ RAIL}$
από	μέχρι	
55	60	0,1708
60	65	0,2415
65	70	0,3265
70	75	0,4257
75	80	0,5392

Τα άτομα λοιπόν που θα παρουσιάσουν σημαντική ενόχληση (HA) ισούνται με **671 άτομα**, ποσοστό ίσο με το 0,4 % του συνόλου του πληθυσμού.

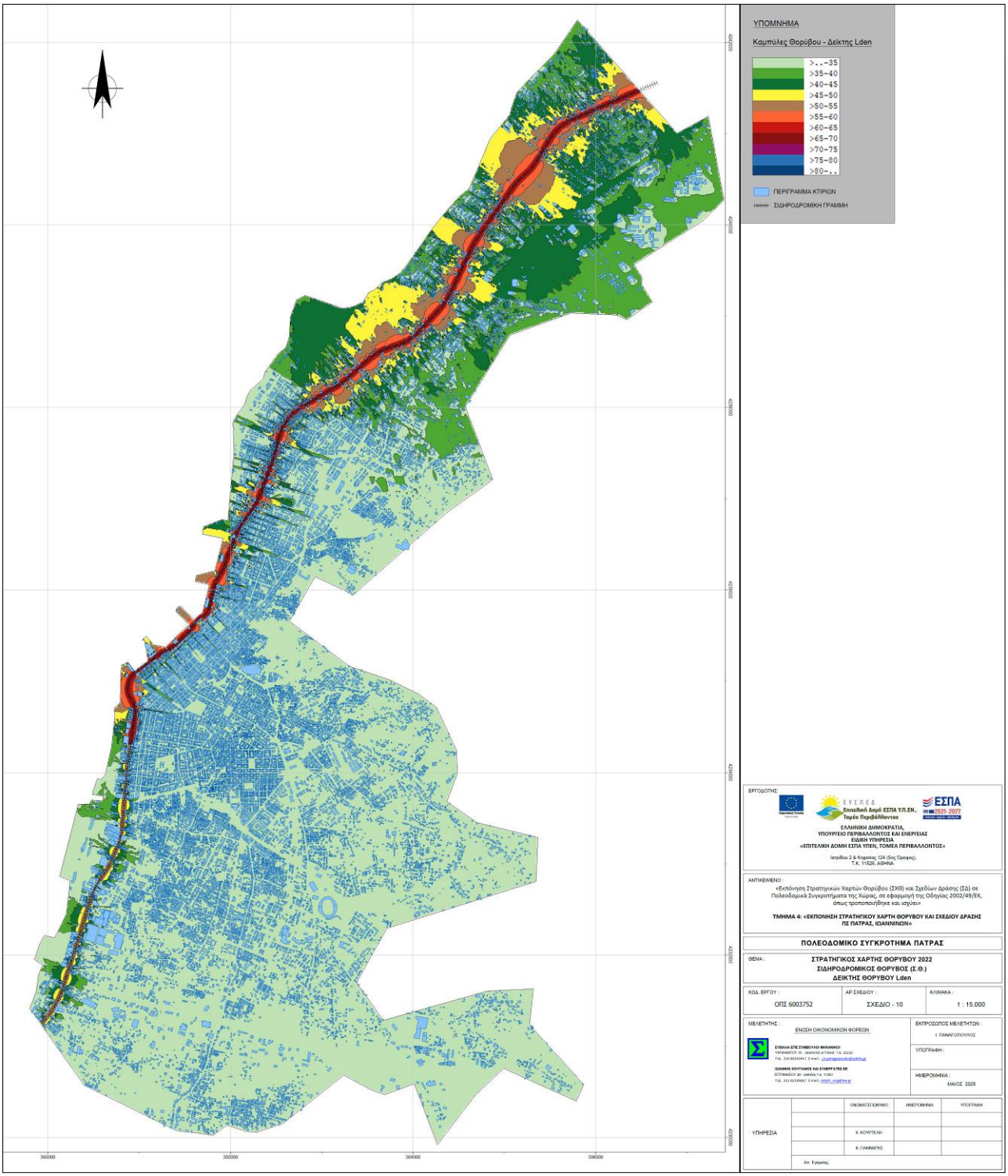
Υπολογισμός σημαντικής διαταραχής του ύπνου (HSD)

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

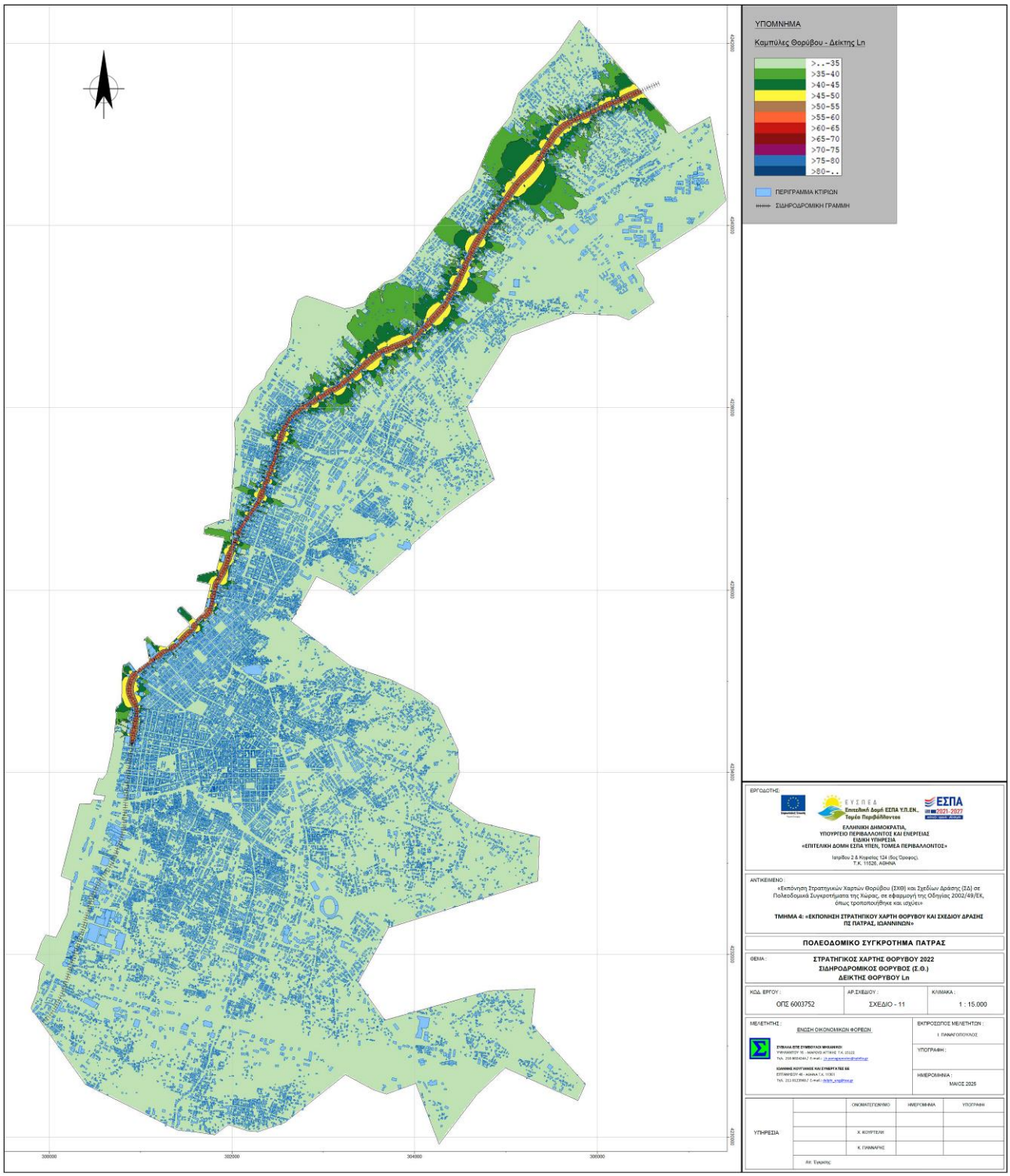
Πίνακας 65: Υπολογισμός παραμέτρου απόλυτου κινδύνου $AR_{HSD,rail}$ ανά ζώνη θορύβου

ΖΩΝΗ ΘΟΡΥΒΟΥ		$AR_{HSDRAIL}$
από	μέχρι	
50	55	0,0809
55	60	0,1367
60	65	0,2120
65	70	0,3069

Τα άτομα λοιπόν που θα παρουσιάσουν σημαντική διαταραχή του ύπνου (HSD) ισούνται με **130 άτομα**, ποσοστό ίσο με το 0,08 % του συνόλου του πληθυσμού.
Όσον αφορά λοιπόν στη σημαντική ενόχληση και τη διαταραχή του ύπνου του πληθυσμού που βρίσκεται στην ευρύτερη περιοχή του ΠΣ Πατρών , **διαπιστώνεται ότι ο αριθμός των ατόμων που θα παρουσιάσουν διαταραχές είναι αμελητέος σε σχέση με τον συνολικό πληθυσμό.**



Σχήμα 89: Οριζόντιος χάρτης Lden Σιδηροδρομικού Θορύβου ΠΣ Πατρών



Σχήμα 90: Οριζόντιος χάρτης Lnight Σιδηροδρομικού Θορύβου ΠΣ Πατρών

Βιομηχανικός Θόρυβος

Πίνακας 66: Κατανομή Επιφανειών σε km^2 του ΠΣ Πατρών για τον Βιομηχανικό Θόρυβο

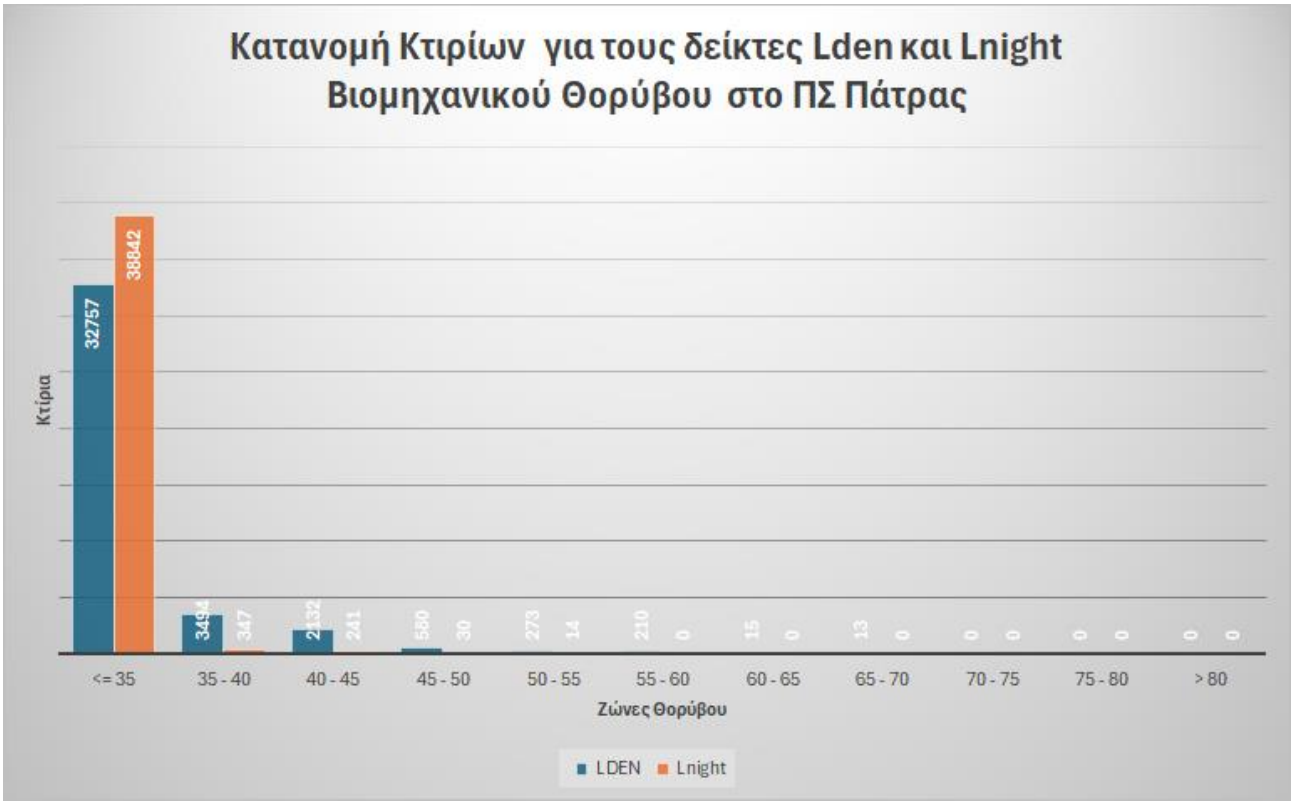
Lden	Επιφάνεια (km^2)	%	Lnight	Επιφάνεια (km^2)	%
<= 35	28,101	77,68	<= 35	34,285	94,78
35 - 40	2,808	7,76	35 - 40	0,576	1,59
40 - 45	2,449	6,77	40 - 45	0,806	2,23
45 - 50	1,145	3,16	45 - 50	0,244	0,67
50 - 55	0,490	1,35	50 - 55	0,166	0,46
55 - 60	0,875	2,42	55 - 60	0,097	0,27
60 - 65	0,061	0,17	60 - 65	0,000	0,00
65 - 70	0,247	0,68	65 - 70	0,000	0,00
70 - 75	0,000	0,00	70 - 75	0,000	0,00
75 - 80	0,000	0,00	75 - 80	0,000	0,00
> 80	0,000	0,00	> 80	0,000	0,00
Σύνολο	36,174	100,00	Σύνολο	36,174	100,00



Σχήμα 91: Κατανομή επιφανειών του ΠΣ Πατρών σε ζώνες θορύβου για τον Βιομηχανικό θόρυβο

Πίνακας 67: Κατανομή Κτιρίων του ΠΣ Πατρών για τον Βιομηχανικό Θόρυβο

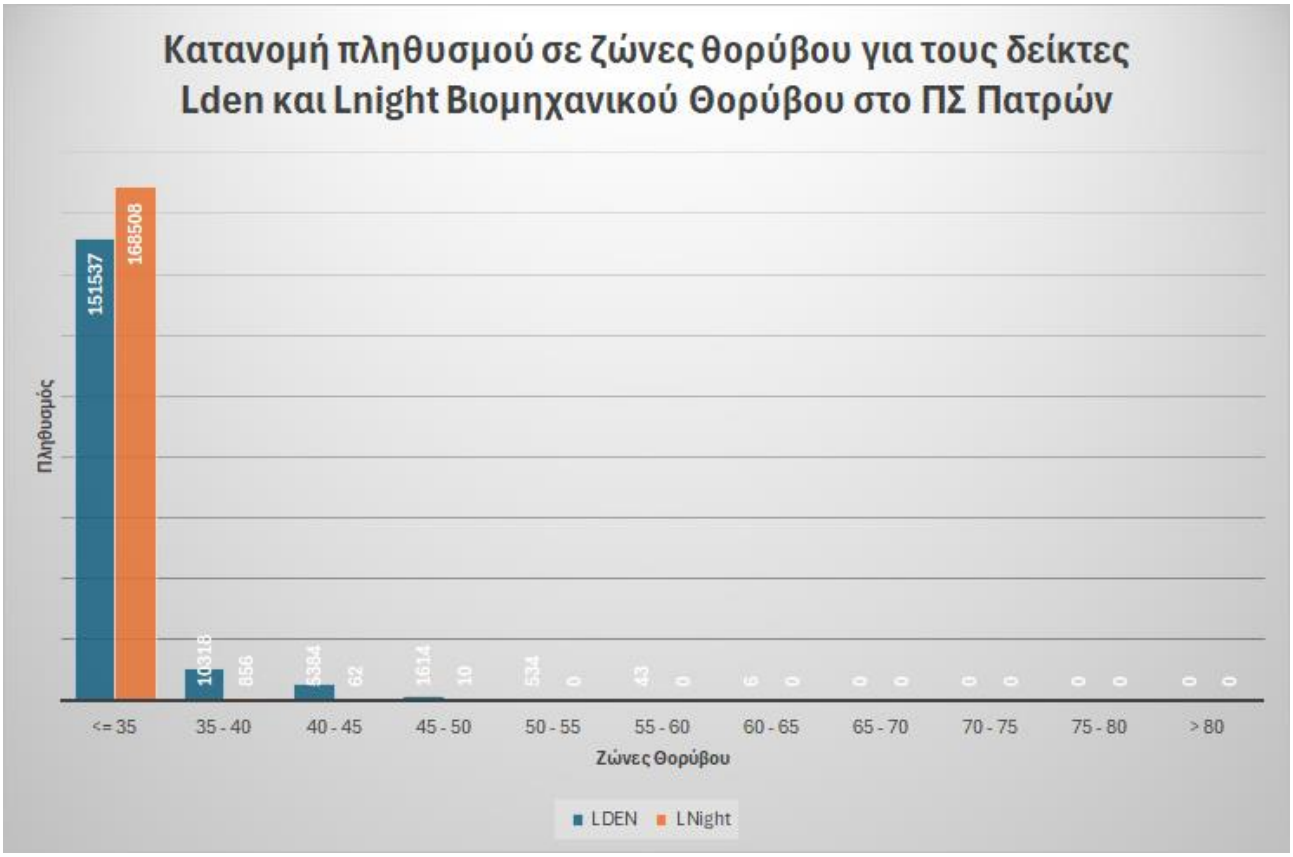
Lden	Κτίρια	%	Lnight	Κτίρια	%
<= 35	32757	82,98	<= 35	38842	98,40
35 - 40	3494	8,85	35 - 40	347	0,88
40 - 45	2132	5,40	40 - 45	241	0,61
45 - 50	580	1,47	45 - 50	30	0,08
50 - 55	273	0,69	50 - 55	14	0,04
55 - 60	210	0,53	55 - 60	0	0,00
60 - 65	15	0,04	60 - 65	0	0,00
65 - 70	13	0,03	65 - 70	0	0,00
70 - 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
Σύνολο	39474	100,00	Σύνολο	39474	100,00



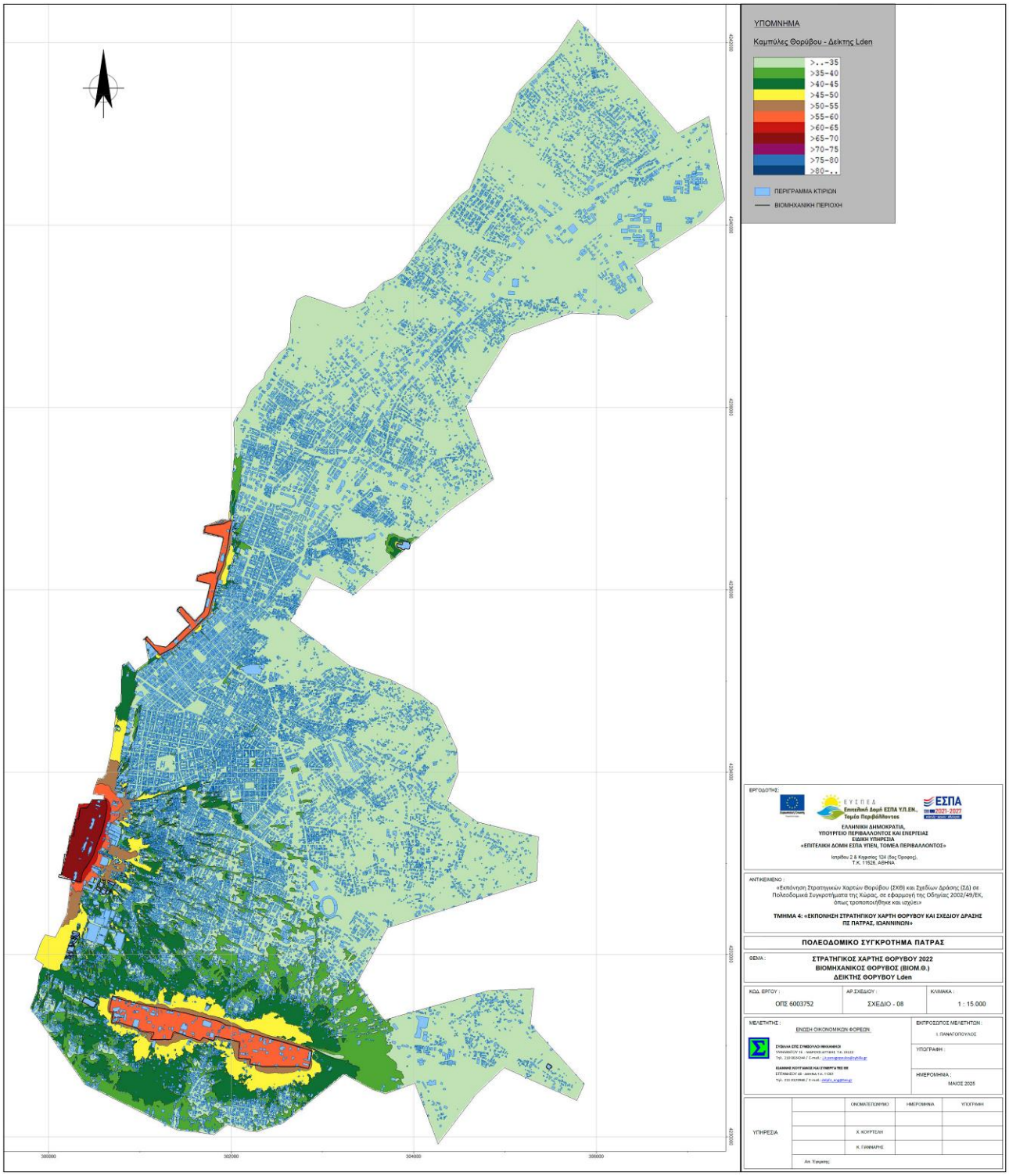
Σχήμα 92: Κατανομή Κτιρίων του ΠΣ Πατρών σε ζώνες θορύβου για τον Βιομηχανικό θόρυβο

Πίνακας 68: Κατανομή Πληθυσμού του ΠΣ Πατρών για τον Βιομηχανικό Θόρυβο

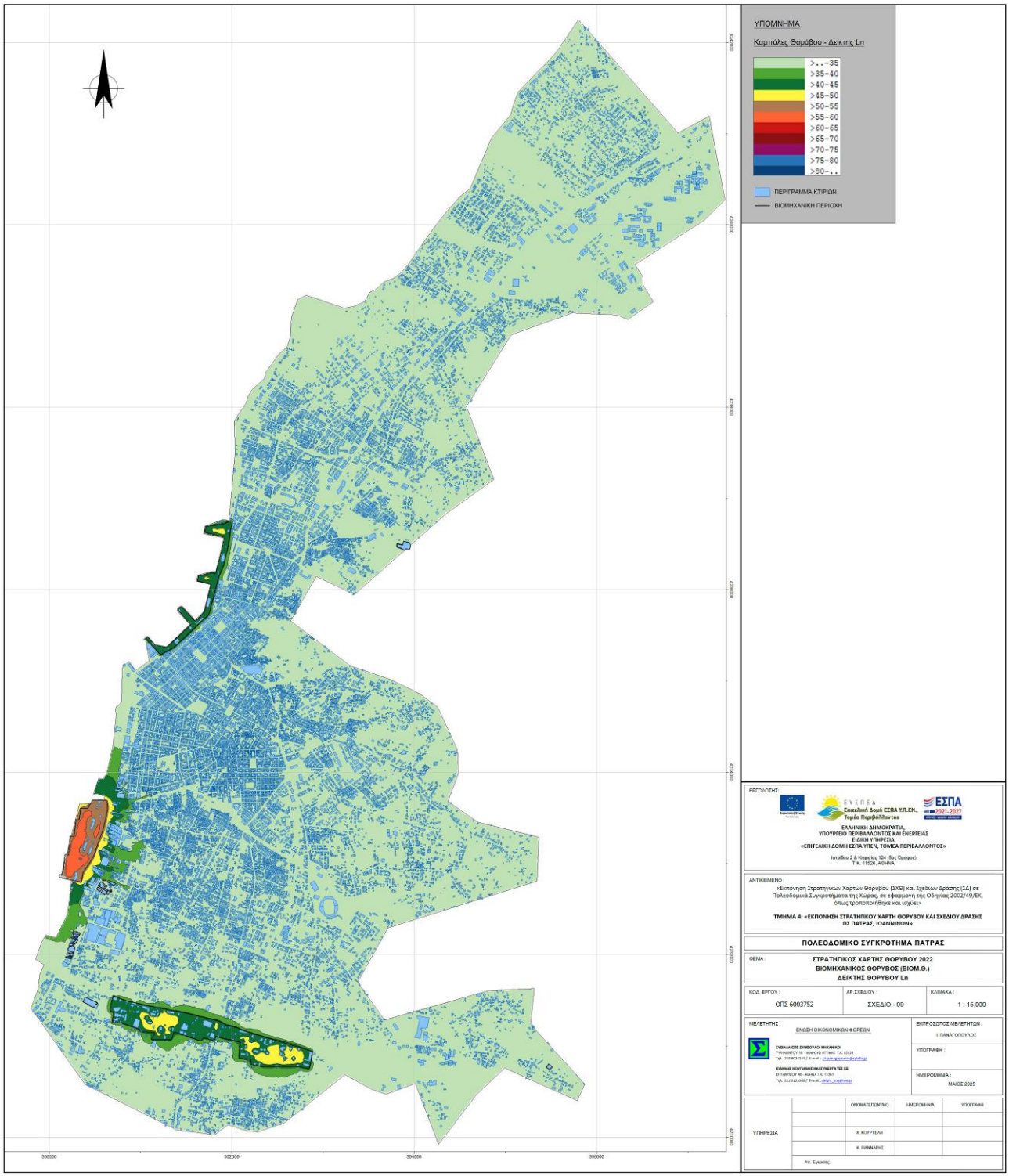
Lden	Πληθυσμός	%	Lnight	Πληθυσμός	%
<= 35	151537	89,44	<= 35	168508	99,45
35 - 40	10318	6,09	35 - 40	856	0,51
40 - 45	5384	3,18	40 - 45	62	0,04
45 - 50	1614	0,95	45 - 50	10	0,01
50 - 55	534	0,32	50 - 55	0	0,00
55 - 60	43	0,03	55 - 60	0	0,00
60 - 65	6	0,00	60 - 65	0	0,00
65 - 70	0	0,00	65 - 70	0	0,00
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
Σύνολο	169436	100,00	Σύνολο	169436	100,00



Σχήμα 93: Κατανομή Πληθυσμού του ΠΣ Πατρών σε ζώνες θορύβου για τον Βιομηχανικό θόρυβο



Σχήμα 94: Οριζόντιος χάρτης Lden Βιομηχανικού Θορύβου ΠΣ Πατρών

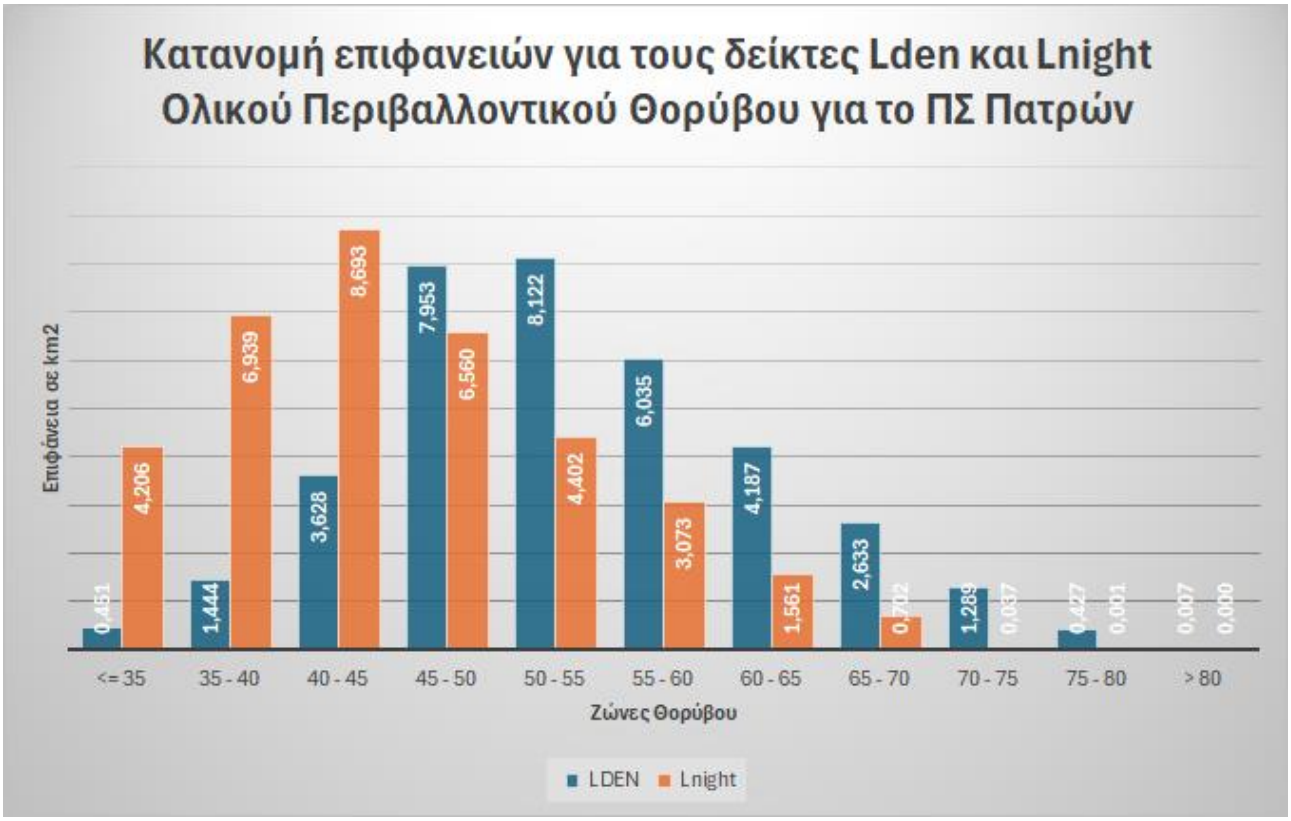


Σχήμα 95: Οριζόντιος χάρτης Lnight Βιομηχανικού Θορύβου ΠΣ Πατρών

Ολικός Περιβαλλοντικός Θόρυβος

Πίνακας 69: Κατανομή Επιφανειών σε km^2 του ΠΣ Πατρών για τον Ολικό Περιβαλλοντικό Θόρυβο

Lden	Επιφάνεια (km^2)	%	Lnight	Επιφάνεια (km^2)	%
<= 35	0,451	1,25	<= 35	4,206	11,63
35 - 40	1,444	3,99	35 - 40	6,939	19,18
40 - 45	3,628	10,03	40 - 45	8,693	24,03
45 - 50	7,953	21,99	45 - 50	6,560	18,14
50 - 55	8,122	22,45	50 - 55	4,402	12,17
55 - 60	6,035	16,68	55 - 60	3,073	8,49
60 - 65	4,187	11,57	60 - 65	1,561	4,32
65 - 70	2,633	7,28	65 - 70	0,702	1,94
70 - 75	1,289	3,56	70 - 75	0,037	0,10
75 - 80	0,427	1,18	75 - 80	0,001	0,00
> 80	0,007	0,02	> 80	0,000	0,00
Σύνολο	36,174	100,00	Σύνολο	36,174	100,00



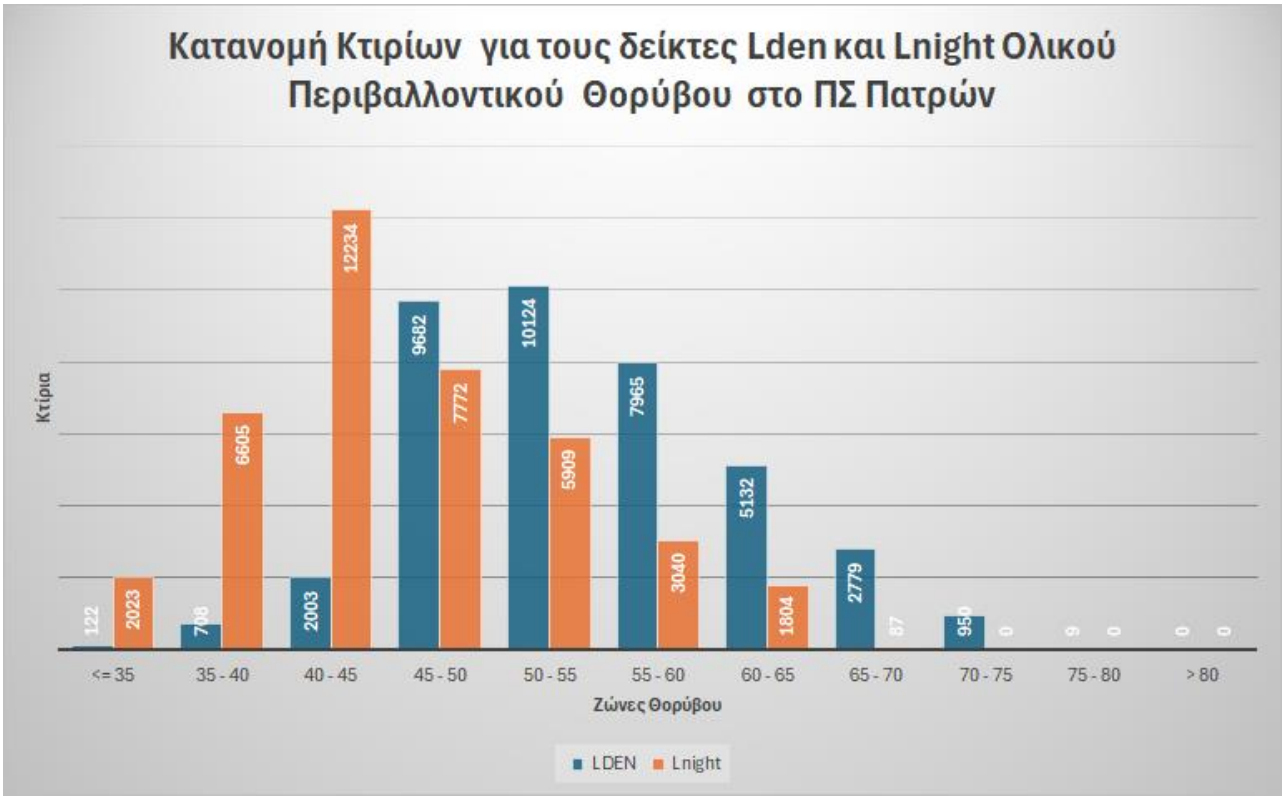
Σχήμα 96: Κατανομή επιφανειών του ΠΣ Πάτρας σε ζώνες θορύβου για τον Ολικό Περιβαλλοντικό θόρυβο

Πίνακας 70: Κατανομή Κτιρίων του ΠΣ Πατρών για τον Ολικό Περιβαλλοντικό Θόρυβο

Lden	Κτίρια	%	Lnight	Κτίρια	%
<= 35	122	0,31	<= 35	2023	5,12
35 - 40	708	1,79	35 - 40	6605	16,73
40 - 45	2003	5,07	40 - 45	12234	30,99
45 - 50	9682	24,53	45 - 50	7772	19,69
50 - 55	10124	25,65	50 - 55	5909	14,97
55 - 60	7965	20,18	55 - 60	3040	7,70
60 - 65	5132	13,00	60 - 65	1804	4,57
65 - 70	2779	7,04	65 - 70	87	0,22
70 - 75	950	2,41	70 - 75	0	0,00
75 - 80	9	0,02	75 - 80	0	0,00
> 80	0	0,00	> 80	0	0,00
Σύνολο	39474	100,00	Σύνολο	39474	100,00

Πίνακας 71: Κατανομή Κτιρίων με υψηλή έκθεση

L_{DEN} > 55 dB(A)	16835	L_{night} > 45 dB(A)	18612
L_{DEN} > 60 dB(A)	8870	L_{night} > 50 dB(A)	10840
L_{DEN} > 70 dB(A)	959	L_{night} > 60 dB(A)	1891



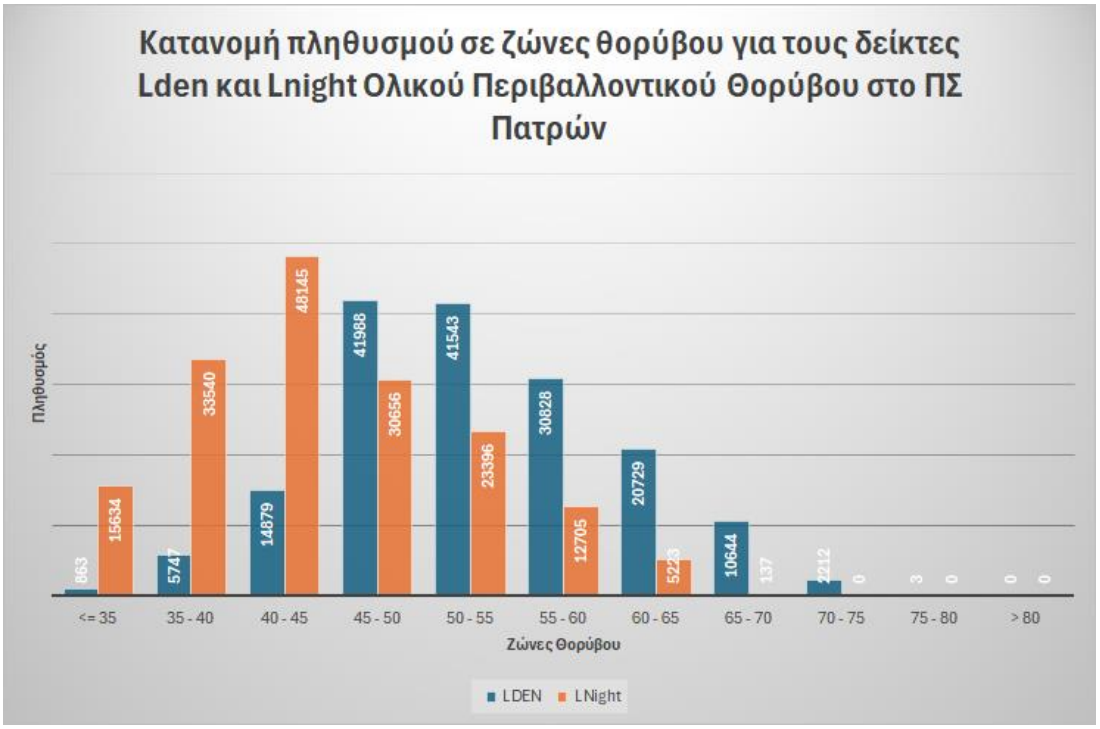
Σχήμα 97: Κατανομή Κτιρίων του ΠΣ Πατρών σε ζώνες θορύβου για τον Ολικό Περιβαλλοντικό θόρυβο

Πίνακας 72: Κατανομή Πληθυσμού του ΠΣ Πατρών για τον Ολικό Περιβαλλοντικό Θόρυβο

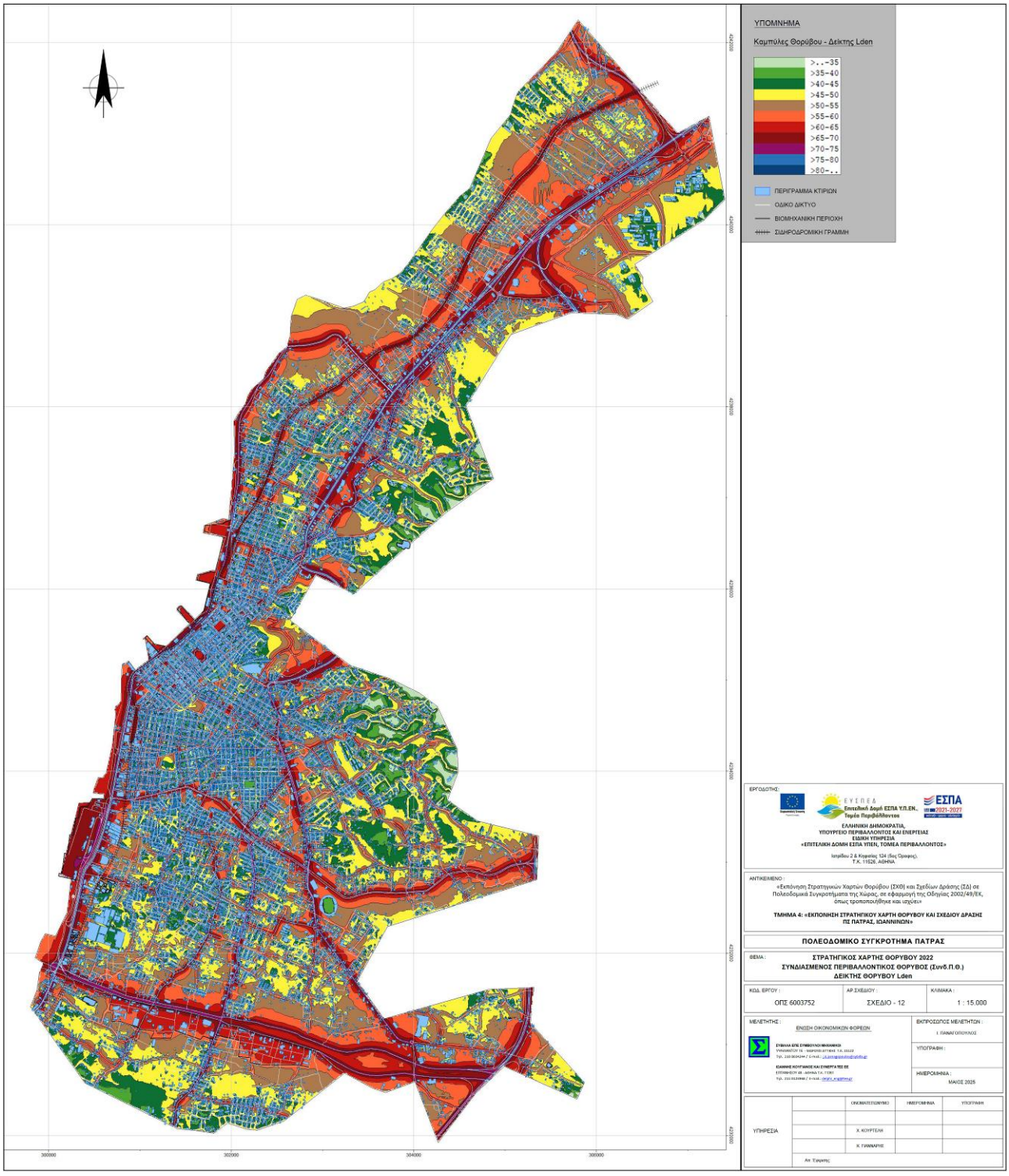
Lden	Πληθυσμός	%	Lnight	Πληθυσμός	%
<= 35	863	0,51	<= 35	15634	9,23
35 - 40	5747	3,39	35 - 40	33540	19,80
40 - 45	14879	8,78	40 - 45	48145	28,41
45 - 50	41988	24,78	45 - 50	30656	18,09
50 - 55	41543	24,52	50 - 55	23396	13,81
55 - 60	30828	18,19	55 - 60	12705	7,50
60 - 65	20729	12,23	60 - 65	5223	3,08
65 - 70	10644	6,28	65 - 70	137	0,08
70 - 75	2212	1,31	70 - 75	0	0,00
75 - 80	3	0,00	75 - 80	0	0,00
> 80	0	0,00	> 80	0	0,00
Σύνολο	169436	100,00	Σύνολο	169436	100,00

Πίνακας 73: Κατανομή πληθυσμού με υψηλή έκθεση

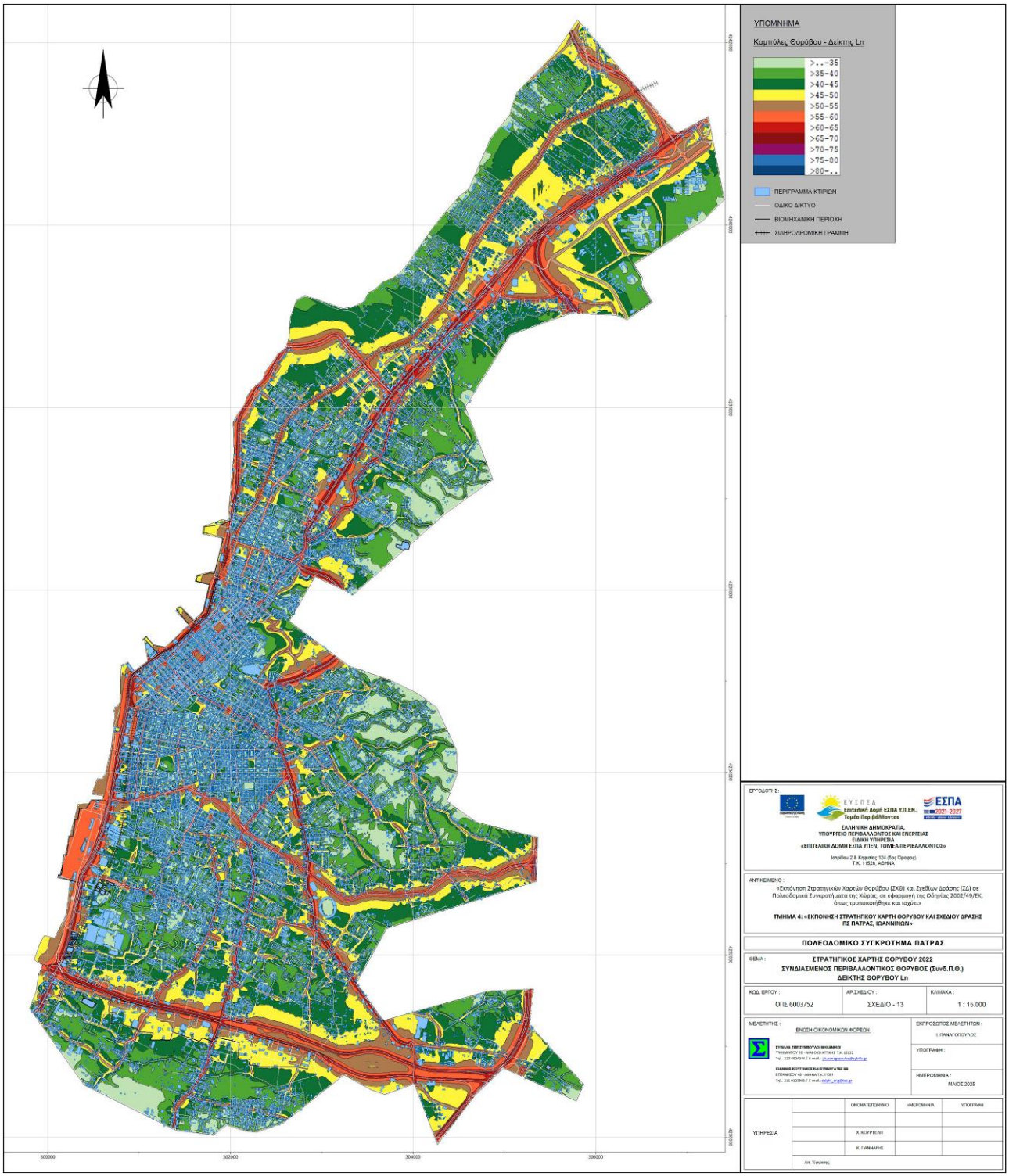
L_{DEN} > 55 dB(A)	64416	L_{night} > 45 dB(A)	72117
L_{DEN} > 60 dB(A)	33588	L_{night} > 50 dB(A)	41461
L_{DEN} > 70 dB(A)	2215	L_{night} > 60 dB(A)	5360



Σχήμα 98: Κατανομή Πληθυσμού του ΠΣ Πατρών σε ζώνες θορύβου για τον Ολικό Περιβαλλοντικό θόρυβο



Σχήμα 99: Οριζόντιος χάρτης Lden Ολικού Περιβαλλοντικού Θορύβου ΠΣ Πατρών



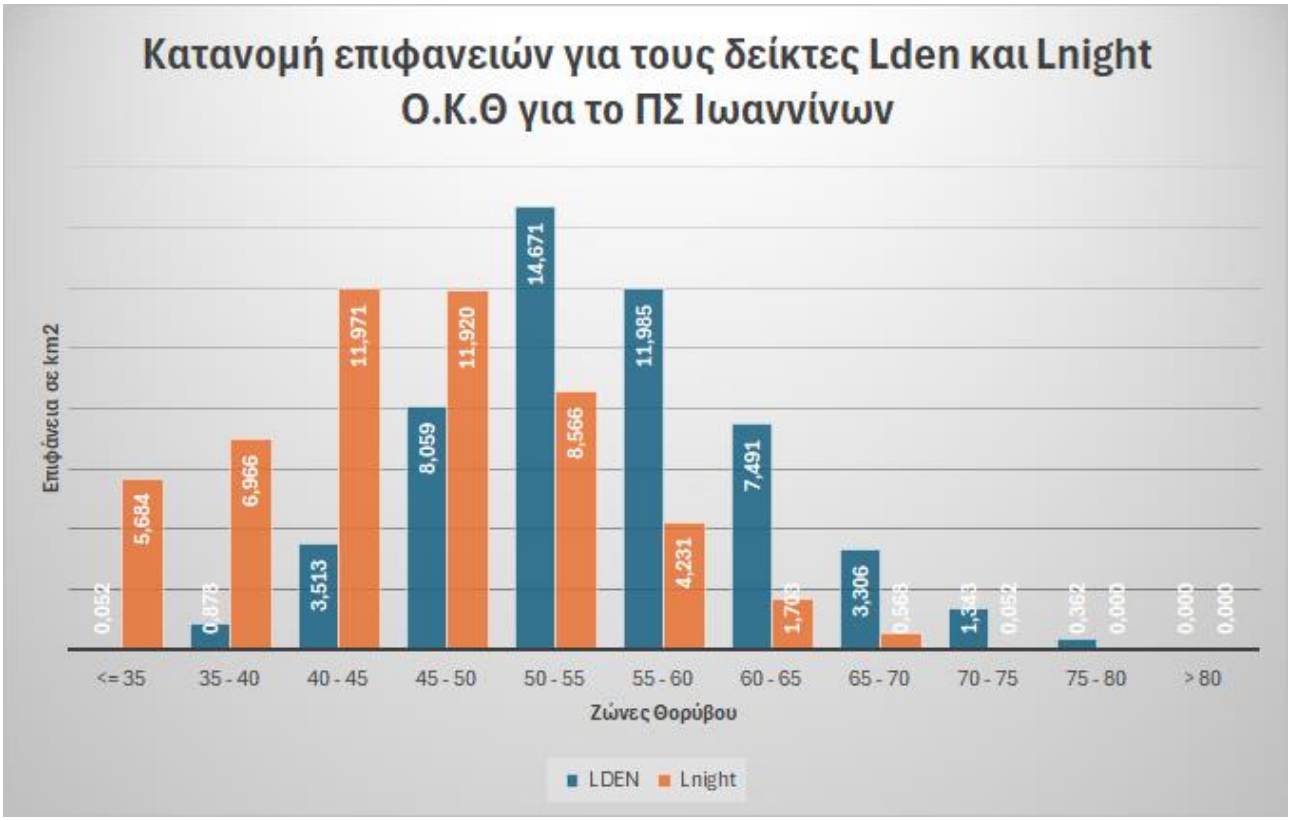
Σχήμα 100: Οριζόντιος χάρτης Lnight Ολικού Περιβαλλοντικού Θορύβου ΠΣ Πατρών

7.3 ΠΣ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ

ΟΔΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΟΣ ΘΟΡΥΒΟΣ

Πίνακας 74: Κατανομή Επιφανειών σε km^2 του ΠΣ Ιωαννίνων για τον Οδικό Κυκλοφοριακό Θόρυβο

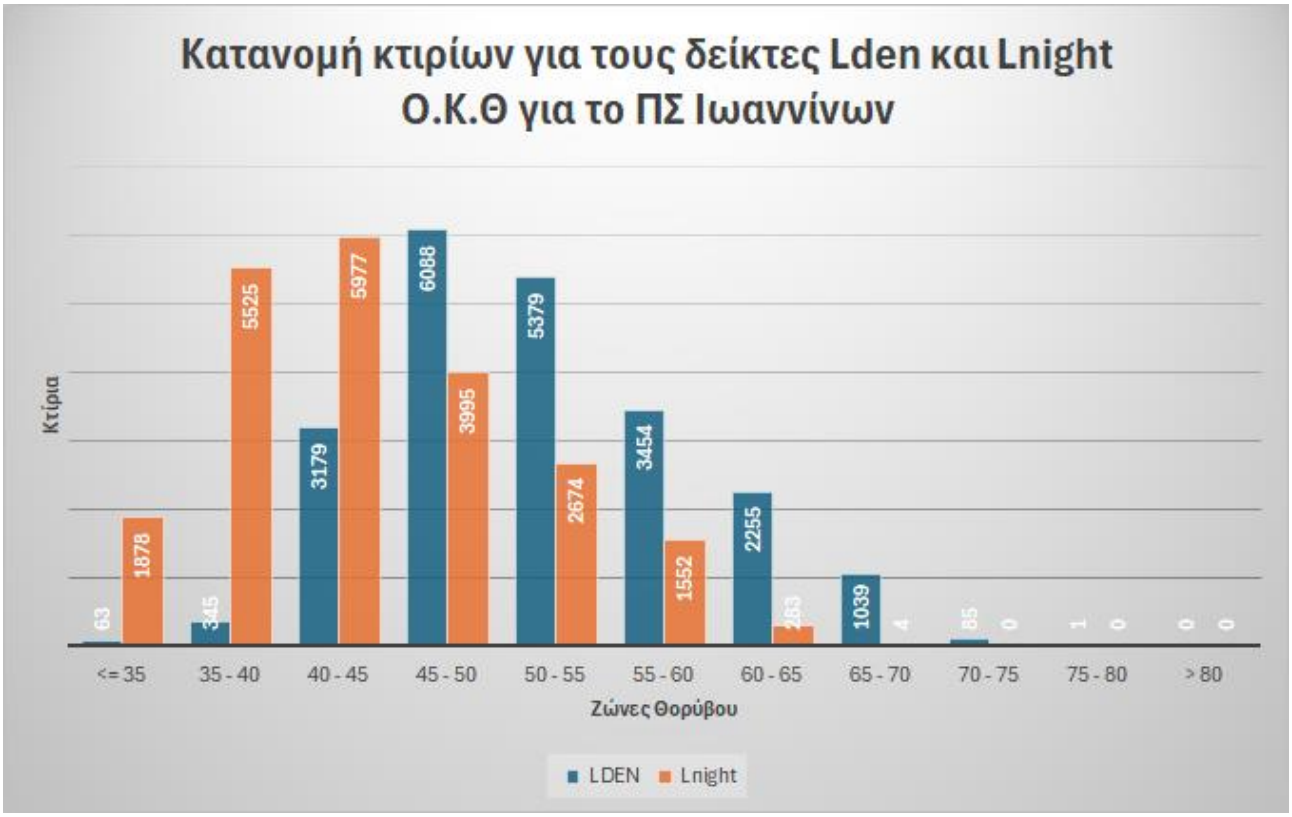
Lden	Επιφάνεια (km^2)	%	Lnight	Επιφάνεια (km^2)	%
<= 35	0,052	0,10	<= 35	5,684	11,00
35 - 40	0,878	1,70	35 - 40	6,966	13,48
40 - 45	3,513	6,80	40 - 45	11,971	23,17
45 - 50	8,059	15,60	45 - 50	11,920	23,07
50 - 55	14,671	28,40	50 - 55	8,566	16,58
55 - 60	11,985	23,20	55 - 60	4,231	8,19
60 - 65	7,491	14,50	60 - 65	1,703	3,30
65 - 70	3,306	6,40	65 - 70	0,568	1,10
70 - 75	1,343	2,60	70 - 75	0,052	0,10
75 - 80	0,362	0,70	75 - 80	0,000	0,00
> 80	0,000	0,00	> 80	0,000	0,00
Σύνολο	51,660	100,00	Σύνολο	51,660	100,00



Σχήμα 101: Κατανομή επιφανειών του ΠΣ Ιωαννίνων σε ζώνες θορύβου για τον οδικό κυκλοφοριακό θόρυβο

Πίνακας 75: Κατανομή Κτιρίων του ΠΣ Ιωαννίνων για τον Οδικό Κυκλοφοριακό Θόρυβο

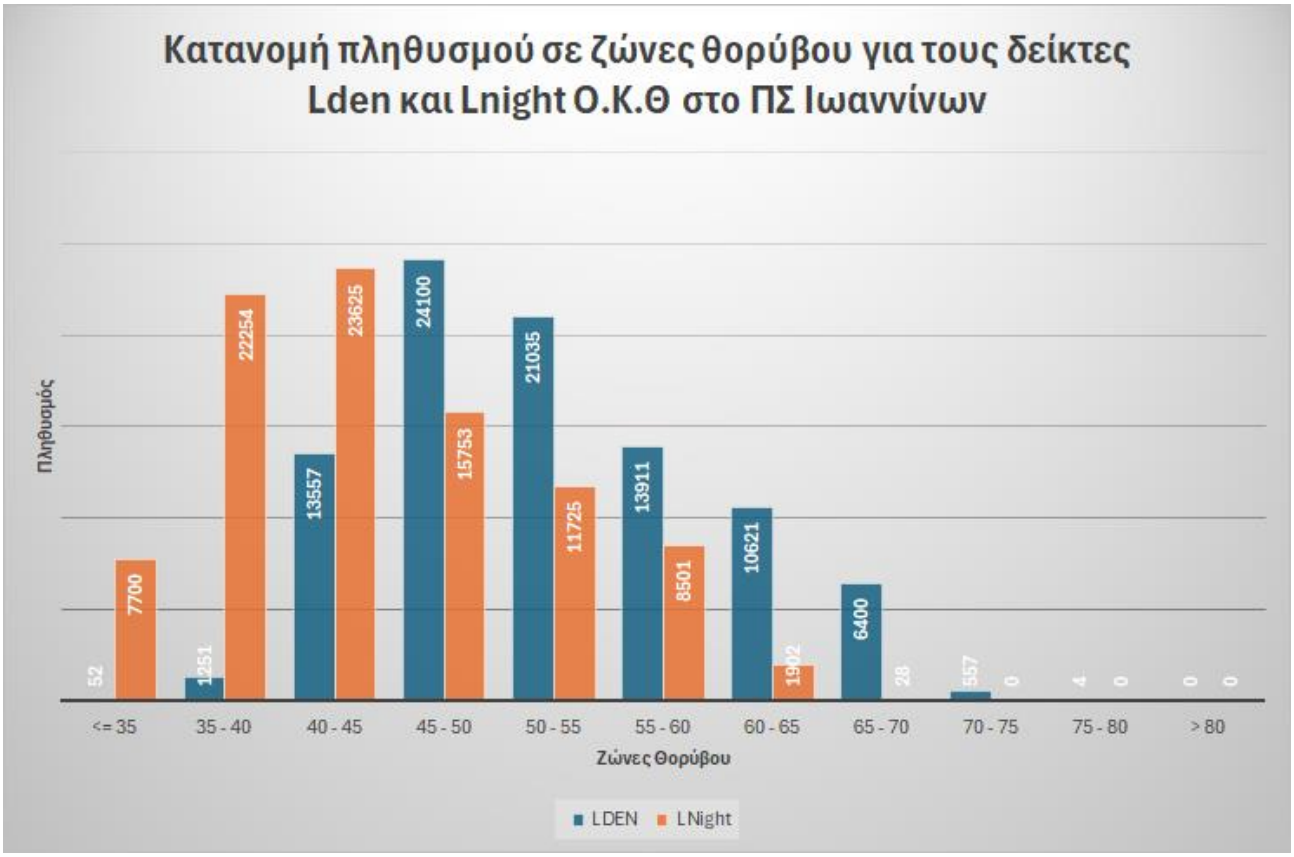
Lden	Κτίρια	%	Lnight	Κτίρια	%
<= 35	63	0,29	<= 35	1878	8,58
35 - 40	345	1,58	35 - 40	5525	25,24
40 - 45	3179	14,52	40 - 45	5977	27,31
45 - 50	6088	27,81	45 - 50	3995	18,25
50 - 55	5379	24,58	50 - 55	2674	12,22
55 - 60	3454	15,78	55 - 60	1552	7,09
60 - 65	2255	10,30	60 - 65	283	1,29
65 - 70	1039	4,75	65 - 70	4	0,02
70 - 75	85	0,39	70 - 75	0	0,00
75 - 80	1	0,00	75 - 80	0	0,00
> 80	0	0,00	> 80	0	0,00
Σύνολο	21888	100,00	Σύνολο	21888	100,00



Σχήμα 102: Κατανομή Κτιρίων του ΠΣ Ιωαννίνων σε ζώνες θορύβου για τον οδικό κυκλοφοριακό θόρυβο

Πίνακας 76: Κατανομή Πληθυσμού του ΠΣ Ιωαννίνων για τον Οδικό Κυκλοφοριακό Θόρυβο

Lden	Πληθυσμός	%	Lnight	Πληθυσμός	%
<= 35	52	0,06	<= 35	7700	8,42
35 - 40	1251	1,37	35 - 40	22254	24,32
40 - 45	13557	14,82	40 - 45	23625	25,82
45 - 50	24100	26,34	45 - 50	15753	17,22
50 - 55	21035	22,99	50 - 55	11725	12,82
55 - 60	13911	15,21	55 - 60	8501	9,29
60 - 65	10621	11,61	60 - 65	1902	2,08
65 - 70	6400	7,00	65 - 70	28	0,03
70 - 75	557	0,61	70 - 75	0	0,00
75 - 80	4	0,00	75 - 80	0	0,00
> 80	0	0,00	> 80	0	0,00
Σύνολο	91488	100,00	Σύνολο	91488	100,00



Σχήμα 103: Κατανομή Πληθυσμού του ΠΣ Ιωαννίνων σε ζώνες θορύβου για τον οδικό κυκλοφοριακό θόρυβο

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

Πίνακας 77: Κατανομή πληθυσμού στις ζώνες θορύβου για τους δείκτες Lden και Lnight

Level range L_{DEN} - Ζώνες Θορύβου	Πληθυσμός	Level range Lnight - Ζώνες Θορύβου	Πληθυσμός
55 - 60	13911	50 - 55	11725
60 - 65	10621	55 - 60	8501
65 - 70	6400	60 - 65	1902
70 - 75	557	65 - 70	28
75 - 80	4	70 - 75	0
> 80	0	75 - 80	0
Σύνολο	31493	Σύνολο	22156

Υπολογισμός ισχαιμικής καρδιοπάθειας (IHD)

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

Πίνακας 78: 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 pj, σε σχέση με το συνολικό πληθυσμό P για κάθε ζώνη θορύβου, που εκτίθεται σε κάθε ζώνη θορύβου.

Πίνακας 79: Υπολογισμός ποσοστού πληθυσμού pj σε σχέση με τον συνολικό πληθυσμό P για κάθε ζώνη Οδικού Κυκλοφοριακού Θορύβου για τον υπολογισμό των κρουσμάτων ισχαιμικής καρδιοπάθειας

Ζώνη θορύβου (dBA)	Ποσοστό πληθυσμού pj για τον δείκτη Lden
55 - 60	0,4417
60 - 65	0,3372
65 - 70	0,2032
70 - 75	0,0177
>75	0,0001

Εφαρμόζοντας λοιπόν τους τύπους υπολογισμού του $PAF_{x,y}$ που αναφέρθηκαν στην ενότητα της νομοθεσίας προκύπτει ότι $PAF_{x,y}$=0,064.
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 0,0031373 και ελήφθη από την ιστοσελίδα: https://vizhub.healthdata.org/gbd-compare/ του Institute for Health Metrics and Evaluation της Αμερικής (στοιχεία 2021 για την Ελλάδα).
Οπότε N= 6,29 άτομα. Άρα στο σύνολο του πληθυσμού που εκτίθεται στις ζώνες θορύβου του Οδικού Κυκλοφοριακού Θορύβου το ποσοστό που κινδυνεύει να νοσήσει από ισχαιμική καρδιοπάθεια είναι πρακτικά αμελητέο.

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 80: 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) ισούνται με 5416 άτομα, ποσοστό ίσο με το 5,92 % του συνόλου του πληθυσμού.

Υπολογισμός σημαντικής διαταραχής του ύπνου (HSD)

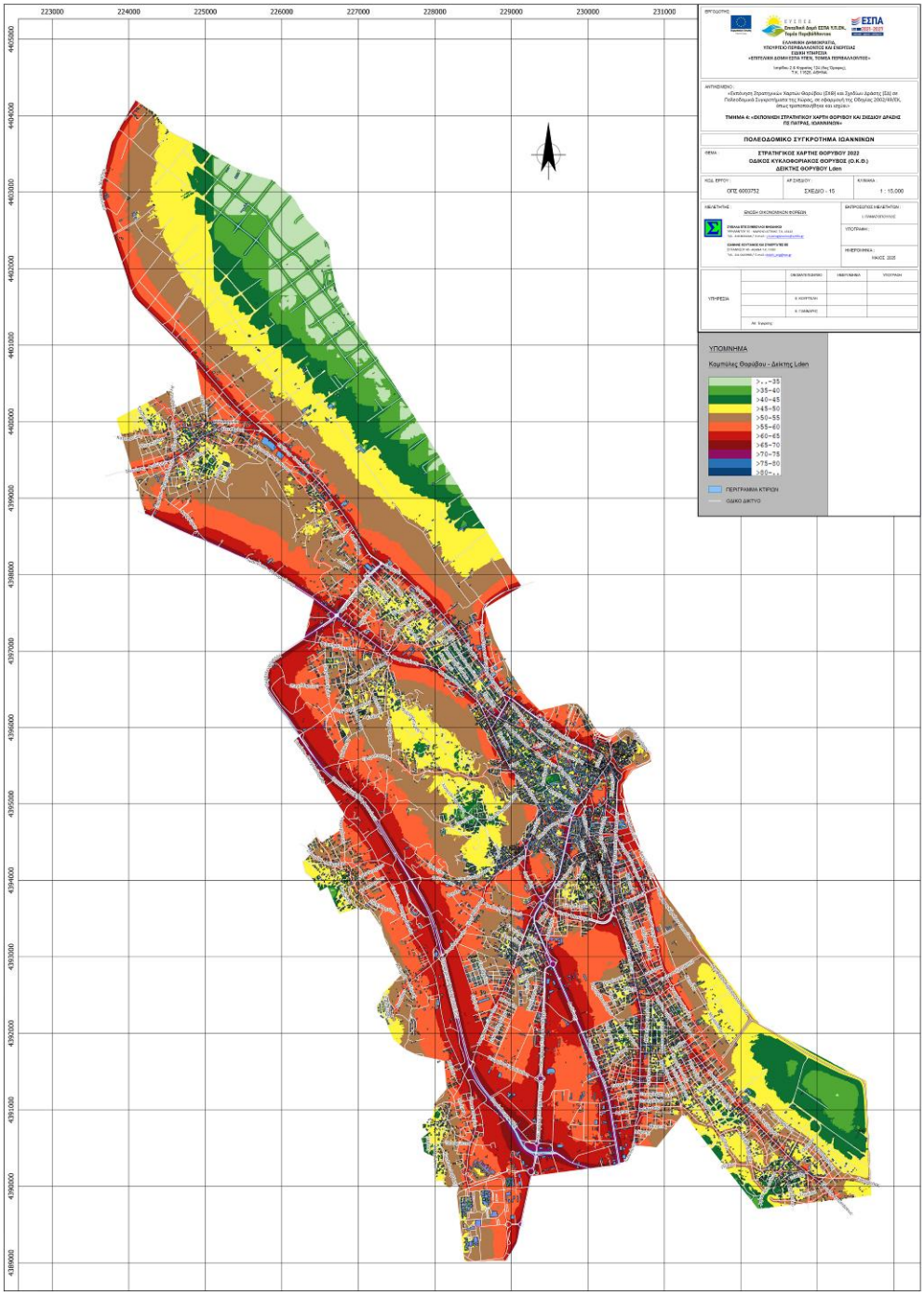
Για τον υπολογισμό των ατόμων που προσβάλλονται από σημαντική διαταραχή του ύπνου πραγματοποιείται υπολογισμός του απόλυτου κινδύνου $AR_{HSD,ROAD}$ για την επιβλαβή επίδραση της HSD, χρησιμοποιώντας τον τύπο που έχει δοθεί στην ενότητα της νομοθεσίας.

Πίνακας 81: Υπολογισμός παραμέτρου απόλυτου κινδύνου $AR_{HSD,road}$ ανά ζώνη θορύβου

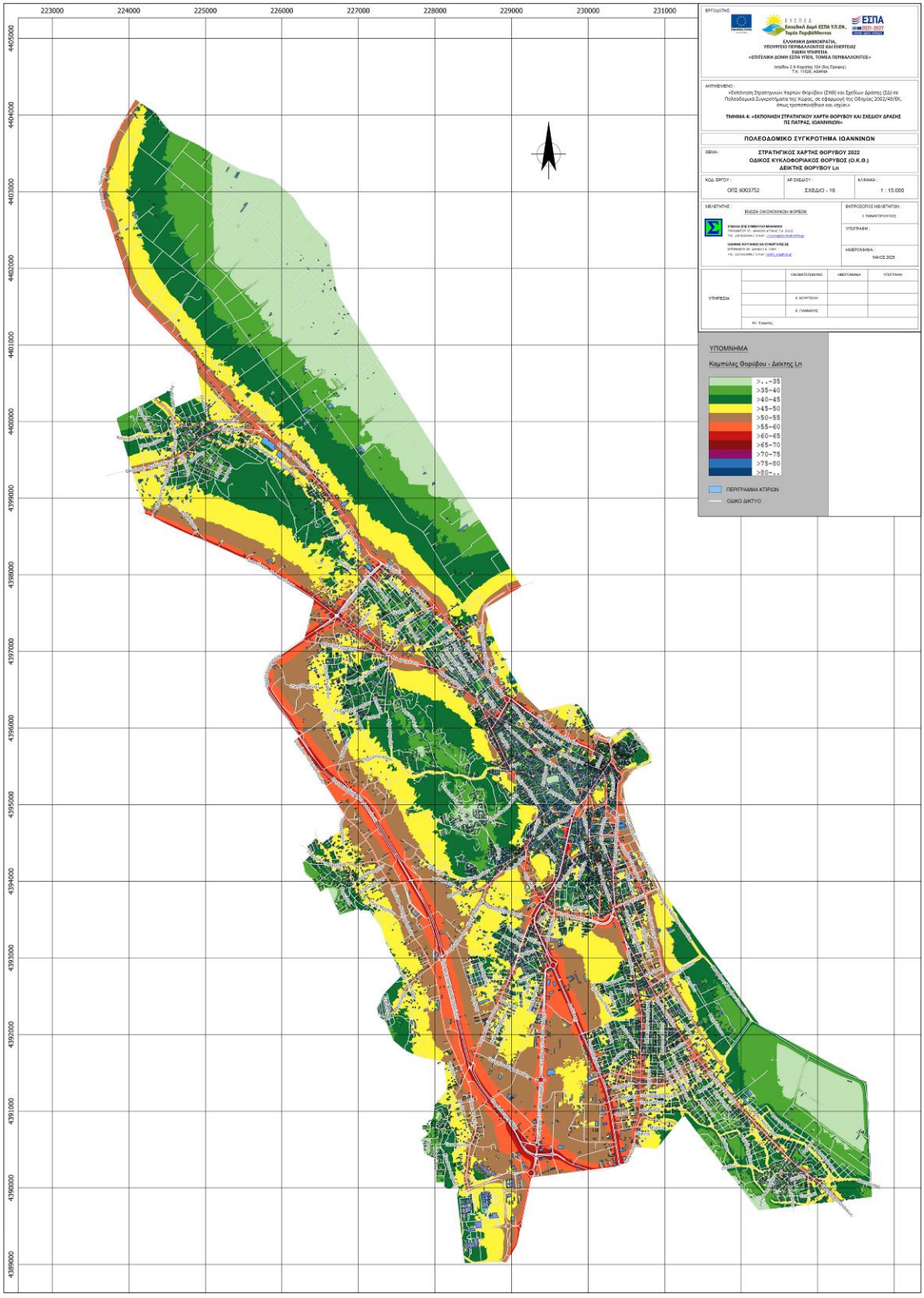
ΖΩΝΗ ΘΟΡΥΒΟΥ		$AR_{HSDROAD}$
από	μέχρι	
50	55	0,051
55	60	0,074
60	65	0,103
65	70	0,138

Τα άτομα λοιπόν που θα παρουσιάσουν σημαντική διαταραχή του ύπνου (HSD) ισούνται με 1433 άτομα, ποσοστό ίσο με το 1,57 % του συνόλου του πληθυσμού.

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



Σχήμα 104: Οριζόντιος χάρτης Lden Ο.Κ.Θ ΠΣ Ιωαννίνων



Σχήμα 105: Οριζόντιος χάρτης Lnight Ο.Κ.Θ ΠΣ Ιωαννίνων

ΑΕΡΟΠΟΡΙΚΟΣ ΘΟΡΥΒΟΣ

Πίνακας 82: Κατανομή Επιφανειών σε km^2 του ΠΣ Ιωαννίνων για τον Αεροπορικό Θόρυβο

Lden	Επιφάνεια (km^2)	%	Lnight	Επιφάνεια (km^2)	%
<= 35	18,598	36,00	<= 35	0,000	0,00
35 - 40	11,572	22,40	35 - 40	0,000	0,00
40 - 45	8,162	15,80	40 - 45	0,000	0,00
45 - 50	8,472	16,40	45 - 50	0,000	0,00
50 - 55	3,100	6,00	50 - 55	0,000	0,00
55 - 60	0,930	1,80	55 - 60	0,000	0,00
60 - 65	0,413	0,80	60 - 65	0,000	0,00
65 - 70	0,258	0,50	65 - 70	0,000	0,00
70 - 75	0,103	0,20	70 - 75	0,000	0,00
75 - 80	0,052	0,10	75 - 80	0,000	0,00
> 80	0,000	0,00	> 80	0,000	0,00
Σύνολο	51,660	100,00	Σύνολο	0,000	0,00



Σχήμα 106: Κατανομή επιφανειών του ΠΣ Ιωαννίνων σε ζώνες θορύβου για τον Αεροπορικό θόρυβο

Πίνακας 83: Κατανομή Κτιρίων του ΠΣ Ιωαννίνων για τον Αεροπορικό Θόρυβο

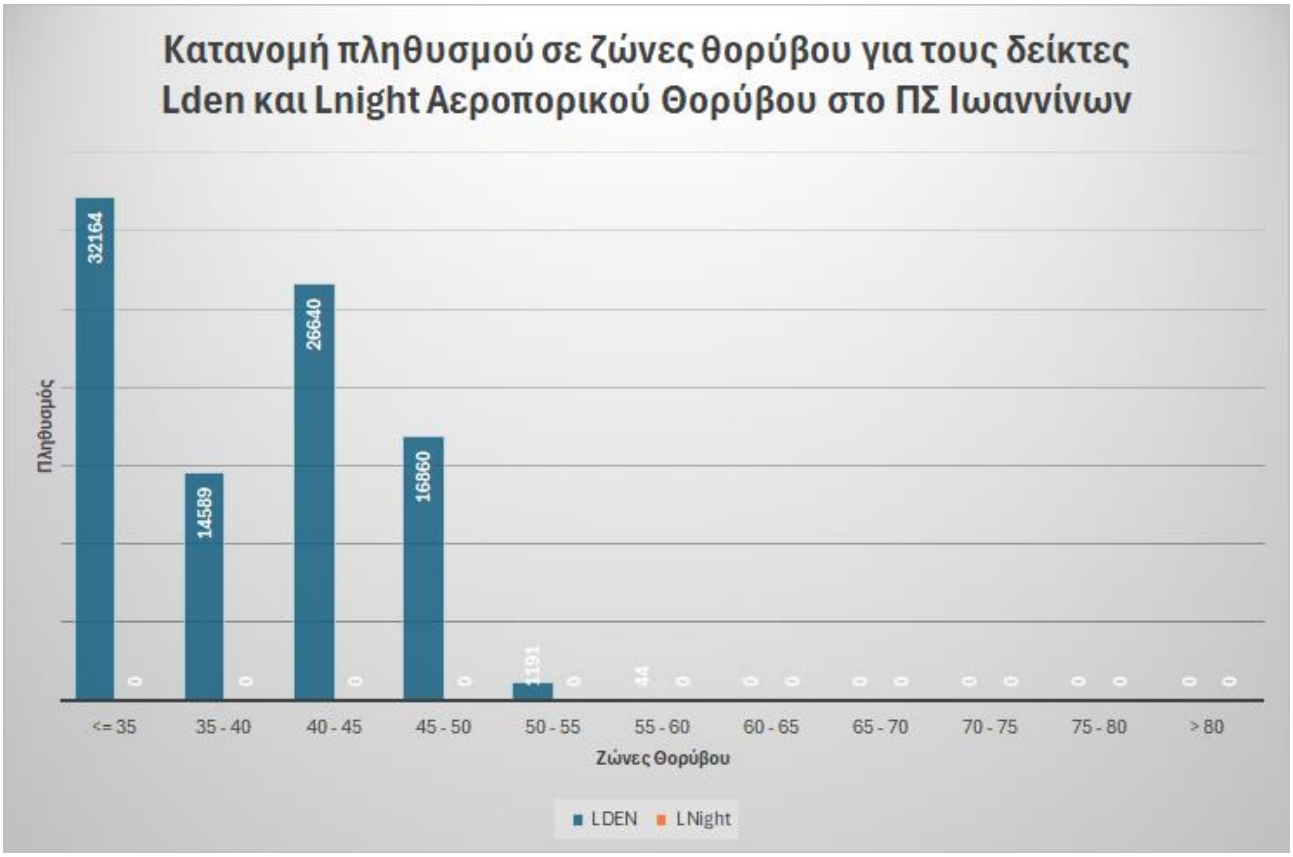
Lden	Κτίρια	%	Lnight	Κτίρια	%
<= 35	9931	45,37	<= 35	0	-
35 - 40	3772	17,23	35 - 40	0	-
40 - 45	5042	23,04	40 - 45	0	-
45 - 50	2689	12,29	45 - 50	0	-
50 - 55	429	1,96	50 - 55	0	-
55 - 60	22	0,10	55 - 60	0	-
60 - 65	3	0,01	60 - 65	0	-
65 - 70	0	0,00	65 - 70	0	-
70 - 75	0	0,00	70 - 75	0	-
75 - 80	0	0,00	75 - 80	0	-
> 80	0	0,00	> 80	0	-
Σύνολο	21888	100,00	Sum	0	-



Σχήμα 107: Κατανομή Κτιρίων του ΠΣ Ιωαννίνων σε ζώνες θορύβου για τον Αεροπορικό θόρυβο

Πίνακας 84: Κατανομή Πληθυσμού του ΠΣ Ιωαννίνων για τον Αεροπορικό Θόρυβο

Lden	Πληθυσμός	%	Lnight	Πληθυσμός	%
<= 35	32164	35,16	<= 35	0	0,00
35 - 40	14589	15,95	35 - 40	0	0,00
40 - 45	26640	29,12	40 - 45	0	0,00
45 - 50	16860	18,43	45 - 50	0	0,00
50 - 55	1191	1,30	50 - 55	0	0,00
55 - 60	44	0,05	55 - 60	0	0,00
60 - 65	0	0,00	60 - 65	0	0,00
65 - 70	0	0,00	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
Σύνολο	91488	100,00	Σύνολο	0	0,00



Σχήμα 108: Κατανομή Πληθυσμού του ΠΣ Ιωαννίνων σε ζώνες θορύβου για τον Αεροπορικό θόρυβο

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

Πίνακας 85: Κατανομή πληθυσμού στις ζώνες θορύβου για τους δείκτες Lden και Lnight

Level range L_{DEN} - Ζώνες Θορύβου	Πληθυσμός	Level range Lnight - Ζώνες Θορύβου	Πληθυσμός
55 - 60	44	50 - 55	0
60 - 65	0	55 - 60	0
65 - 70	0	60 - 65	0
70 - 75	0	65 - 70	0
75 - 80	0	70 - 75	0
> 80	0	75 - 80	0
Σύνολο	44	Σύνολο	0

Υπολογισμός σημαντικής ενόχλησης (HA)

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

Πίνακας 86: Υπολογισμός παραμέτρου απόλυτου κινδύνου $AR_{HA,air}$ ανά ζώνη θορύβου

ΖΩΝΗ ΘΟΡΥΒΟΥ		$AR_{HA\ RAIL}$
από	μέχρι	
55	60	0,3130
60	65	0,4071
65	70	0,5047
70	75	0,6059
75	80	0,7108

Τα άτομα λοιπόν που θα παρουσιάσουν σημαντική ενόχληση (HA) ισούνται με **14 άτομα**, ποσοστό ίσο με το 0,02 % του συνόλου του πληθυσμού.

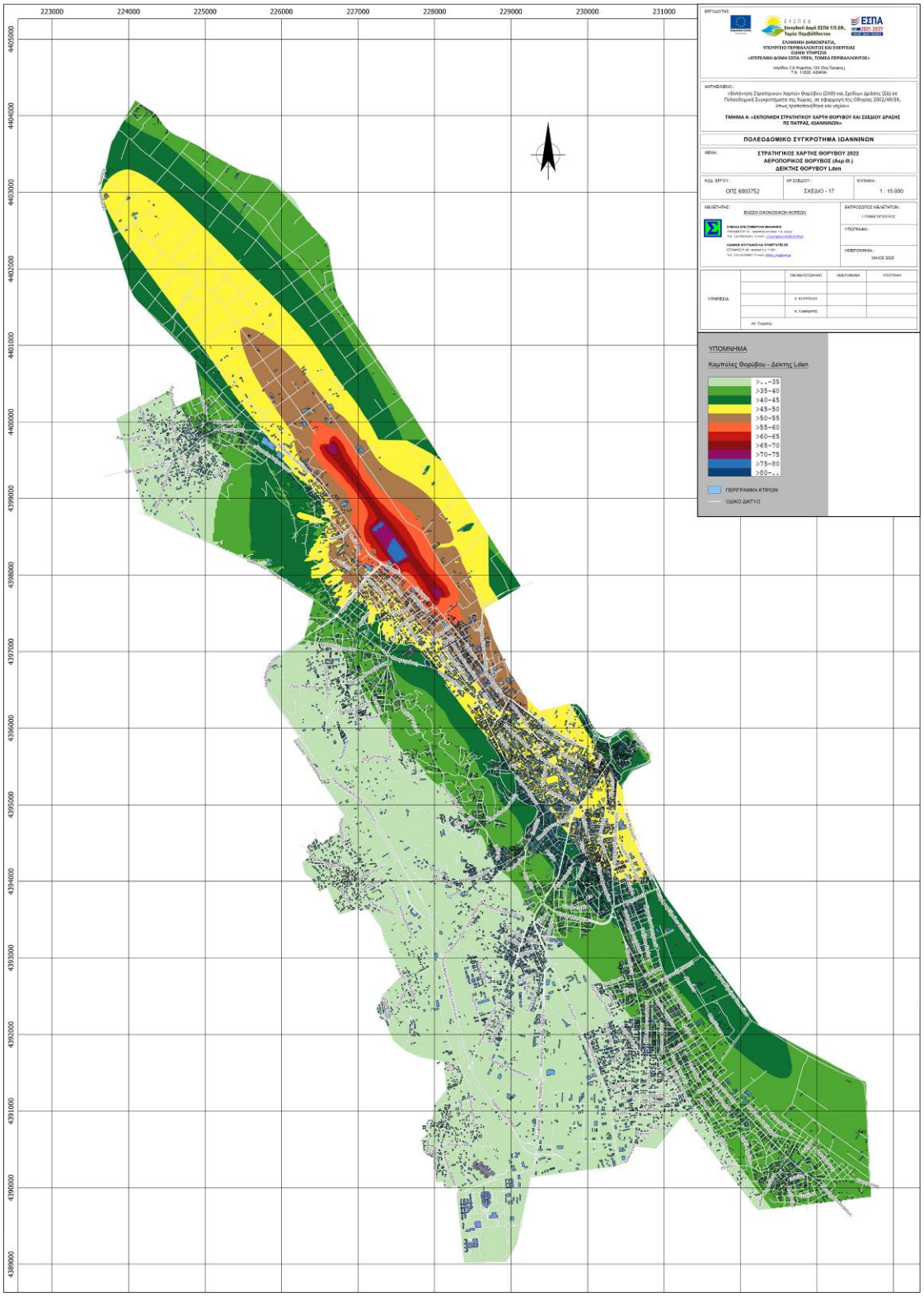
Υπολογισμός σημαντικής διαταραχής του ύπνου (HSD)

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

Πίνακας 87: Υπολογισμός παραμέτρου απόλυτου κινδύνου $AR_{HSD,rail}$ ανά ζώνη θορύβου

ΖΩΝΗ ΘΟΡΥΒΟΥ		$AR_{HSDRAIL}$
από	μέχρι	
50	55	0,2257
55	60	0,2882
60	65	0,3605
65	70	0,4427

Τα άτομα λοιπόν που θα παρουσιάσουν σημαντική διαταραχή του ύπνου (HSD) ισούνται με **0 άτομα**, ποσοστό ίσο με το 0,00 % του συνόλου του πληθυσμού.
Όσον αφορά λοιπόν στη σημαντική ενόχληση και τη διαταραχή του ύπνου του πληθυσμού που βρίσκεται στην ευρύτερη περιοχή του ΠΣ Ιωαννίνων , **διαπιστώνεται ότι ο αριθμός των ατόμων που θα παρουσιάσουν διαταραχές είναι αμελητέος σε σχέση με τον συνολικό πληθυσμό.**

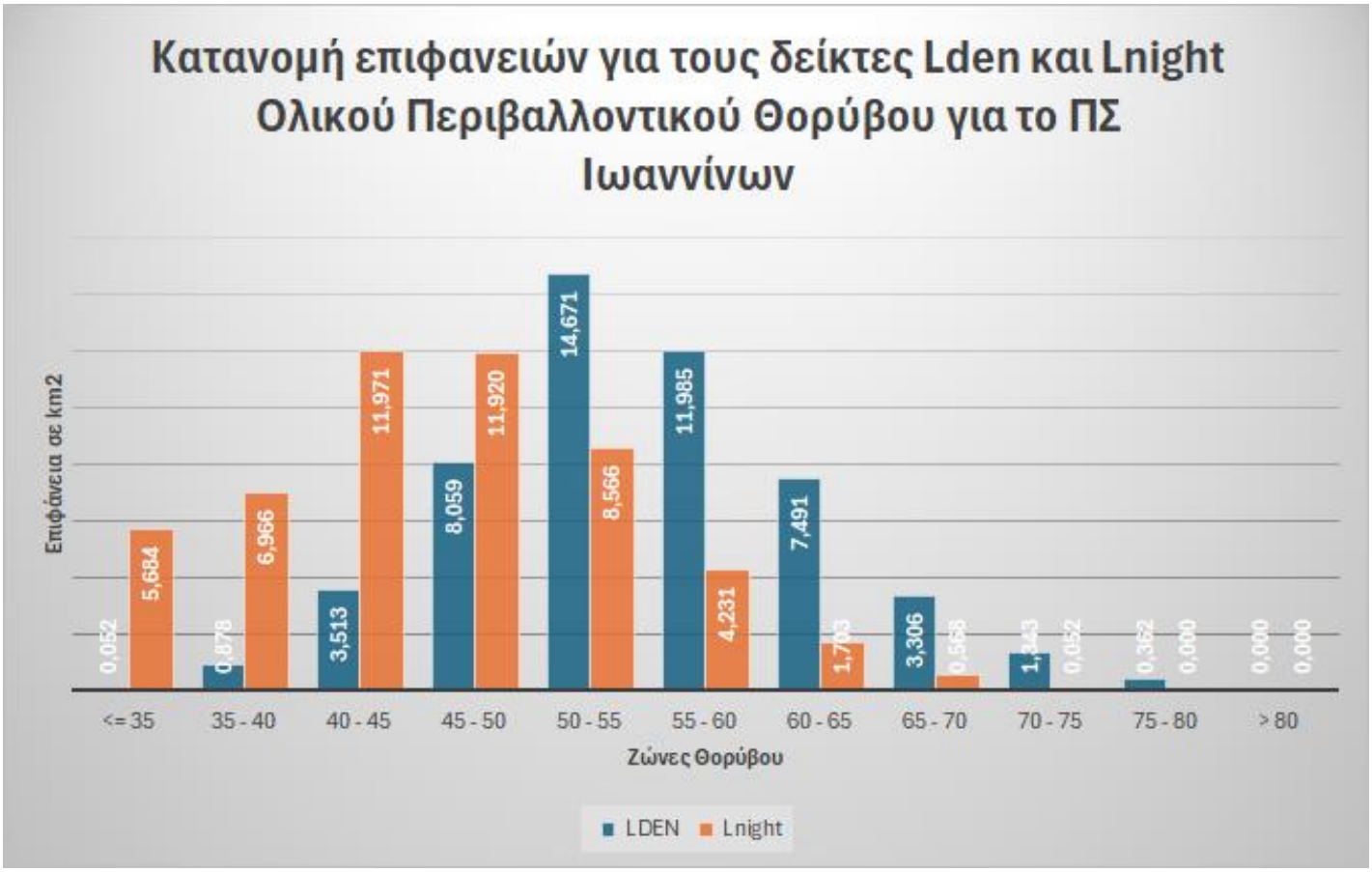


Σχήμα 109: Οριζόντιος χάρτης Lden Αεροδρομικού Θορύβου ΠΣ Ιωαννίνων

Ολικός Περιβαλλοντικός Θόρυβος

Πίνακας 88: Κατανομή Επιφανειών σε km^2 του ΠΣ Ιωαννίνων για τον Ολικό Περιβαλλοντικό Θόρυβο

Lden	Επιφάνεια (km^2)	%	Lnight	Επιφάνεια (km^2)	%
<= 35	0,052	0,10	<= 35	5,684	11,00
35 - 40	0,878	1,70	35 - 40	6,966	13,48
40 - 45	3,513	6,80	40 - 45	11,971	23,17
45 - 50	8,059	15,60	45 - 50	11,920	23,07
50 - 55	14,671	28,40	50 - 55	8,566	16,58
55 - 60	11,985	23,20	55 - 60	4,231	8,19
60 - 65	7,491	14,50	60 - 65	1,703	3,30
65 - 70	3,306	6,40	65 - 70	0,568	1,10
70 - 75	1,343	2,60	70 - 75	0,052	0,10
75 - 80	0,362	0,70	75 - 80	0,000	0,00
> 80	0,000	0,00	> 80	0,000	0,00
Σύνολο	51,660	100,00	Σύνολο	51,660	100,00



Σχήμα 110: Κατανομή επιφανειών του ΠΣ Πάτρας σε ζώνες θορύβου για τον Ολικό Περιβαλλοντικό θόρυβο

Πίνακας 89: Κατανομή Κτιρίων του ΠΣ Ιωαννίνων για τον Ολικό Περιβαλλοντικό Θόρυβο

Lden	Κτίρια	%	Lnight	Κτίρια	%
<= 35	8	0,04	<= 35	1878	8,58
35 - 40	194	0,89	35 - 40	5525	25,24
40 - 45	1926	8,80	40 - 45	5977	27,31
45 - 50	6627	30,28	45 - 50	3995	18,25
50 - 55	6112	27,92	50 - 55	2674	12,22
55 - 60	3589	16,40	55 - 60	1552	7,09
60 - 65	2301	10,51	60 - 65	283	1,29
65 - 70	1045	4,77	65 - 70	4	0,02
70 - 75	85	0,39	70 - 75	0	0,00
75 - 80	1	0,00	75 - 80	0	0,00
> 80	0	0,00	> 80	0	0,00
Σύνολο	21888	100,00	Σύνολο	21888	100,00

Πίνακας 90: Κατανομή Κτιρίων με υψηλή έκθεση

L_{DEN} > 55 dB(A)	7021	L_{night} > 45 dB(A)	8508
L_{DEN} > 60 dB(A)	3432	L_{night} > 50 dB(A)	4513
L_{DEN} > 70 dB(A)	86	L_{night} > 60 dB(A)	287



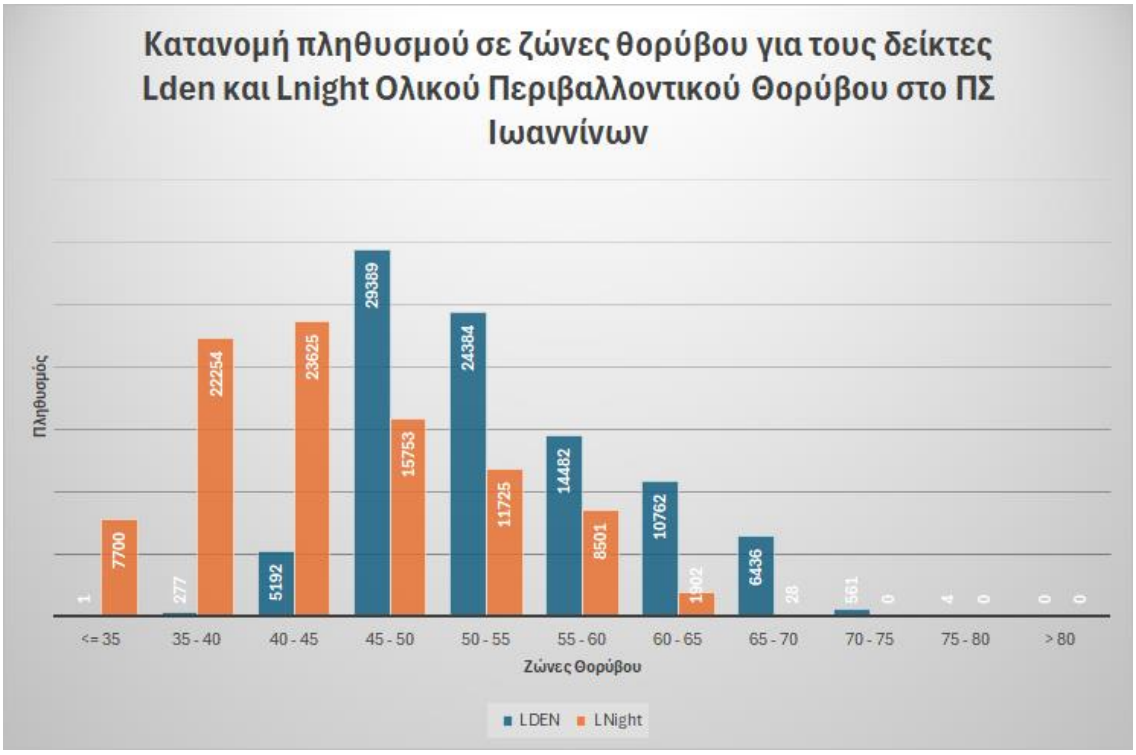
Σχήμα 111: Κατανομή Κτιρίων του ΠΣ Ιωαννίνων σε ζώνες θορύβου για τον Ολικό Περιβαλλοντικό θόρυβο

Πίνακας 91: Κατανομή Πληθυσμού του ΠΣ Ιωαννίνων για τον Ολικό Περιβαλλοντικό Θόρυβο

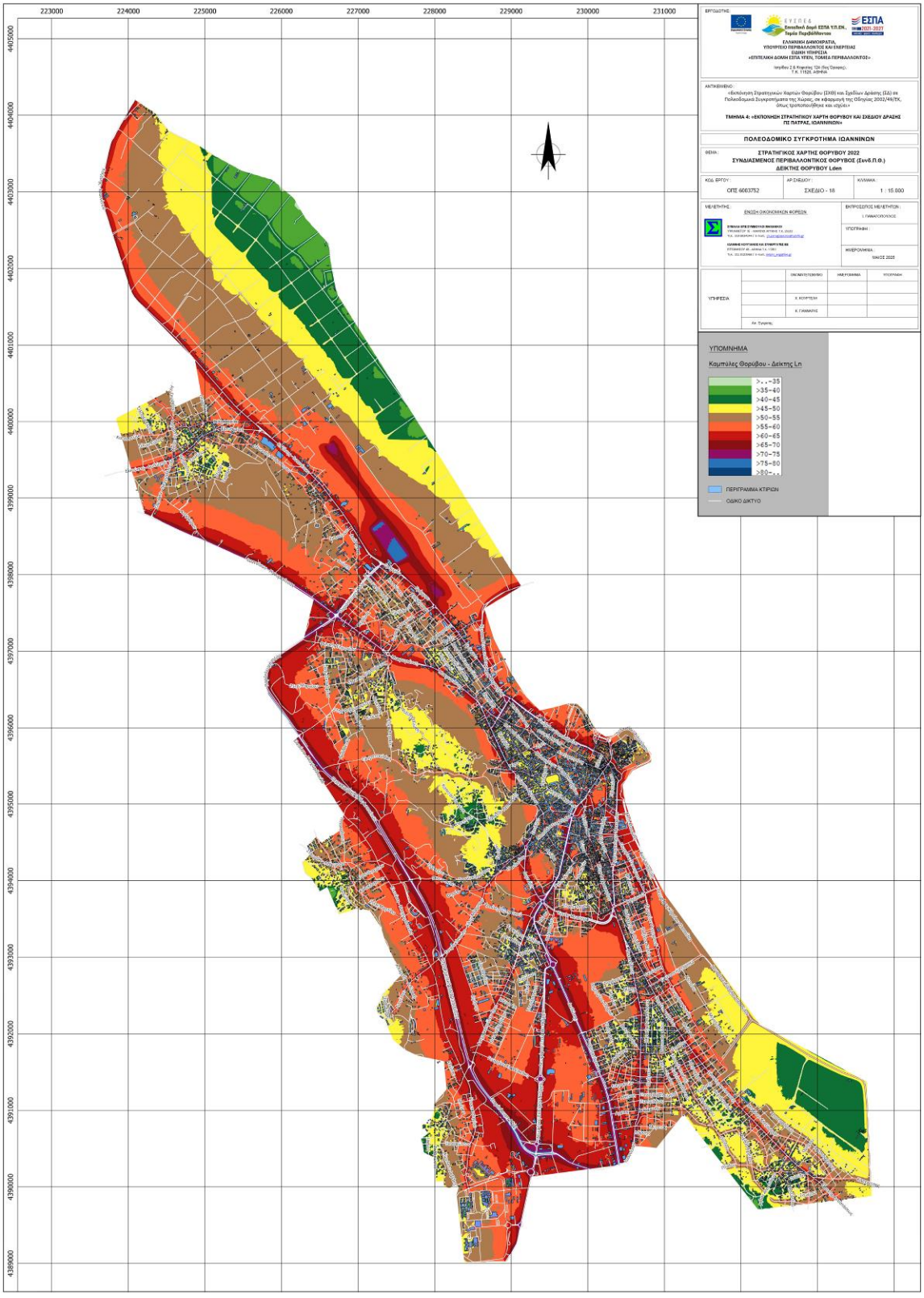
Lden	Πληθυσμός	%	Lnight	Πληθυσμός	%
<= 35	1	0,00	<= 35	7700	8,42
35 - 40	277	0,30	35 - 40	22254	24,32
40 - 45	5192	5,68	40 - 45	23625	25,82
45 - 50	29389	32,12	45 - 50	15753	17,22
50 - 55	24384	26,65	50 - 55	11725	12,82
55 - 60	14482	15,83	55 - 60	8501	9,29
60 - 65	10762	11,76	60 - 65	1902	2,08
65 - 70	6436	7,03	65 - 70	28	0,03
70 - 75	561	0,61	70 - 75	0	0,00
75 - 80	4	0,00	75 - 80	0	0,00
> 80	0	0,00	> 80	0	0,00
Σύνολο	91488	100,00	Σύνολο	91488	100,00

Πίνακας 92: Κατανομή πληθυσμού με υψηλή έκθεση

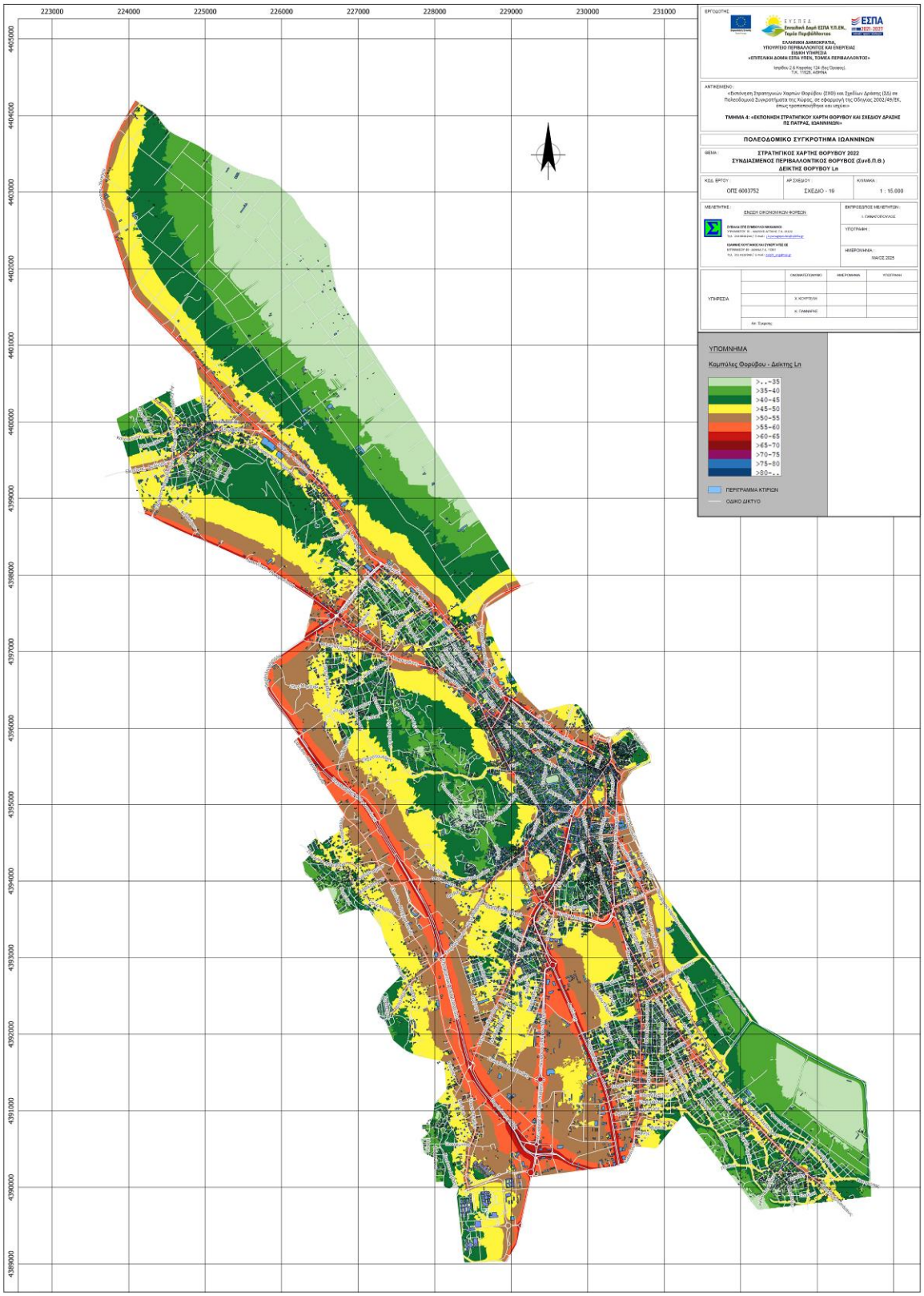
L_{DEN} > 55 dB(A)	32 245	L_{night} > 45 dB(A)	37 909
L_{DEN} > 60 dB(A)	17 763	L_{night} > 50 dB(A)	22 156
L_{DEN} > 70 dB(A)	565	L_{night} > 60 dB(A)	1 930



Σχήμα 112: Κατανομή Πληθυσμού του ΠΣ Ιωαννίνων σε ζώνες θορύβου για τον Ολικό Περιβαλλοντικό θόρυβο



Σχήμα 113: Οριζόντιος χάρτης Lden Ολικού Περιβαλλοντικού Θορύβου ΠΣ Ιωαννίνων



Σχήμα 114: Οριζόντιος χάρτης Lnight Ολικού Περιβαλλοντικού Θορύβου ΠΣ Ιωαννίνων

8. ΣΧΕΔΙΑ ΔΡΑΣΗΣ ΚΑΙ ΗΣΥΧΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ

Στο πλαίσιο του 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, πού 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.

Με βάση την ευρωπαϊκή οδηγία 2002/49/ΕΚ, η δημιουργία των χαρτών θορύβου πρέπει να δίνει τη δυνατότητα στις πόλεις να εντοπίσουν τις ζώνες ησυχίας ή ηρεμίας στην περιοχή τους. Με βάση την οδηγία, μία ζώνη ησυχίας είναι μία «ήσυχη περιοχή πολεοδομικού συγκροτήματος»: περιοχή οριοθετημένη από την αρμόδια αρχή, που π.χ. δεν εκτίθεται σε τιμή του Lden ή άλλου κατάλληλου δείκτη θορύβου μεγαλύτερου από μια συγκεκριμένη τιμή που καθορίζεται από το κράτος μέλος, ανεξαρτήτως ηχητικής πηγής. Διαφορετικά, μία ζώνη ηρεμίας στο αστικό περιβάλλον ή σε ένα χάρτη θορύβου, είναι η ζώνη όπου σε κανονικό χρόνο- κανονικές συνθήκες, (δηλαδή όποια και αν είναι η εποχή, η ώρα, η περίοδος της ημέρας, η κατεύθυνση του ανέμου, η υγρασία του αέρα κλπ), επικρατεί η ηρεμία και δεν θα πρέπει αυτή να διαταράσσεται από την αύξηση του ηχητικού επιπέδου των γύρω περιοχών.

Ο εντοπισμός και η οριοθέτηση αυτών των ζωνών επιτρέπει την προστασία τους και την αποκατάστασή τους μέσα στα πλαίσια της φυσικής ανάπτυξης της πόλης. Παρατηρούνται διαφορετικές πρακτικές στις χώρες μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης, με βάση τις ακουστικές μετρήσεις. Οι χώρες της Βόρειας Ευρώπης θεωρούν πως μία ζώνη ηρεμίας είναι η ζώνη όπου το Lden είναι κατώτερο των 50dB(A) ακόμη και 40dB(A), ενώ στην Ελλάδα, μία ζώνη θεωρείται ήρεμη όταν το Lnight είναι κατώτερο από 60 dB(A) και το Lden είναι κατώτερο από 70 dB(A).

Ωστόσο, η έννοια της ηρεμίας είναι εν μέρει υποκειμενική. Κοινωνιολογικές έρευνες έχουν αποδείξει ότι η ηρεμία μπορεί να βιωθεί ακόμη και σε περιβάλλοντα όπου η φυσική μέτρηση του Lden είναι ανώτερη των 40 ή 50 dB(A). Άρα λοιπόν αυτή η ποσοτική μέτρηση, δεν περιγράφει όλες τις ποιότητες του ηχητικού περιβάλλοντος της ζώνης. Για τους λόγους αυτούς, θεωρούμε πως είναι ενδιαφέρον να αναπτύξουμε παράλληλα με την ποσοτική χαρτογράφηση και μία ποιοτική χαρτογράφηση του ηχητικού περιβάλλοντος. Αυτού του είδους οι χάρτες συμπληρώνουν τις ποσοτικές μετρήσεις του θορύβου και προσφέρουν τα ανάλογα μέσα στους υπεύθυνους για την ανάπτυξη της πόλης, να δράσουν σχετικά με την ηχητική ταυτότητα της περιοχής τους. Οι χάρτες αυτοί χρησιμοποιούνται για να περιγράψουν τα ποιοτικά χαρακτηριστικά του ηχητικού περιβάλλοντος: ήσυχη περιοχή, φυσικό περιβάλλον, ήσυχο αστικό μέρος, ζωντανή περιοχή, θορυβώδης περιοχή, κτλ. Η ανάλυσή τους αναδεικνύει τους αντικειμενικούς λόγους παρουσίας αυτών των ιδιοτήτων, επιτρέποντας τον καθορισμό σχεδίων δράσεως για τη διαχείριση των περιοχών: προστασία της περιοχής, τροποποίηση της, δημιουργία νέων περιοχών, κτλ.

Οι μελέτες σχετικά με την αντίληψη του ηχητικού περιβάλλοντος από τους κατοίκους μίας περιοχής έχουν αποδείξει ότι οι ποιότητες που αυτοί αντιλαμβάνονται, εξαρτώνται από τρεις παράγοντες που αλληλοεπιδρούν:

• Τις ιδιότητες του κτισμένου χώρου: όγκοι, μορφολογία των κτιρίων και των αστικών κενών, τύποι επιφανειών των κτιρίων και αστικών κενών, τοπογραφία, κλπ.

• Τις χρήσεις και τις συνθήκες κυκλοφορίας στην περιοχή: ύπαρξη κατοικιών, καταστημάτων, βιοτεχνιών, βιομηχανιών, χώρων αναψυχής και ψυχαγωγίας, πάρκα, τυπολογία οχημάτων κλπ.

• Την ατομική αντίληψη του κάθε ατόμου

Κάποιες από αυτές τις παραμέτρους είναι ελεγχόμενες και προβλέψιμες. Πρόκειται γι' αυτές που σχετίζονται με την ποιότητα του κτισμένου περιβάλλοντος και με τις πρωτογενείς λειτουργίες των χώρων. Πράγματι, οι χωροταξικές και οι αρχιτεκτονικές μελέτες εμπεριέχουν τις δύο πρώτες περιπτώσεις των παραμέτρων: χωροταξικός σχεδιασμός, κατανομή των οικοπέδων, έκδοση οικοδομικών αδειών, κατασκευή δρόμων, κτιρίων, επεξεργασία αστικού έδαφος, κλπ. Άλλες πάλι παράμετροι είναι περισσότερο ή λιγότερο ελεγχόμενες. Για παράδειγμα, κάποιες δραστηριότητες εμφανίζονται και εξαφανίζονται με το πέρασμα του χρόνου, όπως οι χώροι αναψυχής, καταστήματα, κλπ. Ταυτόχρονα, υπάρχουν περιπτώσεις αστικών δημόσιων χώρων που δεν λειτουργούν όπως είχε προβλεφτεί κατά τον σχεδιασμό (μια παιδική χαρά που έχει εγκαταλειφθεί, ένα σιντριβάνι που δεν λειτουργεί, κτλ).

Μόνο η ατομική αντίληψη που είναι η τελευταία κατηγορία είναι απρόβλεπτη. Η δεύτερη λοιπόν δυσκολία έγκειται στο γεγονός ότι δεν υπάρχει συσχέτιση, δηλαδή «αιτίες και αποτελέσματα» μεταξύ των παραμέτρων. Οι παράμετροι αυτοί αλληλεπιδρούν και το αποτέλεσμα που παρατηρείται in situ αποτελεί το ηχητικό τοπίο. Παρά το γεγονός ότι κάθε άτομο, ανάλογα με το προσωπικό και πολιτιστικό του υπόβαθρο έχει διαφορετική άποψη σχετικά με τους ήχους που ακούει, υπάρχουν ωστόσο κάποιες ομοιότητες που μοιράζεται με τους υπόλοιπους κατοίκους.

Η δυσκολία στη συγκέντρωση των περιγραφών των αντιλήψεών τους δεν εντοπίζεται στις διαφορές τους, αλλά στη δυνατότητα εκμαίευσης απόψεων από ανθρώπους που δεν είναι συνηθισμένοι να συζητούν και να σχολιάζουν το ηχητικό περιβάλλον. Ωστόσο, ο στόχος της μελέτης δεν είναι να προβλεφθούν όλες οι πιθανές ατομικές αντιλήψεις των κατοίκων γύρω από τον θόρυβο, αλλά να γίνουν κατανοητές οι αντικειμενικές συνθήκες ύπαρξης των ηχητικών ποιοτήτων με σκοπό τη σωστή διαχείρισή τους (την προστασία τους, την αλλαγή τους, τη δημιουργία νέων). Με άλλα λόγια, ο στόχος της μελέτης είναι να παρουσιάσει όλες τις ευνοϊκές συνθήκες ακρόασης ενός άνετου ηχητικού περιβάλλοντος.

Όπως αποδείχθηκε και από την παρουσίαση των αποτελεσμάτων των επιλύσεων του ακουστικού μοντέλου, η κυρίαρχη πηγή θορύβου που διαμορφώνει το ακουστικό περιβάλλον και στα δυο ΠΣ είναι ο Οδικός Κυκλοφοριακός Θόρυβος. Τα προτεινόμενα λοιπόν Σχέδια Δράσης έχουν σαν στόχο τον περιορισμό του Οδικού Κυκλοφοριακού Θορύβου ή και την προστασία από αυτόν.

Όπως αναπτύχθηκε και στο Στάδιο Α΄ της μελέτης η συντριπτική πλειοψηφία των προτεινόμενων Δράσεων των προηγούμενων χαρτογραφήσεων δεν έχει υλοποιηθεί.

Λόγω της μικρής σχετικά έκταση των περιοχών μελέτης των δυο ΠΣ και της μεγάλης πυκνότητας πληθυσμού και κτιρίων ιδίως στους αστικούς πυρήνες , η πρόταση Ήσυχων περιοχών εντός αστικών ιστών με οδικό δίκτυο πυκνής και συνεχούς κυκλοφορίας είναι πρακτικά ανεφάρμοστη.

Στην συνέχεια παρουσιάζονται αναλυτικά οι προτάσεις των Σχεδίων Δράσης ανά ΠΣ

8.1 ΠΣ ΠΑΤΡΑΣ

Η χρήση ηχοπετασμάτων προσφέρει μια γρήγορη και σχετικά αποδοτική αντιμετώπιση του προβλήματος του Οδικού Κυκλοφοριακού Θορύβου. Η εγκατάσταση τους όμως απαιτεί όμως μια σειρά από προϋποθέσεις με κυριότερη αυτή της ύπαρξης του επαρκούς χώρου για την εφαρμογή τους αλλά και την ύπαρξη κατάλληλων υποδομών, παράπλευρα τοιχεία στήριξης, για την ανάρτηση τους.

Σύμφωνα λοιπόν με τα ανωτέρω και εφόσον όπως προέκυψε από τα αποτελέσματα της Στρατηγικής Χαρτογράφησης η κύρια πηγή όχλησης είναι ο Οδικός Κυκλοφοριακός Θόρυβος , μελετήθηκε η τοποθέτηση ηχοπετασμάτων κατά μήκος των κάτωθι οδικών αξόνων στους οποίους η επιτόπια αυτοψία έδειξε ότι κατ΄αρχάς πληρείται η προϋπόθεση της ύπαρξης αναγκαίου χώρου για την εγκατάσταση τους. Στους πίνακες και στα σχήματα που παρουσιάζονται στην συνέχεια δίδονται η έκθεση του πληθυσμού , των κτιρίων και των επιφανειών στις ζώνες θορύβου ανά περιοχή εφαρμογής , τόσο μετά την εφαρμογή των ηχοπετασμάτων όσο και στο πλαίσιο του Στρατηγικού Χάρτη Θορύβου ενώ ακολουθεί και σύγκριση των μεταξύ τους αποτελεσμάτων. Ιδιαίτερη μνεία πρέπει να γίνει στην Μικρή Περιμετρική Πατρών για την οποία έχουν εκπονηθεί 2 ΕΑΜΥΕ στο πλαίσιο του ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΟΔΙΚΟΥ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΟΥ ΘΟΡΥΒΟΥ & ΠΡΟΤΑΣΗΣ ΑΝΑΓΚΑΙΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΩΝ ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΑΠΑΙΤΗΣΗΣ ΛΗΨΗΣ ΑΝΤΙΘΟΡΥΒΙΚΩΝ ΜΕΤΡΩΝ ΣΤΗ ΜΙΚΡΗ ΠΕΡΙΜΕΤΡΙΚΗ ΠΑΤΡΩΝ (Μ.Π.Π.)

Οι οδικοί άξονες αυτοί είναι:

Μικρή Περιμετρική Πατρών

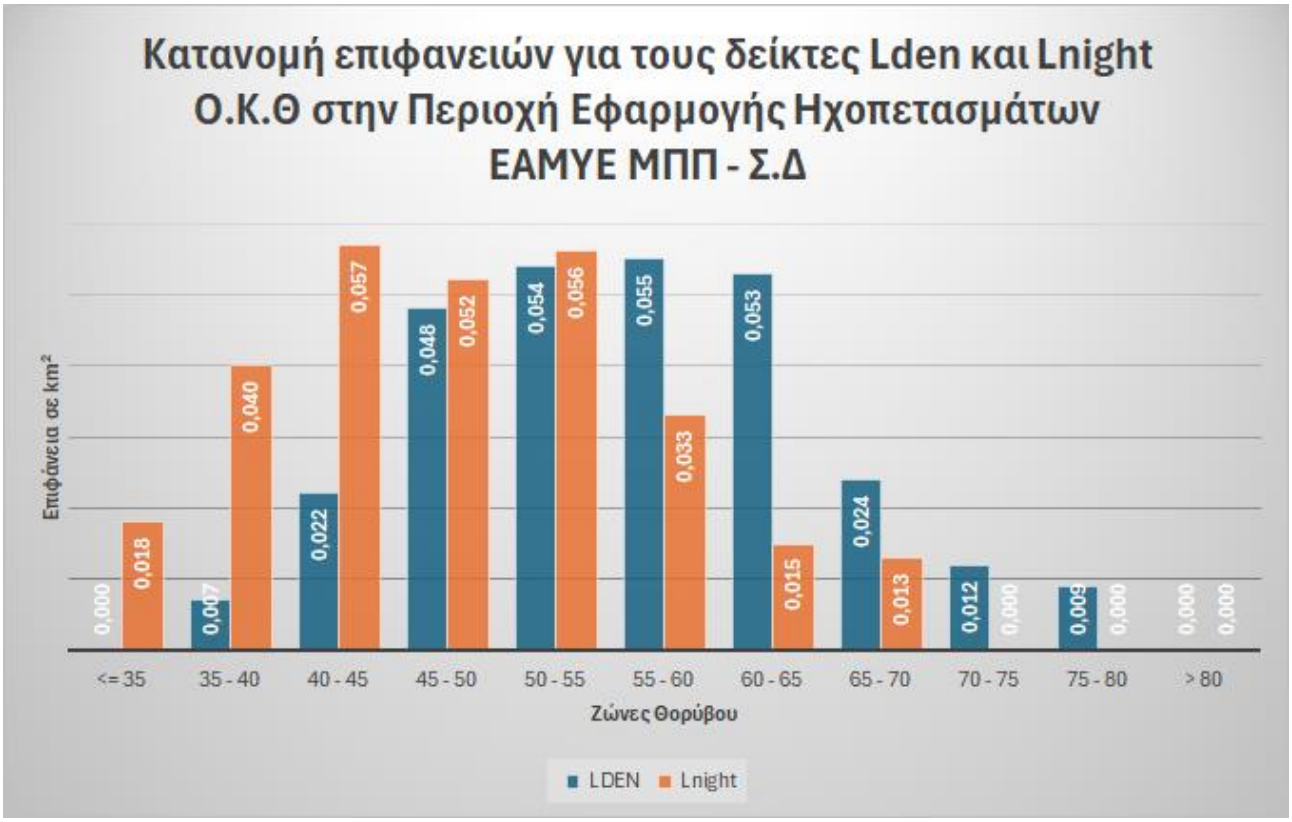


Σχήμα 115: Διερεύνηση εφαρμογής ηχοπετασμάτων , πράσινο χρώμα, σε υπό περιοχή της ΜΠΠ μήκους 181 μέτρων και ύψους 4,5 μέτρων

ΟΔΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΟΣ ΘΟΡΥΒΟΣ στην ΜΠΠ – Σ.Δ

Πίνακας 93: Κατανομή Επιφανειών σε km^2 σε υπό περιοχή της ΜΠΠ για τον Οδικό Κυκλοφοριακό Θόρυβο - Σ.Δ

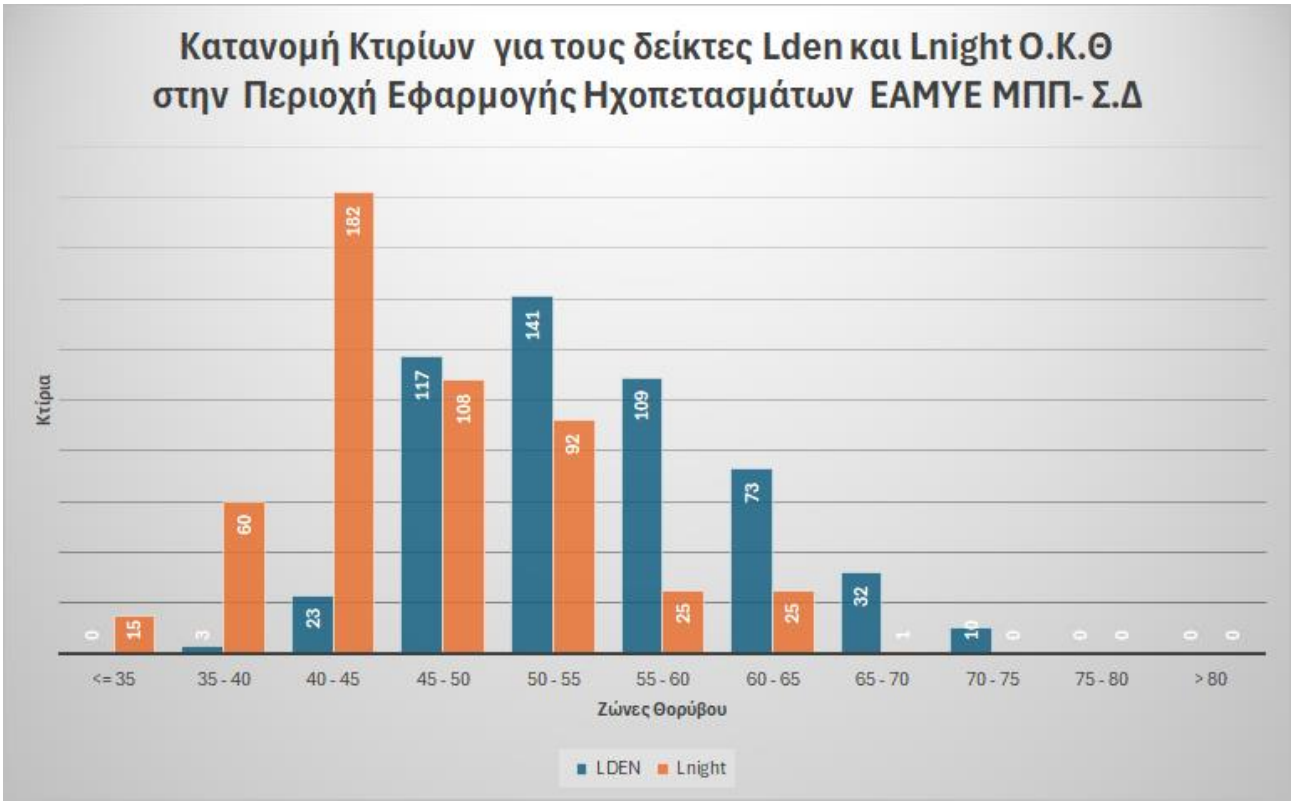
Lden	Επιφάνεια (km^2)	%	Lnight	Επιφάνεια (km^2)	%
<= 35	0,000	0,00	<= 35	0,018	6,34
35 - 40	0,007	2,46	35 - 40	0,040	14,08
40 - 45	0,022	7,75	40 - 45	0,057	20,07
45 - 50	0,048	16,90	45 - 50	0,052	18,31
50 - 55	0,054	19,01	50 - 55	0,056	19,72
55 - 60	0,055	19,37	55 - 60	0,033	11,62
60 - 65	0,053	18,66	60 - 65	0,015	5,28
65 - 70	0,024	8,45	65 - 70	0,013	4,58
70 - 75	0,012	4,23	70 - 75	0,000	0,00
75 - 80	0,009	3,17	75 - 80	0,000	0,00
> 80	0,000	0,00	> 80	0,000	0,00
Σύνολο	0,284	100,00	Sum	0,284	100,00



Σχήμα 116: Κατανομή επιφανειών σε υπό περιοχή της ΜΠΠ σε ζώνες θορύβου για τον Ο.Κ.Θ -Σ.Δ

Πίνακας 94: Κατανομή Κτιρίων σε υπό περιοχή της ΜΠΠ για τον Οδικό Κυκλοφοριακό Θόρυβο -Σ.Δ

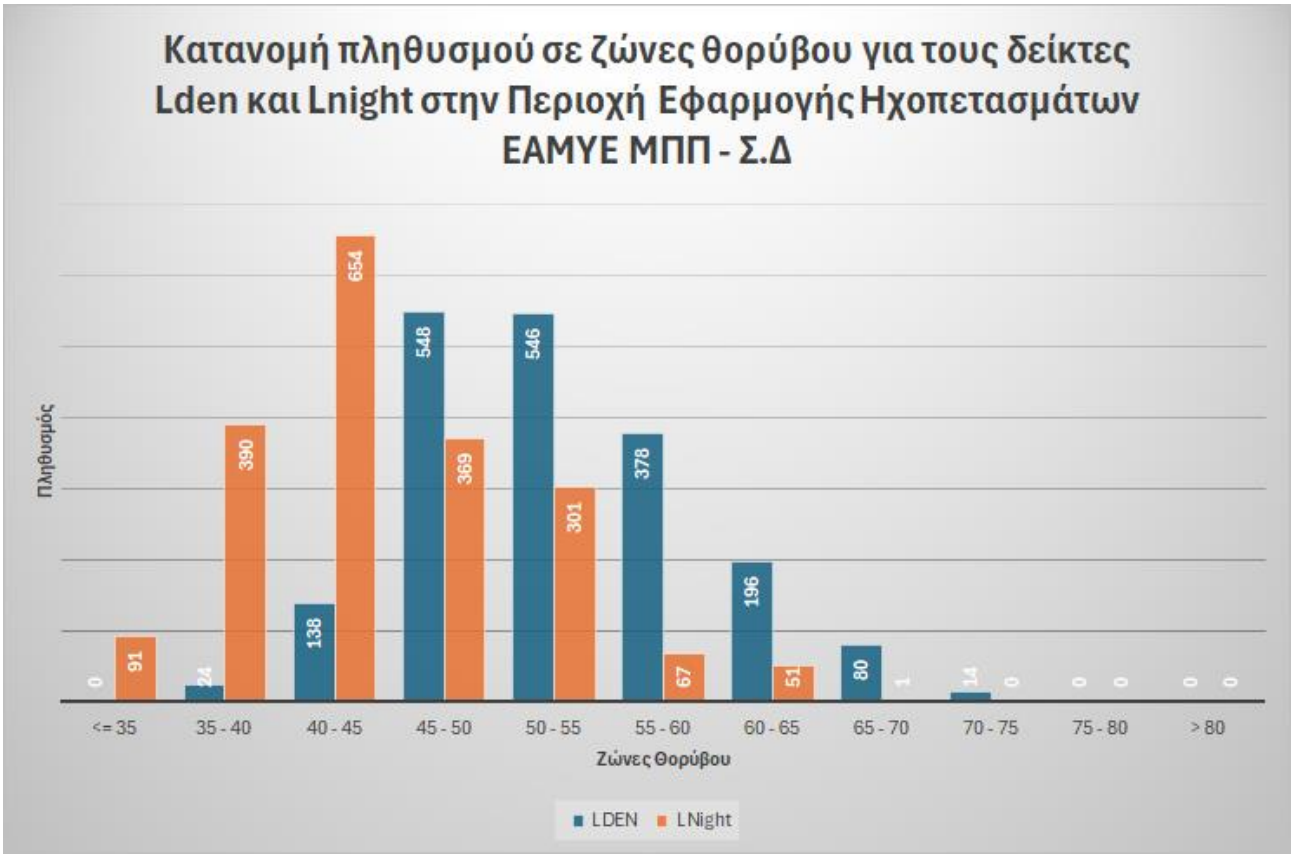
Lden	Κτίρια	%	Lnight	Κτίρια	%
<= 35	0	0,00	<= 35	15	2,95
35 - 40	3	0,59	35 - 40	60	11,81
40 - 45	23	4,53	40 - 45	182	35,83
45 - 50	117	23,03	45 - 50	108	21,26
50 - 55	141	27,76	50 - 55	92	18,11
55 - 60	109	21,46	55 - 60	25	4,92
60 - 65	73	14,37	60 - 65	25	4,92
65 - 70	32	6,30	65 - 70	1	0,20
70 - 75	10	1,97	70 - 75	0	0,00
75 - 80	0	0,00	75 - 80	0	0,00
> 80	0	0,00	> 80	0	0,00
Σύνολο	508	100,00	Sum	508	100,00



Σχήμα 117: Κατανομή Κτιρίων σε υπό περιοχή της ΜΠΠ για τον Οδικό Κυκλοφοριακό Θόρυβο -Σ.Δ

Πίνακας 95: Κατανομή Πληθυσμού σε υπό περιοχή της ΜΠΠ για τον Οδικό Κυκλοφοριακό Θόρυβο -Σ.Δ

Lden	Πληθυσμός	%	Lnight	Πληθυσμός	%
<= 35	0	0,00	<= 35	91	4,73
35 - 40	24	1,25	35 - 40	390	20,27
40 - 45	138	7,17	40 - 45	654	33,99
45 - 50	548	28,48	45 - 50	369	19,18
50 - 55	546	28,38	50 - 55	301	15,64
55 - 60	378	19,65	55 - 60	67	3,48
60 - 65	196	10,19	60 - 65	51	2,65
65 - 70	80	4,16	65 - 70	1	0,05
70 - 75	14	0,73	70 - 75	0	0,00
75 - 80	0	0,00	75 - 80	0	0,00
> 80	0	0,00	> 80	0	0,00
Σύνολο	1924	100,00	Total	1924	100,00



Σχήμα 118: Κατανομή Πληθυσμού σε υπό περιοχή της ΜΠΠ για τον Οδικό Κυκλοφοριακό Θόρυβο -Σ.Δ

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

Πίνακας 96: Κατανομή πληθυσμού στις ζώνες θορύβου για τους δείκτες Lden και Lnight

Level range L_{DEN} - Ζώνες Θορύβου	Πληθυσμός	Level range Lnight - Ζώνες Θορύβου	Πληθυσμός
55 - 60	378	50 - 55	67
60 - 65	196	55 - 60	51
65 - 70	80	60 - 65	1
70 - 75	14	65 - 70	0
75 - 80	0	70 - 75	0
> 80	0	75 - 80	0
Σύνολο	668	Σύνολο	420

Υπολογισμός ισχαιμικής καρδιοπάθειας (IHD)

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

Πίνακας 97: 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 pj, σε σχέση με το συνολικό πληθυσμό P για κάθε ζώνη θορύβου, που εκτίθεται σε κάθε ζώνη θορύβου.

Πίνακας 98: Υπολογισμός ποσοστού πληθυσμού pj σε σχέση με τον συνολικό πληθυσμό P για κάθε ζώνη Οδικού Κυκλοφοριακού Θορύβου για τον υπολογισμό των κρουσμάτων ισχαιμικής καρδιοπάθειας

Ζώνη θορύβου (dBA)	Ποσοστό πληθυσμού pj για τον δείκτη Lden
55 - 60	0,5659
60 - 65	0,2934
65 - 70	0,1198
70 - 75	0,0210
>75	0,0000

Εφαρμόζοντας λοιπόν τους τύπους υπολογισμού του $PAF_{x,y}$ που αναφέρθηκαν στην ενότητα της νομοθεσίας προκύπτει ότι $PAF_{x,y}$=0,07.
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 0,0031373 και ελήφθη από την ιστοσελίδα: https://vizhub.healthdata.org/gbd-compare/ του Institute for Health Metrics and Evaluation της Αμερικής (στοιχεία 2021 για την Ελλάδα).
Οπότε N= 0,17 άτομα. Άρα στο σύνολο του πληθυσμού που εκτίθεται στις ζώνες θορύβου του Οδικού Κυκλοφοριακού Θορύβου το ποσοστό που κινδυνεύει να νοσήσει από ισχαιμική καρδιοπάθεια είναι πρακτικά αμελητέο.

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 99: 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) ισούνται με 107 άτομα, ποσοστό ίσο με το 5,58 % του συνόλου του πληθυσμού της υπό εξέτασης υπό-περιοχής της ΜΠΠ.

Υπολογισμός σημαντικής διαταραχής του ύπνου (HSD)

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

Πίνακας 100: Υπολογισμός παραμέτρου απόλυτου κινδύνου $AR_{HSD,road}$ ανά ζώνη θορύβου

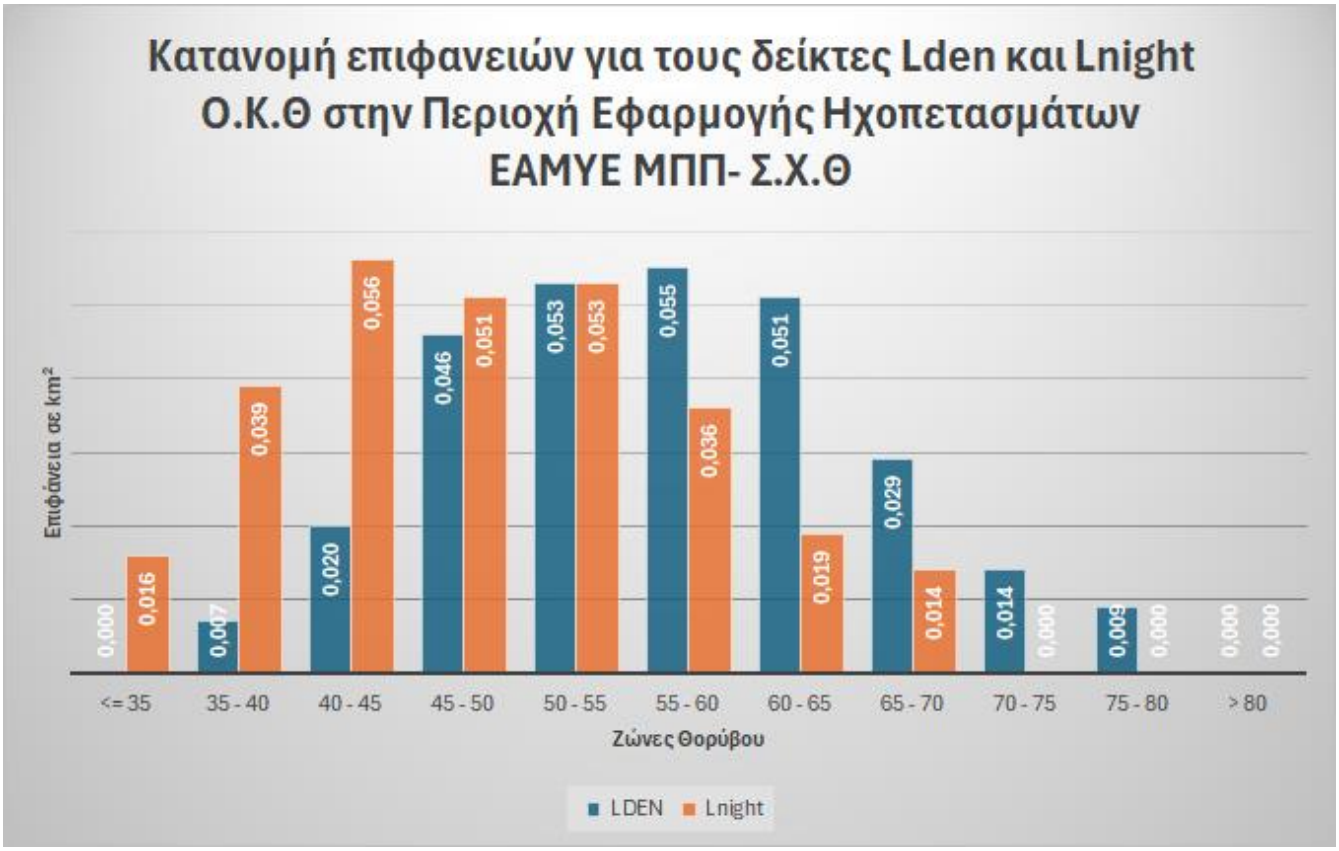
ΖΩΝΗ ΘΟΡΥΒΟΥ		$AR_{HSDROAD}$
από	μέχρι	
50	55	0,051
55	60	0,074
60	65	0,103
65	70	0,138

Τα άτομα λοιπόν που θα παρουσιάσουν σημαντική διαταραχή του ύπνου (HSD) ισούνται με 26 άτομα, ποσοστό ίσο με το 1,34 % του συνόλου του πληθυσμού της υπό εξέτασης υπό-περιοχής της ΜΠΠ.
Όσον αφορά λοιπόν στη σημαντική ενόχληση και τη διαταραχή του ύπνου του πληθυσμού που βρίσκεται στην υπό εξέταση υπό-περιοχή της ΜΠΠ , διαπιστώνεται ότι ο αριθμός των ατόμων που θα παρουσιάσουν διαταραχές είναι μικρός σε σχέση με τον συνολικό πληθυσμό.

ΟΔΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΟΣ ΘΟΡΥΒΟΣ σε υπό περιοχή της ΜΠΠ – Σ.Χ.Θ

Πίνακας 101: Κατανομή Επιφανειών σε km^2 σε υπό περιοχή της ΜΠΠ για τον Οδικό Κυκλοφοριακό Θόρυβο -Σ.Χ.Θ

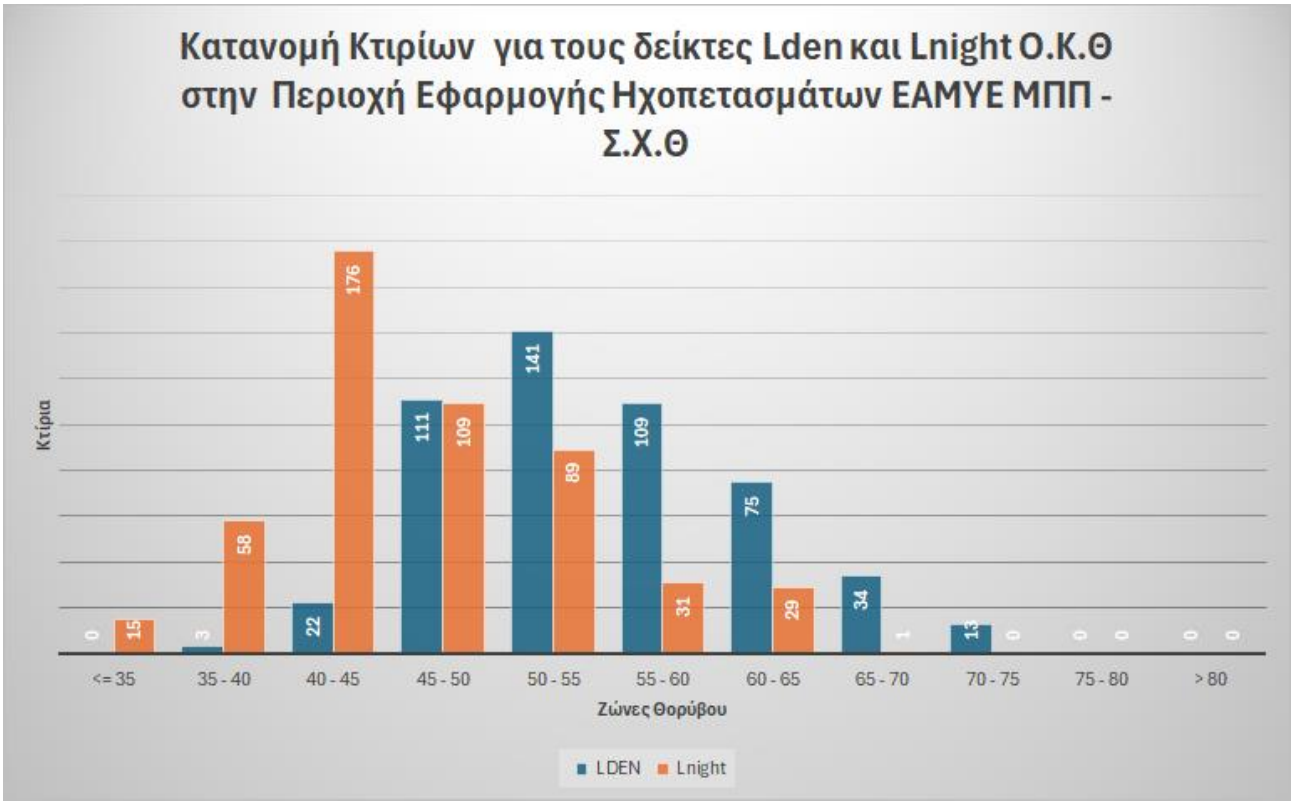
Lden	Επιφάνεια (km^2)	%	Lnight	Επιφάνεια (km^2)	%
<= 35	0,000	0,00	<= 35	0,016	5,63
35 - 40	0,007	2,46	35 - 40	0,039	13,73
40 - 45	0,020	7,04	40 - 45	0,056	19,72
45 - 50	0,046	16,20	45 - 50	0,051	17,96
50 - 55	0,053	18,66	50 - 55	0,053	18,66
55 - 60	0,055	19,37	55 - 60	0,036	12,68
60 - 65	0,051	17,96	60 - 65	0,019	6,69
65 - 70	0,029	10,21	65 - 70	0,014	4,93
70 - 75	0,014	4,93	70 - 75	0,000	0,00
75 - 80	0,009	3,17	75 - 80	0,000	0,00
> 80	0,000	0,00	> 80	0,000	0,00
Σύνολο	0,284	100,00	Sum	0,284	100,00



Σχήμα 119: Κατανομή επιφανειών σε υπό περιοχή της ΜΠΠ σε ζώνες θορύβου για τον Ο.Κ.Θ -Σ.Χ.Θ

Πίνακας 102: Κατανομή Κτιρίων σε υπό περιοχή της ΜΠΠ για τον Οδικό Κυκλοφοριακό Θόρυβο -Σ.Χ.Θ

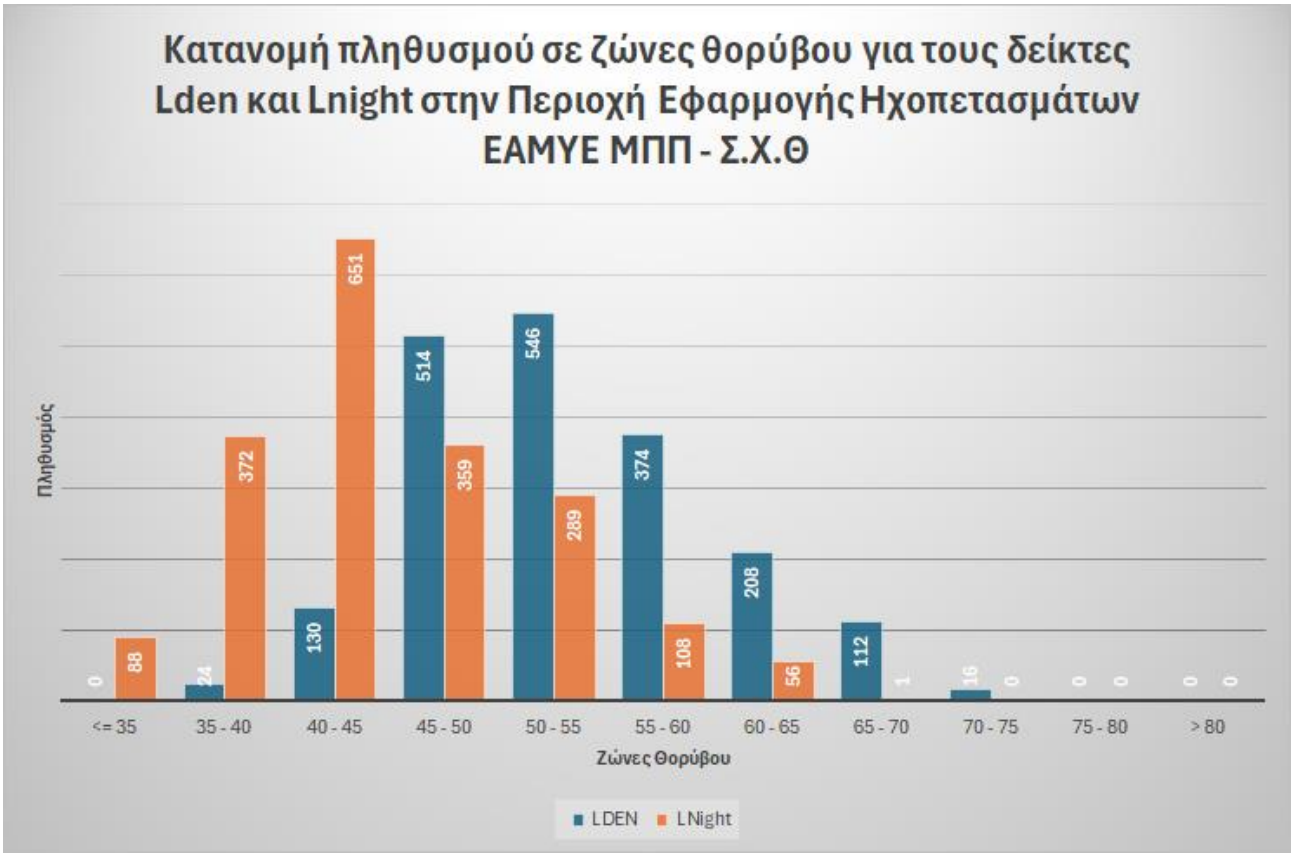
Lden	Κτίρια	%	Lnight	Κτίρια	%
<= 35	0	0,00	<= 35	15	2,95
35 - 40	3	0,59	35 - 40	58	11,42
40 - 45	22	4,33	40 - 45	176	34,65
45 - 50	111	21,85	45 - 50	109	21,46
50 - 55	141	27,76	50 - 55	89	17,52
55 - 60	109	21,46	55 - 60	31	6,10
60 - 65	75	14,76	60 - 65	29	5,71
65 - 70	34	6,69	65 - 70	1	0,20
70 - 75	13	2,56	70 - 75	0	0,00
75 - 80	0	0,00	75 - 80	0	0,00
> 80	0	0,00	> 80	0	0,00
Σύνολο	508	100,00	Sum	508	100,00



Σχήμα 120: Κατανομή Κτιρίων σε υπό περιοχή της ΜΠΠ για τον Οδικό Κυκλοφοριακό Θόρυβο -Σ.Χ.Θ

Πίνακας 103: Κατανομή Πληθυσμού σε υπό περιοχή της ΜΠΠ για τον Οδικό Κυκλοφοριακό Θόρυβο -Σ.Χ.Θ

Lden	Πληθυσμός	%	Lnight	Πληθυσμός	%
<= 35	0	0,00	<= 35	88	4,57
35 - 40	24	1,25	35 - 40	372	19,33
40 - 45	130	6,76	40 - 45	651	33,84
45 - 50	514	26,72	45 - 50	359	18,66
50 - 55	546	28,38	50 - 55	289	15,02
55 - 60	374	19,44	55 - 60	108	5,61
60 - 65	208	10,81	60 - 65	56	2,91
65 - 70	112	5,82	65 - 70	1	0,05
70 - 75	16	0,83	70 - 75	0	0,00
75 - 80	0	0,00	75 - 80	0	0,00
> 80	0	0,00	> 80	0	0,00
Σύνολο	1924	100,00	Total	1924	100,00



Σχήμα 121: Κατανομή Πληθυσμού σε υπό περιοχή της ΜΠΠ για τον Οδικό Κυκλοφοριακό Θόρυβο -Σ.Χ.Θ

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

Πίνακας 104: Κατανομή πληθυσμού στις ζώνες θορύβου για τους δείκτες Lden και Lnight

Level range L_{DEN} - Ζώνες Θορύβου	Πληθυσμός	Level range Lnight - Ζώνες Θορύβου	Πληθυσμός
55 - 60	374	50 - 55	289
60 - 65	208	55 - 60	108
65 - 70	112	60 - 65	56
70 - 75	16	65 - 70	1
75 - 80	0	70 - 75	0
> 80	0	75 - 80	0
Σύνολο	710	Σύνολο	454

Υπολογισμός ισχαιμικής καρδιοπάθειας (IHD)

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

Πίνακας 105: 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 pj, σε σχέση με το συνολικό πληθυσμό P για κάθε ζώνη θορύβου, που εκτίθεται σε κάθε ζώνη θορύβου.

Πίνακας 106: Υπολογισμός ποσοστού πληθυσμού pj σε σχέση με τον συνολικό πληθυσμό P για κάθε ζώνη Οδικού Κυκλοφοριακού Θορύβου για τον υπολογισμό των κρουσμάτων ισχαιμικής καρδιοπάθειας

Ζώνη θορύβου (dBA)	Ποσοστό πληθυσμού pj για τον δείκτη Lden
55 - 60	0,5268
60 - 65	0,2930
65 - 70	0,1577
70 - 75	0,0225
>75	0,0000

Εφαρμόζοντας λοιπόν τους τύπους υπολογισμού του $PAF_{x,y}$ που αναφέρθηκαν στην ενότητα της νομοθεσίας προκύπτει ότι $PAF_{x,y}$=0,06.
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 0,0031373 και ελήφθη από την ιστοσελίδα: https://vizhub.healthdata.org/gbd-compare/ του Institute for Health Metrics and Evaluation της Αμερικής (στοιχεία 2021 για την Ελλάδα).
Οπότε N= 0,13 άτομα. Άρα στο σύνολο του πληθυσμού που εκτίθεται στις ζώνες θορύβου του Οδικού Κυκλοφοριακού Θορύβου το ποσοστό που κινδυνεύει να νοσήσει από ισχαιμική καρδιοπάθεια είναι πρακτικά αμελητέο.

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 107: 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) ισούνται με 117 άτομα, ποσοστό ίσο με το 6,1 % του συνόλου του πληθυσμού στην υπό περιοχή της ΜΠΠ.

Υπολογισμός σημαντικής διαταραχής του ύπνου (HSD)

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

Πίνακας 108: 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) ισούνται με 29 άτομα, ποσοστό ίσο με το 1,5 % του συνόλου του πληθυσμού στην υπό περιοχή της ΜΠΠ .
Όσον αφορά λοιπόν στη σημαντική ενόχληση και τη διαταραχή του ύπνου του πληθυσμού που βρίσκεται στην ευρύτερη περιοχή της υπό περιοχής της ΜΠΠ, διαπιστώνεται ότι ο αριθμός των ατόμων που θα παρουσιάσουν διαταραχές είναι μικρός σε σχέση με τον συνολικό πληθυσμό.

Σύγκριση αποτελεσμάτων στην υπό περιοχή της ΜΠΠ – Σ.Δ vs Σ.Χ.Θ

Πίνακας 109: Διαφορά Επιφανειών σε km^2 στην υπό περιοχή της ΜΠΠ για τον Οδικό Κυκλοφοριακό Θόρυβο μεταξύ Σ.Δ και Σ.Χ.Θ

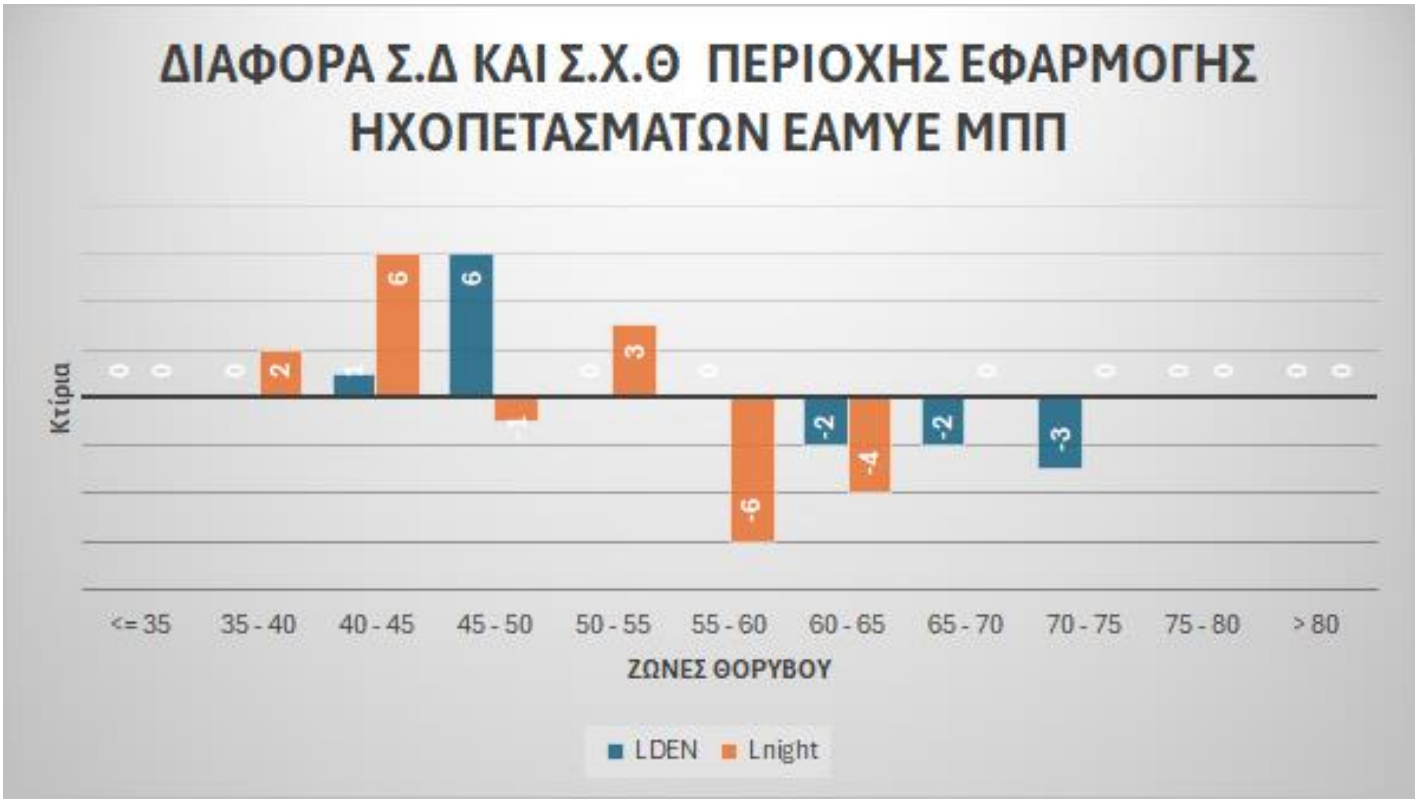
Lden	Διαφορά Επιφανειών (km^2)	Lnight	Διαφορά Επιφανειών (km^2)
<= 35	0,000	<= 35	0,002
35 - 40	0,000	35 - 40	0,001
40 - 45	0,002	40 - 45	0,001
45 - 50	0,002	45 - 50	0,001
50 - 55	0,001	50 - 55	0,003
55 - 60	0,000	55 - 60	-0,003
60 - 65	0,002	60 - 65	-0,004
65 - 70	-0,005	65 - 70	-0,001
70 - 75	-0,002	70 - 75	0,000
75 - 80	0,000	75 - 80	0,000
> 80	0,000	> 80	0,000



Σχήμα 122: Διαφορά επιφανειών στην υπό περιοχή της ΜΠΠ σε ζώνες θορύβου για τον Ο.Κ.Θ – Σ.ΔvsΣ.Χ.Θ

Πίνακας 110: Διαφορά Κτιρίων στην υπό περιοχή της ΜΠΠ για τον Ο.Κ.Θ -Σ.Δvs Σ.Χ.Θ

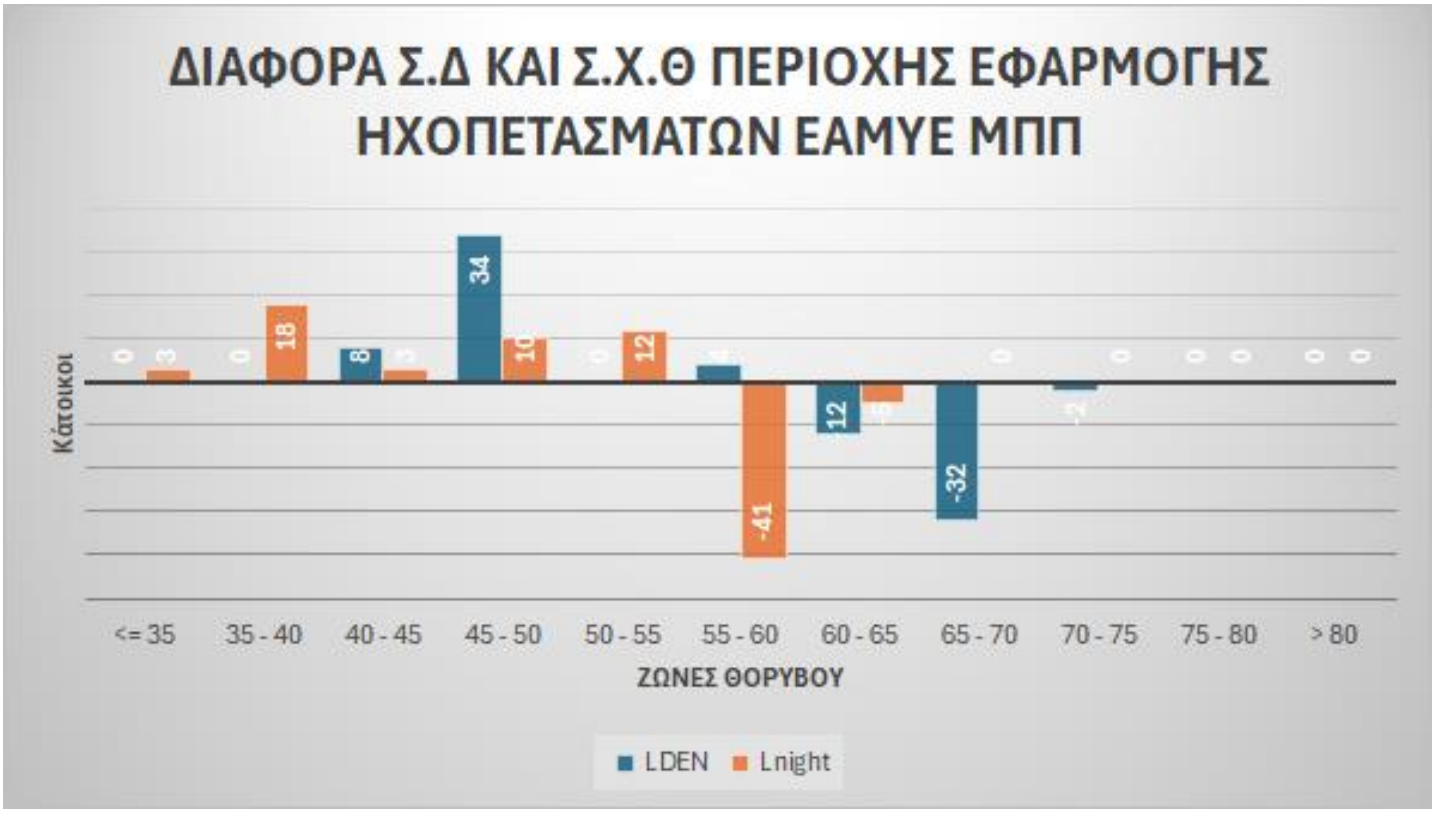
Lden	Διαφορά Κτιρίων	Lnight	Διαφορά Κτιρίων
<= 35	0	<= 35	0
35 - 40	0	35 - 40	2
40 - 45	1	40 - 45	6
45 - 50	6	45 - 50	-1
50 - 55	0	50 - 55	3
55 - 60	0	55 - 60	-6
60 - 65	-2	60 - 65	-4
65 - 70	-2	65 - 70	0
70 - 75	-3	70 - 75	0
75 - 80	0	75 - 80	0
> 80	0	> 80	0



Σχήμα 123: Διαφορά Κτιρίων στην υπό περιοχή της ΜΠΠ σε ζώνες θορύβου για τον Ο.Κ.Θ – Σ.Δ vs Σ.Χ.Θ

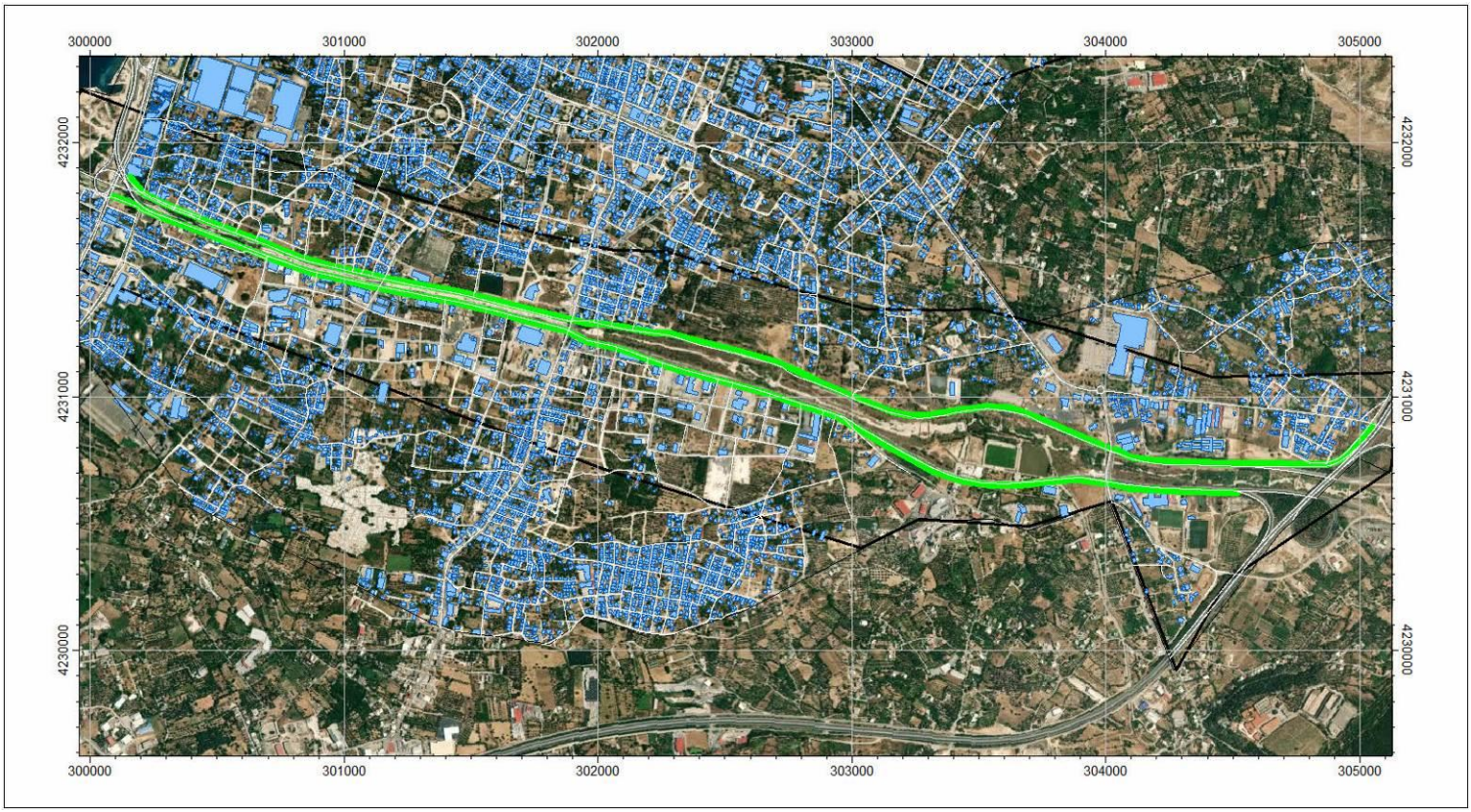
Πίνακας 111: Διαφορά Πληθυσμού στην υπό περιοχή της ΜΠΠ για τον Ο.Κ.Θ -Σ.Δ vs Σ.Χ.Θ

Lden	Διαφορά Πληθυσμού	Lnight	Διαφορά Πληθυσμού
<= 35	0	<= 35	3
35 - 40	0	35 - 40	18
40 - 45	8	40 - 45	3
45 - 50	34	45 - 50	10
50 - 55	0	50 - 55	12
55 - 60	4	55 - 60	-41
60 - 65	-12	60 - 65	-5
65 - 70	-32	65 - 70	0
70 - 75	-2	70 - 75	0
75 - 80	0	75 - 80	0
> 80	0	> 80	0



Σχήμα 124: Διαφορά Κτιρίων στην υπό περιοχή της ΜΠΠ σε ζώνες θορύβου για τον Ο.Κ.Θ – Σ.Δ vs Σ.Χ.Θ

1η Περιοχή - Οδός Γλαύκου

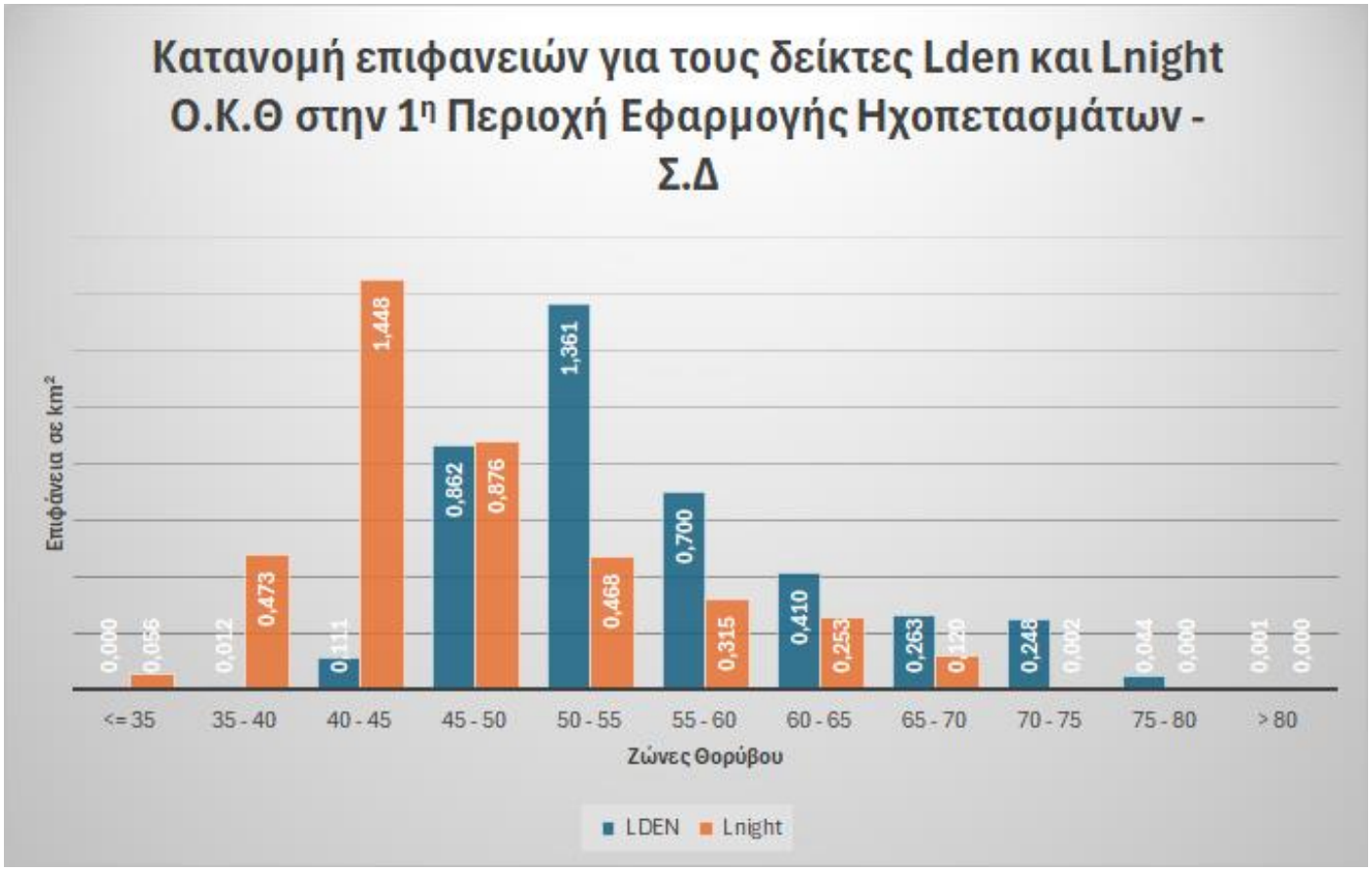


Σχήμα 125: Διερεύνηση εφαρμογής ηχοπετασμάτων , πράσινο χρώμα, στην οδό Γλαύκου μήκους 9780 μέτρων και ύψους 4,5 μέτρων

ΟΔΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΟΣ ΘΟΡΥΒΟΣ στην 1η Περιοχή – Σ.Δ

Πίνακας 112: Κατανομή Επιφανειών σε km^2 στην 1η Περιοχή για τον Οδικό Κυκλοφοριακό Θόρυβο -Σ.Δ

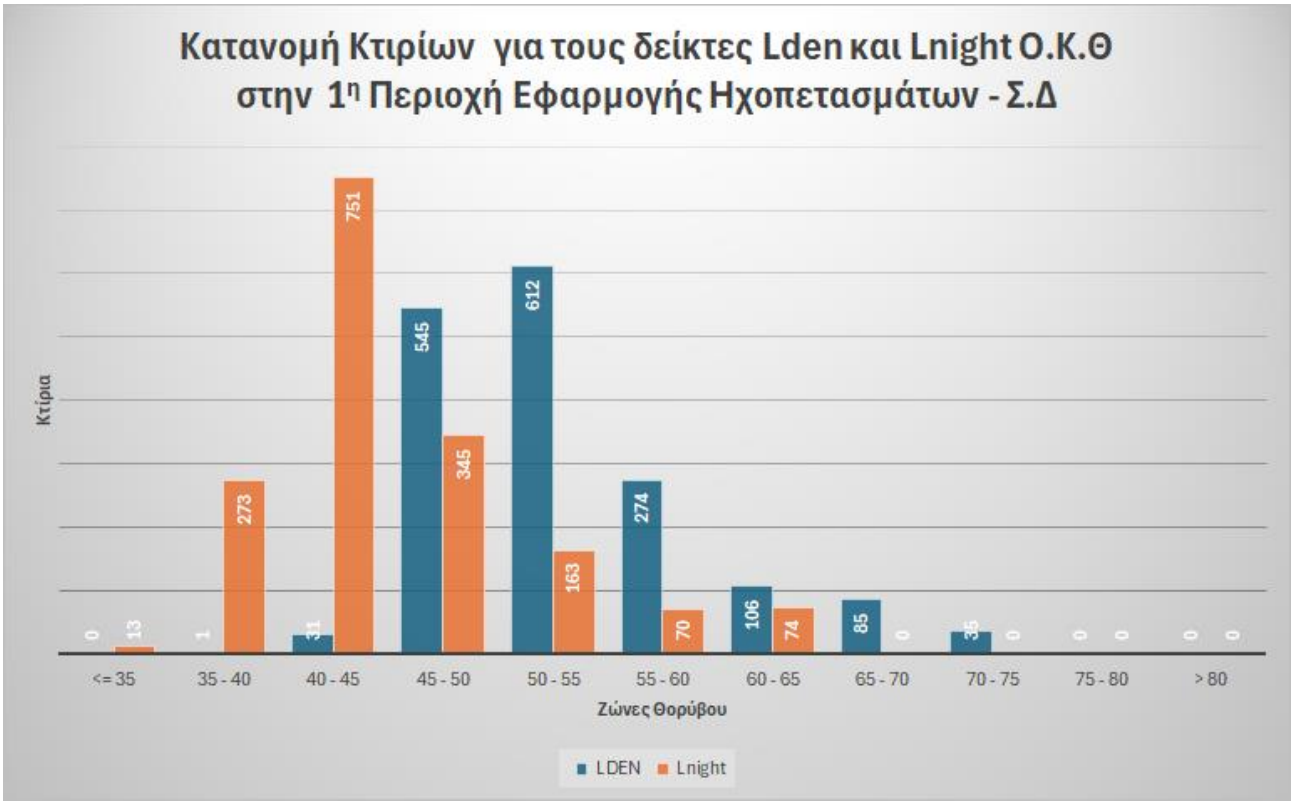
Lden	Επιφάνεια (km^2)	%	Lnight	Επιφάνεια (km^2)	%
<= 35	0,000	0,01	<= 35	0,056	1,40
35 - 40	0,012	0,30	35 - 40	0,473	11,78
40 - 45	0,111	2,77	40 - 45	1,448	36,11
45 - 50	0,862	21,49	45 - 50	0,876	21,84
50 - 55	1,361	33,93	50 - 55	0,468	11,67
55 - 60	0,700	17,44	55 - 60	0,315	7,87
60 - 65	0,410	10,22	60 - 65	0,253	6,30
65 - 70	0,263	6,55	65 - 70	0,120	2,99
70 - 75	0,248	6,19	70 - 75	0,002	0,05
75 - 80	0,044	1,09	75 - 80	0,000	0,00
> 80	0,001	0,01	> 80	0,000	0,00
Σύνολο	4,010	100,00	Sum	4,010	100,00



Σχήμα 126: Κατανομή επιφανειών στην 1η Περιοχή σε ζώνες θορύβου για τον Ο.Κ.Θ -Σ.Δ

Πίνακας 113: Κατανομή Κτιρίων στην 1η Περιοχή για τον Οδικό Κυκλοφοριακό Θόρυβο -Σ.Δ

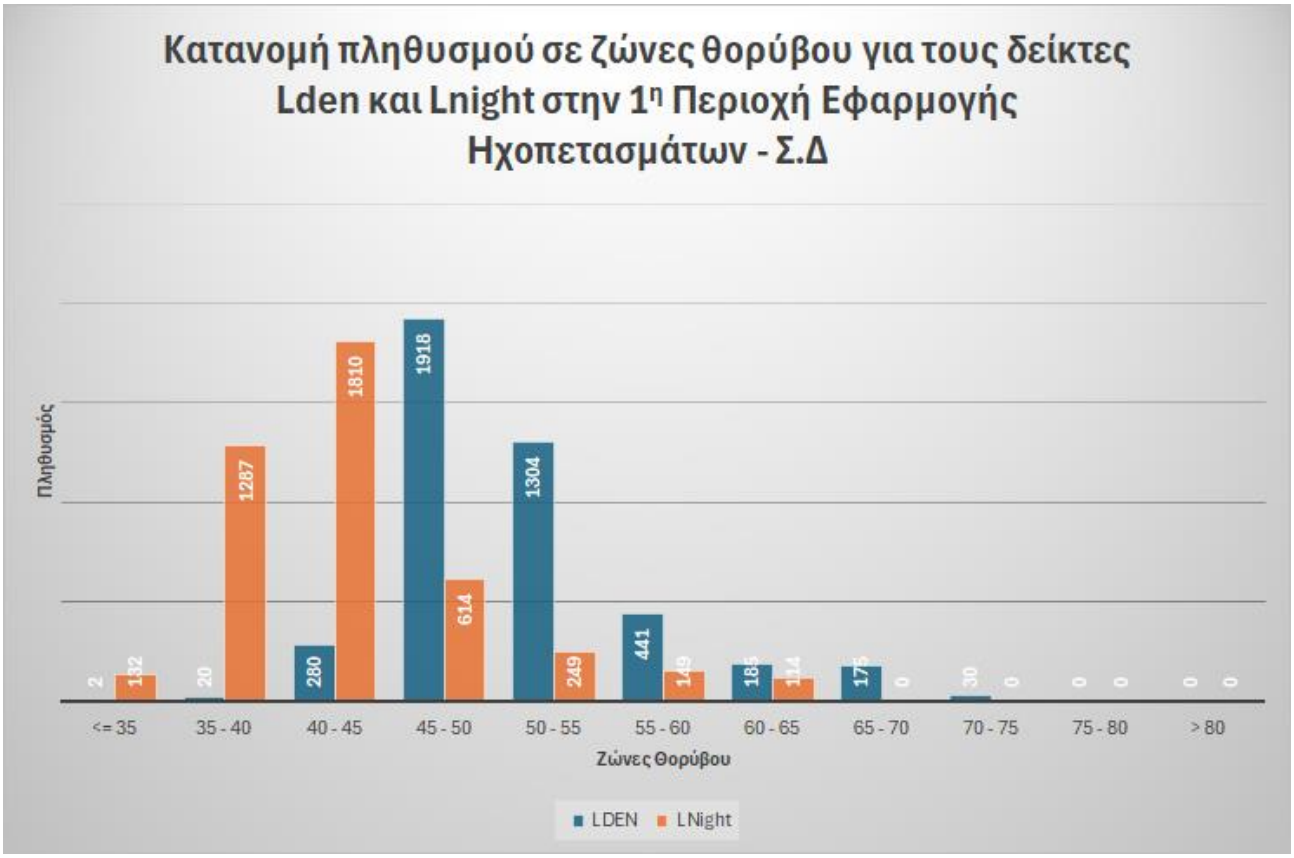
Lden	Κτίρια	%	Lnight	Κτίρια	%
<= 35	0	0,00	<= 35	13	0,77
35 - 40	1	0,06	35 - 40	273	16,16
40 - 45	31	1,84	40 - 45	751	44,46
45 - 50	545	32,27	45 - 50	345	20,43
50 - 55	612	36,23	50 - 55	163	9,65
55 - 60	274	16,22	55 - 60	70	4,14
60 - 65	106	6,28	60 - 65	74	4,38
65 - 70	85	5,03	65 - 70	0	0,00
70 - 75	35	2,07	70 - 75	0	0,00
75 - 80	0	0,00	75 - 80	0	0,00
> 80	0	0,00	> 80	0	0,00
Σύνολο	1689	100,00	Sum	1689	100,00



Σχήμα 127: Κατανομή Κτιρίων στην 1η Περιοχή για τον Οδικό Κυκλοφοριακό Θόρυβο -Σ.Δ

Πίνακας 114: Κατανομή Πληθυσμού στην 1η Περιοχή για τον Οδικό Κυκλοφοριακό Θόρυβο -Σ.Δ

Lden	Πληθυσμός	%	Lnight	Πληθυσμός	%
<= 35	2	0,05	<= 35	132	3,03
35 - 40	20	0,46	35 - 40	1287	29,55
40 - 45	280	6,43	40 - 45	1810	41,56
45 - 50	1918	44,04	45 - 50	614	14,10
50 - 55	1304	29,94	50 - 55	249	5,72
55 - 60	441	10,13	55 - 60	149	3,42
60 - 65	185	4,25	60 - 65	114	2,62
65 - 70	175	4,02	65 - 70	0	0,00
70 - 75	30	0,69	70 - 75	0	0,00
75 - 80	0	0,00	75 - 80	0	0,00
> 80	0	0,00	> 80	0	0,00
Σύνολο	4355	100,00	Total	4355	100,00



Σχήμα 128: Κατανομή Πληθυσμού στην 1η Περιοχή για τον Οδικό Κυκλοφοριακό Θόρυβο -Σ.Δ

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

Πίνακας 115: Κατανομή πληθυσμού στις ζώνες θορύβου για τους δείκτες Lden και Lnight

Level range L_{DEN} - Ζώνες Θορύβου	Πληθυσμός	Level range Lnight - Ζώνες Θορύβου	Πληθυσμός
55 - 60	441	50 - 55	249
60 - 65	185	55 - 60	149
65 - 70	175	60 - 65	114
70 - 75	30	65 - 70	0
75 - 80	0	70 - 75	0
> 80	0	75 - 80	0
Σύνολο	831	Σύνολο	512

Υπολογισμός ισχαιμικής καρδιοπάθειας (IHD)

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

Πίνακας 116: 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 pj, σε σχέση με το συνολικό πληθυσμό P για κάθε ζώνη θορύβου, που εκτίθεται σε κάθε ζώνη θορύβου.

Πίνακας 117: Υπολογισμός ποσοστού πληθυσμού pj σε σχέση με τον συνολικό πληθυσμό P για κάθε ζώνη Οδικού Κυκλοφοριακού Θορύβου για τον υπολογισμό των κρουσμάτων ισχαιμικής καρδιοπάθειας

Ζώνη θορύβου (dBA)	Ποσοστό πληθυσμού pj για τον δείκτη Lden
55 - 60	0,5307
60 - 65	0,2226
65 - 70	0,2106
70 - 75	0,0361
>75	0,0000

Εφαρμόζοντας λοιπόν τους τύπους υπολογισμού του $PAF_{x,y}$ που αναφέρθηκαν στην ενότητα της νομοθεσίας προκύπτει ότι $PAF_{x,y}$=0,07.
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 0,0031373 και ελήφθη από την ιστοσελίδα: https://vizhub.healthdata.org/gbd-compare/ του Institute for Health Metrics and Evaluation της Αμερικής (στοιχεία 2021 για την Ελλάδα).
Οπότε N= 0,17 άτομα. Άρα στο σύνολο του πληθυσμού που εκτίθεται στις ζώνες θορύβου του Οδικού Κυκλοφοριακού Θορύβου το ποσοστό που κινδυνεύει να νοσήσει από ισχαιμική καρδιοπάθεια είναι πρακτικά αμελητέο.

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 118: 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) ισούνται με 142 άτομα, ποσοστό ίσο με το 3,26 % 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 $AR_{HSD,ROAD}$ για την επιβλαβή επίδραση της HSD, χρησιμοποιώντας τον τύπο που έχει δοθεί στην ενότητα της νομοθεσίας.

Πίνακας 119: Υπολογισμός παραμέτρου απόλυτου κινδύνου $AR_{HSD,road}$ ανά ζώνη θορύβου

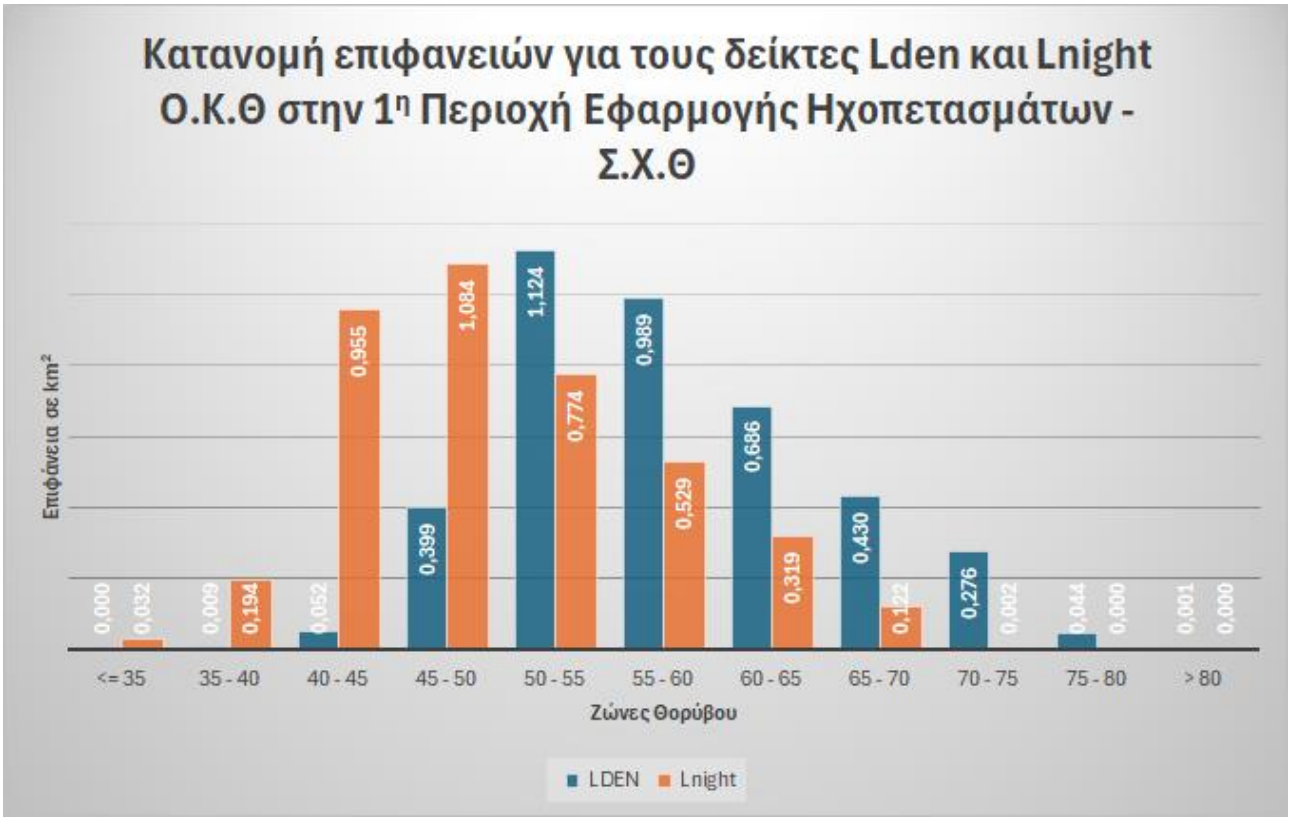
ΖΩΝΗ ΘΟΡΥΒΟΥ		$AR_{HSDROAD}$
από	μέχρι	
50	55	0,051
55	60	0,074
60	65	0,103
65	70	0,138

Τα άτομα λοιπόν που θα παρουσιάσουν σημαντική διαταραχή του ύπνου (HSD) ισούνται με 36 άτομα, ποσοστό ίσο με το 0,82 % του συνόλου του πληθυσμού.
Όσον αφορά λοιπόν στη σημαντική ενόχληση και τη διαταραχή του ύπνου του πληθυσμού που βρίσκεται στην ευρύτερη περιοχή της 1ης Περιοχής εφαρμογής Ηχοπετασμάτων , διαπιστώνεται ότι ο αριθμός των ατόμων που θα παρουσιάσουν διαταραχές είναι μικρός σε σχέση με τον συνολικό πληθυσμό.

ΟΔΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΟΣ ΘΟΡΥΒΟΣ στην 1η Περιοχή – Σ.Χ.Θ

Πίνακας 120: Κατανομή Επιφανειών σε km² στην 1η Περιοχή για τον Οδικό Κυκλοφοριακό Θόρυβο -Σ.Χ.Θ

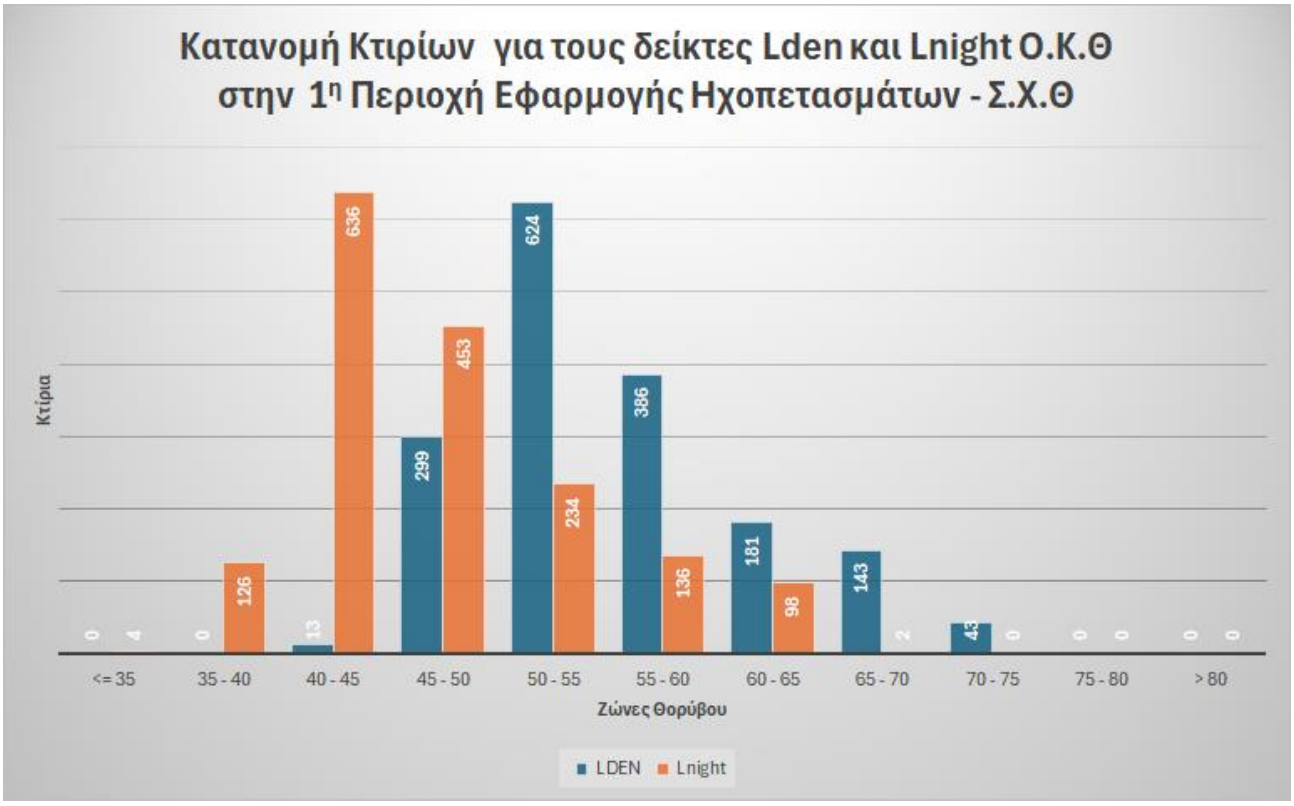
Lden	Επιφάνεια (km²)	%	Lnight	Επιφάνεια (km²)	%
<= 35	0,000	0,00	<= 35	0,032	0,80
35 - 40	0,009	0,23	35 - 40	0,194	4,83
40 - 45	0,052	1,30	40 - 45	0,955	23,81
45 - 50	0,399	9,95	45 - 50	1,084	27,04
50 - 55	1,124	28,03	50 - 55	0,774	19,30
55 - 60	0,989	24,67	55 - 60	0,529	13,19
60 - 65	0,686	17,10	60 - 65	0,319	7,94
65 - 70	0,430	10,72	65 - 70	0,122	3,03
70 - 75	0,276	6,88	70 - 75	0,002	0,05
75 - 80	0,044	1,10	75 - 80	0,000	0,00
> 80	0,001	0,01	> 80	0,000	0,00
Σύνολο	4,010	100,00	Sum	4,010	100,00



Σχήμα 129: Κατανομή επιφανειών στην 1η Περιοχή σε ζώνες θορύβου για τον Ο.Κ.Θ -Σ.Χ.Θ

Πίνακας 121: Κατανομή Κτιρίων στην 1η Περιοχή για τον Οδικό Κυκλοφοριακό Θόρυβο -Σ.Χ.Θ

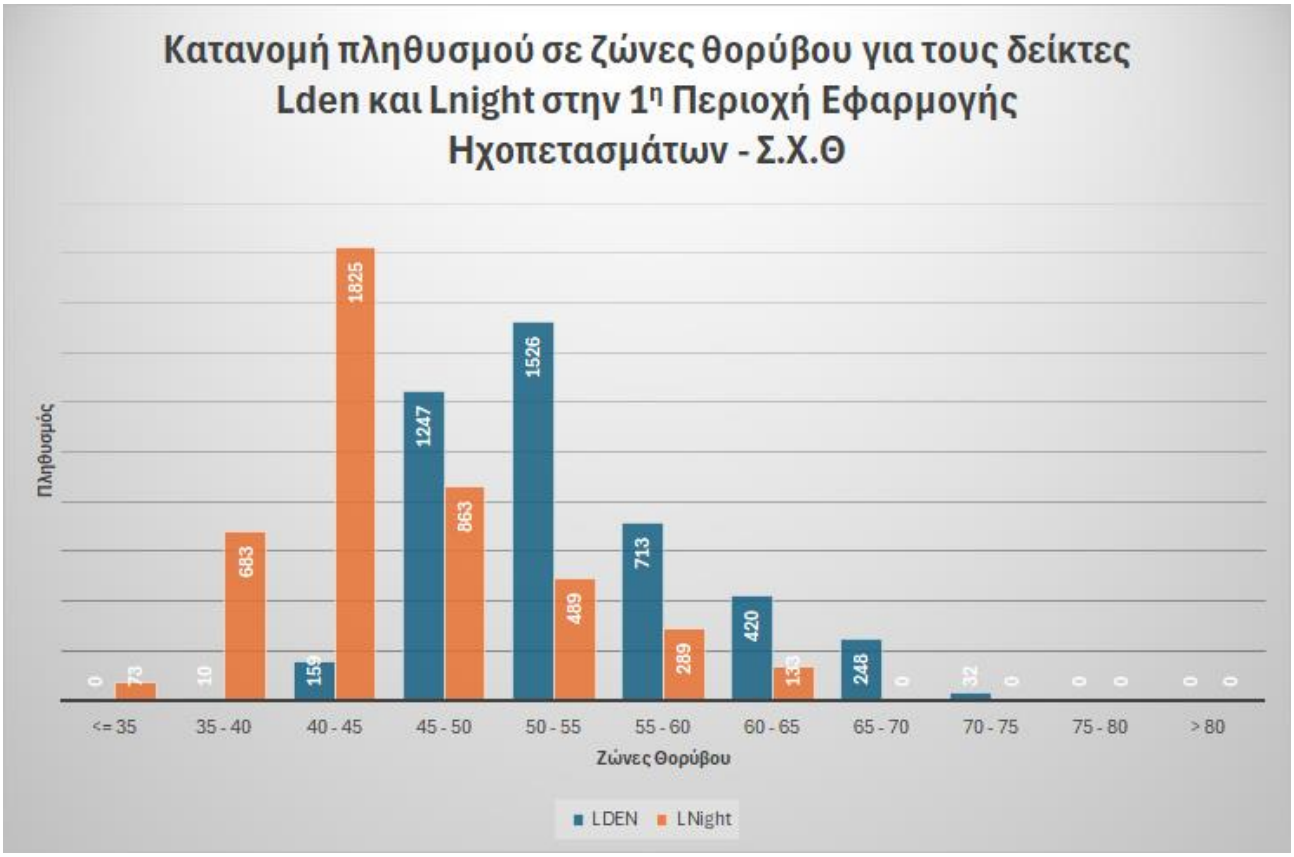
Lden	Κτίρια	%	Lnight	Κτίρια	%
<= 35	0	0,00	<= 35	4	0,24
35 - 40	0	0,00	35 - 40	126	7,46
40 - 45	13	0,77	40 - 45	636	37,66
45 - 50	299	17,70	45 - 50	453	26,82
50 - 55	624	36,94	50 - 55	234	13,85
55 - 60	386	22,85	55 - 60	136	8,05
60 - 65	181	10,72	60 - 65	98	5,80
65 - 70	143	8,47	65 - 70	2	0,12
70 - 75	43	2,55	70 - 75	0	0,00
75 - 80	0	0,00	75 - 80	0	0,00
> 80	0	0,00	> 80	0	0,00
Σύνολο	1689	100,00	Sum	1689	100,00



Σχήμα 130: Κατανομή Κτιρίων στην 1η Περιοχή για τον Οδικό Κυκλοφοριακό Θόρυβο -Σ.Χ.Θ

Πίνακας 122: Κατανομή Πληθυσμού στην 1η Περιοχή για τον Οδικό Κυκλοφοριακό Θόρυβο -Σ.Χ.Θ

Lden	Πληθυσμός	%	Lnight	Πληθυσμός	%
<= 35	0	0,00	<= 35	73	1,68
35 - 40	10	0,23	35 - 40	683	15,68
40 - 45	159	3,65	40 - 45	1825	41,91
45 - 50	1247	28,63	45 - 50	863	19,82
50 - 55	1526	35,04	50 - 55	489	11,23
55 - 60	713	16,37	55 - 60	289	6,64
60 - 65	420	9,64	60 - 65	133	3,05
65 - 70	248	5,69	65 - 70	0	0,00
70 - 75	32	0,73	70 - 75	0	0,00
75 - 80	0	0,00	75 - 80	0	0,00
> 80	0	0,00	> 80	0	0,00
Σύνολο	4355	100,00	Total	4355	100,00



Σχήμα 131: Κατανομή Πληθυσμού στην 1η Περιοχή για τον Οδικό Κυκλοφοριακό Θόρυβο -Σ.Χ.Θ

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

Πίνακας 123: Κατανομή πληθυσμού στις ζώνες θορύβου για τους δείκτες Lden και Lnight

Level range L_{DEN} - Ζώνες Θορύβου	Πληθυσμός	Level range Lnight - Ζώνες Θορύβου	Πληθυσμός
55 - 60	713	50 - 55	489
60 - 65	420	55 - 60	289
65 - 70	248	60 - 65	133
70 - 75	32	65 - 70	0
75 - 80	0	70 - 75	0
> 80	0	75 - 80	0
Σύνολο	1413	Σύνολο	911

Υπολογισμός ισχαιμικής καρδιοπάθειας (IHD)

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

Πίνακας 124: 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 pj, σε σχέση με το συνολικό πληθυσμό P για κάθε ζώνη θορύβου, που εκτίθεται σε κάθε ζώνη θορύβου.

Πίνακας 125: Υπολογισμός ποσοστού πληθυσμού pj σε σχέση με τον συνολικό πληθυσμό P για κάθε ζώνη Οδικού Κυκλοφοριακού Θορύβου για τον υπολογισμό των κρουσμάτων ισχαιμικής καρδιοπάθειας

Ζώνη θορύβου (dBA)	Ποσοστό πληθυσμού pj για τον δείκτη Lden
55 - 60	0,5046
60 - 65	0,2972
65 - 70	0,1755
70 - 75	0,0226
>75	0,0000

Εφαρμόζοντας λοιπόν τους τύπους υπολογισμού του $PAF_{x,y}$ που αναφέρθηκαν στην ενότητα της νομοθεσίας προκύπτει ότι $PAF_{x,y}$=0,06.
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 0,0031373 και ελήφθη από την ιστοσελίδα: https://vizhub.healthdata.org/gbd-compare/ του Institute for Health Metrics and Evaluation της Αμερικής (στοιχεία 2021 για την Ελλάδα).
Οπότε N= 0,28 άτομα. Άρα στο σύνολο του πληθυσμού που εκτίθεται στις ζώνες θορύβου του Οδικού Κυκλοφοριακού Θορύβου το ποσοστό που κινδυνεύει να νοσήσει από ισχαιμική καρδιοπάθεια είναι πρακτικά αμελητέο.

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 126: 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) ισούνται με 237 άτομα, ποσοστό ίσο με το 5,144 % 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 $AR_{HSD,ROAD}$ για την επιβλαβή επίδραση της HSD, χρησιμοποιώντας τον τύπο που έχει δοθεί στην ενότητα της νομοθεσίας.

Πίνακας 127: 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) ισούνται με 60 άτομα, ποσοστό ίσο με το 1,38 % του συνόλου του πληθυσμού.
Όσον αφορά λοιπόν στη σημαντική ενόχληση και τη διαταραχή του ύπνου του πληθυσμού που βρίσκεται στην ευρύτερη περιοχή της 1ης Περιοχής εφαρμογής Ηχοπετασμάτων , διαπιστώνεται ότι ο αριθμός των ατόμων που θα παρουσιάσουν διαταραχές είναι μικρός σε σχέση με τον συνολικό πληθυσμό.

Σύγκριση αποτελεσμάτων στην 1η Περιοχή Εφαρμογής Ηχοπετασμάτων – Σ.Δ vs Σ.Χ.Θ

Πίνακας 128: Διαφορά Επιφανειών σε km^2 στην 1η Περιοχή για τον Οδικό Κυκλοφοριακό Θόρυβο μεταξύ Σ.Δ και Σ.Χ.Θ

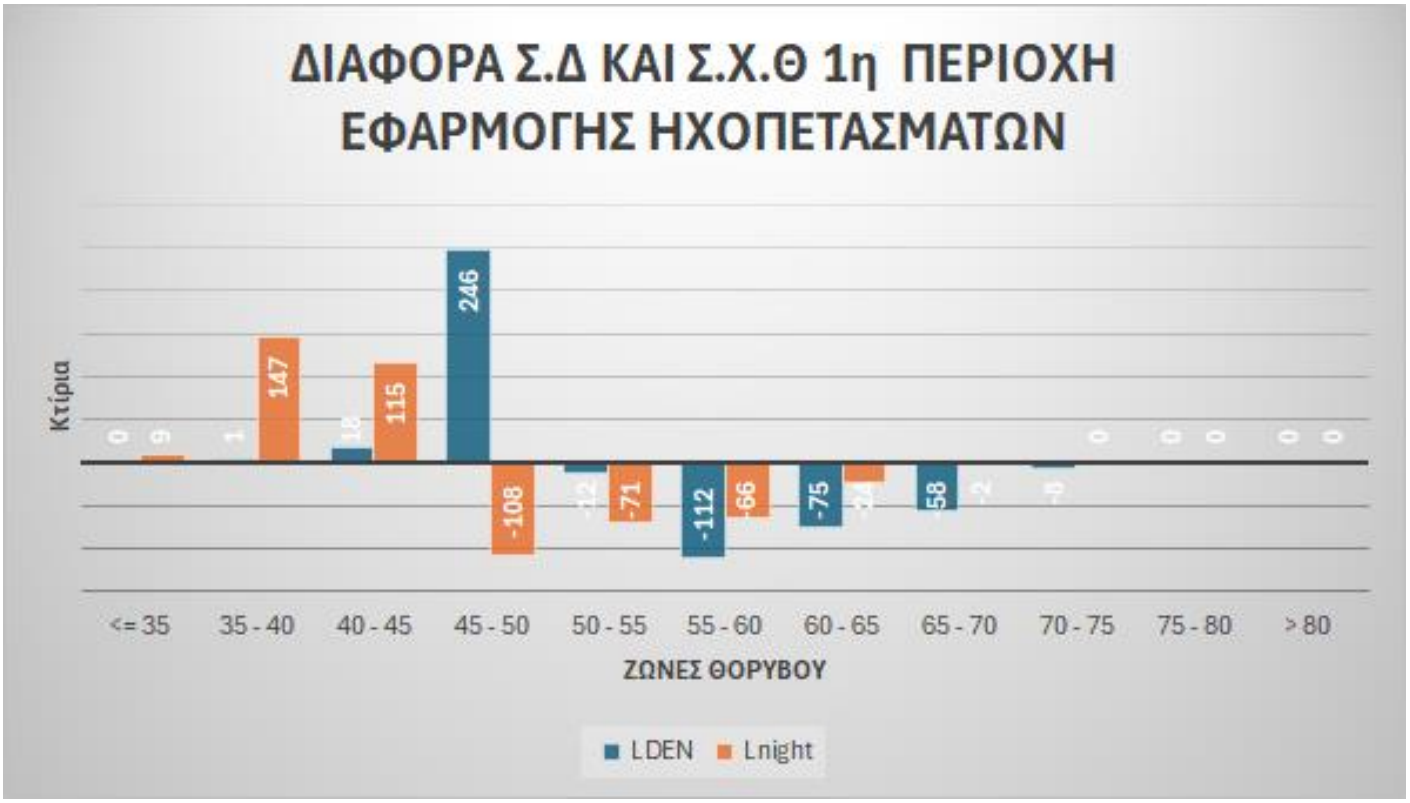
Lden	Διαφορά Επιφανειών (km^2)	Lnight	Διαφορά Επιφανειών (km^2)
<= 35	0,000	<= 35	0,024
35 - 40	0,003	35 - 40	0,279
40 - 45	0,059	40 - 45	0,493
45 - 50	0,463	45 - 50	-0,209
50 - 55	0,237	50 - 55	-0,306
55 - 60	-0,290	55 - 60	-0,214
60 - 65	-0,276	60 - 65	-0,066
65 - 70	-0,167	65 - 70	-0,002
70 - 75	-0,028	70 - 75	0,000
75 - 80	-0,001	75 - 80	0,000
> 80	0,000	> 80	0,000



Σχήμα 132: Διαφορά επιφανειών στην 1η Περιοχή σε ζώνες θορύβου για τον Ο.Κ.Θ – Σ.Δ vs Σ.Χ.Θ

Πίνακας 129: Διαφορά Κτιρίων στην 1η Περιοχή για τον Οδικό Κυκλοφοριακό Θόρυβο -Σ.Δ vs Σ.Χ.Θ

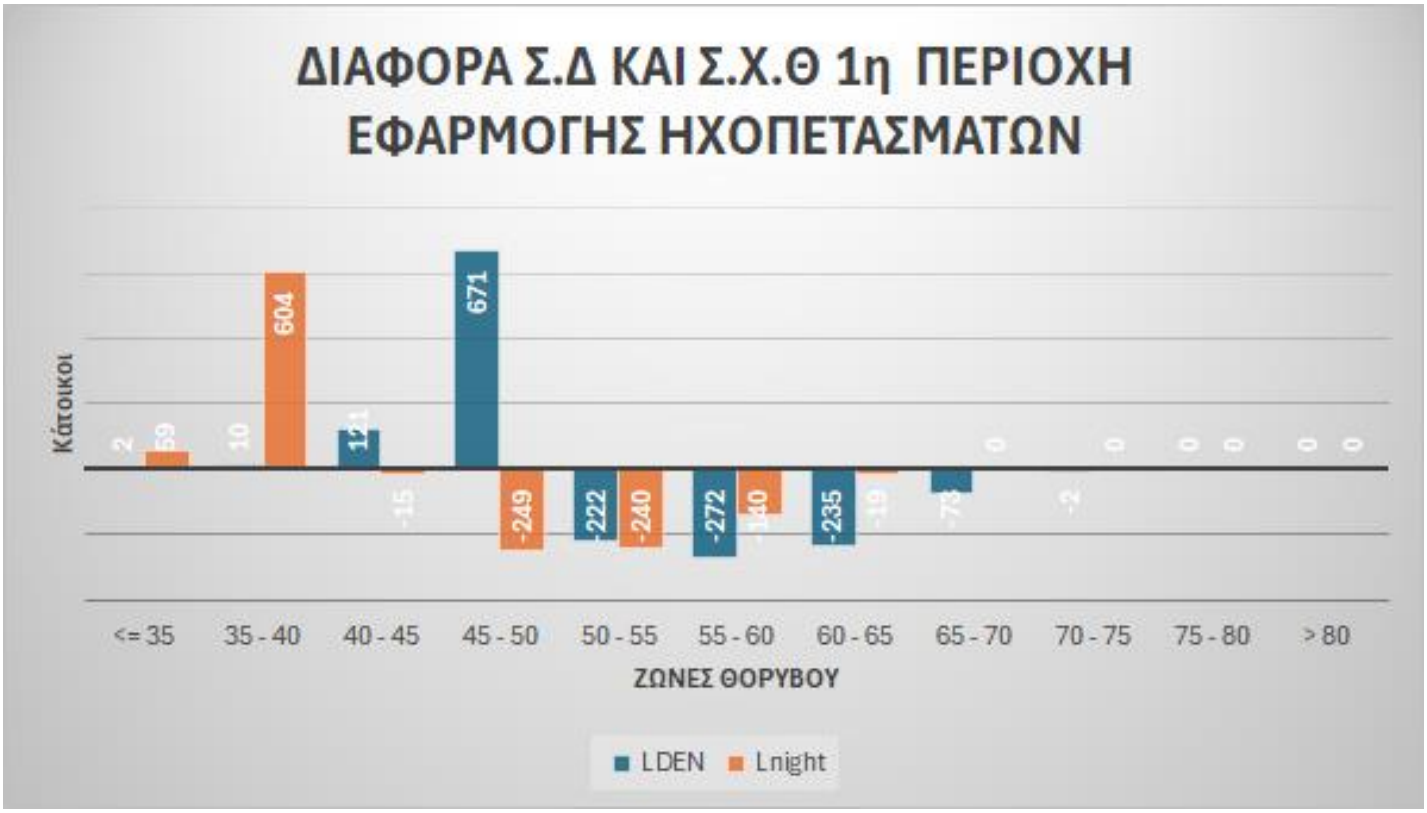
Lden	Διαφορά Κτιρίων	Lnight	Διαφορά Κτιρίων
<= 35	0	<= 35	9
35 - 40	1	35 - 40	147
40 - 45	18	40 - 45	115
45 - 50	246	45 - 50	-108
50 - 55	-12	50 - 55	-71
55 - 60	-112	55 - 60	-66
60 - 65	-75	60 - 65	-24
65 - 70	-58	65 - 70	-2
70 - 75	-8	70 - 75	0
75 - 80	0	75 - 80	0
> 80	0	> 80	0



Σχήμα 133: Διαφορά Κτιρίων στην 1η Περιοχή σε ζώνες θορύβου για τον οδικό κυκλοφοριακό θόρυβο – Σ.Δ vs Σ.Χ.Θ

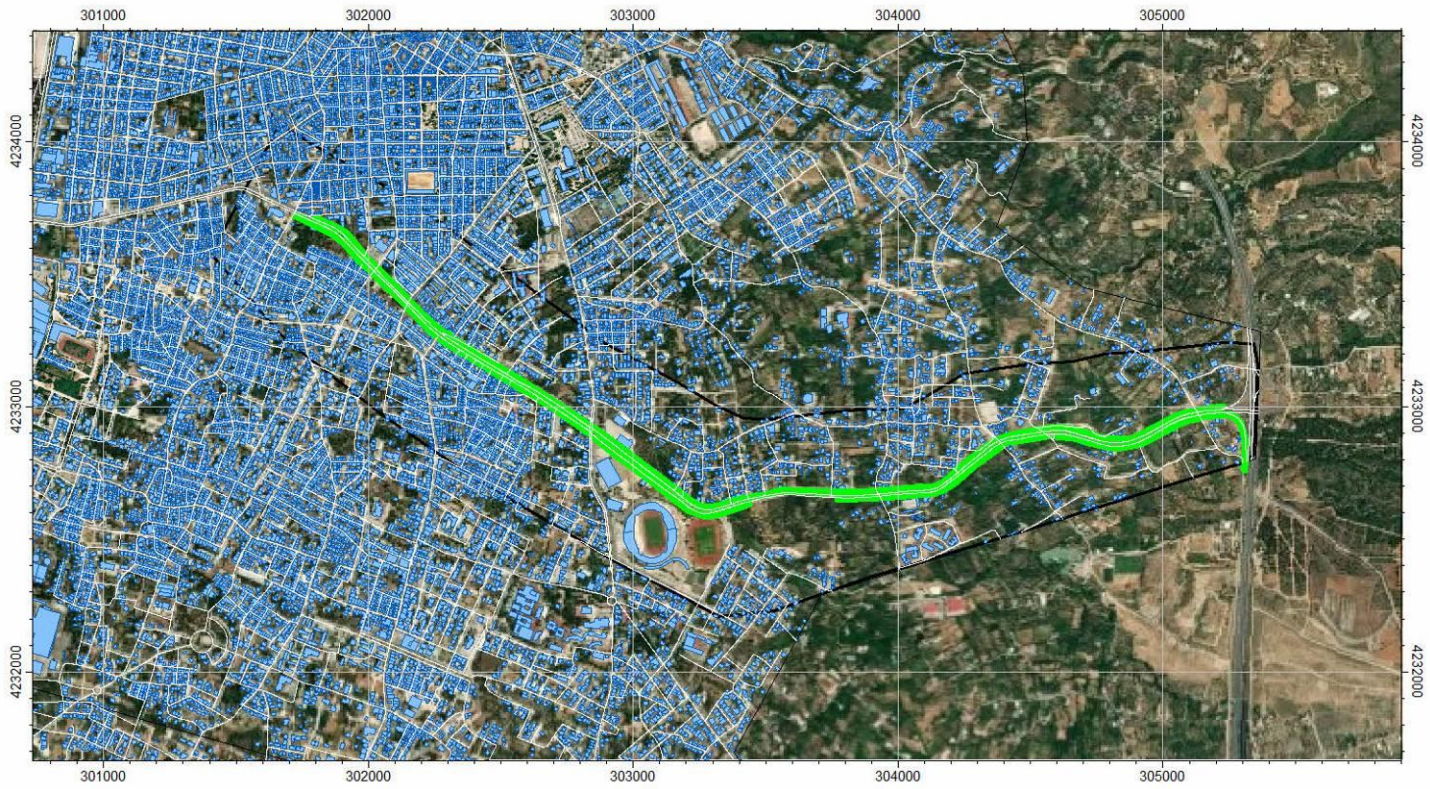
Πίνακας 130: Διαφορά Πληθυσμού στην 1η Περιοχή για τον Οδικό Κυκλοφοριακό Θόρυβο -Σ.Δ vs Σ.Χ.Θ

Lden	Διαφορά Πληθυσμού	Lnight	Διαφορά Πληθυσμού
<= 35	2	<= 35	59
35 - 40	10	35 - 40	604
40 - 45	121	40 - 45	-15
45 - 50	671	45 - 50	-249
50 - 55	-222	50 - 55	-240
55 - 60	-272	55 - 60	-140
60 - 65	-235	60 - 65	-19
65 - 70	-73	65 - 70	0
70 - 75	-2	70 - 75	0
75 - 80	0	75 - 80	0
> 80	0	> 80	0



Σχήμα 134: Διαφορά Κτιρίων στην 1η Περιοχή σε ζώνες θορύβου για τον οδικό κυκλοφοριακό θόρυβο – Σ.Δ vs Σ.Χ.Θ

Οδός Κωνσταντίνου Τσάτσου

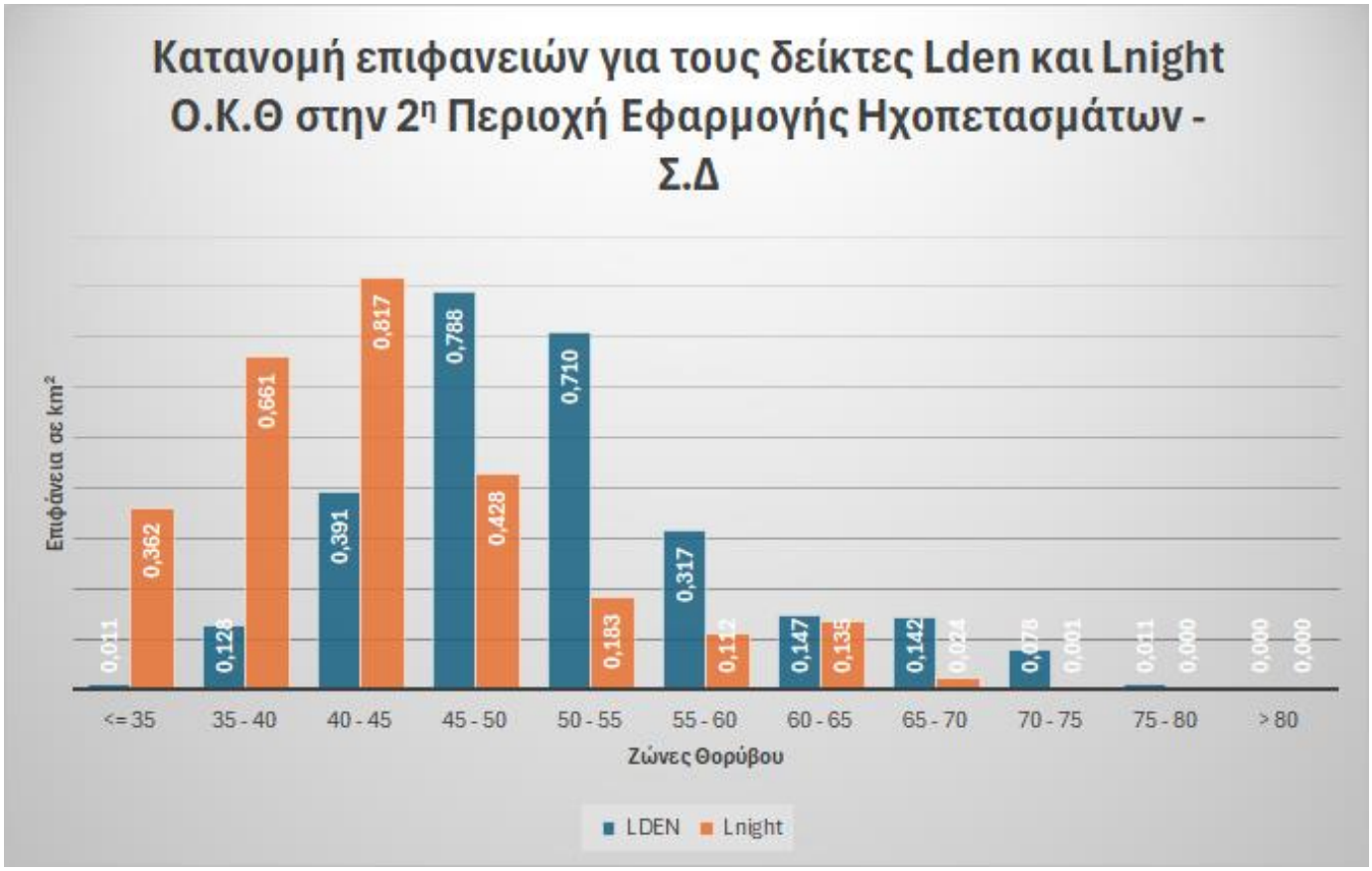


Σχήμα 135: Διερεύνηση εφαρμογής ηχοπετασμάτων , με πράσινο χρώμα, στην οδό Κ.Τσάτσου μήκους 7588 μέτρων και ύψους 4,5 μέτρων

ΟΔΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΟΣ ΘΟΡΥΒΟΣ στην 2η Περιοχή – Σ.Δ

Πίνακας 131: Κατανομή Επιφανειών σε km^2 στην 2η Περιοχή για τον Οδικό Κυκλοφοριακό Θόρυβο -Σ.Δ

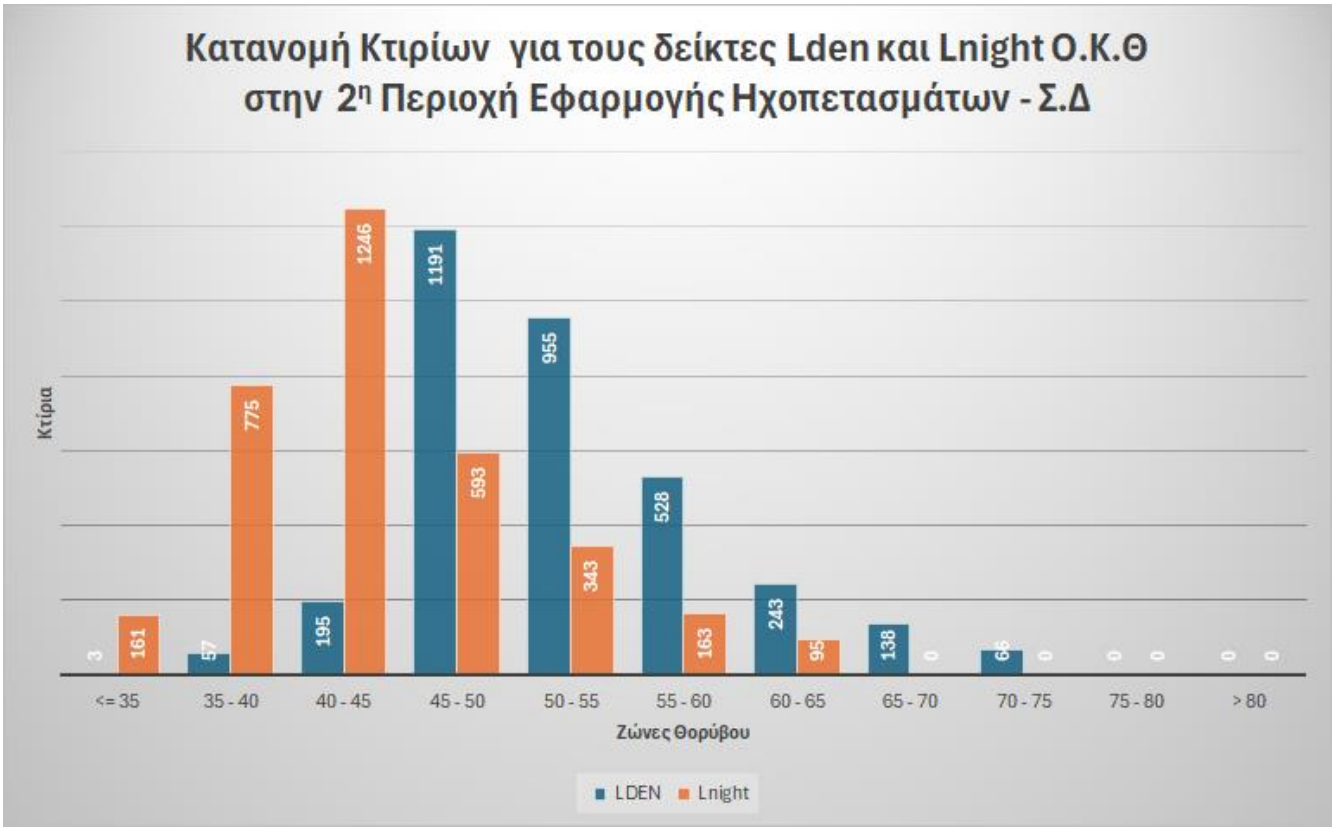
Lden	Επιφάνεια (km^2)	%	Lnight	Επιφάνεια (km^2)	%
<= 35	0,011	0,41	<= 35	0,362	13,27
35 - 40	0,128	4,71	35 - 40	0,661	24,28
40 - 45	0,391	14,35	40 - 45	0,817	30,01
45 - 50	0,788	28,94	45 - 50	0,428	15,70
50 - 55	0,710	26,07	50 - 55	0,183	6,73
55 - 60	0,317	11,64	55 - 60	0,112	4,13
60 - 65	0,147	5,41	60 - 65	0,135	4,97
65 - 70	0,142	5,22	65 - 70	0,024	0,88
70 - 75	0,078	2,85	70 - 75	0,001	0,03
75 - 80	0,011	0,39	75 - 80	0,000	0,00
> 80	0,000	0,00	> 80	0,000	0,00
Σύνολο	2,724	100,00	Sum	2,724	100,00



Σχήμα 136: Κατανομή επιφανειών στην 2η Περιοχή σε ζώνες θορύβου για τον οδικό κυκλοφοριακό θόρυβο

Πίνακας 132: Κατανομή Κτιρίων στην 2η Περιοχή για τον Οδικό Κυκλοφοριακό Θόρυβο -Σ.Δ

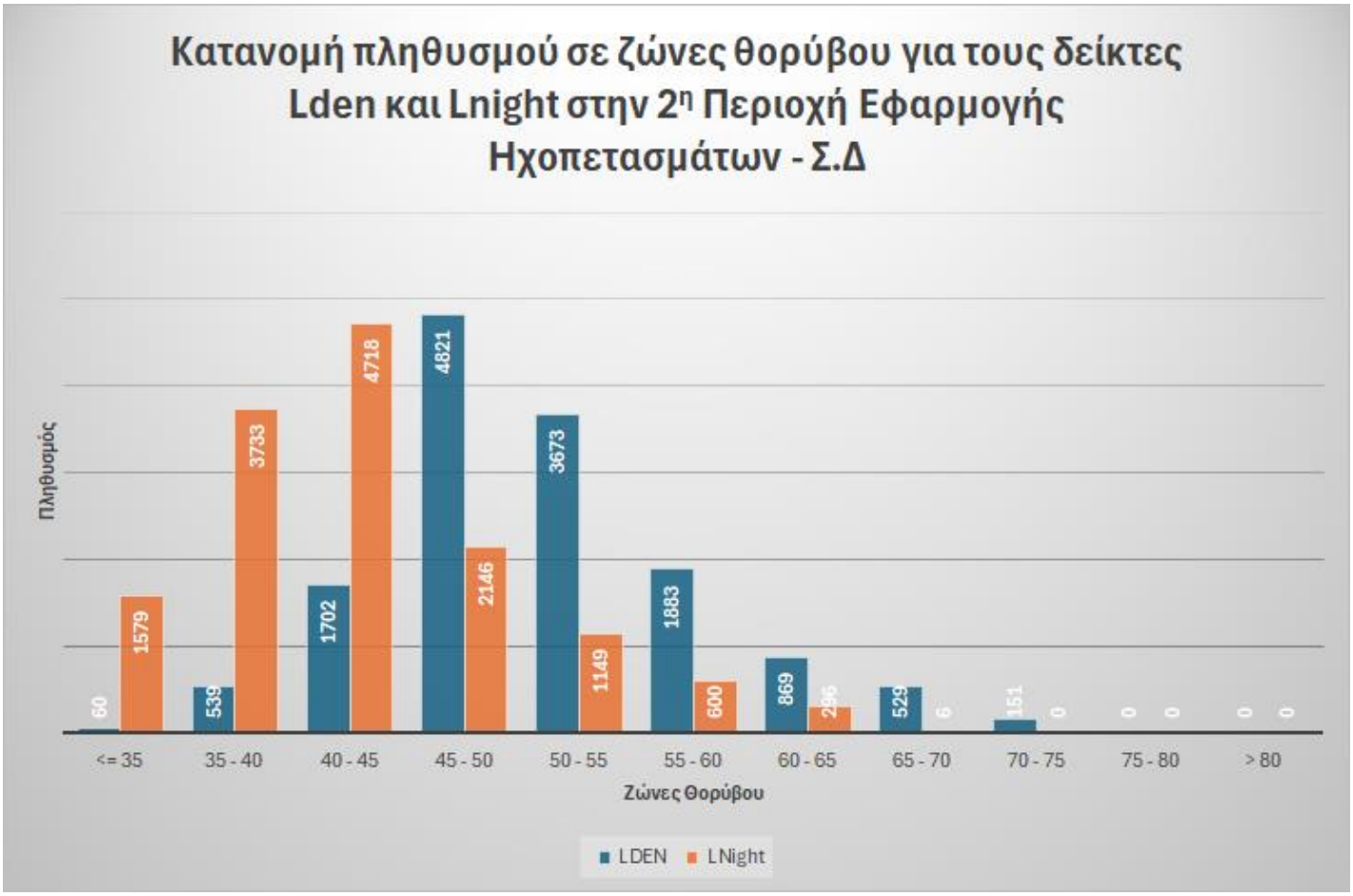
Lden	Κτίρια	%	Lnight	Κτίρια	%
<= 35	3	0,09	<= 35	161	4,77
35 - 40	57	1,69	35 - 40	775	22,96
40 - 45	195	5,78	40 - 45	1246	36,91
45 - 50	1191	35,28	45 - 50	593	17,57
50 - 55	955	28,29	50 - 55	343	10,16
55 - 60	528	15,64	55 - 60	163	4,83
60 - 65	243	7,20	60 - 65	95	2,81
65 - 70	138	4,09	65 - 70	0	0,00
70 - 75	66	1,95	70 - 75	0	0,00
75 - 80	0	0,00	75 - 80	0	0,00
> 80	0	0,00	> 80	0	0,00
Σύνολο	3376	100,00	Sum	3376	100,00



Σχήμα 137: Κατανομή Κτιρίων στην 2η Περιοχή για τον Οδικό Κυκλοφοριακό Θόρυβο -Σ.Δ

Πίνακας 133: Κατανομή Πληθυσμού στην 2η Περιοχή για τον Οδικό Κυκλοφοριακό Θόρυβο -Σ.Δ

Lden	Πληθυσμός	%	Lnight	Πληθυσμός	%
<= 35	60	0,42	<= 35	1579	11,10
35 - 40	539	3,79	35 - 40	3733	26,24
40 - 45	1702	11,96	40 - 45	4718	33,16
45 - 50	4821	33,89	45 - 50	2146	15,08
50 - 55	3673	25,82	50 - 55	1149	8,08
55 - 60	1883	13,24	55 - 60	600	4,22
60 - 65	869	6,11	60 - 65	296	2,08
65 - 70	529	3,72	65 - 70	6	0,04
70 - 75	151	1,06	70 - 75	0	0,00
75 - 80	0	0,00	75 - 80	0	0,00
> 80	0	0,00	> 80	0	0,00
Σύνολο	14227	100,00	Total	14227	100,00



Σχήμα 138: Κατανομή Πληθυσμού στην 2η Περιοχή για τον Οδικό Κυκλοφοριακό Θόρυβο -Σ.Δ

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

Πίνακας 134: Κατανομή πληθυσμού στις ζώνες θορύβου για τους δείκτες Lden και Lnight

Level range L_{DEN} - Ζώνες Θορύβου	Πληθυσμός	Level range Lnight - Ζώνες Θορύβου	Πληθυσμός
55 - 60	1883	50 - 55	1149
60 - 65	869	55 - 60	600
65 - 70	529	60 - 65	296
70 - 75	151	65 - 70	6
75 - 80	0	70 - 75	0
> 80	0	75 - 80	0
Σύνολο	3432	Σύνολο	2051

Υπολογισμός ισχαιμικής καρδιοπάθειας (IHD)

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

Πίνακας 135: 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 pj, σε σχέση με το συνολικό πληθυσμό P για κάθε ζώνη θορύβου, που εκτίθεται σε κάθε ζώνη θορύβου.

Πίνακας 136: Υπολογισμός ποσοστού πληθυσμού pj σε σχέση με τον συνολικό πληθυσμό P για κάθε ζώνη Οδικού Κυκλοφοριακού Θορύβου για τον υπολογισμό των κρουσμάτων ισχαιμικής καρδιοπάθειας

Ζώνη θορύβου (dBA)	Ποσοστό πληθυσμού pj για τον δείκτη Lden
55 - 60	0,5487
60 - 65	0,2532
65 - 70	0,1541
70 - 75	0,0440
>75	0,0000

Εφαρμόζοντας λοιπόν τους τύπους υπολογισμού του $PAF_{x,y}$ που αναφέρθηκαν στην ενότητα της νομοθεσίας προκύπτει ότι $PAF_{x,y}$=0,06.
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 0,0031373 και ελήφθη από την ιστοσελίδα: https://vizhub.healthdata.org/gbd-compare/ του Institute for Health Metrics and Evaluation της Αμερικής (στοιχεία 2021 για την Ελλάδα).
Οπότε N= 0,68 άτομα. Άρα στο σύνολο του πληθυσμού που εκτίθεται στις ζώνες θορύβου του Οδικού Κυκλοφοριακού Θορύβου το ποσοστό που κινδυνεύει να νοσήσει από ισχαιμική καρδιοπάθεια είναι πρακτικά αμελητέο.

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 137: 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) ισούνται με 574 άτομα, ποσοστό ίσο με το 4,04 % 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 $AR_{HSD,ROAD}$ για την επιβλαβή επίδραση της HSD, χρησιμοποιώντας τον τύπο που έχει δοθεί στην ενότητα της νομοθεσίας.

Πίνακας 138: Υπολογισμός παραμέτρου απόλυτου κινδύνου $AR_{HSD,road}$ ανά ζώνη θορύβου

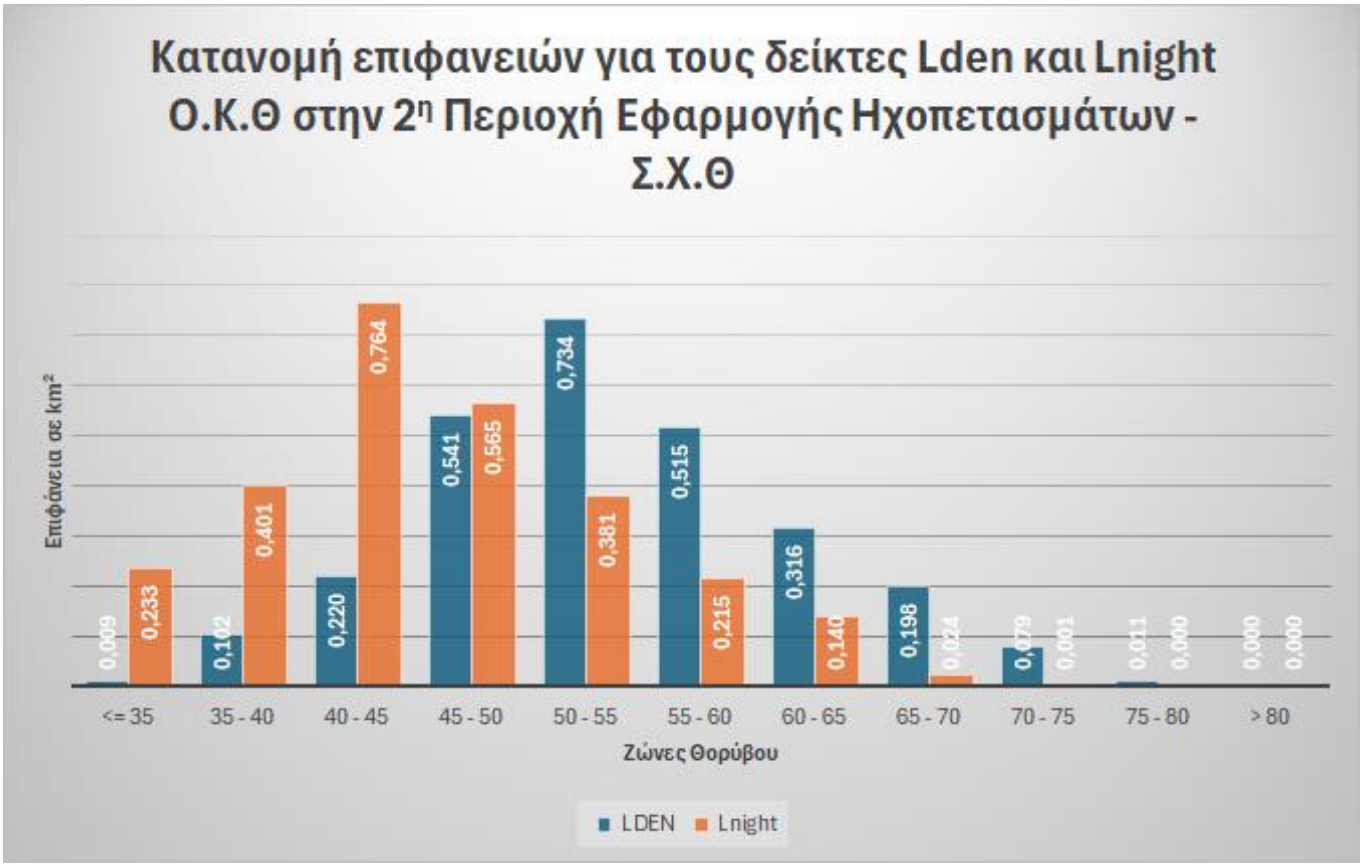
ΖΩΝΗ ΘΟΡΥΒΟΥ		$AR_{HSDROAD}$
από	μέχρι	
50	55	0,051
55	60	0,074
60	65	0,103
65	70	0,138

Τα άτομα λοιπόν που θα παρουσιάσουν σημαντική διαταραχή του ύπνου (HSD) ισούνται με 135 άτομα, ποσοστό ίσο με το 0,95% του συνόλου του πληθυσμού.
Όσον αφορά λοιπόν στη σημαντική ενόχληση και τη διαταραχή του ύπνου του πληθυσμού που βρίσκεται στην ευρύτερη περιοχή της 2ης Περιοχής εφαρμογής Ηχοπετασμάτων , διαπιστώνεται ότι ο αριθμός των ατόμων που θα παρουσιάσουν διαταραχές είναι μικρός σε σχέση με τον συνολικό πληθυσμό.

ΟΔΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΟΣ ΘΟΡΥΒΟΣ στην 2η Περιοχή – Σ.Χ.Θ

Πίνακας 139: Κατανομή Επιφανειών σε km² στην 2η Περιοχή για τον Οδικό Κυκλοφοριακό Θόρυβο -Σ.Χ.Θ

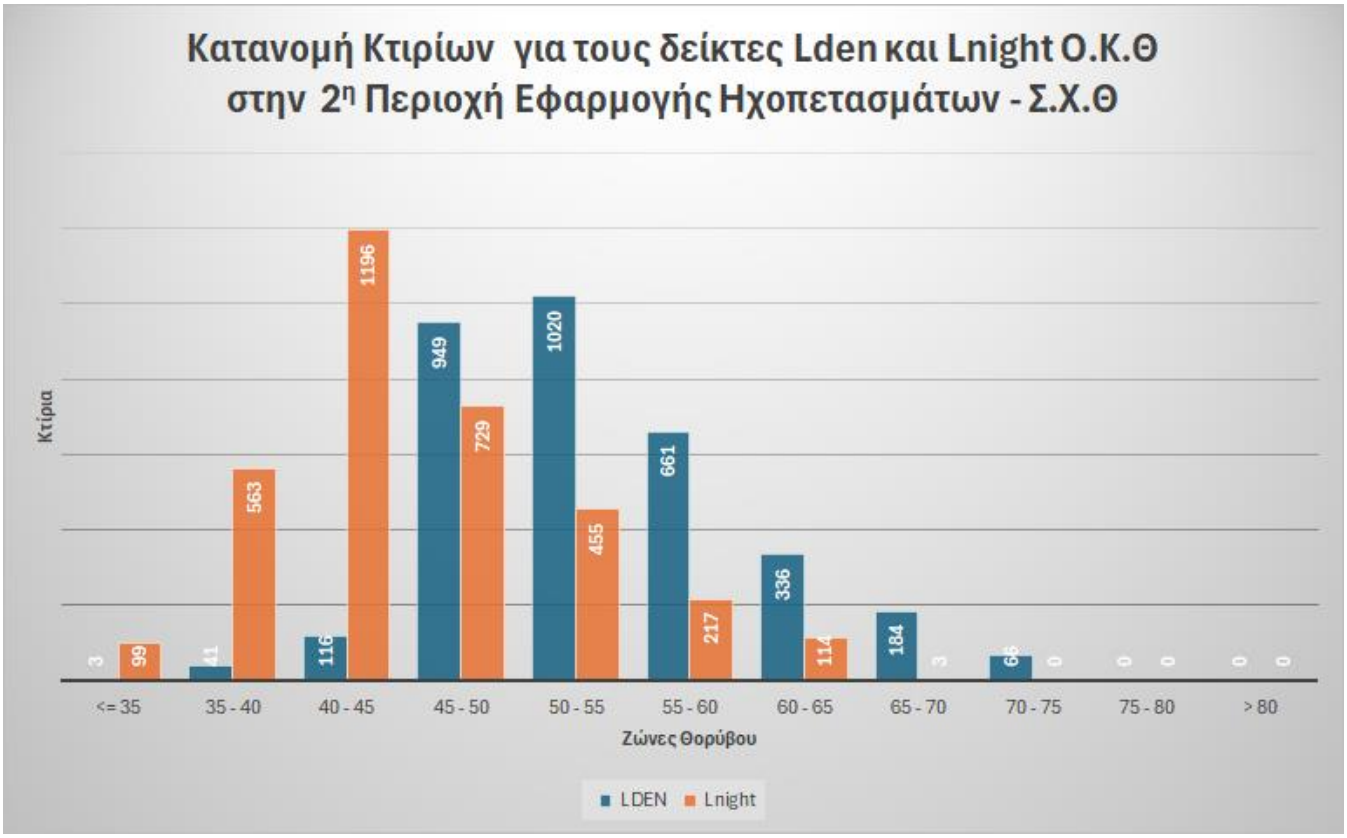
Lden	Επιφάνεια (km²)	%	Lnight	Επιφάνεια (km²)	%
<= 35	0,009	0,32	<= 35	0,233	8,57
35 - 40	0,102	3,73	35 - 40	0,401	14,71
40 - 45	0,220	8,09	40 - 45	0,764	28,04
45 - 50	0,541	19,86	45 - 50	0,565	20,73
50 - 55	0,734	26,97	50 - 55	0,381	14,00
55 - 60	0,515	18,89	55 - 60	0,215	7,88
60 - 65	0,316	11,60	60 - 65	0,140	5,16
65 - 70	0,198	7,26	65 - 70	0,024	0,88
70 - 75	0,079	2,89	70 - 75	0,001	0,03
75 - 80	0,011	0,40	75 - 80	0,000	0,00
> 80	0,000	0,00	> 80	0,000	0,00
Σύνολο	2,724	100,00	Sum	2,724	100,00



Σχήμα 139: Κατανομή επιφανειών στην 2η Περιοχή σε ζώνες θορύβου για τον οδικό κυκλοφοριακό θόρυβο - Σ.Χ.Θ

Πίνακας 140: Κατανομή Κτιρίων στην 2η Περιοχή για τον Οδικό Κυκλοφοριακό Θόρυβο -Σ.Χ.Θ

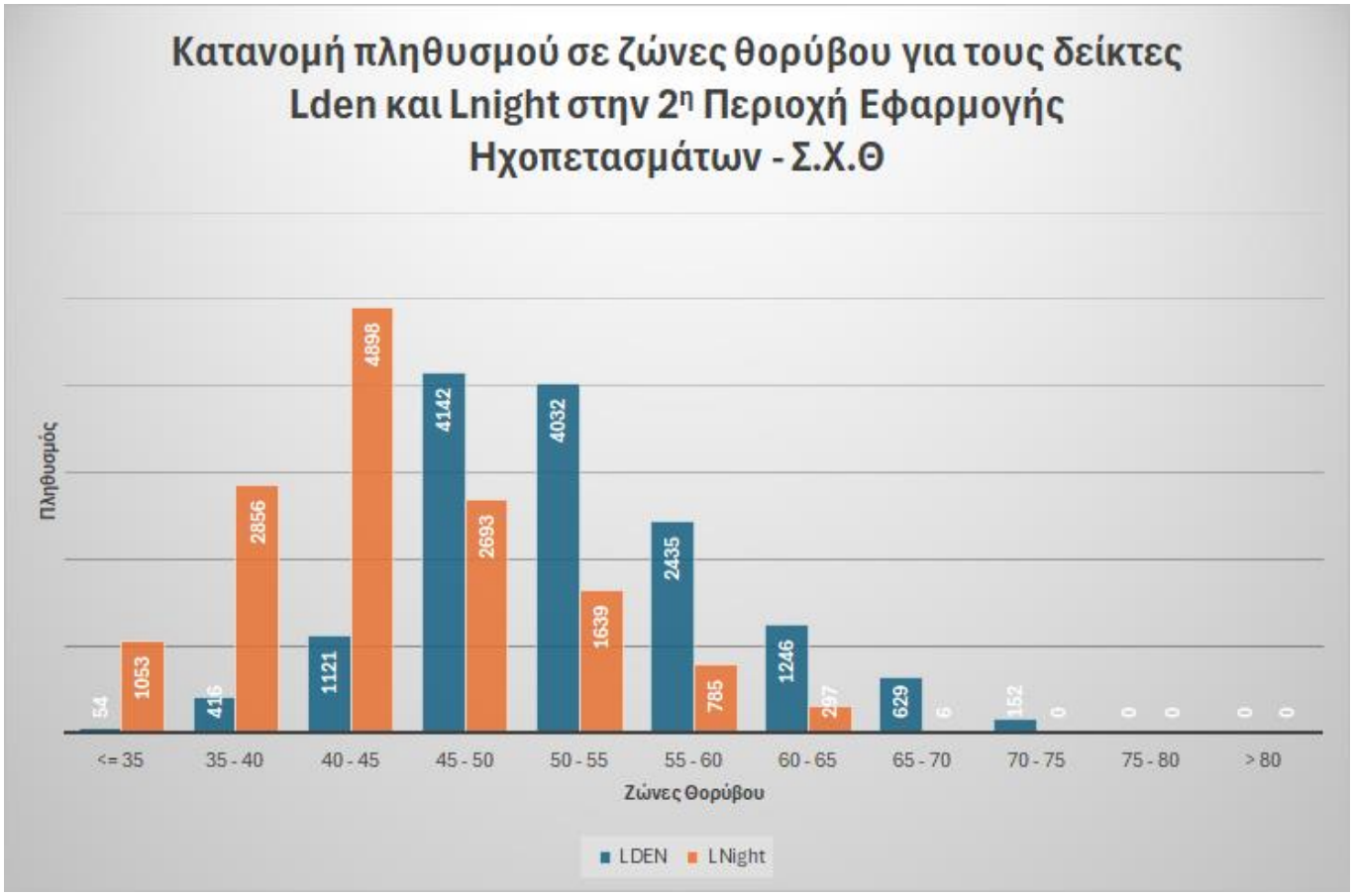
Lden	Κτίρια	%	Lnight	Κτίρια	%
<= 35	3	0,09	<= 35	99	2,93
35 - 40	41	1,21	35 - 40	563	16,68
40 - 45	116	3,44	40 - 45	1196	35,43
45 - 50	949	28,11	45 - 50	729	21,59
50 - 55	1020	30,21	50 - 55	455	13,48
55 - 60	661	19,58	55 - 60	217	6,43
60 - 65	336	9,95	60 - 65	114	3,38
65 - 70	184	5,45	65 - 70	3	0,09
70 - 75	66	1,95	70 - 75	0	0,00
75 - 80	0	0,00	75 - 80	0	0,00
> 80	0	0,00	> 80	0	0,00
Σύνολο	3376	100,00	Sum	3376	100,00



Σχήμα 140: Κατανομή Κτιρίων στην 2η Περιοχή για τον Οδικό Κυκλοφοριακό Θόρυβο -Σ.Χ.Θ

Πίνακας 141 : Κατανομή Πληθυσμού στην 2η Περιοχή για τον Οδικό Κυκλοφοριακό Θόρυβο -Σ.Χ.Θ

Lden	Πληθυσμός	%	Lnight	Πληθυσμός	%
<= 35	54	0,38	<= 35	1053	7,40
35 - 40	416	2,92	35 - 40	2856	20,07
40 - 45	1121	7,88	40 - 45	4898	34,43
45 - 50	4142	29,11	45 - 50	2693	18,93
50 - 55	4032	28,34	50 - 55	1639	11,52
55 - 60	2435	17,12	55 - 60	785	5,52
60 - 65	1246	8,76	60 - 65	297	2,09
65 - 70	629	4,42	65 - 70	6	0,04
70 - 75	152	1,07	70 - 75	0	0,00
75 - 80	0	0,00	75 - 80	0	0,00
> 80	0	0,00	> 80	0	0,00
Σύνολο	14227	100,00	Total	14227	100,00



Σχήμα 141: Κατανομή Πληθυσμού στην 2η Περιοχή για τον Οδικό Κυκλοφοριακό Θόρυβο -Σ.Χ.Θ

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

Πίνακας 142: Κατανομή πληθυσμού στις ζώνες θορύβου για τους δείκτες Lden και Lnight

Level range L_{DEN} - Ζώνες Θορύβου	Πληθυσμός	Level range Lnight - Ζώνες Θορύβου	Πληθυσμός
55 - 60	2435	50 - 55	1639
60 - 65	1246	55 - 60	785
65 - 70	629	60 - 65	297
70 - 75	152	65 - 70	6
75 - 80	0	70 - 75	0
> 80	0	75 - 80	0
Σύνολο	4462	Σύνολο	2727

Υπολογισμός ισχαιμικής καρδιοπάθειας (IHD)

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

Πίνακας 143: 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 pj, σε σχέση με το συνολικό πληθυσμό P για κάθε ζώνη θορύβου, που εκτίθεται σε κάθε ζώνη θορύβου.

Πίνακας 144: Υπολογισμός ποσοστού πληθυσμού pj σε σχέση με τον συνολικό πληθυσμό P για κάθε ζώνη Οδικού Κυκλοφοριακού Θορύβου για τον υπολογισμό των κρουσμάτων ισχαιμικής καρδιοπάθειας

Ζώνη θορύβου (dBA)	Ποσοστό πληθυσμού pj για τον δείκτη Lden
55 - 60	0,5457
60 - 65	0,2792
65 - 70	0,1410
70 - 75	0,0341
>75	0,0000

Εφαρμόζοντας λοιπόν τους τύπους υπολογισμού του $PAF_{x,y}$ που αναφέρθηκαν στην ενότητα της νομοθεσίας προκύπτει ότι $PAF_{x,y}$=0,06.
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 0,0031373 και ελήφθη από την ιστοσελίδα: https://vizhub.healthdata.org/gbd-compare/ του Institute for Health Metrics and Evaluation της Αμερικής (στοιχεία 2021 για την Ελλάδα).
Οπότε N= 0,86 άτομα. Άρα στο σύνολο του πληθυσμού που εκτίθεται στις ζώνες θορύβου του Οδικού Κυκλοφοριακού Θορύβου το ποσοστό που κινδυνεύει να νοσήσει από ισχαιμική καρδιοπάθεια είναι πρακτικά αμελητέο.

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 145: 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) ισούνται με 737 άτομα, ποσοστό ίσο με το 5,18 % 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 $AR_{HSD,ROAD}$ για την επιβλαβή επίδραση της HSD, χρησιμοποιώντας τον τύπο που έχει δοθεί στην ενότητα της νομοθεσίας.

Πίνακας 146: Υπολογισμός παραμέτρου απόλυτου κινδύνου $AR_{HSD,road}$ ανά ζώνη θορύβου

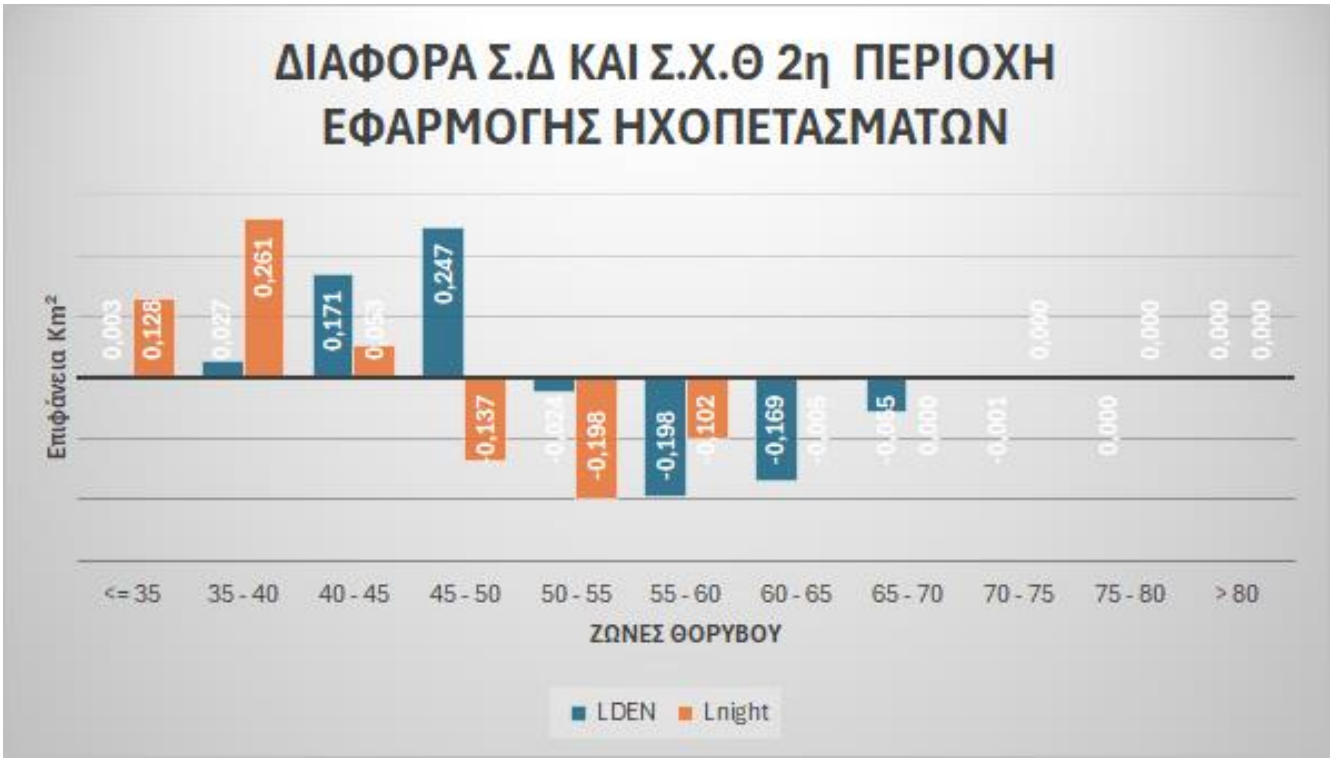
ΖΩΝΗ ΘΟΡΥΒΟΥ		$AR_{HSDROAD}$
από	μέχρι	
50	55	0,051
55	60	0,074
60	65	0,103
65	70	0,138

Τα άτομα λοιπόν που θα παρουσιάσουν σημαντική διαταραχή του ύπνου (HSD) ισούνται με 174 άτομα, ποσοστό ίσο με το 1,22 % του συνόλου του πληθυσμού.
Όσον αφορά λοιπόν στη σημαντική ενόχληση και τη διαταραχή του ύπνου του πληθυσμού που βρίσκεται στην ευρύτερη περιοχή της 2ης Περιοχής εφαρμογής Ηχοπετασμάτων , διαπιστώνεται ότι ο αριθμός των ατόμων που θα παρουσιάσουν διαταραχές είναι μικρός σε σχέση με τον συνολικό πληθυσμό.

Σύγκριση αποτελεσμάτων στην 2η Περιοχή Εφαρμογής Ηχοπετασμάτων – Σ.Δ vs Σ.Χ.Θ

Πίνακας 147: Διαφορά Επιφανειών σε km^2 στην 2η Περιοχή για τον Οδικό Κυκλοφοριακό Θόρυβο μεταξύ Σ.Δ και Σ.Χ.Θ

Lden	Διαφορά Επιφανειών (km^2)	Lnight	Διαφορά Επιφανειών (km^2)
<= 35	0,003	<= 35	0,128
35 - 40	0,027	35 - 40	0,261
40 - 45	0,171	40 - 45	0,053
45 - 50	0,247	45 - 50	-0,137
50 - 55	-0,024	50 - 55	-0,198
55 - 60	-0,198	55 - 60	-0,102
60 - 65	-0,169	60 - 65	-0,005
65 - 70	-0,055	65 - 70	0,000
70 - 75	-0,001	70 - 75	0,000
75 - 80	0,000	75 - 80	0,000
> 80	0,000	> 80	0,000



Σχήμα 142: Διαφορά επιφανειών στην 2η Περιοχή σε ζώνες θορύβου για τον Ο.Κ.Θ – Σ.Δ vs Σ.Χ.Θ

Πίνακας 148: Διαφορά Κτιρίων στην 2η Περιοχή για τον Οδικό Κυκλοφοριακό Θόρυβο -Σ.Δ vs Σ.Χ.Θ

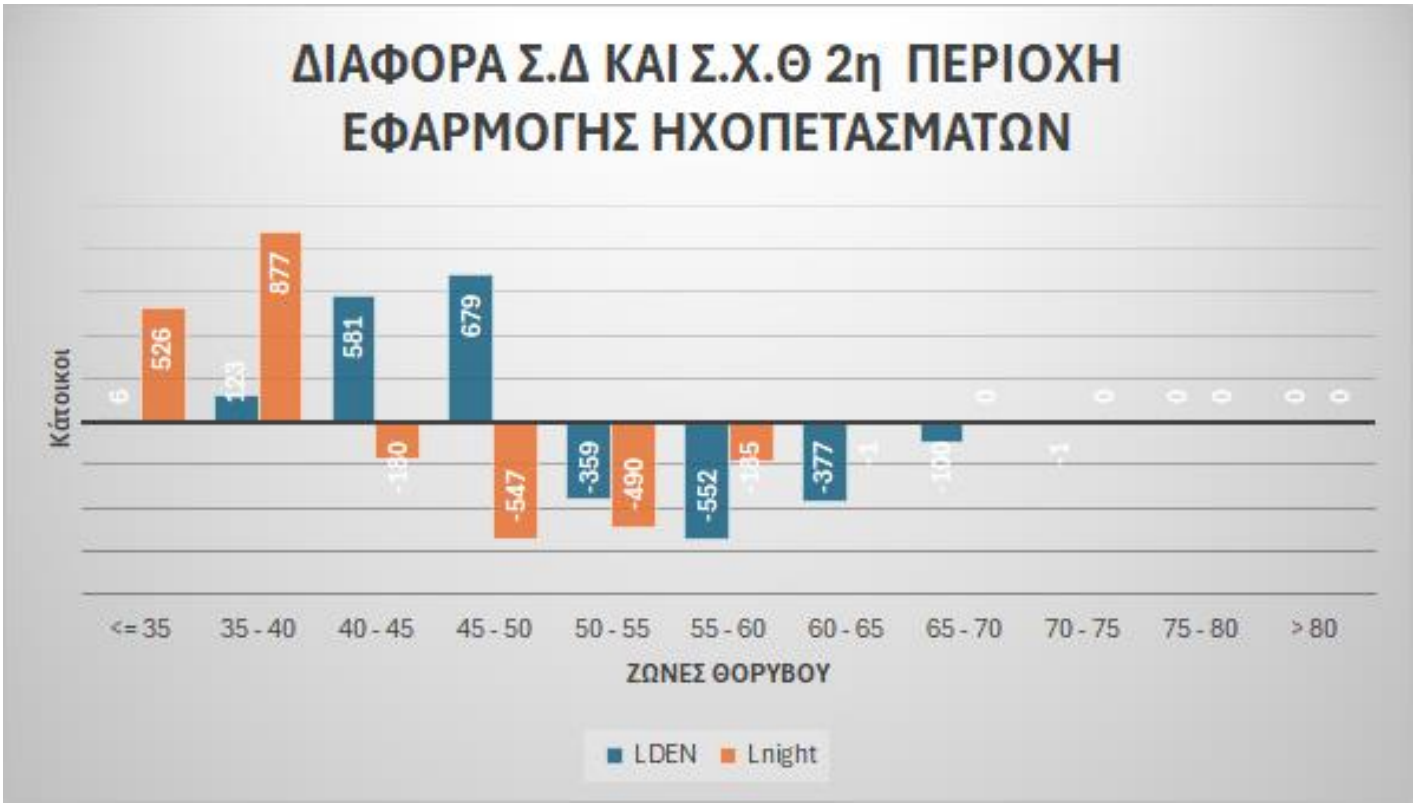
Lden	Διαφορά Κτιρίων	Lnight	Διαφορά Κτιρίων
<= 35	0	<= 35	62
35 - 40	16	35 - 40	212
40 - 45	79	40 - 45	50
45 - 50	242	45 - 50	-136
50 - 55	-65	50 - 55	-112
55 - 60	-133	55 - 60	-54
60 - 65	-93	60 - 65	-19
65 - 70	-46	65 - 70	-3
70 - 75	0	70 - 75	0
75 - 80	0	75 - 80	0
> 80	0	> 80	0



Σχήμα 143: Διαφορά Κτιρίων στην 2η Περιοχή σε ζώνες θορύβου για τον οδικό κυκλοφοριακό θόρυβο – Σ.Δ vs Σ.Χ.Θ

Πίνακας 149: Διαφορά Πληθυσμού στην 2η Περιοχή για τον Οδικό Κυκλοφοριακό Θόρυβο -Σ.Δ vs Σ.Χ.Θ

Lden	Διαφορά Πληθυσμού	Lnight	Διαφορά Πληθυσμού
<= 35	6	<= 35	526
35 - 40	123	35 - 40	877
40 - 45	581	40 - 45	-180
45 - 50	679	45 - 50	-547
50 - 55	-359	50 - 55	-490
55 - 60	-552	55 - 60	-185
60 - 65	-377	60 - 65	-1
65 - 70	-100	65 - 70	0
70 - 75	-1	70 - 75	0
75 - 80	0	75 - 80	0
> 80	0	> 80	0



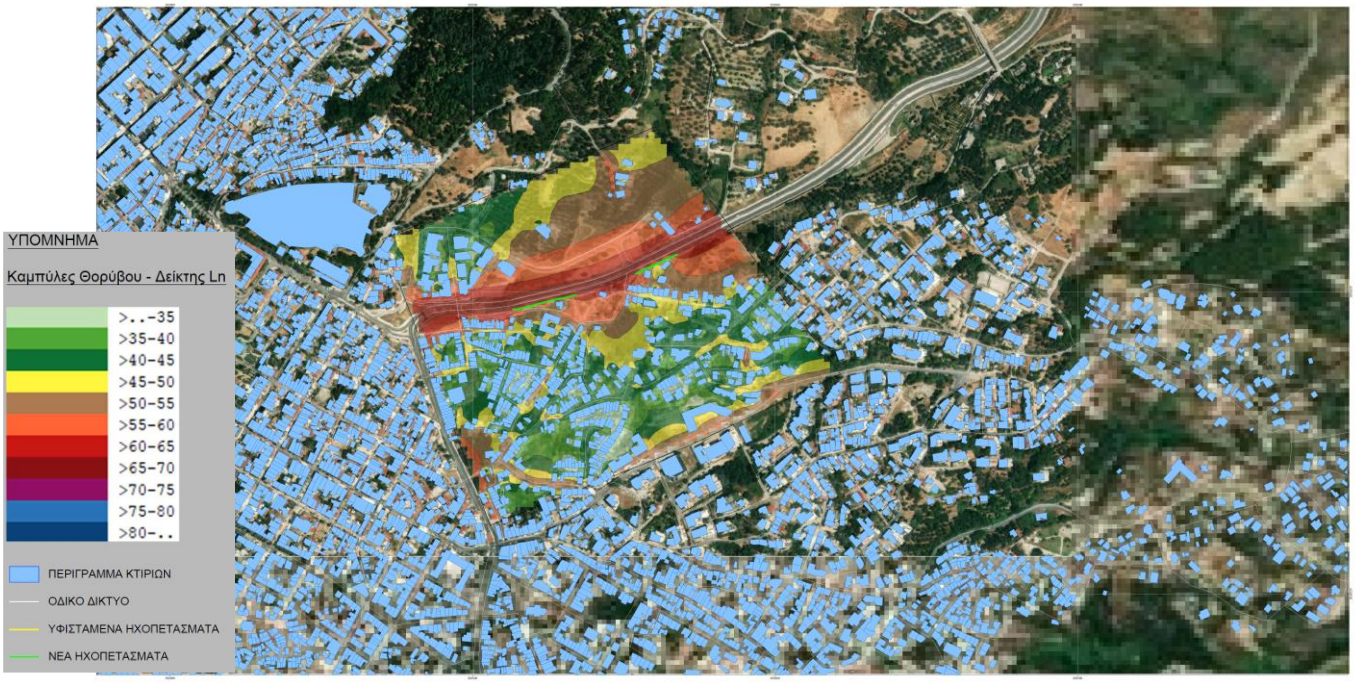
Σχήμα 144: Διαφορά Κτιρίων στην 2η Περιοχή σε ζώνες θορύβου για τον οδικό κυκλοφοριακό θόρυβο – Σ.Δ vs Σ.Χ.Θ



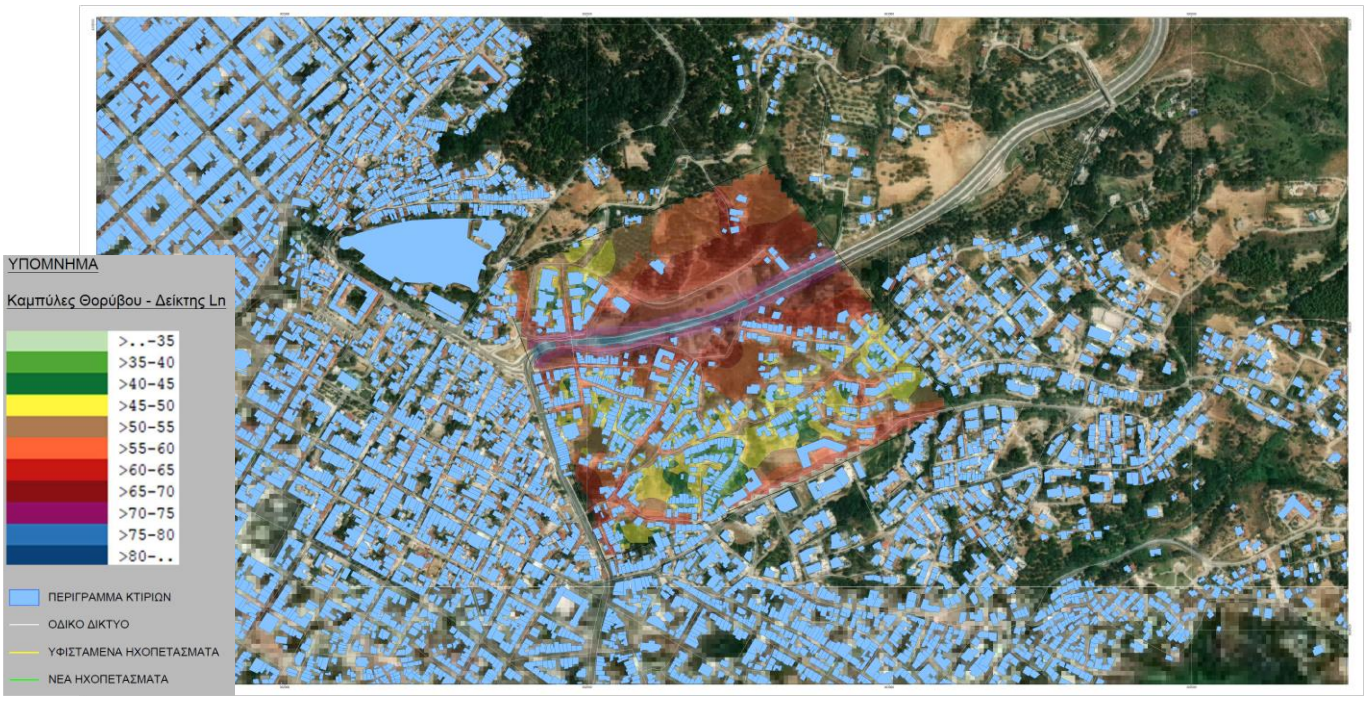
Σχήμα 145: Οριζόντιος Χάρτης Lden υποπεριοχής ΜΠΠ μετά την εφαρμογή των Ηχοπετασμάτων – Σ.Δ



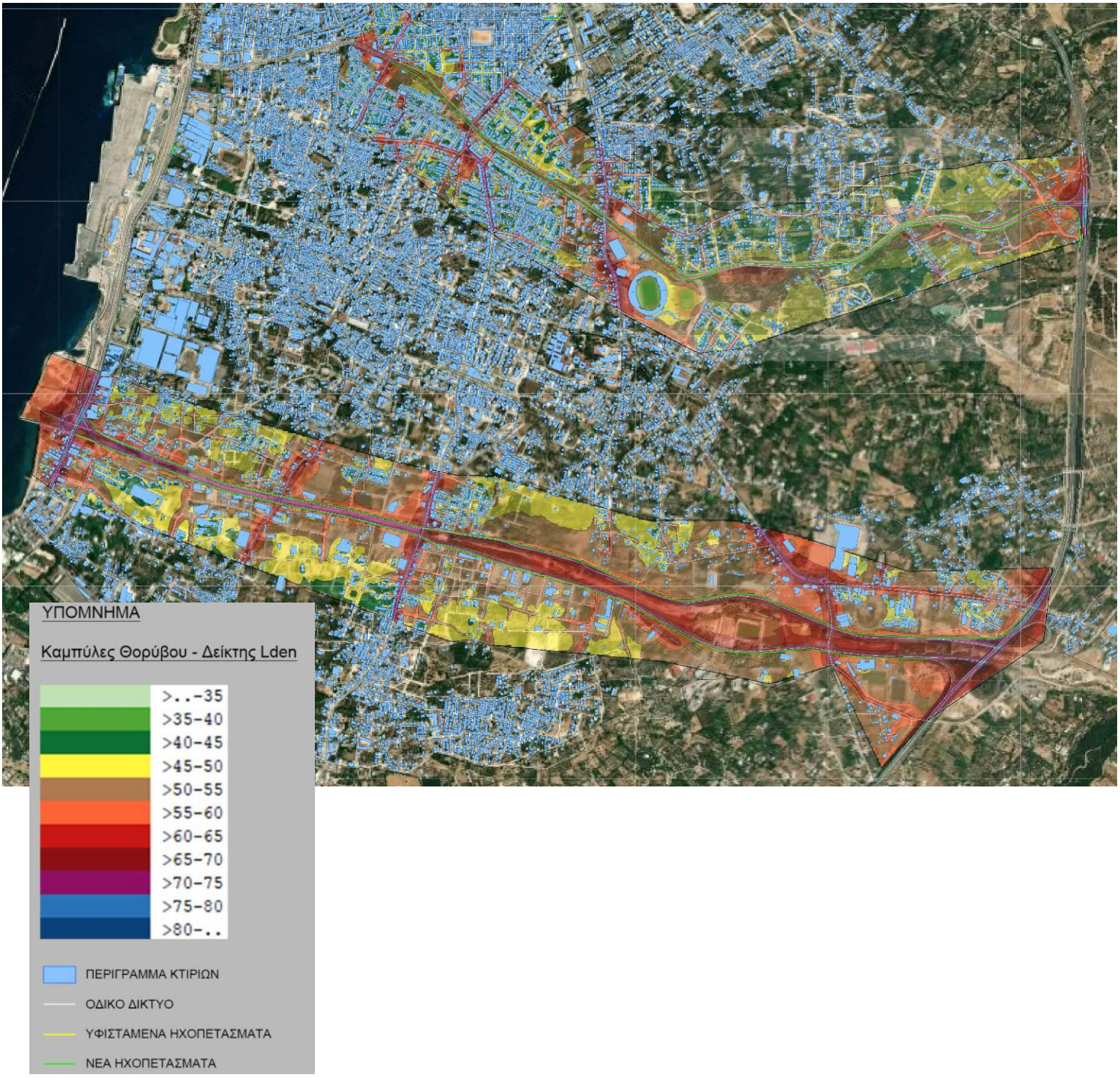
Σχήμα 146: Οριζόντιος Χάρτης Lden υποπεριοχής ΜΠΠ πριν την εφαρμογή των Ηχοπετασμάτων – Σ.Δ



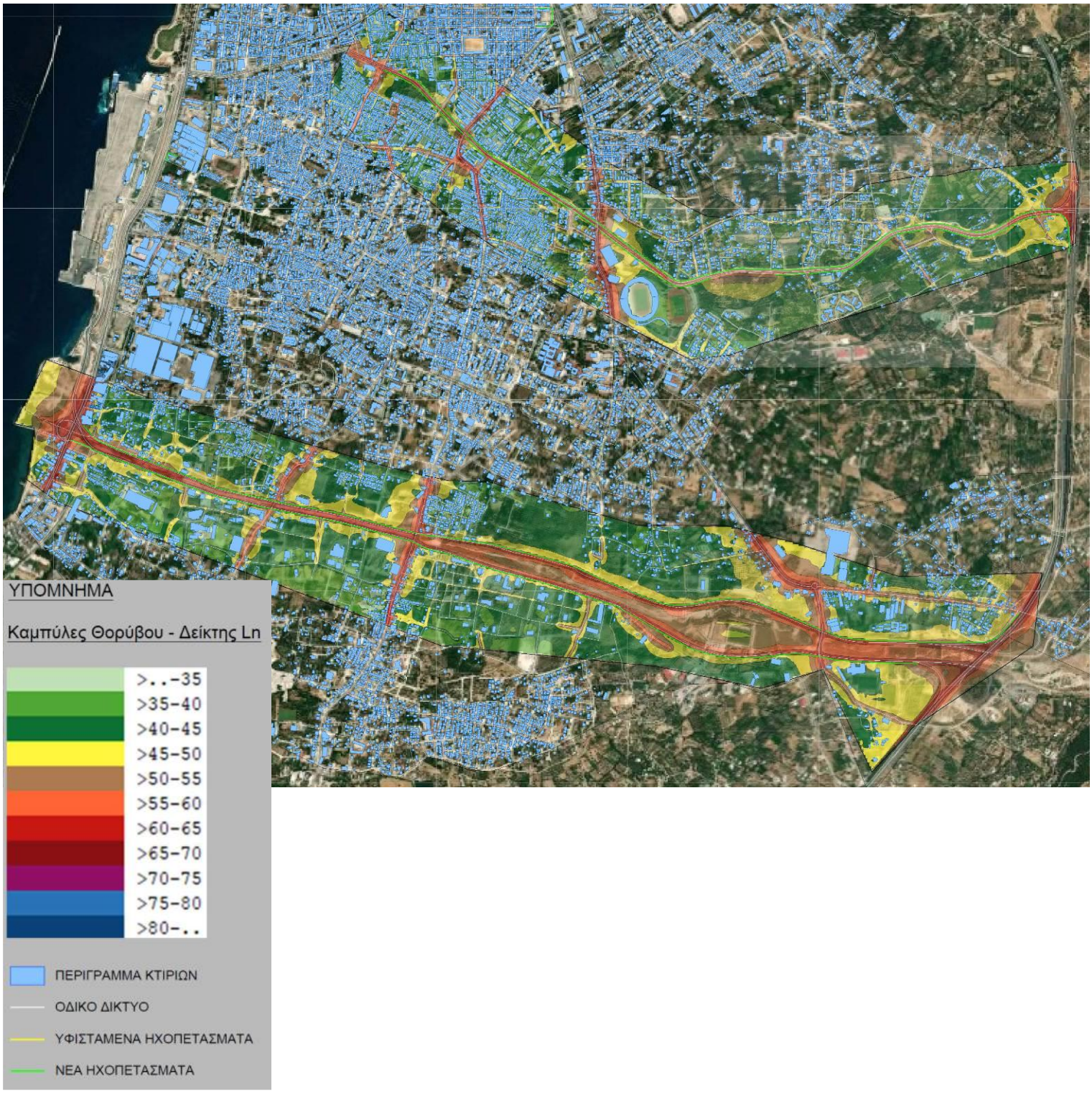
Σχήμα 147: Οριζόντιος Χάρτης Lnight υποπεριοχής ΜΠΠ μετά την εφαρμογή των Ηχοπετασμάτων – Σ.Δ



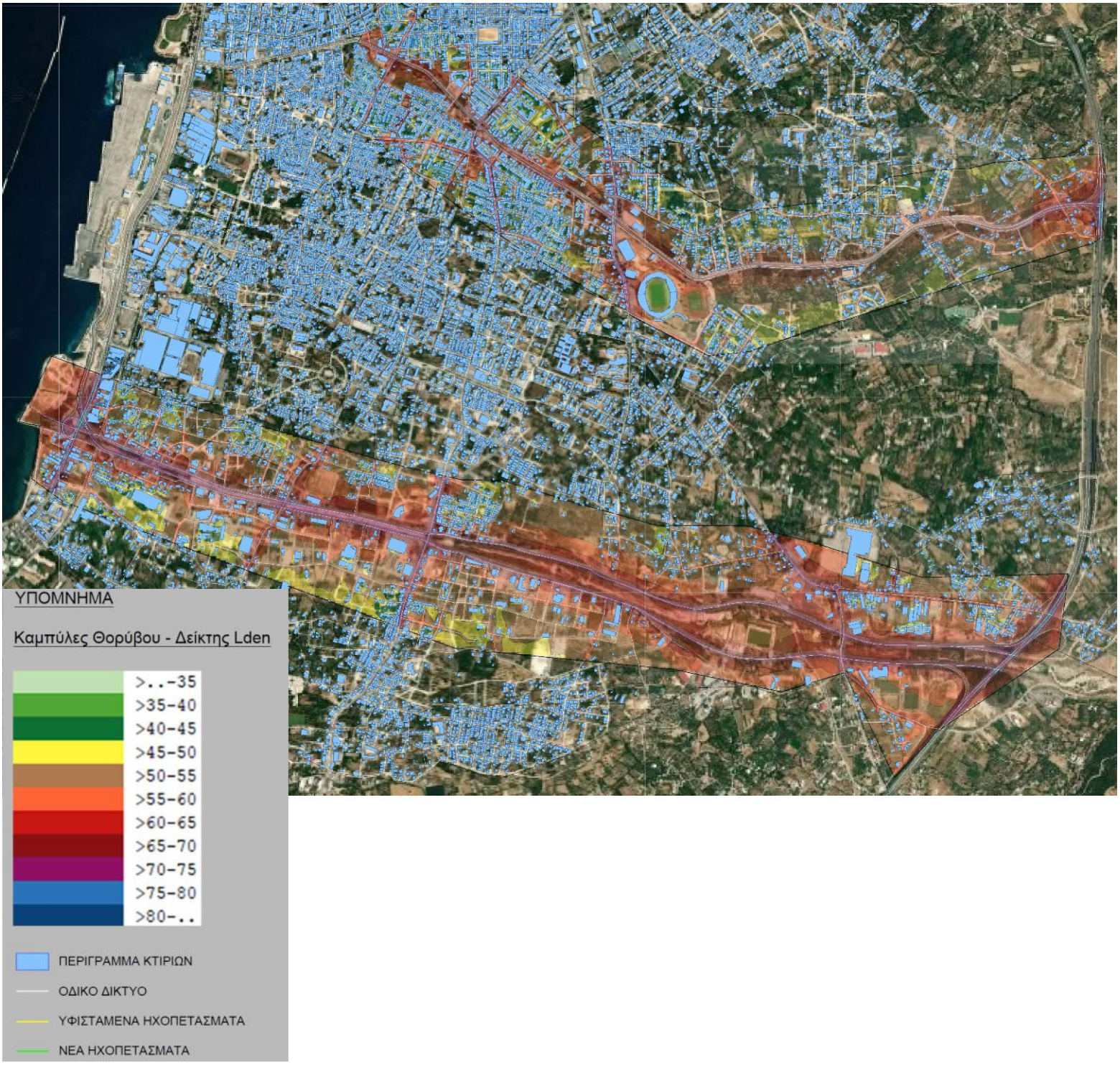
Σχήμα 148: Οριζόντιος Χάρτης Lnight υποπεριοχής ΜΠΠ πριν την εφαρμογή των Ηχοπετασμάτων – Σ.Χ.Θ



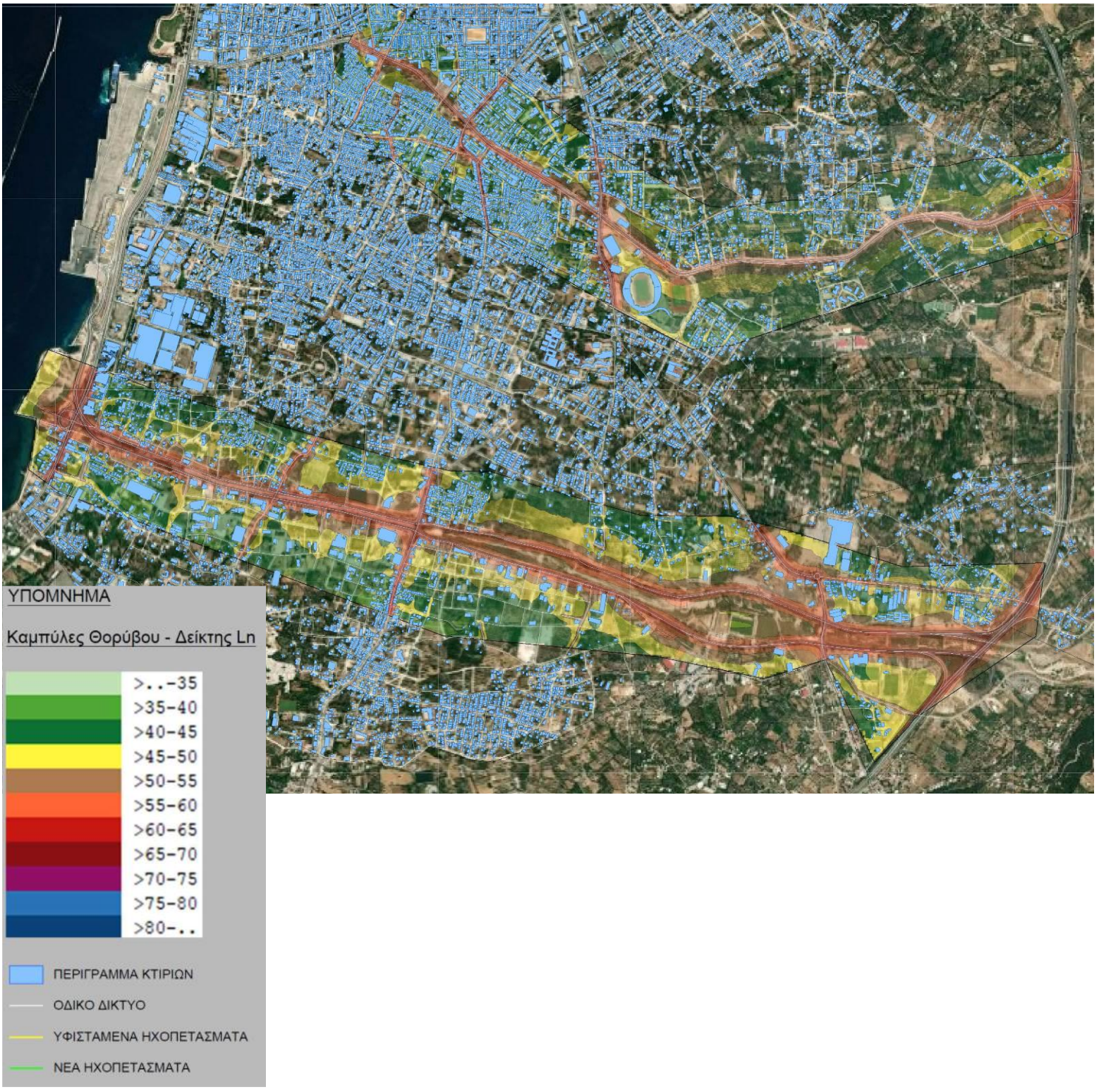
Σχήμα 149: Οριζόντιος Χάρτης Lden Περιοχών 1 και 2 μετά την εφαρμογή των Ηχοπετασμάτων – Σ.Δ



Σχήμα 150: Οριζόντιος Χάρτης Lnight Περιοχών 1 και 2 μετά την εφαρμογή των Ηχοπετασμάτων – Σ.Δ

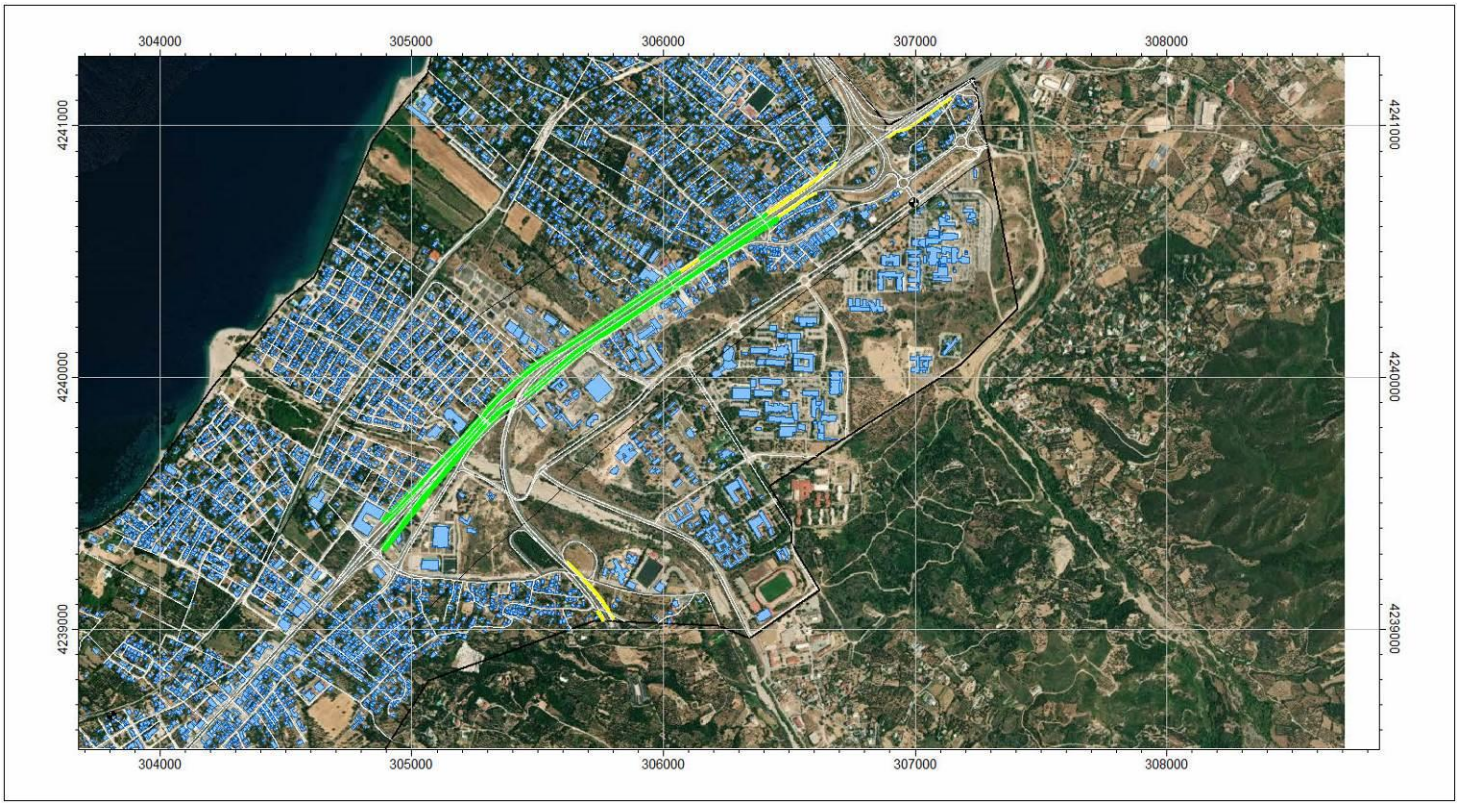


Σχήμα 151: Οριζόντιος Χάρτης Lden Περιοχών 1 και 2 πριν την εφαρμογή των Ηχοπετασμάτων – Σ.Χ.Θ



Σχήμα 152: Οριζόντιος Χάρτης Lnight Περιοχών 1 και 2 πριν την εφαρμογή των Ηχοπετασμάτων – Σ.Χ.Θ

Ν.Ε.Ο ΑΘΗΝΩΝ ΠΑΤΡΩΝ

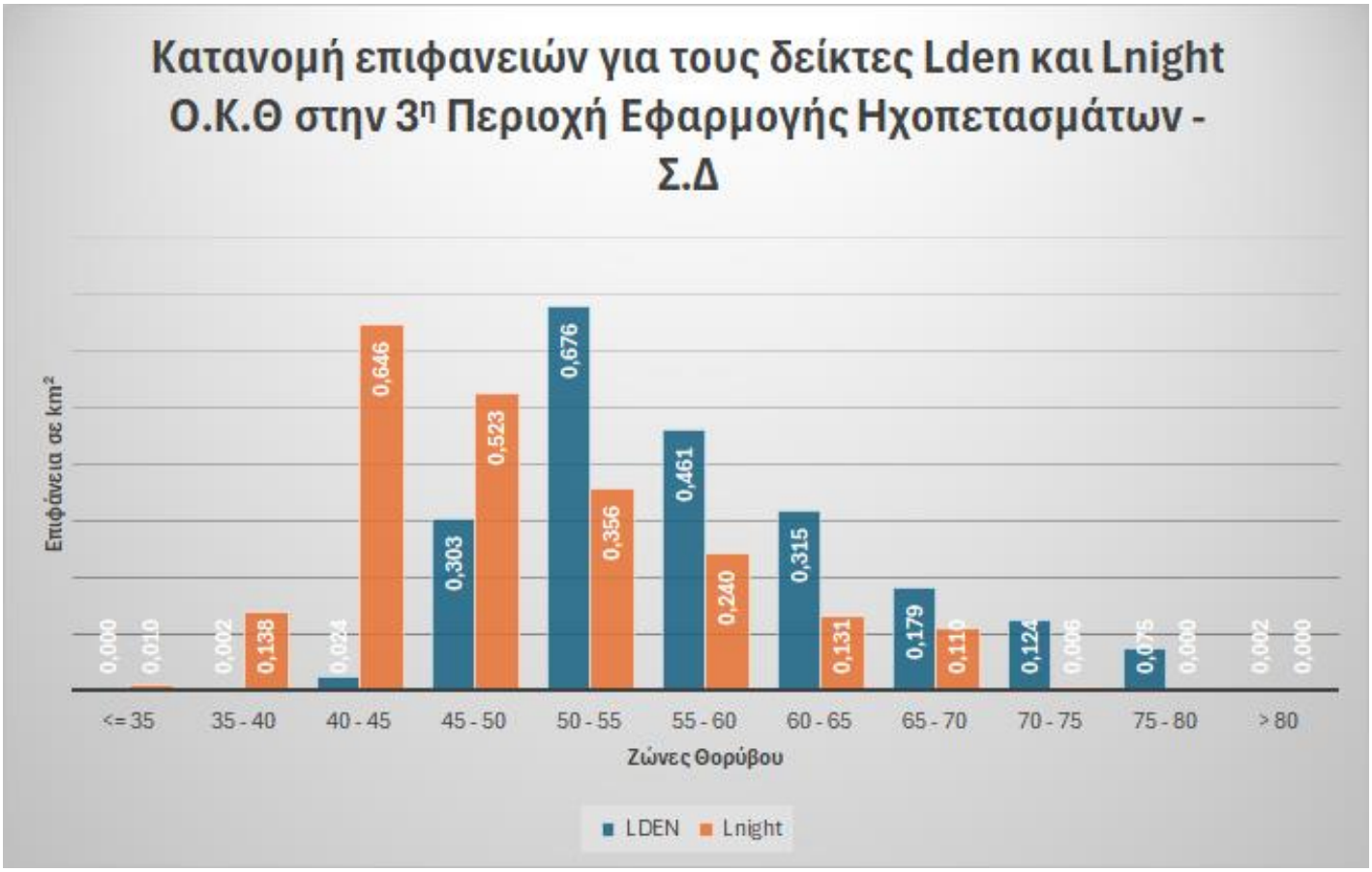


Σχήμα 153: Διερεύνηση εφαρμογής ηχοπετασμάτων, με πράσινο χρώμα, στην Ν.Ε.Ο Αθηνών Πατρών μήκους 3812 μέτρων και ύψους 4,5 μέτρων. Με κίτρινη επισήμανση εμφανίζονται τα υφιστάμενα πετάσματα.

ΟΔΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΟΣ ΘΟΡΥΒΟΣ στην 3η Περιοχή – Σ.Δ

Πίνακας 150: Κατανομή Επιφανειών σε km^2 στην 3η Περιοχή για τον Οδικό Κυκλοφοριακό Θόρυβο -Σ.Δ

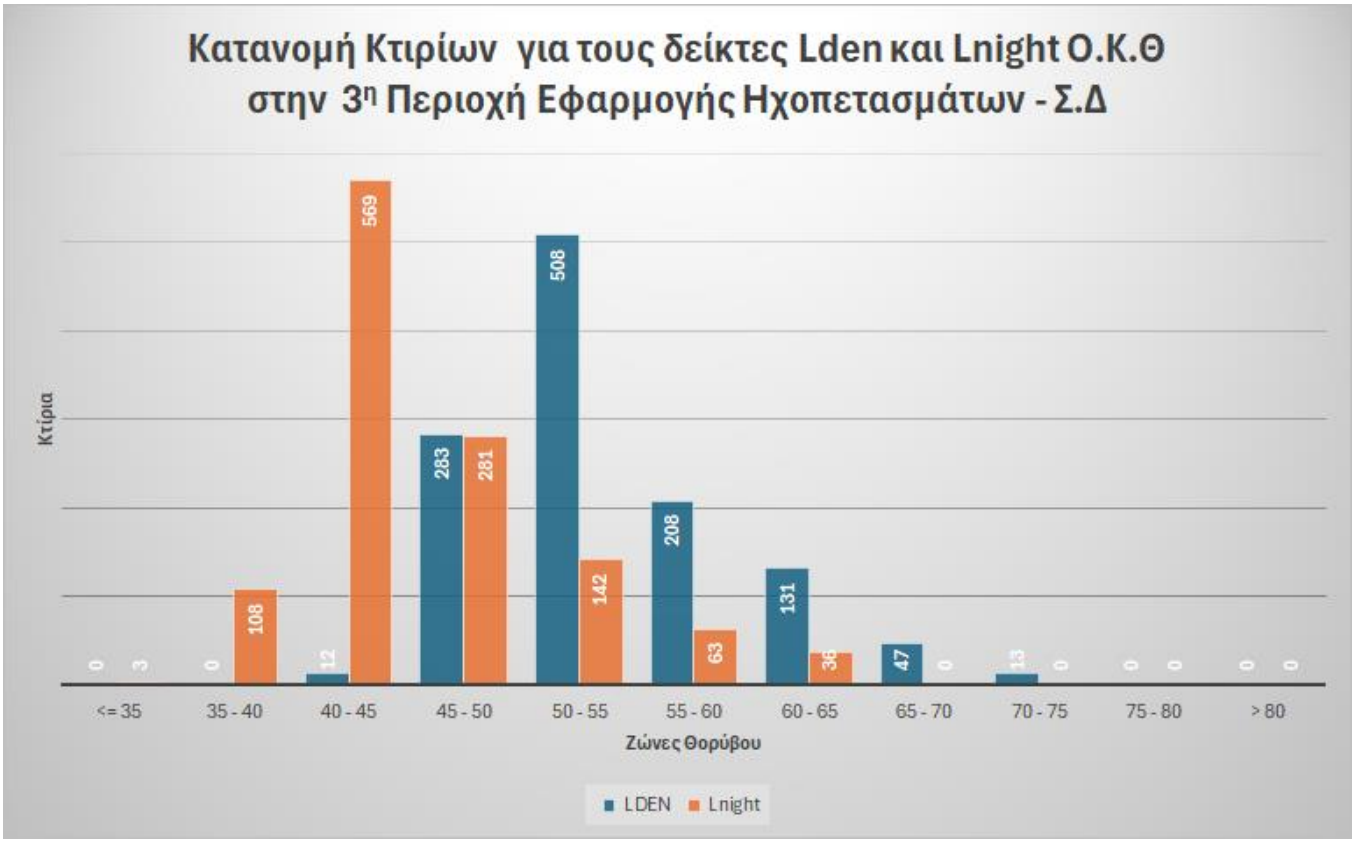
Lden	Επιφάνεια (km^2)	%	Lnight	Επιφάνεια (km^2)	%
<= 35	0,000	0,00	<= 35	0,010	0,46
35 - 40	0,002	0,08	35 - 40	0,138	6,38
40 - 45	0,024	1,13	40 - 45	0,646	29,89
45 - 50	0,303	14,05	45 - 50	0,523	24,23
50 - 55	0,676	31,27	50 - 55	0,356	16,47
55 - 60	0,461	21,32	55 - 60	0,240	11,12
60 - 65	0,315	14,59	60 - 65	0,131	6,07
65 - 70	0,179	8,29	65 - 70	0,110	5,09
70 - 75	0,124	5,72	70 - 75	0,006	0,29
75 - 80	0,075	3,48	75 - 80	0,000	0,01
> 80	0,002	0,07	> 80	0,000	0,00
Σύνολο	2,160	100,00	Sum	2,160	100,00



Σχήμα 154: Κατανομή επιφανειών στην 3η Περιοχή σε ζώνες θορύβου για τον οδικό κυκλοφοριακό θόρυβο

Πίνακας 151: Κατανομή Κτιρίων στην 3η Περιοχή για τον Οδικό Κυκλοφοριακό Θόρυβο -Σ.Δ

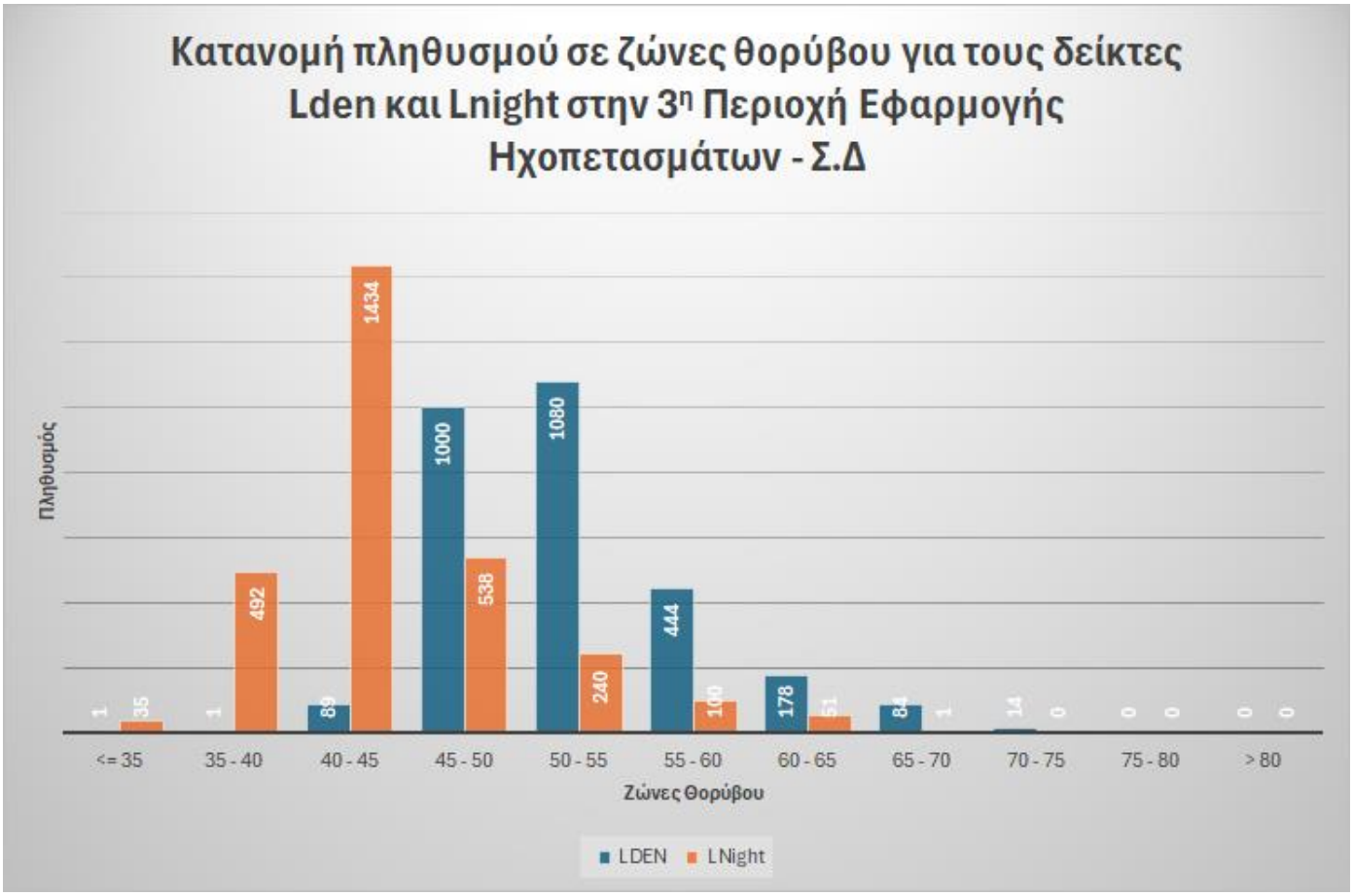
Lden	Κτίρια	%	Lnight	Κτίρια	%
<= 35	0	0,00	<= 35	3	0,25
35 - 40	0	0,00	35 - 40	108	8,99
40 - 45	12	1,00	40 - 45	569	47,34
45 - 50	283	23,54	45 - 50	281	23,38
50 - 55	508	42,26	50 - 55	142	11,81
55 - 60	208	17,30	55 - 60	63	5,24
60 - 65	131	10,90	60 - 65	36	3,00
65 - 70	47	3,91	65 - 70	0	0,00
70 - 75	13	1,08	70 - 75	0	0,00
75 - 80	0	0,00	75 - 80	0	0,00
> 80	0	0,00	> 80	0	0,00
Σύνολο	1202	100,00	Sum	1202	100,00



Σχήμα 155: Κατανομή Κτιρίων στην 3η Περιοχή για τον Οδικό Κυκλοφοριακό Θόρυβο -Σ.Δ

Πίνακας 152: Κατανομή Πληθυσμού στην 3η Περιοχή για τον Οδικό Κυκλοφοριακό Θόρυβο -Σ.Δ

Lden	Πληθυσμός	%	Lnight	Πληθυσμός	%
<= 35	1	0,03	<= 35	35	1,21
35 - 40	1	0,03	35 - 40	492	17,02
40 - 45	89	3,08	40 - 45	1434	49,60
45 - 50	1000	34,59	45 - 50	538	18,61
50 - 55	1080	37,36	50 - 55	240	8,30
55 - 60	444	15,36	55 - 60	100	3,46
60 - 65	178	6,16	60 - 65	51	1,76
65 - 70	84	2,91	65 - 70	1	0,03
70 - 75	14	0,48	70 - 75	0	0,00
75 - 80	0	0,00	75 - 80	0	0,00
> 80	0	0,00	> 80	0	0,00
Σύνολο	2891	100,00	Total	2891	100,00



Σχήμα 156: Κατανομή Πληθυσμού στην 3η Περιοχή για τον Οδικό Κυκλοφοριακό Θόρυβο -Σ.Δ

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

Πίνακας 153: Κατανομή πληθυσμού στις ζώνες θορύβου για τους δείκτες Lden και Lnight

Level range L_{DEN} - Ζώνες Θορύβου	Πληθυσμός	Level range Lnight - Ζώνες Θορύβου	Πληθυσμός
55 - 60	444	50 - 55	240
60 - 65	178	55 - 60	100
65 - 70	84	60 - 65	51
70 - 75	14	65 - 70	1
75 - 80	0	70 - 75	0
> 80	0	75 - 80	0
Σύνολο	720	Σύνολο	392

Υπολογισμός ισχαιμικής καρδιοπάθειας (IHD)

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

Πίνακας 154: 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 pj, σε σχέση με το συνολικό πληθυσμό P για κάθε ζώνη θορύβου, που εκτίθεται σε κάθε ζώνη θορύβου.

Πίνακας 155: Υπολογισμός ποσοστού πληθυσμού pj σε σχέση με τον συνολικό πληθυσμό P για κάθε ζώνη Οδικού Κυκλοφοριακού Θορύβου για τον υπολογισμό των κρουσμάτων ισχαιμικής καρδιοπάθειας

Ζώνη θορύβου (dBA)	Ποσοστό πληθυσμού pj για τον δείκτη Lden
55 - 60	0,6167
60 - 65	0,2472
65 - 70	0,1167
70 - 75	0,0194
>75	0,0000

Εφαρμόζοντας λοιπόν τους τύπους υπολογισμού του $PAF_{x,y}$ που αναφέρθηκαν στην ενότητα της νομοθεσίας προκύπτει ότι $PAF_{x,y}$=0,06.
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 0,0031373 και ελήφθη από την ιστοσελίδα: https://vizhub.healthdata.org/gbd-compare/ του Institute for Health Metrics and Evaluation της Αμερικής (στοιχεία 2021 για την Ελλάδα).
Οπότε N= 0,13 άτομα. Άρα στο σύνολο του πληθυσμού που εκτίθεται στις ζώνες θορύβου του Οδικού Κυκλοφοριακού Θορύβου το ποσοστό που κινδυνεύει να νοσήσει από ισχαιμική καρδιοπάθεια είναι πρακτικά αμελητέο.

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 156: 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) ισούνται με 114 άτομα, ποσοστό ίσο με το 3,93 % 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 $AR_{HSD,ROAD}$ για την επιβλαβή επίδραση της HSD, χρησιμοποιώντας τον τύπο που έχει δοθεί στην ενότητα της νομοθεσίας.

Πίνακας 157: Υπολογισμός παραμέτρου απόλυτου κινδύνου $AR_{HSD,road}$ ανά ζώνη θορύβου

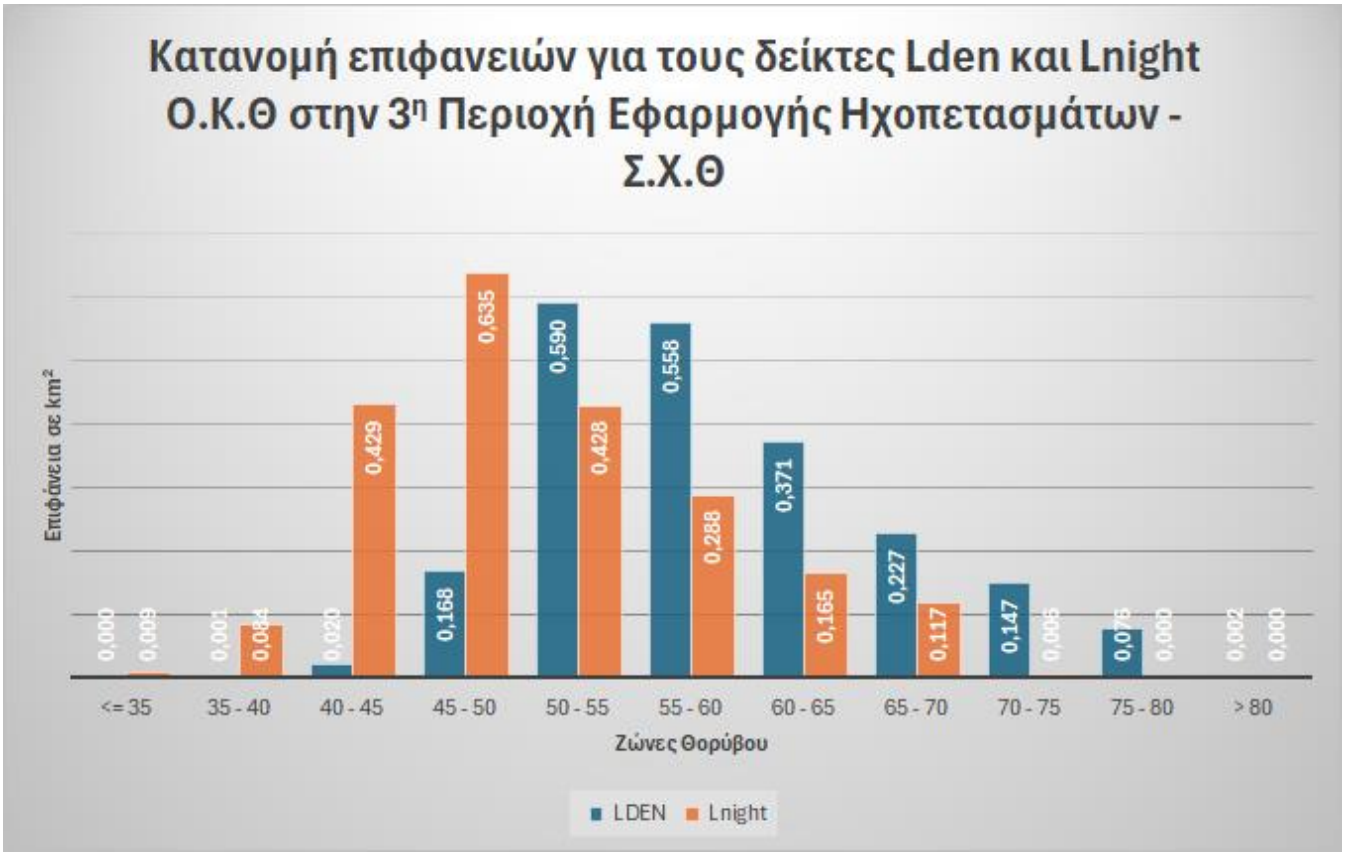
ΖΩΝΗ ΘΟΡΥΒΟΥ		$AR_{HSDROAD}$
από	μέχρι	
50	55	0,051
55	60	0,074
60	65	0,103
65	70	0,138

Τα άτομα λοιπόν που θα παρουσιάσουν σημαντική διαταραχή του ύπνου (HSD) ισούνται με 25 άτομα, ποσοστό ίσο με το 0,87 % του συνόλου του πληθυσμού.
Όσον αφορά λοιπόν στη σημαντική ενόχληση και τη διαταραχή του ύπνου του πληθυσμού που βρίσκεται στην ευρύτερη περιοχή της 3ης Περιοχής εφαρμογής Ηχοπετασμάτων , διαπιστώνεται ότι ο αριθμός των ατόμων που θα παρουσιάσουν διαταραχές είναι μικρός σε σχέση με τον συνολικό πληθυσμό.

ΟΔΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΟΣ ΘΟΡΥΒΟΣ στην 3η Περιοχή – Σ.Χ.Θ

Πίνακας 158: Κατανομή Επιφανειών σε km^2 στην 3η Περιοχή για τον Οδικό Κυκλοφοριακό Θόρυβο -Σ.Χ.Θ

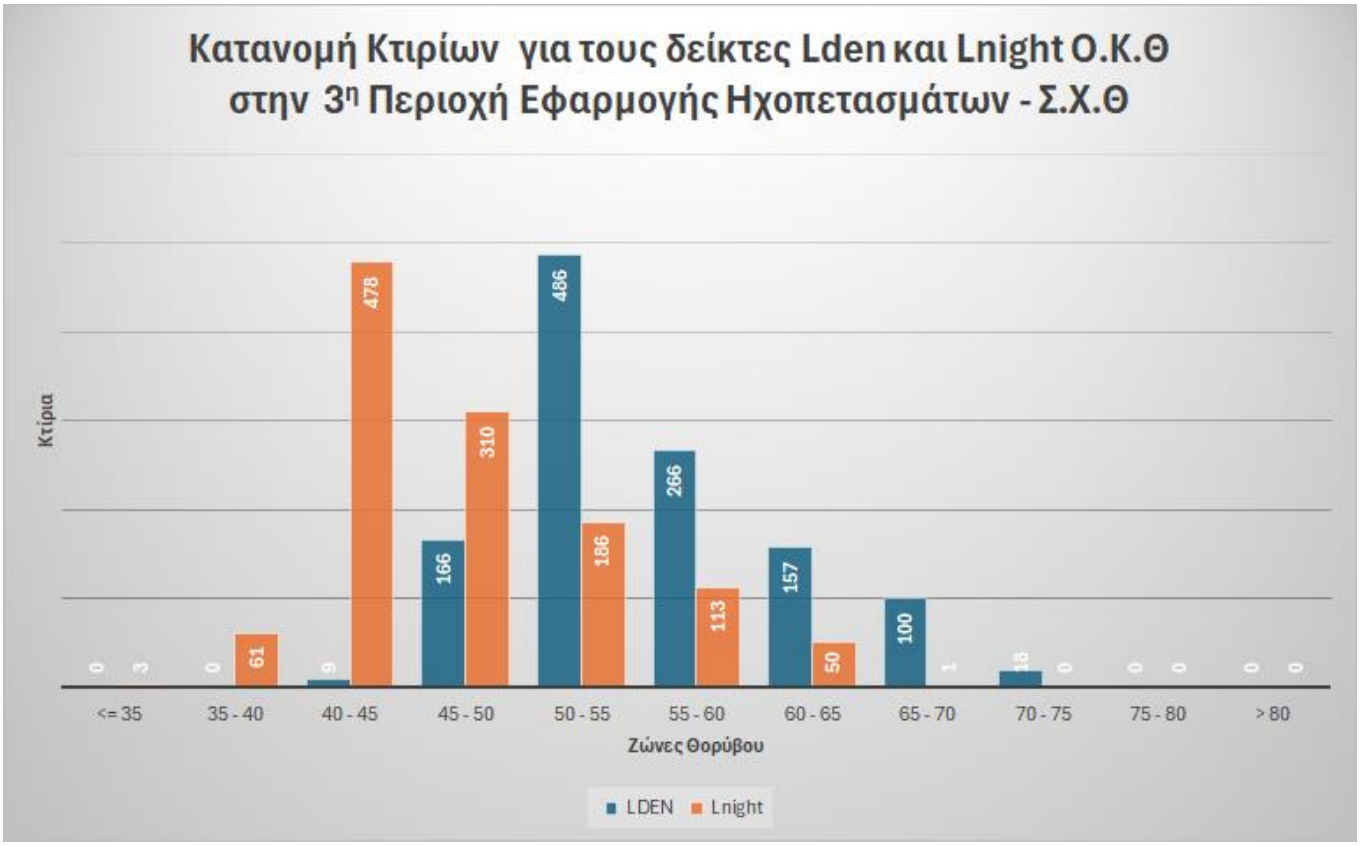
Lden	Επιφάνεια (km^2)	%	Lnight	Επιφάνεια (km^2)	%
<= 35	0,000	0,00	<= 35	0,009	0,40
35 - 40	0,001	0,06	35 - 40	0,084	3,87
40 - 45	0,020	0,92	40 - 45	0,429	19,86
45 - 50	0,168	7,76	45 - 50	0,635	29,39
50 - 55	0,590	27,32	50 - 55	0,428	19,82
55 - 60	0,558	25,84	55 - 60	0,288	13,31
60 - 65	0,371	17,16	60 - 65	0,165	7,65
65 - 70	0,227	10,52	65 - 70	0,117	5,39
70 - 75	0,147	6,82	70 - 75	0,006	0,29
75 - 80	0,076	3,52	75 - 80	0,000	0,01
> 80	0,002	0,07	> 80	0,000	0,00
Σύνολο	2,160	100,00	Sum	2,160	100,00



Σχήμα 157: Κατανομή επιφανειών στην 3η Περιοχή σε ζώνες θορύβου για τον οδικό κυκλοφοριακό θόρυβο - Σ.Χ.Θ

Πίνακας 159: Κατανομή Κτιρίων στην 3η Περιοχή για τον Οδικό Κυκλοφοριακό Θόρυβο -Σ.Χ.Θ

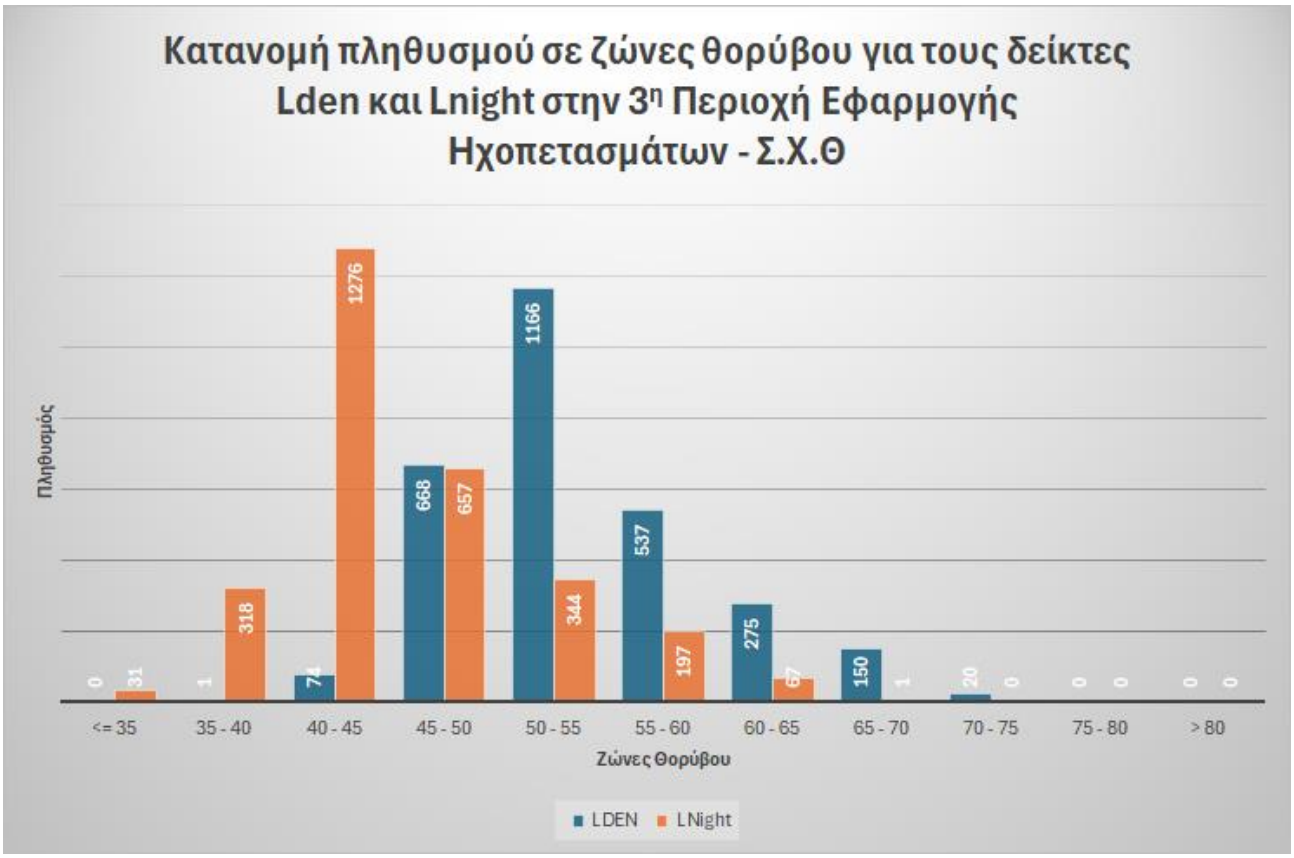
Lden	Κτίρια	%	Lnight	Κτίρια	%
<= 35	0	0,00	<= 35	3	0,25
35 - 40	0	0,00	35 - 40	61	5,07
40 - 45	9	0,75	40 - 45	478	39,77
45 - 50	166	13,81	45 - 50	310	25,79
50 - 55	486	40,43	50 - 55	186	15,47
55 - 60	266	22,13	55 - 60	113	9,40
60 - 65	157	13,06	60 - 65	50	4,16
65 - 70	100	8,32	65 - 70	1	0,08
70 - 75	18	1,50	70 - 75	0	0,00
75 - 80	0	0,00	75 - 80	0	0,00
> 80	0	0,00	> 80	0	0,00
Σύνολο	1202	100,00	Sum	1202	100,00



Σχήμα 158: Κατανομή Κτιρίων στην 3η Περιοχή για τον Οδικό Κυκλοφοριακό Θόρυβο -Σ.Χ.Θ

Πίνακας 160: Κατανομή Πληθυσμού στην 3η Περιοχή για τον Οδικό Κυκλοφοριακό Θόρυβο -Σ.Χ.Θ

Lden	Πληθυσμός	%	Lnight	Πληθυσμός	%
<= 35	0	0,00	<= 35	31	1,07
35 - 40	1	0,03	35 - 40	318	11,00
40 - 45	74	2,56	40 - 45	1276	44,14
45 - 50	668	23,11	45 - 50	657	22,73
50 - 55	1166	40,33	50 - 55	344	11,90
55 - 60	537	18,57	55 - 60	197	6,81
60 - 65	275	9,51	60 - 65	67	2,32
65 - 70	150	5,19	65 - 70	1	0,03
70 - 75	20	0,69	70 - 75	0	0,00
75 - 80	0	0,00	75 - 80	0	0,00
> 80	0	0,00	> 80	0	0,00
Σύνολο	2891	100,00	Total	2891	100,00



Σχήμα 159: Κατανομή Πληθυσμού στην 3η Περιοχή για τον Οδικό Κυκλοφοριακό Θόρυβο -Σ.Χ.Θ

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

Πίνακας 161: Κατανομή πληθυσμού στις ζώνες θορύβου για τους δείκτες Lden και Lnight

Level range L_{DEN} - Ζώνες Θορύβου	Πληθυσμός	Level range Lnight - Ζώνες Θορύβου	Πληθυσμός
55 - 60	537	50 - 55	344
60 - 65	275	55 - 60	197
65 - 70	150	60 - 65	67
70 - 75	20	65 - 70	1
75 - 80	0	70 - 75	0
> 80	0	75 - 80	0
Σύνολο	982	Σύνολο	609

Υπολογισμός ισχαιμικής καρδιοπάθειας (IHD)

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

Πίνακας 162: 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 pj, σε σχέση με το συνολικό πληθυσμό P για κάθε ζώνη θορύβου, που εκτίθεται σε κάθε ζώνη θορύβου.

Πίνακας 163: Υπολογισμός ποσοστού πληθυσμού pj σε σχέση με τον συνολικό πληθυσμό P για κάθε ζώνη Οδικού Κυκλοφοριακού Θορύβου για τον υπολογισμό των κρουσμάτων ισχαιμικής καρδιοπάθειας

Ζώνη θορύβου (dBA)	Ποσοστό πληθυσμού pj για τον δείκτη Lden
55 - 60	0,5468
60 - 65	0,2800
65 - 70	0,1527
70 - 75	0,0204
>75	0,0000

Εφαρμόζοντας λοιπόν τους τύπους υπολογισμού του $PAF_{x,y}$ που αναφέρθηκαν στην ενότητα της νομοθεσίας προκύπτει ότι $PAF_{x,y}$=0,06.
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 0,0031373 και ελήφθη από την ιστοσελίδα: https://vizhub.healthdata.org/gbd-compare/ του Institute for Health Metrics and Evaluation της Αμερικής (στοιχεία 2021 για την Ελλάδα).
Οπότε N= 0,19 άτομα. Άρα στο σύνολο του πληθυσμού που εκτίθεται στις ζώνες θορύβου του Οδικού Κυκλοφοριακού Θορύβου το ποσοστό που κινδυνεύει να νοσήσει από ισχαιμική καρδιοπάθεια είναι πρακτικά αμελητέο.

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 164: 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) ισούνται με 161 άτομα, ποσοστό ίσο με το 5,56 % 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 $AR_{HSD,ROAD}$ για την επιβλαβή επίδραση της HSD, χρησιμοποιώντας τον τύπο που έχει δοθεί στην ενότητα της νομοθεσίας.

Πίνακας 165: 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) ισούνται με 39 άτομα, ποσοστό ίσο με το 1,36 % του συνόλου του πληθυσμού.
Όσον αφορά λοιπόν στη σημαντική ενόχληση και τη διαταραχή του ύπνου του πληθυσμού που βρίσκεται στην ευρύτερη περιοχή της 3ης Περιοχής εφαρμογής Ηχοπετασμάτων , διαπιστώνεται ότι ο αριθμός των ατόμων που θα παρουσιάσουν διαταραχές είναι μικρός σε σχέση με τον συνολικό πληθυσμό.

Σύγκριση αποτελεσμάτων στην 3η Περιοχή Εφαρμογής Ηχοπετασμάτων – Σ.Δ vs Σ.Χ.Θ

Πίνακας 166: Διαφορά Επιφανειών σε km^2 στην 3η Περιοχή για τον Οδικό Κυκλοφοριακό Θόρυβο μεταξύ Σ.Δ και Σ.Χ.Θ

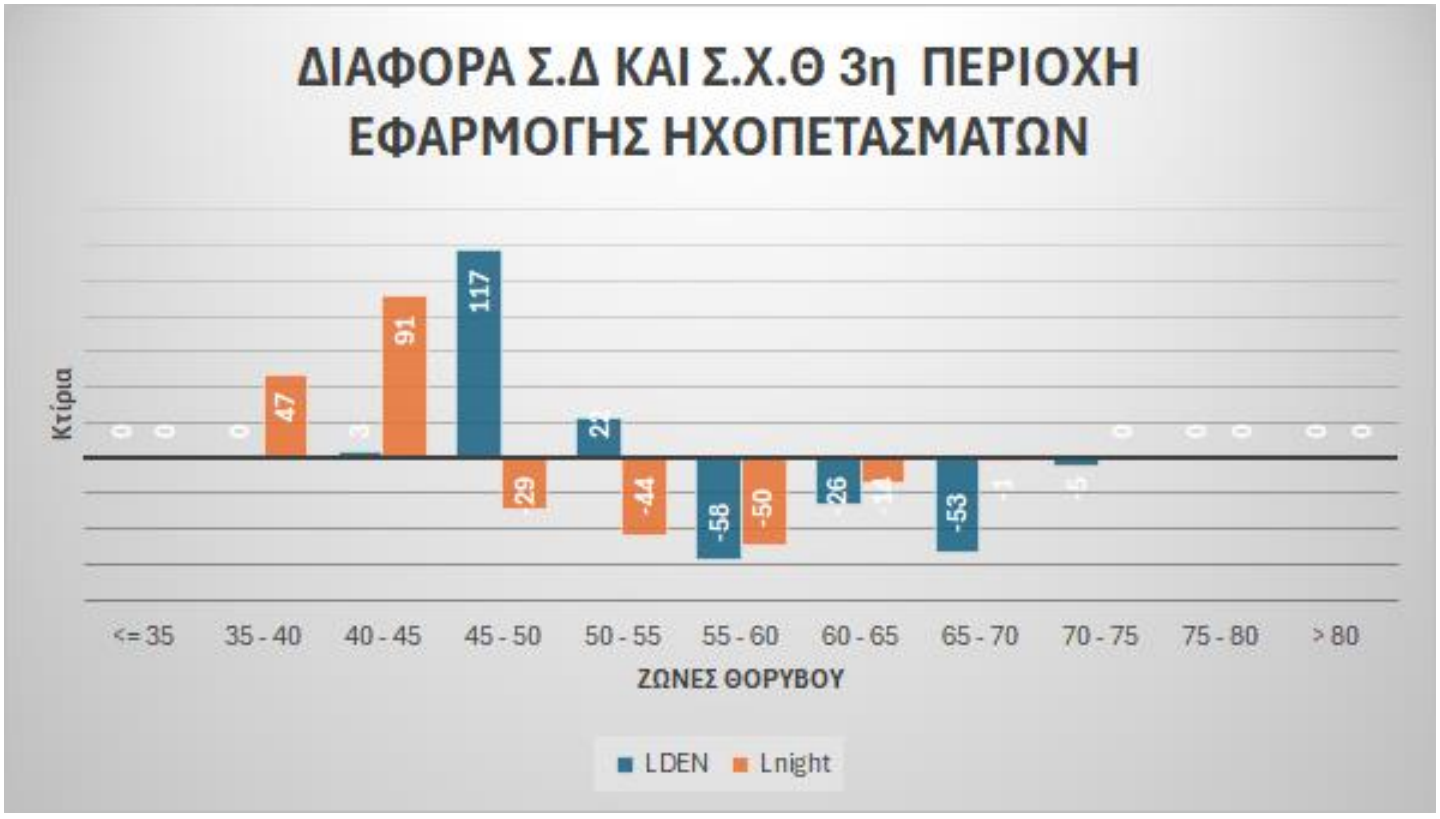
Lden	Διαφορά Επιφανειών (km^2)	Lnight	Διαφορά Επιφανειών (km^2)
<= 35	0,000	<= 35	0,001
35 - 40	0,001	35 - 40	0,054
40 - 45	0,005	40 - 45	0,217
45 - 50	0,136	45 - 50	-0,112
50 - 55	0,085	50 - 55	-0,073
55 - 60	-0,098	55 - 60	-0,047
60 - 65	-0,055	60 - 65	-0,034
65 - 70	-0,048	65 - 70	-0,007
70 - 75	-0,024	70 - 75	0,000
75 - 80	-0,001	75 - 80	0,000
> 80	0,000	> 80	0,000



Σχήμα 160: Διαφορά επιφανειών στην 3η Περιοχή σε ζώνες θορύβου για τον Ο.Κ.Θ – Σ.Δ vs Σ.Χ.Θ

Πίνακας 167: Διαφορά Κτιρίων στην 3η Περιοχή για τον Οδικό Κυκλοφοριακό Θόρυβο -Σ.Δ vs Σ.Χ.Θ

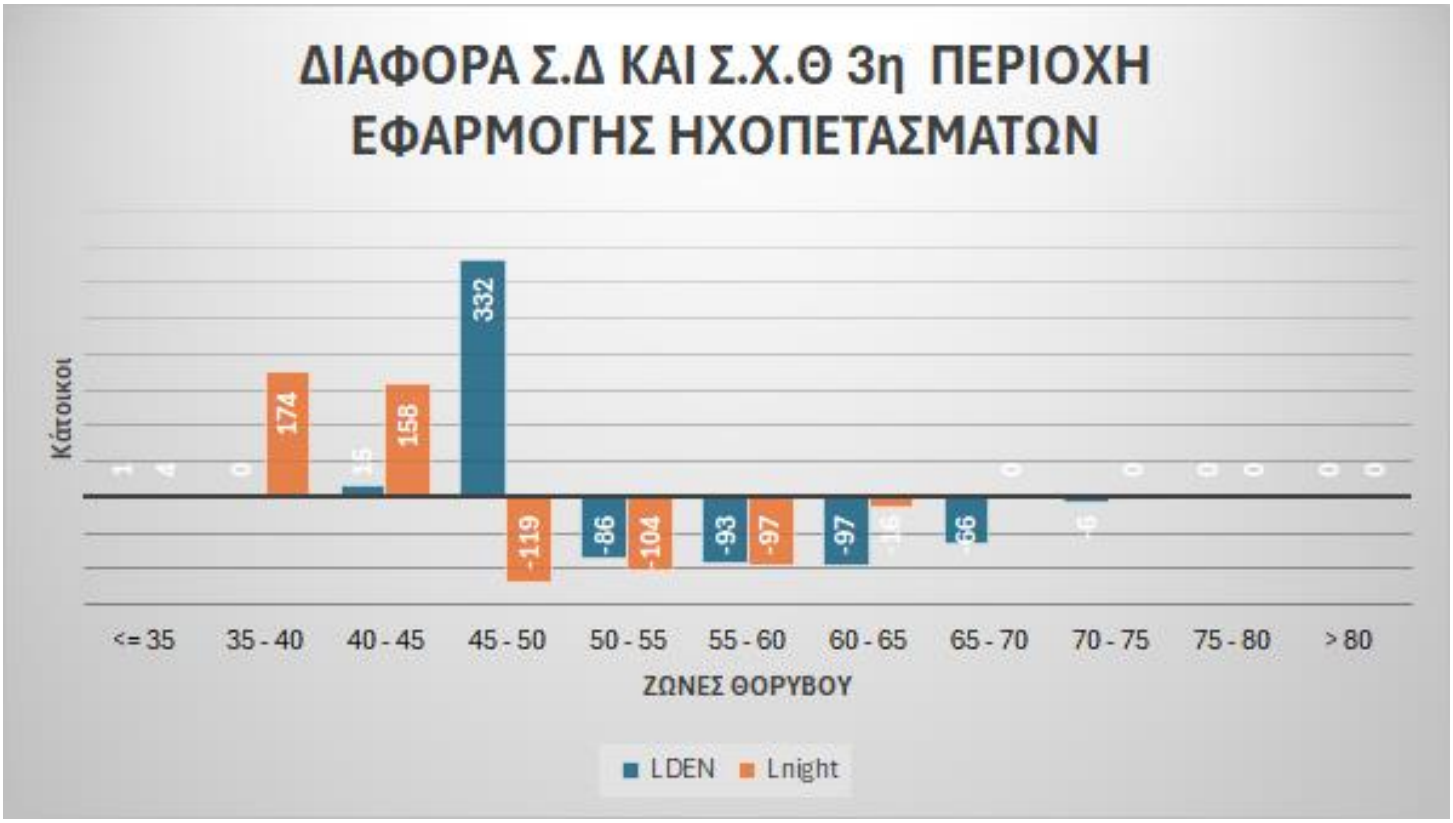
Lden	Διαφορά Κτιρίων	Lnight	Διαφορά Κτιρίων
<= 35	0	<= 35	0
35 - 40	0	35 - 40	47
40 - 45	3	40 - 45	91
45 - 50	117	45 - 50	-29
50 - 55	22	50 - 55	-44
55 - 60	-58	55 - 60	-50
60 - 65	-26	60 - 65	-14
65 - 70	-53	65 - 70	-1
70 - 75	-5	70 - 75	0
75 - 80	0	75 - 80	0
> 80	0	> 80	0



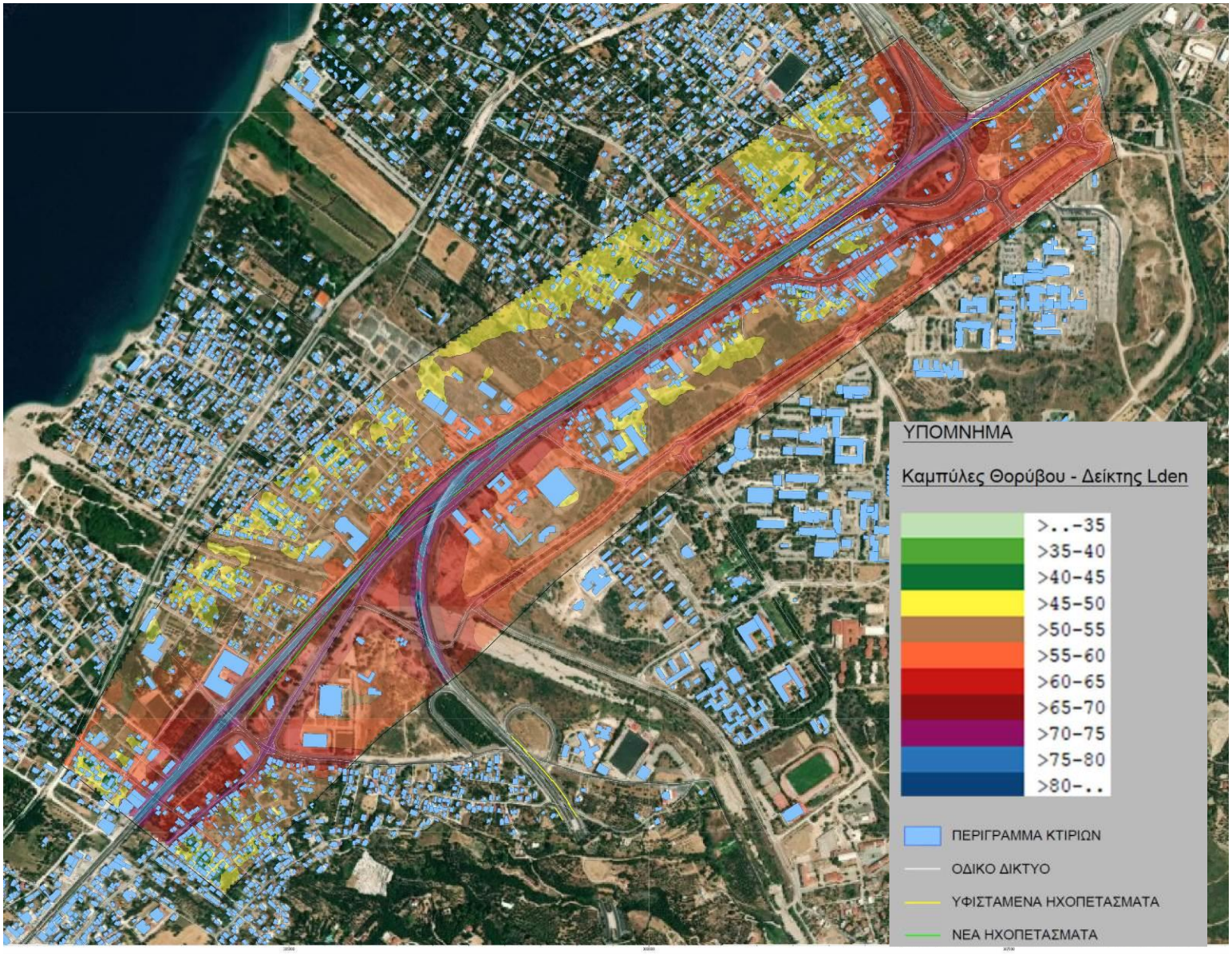
Σχήμα 161: Διαφορά Κτιρίων στην 3η Περιοχή σε ζώνες θορύβου για τον οδικό κυκλοφοριακό θόρυβο – Σ.Δ vs Σ.Χ.Θ

Πίνακας 168: Διαφορά Πληθυσμού στην 3η Περιοχή για τον Οδικό Κυκλοφοριακό Θόρυβο -Σ.Δ vs Σ.Χ.Θ

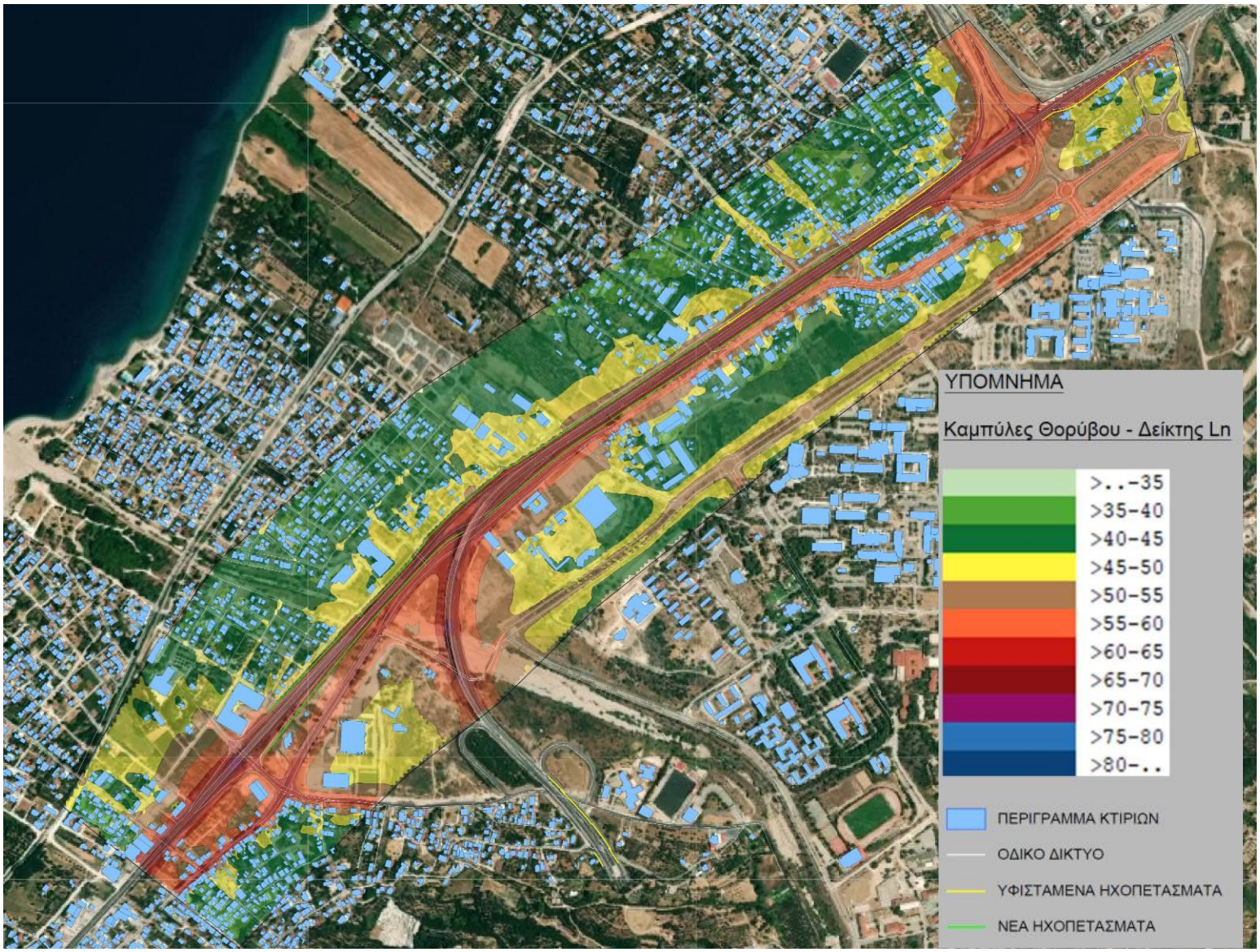
Lden	Διαφορά Πληθυσμού	Lnight	Διαφορά Πληθυσμού
<= 35	1	<= 35	4
35 - 40	0	35 - 40	174
40 - 45	15	40 - 45	158
45 - 50	332	45 - 50	-119
50 - 55	-86	50 - 55	-104
55 - 60	-93	55 - 60	-97
60 - 65	-97	60 - 65	-16
65 - 70	-66	65 - 70	0
70 - 75	-6	70 - 75	0
75 - 80	0	75 - 80	0
> 80	0	> 80	0



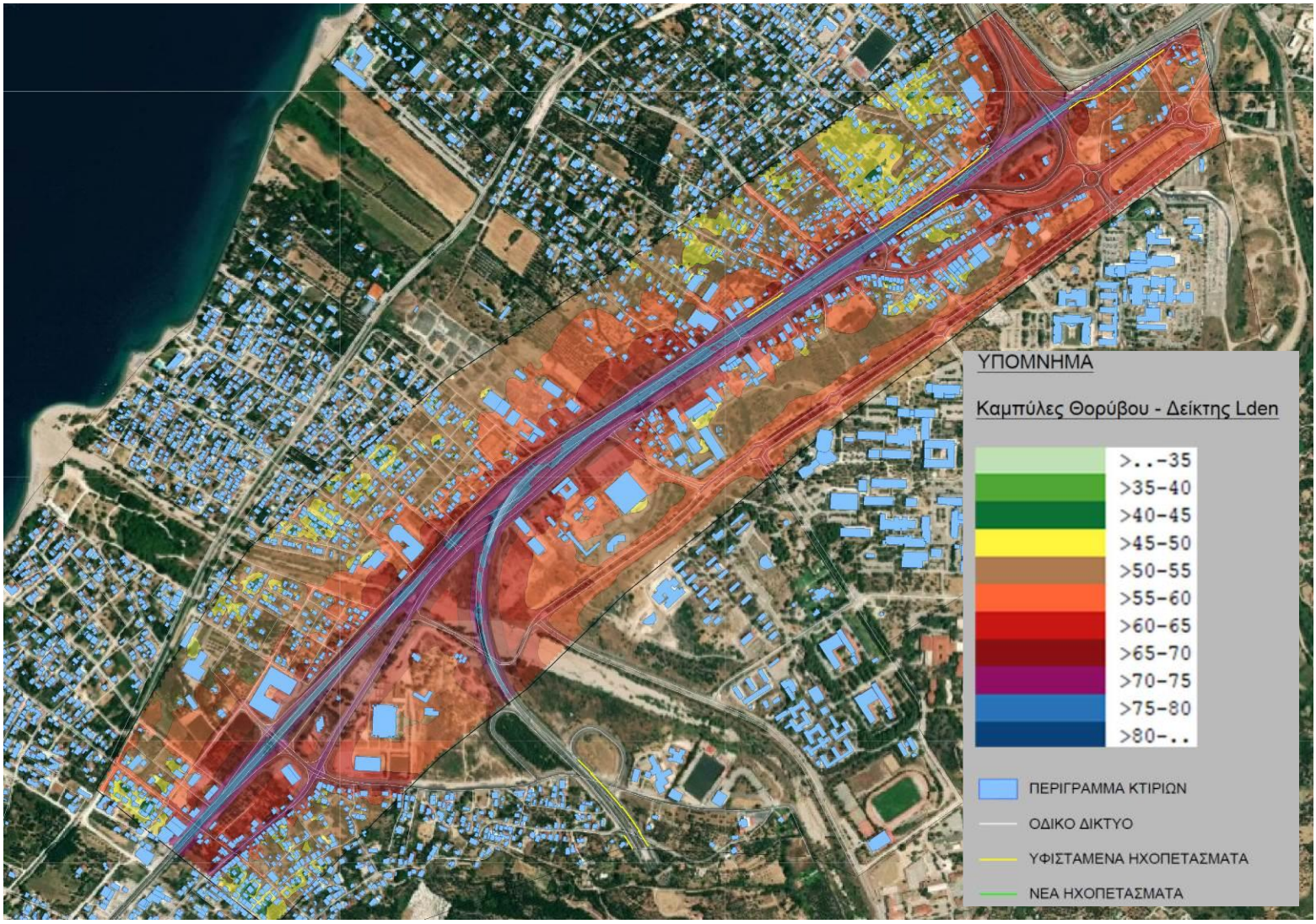
Σχήμα 162: Διαφορά Κτιρίων στην 3η Περιοχή σε ζώνες θορύβου για τον οδικό κυκλοφοριακό θόρυβο – Σ.Δ vs Σ.Χ.Θ



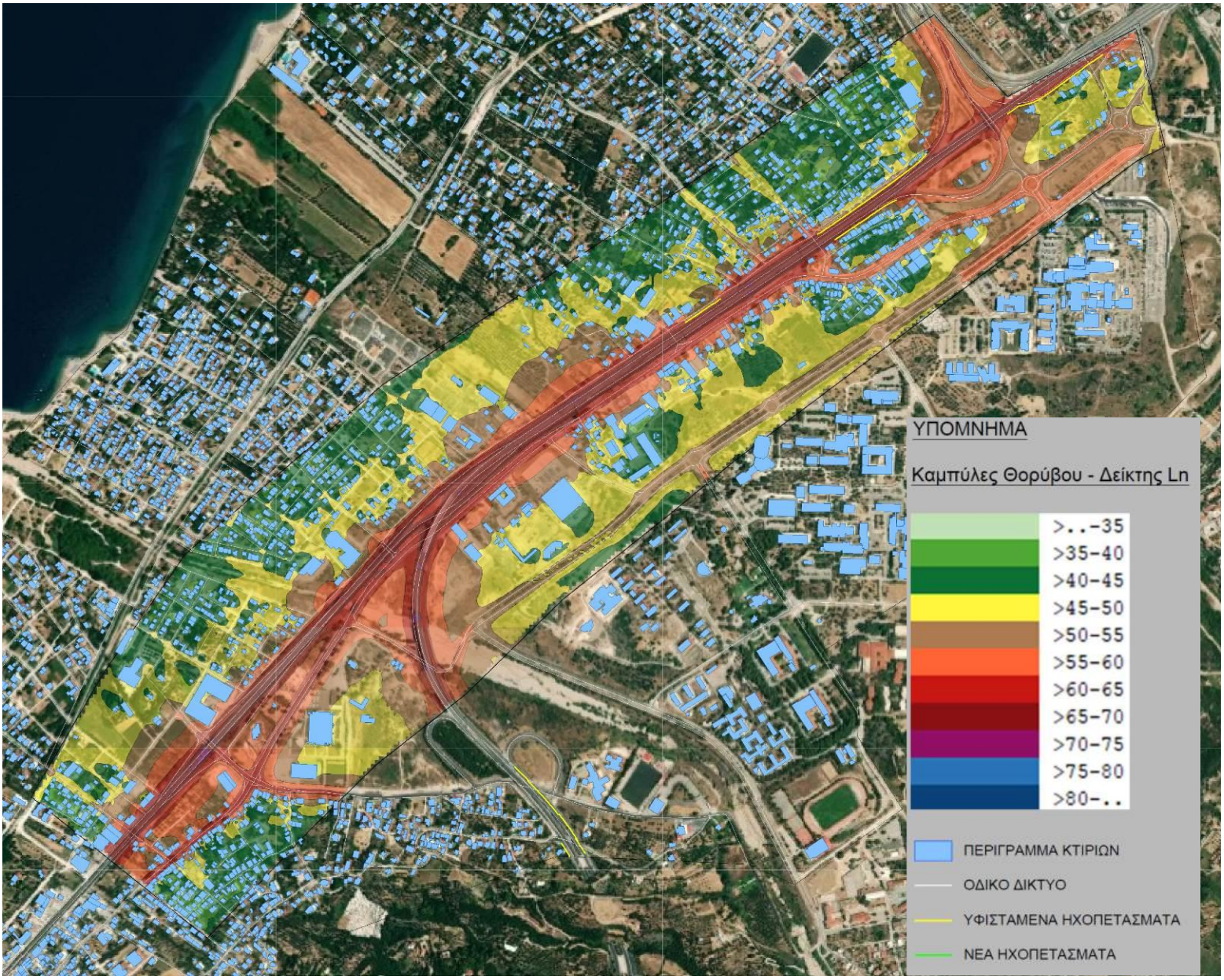
Σχήμα 163: Οριζόντιος Χάρτης Lden Περιοχής 3 μετά την εφαρμογή των Ηχοπετασμάτων – Σ.Δ



Σχήμα 164: Οριζόντιος Χάρτης Lnight Περιοχής 3 μετά την εφαρμογή των Ηχοπετασμάτων – Σ.Δ



Σχήμα 165: Οριζόντιος Χάρτης Lden Περιοχής 3 πριν την εφαρμογή των Ηχοπετασμάτων – Σ.Χ.Θ



Σχήμα 166: Οριζόντιος Χάρτης Lnight Περιοχής 3 πριν την εφαρμογή των Ηχοπετασμάτων – Σ.Χ.Θ

ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟΣ ΤΥΠΟΣ ΜΙΚΤΟΥ ΑΝΤΙΘΟΡΥΒΙΚΟΥ ΠΕΤΑΣΜΑΤΟΣ

Σύμφωνα με τις σχετικές κατευθύνσεις τις ΚΥΑ 211773/2012, τα προτεινόμενα μικτά-διαφανή τμήματα των αντιθορυβικών πετασμάτων – στο σύνολο των θέσεων εφαρμογής - προτείνεται να είναι από PMMA (Polymethylmethacrylate) με **ελάχιστο πάχος, της τάξης των 20 χλστ και ειδικού βάρους περίπου 1.19 g/cc**.

Το κύριο πλεονέκτημα ενός αντιθορυβικού πετάσματος με τμήματα από διαφανές υλικό – όπως αναλύθηκε ανωτέρω - είναι προφανώς ότι δεν εμποδίζει την θέα προς και από την οδό. Το πλεονέκτημα αυτό όμως υποβαθμίζεται σχετικά από το γεγονός ότι για την εξασφάλιση απρόσκοπτης θέας απαιτείται **συνεχής & επιμελημένη συντήρηση** των διαφανών επιφανειών. Τα διαφανή τμήματα έχουν επιπλέον και τα παρακάτω ιδιαίτερα χαρακτηριστικά :

- Για να μην είναι εύθραυστα, άρα και επικίνδυνα, πρέπει να είναι ενισχυμένα με ειδική μεμβράνη και να έχουν επαρκές πάχος και μεγάλη αντοχή, οπότε κατά συνέπεια να είναι σχετικά παχύτερα από όσο πραγματικά απαιτείται για την μείωση του θορύβου. Το γεγονός αυτό, καθιστά τα διαφανή πετάσματα, σχετικά δαπανηρά στην εγκατάστασή τους.
- Τα διαφανή πετάσματα, δεν επιδέχονται βέβαια, επένδυση με ηχο-απορροφητικό υλικό και ως εκ τούτου αντανακλούν τον θόρυβο πίσω, προς την κατεύθυνση της γραμμικής πηγής δηλ. της οδού με άμεσο αποτέλεσμα, την σχετική αύξηση του θορύβου, για τους διακινούμενους στην οδό, στο όριο της οποίας έχουν εγκατασταθεί. Κατά συνέπεια συστήνεται – όπου απαιτείται – ο συνδυασμός τους και με άλλες μορφές πετασμάτων που επιδέχονται η εξασφαλίζουν ηχο-απορροφητικές ιδιότητες.

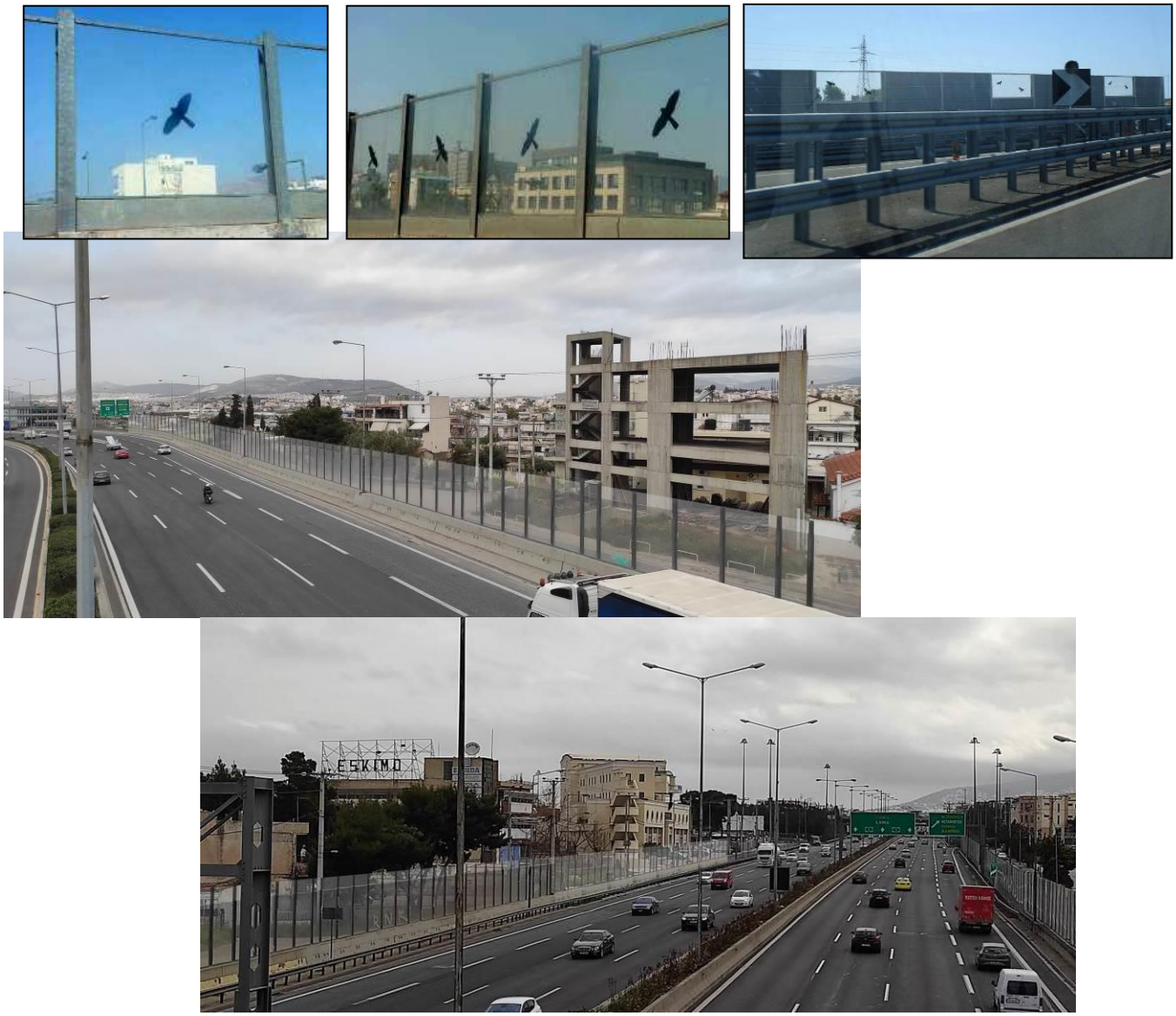
Τα βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά του διαφανούς τμήματος του πετάσματος με βάση και τη σχετική έγκριση της ΕΥΠΕ/ΥΠΕΧΩΔΕ & της Δνσης ΕΑΡΘ/ΥΠΕΧΩΔΕ προτείνονται ως εξής :

- εξαιρετική διαύγεια και καθαρότητα χωρίς κιτρινισμό : Φωτεινότητα ≥ 90% (και μετά 10ετία ≥ 85%)
- υψηλή ηχομειωτική συμπεριφορά - κατά ISO 140 - ≥ 30 dB(A)
- μεγάλη αντοχή σε αντίξοες περιβαλλοντικές συνθήκες όπως σκόνη, αέρια ρύπανση, υψηλή ηλιακή ακτινοβολία UV κλπ.
- μεγάλη αντοχή σε πρόσκρουση και κτυπήματα (DIN 53453) από πέτρες κλπ (δοκιμή με την μέθοδο σφύρας Schmidt και ενέργεια κτυπήματος 30 Nm) ≥ 10Kjoul/m2
- εύκολη συναρμολόγηση και αντικατάσταση
- αυτοκαθαρισμός δεδομένου ότι είναι άνευ πόρων και με μεγάλη αντοχή στα χημικά που το καθιστά εύκολα καθαριζόμενο από graffiti
- γραμμική επεκτασιμότητα ≤ 0.070 mm/m/C κατά DIN 52328 και ISO T 51251
- ακαμψία (Young's modulus) κατά την παράδοση ελάχιστη ≥3000 MPa και μετά την 10ετία ≥ 2800 MPa.
- εφελκυστική αντοχή κατά την παράδοση ≥ 70 MPa
- αντοχή σε κάμψη ≥ 100 MPa – DIN 53452
- οικολογικό ήτοι ανακυκλώσιμο και μη τοξικό όταν καίγεται.
- πυκνότητα ≥ 17 χγρ/μ^2, εξασφαλίζοντας παράλληλα, ευκολία στην μεταφορά και τοποθέτηση του.

Όλα τα στοιχεία του ανωτέρω διαφανούς πετάσματος PMMA θα πρέπει να καλύπτονται με πιστοποιητικά διεθνών εργαστηρίων και θα εξασφαλίζουν τα απαιτούμενα από τον Γερμανικό Κανονισμό **ZTV-LSW 88**.

Στο σημείο αυτό θα πρέπει να υπογραμμισθεί η ενδεχόμενη **αναγκαιότητα λήψης μέτρων προστασίας σε περιπτώσεις πρόσκρουσης πουλιών στα διαφανή τμήματα του πετάσματος** με κατάλληλες επεμβάσεις σε επίπεδο χρωματισμού του διαφανούς τμήματος η εναλλακτικά με επικόλληση κατάλληλων επιθεμάτων (κατά τα πρότυπα της Αττικής Οδού και της Νέας Οδού) αλλά και άλλων παρόμοιων εφαρμογών στην Ευρώπη που δίνονται στην φωτογραφική απεικόνιση στην συνέχεια.

Η εφαρμογή επιθεμάτων αποτελεί την πλέον δόκιμη εφαρμογή σε ευρωπαϊκό επίπεδο δεδομένου ότι δεν προϋποθέτει εκ των προτέρων επιλογές χρωματισμών σε πιθανολογούμενα τμήματα εφαρμογής, αλλά σε μία συνεχή εφαρμογή διαφάνειας είναι δυνατή η μεταγενέστερη εφαρμογή επιλεκτικών επικολλήσεων σε θέσεις όπου θα διαπιστωθεί ότι παρουσιάζονται διελεύσεις πτηνών με κίνδυνο πρόσκρουσης.



Σχήμα 167: Προτεινόμενος τύπος διαφανούς ηχοπετάσματος

ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΣΤΗΡΙΞΗΣ – ΟΔΙΚΗ ΑΣΦΑΛΕΙΑ

Τα ηχοπετάσματα τοποθετούνται σε τοιχίο από οπλισμένο σκυρόδεμα με ενδεικτικό πάχος 0,25m και ύψος 1,50m που τοποθετούνται κατά το δυνατόν πλησιέστερα στα όρια του δικτύου Θεωρείται ότι το μέγιστο ύψος του ηχοπετάσματος θα είναι 4,5m (1,5 + 3,0) και ότι το σύστημα αγκύρωσης του σκελετού του ηχοπετάσματος θα προσαρμοστεί στη διατομή του τοιχίου. Τα στηθαία υποστήριξης των ηχοπετασμάτων, θα υπολογίζονται για φορτία ανεμοπίεσης και για φορτία πρόσκρουσης οχήματος. Οι δυο φορτίσεις είναι ανεξάρτητες μεταξύ τους (δεν συνυπάρχουν). Το φορτίο ανεμοπίεσης θα λαμβάνεται τουλάχιστον 1,5KN/m^2, δηλαδή φορτίο που αντιστοιχεί στη μέγιστη ταχύτητα ανέμου, σύμφωνα με τον Κανονισμό φορτίσεως δομικών έργων. Το φορτίο της ανεμοπίεσης επί του ηχοπετάσματος, θεωρείται ότι μεταβιβάζεται ομοιόμορφα κατά μήκος του στηρίγματος. Το φορτίο πρόσκρουσης οχήματος, θα λαμβάνεται σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς κατά περίπτωση.

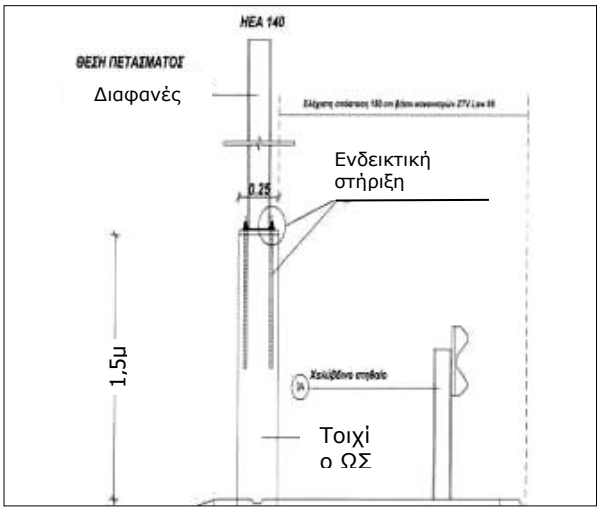
- **Το πέτασμα ως πλευρικό εμπόδιο :** Η τοποθέτηση ενός ηχοπετάσματος επιδιώκεται να γίνεται όσο το δυνατόν πλησιέστερα στην πηγή του θορύβου, δηλαδή στην οδική κυκλοφορία, για να είναι αποτελεσματικότερο ως προς την μείωση του θορύβου που φτάνει στις εκατέρωθεν περιοχές. Το γεγονός αυτό έρχεται σε αντίθεση με την οδική ασφάλεια, γιατί έχει ως συνέπεια την δημιουργία ενός "πλευρικού εμποδίου" πολύ κοντά στην οριογραμμή της οδού με όλες τις επιπτώσεις που αυτό μπορεί να έχει στην ομαλή και ακίνδυνη διεξαγωγή της κυκλοφορίας. Στις παραγράφους που ακολουθούν παρουσιάζονται τα προβλήματα οδικής ασφάλειας που δημιουργούνται από την πιθανή κατασκευή ενός ηχοπετάσματος. Για την ασφάλεια των κινουμένων σε μια οδό οχημάτων απαιτείται μια ζώνη (έξω από την οριογραμμή της οδού) ελεύθερη από κάθε εμπόδιο, ώστε να μην υπάρχει κίνδυνος πρόσκρουσης σε αυτό ενός οχήματος που για οποιονδήποτε λόγο βρεθεί εκτός ελέγχου. Η ζώνη αυτή ονομάζεται "λωρίδα ελέγχου" για την ύπαρξη πλευρικών εμποδίων (βάσει προτύπου ΕΝ 1317), και όποιο εμπόδιο βρίσκεται εντός της ζώνης αυτής (π.χ. δένδρο, πινακίδα, ιστός ηλεκτροφωτισμού, τοίχος κ.λ.π) πρέπει να προστατεύεται με στηθαίο ασφαλείας κατάλληλου μήκους (βλέπε σχετικές συνημμένες οδηγίες ΥΠΕΧΩΔΕ). Δεδομένου ότι το πέτασμα θα βρίσκεται συνήθως εντός της "λωρίδας ελέγχου εμποδίων" αυτό πρέπει να αντιμετωπίζεται ως πλευρικό εμπόδιο. Ο κίνδυνος από την ύπαρξη των πετασμάτων κοντά στην οριογραμμή της οδού είναι πολλαπλός:

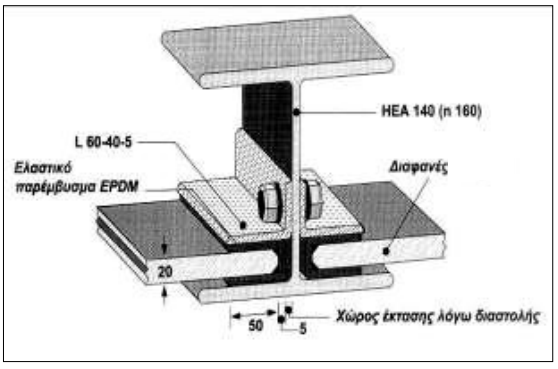
  (α) το πέτασμα, όντας μια στερεά κατασκευή, αποτελεί κίνδυνο για ένα όχημα που ενώ, κινείται στην οδό, για οποιονδήποτε λόγο παρεκκλίνει της πορείας του,
  (β) τυχόν πρόσκρουση οχήματος στο πέτασμα, μπορεί να προκαλέσει ζημιά στο ίδιο το πέτασμα, ανάλογη με το μέγεθος και την ταχύτητα του οχήματος, η οποία θα πρέπει να επισκευαστεί για να αποκατασταθεί η στατική και ακουστική λειτουργία του,
  (γ) η πρόσκρουση οχήματος στο πέτασμα, πέρα από τα δύο παραπάνω αποτελέσματα, μπορεί να προκαλέσει δευτερογενή ατυχήματα σε πεζούς και οχήματα που τυχόν κινούνται αμέριμνα στο χώρο πίσω από αυτό (π.χ. λόγω εκτόξευσης δομικών τμημάτων του πετάσματος ή και λόγω πλήρους κατάρρευσης του),
  (δ) τα σημεία αρχής των πετασμάτων είναι ιδιαίτερα επικίνδυνα για το όχημα και τον οδηγό του σε περίπτωση πρόσκρουσης σε ένα από αυτά, αλλά και λόγω απότομης αλλαγής στην ένταση, των πλευρικών ανέμων στις θέσεις αυτές,
  (ε) η ύπαρξη πετάσματος στο εσωτερικό οριζοντιογραφικής καμπύλης και σε εισόδους / εξόδους στην οδό μπορεί να μειώσει το απαιτούμενο μήκος ορατότητας.
- **Προστασία του πετάσματος από πρόσκρουση οχημάτων** : Για την προστασία του οδηγού, του οποίου το όχημα έχει ξεφύγει από την πορεία του, αλλά και του ίδιου του πετάσματος, του οποίου τυχόν επισκευή ή αντικατάσταση συχνά είναι προβληματική, με προβλήματα στην ομαλή κυκλοφορία και με ανάλογο κόστος, τα αντιθορυβικά πετάσματα προστατεύονται κατά την διεθνή πρακτική με κατάλληλα διαταγμένα στηθαία ασφαλείας, εκτός εάν το πέτασμα βρίσκεται σε θέση που δεν αποτελεί κίνδυνο για τα οχήματα, όπως σε φρύδι πρανούς ορύγματος , σε στέψη αναχώματος με ύψος άνω των 2m κ.λ.π.

- **Προστασία του πετάσματος με μεταλλικό στηθαίο ασφαλείας** : Σύμφωνα και με τους γερμανικούς κανονισμούς οδοποιίας για συστήματα παθητικής ασφάλειας (RPS) απαιτείται προστασία του αντιθορυβικού πετάσματος, εάν αυτό βρίσκεται σε απόσταση μικρότερη των 10,0m από το άκρο της Λ.Ε.Α. Εάν η απόσταση αυτή είναι ίση η μεγαλύτερη των 2,5 m, χρησιμοποιείται απλό μεταλλικό στηθαίο ασφαλείας με ενδεικτική ίση απόσταση ορθοστατών 4,0 m. Εάν η απόσταση μεταξύ άκρου καταστρώματος και πετάσματος είναι μικρότερη των 2,5 m, χρησιμοποιείται ενισχυμένο μεταλλικό στηθαίο ασφαλείας με ίση απόσταση ορθοστατών 2,0 m., εκτός εάν το πέτασμα είναι ισχυρή κατασκευή (π.χ. μπετόν) με συνεχή λεία παρειά, οπότε χρησιμοποιείται απλό μεταλλικό στηθαίο με ίση απόσταση ορθοστατών 4,0 m. Για μικρότερες αποστάσεις ενδείκνυται η χρήση στηθαίων ασφαλείας από σκυρόδεμα.

- **Προστασία του πετάσματος με στηθαίο ασφαλείας από σκυρόδεμα (στηθαίο τύπου New Jersey)** : Σύμφωνα με τους Γερμανικούς Κανονισμούς οδοποιίας RPS για αποστάσεις άκρου καταστρώματος οδού-αντιθορυβικού πετάσματος μικρότερες των 1,50-1,75 m, επιβάλλεται η χρήση στηθαίου ασφαλείας από σκυρόδεμα τύπου "New Jersey", μονόπλευρο. Για απόσταση μικρότερη από 1,50m, το στηθαίο αυτό πρέπει να είναι ειδικής κατασκευής, με αυξημένο ύψος για την προστασία και από πρόσκρουση βαρέων οχημάτων. Ο χώρος μεταξύ στηθαίου και πετάσματος μπορεί να διαμορφωθεί σαν παρτέρι για φύτευση. Η πλήρωση με φυτική γη στον χώρο μεταξύ στηθαίου και πετάσματος, η οποία καθιστά ανενεργή την ηχοαπορροφητική λειτουργία του πετάσματος στα κατώτερα τμήματα.

Ενδεικτικά στο σκαρίφημα στην συνέχεια, δίνεται η έδραση διαφανούς τμήματος πετάσματος στην στέψη τους τοιχίου. Πιο αναλυτικά, στο προβλεπόμενο τοιχίο ύψους 1,5μ από το έδαφος, ο οποίος είναι προέκταση του θεμέλιου γίνεται η τοποθέτηση του ορθοστάτη ΗΕΑ 140 η 160 (που καθορίζεται με βάση τα αποτελέσματα της στατικής μελέτης που θα εκπονηθεί) στον οποίο ενθυλακώνεται σε σταθερές αποστάσεις 2,05μ το διαφανές τμήμα. Το πλάτος του τοιχίου στην στέψη είναι περίπου 25εκ όπως προαναφέρθηκε. Σε κάθε περίπτωση **απαιτείται ειδική μελέτη οδικής ασφάλειας** για κάθε επί μέρους θέση εφαρμογής πετάσματος, ιδιαίτερα στο άκρο του οδικού τμήματος εφαρμογής.





Σχήμα 168: Ενδεικτικός τύπος στήριξης διαφανούς τμήματος πετάσματος PMMA τόσο στα κατακόρυφα μεταλλικά ΗΕΑ όσο και στο ΩΣ

Από τις επιλύσεις του ακουστικού μοντέλου έχουν εντοπιστεί οι πλέον επιβαρυμένοι δέκτες που χρήζουν προστασία. Στο πλαίσιο λοιπόν του Σχεδίου Δράσης διερευνήθηκε η μείωση της έκθεσης στον Οδικό Κυκλοφοριακό θόρυβο με την χρήση ηχοπετασμάτων καθώς η χρήση άλλων μέσων όπως περιορισμός ταχύτητας , η χρήση ηχοαπορροφητικών ασφαλτοτάπητων ή και απαγόρευση της κυκλοφορίας για τις συγκεκριμένες περιοχές που βρίσκονται οι ευαίσθητοι δέκτες δεν είναι εφικτή .

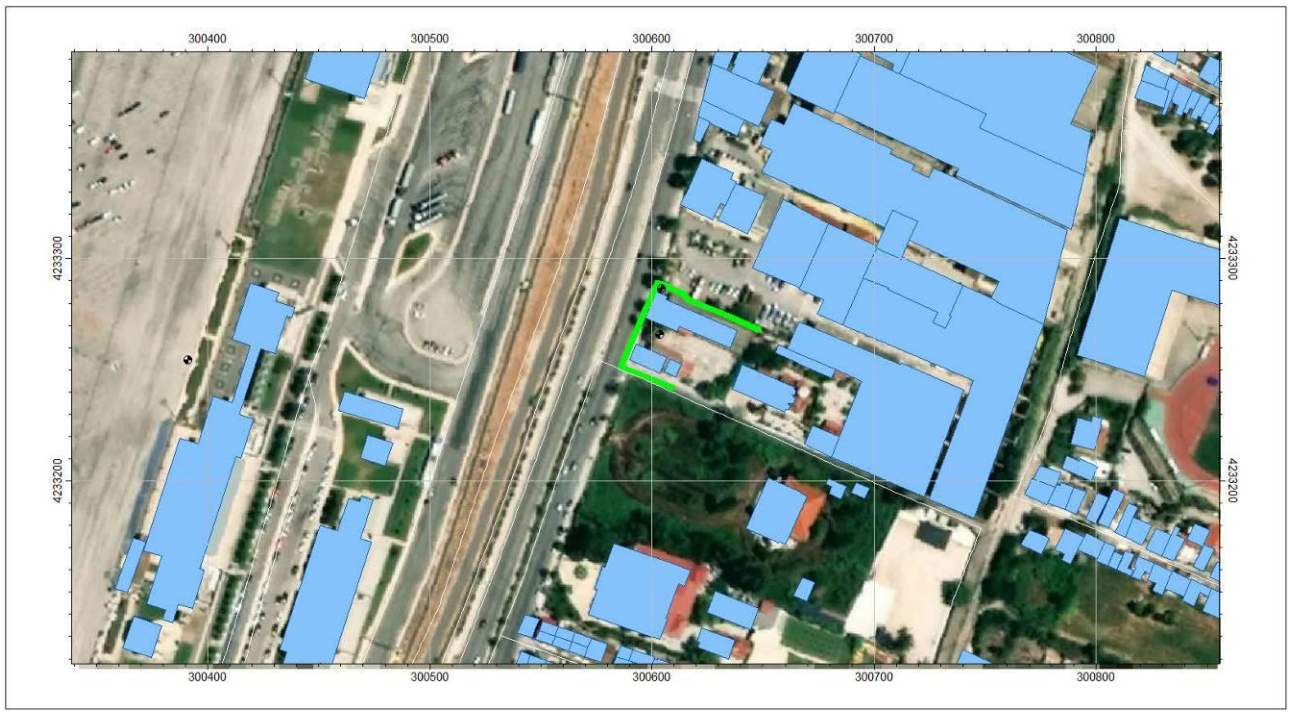
Οι ευαίσθητοι αυτοί δέκτες παρουσιάζονται στον πίνακα που ακολουθεί:

Πίνακας 169: Ευαίσθητοι δέκτες προς διερεύνηση

14ο Δημοτικό Σχολείο Πάτρας
23ο Δημοτικό Σχολείο Πάτρας
15ο Δημοτικό Σχολείο Πάτρας
2ο Επαγγελματικό Λύκειο



Σχήμα 169: Εφαρμογή Αντιθορυβικών Πετασμάτων μήκους 252 μέτρων και ύψους 4,5 μέτρων στην περιοχή του 2ου ΕΠΑΛ Πάτρας



Σχήμα 170: Εφαρμογή Αντιθορυβικών Πετασμάτων μήκους 117 μέτρων και ύψους 4,5 μέτρων στην περιοχή του 14ου Δημοτικού Πάτρας



Σχήμα 171: Εφαρμογή Αντιθορυβικών Πετασμάτων μήκους 254 μέτρων και ύψους 4,5 μέτρων στην περιοχή του 15ου Δημοτικού Πάτρας



Σχήμα 172: Εφαρμογή Αντιθορυβικών Πετασμάτων μήκους 127 μέτρων και ύψους 4,5 μέτρων στην περιοχή του 23ου Δημοτικού Πάτρας

Για κάθε σχολικό συγκρότημα τοποθετήθηκαν 2 receiver points και υπολογίστηκε η απόδοση του ηχοπετάσματος. Στους πίνακες και τα σχήματα που ακολουθούν δίδονται τα αποτελέσματα των υπολογισμών αυτών καθώς και αποσπάσματα των οριζοντιων χαρτών Lden και Lnight πριν και μετά την εφαρμογή του.

Πίνακας 170: Αποτελέσματα σημείων ελέγχου μετά την εφαρμογή του ηχοπετάσματος – Σχέδιο Δράσης

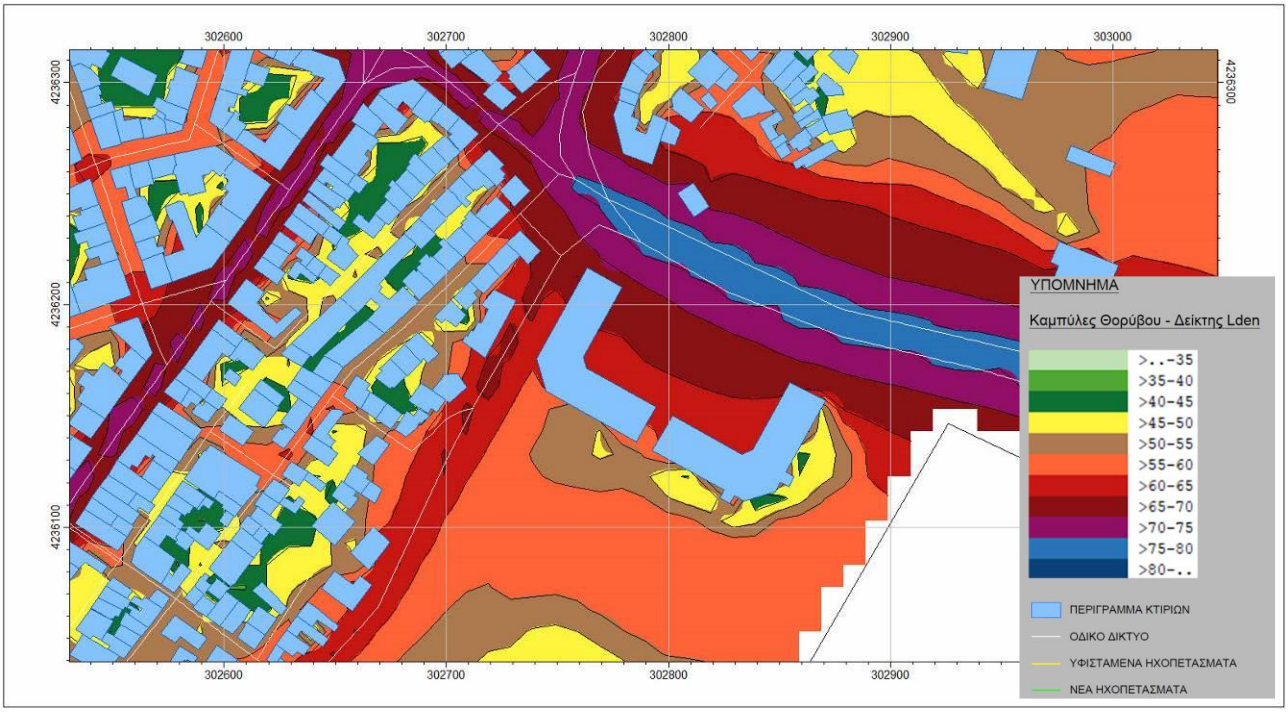
ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΗΜΕΙΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ - ΕΦΑΡΜΟΓΗ Σ.Δ dB(A)					
Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	Day (12h)	Evening	Night (8h)	DEN
Ipkt1	23_dimotiko_1	55,2	54,62	49,85	58,07
Ipkt2	23_dimotiko_2	46,3	45,72	40,92	49,15
Ipkt3	14_dimotiko_1	54,39	53,84	49,07	57,28
Ipkt4	14_dimotiko_2	54,79	54,22	49,45	57,66
Ipkt5	15_dimotiko_1	52,98	51,97	47,62	55,74
Ipkt6	15_dimotiko_2	49,68	48,74	44,23	52,41
Ipkt7	2_EPAL_1	54,71	54,11	49,39	57,58
Ipkt8	2_EPAL_2	49,36	48,74	44,03	52,22

Πίνακας 171: Αποτελέσματα σημείων ελέγχου πριν την εφαρμογή του ηχοπετάσματος – Σ.Χ.Θ

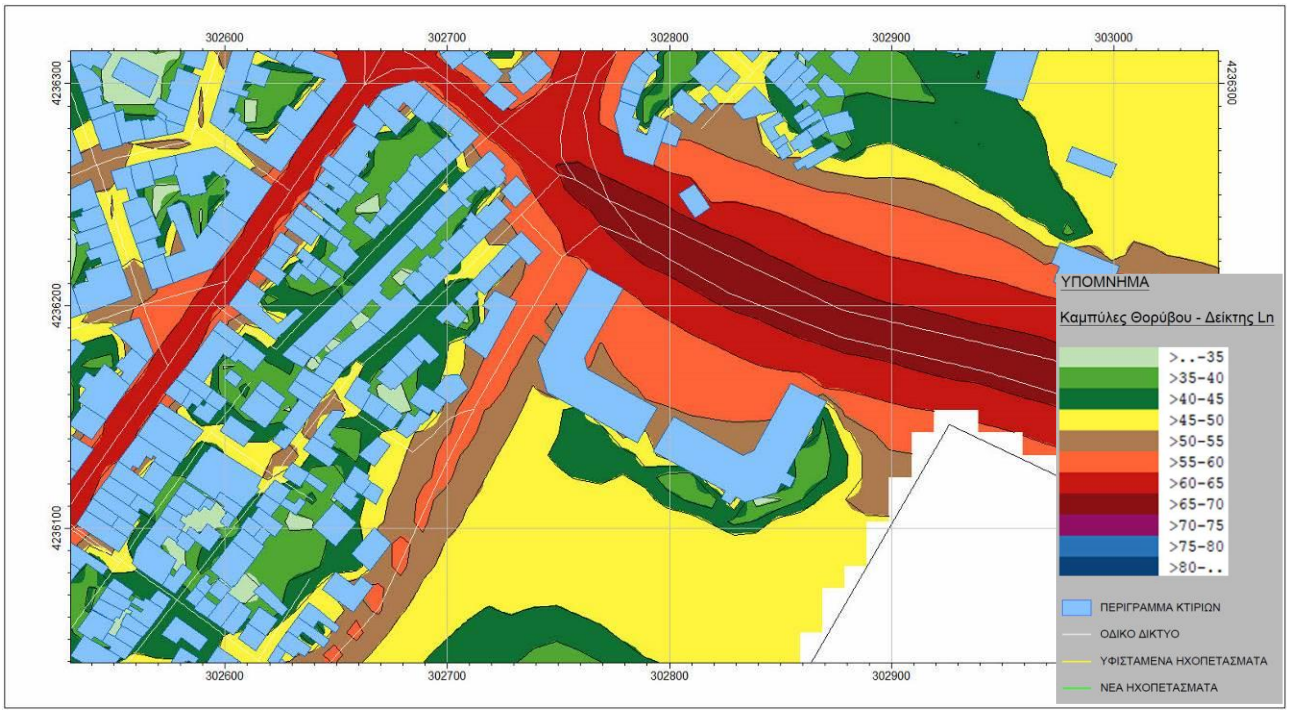
ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΗΜΕΙΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ - Σ.ΧΘ dB(A)					
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	Day (12h)	Evening	Night (8h)	DEN
Ipkt1	23_dimotiko_1	69,61	69,07	64,3	72,5
Ipkt2	23_dimotiko_2	50,57	49,65	44,55	53,03
Ipkt3	14_dimotiko_1	63,37	62,85	58,07	66,27
Ipkt4	14_dimotiko_2	65,88	65,37	60,59	68,79
Ipkt5	15_dimotiko_1	65,75	64,63	60,31	68,45
Ipkt6	15_dimotiko_2	62,06	61,12	56,56	64,77
Ipkt7	2_EPAL_1	64,98	64,42	59,65	67,86
Ipkt8	2_EPAL_2	61,4	60,85	56,12	64,31

Πίνακας 172: Διαφορά στα σημεία Ελέγχου πριν και μετά την εφαρμογή των ηχοπετασμάτων

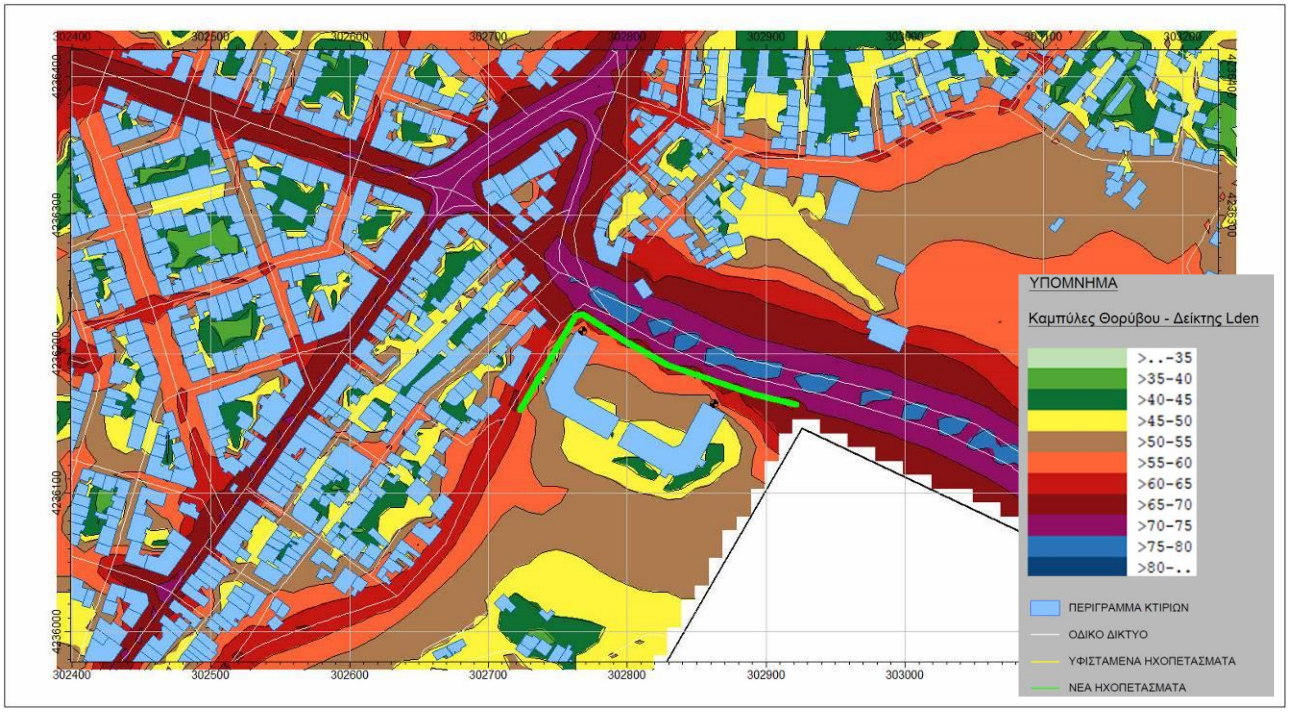
ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΗΜΕΙΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ - ΔΙΑΦΟΡΑ Σ.Δ VS Σ.ΧΘ dB(A)					
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	Day (12h)	Evening	Night (8h)	DEN
Ipkt1	23_dimotiko_1	-14,41	-14,45	-14,45	-14,43
Ipkt2	23_dimotiko_2	-4,27	-3,93	-3,63	-3,88
Ipkt3	14_dimotiko_1	-8,98	-9,01	-9,00	-8,99
Ipkt4	14_dimotiko_2	-11,09	-11,15	-11,14	-11,13
Ipkt5	15_dimotiko_1	-12,77	-12,66	-12,69	-12,71
Ipkt6	15_dimotiko_2	-12,38	-12,38	-12,33	-12,36
Ipkt7	2_EPAL_1	-10,27	-10,31	-10,26	-10,28
Ipkt8	2_EPAL_2	-12,04	-12,11	-12,09	-12,09



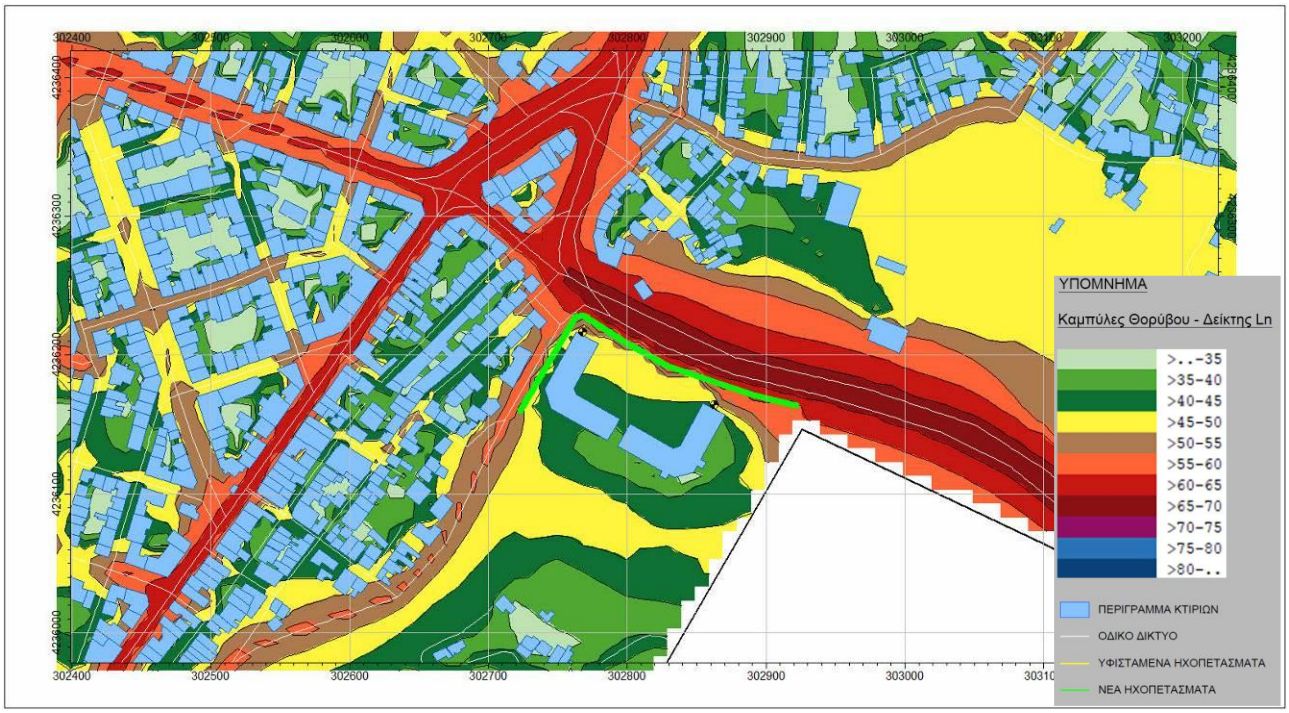
Σχήμα 173: Οριζόντιος Χάρτης Θορύβου Lden στο 2ο ΕΠΑΛ πριν την εφαρμογή του ηχοπετάσματος



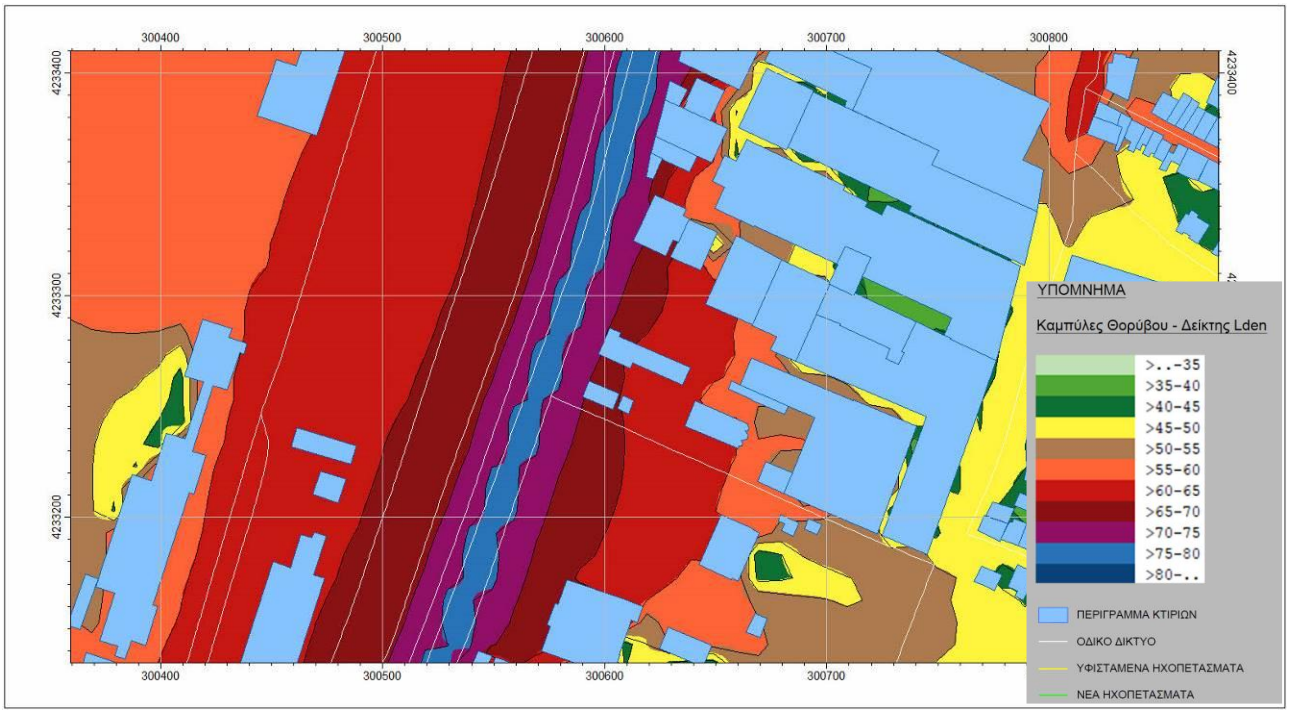
Σχήμα 174: Οριζόντιος Χάρτης Θορύβου Lnight στο 2ο ΕΠΑΛ πριν την εφαρμογή του ηχοπετάσματος



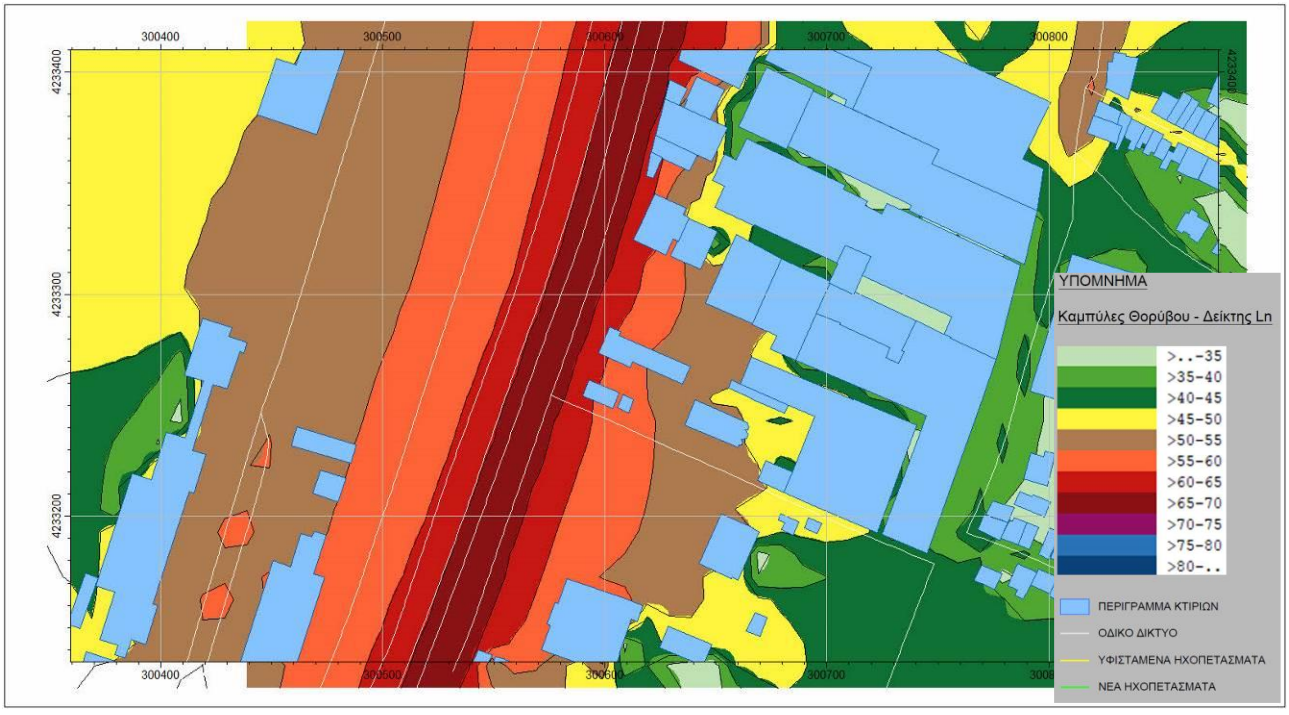
Σχήμα 175: Οριζόντιος Χάρτης Θορύβου Lden στο 2ο ΕΠΑΛ μετά την εφαρμογή του ηχοπετάσματος



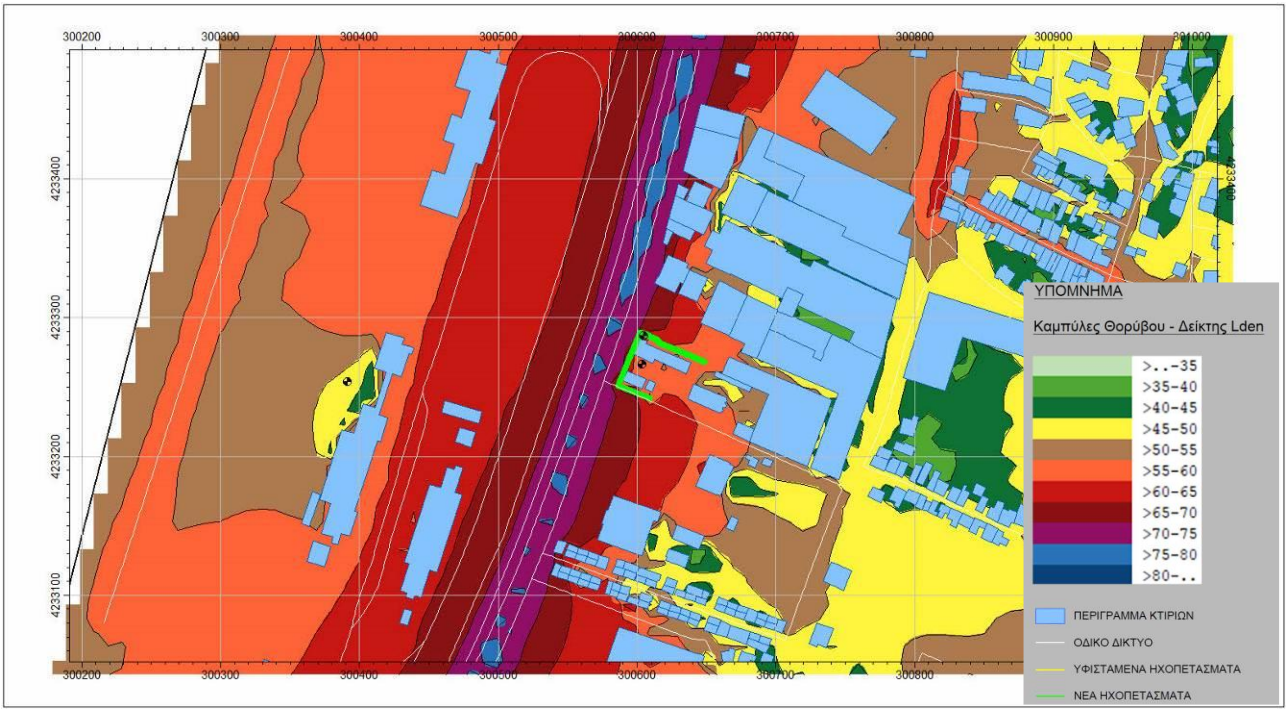
Σχήμα 176: Οριζόντιος Χάρτης Θορύβου Lnight στο 2ο ΕΠΑΛ μετά την εφαρμογή του ηχοπετάσματος



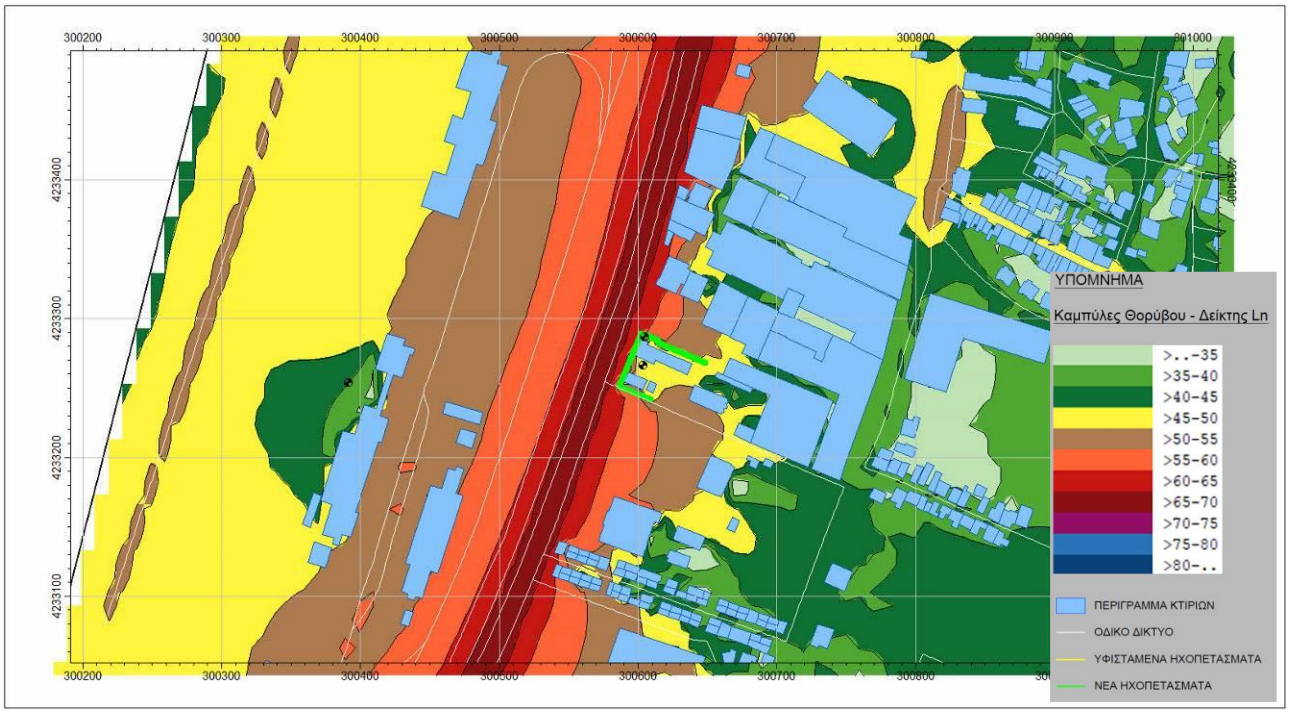
Σχήμα 177: Οριζόντιος Χάρτης Θορύβου Lden στο 14ο Δημοτικό πριν την εφαρμογή του ηχοπετάσματος



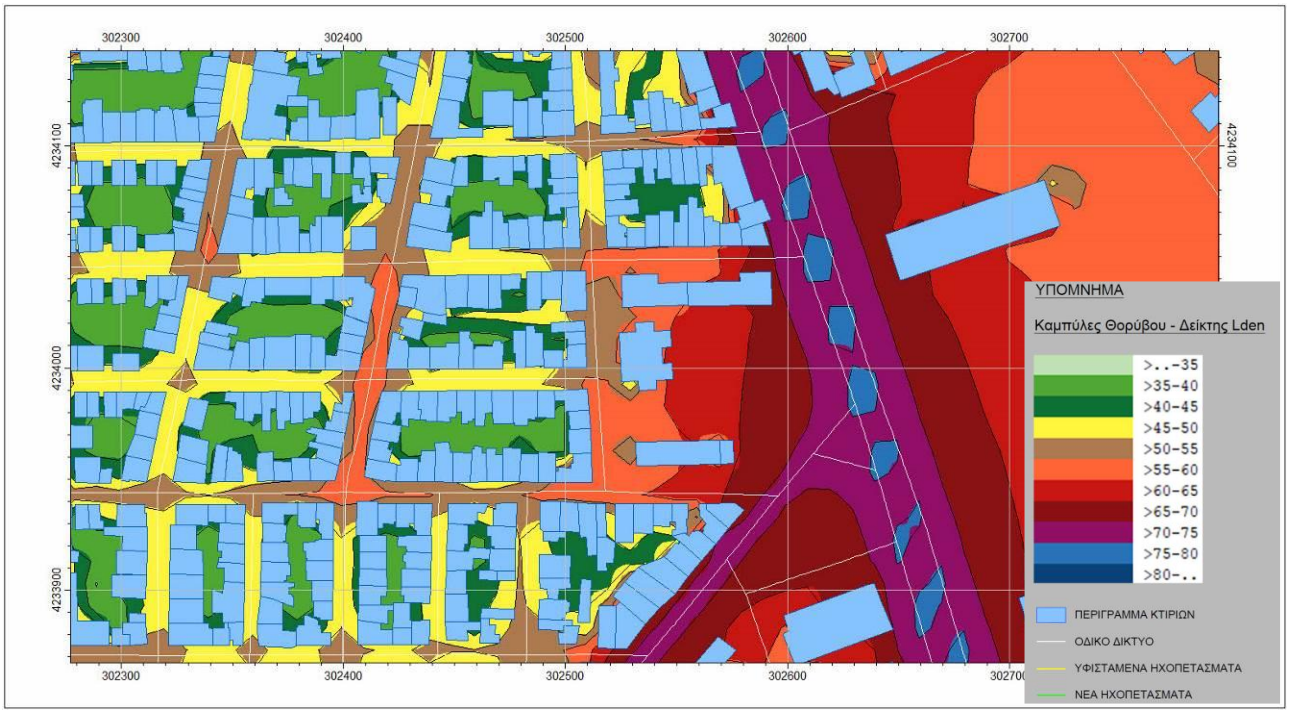
Σχήμα 178: Οριζόντιος Χάρτης Θορύβου Lnight στο 14ο Δημοτικό πριν την εφαρμογή του ηχοπετάσματος



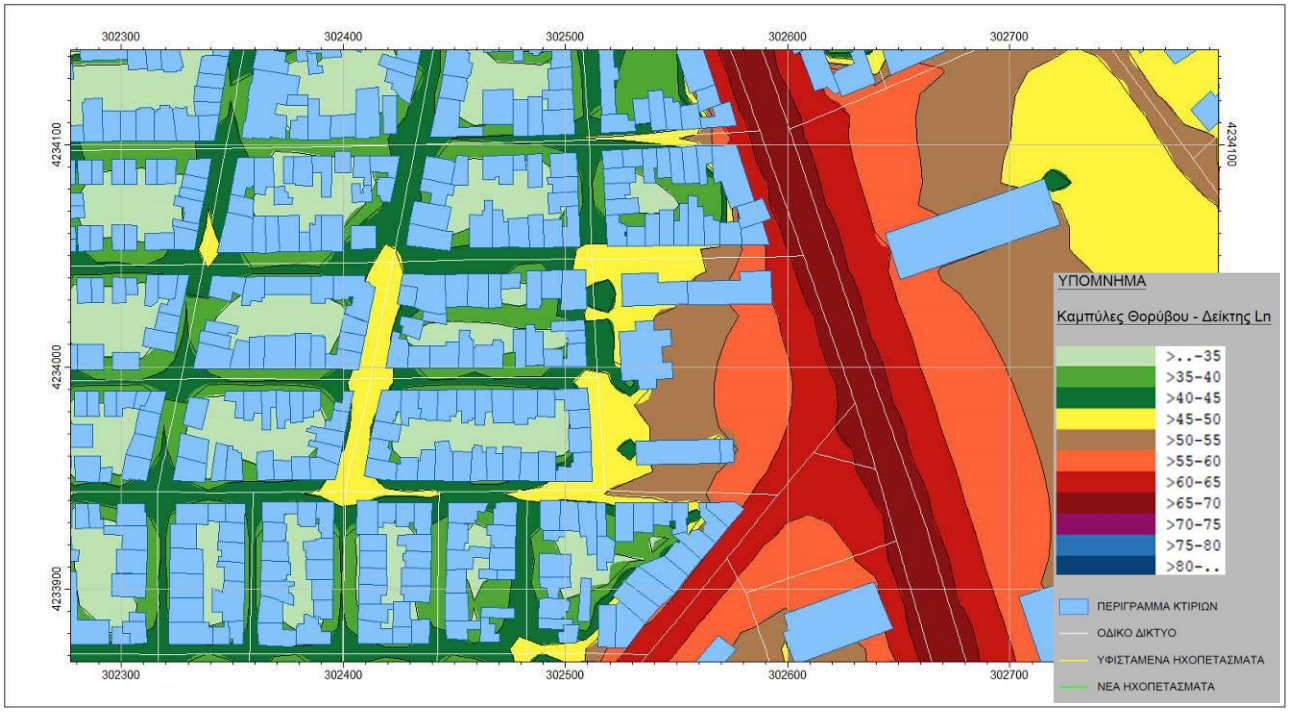
Σχήμα 179: Οριζόντιος Χάρτης Θορύβου Lden στο 14ο Δημοτικό μετά την εφαρμογή του ηχοπετάσματος



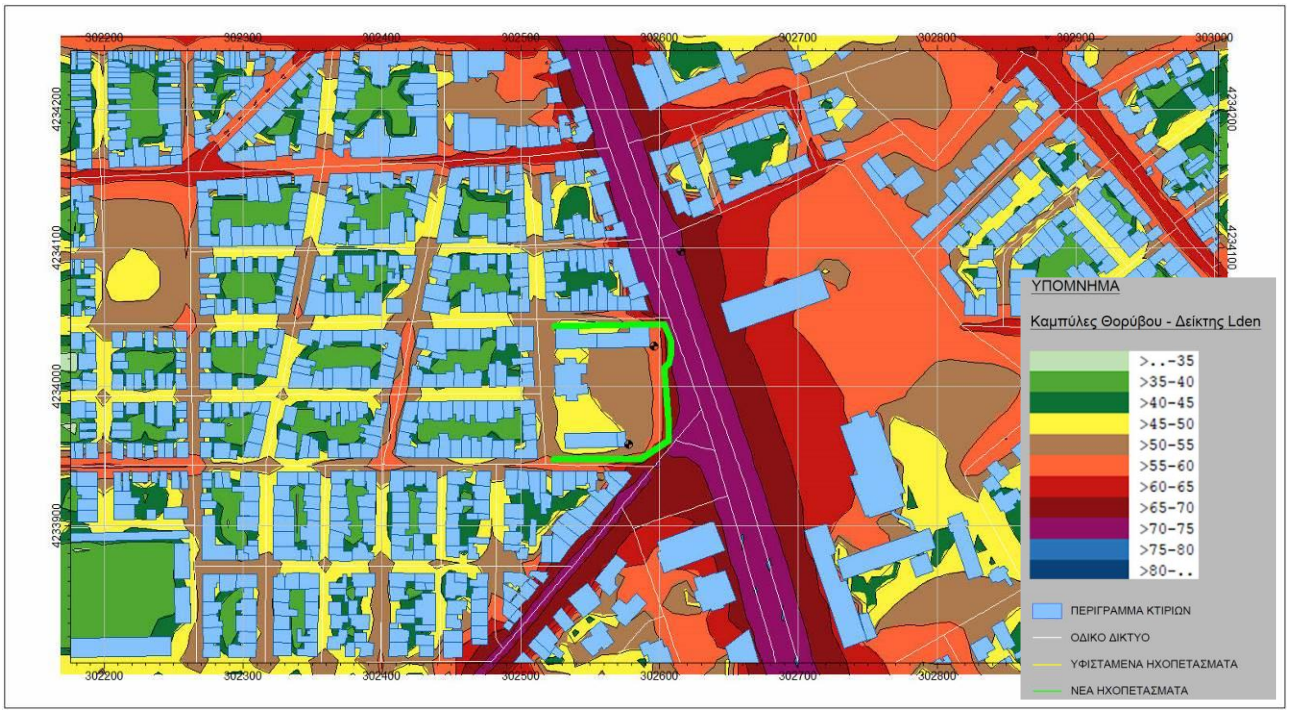
Σχήμα 180: Οριζόντιος Χάρτης Θορύβου Lnight στο 14ο Δημοτικό μετά την εφαρμογή του ηχοπετάσματος



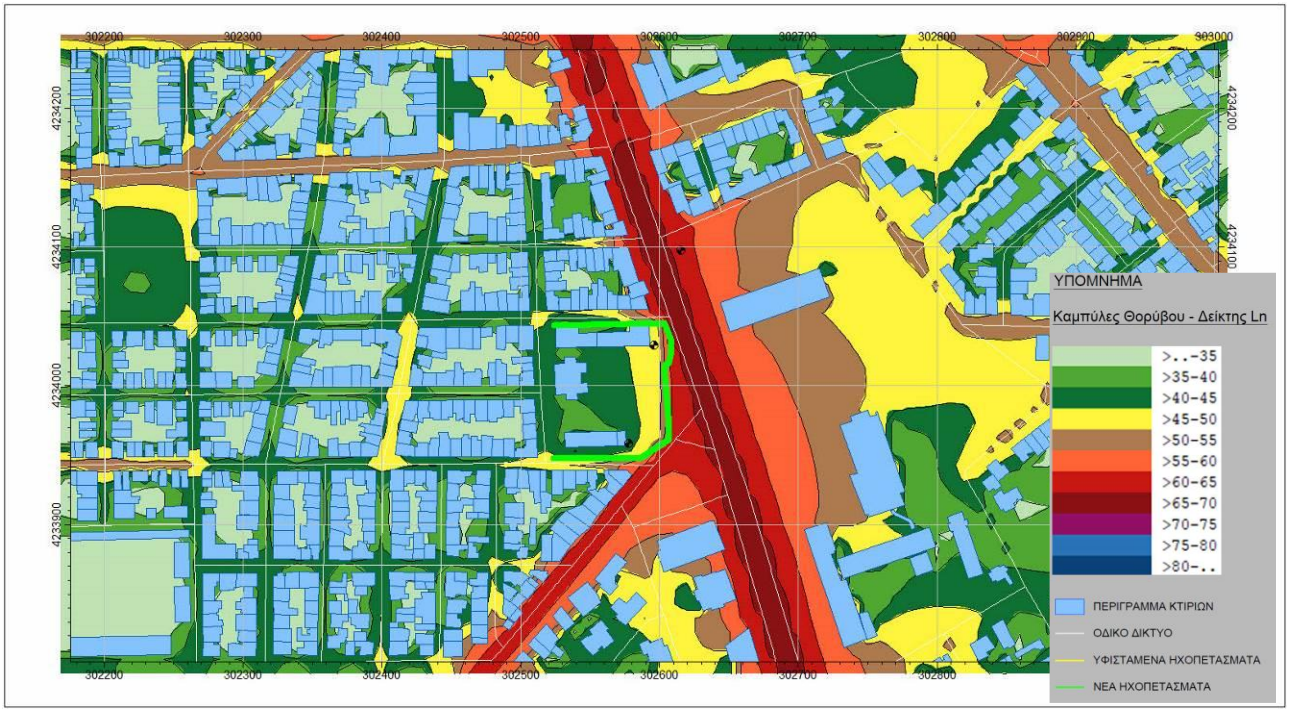
Σχήμα 181: Οριζόντιος Χάρτης Θορύβου Lden στο 15ο Δημοτικό πριν την εφαρμογή του ηχοπετάσματος



Σχήμα 182: Οριζόντιος Χάρτης Θορύβου Lnight στο 15ο Δημοτικό πριν την εφαρμογή του ηχοπετάσματος



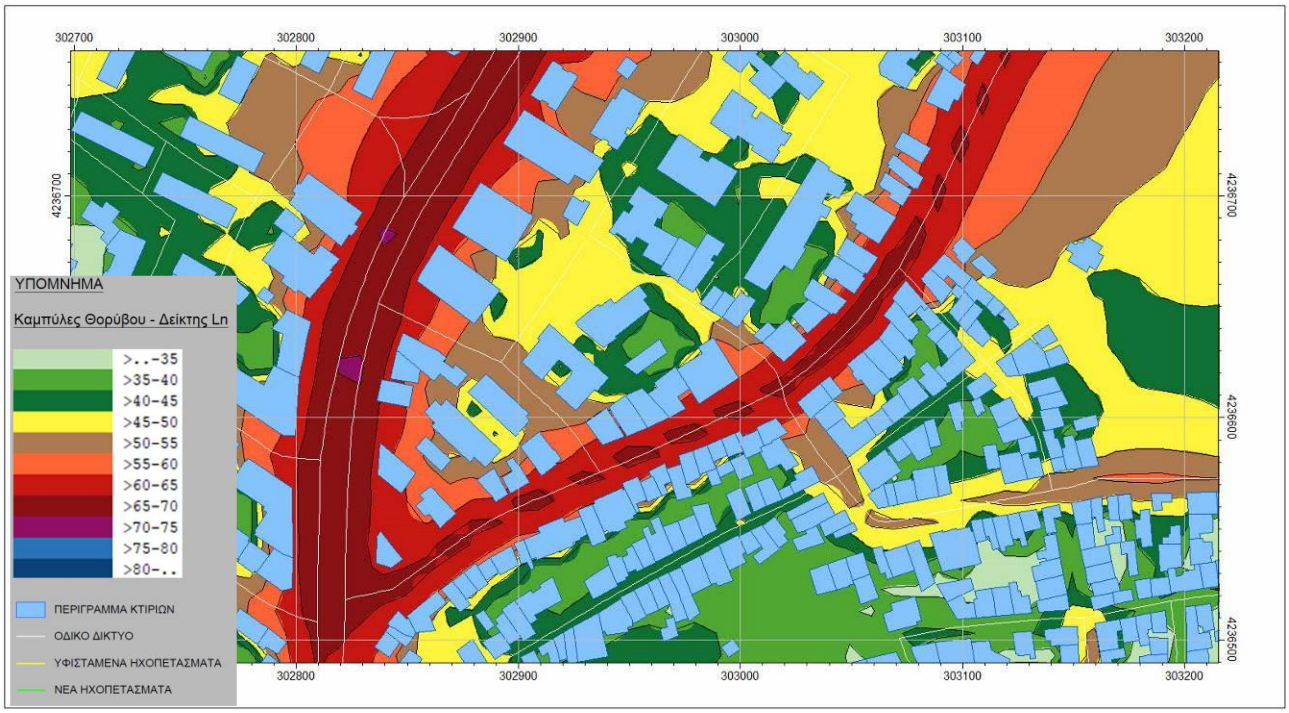
Σχήμα 183: Οριζόντιος Χάρτης Θορύβου Lden στο 15ο Δημοτικό μετά την εφαρμογή του ηχοπετάσματος



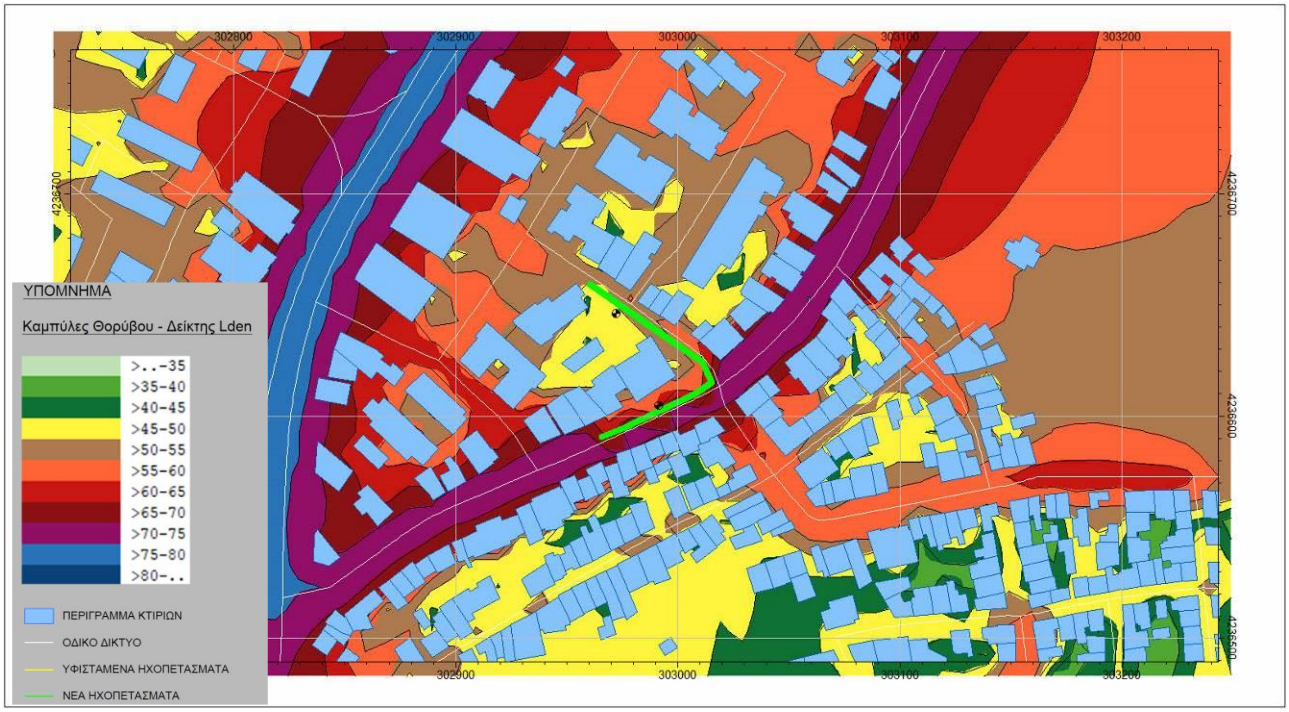
Σχήμα 184: Οριζόντιος Χάρτης Θορύβου Lnight στο 15ο Δημοτικό μετά την εφαρμογή του ηχοπετάσματος



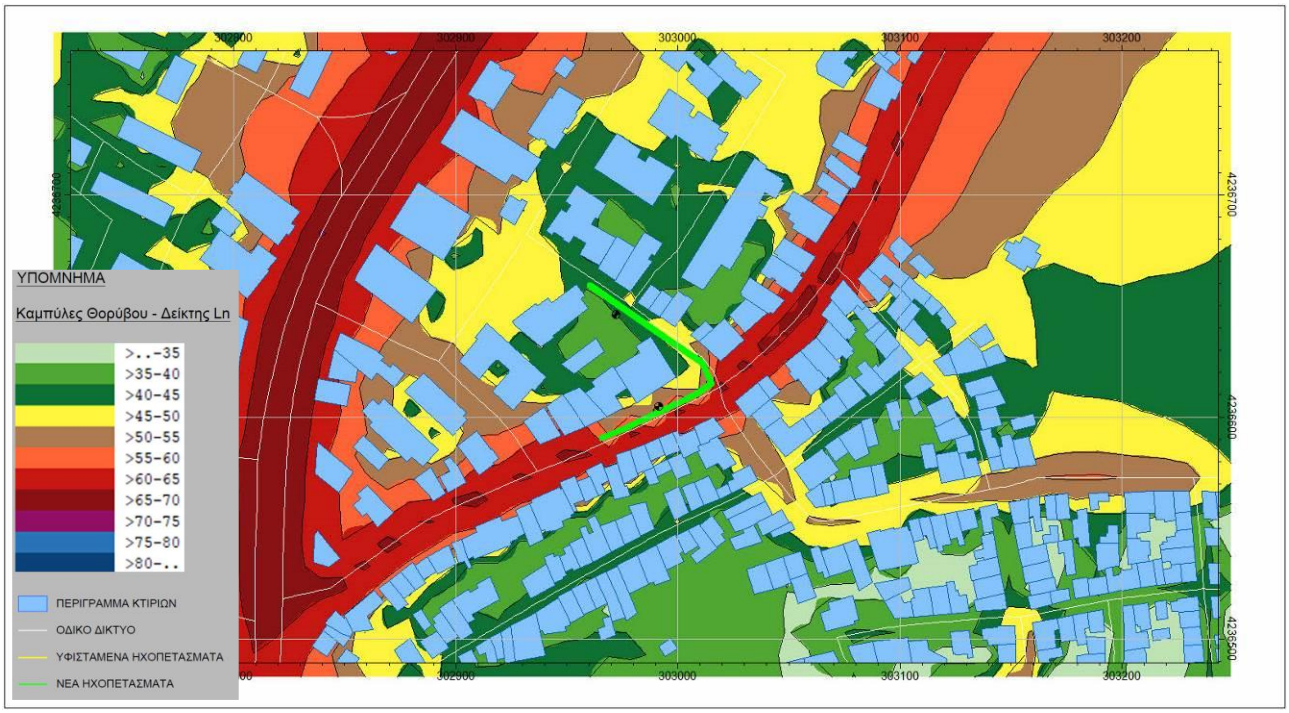
Σχήμα 185: Οριζόντιος Χάρτης Θορύβου Lden στο 23ο Δημοτικό πριν την εφαρμογή του ηχοπετάσματος



Σχήμα 186: Οριζόντιος Χάρτης Θορύβου Lnight στο 23ο Δημοτικό πριν την εφαρμογή του ηχοπετάσματος



Σχήμα 187: Οριζόντιος Χάρτης Θορύβου Lden στο 23ο Δημοτικό μετά την εφαρμογή του ηχοπετάσματος

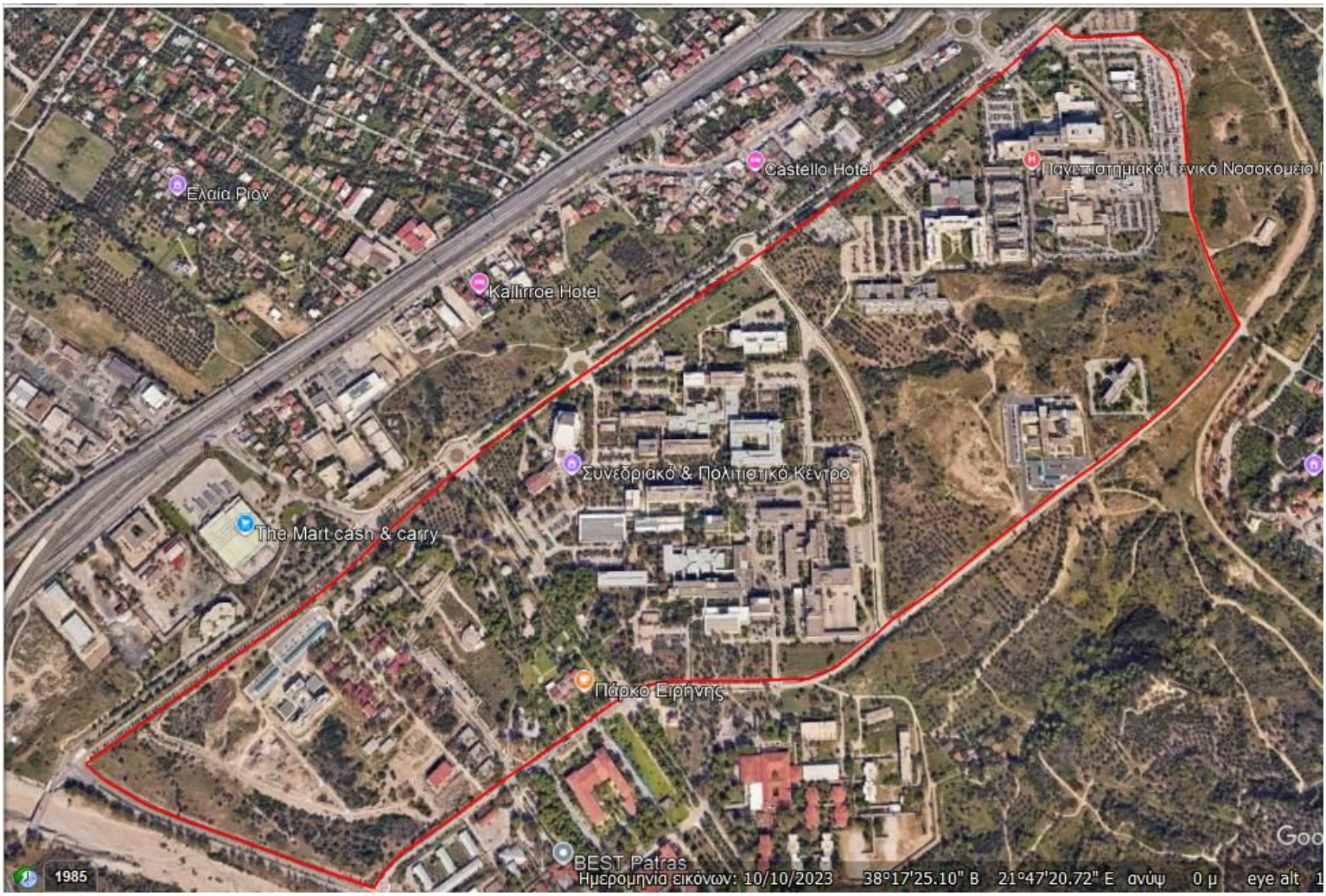


Σχήμα 188: Οριζόντιος Χάρτης Θορύβου Lnight στο 23ο Δημοτικό μετά την εφαρμογή του ηχοπετάσματος

ΗΣΥΧΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ

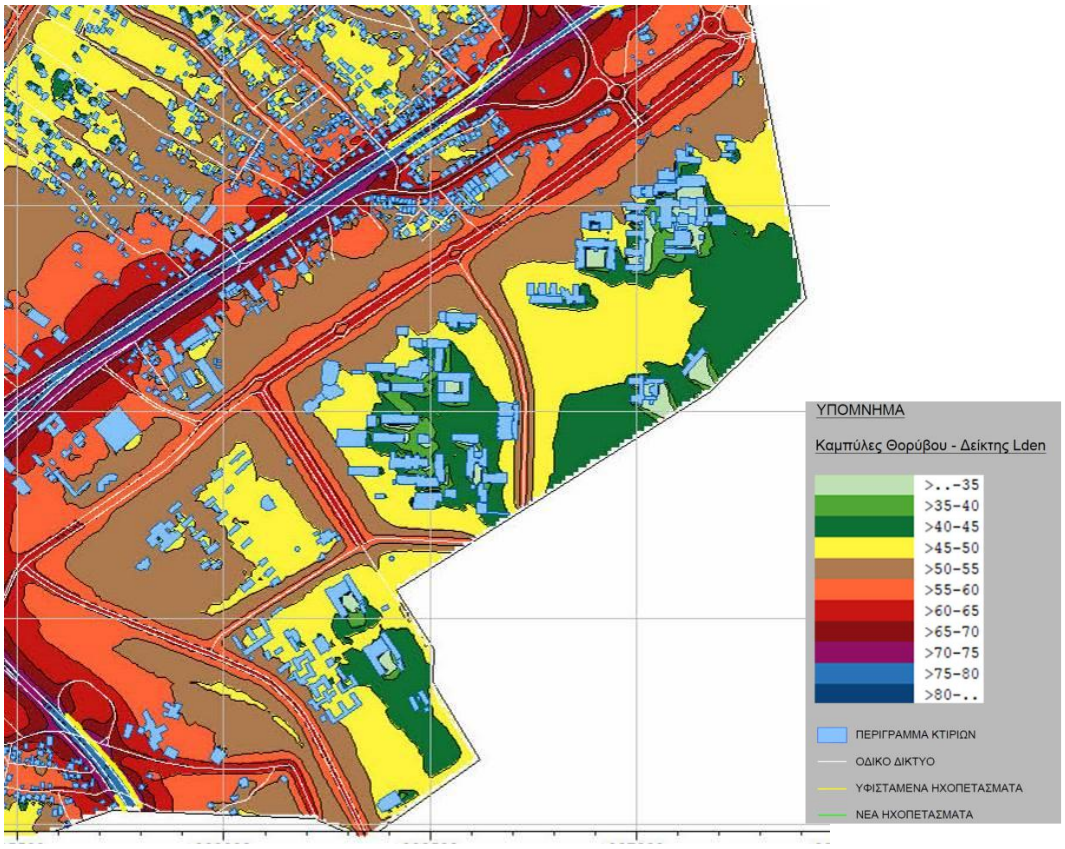
Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των επιλύσεων του ακουστικού μοντέλου η πρόταση των Ήσυχων περιοχών περιλαμβάνει:

Περιοχή Πανεπιστημιούπολης και Γενικού Νοσοκομείου Πατρών

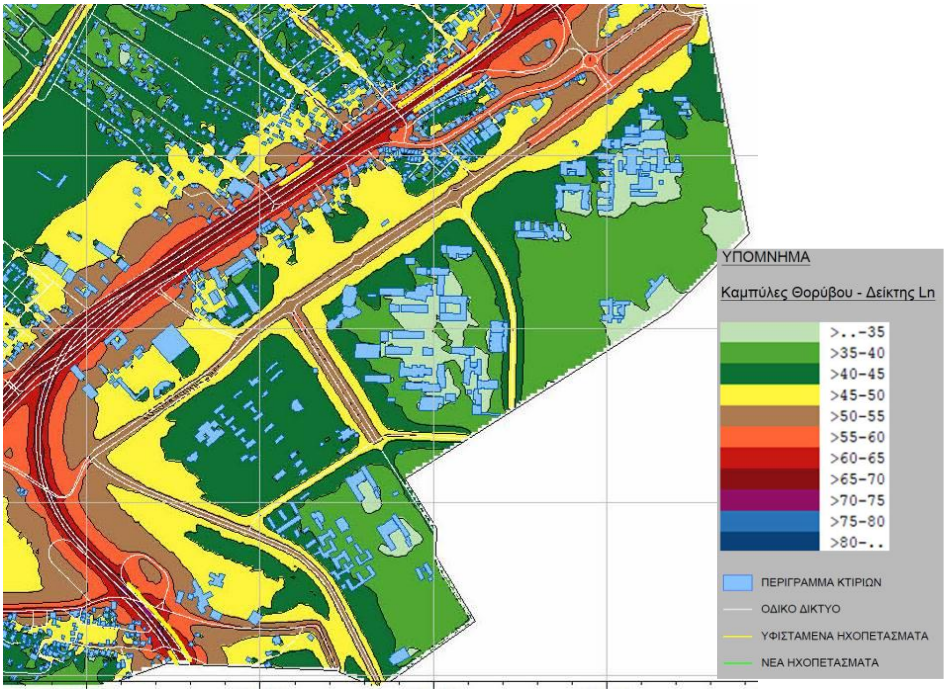


Σχήμα 189: 1η Προτεινόμενη Ήσυχη Περιοχή

Η περιοχή έχει έκταση 273 στρέμματα και περίμετρο 4758 μέτρα. Όπως φαίνεται και από τους χάρτες του Σ.Χ.Θ για τους δείκτες Lden και Lnight έχουμε μείωση του περιβαλλοντικού θορύβου από την Οδική Κυκλοφορία άνω των 10-15 dB(A) εντός της ζώνης καθιστώντας την ιδανική για να κηρυχθεί Ήσυχη περιοχή λαμβάνοντας υπόψη και την σπουδαιότητα των χρήσεων εντός της, Πολυτεχνειούπολη και Γενικό Νοσοκομείο.

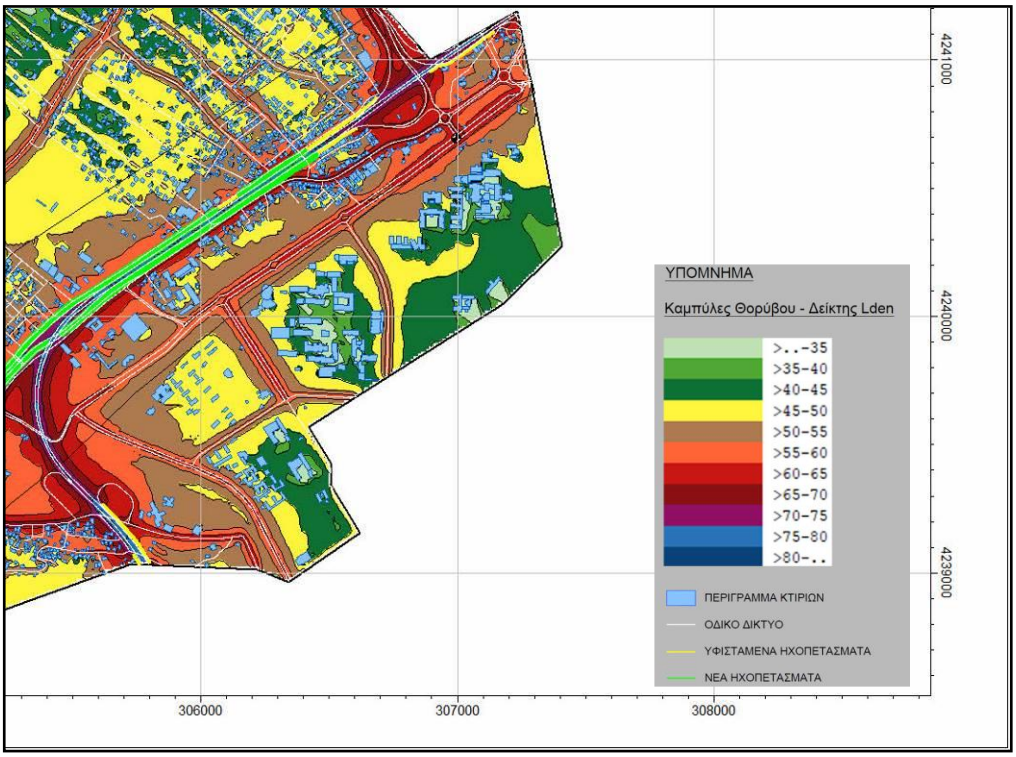


Σχήμα 190: Οριζόντιος Χάρτης Lden Σ.Χ.Θ προτεινόμενης Ήσυχης Περιοχής

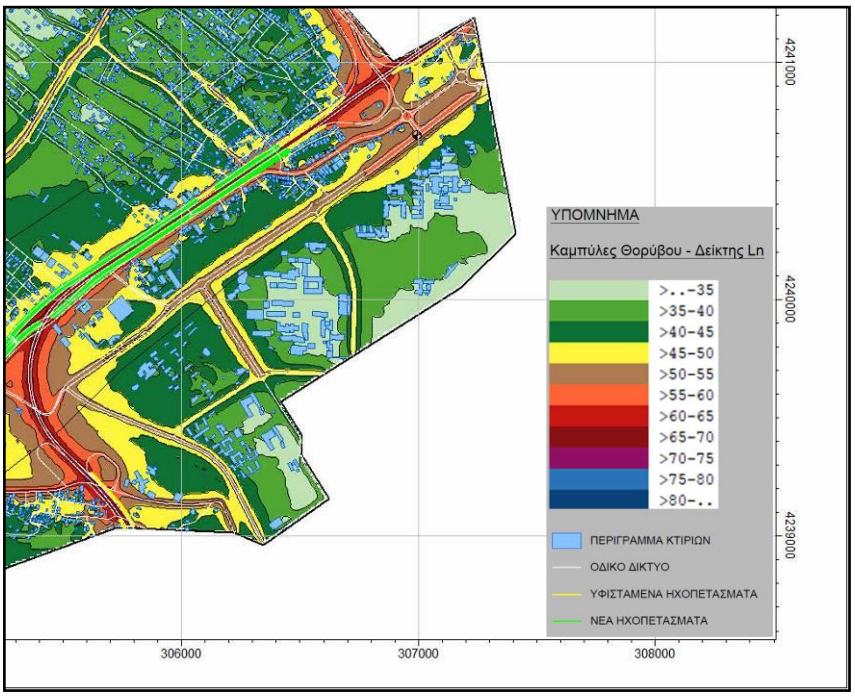


Σχήμα 191: Οριζόντιος Χάρτης Lnight Σ.Χ.Θ προτεινόμενης Ήσυχης Περιοχής

Στην περίπτωση δε που εφαρμοστούν τα ηχοπετάσματα που έχουν προταθεί στην Ν.Ε.Ο στην παρούσα μελέτη, τότε η κατάσταση βελτιώνεται ακόμα περαιτέρω καθιστώντας την περιοχή πόλο έλξης λόγω ιδιαίτερα καλού ακουστικού περιβάλλοντος που θα έχει επιτευχθεί.



Σχήμα 192: Οριζόντιος Χάρτης Lden Σ.Δ προτεινόμενης Ήσυχης Περιοχής



Σχήμα 193: Οριζόντιος Χάρτης Lnight Σ.Δ προτεινόμενης Ήσυχης Περιοχής

Περιοχή Σκαγιοπούλειου



Σχήμα 194: 2η Προτεινόμενη Ήσυχη Περιοχή

Η περιοχή έχει έκταση 8 στρέμματα και περίμετρο περίπου 700 μέτρα. Όπως φαίνεται και από τους χάρτες του Σ.Χ.Θ για τους δείκτες Lden και Lnight έχουμε μείωση του περιβαλλοντικού θορύβου από την Οδική Κυκλοφορία άνω των 10-15 dB(A) εντός της ζώνης καθιστώντας την μια καλή επιλογή λαμβάνοντας υπόψη τόσο το γεγονός πως βρίσκεται στο κέντρο του αστικού ιστού όσο και το ότι αποτελεί κατ΄ουσίαν ελεύθερο χώρο Πρασίνου και αναψυχής χωρίς καμία άλλη δραστηριότητα.

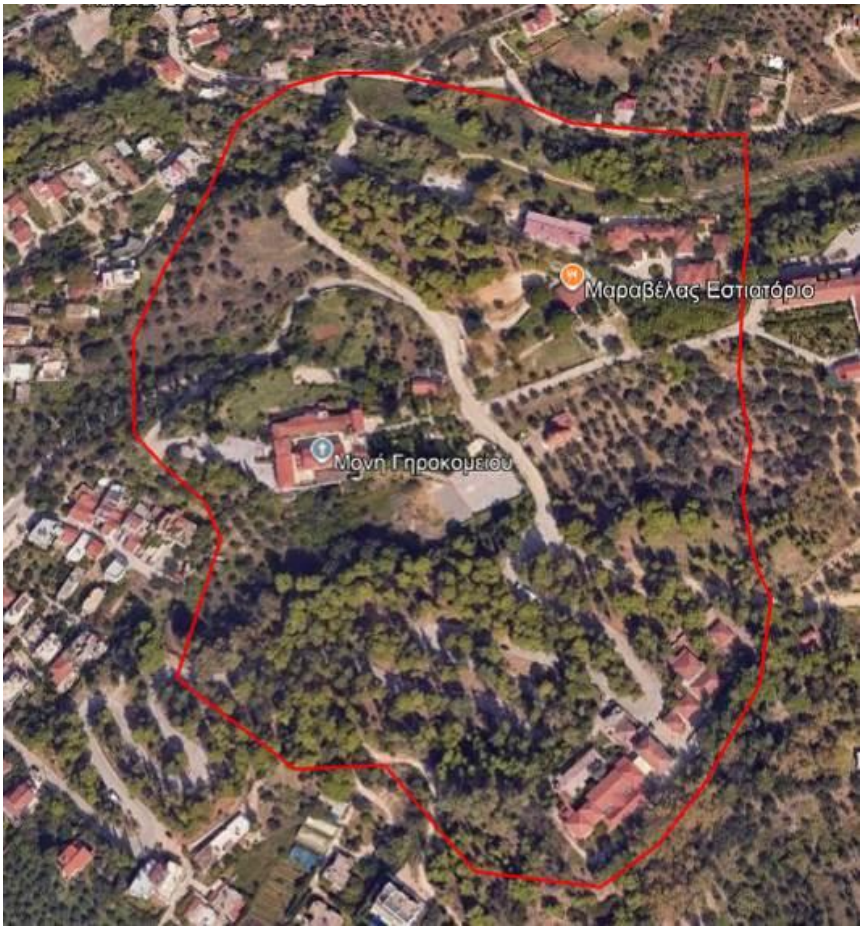


Σχήμα 195: Οριζόντιος Χάρτης Lden Σ.Χ.Θ προτεινόμενης Ήσυχης Περιοχής



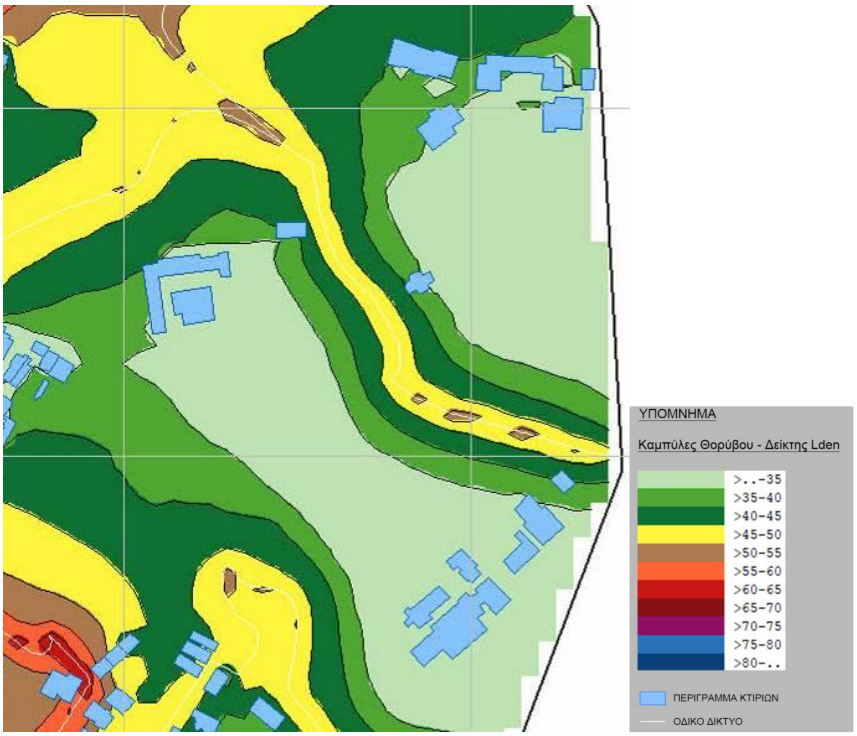
Σχήμα 196: Οριζόντιος Χάρτης Lnight Σ.Χ.Θ προτεινόμενης Ήσυχης Περιοχής

Περιοχή Γηροκομείου

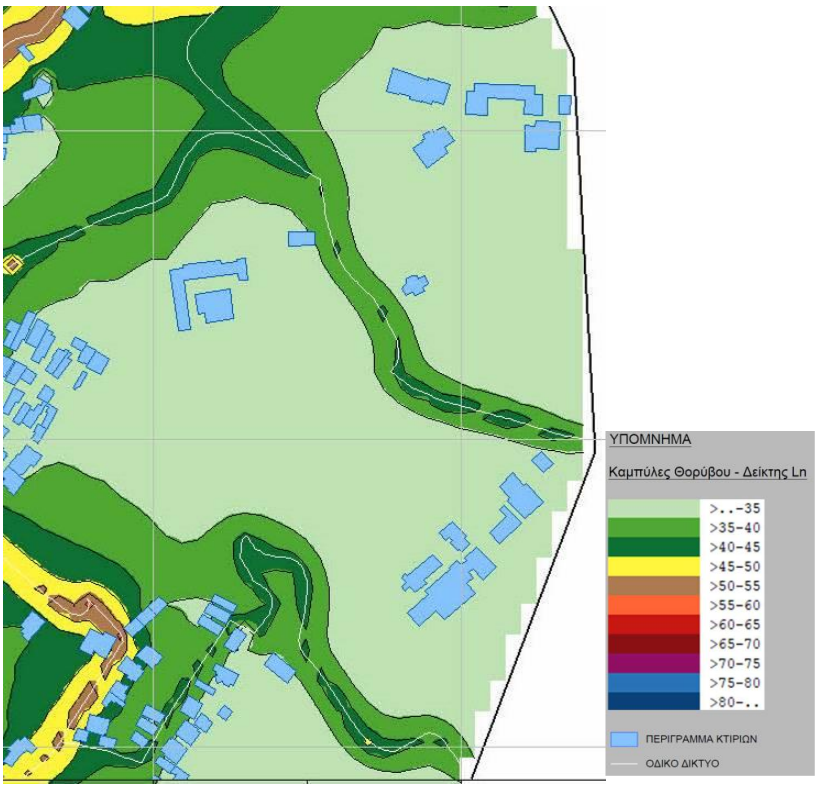


Σχήμα 197: 3η Προτεινόμενη Ήσυχη Περιοχή

Η περιοχή έχει έκταση 32 στρέμματα και περίμετρο περίπου 1420 μέτρα. Όπως φαίνεται και από τους χάρτες του Σ.Χ.Θ για τους δείκτες Lden και Lnight έχουμε μείωση του περιβαλλοντικού θορύβου από την Οδική Κυκλοφορία άνω των 10-15 dB(A) εντός της ζώνης και η παρουσία ιδιαίτερα ευαίσθητων δεκτών όπως η Μονή Γηροκομείου καθώς και το Ειδικό Νοσοκομείο Νοσημάτων Θώρακος καθιστά την κήρυξη της ως Ήσυχη Περιοχή επιβεβλημένη.



Σχήμα 198: Οριζόντιος Χάρτης Lden Σ.Χ.Θ προτεινόμενης Ήσυχης Περιοχής

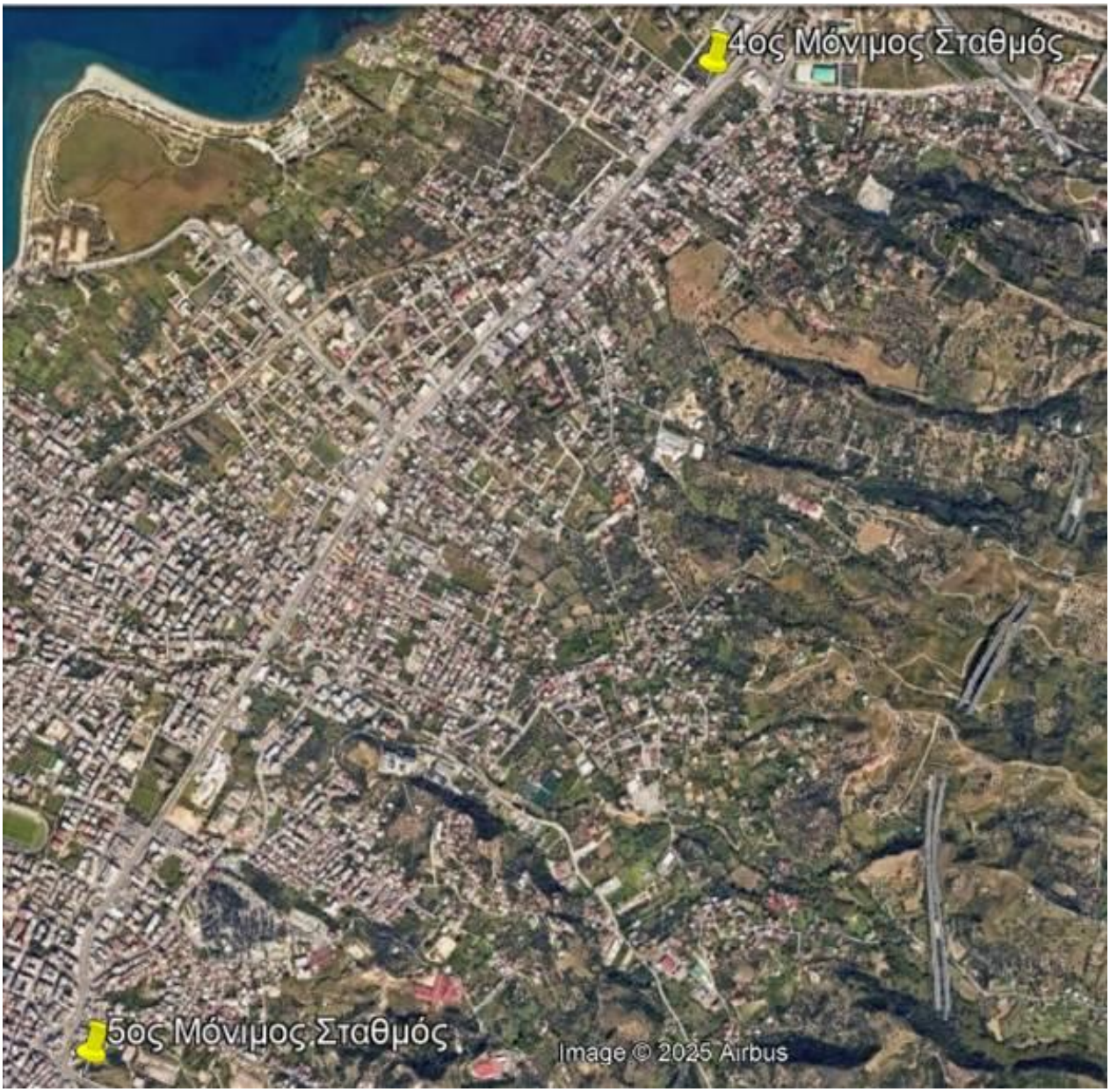


Σχήμα 199: Οριζόντιος Χάρτης Lnight Σ.Χ.Θ προτεινόμενης Ήσυχης Περιοχής

Τέλος στο πλαίσιο διαμόρφωσης του Σχεδίου Δράσης προτείνεται η εγκατάσταση Μονίμου Συστήματος Παρακολούθησης Οδικού Κυκλοφοριακού Θορύβου σε 5 επιλεγμένα σημεία. Οι Θέσεις εγκατάστασης του Μόνιμου Συστήματος Παρακολούθησης επιλέχθηκαν σε σημεία ιδιαίτερου ενδιαφέροντος, Λιμάνι – Μικρή Περιμετρική – Γλαύκου – Είσοδος Ν.Ε.Ο – Ελ.Βενιζέλου) για το ΠΣ Πάτρας αλλά σε κάθε περίπτωση η τελική εγκατάσταση θα γίνει κατόπιν συνεννοήσεως με το αρμόδιο τμήμα του Δήμου Πάτρας ενώ ταυτόχρονα προτείνεται και η δημιουργία ειδικού site στο πρότυπο της πόλης του Δουβλίνου για την real time παρακολούθηση των δεικτών θορύβου και την ενημέρωση των πολιτών.



Σχήμα 200: Θέσεις προτεινόμενων Μόνιμων Σταθμών



Σχήμα 201: Θέσεις προτεινόμενων Μόνιμων Σταθμών

Κάθε Σταθμός θα αποτελείται από ένα ντουλάπι κατασκευασμένο από αλουμίνιο που προσφέρει προστασία από τις καιρικές συνθήκες για όλες τις συσκευές μέτρησης. Το ντουλάπι είναι ανθεκτικό στη σκόνη, στη σκουριά και στο νερό. Το ντουλάπι μπορεί να τοποθετηθεί σε τοίχο ή ιστό. Κάθε σταθμός μπορεί να εγκατασταθεί είτε απευθείας σε τοίχο είτε στο δάπεδο με κατάλληλη πάκτωση.

Ο τηλεσκοπικός ιστός αλουμινίου όπου είναι εγκατεστημένα τα μικρόφωνα εκτείνεται στα πέντε μέτρα. Ένα αλεξικέραυνο είναι τοποθετημένο στο επάνω μέρος, το οποίο φέρει επίσης τον προσαρμογέα μικροφώνου. Σε Σταθμό όπου μπορεί να είναι εγκατεστημένος και μετεωρολογικός σταθμός, αυτός τοποθετείται σε ειδικό βραχίονα, προσαρμοσμένο πάνω στον ιστό.
Ο ιστός είναι ανακλινόμενος, επομένως μπορεί να κατέβει μόνο από ένα άτομο.

Μέσα στο ντουλάπι είναι τοποθετημένο το ηχόμετρο. Το ηχόμετρο συνδέεται με το εξωτερικό μικρόφωνο που είναι εγκατεστημένο στην κορυφή του ιστού. Το μικρόφωνο είναι εξοπλισμένο με προστατευτικό βροχής για να παρέχεται προστασία από τις καιρικές συνθήκες. Επίσης, κάθε βράδυ γίνεται αυτόματος έλεγχος του μικροφώνου. Κάτω από το μικρόφωνο είναι τοποθετημένη η πυξίδα θορύβου , η οποία χρησιμοποιεί μια σειρά από οκτώ μικρόφωνα για να καταγράψει την τρισδιάστατη κατεύθυνση του ήχου. Η πιο δυνατή (A-weighted) πηγή ήχου θα ανιχνευθεί. Η κατεύθυνση από την οποία προέρχεται η πηγή θορύβου είναι σε βήματα 30^{o}.

Ο πυρήνας κάθε σταθμού παρακολούθησης θορύβου είναι ένας βιομηχανικός υπολογιστής, ο οποίος λειτουργεί ως συλλέκτης δεδομένων και ως ελεγκτής ολόκληρης της διαδικασίας μέτρησης. Ελέγχει τον αναλυτή ήχου, το μικρόφωνο και τη μετεωρολογική μονάδα. Όλα τα ληφθέντα δεδομένα μέτρησης και ήχου αναλύονται και καταχωρούνται. Μέσω της μονάδας επικοινωνίας (δρομολογητής 4G) όλα τα δεδομένα μεταφέρονται στο Noise Server. Η συσκευή ελέγχου λειτουργεί 24/7.

Οι σταθμοί παρακολούθησης θορύβου είναι (σχεδόν) αυτάρκη όργανα μέτρησης. Τα ακόλουθα δεδομένα συλλέγονται και αποθηκεύονται:

- Lp,A,eq,1s level values (μια ανά δευτερόλεπτο)
- Lp,A,eq,0.5s level values (δύο ανά δευτερόλεπτο)
- Lp,AS level values (μια ή δύο ανά δευτερόλεπτο)
- Συμβάντα ήχου
- Φάσμα συχνοτήτητας κατά τη διάρκεια ενός συμβάντος ήχου: τρίτη-οκτάβα, 50Hz-10kHz
- Καταγραφή του ήχου κατά τη διάρκεια ενός συμβάντος ήχου με μέγιστο χρόνο καταγραφής
- Μετεωρολογικά δεδομένα (εάν υπάρχει εγκαταστημένος μετεωρολογικός σταθμός)

Ο κλιματικός αισθητήρας US (Ultrasonic) λειτουργεί χωρίς συντήρηση και χωρίς κινητά εξαρτήματα όπως ανεμιστήρας ή ρουλεμάν. Η ταχύτητα και η διεύθυνση του ανέμου μετρώνται μέσω υψηλής ακρίβειας εγκεκριμένων αισθητήρων. Η βροχόπτωση και η έντασή της προσδιορίζονται μέσω ραντάρ Doppler. Εκτός από τέσσερις αισθητήρες φωτεινότητας, οι οποίοι είναι τοποθετημένοι ανά γεωγραφική κατεύθυνση, μετρώνται η θερμοκρασία του αέρα, η σχετική υγρασία αέρα καθώς και η βαρομετρική πίεση αέρα. Ένα ενσωματωμένο GPS λαμβάνει αυτόματα τις τρέχουσες πληροφορίες ημερομηνίας και ώρας. Από αυτά τα δεδομένα στη συνέχεια υπολογίζονται η πίεση του αέρα στο επίπεδο της θάλασσας και η θέση του ήλιου.

Μετρούμενες τιμές:

- Ταχύτητα ανέμου (0 … 60 m/s)
- Διεύθυνση ανέμου (0 … 360°)
- Βροχόπτωση (0 … 10mm/min)
- Φωτεινότητα (0 … 150 kLux)
- Θερμοκρασία (-30 … +70°C)
- Υγρασία αέρα (0 … 100% rel. humidity)

- Πίεση αέρα (300 … 1100 hPa)

Τα ηχόμετρα θα πρέπει να πληρούν 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 θα είναι:

- Η κλίμακα μέτρησης τους θα είναι: 20dB to 140dB RMS Single Range Noise Floor: <18dB(A) Class 1
- Το βήμα καταγραφής των μετρήσεων θα μπορεί να οριστεί σε: 10ms, 62.5ms,125ms,250ms, 1/2 sec, 1 sec, 2 sec
- Θα 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
- Θα έχουν την δυνατότητα audio recording τουλάχιστον για 24ώρες συνεχούς καταγραφής.
- Οι διαστάσεις των ηχομέτρου θα είναι 283mm x 65mm x 30mm και το βάρος τους 300 γραμμάρια
- Η ηλεκτρομαγνητική απόδοση θα είναι 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 θα διαθέτουν εσωτερική μνήμη 4 GB αρκετή ώστε να εξασφαλίζει μέγιστη αυτονομία στο πεδίο με δυνατότητα αποθήκευσης 10000 μετρήσεων
- Τα ηχόμετρα θα διαθέτουν επιπλέον και την δυνατότητα ανάλυσης 1/1 και 1/3 της οκτάβας
- Θα έχουν την δυνατότητα απομακρυσμένης σύνδεσης μέσω 3G/GRPS και Ethernet.
- Θα έχουν την δυνατότητα γεω-εντοπισμού μέσω GPS
- Θα εξασφαλίζουν Επικοινωνία με PC χρήστη μέσω θύρας USB

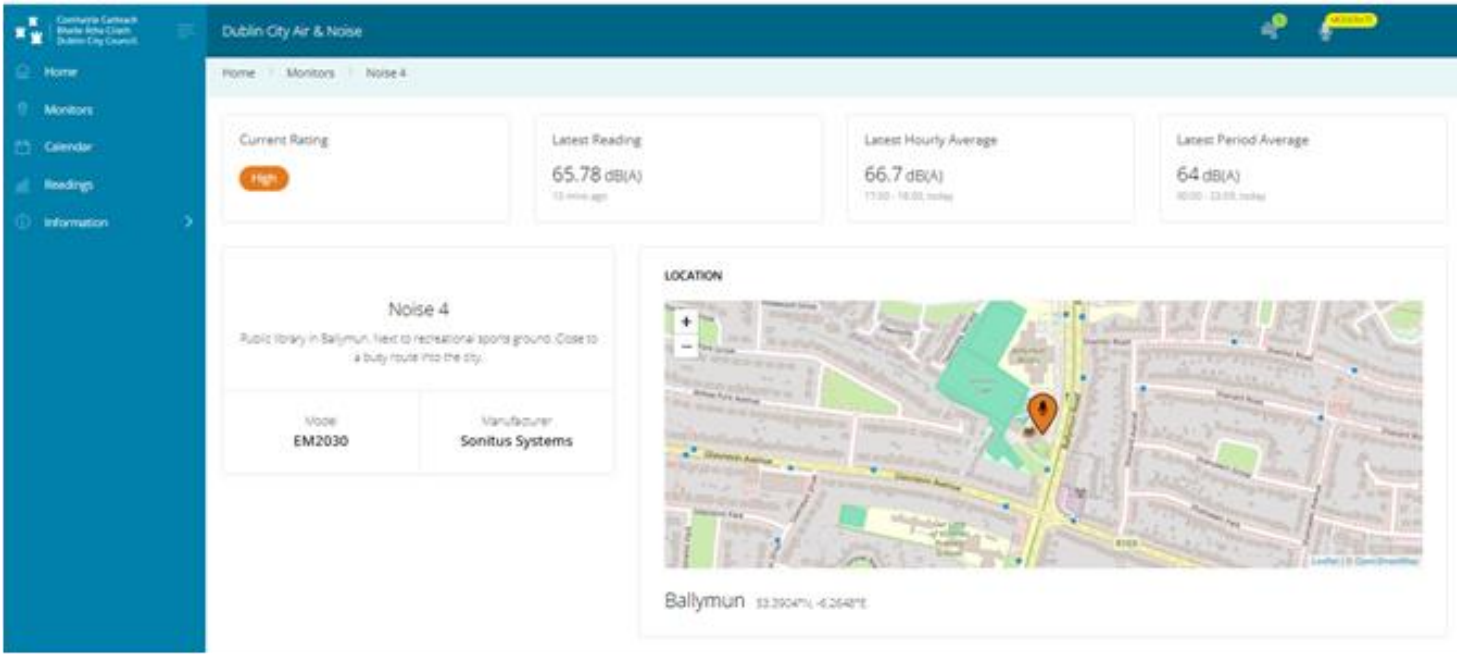
Αναφορικά με την δημιουργία του site ενημέρωσης του κοινού σχετικά με θέματα περιβαλλοντικού θορύβου αυτό θα πρέπει να είναι ένα εύχρηστο εργαλεία παροχής όχι μόνο των τιμών των δεικτών real time των 5

Μόνιμων Σταθμών Θορύβου αλλά θα πρέπει να περιέχει και θεματικές ενότητες με τις δράσεις του Δήμου για την καταπολέμηση του Θορύβου αλλά και ενότητες σχετικές με την νομοθεσία και τις υποχρεώσεις και τα όρια που απορρέουν από αυτή.

Τα δεδομένα θα ανεβαίνουν στην σελίδα τόσο real time αλλά θα υπάρχει και αναλυτικό αρχείο όλων των ημερών και των δεδομένων των σταθμών θορύβου έτσι ώστε ο πολίτης να μπορεί να έχει μια εποπτική ματιά στην κατάσταση του Ακουστικού Περιβάλλοντος του Π.Σ.

Τέλος στην σελίδα μπορεί να υπάρχει και ειδική εφαρμογή στην οποία οι πολίτες θα μπορούν αν καταθέτουν τα παράπονα ή και τις καταγγελίες τους σχετικά με θέματα Θορύβου δημιουργώντας έτσι ένα μητρώο το οποίο θα μπορεί να εργαλιοποιήσει κατάλληλα η αρμόδια κάθε φορά υπηρεσία.

Στην εικόνα που ακολουθεί παρατίθεται ένα παράδειγμα από την αντίστοιχη ιστοσελίδα της πόλης του Δουβλίνου με την θέση ενός μόνιμου σταθμού καθώς και την real time τιμή της καταγραφής.



Σχήμα 202: Απόσπασμα σελίδας διαδικτύου της πόλης του Δουβλίνου σχετικά με τον περιβαλλοντικό θόρυβο

8.2 ΠΣ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ

Αντιθορυβικές Παρεμβάσεις

Για την αντιμετώπιση του περιβαλλοντικού θορύβου μελετήθηκαν μια σειρά αντιθορυβικών παρεμβάσεων που αναφέρονται στην τοποθέτηση ηχοπετασμάτων σε ευαίσθητους δέκτες (σχολεία, νοσοκομεία) και στην αντικατάσταση οδοστρώματος με αντιθορυβικά πορώδη οδοστρώματα σε επιλεγμένες περιοχές του Π.Σ.

Οι ευαίσθητοι δέκτες οι οποίοι εκτίθενται σε σχετικά υψηλά επίπεδα θορύβου και για τους οποίους προτείνεται η τοποθέτηση ηχοπετασμάτων παρουσιάζονται στον πίνακα στην συνέχεια:

Πίνακας 173: Ευαίσθητοι δέκτες που διερευνήθηκαν

Οδικό Τμήμα (Ευαίσθητοι δέκτες)
Σουλίου (7ο – 17ο Δημοτικό)
Λεωφόρος Γεωργίου Παπανδρέου (2ο Γυμνάσιο – 2ο Λύκειο)
Μεγάλου Αλεξάνδρου (18ο Δημοτικό)
Λεωφόρος Κωνσταντινουπόλεως (9ο Γυμνάσιο – Μουσικό σχολείο)
Στρατηγού Μακρυγιάννη (Νοσοκομείο)
Δόμπολη (Πειραματικό Γυμνάσιο)
Δωδώνης (Παιδαγωγική Ακαδημία)
Λεωφόρος Νικοπόλεως (1ο Ανατολής)
Λεωφόρος Νικοπόλεως (2ο Ανατολής)

Η διερεύνηση για την έκθεση των ευαίσθητων χρηστών σε θόρυβο πραγματοποιήθηκε σε κάναβο σημείων επί των προσόψεων των ευαίσθητων δεκτών, σύμφωνα με την οδηγία 49/2002, με διακριτοποίηση 5μ. μεταξύ διαδοχικών σημείων ελέγχου, υψόμετρο από τα επιμέρους ύψη των κτιριακών εγκαταστάσεων και στη συνέχεια κρατήθηκε η υψηλότερη τιμή. Αντίστοιχα έγινε για τους προαύλιους χώρους, σε ύψος 1.5μ από το έδαφος. Προφανώς η ανάλυση που ακολουθεί κατωτέρω έγινε για τον δείκτη Lday καθώς την περίοδο του βραδιού τα σχολεία είναι κλειστά.

Σημειώνεται ότι για κάθε περίπτωση, η ακριβής διαστασιολόγηση και μελέτη εφαρμογής θα πρέπει να αποτελέσει αντικείμενο Ειδικής Ακουστικής Μελέτης Υπολογισμού και Εφαρμογής Ηχοπετασμάτων όπως ακριβώς ορίζεται στην ΚΥΑ 211773/2012, διαδικασία απαραίτητη ώστε να εξασφαλιστεί η βέλτιστη απόδοση των μέτρων μείωσης θορύβου και να προσαρμοστούν οι λύσεις στις συγκεκριμένες ανάγκες και χαρακτηριστικά της εκάστοτε περιοχής.

Πίνακας 174: Στάθμη θορύβου στους προαύλιους χώρους των ευαίσθητων αποδεκτών

ΑΑ	Ευαίσθητος Δέκτης	Αρχική Τιμή – Σ.Χ.Θ Lday	Με Ηχο-πέτασμα – Σ.Δ Lday
1	Σουλίου (7° – 17° Δημοτικό)	65 dB(A)	52 dB(A)
2	Λεωφόρος Γεωργίου Παπανδρέου (2° Γυμνάσιο – 2° Λύκειο)	42 dB(A)	42 dB(A)
3	Μεγάλου Αλεξάνδρου (18° Δημοτικό)	58 dB(A)	58 dB(A)
4	Λεωφόρος Κωνσταντινουπόλεως (9° Γυμνάσιο – Μουσικό σχολείο)	62 dB(A)	58 dB(A)
5	Στρατηγού Μακρυγιάννη (Νοσοκομείο)	64 dB(A)	61 dB(A)
		55 dB(A)	52 dB(A)
6	Δόμπολη (Πειραματικό Γυμνάσιο)	61 dB(A)	57 dB(A)
7	Δωδώνης (Παιδαγωγική Ακαδημία)	67 dB(A)	55 dB(A)
8	Λεωφόρος Νικοπόλεως (1° Ανατολής)	62 dB(A)	50 dB(A)
9	Λεωφόρος Νικοπόλεως (2° Ανατολής)	60 dB(A)	45 dB(A)

Πίνακας 175: Στάθμη θορύβου επί των προσόψεων των ευαίσθητων αποδεκτών

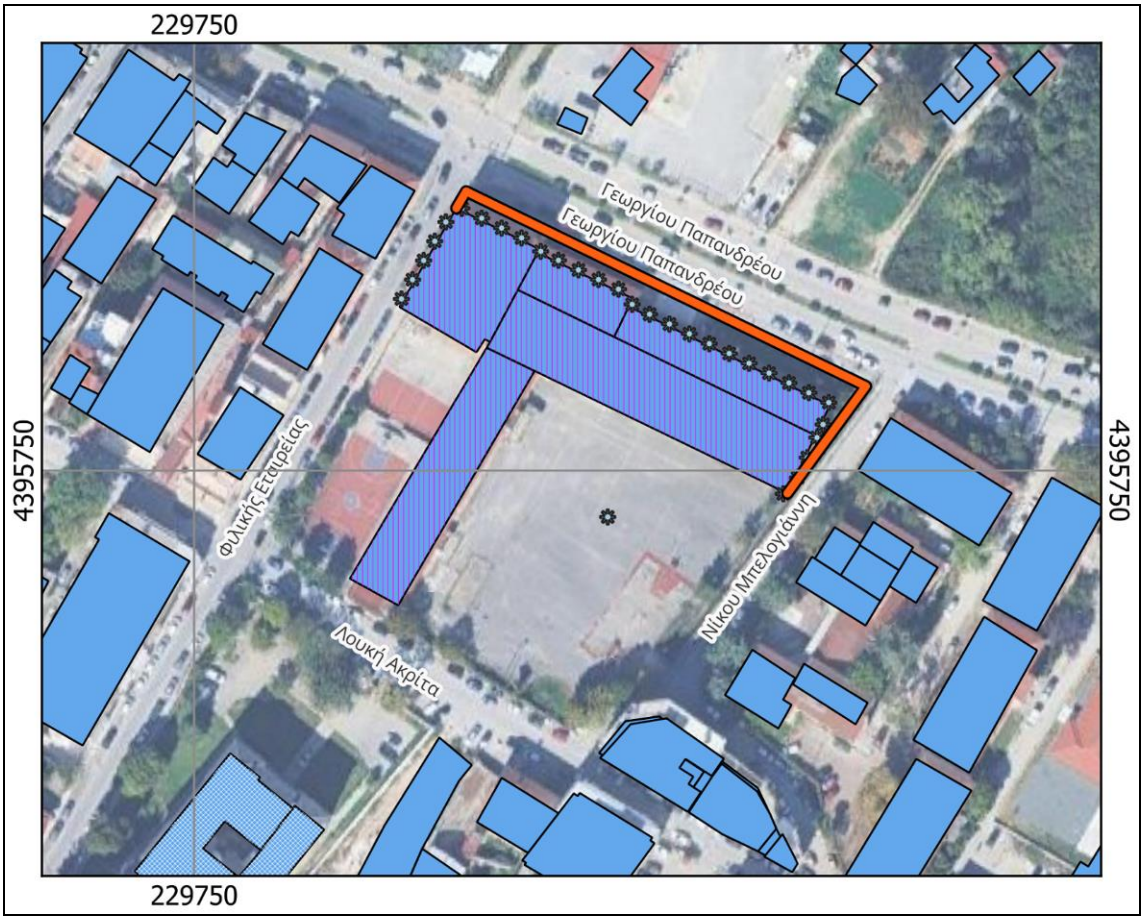
ΑΑ	Ευαίσθητος Δέκτης	Αρχική Τιμή – Σ.Χ.Θ Lday	Με Ηχοπέτασμα- Σ.Δ Lday
1	Σουλίου (7° – 17° Δημοτικό)	66 dB(A)	61 dB(A)
2	Λεωφόρος Γεωργίου Παπανδρέου (2° Γυμνάσιο – 2° Λύκειο)	64 dB(A)	61 dB(A)
3	Μεγάλου Αλεξάνδρου (18° Δημοτικό)	63 dB(A)	57 dB(A)
4	Λεωφόρος Κωνσταντινουπόλεως (9° Γυμνάσιο – Μουσικό σχολείο)	60 dB(A)	60 dB(A)
5	Στρατηγού Μακρυγιάννη (Νοσοκομείο)	67 dB(A)	63 dB(A)
		58 dB(A)	54 dB(A)
6	Δόμπολη (Πειραματικό Γυμνάσιο)	66 dB(A)	61 dB(A)
7	Δωδώνης (Παιδαγωγική Ακαδημία)	67 dB(A)	60 dB(A)
8	Λεωφόρος Νικοπόλεως (1° Ανατολής)	59 dB(A)	57 dB(A)
9	Λεωφόρος Νικοπόλεως (2° Ανατολής)	64 dB(A)	58 dB(A)

Πίνακας 176: Παρουσίαση απόδοσης επεμβάσεων με ηχοπετάσματα

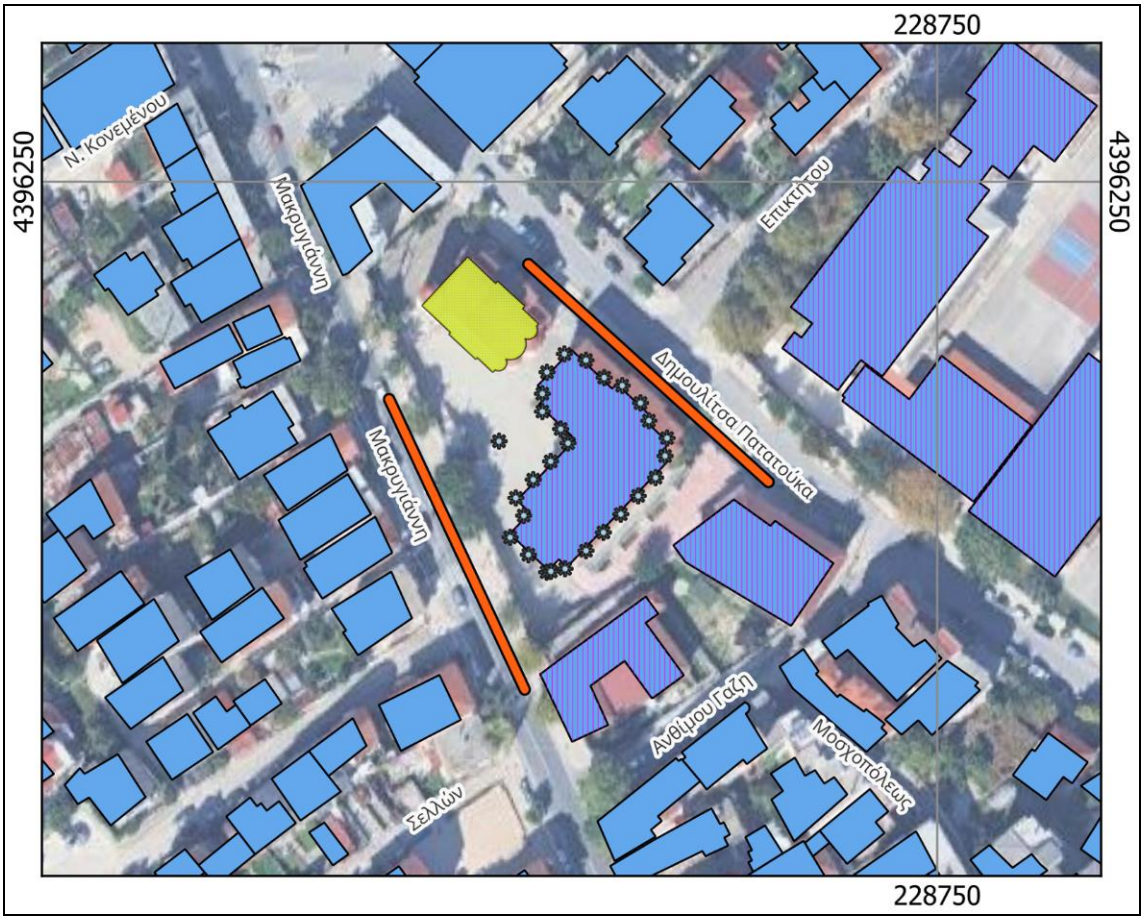
		Περιγραφή επέμβασης	Μείωση θορύβου στη πρόσοψη Lday	Μείωση θορύβου στο προαύλιο Lday
1	Σουλίου (7° – 17° Δημοτικό)	Ηχοπέτασμα στην πλευρά προς οδό Σουλίου	-5 dB(A)	-13 dB(A)
2	Λεωφόρος Γεωργίου Παπανδρέου (2° Γυμνάσιο – 2° Λύκειο)	Ηχοπέτασμα στην πλευρά προς Λεωφόρο Γ. Παπανδρέου	-3 dB(A)	-
3	Μεγάλου Αλεξάνδρου (18° Δημοτικό)	Ηχοασπίδα ανατολικά και ηχοπέτασμα δυτικά	-6 dB(A)	-
4	Λεωφόρος Κωνστ/πόλεως (9° Γυμνάσιο – Μουσικό σχολείο)	Ηχοπέτασμα στην πλευρά προς Λεωφόρο Κωνσταντινουπόλεως	-	-4 dB(A)
5	Στρατηγού Μακρυγιάννη (Νοσοκομείο 'Χατζηκώστα')	Ηχοπέτασμα στην πλευρά προς Λεωφόρο Μακρυγιάννη	-4 dB(A)	-3 dB(A)
6	Δόμπολη (Πειραματικό Γυμνάσιο)	Ηχοπέτασμα στην πλευρά προς οδό Δόμπολη	-7 dB(A)	-4 dB(A)
7	Δωδώνης (Παιδαγωγική Ακαδημία)	Ηχοπέτασμα στην πλευρά της Λεωφόρου Δωδώνης	-7 dB(A)	-12 dB(A)
8	Λεωφόρος Νικοπόλεως (1° Ανατολής)	Ηχοπέτασμα στην πλευρά προς Λεωφόρο Νικοπόλεως	-2 dB(A)	-12 dB(A)
9	Λεωφόρος Νικοπόλεως (2° Ανατολής)	Ηχοασπίδα και ηχοπέτασμα στην πλευρά προς Λεωφόρο Νικοπόλεως	-9 dB(A)	-15 dB(A)



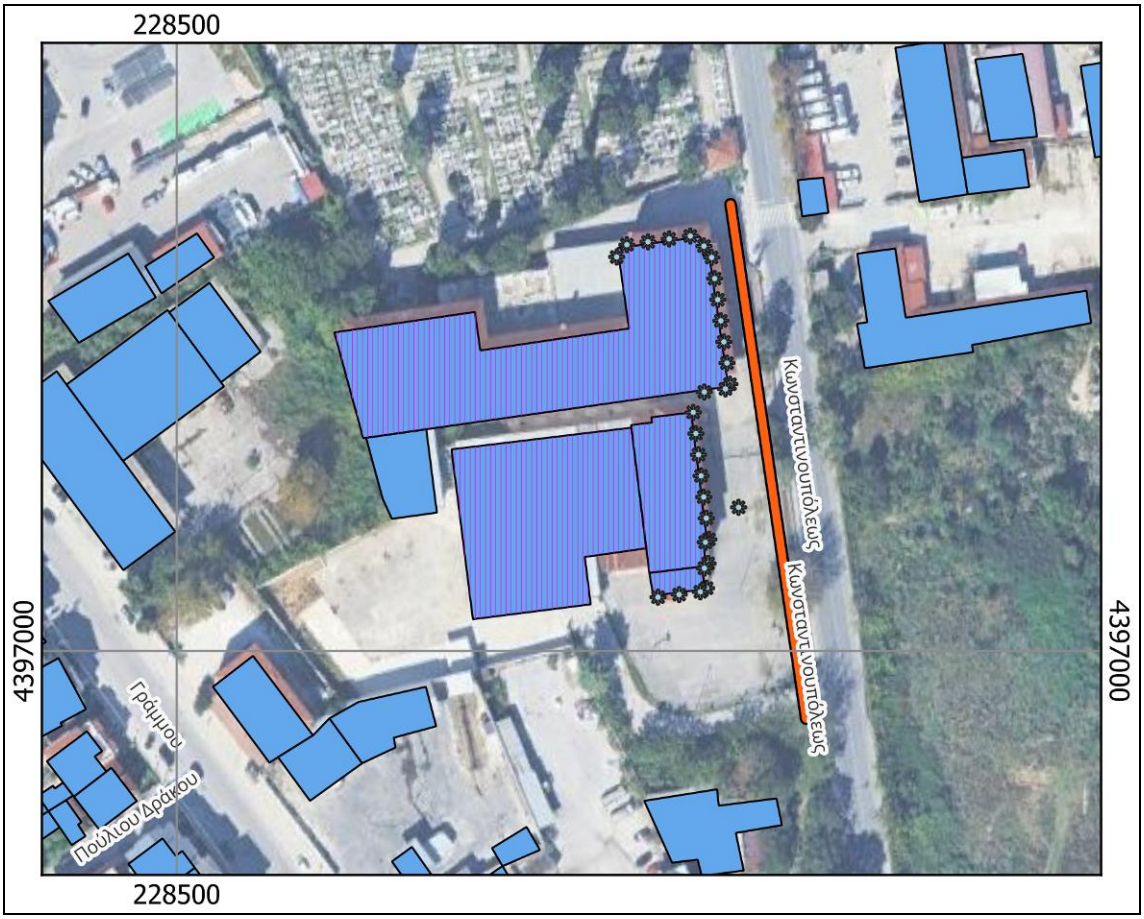
Σχήμα 203: Ηχοπέτασμα 100 μέτρων και ύψους 4,5 μέτρων στην οδό Σουλίου (7° – 17° Δημοτικό)



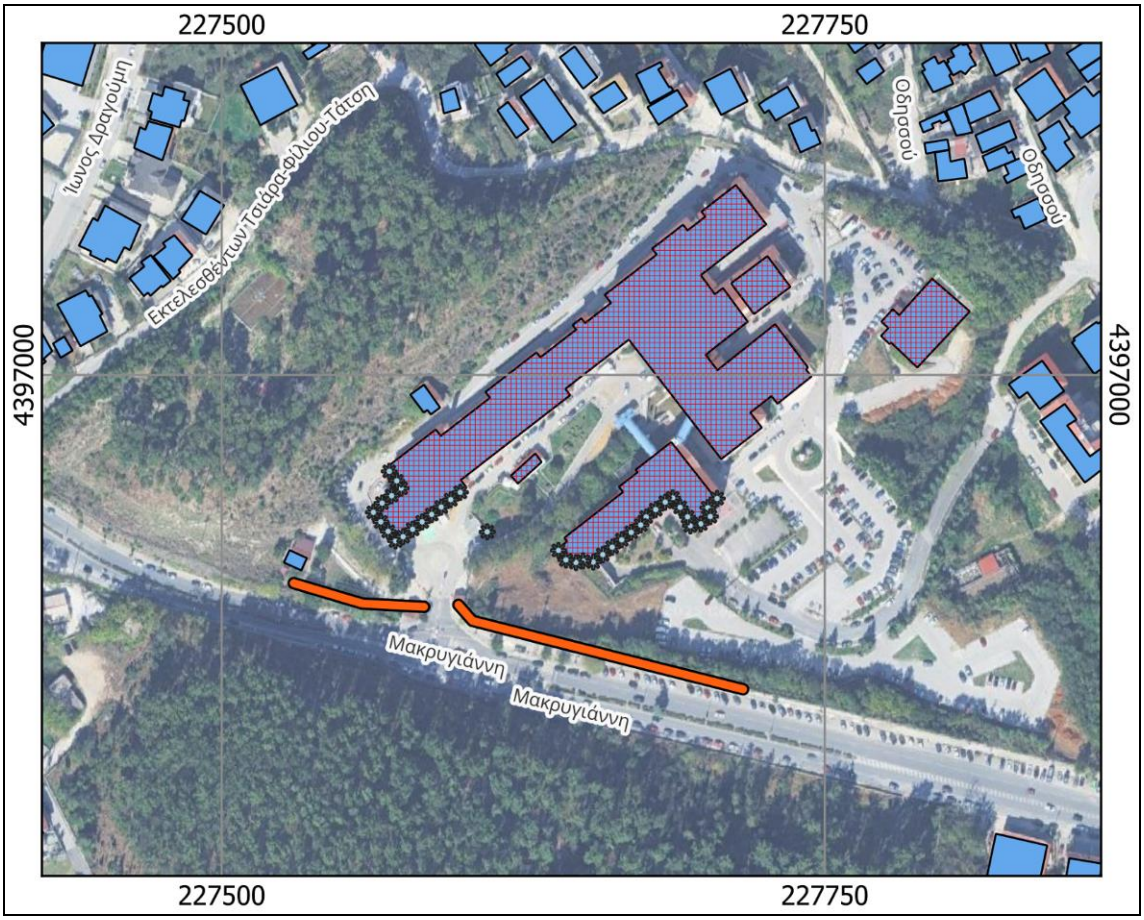
Σχήμα 204: Ηχοπέτασμα 140 μέτρων και ύψους 4,5 μέτρων στην Λεωφόρο Γ. Παπανδρέου (2° Γυμνάσιο – 2° Λύκειο)



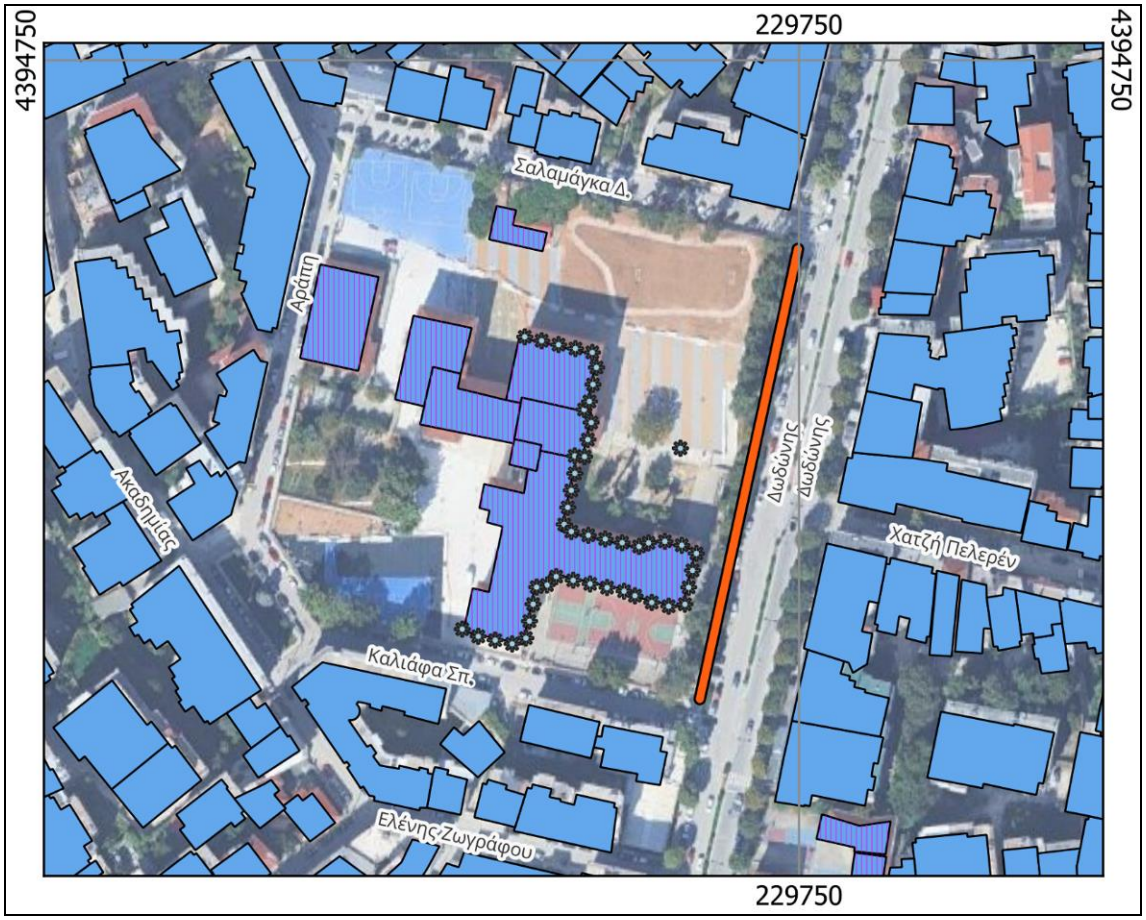
Σχήμα 205: Ηχοπετάσματα 65 + 65 μέτρων και ύψους 4,5 μέτρων στο 18° Δημοτικό



Σχήμα 206: Ηχοπέτασμα 120 μέτρων και ύψους 4,5 μέτρων στη Λ. Κωνστ/πόλεως (9° Γυμνάσιο – Μουσικό σχολείο)



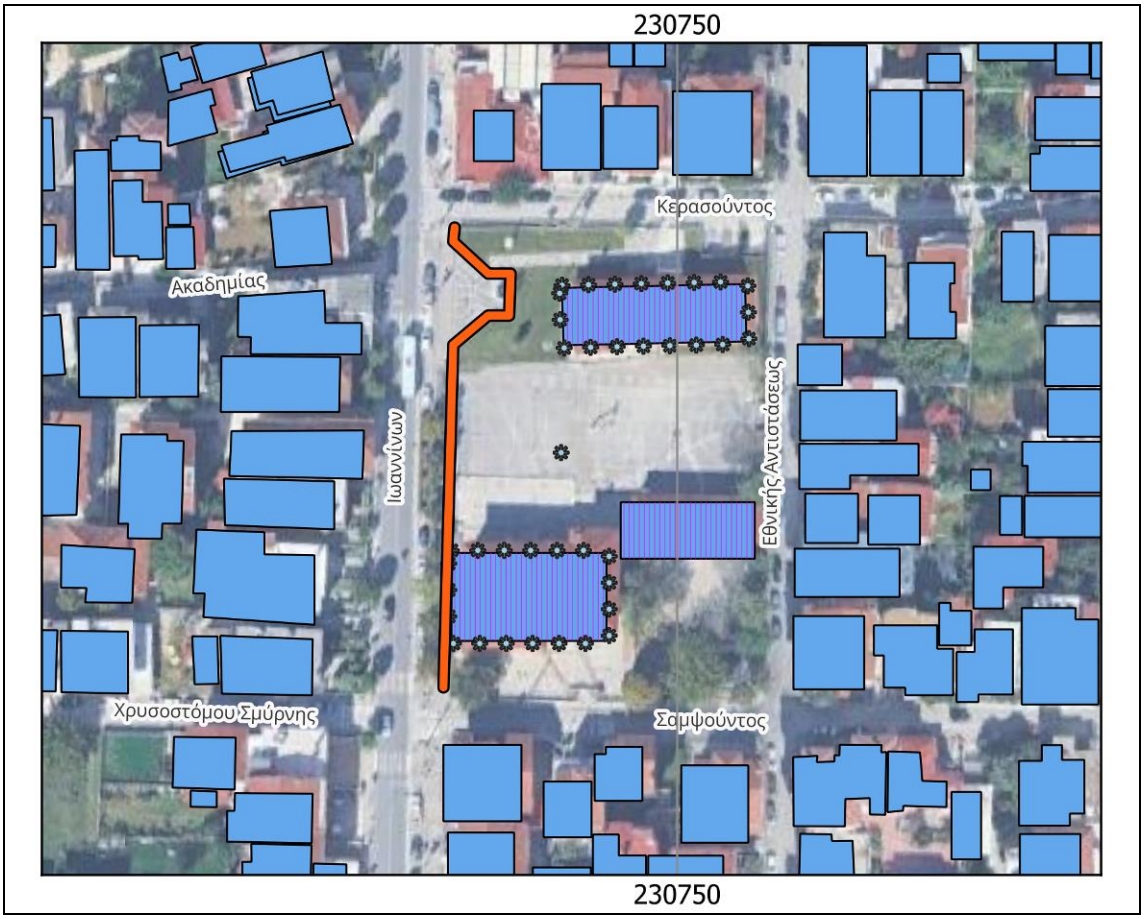
Σχήμα 207: Ηχοπέτασμα 180 μέτρων και ύψους 4,5 μέτρων στην οδό Στρατηγού Μακρυγιάννη



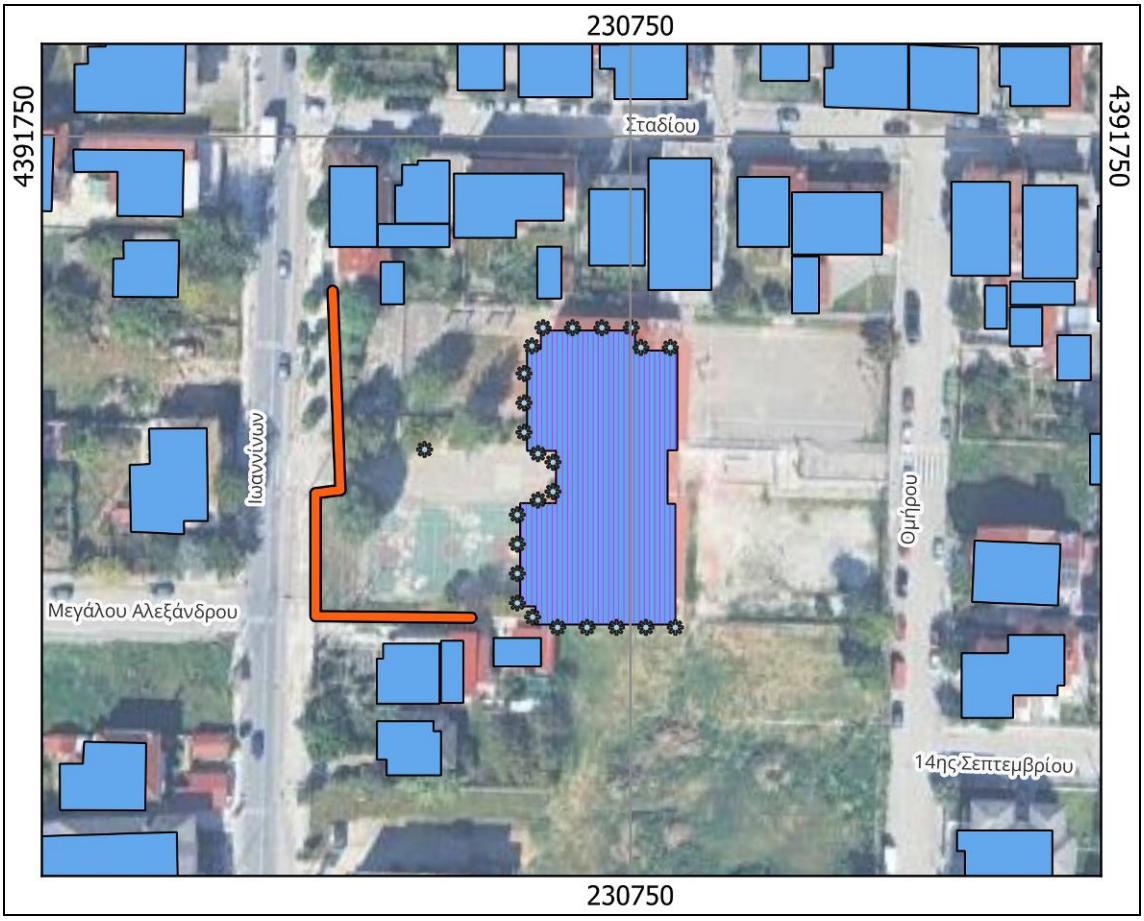
Σχήμα 208: Ηχοπέτασμα 130 μέτρων και ύψους 4,5 μέτρων στη Λεωφόρο Δωδώνης (Παιδαγωγική Ακαδημία)



Σχήμα 209: Ηχοπέτασμα 175 μέτρων και ύψους 4,5 μέτρων στην οδό Δόμπολη (Πειραματικό Γυμνάσιο)



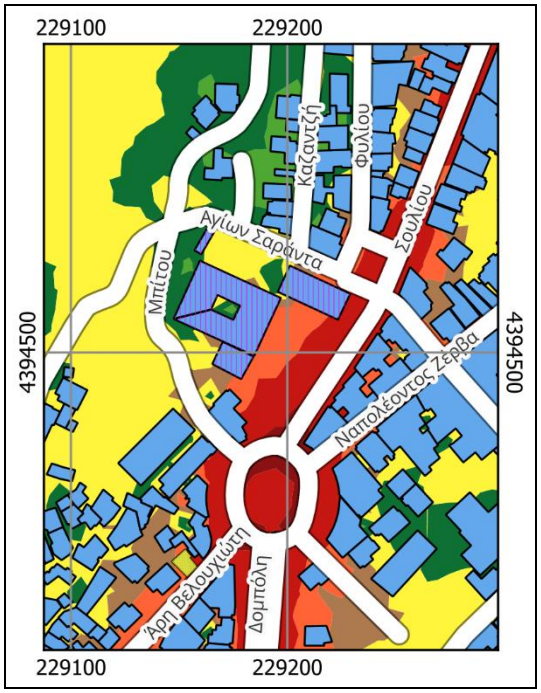
Σχήμα 210: Ηχοπέτασμα 100 μέτρων και ύψους 4,5 μέτρων στη Λεωφόρο Νικοπόλεως (2° Ανατολής)



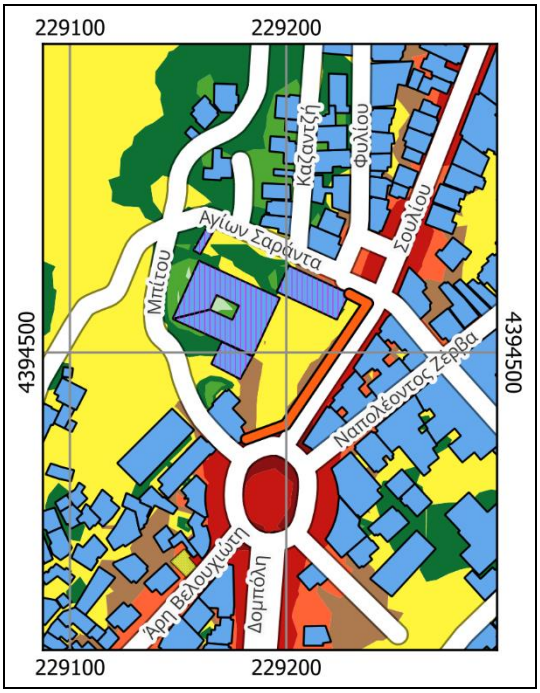
Σχήμα 211: Ηχοπέτασμα 85 μέτρων και ύψους 4,5 μέτρων στη Λεωφόρο Νικοπόλεως (1° Ανατολής)

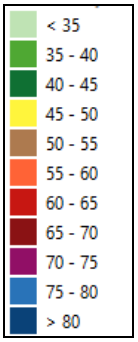
01 - Σουλίου (7° – 17° Δημοτικό)

Lnight πριν

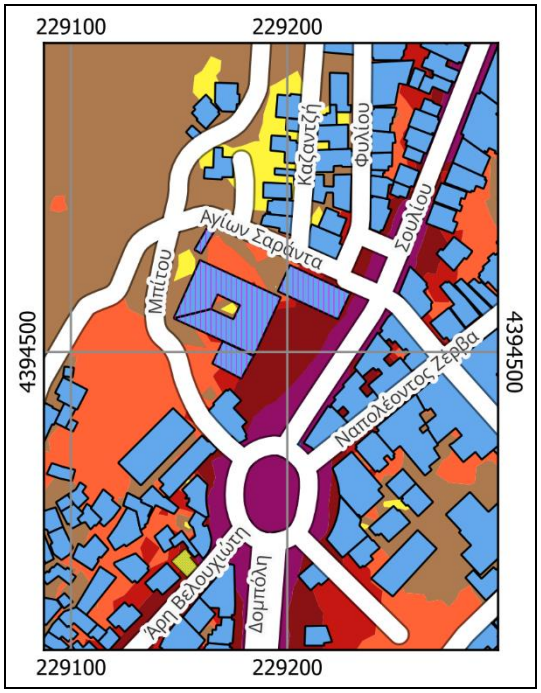


Lnight μετά

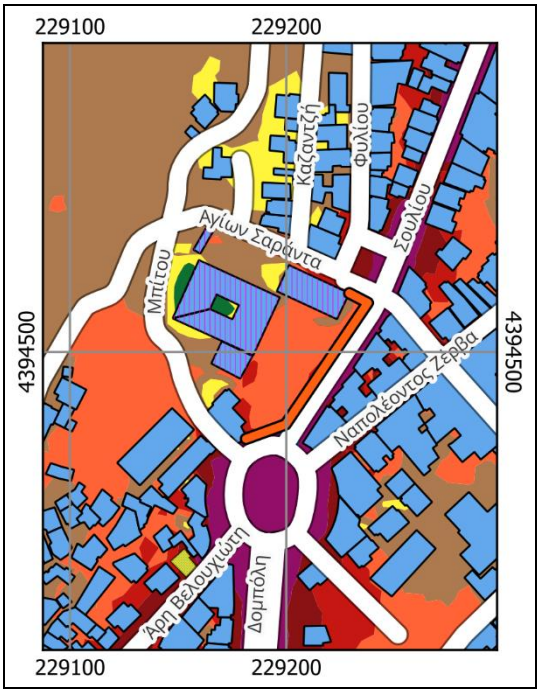


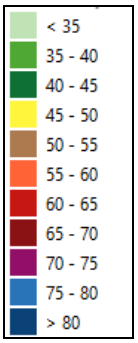


Lden πριν



Lden μετά





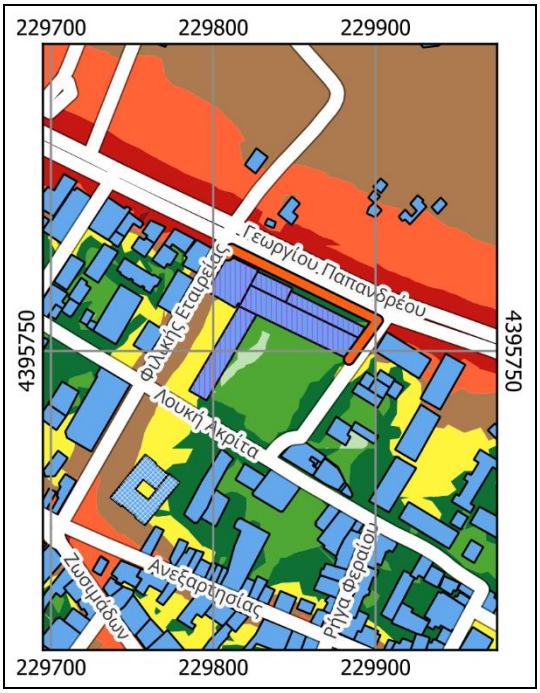
Σχήμα 212: Οριζόντιοι Χάρτες Lden και Lnight πριν και μετά την εφαρμογή του ηχοπετάσματος

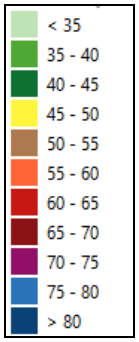
02 - Λεωφόρος Γεωργίου Παπανδρέου (2° Γυμνάσιο – 2° Λύκειο)

Lnight πριν



Lnight μετά



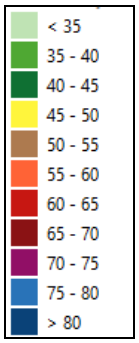


Lden πριν



Lden μετά

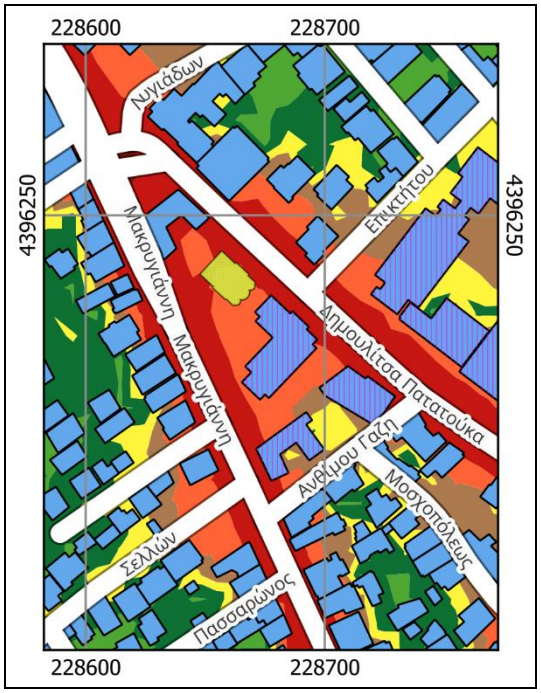




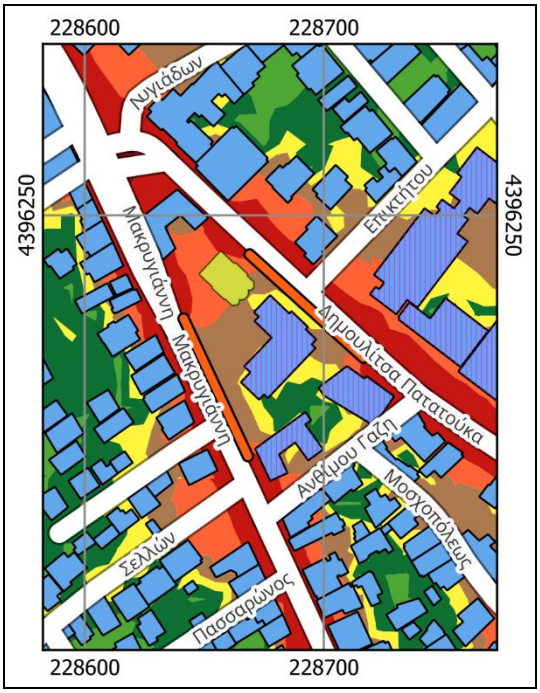
Σχήμα 213: Οριζόντιοι Χάρτες Lden και Lnight πριν και μετά την εφαρμογή του ηχοπετάσματος

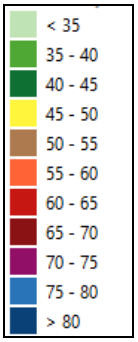
03 - Μεγάλου Αλεξάνδρου (18° Δημοτικό)

Lnight πριν



Lnight μετά



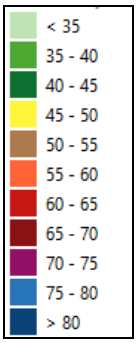


Lden πριν



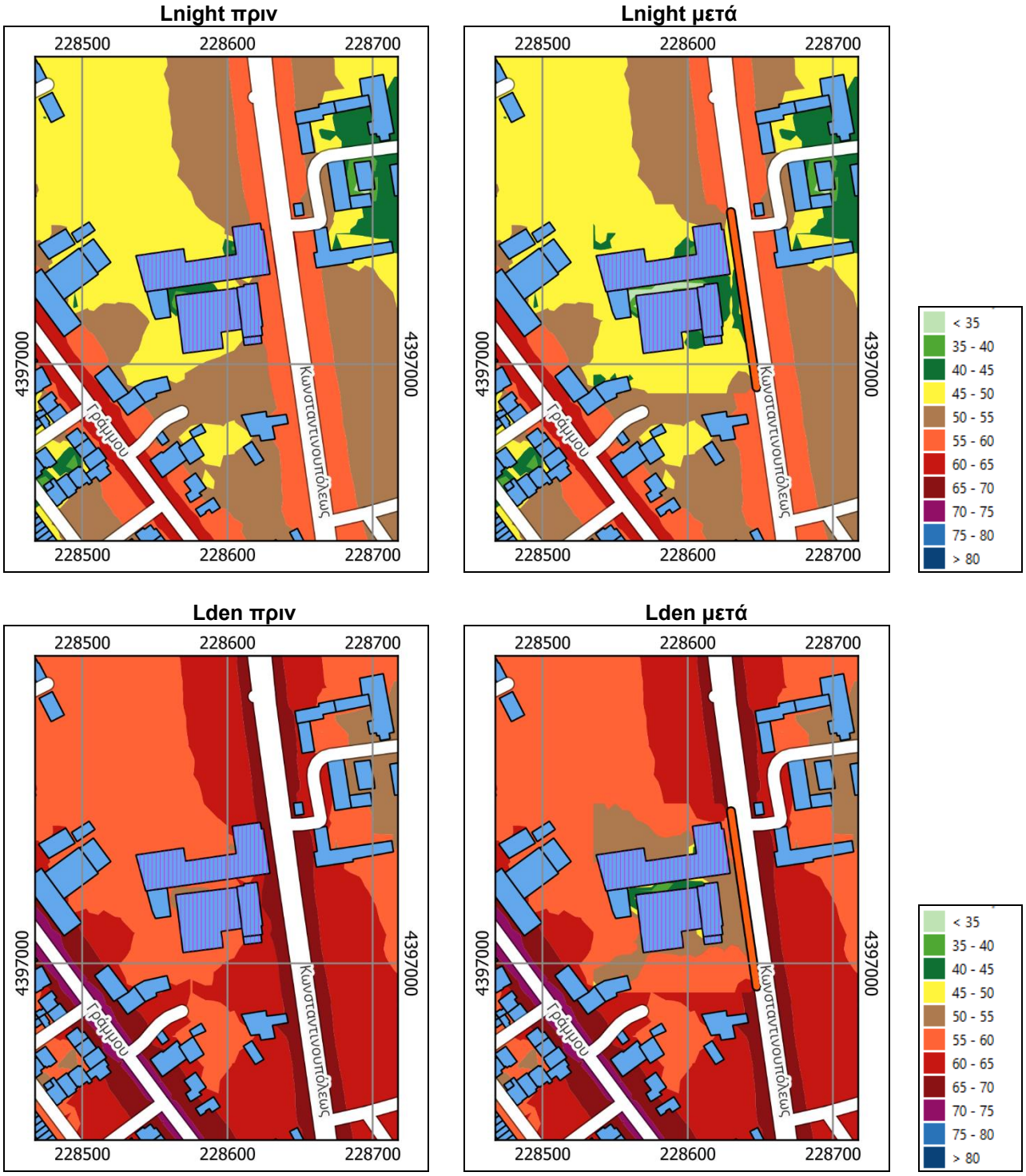
Lden μετά





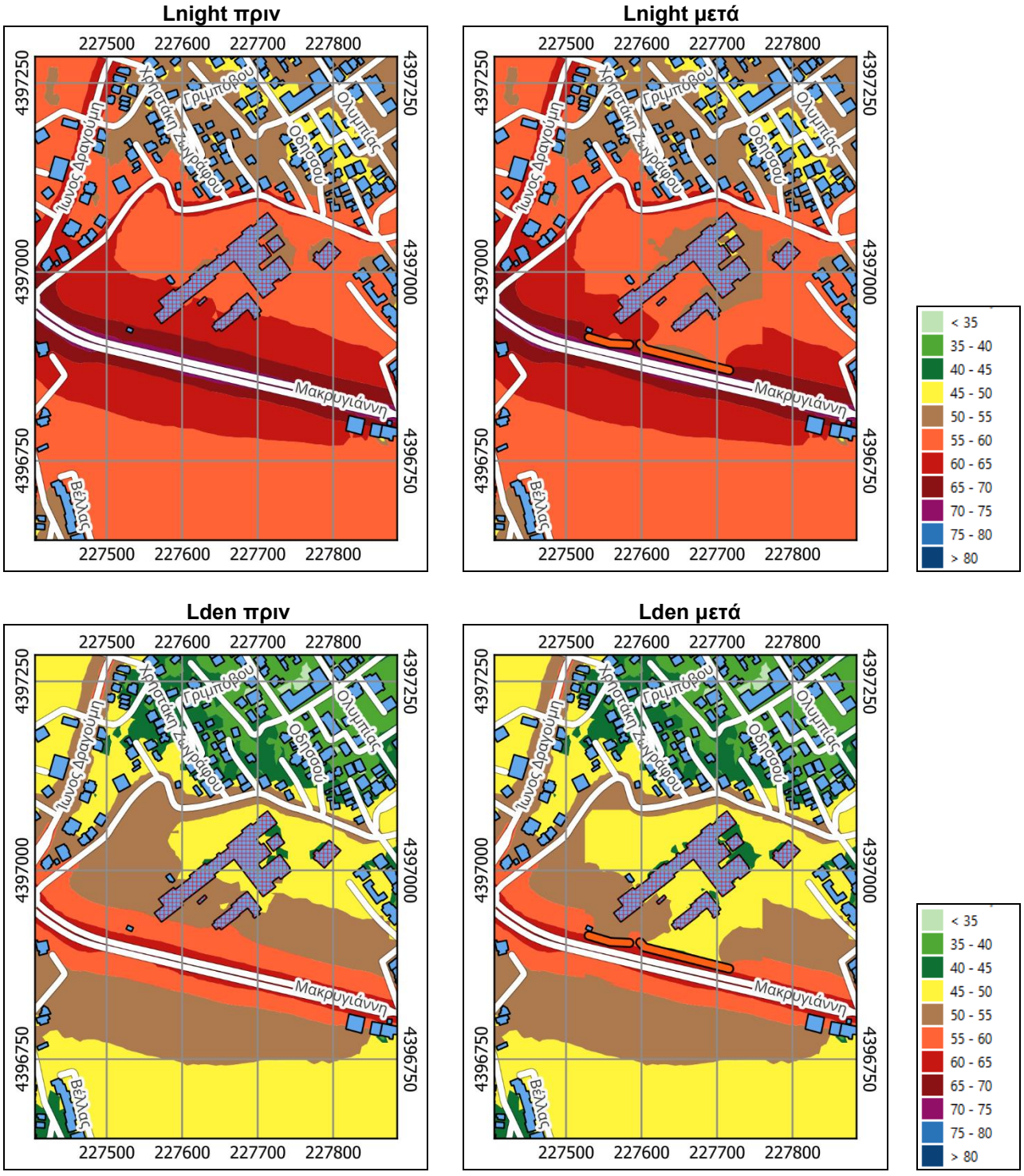
Σχήμα 214: Οριζόντιοι Χάρτες Lden και Lnight πριν και μετά την εφαρμογή του ηχοπετάσματος

04 - Λεωφόρος Κωνστ/πόλεως (9° Γυμνάσιο – Μουσικό σχολείο)



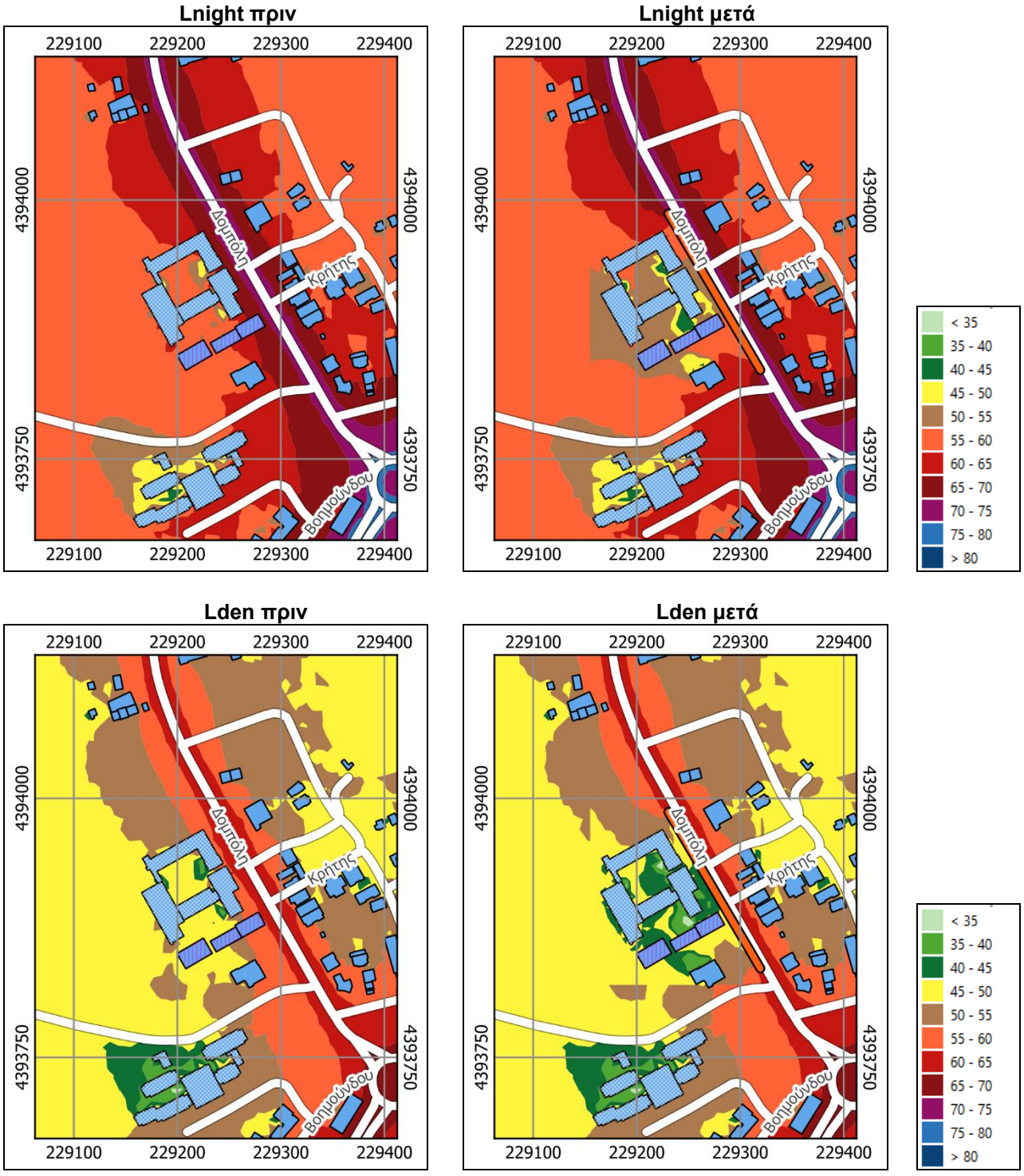
Σχήμα 215: Οριζόντιοι Χάρτες Lden και Lnight πριν και μετά την εφαρμογή του ηχοπετάσματος

05 - Στρατηγού Μακρυγιάννη (Νοσοκομείο 'Χατζηκώστα')



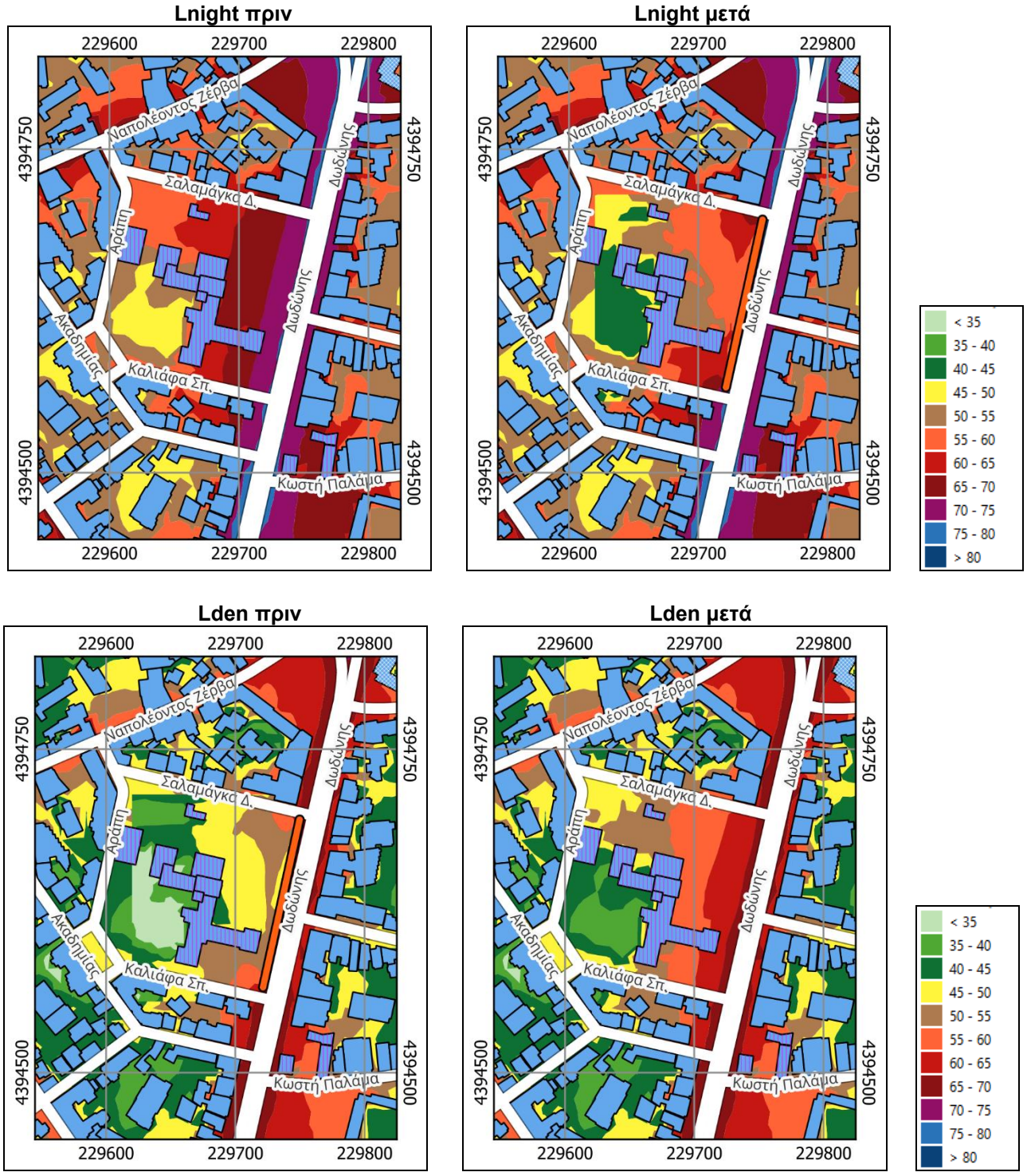
Σχήμα 216: Οριζόντιοι Χάρτες Lden και Lnight πριν και μετά την εφαρμογή του ηχοπετάσματος

06 - Δόμπολη (Πειραματικό Γυμνάσιο)



Σχήμα 217: Οριζόντιοι Χάρτες Lden και Lnight πριν και μετά την εφαρμογή του ηχοπετάσματος

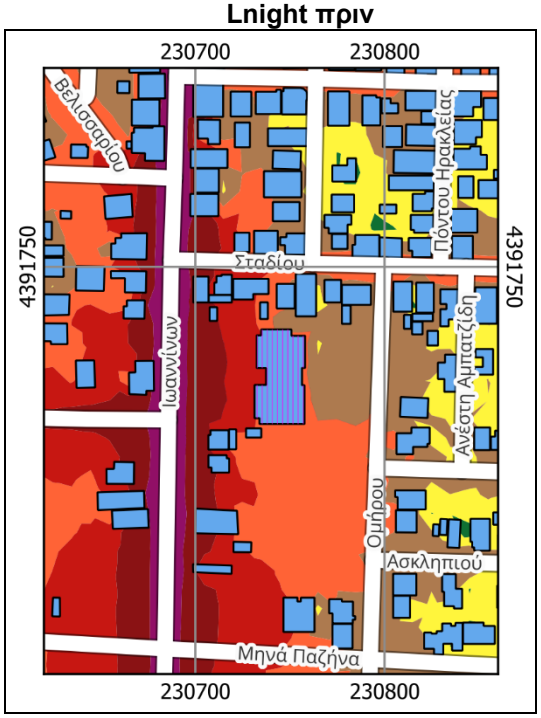
07 - Δωδώνης (Παιδαγωγική Ακαδημία)



Σχήμα 218: Οριζόντιοι Χάρτες Lden και Lnight πριν και μετά την εφαρμογή του ηχοπετάσματος

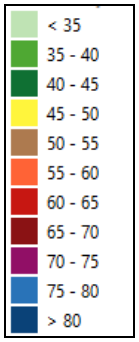
08 - Λεωφόρος Νικοπόλεως (1° Ανατολής)

Lnight πριν



Lnight μετά



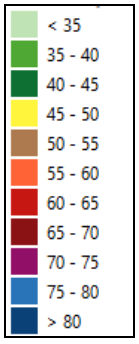


Lden πριν



Lden μετά

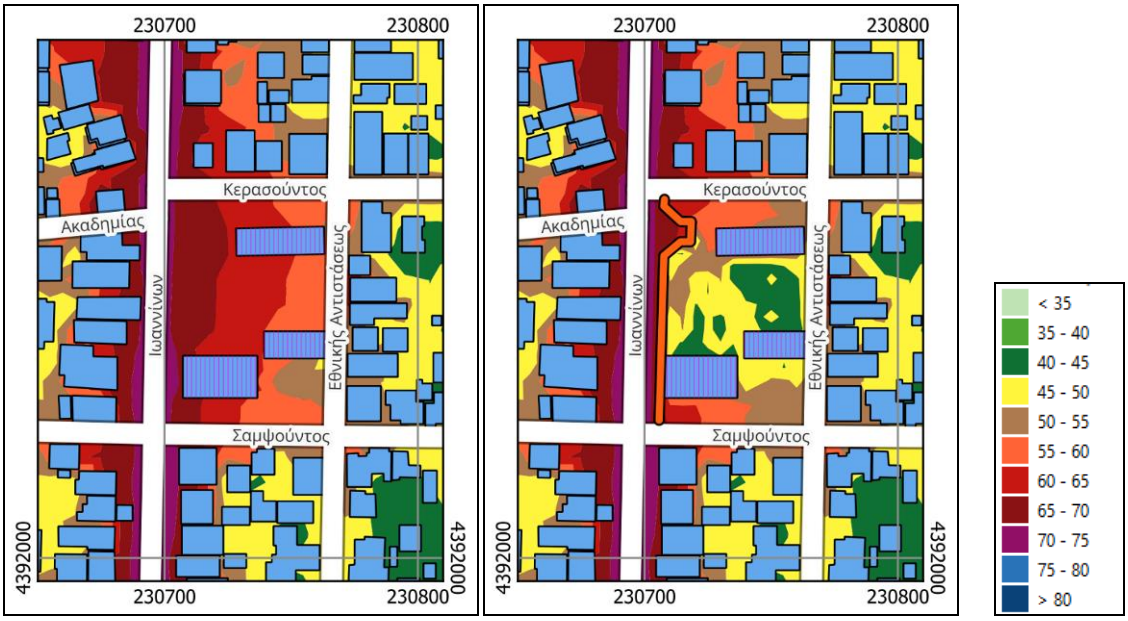




Σχήμα 219: Οριζόντιοι Χάρτες Lden και Lnight πριν και μετά την εφαρμογή του ηχοπετάσματος

09 - Λεωφόρος Νικοπόλεως (2° Ανατολής)

Lnight πριν **Lnight μετά**



Lden πριν **Lden μετά**



Σχήμα 220: Οριζόντιοι Χάρτες Lden και Lnight πριν και μετά την εφαρμογή του ηχοπετάσματος

Τα ανωτέρω ηχοπετάσματα τοποθετούνται για την προστασία των ευαίσθητων κτιρίων -δεκτών και άρα δεν υπάρχουν συγκριτικοί πίνακες έκθεσης πληθυσμού, δεν υπάρχει πληθυσμός στα κτίρια των σχολείων και των νοσοκομείων, κτιρίων, προστατεύονται τα συγκεκριμένα κτίρια και όχι άλλα και προφανώς και επιφανειών. Αντίθετα οι πίνακες έκθεσης πληθυσμού, κτιρίων και επιφανειών

παρουσιάζονται αναλυτικά στο Σχέδιο Δράσης εφαρμογής ηχοαπορροφητικού οδοστρώματος που ακολουθεί.

Για τη συνολική μείωση του επιπέδου θορύβου από την κυκλοφορία οχημάτων μελετήθηκε η εφαρμογή πορωδών αντιθορυβικών οδοστρωμάτων στις εξής οδούς:

Πίνακας 177: Πρόταση εφαρμογής αντιθορυβικού οδοστρώματος (Π.Σ. Ιωαννίνων) μήκους περίπου 8 χιλιομέτρων.

Α/Α	Οδικό Τμήμα
1	Σουλίου
2	Σπύρου Λάμπρου
3	Λεωφόρος Γεωργίου Παπανδρέου
4	Στρατηγού Μακρυγιάννη
5	Κωνσταντίνου Καραμανλή

Στην παρούσα μελέτη εξετάστηκε η εφαρμογή πορώδους ηχοαπορροφητικού ασφαλτοτάπητα 2 στρώσεων που για την αγορά και το κλίμα της Ελλάδας αποτελεί την βέλτιστη λύση από πλευράς ακουστικών ιδιοτήτων.

Εδώ όμως θα πρέπει να σημειωθεί ότι ως γνωστόν τα ηχοαπορροφητικά οδοστρώματα δεν λειτουργούν ικανοποιητικά σε ταχύτητες κάτω των 50 χλμ/ώρα πόσο μάλλον μέσα σε πυκνό αστικό ιστό όπου οι ταχύτητες των ΙΧ και Φορτηγών δεν ξεπερνούν τα 20 χλμ/ώρα.
Ένας άλλος αποτρεπτικός παράγοντας εφαρμογής της ανωτέρω λύσης είναι και το μεγάλο κόστος συντήρησης των ηχοαπορροφητικών οδοστρωμάτων, καθώς πρακτικά, κάθε 2 έτη, πρέπει να αντικαθίστανται για να διατηρούν τις ηχοαπορροφητικές τους ιδιότητες, γεγονός απαγορευτικό για το κύριο λιμάνι της χώρας όπου η λειτουργία του πρέπει να είναι απρόσκοπτη.
Επιπλέον, οι ανωτέρω μειώσεις αναφέρονται στις ηχοαπορροφητικές ιδιότητες του οδοστρώματος αμέσως μετά την εγκατάστασή του. Με την πάροδο του χρόνου οι ιδιότητες αυτές σταδιακά φθίνουν μέχρι την αντικατάσταση του. Λαμβάνοντας όλα τα παραπάνω υπόψη είναι πασιφανές ότι η χρήση τέτοιων οδοστρωμάτων δεν είναι προτιμητέα.
Δεν είναι τυχαίο άλλωστε ότι η αρμόδια υπηρεσία δεν έχει προκρίνει την λύση εφαρμογής ηχοαπορροφητικών οδοστρωμάτων σε κανένα αυτοκινητόδρομο όπου και η συντήρηση αλλά και η εφαρμογή τους είναι συντριπτικά ευκολότερη και υπάρχουν δεδομένες υπερβάσεις των ορίων Lden και Lnight με χαρακτηριστικότερη περίπτωση αυτή της Αττικής Οδού.

Ο θόρυβος που προκύπτει από τη λειτουργία της μηχανής προέρχεται από:

- το θόρυβο καύσης: περιοδική μεταβολή της πίεσης του κυλίνδρου που απαιτείται για τη λειτουργία του κινητήρα
- το μηχανολογικό θόρυβο: κρούσεις εμβόλων και ταχύτητες αυτοκινήτου

Η ένταση του θορύβου αυτού εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από το είδος, την παλαιότητα και την επαρκή συντήρηση ενός οχήματος. Για παράδειγμα, ένα φορτηγό παράγει πολύ περισσότερο θόρυβο από ένα απλό επιβατικό αυτοκίνητο, όπως επίσης κι ένα παλιό αυτοκίνητο είναι πιο θορυβώδες από ένα άλλο πιο καινούργιο και πιο σύγχρονο. Είναι άξιο αναφοράς ακόμη το γεγονός ότι ο θόρυβος της μηχανής γίνεται περισσότερο αντιληπτός σε χαμηλές κυκλοφοριακές ταχύτητες. Ένας ακόμη θόρυβος, ιδιαίτερα ενοχλητικός για το ανθρώπινο αυτί, είναι ο θόρυβος των εξατμίσεων. Όπως κι ο θόρυβος λειτουργίας της μηχανής, έτσι κι ο θόρυβος εξάτμισης ποικίλει ανάλογα με το είδος του οχήματος, την παλαιότητα και τη συντήρησή του. Συνήθως ο θόρυβος εξάτμισης που προκαλεί τη μεγαλύτερη όχληση προέρχεται από τα δίκυκλα και μάλιστα

πολλές φορές οι οδηγοί των δίκυκλων (κυρίως νεαρής ηλικίας) επεμβαίνουν στο όχημά τους ώστε να παράγει ακόμα περισσότερο θόρυβο.

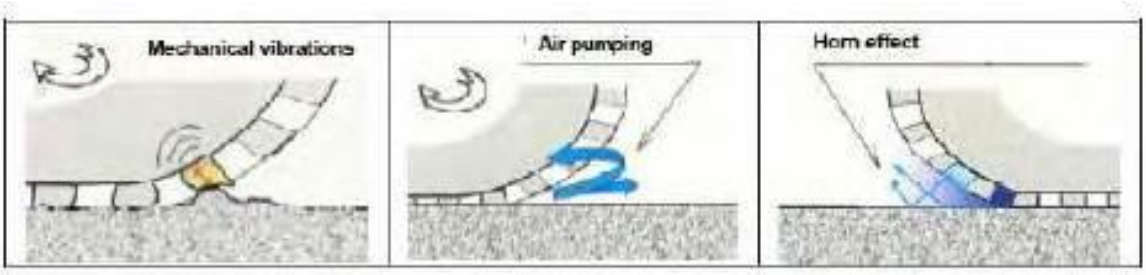
Αντίσταση από τον αέρα

Ο θόρυβος που προκαλείται από την αντίσταση του αέρα που επενεργεί σε ένα όχημα κατά τη διάρκεια της κίνησης του ονομάζεται αεροδυναμικός θόρυβος. Ο αεροδυναμικός θόρυβος γίνεται πιο αντιληπτός όσο αυξάνεται η ταχύτητα του οχήματος, συνεπώς στις μεγάλες ταχύτητες ο θόρυβος αυτής της μορφής είναι πιο έντονος. Οφείλεται στον τρόπο που ρέει ο αέρας γύρω από το αμάξωμα και εξαρτάται από την μετωπική επιφάνεια, τη σχεδίαση του αμαξώματος, τη στεγανοποίηση των παραθύρων κ.τ.λ. Για παράδειγμα, αεροδυναμικό θόρυβο μπορεί να προκαλέσει ένας ελαττωματικός υαλοκαθαριστήρας ή μεγάλοι σε μέγεθος εξωτερικοί καθρέφτες.

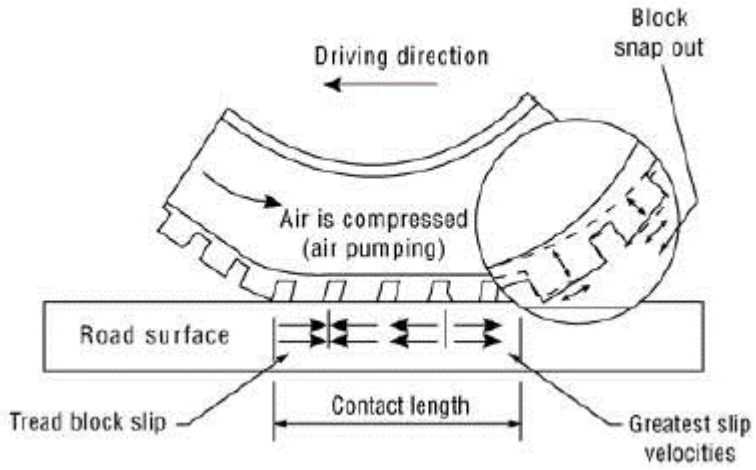
Επαφή ελαστικού – οδοστρώματος

Η επαφή ελαστικού – οδοστρώματος είναι ο κύριος λόγος πρόκλησης θορύβου σε υψηλές ταχύτητες. Με τον όρο θόρυβος ελαστικού – οδοστρώματος εννοούμε το θόρυβο που εκπέμπεται από ένα περιστρεφόμενο ελαστικό σαν αποτέλεσμα της αλληλεπίδρασης μεταξύ του ελαστικού και της επιφάνειας του οδοστρώματος. Οι κύριες αιτίες πρόκλησης θορύβου επαφής ελαστικού – οδοστρώματος είναι οι εξής:

- η δόνηση του ελαστικού λόγω κατακόρυφων μετατοπίσεων οφειλόμενων στη μακροϋφή του τάπητα και του ελαστικού
- η διέγερση λόγω εναλλαγής συνθηκών πρόσφυσης – ολίσθησης που ακολουθεί την παραμόρφωση του ελαστικού (φαινόμενο “stick and slip”)
- το φαινόμενο της συμπίεσης κι εκτόνωσης θυλάκων αέρος που συγκρατούνται μεταξύ των ραβδώσεων του ελαστικού και των κενών του τάπητα (φαινόμενο “air pumping”)
- το φαινόμενο αεροδυναμικού χαρακτήρα που οφείλεται στους κραδασμούς των ραβδώσεων κατά την κίνηση των τροχών



Αίτια πρόκλησης θορύβου ελαστικού-οδοστρώματος



Σχήμα 221: Λεπτομερής απεικόνιση του φαινομένου συμπίεσης κι εκτόνωσης θυλάκων αέρος (air pumping)

Μετά από μελέτες που πραγματοποιήθηκαν, προέκυψε ότι ο θόρυβος επαφής ελαστικού – οδοστρώματος συνδέεται με την υφή του οδοστρώματος. Η τραχεία επιφάνεια, εκείνη δηλαδή που χαρακτηρίζεται από υψηλή τιμή του βάθους HS (κηλίδας άμμου), προκαλεί συχνά περισσότερο θόρυβο. Αξίζει να αναφερθεί πάντως ότι οι πορώδεις τάπητες και λεπτοτάπητες εμφανίζουν αντιθορυβικά χαρακτηριστικά ενώ οι ασφαλτικές επαλείψεις κι οι κυβόλιθοι παρουσιάζουν αύξηση θορύβου. Ο θόρυβος επαφής ελαστικού – οδοστρώματος επηρεάζεται ακόμη από:

- την ταχύτητα του οχήματος: ανάλογα με το λογάριθμο της ταχύτητας του οχήματος αυξάνεται κι η στάθμη του θορύβου επαφής
- τη κατάσταση της επιφάνειας του οδοστρώματος: σε υγρά οδοστρώματα η στάθμη θορύβου είναι υψηλότερη, φαινόμενο που παρατηρείται και σε φθαρμένα οδοστρώματα
- τα χαρακτηριστικά των ελαστικών: ο θόρυβος επαφής μεταβάλλεται ανάλογα με:

a) την προέλευση του υλικού
b) τις διαστάσεις: ένα ελαστικό μικρού πλάτους και μεγάλης διαμέτρου είναι λιγότερο θορυβώδες
c) τη δομή: τα ελαστικά ακτινωτού σκελετού (radial) είναι λιγότερο θορυβώδη
d) τις ραβδώσεις: ορισμένα είδη ραβδώσεων (εγκάρσια κ.ά.) προκαλούν περισσότερο θόρυβο.

Από τα παραπάνω γίνεται εύκολα αντιληπτό ότι για να μειωθεί ο θόρυβος επαφής ελαστικού – οδοστρώματος πρέπει να ληφθούν κατάλληλα μέτρα, όπως διάστρωση αντιθορυβικών επιφανειών οδοστρωσίας και χρήση κατάλληλων ελαστικών από τους οδηγούς.

ΗΧΟΑΠΟΡΡΟΦΗΤΙΚΑ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΑ ΚΙ ΕΛΑΣΤΙΚΑ

Η συνεισφορά των ηχοαπορροφητικών οδοστρωμάτων στη μείωση του θορύβου

Οι πορώδεις επιφάνειες του δρόμου καθορίζονται ολοένα και περισσότερο σαν ένα αποτελεσματικό μέσο για τη μείωση του θορύβου από την οδική κυκλοφορία. Το πιο βασικό μειονέκτημα είναι ότι το πορώδες των επιφανειών αυτών χειροτερεύει με το πέρασμα του χρόνου καθώς τα κενά των επιφανειών φράσσονται:

- Με τρίμματα και διάφορα υλικά που προέρχονται από την ανθρώπινη δραστηριότητα
- Από την έκθεση στις καιρικές συνθήκες

Κάτι τέτοιο οδηγεί σε χειροτέρευση των ιδιοτήτων μείωσης του θορύβου, καθώς για παράδειγμα η απόδοση της ηχητικής απορρόφησης πέφτει σημαντικά.

Αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας ηχοαπορροφητικών οδοστρωμάτων - παράδειγμα εφαρμογής στην Ελβετία

Πρόσφατα στην Ελβετία αναπτύχθηκαν και κατασκευάστηκαν χαμηλού ήχου οδοστρώματα για την καταπολέμηση του κυκλοφοριακού θορύβου στην πηγή αυτών. Πραγματοποιήθηκε μελέτη όπου χρησιμοποιήθηκε ένας μεγάλος αριθμός οδοστρωμάτων:

- 36 λεπτής στοιβάδας ασφάλτου
- 36 SMA (Stone Mastic Asphalt) επιφάνειες με αυξημένη περιεκτικότητα σε κενό των οποίων η ακουστική παρακολούθηση πραγματοποιήθηκε με τη μέθοδο CPX.

Χρησιμοποιήθηκε σετ ελαστικών που αντιστοιχούν σε επιβατικά αυτοκίνητα (πρότυπο αναφοράς δοκιμής ελαστικών SPTT, διαστάσεις 225/60R16) και τοποθετήθηκε σε κλειστού τύπου ρυμουλκούμενο δύο τροχών. Τα επίπεδα θορύβου έχουν καταγραφεί στις θέσεις των εσωτερικών μικροφώνων σε απόσταση 20 εκατοστών από τις εσωτερικές παρειές των ελαστικών από το εμπρός και το πίσω μέρος της περιοχής επαφής ελαστικού/οδοστρώματος και σε ύψος 10 εκατοστών. Οι μετρήσεις διορθώθηκαν για τυχόν επιρροές από το ρυμουλκούμενο, η διόρθωση της θερμοκρασίας πραγματοποιήθηκε σύμφωνα με τα αποτελέσματα από προηγούμενη μελέτη ενώ η μεταβολή της ταχύτητας περιορίστηκε στο ελάχιστο με το αυτόματο έλεγχό της.
Σε όλες τις οδικές επιφάνειες τα επίπεδα θορύβου ελαστικού-οδοστρώματος προέκυψαν από το μέσο όρο τουλάχιστον δύο πραγματοποιθέντων μετρήσεων.

Η ακουστική απόδοση ενός οδοστρώματος χαμηλού θορύβου μπορεί να βελτιωθεί με:

- Την ελαχιστοποίηση του βάθους της μακροϋφής και της μικροϋφής του οδοστρώματος οδηγώντας έτσι σε λιγότερο θόρυβο λόγω κραδασμών
- Υψηλό βαθμό ηχοαπορρόφησης του θορύβου, στο φάσμα 800 – 1250 Hz, όπου ένα σημαντικό μέρος του παράγεται από την επαφή ελαστικού- οδοστρώματος (τέτοιες ιδιότητες απορρόφησης ήχου μπορούν να επιτευχθούν με ένα συνδυασμό του πορώδους, του πάχους του οδοστρώματος κι ενός βελτιστοποιημένου σχήματος πόρων)
- Επαρκή όγκο κενών και διασύνδεση των πόρων στην επιφάνεια του οδοστρώματος που διευκολύνει την απομάκρυνση του αέρα στη ζώνη επαφής ελαστικού-οδοστρώματος οδηγώντας σε μικρότερη ροή του αέρα που σχετίζεται με το θόρυβο

Το δείγμα των οδοστρωμάτων (72 οδοστρώματα) συνολικά αποτελείται από διάφορα προϊόντα που κατασκευάζονται από πολλές εταιρίες οδοποιίας. Μπορεί να χωριστεί σε δύο κύριους τύπους οδοστρώματος:

1. Με μέγιστο συνολικό μέγεθος 8mm
2. Με μέγιστο συνολικό μέγεθος 4mm

Η συγκεκριμένη μελέτη ποσοτικοποιεί και χαρακτηρίζει την ακουστική απόδοση των 72 οδοστρωμάτων χαμηλού θορύβου, όσον αφορά την παραγωγή θορύβου και την ηχοαπορρόφηση. Η μέση μείωση του θορύβου ήταν της τάξης των 2,5 dB(A) για τον τύπο οδοστρώματος των 8mm και 6,5 dB(A) για εκείνον των 4mm.

Η μελέτη καταλήγει ότι:

- Ένα "ήσυχο" οδόστρωμα μπορεί να επιτευχθεί μόνο με περαιτέρω μείωση του θορύβου μέσω της ηχοαπορρόφησης
- Ένα "ήσυχο" οδόστρωμα πάχους 4mm μπορεί να επιτευχθεί με επιφάνειες ομαλότερης υφής σε συνδυασμό με βελτιωμένες δυνατότητες απορρόφησης ήχου.

Για την πρώτη κατηγορία οδοστρώματος η καλή απόδοση οφείλεται κυρίως σε μια μείωση του θορύβου από την ηχοαπορρόφηση και σε μικρότερο βαθμό από τη μείωση του θορύβου που παράγεται από τη ροή του αέρα. Στον αντίποδα, κακή απόδοση προκαλείται από την αύξηση του θορύβου λόγω της ροής του αέρα, από την αύξηση των επιπέδων θορύβου λόγω μικρότερων ικανοτήτων ηχοαπορρόφησης κι από αύξηση του θορύβου λόγω δονήσεων.

Για τη δεύτερη κατηγορία οδοστρώματος καλή απόδοση επιτυγχάνεται εξίσου με τη μείωση του θορύβου λόγω κραδασμών και τη μείωση στα επίπεδα θορύβου λόγω της ηχοαπορρόφησης. Αντίθετα κακή απόδοση προκαλείται λόγω της αύξησης του θορύβου εξαιτίας της ροής του αέρα και των μειωμένων ηχοαπορροφητικών δυνατοτήτων. Η κακή απόδοση ωστόσο φαίνεται να συνδέεται με τη χαμηλότερη περιεκτικότητα σε κενό, μείωση της διασύνδεσης μεταξύ των πόρων ή μικρότεραπάχη στρώσης.

Asphalt Rubber οδοστρώματα

Από το 2006 η Ε.Ε. έχει απαγορεύσει την εναπόθεση των μεταχειρισμένων ελαστικών σε χώρους υγειονομικής ταφής δημιουργώντας έτσι τις προϋποθέσεις για την ανακύκλωση και χρήση τους σε οδοστρώματα.

Προτάθηκε λοιπόν η χρήση Asphalt Rubber (AR). Το AR είναι μια μίξη ασφαλτικού τσιμέντου, αναχρησιμοποιημένου λάστιχου από ελαστικά και προσθετικών των οποίων ο ελαστικός συντελεστής είναι τουλάχιστον 15 τοις εκατό κατά βάρος του συνολικού μίγματος. Αυτό αντιδρά με το ζεστό ασφαλτικό τσιμέντο και προκαλεί διόγκωση των ελαστικών σωματιδίων. Το AR είναι φιλικό προς το περιβάλλον καθώς:

- Στηρίζεται στη χρήση ανακυκλωμένου υλικού
- Επιτρέπει τη μείωση του πάχους οδοστρώματος με αποτέλεσμα την εξοικονόμηση φυσικών και χρηματικών πόρων
- Συμβάλλει στη μείωση εκπομπών CO_2

Εκτός από αυτά τα θετικά χαρακτηριστικά, μελέτες που έχουν γίνει διεθνώς έχουν δείξει ότι AR επιφανειακά στρώματα μπορούν να πετύχουν από 3 έως 5 dB μείωση του επιπέδου θορύβου σε σύγκριση με τις παραδοσιακές επιφάνειες ασφάλτου (DGHMA) και μείωση από 6 έως 12 dB σε σύγκριση με επιφάνειες από σκυρόδεμα. Όσον αφορά μετρήσεις που έγιναν στην Τοσκάνη και περιλάμβαναν την εξέταση τριών διαφορετικών επιφανειών, μίας που χρησιμοποιούσε παραδοσιακή

άσφαλτο, μίας ανοιχτών πόρων ελαστική άσφαλτο και μίας κλειστών πόρων ελαστική άσφαλτο, έδειξαν ότι η χρήση υλικών AR συμβάλλει σημαντικά στη μείωση του θορύβου σε αστικές περιοχές.

Οι διαφορές απόδοσης μεταξύ των δύο τύπων AR που χρησιμοποιήθηκαν δεν υπερβαίνει τα 1–2 dB ενώ κι οι δύο παρουσίασαν υψηλή απόδοση κατά τους πρώτους μήνες μετά την εφαρμογή τους.



Σχήμα 222: Asphalt Rubber

Άλλα είδη απορροφητικών οδοστρωμάτων

Εκτός από τα οδοστρώματα Asphalt Rubber, στην αγορά κυκλοφορούν κι άλλα είδη ηχοαπορροφητικών οδοστρωμάτων. Μερικά από αυτά είναι τα ακόλουθα:

10. Open-Textured Asphalt: είναι ένα από τα πρώτα ηχοαπορροφητικά οδοστρώματα που κατασκευάστηκαν. Εκτός από τις ηχοαπορροφητικές του ιδιότητες, το οδόστρωμα αυτό έχει πολύ καλή απορρόφηση νερού. Έτσι, το νερό δε μένει στην επιφάνεια και κατά τη διέλευση του οχήματος δεν τινάσσεται νερό. Ακόμη, τα φώτα των οχημάτων δεν ανακλώνται στην επιφάνειά του όταν αυτή είναι υγρή, τα ελαστικά του οχήματος παρουσιάζουν πολύ καλή πρόσφυση με το οδόστρωμα με αποτέλεσμα να αποφεύγεται το πολύ επικίνδυνο φαινόμενο της υδρολίσθησης και, τέλος, παρουσιάζει πολύ καλή αντίσταση σε παραμόρφωση διατηρώντας την επιφάνειά του ομαλή.

11. Πορoελαστικό ασφαλτικό σκυρόδεμα: το υλικό αυτό παρουσιάζει μεγαλύτερη αντοχή διατηρώντας τη σταθερότητά του. Επίσης διατηρεί τις μηχανικές του ιδιότητες ακέραιες για μεγάλο χρονικό διάστημα. Σε γενικές γραμμές, είναι λιγότερο ηχοαπορροφητικό από τις ασφάλτους αλλά επιλέγεται λόγω της αντοχής του στο χρόνο.

Τα αποτελέσματα της ακουστικής θεώρησης τόσο για τη μέση ηχοστάθμη όσο και για την έκθεση του πληθυσμού, των κτιρίων και των επιφανειών σε ζώνη 100 μέτρων από τις περιοχές των επεμβάσεων ηχοαπορροφητικού οδοστρώματος, παρουσιάζονται στους πίνακες που ακολουθούν:

Πίνακας 178: Αποτελεσματικότητα εφαρμογής ηχοαπορροφητικού οδοστρώματος στον πληθυσμό

Ζώνες θορύβου	Lden			Lnight		
	Κατανομή χωρίς επέμβαση	Κατανομή με επέμβαση	Διαφορά πριν – μετά	Κατανομή χωρίς επέμβαση	Κατανομή με επέμβαση	Διαφορά πριν – μετά
<= 35	0	0	0	18	44	-26
35 - 40	0	0	0	155	340	-185
40 - 45	1	98	-97	473	661	-188
45 - 50	203	504	-301	743	835	-92
50 - 55	678	707	-29	910	1439	-529
55 - 60	808	918	-110	1679	1025	654
60 - 65	1085	1811	-726	438	74	364
65 - 70	1565	339	1226	1	0	1
70 - 75	77	40	37	0	0	0
75 - 80	0	0	0	0	0	0
> 80	0	0	0	0	0	0
Total	4417	4417		4417	4417	

ΑΑ	Οδικό Τμήμα	Lden			Lnight		
		Πριν	Μετά	Διαφορά πριν – μετά	Πριν	Μετά	Διαφορά πριν – μετά
1	Σουλίου / Σπύρου Λάμπρου	69.4 dB(A)	67.9 dB(A)	1.5 dB	61.3 dB(A)	59.5 dB(A)	1.8 dB
2	Λεωφόρος Γεωργίου Παπανδρέου	69.4 dB(A)	67.7 dB(A)	1.7 dB	62.3 dB(A)	59.5 dB(A)	2.8 dB
3	Στρατηγού Μακρυγιάννη	68.4 dB(A)	66.5 dB(A)	1.9 dB	60.4 dB(A)	58.9 dB(A)	1.5 dB
4	Κωνσταντίνου Καραμανλή	66.5 dB(A)	64.8 dB(A)	1.9 dB	58.1 dB(A)	57.0 dB(A)	1.1 dB

Πίνακας 179: Σύγκριση κατανομής έκθεσης της έκτασης [m²]

Ζώνες κατανομής βάση ΕΕ 49/2002						
	Κατανομή χωρίς επέμβαση	Κατανομή με επέμβαση	Διαφορά πριν – μετά	Κατανομή χωρίς επέμβαση	Κατανομή με επέμβαση	Διαφορά πριν – μετά
<= 35	0	0	0	10	3700	-3690
35 - 39	0	100	-100	1698	20300	-18602
40 - 44	2412	9000	-6588	2331	30800	-28469
45 - 49	22106	24200	-2094	2994	51700	-48706
50 - 54	24116	34800	-10684	6401	115100	-108699
55 - 59	37078	77000	-39922	11726	93700	-81974
60 - 64	96362	111500	-15138	10119	75300	-65181
65 - 69	103798	104100	-302	4301	5400	-1099
70 - 74	105506	33300	72206	20	0	20
75 - 79	4421	2000	2421	0	0	0
> 80	201	0	201	0	0	0
Total	396000	396000		39600	396000	

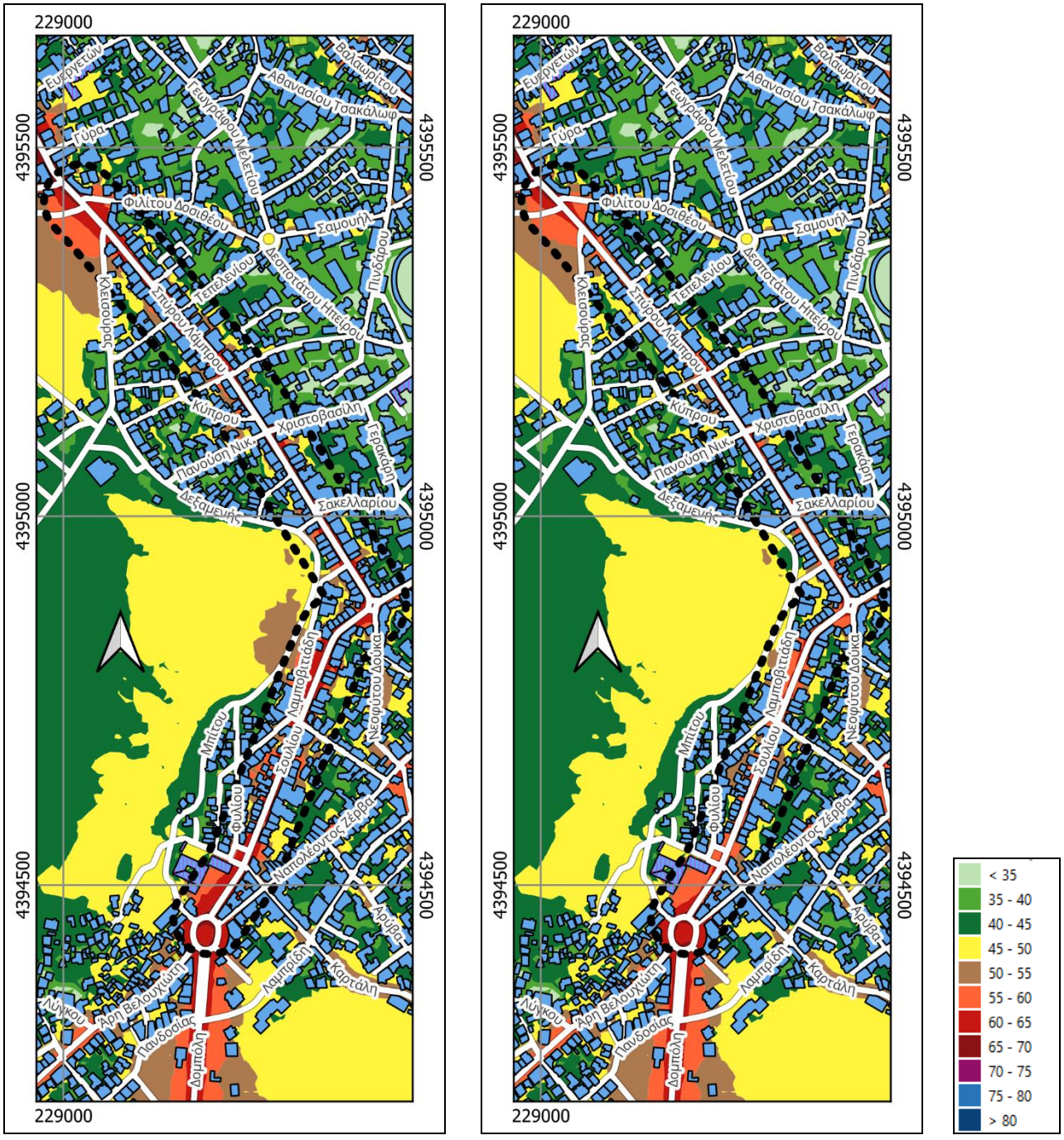
Πίνακας 180: Σύγκριση κατανομής έκθεσης των κτιρίων

Ζώνες κατανομής βάση ΕΕ 49/2002						
	Κατανομή χωρίς επέμβαση	Κατανομή με επέμβαση	Διαφορά πριν – μετά	Κατανομή χωρίς επέμβαση	Κατανομή με επέμβαση	Διαφορά πριν – μετά
<= 35	0	0	0	3	15	-12
35 - 39	0	0	0	44	83	-39
40 - 44	8	31	-23	101	110	-9
45 - 49	70	100	-30	131	172	-41
50 - 54	103	135	-32	203	283	-80
55 - 59	158	235	-77	215	35	180
60 - 64	285	182	103	7	6	1
65 - 69	80	19	61	0	0	0
70 - 74	0	2	-2	0	0	0
75 - 79	0	0	0	0	0	0
> 80	0	0	0	0	0	0
Total	704	704		704	704	

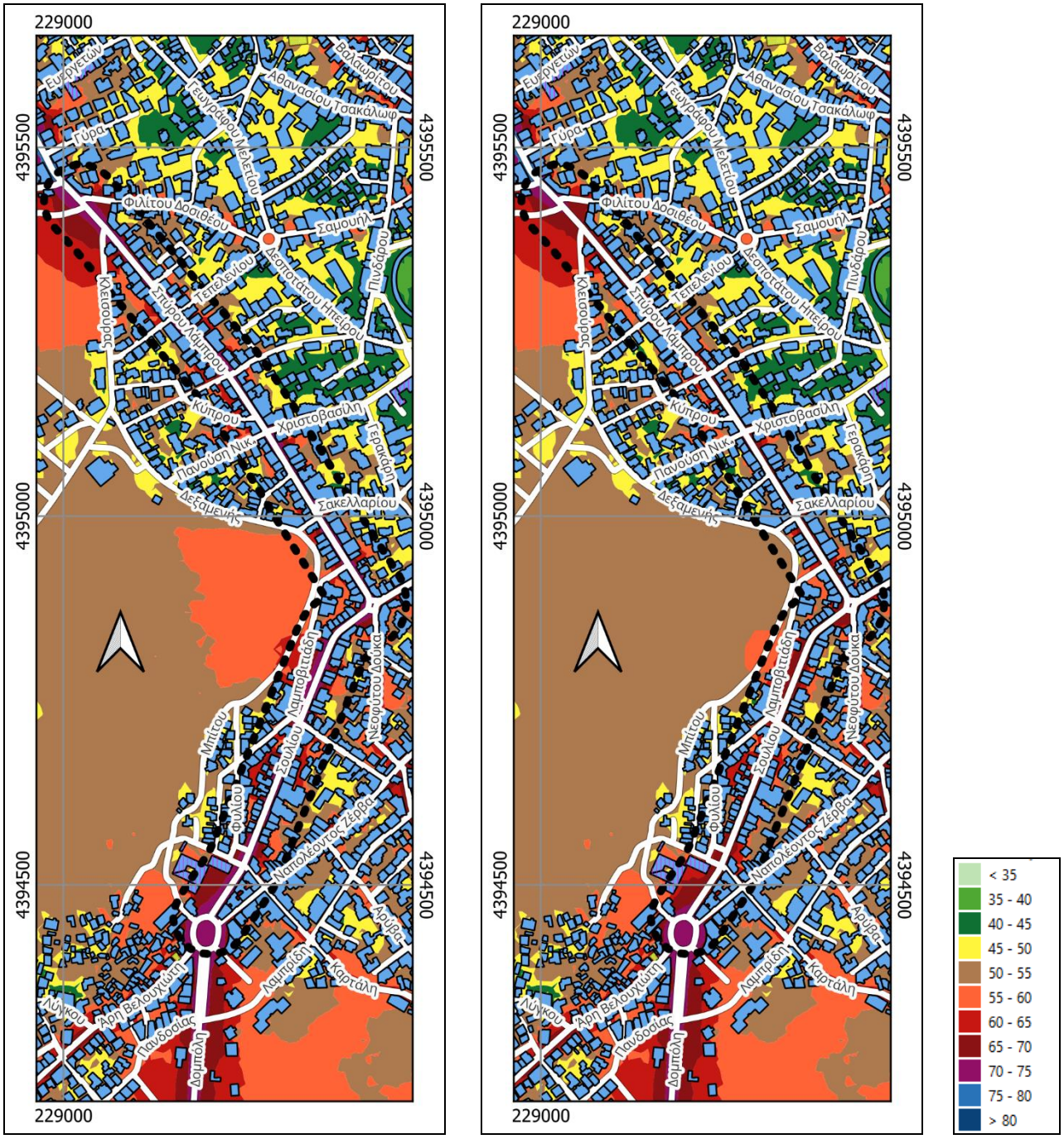
Όπως φαίνεται το κέρδος σε dB(A) από την εφαρμογή των ανιθορυβικών πετασμάτων είναι σχετικά μικρό και αμελητέο μπροστά σε εκείνο της εφαρμογής ηχοπετασμάτων. Λαμβάνοντας δε υπόψη και την συχνή συντήρηση που απαιτείται η λύση της εφαρμογής ηχοαπορροφητικών οδοστρωμάτων είναι απορριπτέα.Στα σχήματα που ακολουθούν παρουσιάζονται στους Χάρτες Lden και Lnight η κατάσταση πριν και μετά. Με μαύρη διακεκομμένη γραμμή εμφανίζεται το πλάτος της ζώνης των 100 μέτρων στις περιοχές των επεμβάσεων ηχοαπορροφητικού οδοστρώματος.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα δε του ανωτέρω πίνακα και κάνοντας χρήση των τύπων της νομοθεσίας ο αριθμός των HA κατοίκων πριν την εφαρμογή της λύσης ήταν 703 άτομα ενώ ο αντίστοιχος για τους κατοίκους με σοβαρές διαταραχές ύπνου ήταν 216 άτομα. Αντίστοιχα μετά την εφαρμογή του Σχεδίου Δράσης υλοποίησης των ηχοπετασμάτων οι κάτοικοι αυτοί έγιναν 535 για τους HA και 158 για τους HSD. Είχαμε δηλαδή συνολικά ωφελούμενους 168 άτομα για το HA και 58 άτομα για το HSD. Αντίστοιχα για τα κρούσματα ισχαιμικής καρδιοπάθειας πριν την εφαρμογή του μέτρου ήταν 0,89 ενώ μετά 0,63.

Ηχοαπορροφητικό οδόστρωμα στην οδό Σουλίου / Σπύρου Λάμπρου μήκους 2328 μέτρων

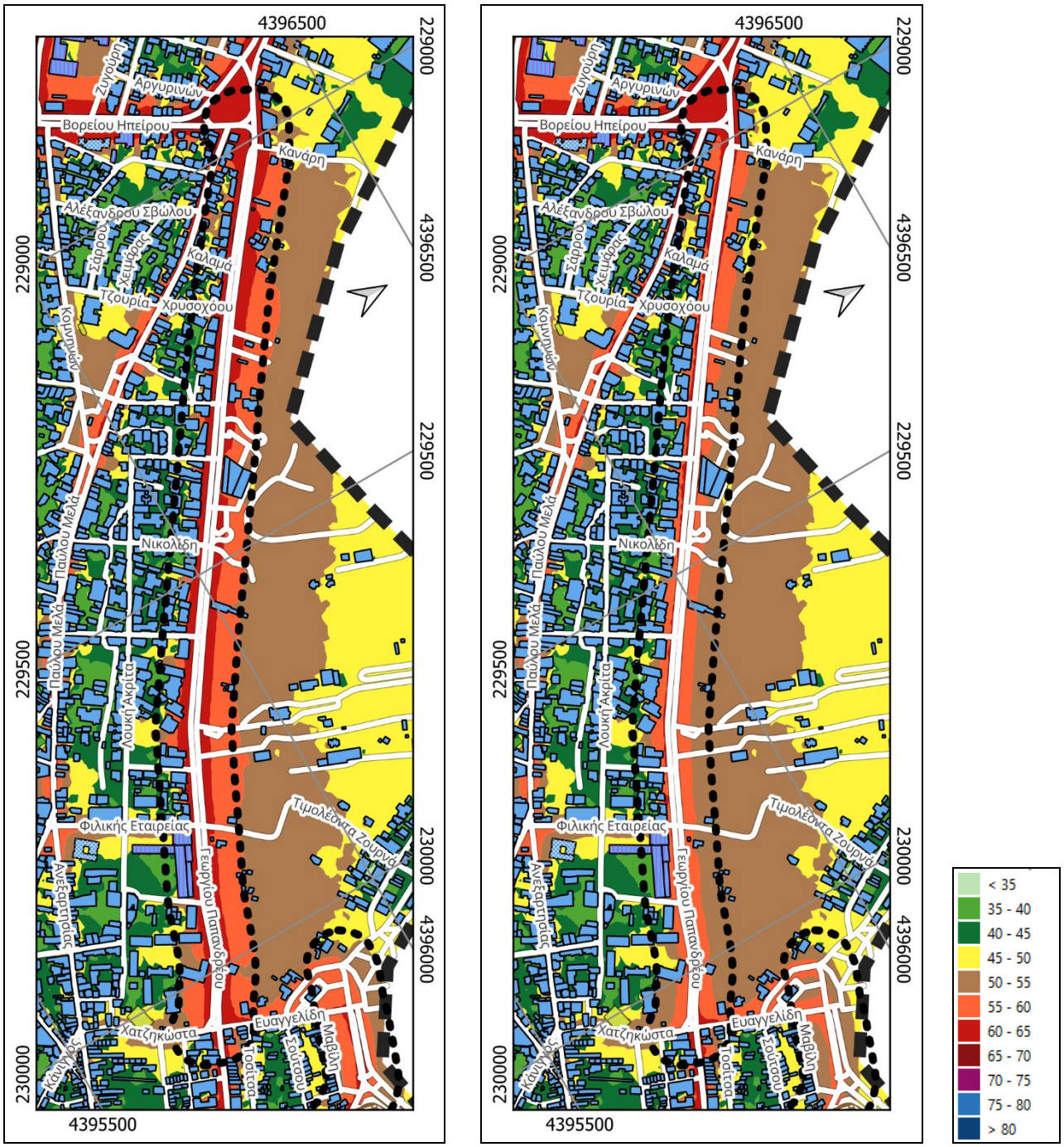


Σχήμα 223: Χάρτης Lnight πριν και μετά το ηχοαπορροφητικό οδόστρωμα

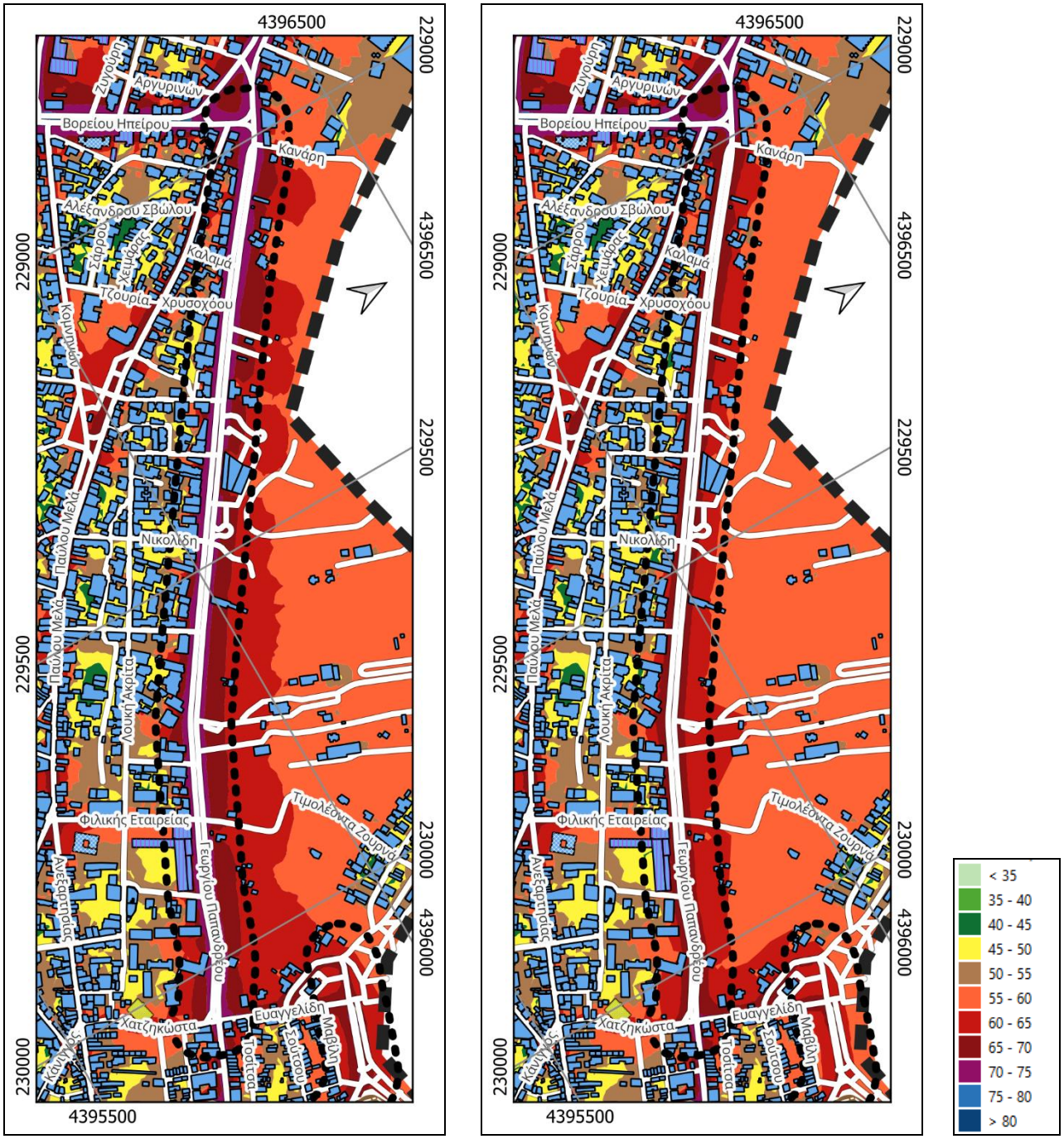


Σχήμα 224: Χάρτης Lden πριν και μετά το ηχοαπορροφητικό οδόστρωμα

Ηχοαπορροφητικό οδόστρωμα στη Λεωφόρο Γεωργίου Παπανδρέου μήκους 2610 μέτρων

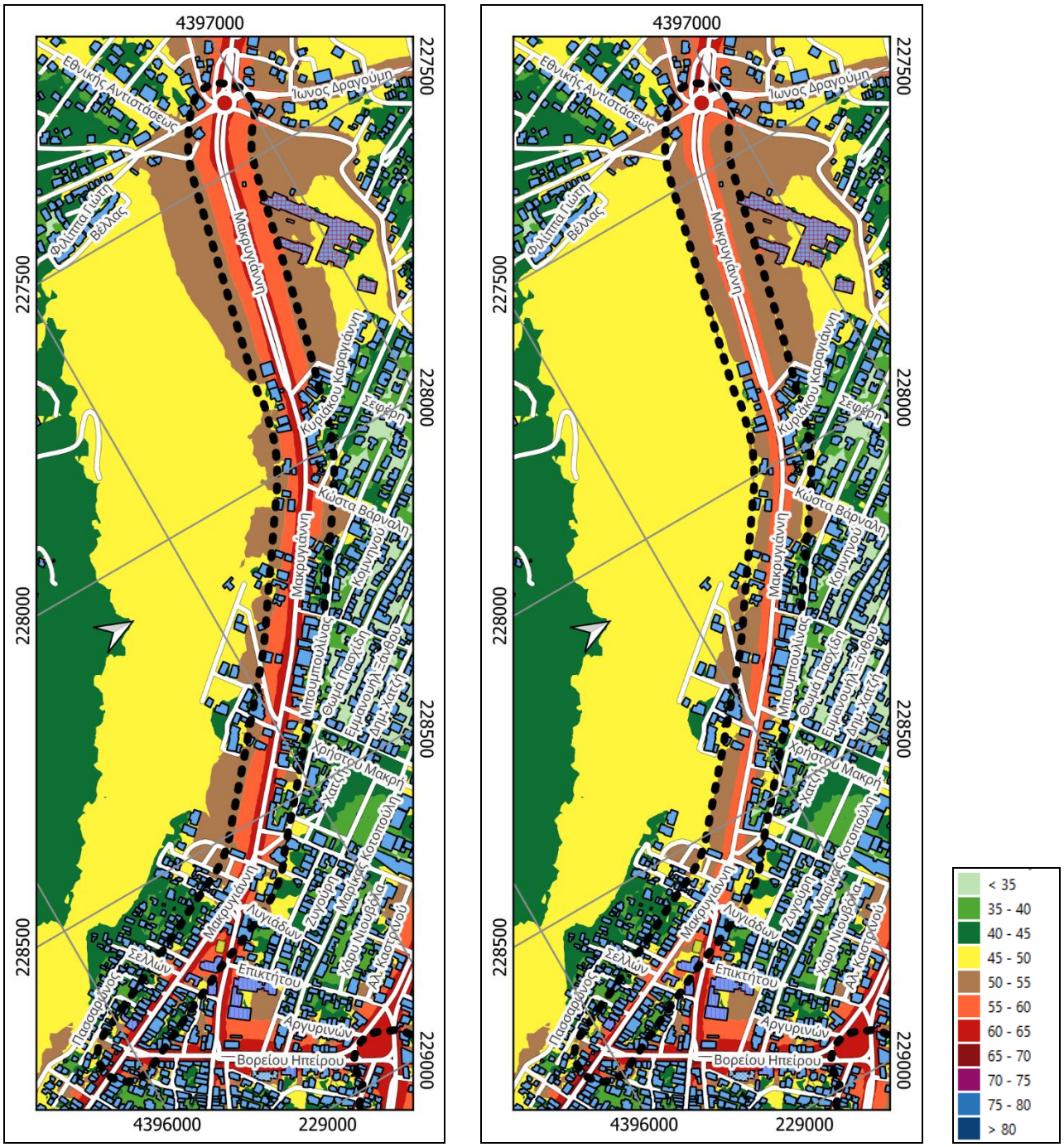


Σχήμα 225: Χάρτης Lnight πριν και μετά το ηχοαπορροφητικό οδόστρωμα

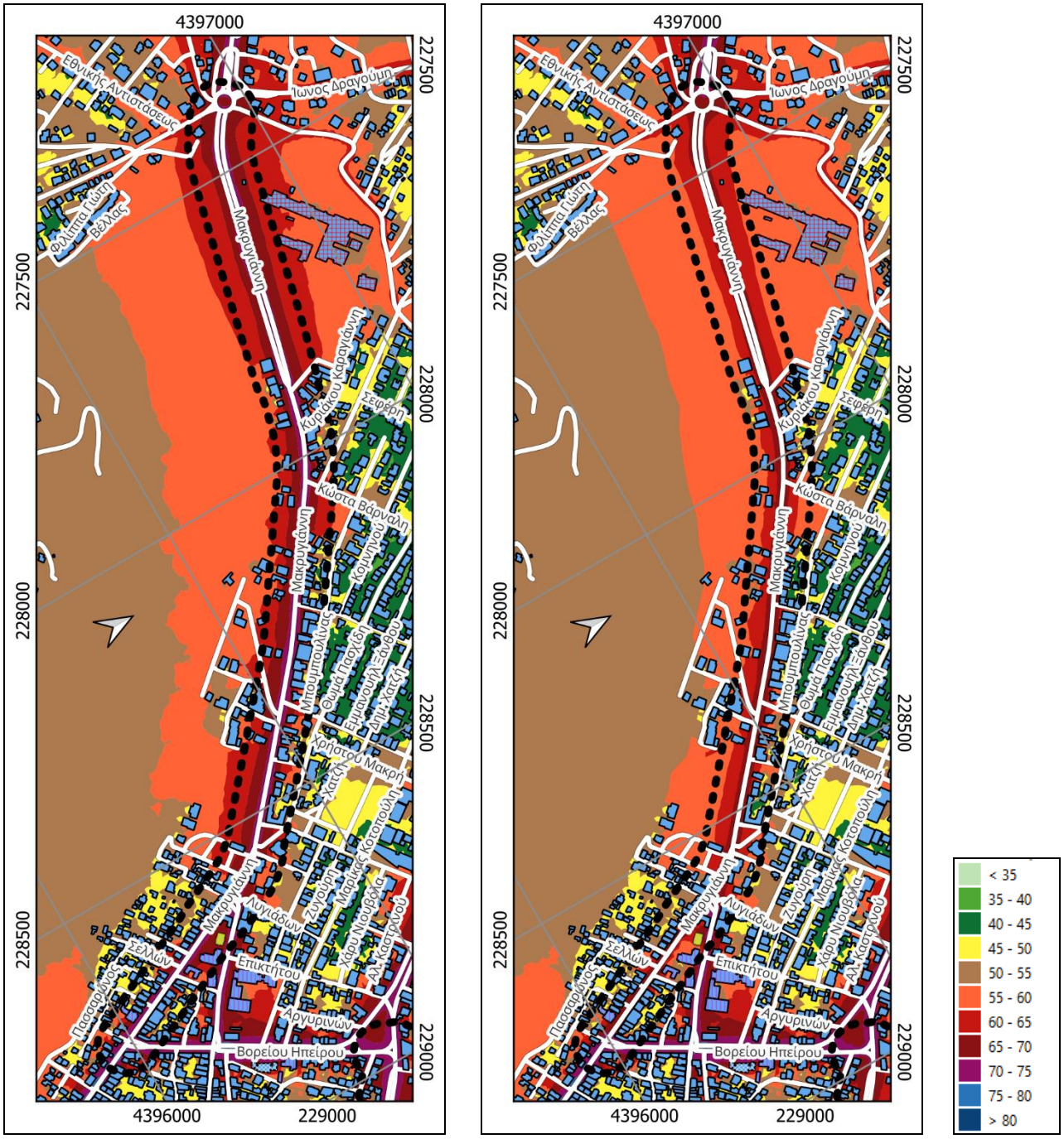


Σχήμα 226: Χάρτης Lden πριν και μετά το ηχοαπορροφητικό οδόστρωμα

Ηχοαπορροφητικό οδόστρωμα στην οδό Στρατηγού Μακρυγιάννη μήκους 2658 μέτρων

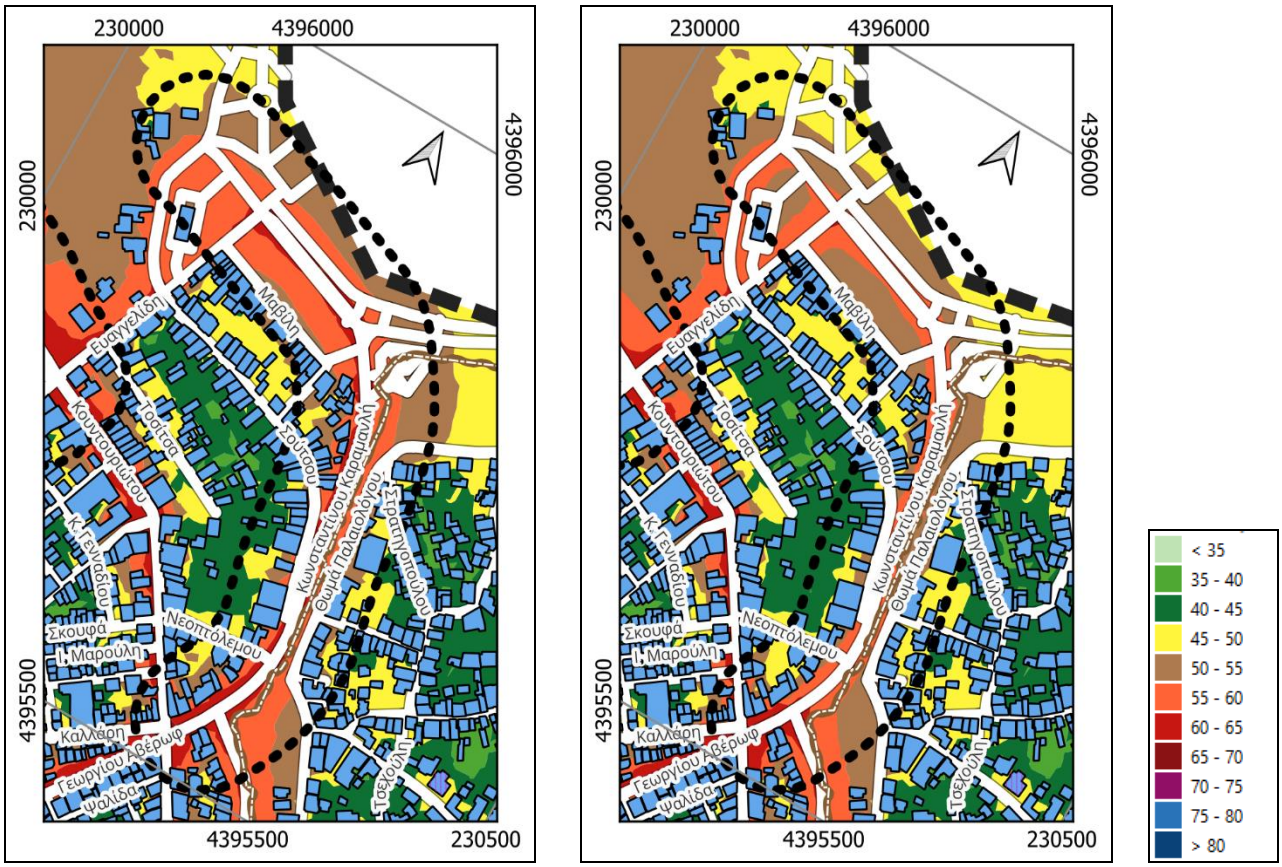


Σχήμα 227: Χάρτης Lnight πριν και μετά το ηχοαπορροφητικό οδόστρωμα

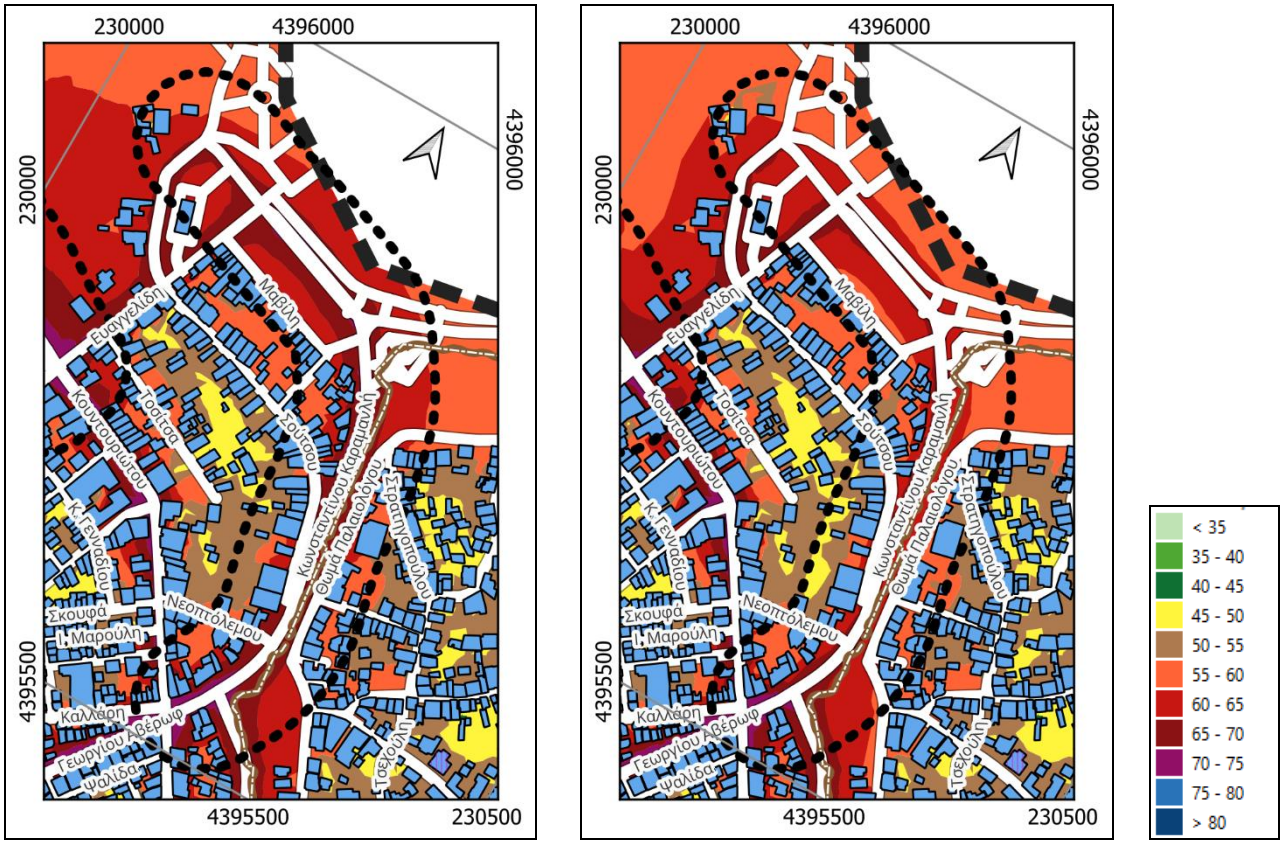


Σχήμα 228: Χάρτης Lden πριν και μετά το ηχοαπορροφητικό οδόστρωμα

Ηχοαπορροφητικό οδόστρωμα στην οδό Κωνσταντίνου Καραμανλή μήκους 487 μέτρων



Σχήμα 229: Χάρτης Lnight πριν και μετά το ηχοαπορροφητικό οδόστρωμα



Σχήμα 230: Χάρτης Lden πριν και μετά το ηχοαπορροφητικό οδόστρωμα

Ήσυχες περιοχές

Μετά και τα αποτελέσματα της επίλυσης του ακουστικού μοντέλου οι Ήσυχες Περιοχές που προτείνονται είναι:

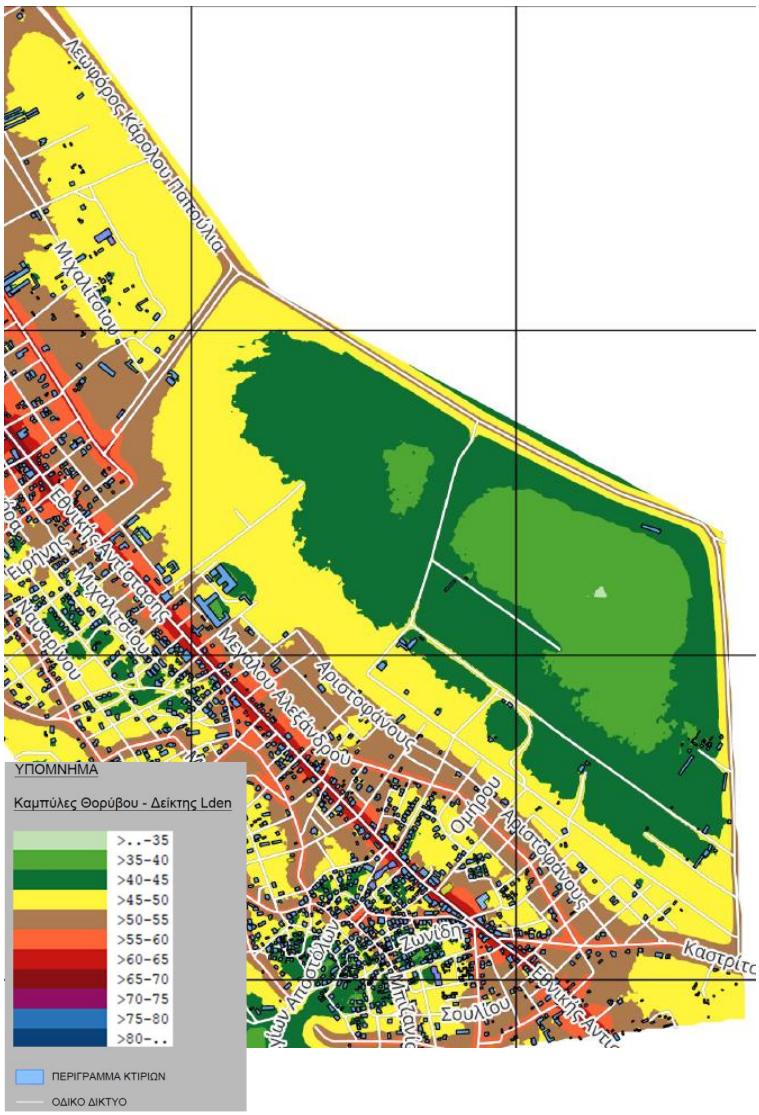
Η Παραλίμνια Περιοχή

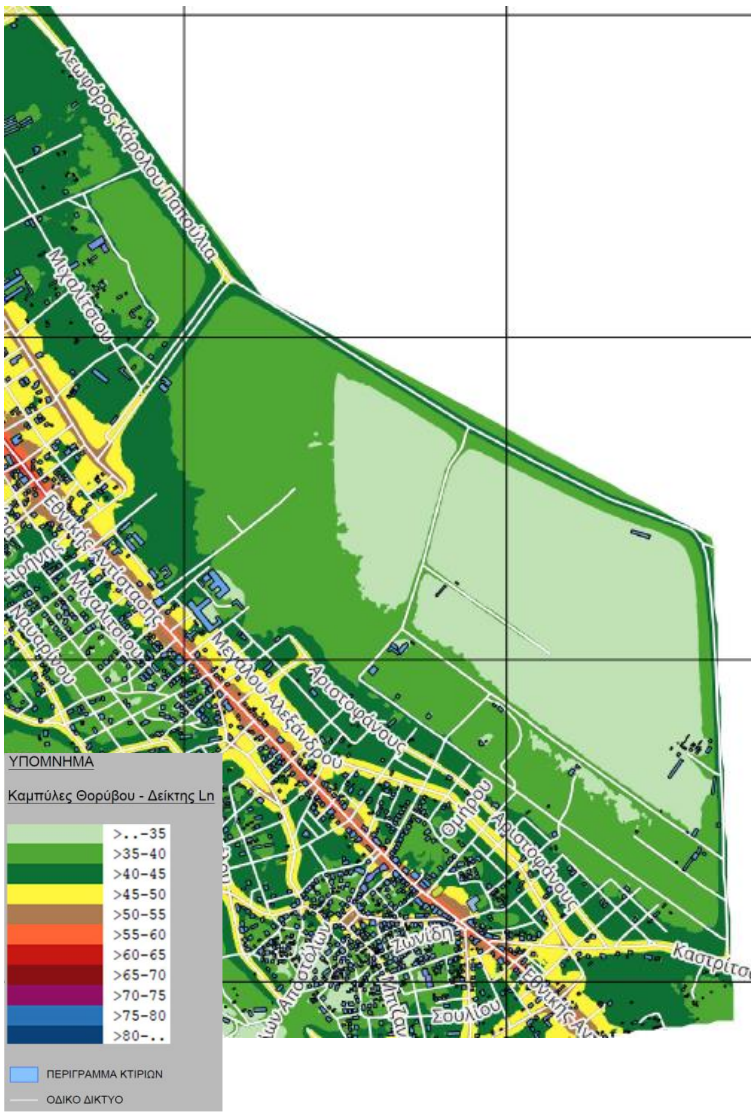
Η προτεινόμενη Ήσυχη περιοχή στην παραλίμνια ζώνη έχει περίμετρο 7235 μέτρων και έκταση 533 στρεμμάτων



Σχήμα 231: 1η Προτεινόμενη Ήσυχη Περιοχή

Όπως φαίνεται και από τους αντίστοιχους χάρτες του Lden και του Lnight όπως αυτοί προέκυψαν στο πλαίσιο του Σ.Χ.Θ η περιοχή της Παραλίμνιας Ζώνης λόγω και της απουσίας διέλευσης αυτοκίνητων ή άλλων σημαντικών δραστηριοτήτων παρουσιάζει σχετικά μικρές στάθμες θορύβου τόσο για το Lden όσο και για το Lnight με μειώσεις που ανά τμήματα ξεπερνούν τα 10-15 dB(A) σε σχέση με τον ευρύτερο Οδικό Κυκλοφοριακό Θόρυβο.





Σχήμα 232: 1η Απόσπασμα χαρτών Σ.Χ.Θ Lden και Lnight

Η Περιοχή του Κάστρου (Βορειο ανατολική ακρόπολη και Ιτς Καλέ)

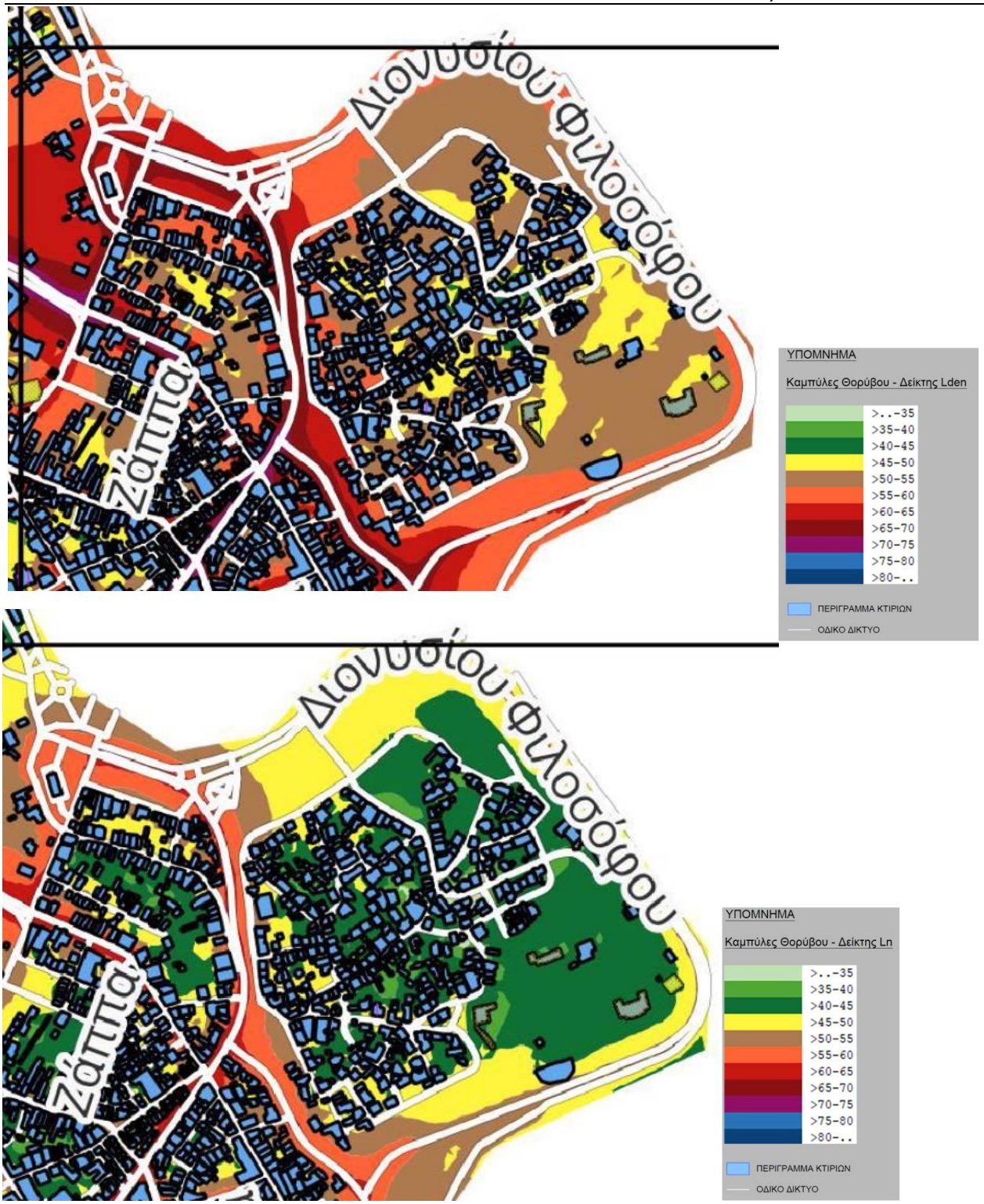
Η περιοχή του Κάστρου έχει περίμετρο 1700 μέτρων και έκταση 43 στρεμμάτων.



Σχήμα 233: 2η Προτεινόμενη Ήσυχη Περιοχή

Όπως φαίνεται και από τους αντίστοιχους χάρτες του Lden και του Lnight όπως αυτοί προέκυψαν στο πλαίσιο του Σ.Χ.Θ η περιοχή του Κάστρου λόγω και της περιορισμένης διέλευσης αυτοκίνητων παρουσιάζει σχετικά μικρές στάθμες θορύβου τόσο για το Lden όσο και για το Lnight με μειώσεις που ανά τμήματα φτάνουν και τα 10 dB(A) σε σχέση με τον ευρύτερο Οδικό Κυκλοφοριακό Θόρυβο.

Τον επιβεβλημένο χαρακτηρισμό ως Ήσυχης Περιοχής ενισχύει ο ιστορικός χαρακτήρας της περιοχής που λόγω μεγάλου αρχαιολογικού ενδιαφέροντος αποτελεί πόλο έλξης πολλών επισκεπτών.



Σχήμα 234: 2η Απόσπασμα χαρτών Σ.Χ.Θ Lden και Lnight

Τέλος στο πλαίσιο διαμόρφωσης του Σχεδίου Δράσης προτείνεται η εγκατάσταση Μονίμου Συστήματος Παρακολούθησης Οδικού Κυκλοφοριακού Θορύβου σε 5 επιλεγμένα σημεία. Οι Θέσεις εγκατάστασης του Μόνιμου Συστήματος Παρακολούθησης επιλέχθηκαν σε σημεία ιδιαίτερου ενδιαφέροντος, Κάστρο – Παραλίμνια Ζώνη – Πλησίον Αεροδρομίου – Λεωφόρος. Δωδώνης- Λεωφόρος. Αρχιεπισκόπου Μακαρίου) για το ΠΣ Ιωαννίνων αλλά σε κάθε περίπτωση η τελική εγκατάσταση θα γίνει κατόπιν συνεννοήσεως με το αρμόδιο τμήμα του Δήμου Ιωαννίνων ενώ ταυτόχρονα προτείνεται και η δημιουργία ειδικού site στο πρότυπο της πόλης του Δουβλίνου για την real time παρακολούθηση των δεικτών θορύβου και την ενημέρωση των πολιτών.



Σχήμα 235: Θέσεις προτεινόμενων Μόνιμων Σταθμών



Σχήμα 236: Θέσεις προτεινόμενων Μόνιμων Σταθμών

Κάθε Σταθμός θα αποτελείται από ένα ντουλάπι κατασκευασμένο από αλουμίνιο που προσφέρει προστασία από τις καιρικές συνθήκες για όλες τις συσκευές μέτρησης. Το ντουλάπι είναι ανθεκτικό στη σκόνη, στη σκουριά και στο νερό. Το ντουλάπι μπορεί να τοποθετηθεί σε τοίχο ή ιστό. Κάθε σταθμός μπορεί να εγκατασταθεί είτε απευθείας σε τοίχο είτε στο δάπεδο με κατάλληλη πάκτωση.

Ο τηλεσκοπικός ιστός αλουμινίου όπου είναι εγκατεστημένα τα μικρόφωνα εκτείνεται στα πέντε μέτρα. Ένα αλεξικέραυνο είναι τοποθετημένο στο επάνω μέρος, το οποίο φέρει επίσης τον προσαρμογέα μικροφώνου. Σε Σταθμό όπου μπορεί να είναι εγκατεστημένος και μετεωρολογικός σταθμός, αυτός τοποθετείται σε ειδικό βραχίονα, προσαρμοσμένο πάνω στον ιστό.

Ο ιστός είναι ανακλινόμενος, επομένως μπορεί να κατέβει μόνο από ένα άτομο.
Μέσα στο ντουλάπι είναι τοποθετημένο το ηχόμετρο. Το ηχόμετρο συνδέεται με το εξωτερικό μικρόφωνο που είναι εγκατεστημένο στην κορυφή του ιστού. Το μικρόφωνο είναι εξοπλισμένο με προστατευτικό βροχής για να παρέχεται προστασία από τις καιρικές συνθήκες. Επίσης, κάθε βράδυ γίνεται αυτόματος έλεγχος του μικροφώνου. Κάτω από το μικρόφωνο είναι τοποθετημένη η πυξίδα θορύβου , η οποία χρησιμοποιεί μια σειρά από οκτώ μικρόφωνα για να καταγράψει την τρισδιάστατη κατεύθυνση του ήχου. Η πιο δυνατή (A-weighted) πηγή ήχου θα ανιχνευθεί. Η κατεύθυνση από την οποία προέρχεται η πηγή θορύβου είναι σε βήματα 30^{o}.

Ο πυρήνας κάθε σταθμού παρακολούθησης θορύβου είναι ένας βιομηχανικός υπολογιστής, ο οποίος λειτουργεί ως συλλέκτης δεδομένων και ως ελεγκτής ολόκληρης της διαδικασίας μέτρησης. Ελέγχει τον αναλυτή ήχου, το μικρόφωνο και τη μετεωρολογική μονάδα. Όλα τα ληφθέντα δεδομένα μέτρησης και ήχου αναλύονται και καταχωρούνται. Μέσω της μονάδας επικοινωνίας (δρομολογητής 4G) όλα τα δεδομένα μεταφέρονται στο Noise Server. Η συσκευή ελέγχου λειτουργεί 24/7.

Οι σταθμοί παρακολούθησης θορύβου είναι (σχεδόν) αυτάρκη όργανα μέτρησης. Τα ακόλουθα δεδομένα συλλέγονται και αποθηκεύονται:

- Lp,A,eq,1s level values (μια ανά δευτερόλεπτο)
- Lp,A,eq,0.5s level values (δύο ανά δευτερόλεπτο)
- Lp,AS level values (μια ή δύο ανά δευτερόλεπτο)
- Συμβάντα ήχου
- Φάσμα συχνοτήτητας κατά τη διάρκεια ενός συμβάντος ήχου: τρίτη-οκτάβα, 50Hz-10kHz
- Καταγραφή του ήχου κατά τη διάρκεια ενός συμβάντος ήχου με μέγιστο χρόνο καταγραφής
- Μετεωρολογικά δεδομένα (εάν υπάρχει εγκαταστημένος μετεωρολογικός σταθμός)

Ο κλιματικός αισθητήρας US (Ultrasonic) λειτουργεί χωρίς συντήρηση και χωρίς κινητά εξαρτήματα όπως ανεμιστήρας ή ρουλεμάν. Η ταχύτητα και η διεύθυνση του ανέμου μετρώνται μέσω υψηλής ακρίβειας εγκεκριμένων αισθητήρων. Η βροχόπτωση και η έντασή της προσδιορίζονται μέσω ραντάρ Doppler. Εκτός από τέσσερις αισθητήρες φωτεινότητας, οι οποίοι είναι τοποθετημένοι ανά γεωγραφική κατεύθυνση, μετρώνται η θερμοκρασία του αέρα, η σχετική υγρασία αέρα καθώς και η βαρομετρική πίεση αέρα. Ένα ενσωματωμένο GPS λαμβάνει αυτόματα τις τρέχουσες πληροφορίες ημερομηνίας και ώρας. Από αυτά τα δεδομένα στη συνέχεια υπολογίζονται η πίεση του αέρα στο επίπεδο της θάλασσας και η θέση του ήλιου.

Μετρούμενες τιμές:

- Ταχύτητα ανέμου (0 … 60 m/s)
- Διεύθυνση ανέμου (0 … 360°)
- Βροχόπτωση (0 … 10mm/min)
- Φωτεινότητα (0 … 150 kLux)
- Θερμοκρασία (-30 … +70°C)
- Υγρασία αέρα (0 … 100% rel. humidity)
- Πίεση αέρα (300 … 1100 hPa)

Τα ηχόμετρα θα πρέπει να πληρούν 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 θα είναι:

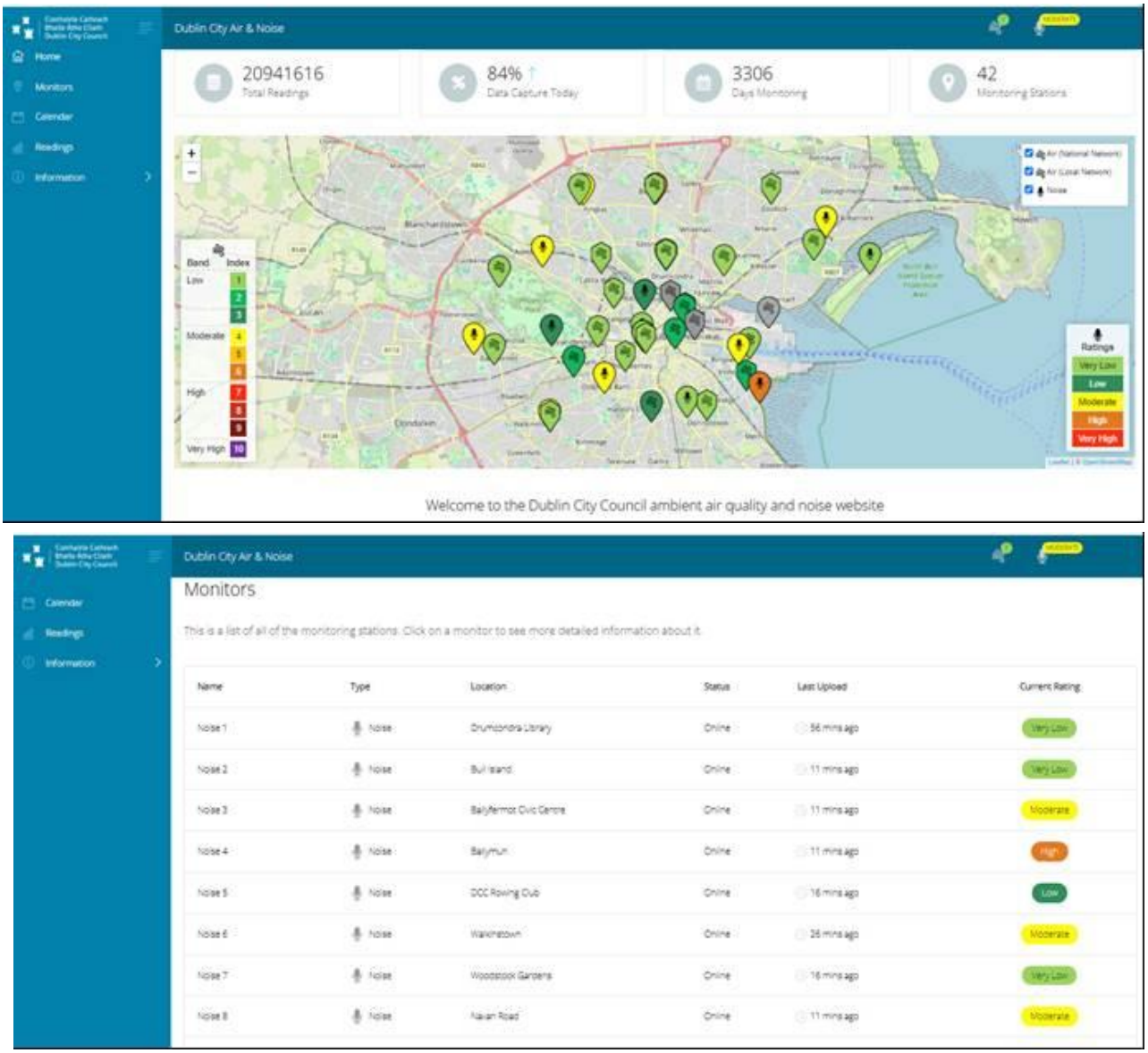
- Η κλίμακα μέτρησης τους θα είναι: 20dB to 140dB RMS Single Range Noise Floor: <18dB(A) Class 1
- Το βήμα καταγραφής των μετρήσεων θα μπορεί να οριστεί σε: 10ms, 62.5ms,125ms,250ms, 1/2 sec, 1 sec, 2 sec
- Θα υπολογίζουν τους ποσοστομετρικούς δείκτες θορύβου L1,L10,L50,L95,L99 καθώς και τις μέγιστες στάθμες (Lmax) και ελάχιστες τιμές (Lmin) στην διάρκεια της 24ωρης καταγραφής
- Θα έχουν την δυνατότητα audio recording τουλάχιστον για 24ώρες συνεχούς καταγραφής.
- Οι διαστάσεις των ηχομέτρου θα είναι 283mm x 65mm x 30mm και το βάρος τους 300 γραμμάρια
- Η ηλεκτρομαγνητική απόδοση θα είναι 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 θα διαθέτουν εσωτερική μνήμη 4 GB αρκετή ώστε να εξασφαλίζει μέγιστη αυτονομία στο πεδίο με δυνατότητα αποθήκευσης 10000 μετρήσεων
- Τα ηχόμετρα θα διαθέτουν επιπλέον και την δυνατότητα ανάλυσης 1/1 και 1/3 της οκτάβας
- Θα έχουν την δυνατότητα απομακρυσμένης σύνδεσης μέσω 3G/GRPS και Ethernet.
- Θα έχουν την δυνατότητα γεω-εντοπισμού μέσω GPS
- Θα εξασφαλίζουν Επικοινωνία με PC χρήστη μέσω θύρας USB

Αναφορικά με την δημιουργία του site ενημέρωσης του κοινού σχετικά με θέματα περιβαλλοντικού θορύβου αυτό θα πρέπει να είναι ένα εύχρηστο εργαλεία παροχής όχι μόνο των τιμών των δεικτών real time των 5 Μόνιμων Σταθμών Θορύβου αλλά θα πρέπει να περιέχει και θεματικές ενότητες με τις δράσεις του Δήμου για την καταπολέμηση του Θορύβου αλλά και ενότητες σχετικές με την νομοθεσία και τις υποχρεώσεις και τα όρια που απορρέουν από αυτή.

Τα δεδομένα θα ανεβαίνουν στην σελίδα τόσο real time αλλά θα υπάρχει και αναλυτικό αρχείο όλων των ημερών και των δεδομένων των σταθμών θορύβου έτσι ώστε ο πολίτης να μπορεί να έχει μια εποπτική ματιά στην κατάσταση του Ακουστικού Περιβάλλοντος του Π.Σ.

Τέλος στην σελίδα μπορεί να υπάρχει και ειδική εφαρμογή στην οποία οι πολίτες θα μπορούν αν καταθέτουν τα παράπονα ή και τις καταγγελίες τους σχετικά με θέματα Θορύβου δημιουργώντας έτσι ένα μητρώο το οποίο θα μπορεί να εργαλιοποιήσει κατάλληλα η αρμόδια κάθε φορά υπηρεσία.

Στην εικόνα που ακολουθεί παρατίθεται ένα παράδειγμα από την αντίστοιχη ιστοσελίδα της πόλης του Δουβλίνου με τις θέσεις όλων των σταθμών καταγραφής περιβαλλοντικού θορύβου.



Σχήμα 237: Απόσπασμα σελίδας διαδικτύου της πόλης του Δουβλίνου σχετικά με τον περιβαλλοντικό θόρυβο

9. ΕΚΘΕΣΗ ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ

Το παρόν Πρόγραμμα Διασφάλισης Ποιότητας αφορά τη Μελέτη: «Αξιολόγηση Περιβαλλοντικού Θορύβου στο πλαίσιο εφαρμογής της Οδηγίας 2002/49/ΕΚ για τα έργα **«ΚΑΤΑΡΤΙΣΗ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΟΥ ΧΑΡΤΗ ΘΟΡΥΒΟΥ (ΣΧΘ) ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΟΥ ΔΡΑΣΗΣ (ΣΔ) ΓΙΑ ΤΑ ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΚΑ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΑ ΠΑΤΡΑΣ,ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ» της πράξης «Εκπόνηση Στρατηγικών Χαρτών Θορύβου (ΣΧΘ) και Σχεδίων Δράσης (ΣΔ) σε Πολεοδομικά Συγκροτήματα της Χώρας, σε εφαρμογή της Οδηγίας 2002/49/ΕΚ, όπως τροποποιήθηκε και ισχύει», με κωδικό ΟΠΣ 6003752»ΤΜΗΜΑ 4: «ΕΚΠΟΝΗΣΗ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΟΥ ΧΑΡΤΗ ΘΟΡΥΒΟΥ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΟΥ ΔΡΑΣΗΣ ΠΣ ΠΑΤΡΑΣ,ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ»** και προσδιορίζει τις βασικές απαιτήσεις ορθής λειτουργίας όλων των επιμέρους εργασιών στα πλαίσια της εν λόγω σύμβασης.

Τεκμηρίωση της διασφάλισης εφαρμοσιμότητας των λύσεων

Συνοπτικά για την διασφάλιση της εφαρμοσιμότητας των λύσεων τονίζονται τα ακόλουθα:

1. Ο ανάδοχος έχει πολυετή γενική εμπειρία σε αντιμετώπιση πολύπλοκων περιβαλλοντικών μελετών και έργων σε εθνικά και περιφερειακά θέμα στρατηγικής.
2. Ο ανάδοχος και η ομάδα έργου έχει πολυετή ειδική εμπειρία σε θέματα περιβαλλοντικού θορύβου και αντιμετώπιση θεμάτων με βάση την Οδηγία 2002/49/ΕΚ, όπως αυτή αναθεωρήθηκε με την νέα Ευρωπαϊκή Οδηγία 2015/996 (μεθοδολογία CNOSSOS-EU).
3. Ο ανάδοχος και η ομάδα έργου έχει πολυετή γνώση της περιοχής εφαρμογής του έργου σε κυκλοφοριακά θέματα και θέματα περιβαλλοντικού θορύβου της περιοχής εφαρμογής.
4. Ο ανάδοχος και η ομάδα έργου χρησιμοποιούν δόκιμες τεχνικές ποιότητας και διοίκησης έργου.
5. Ο ανάδοχος και η ομάδα έργου έχει εξασφαλίσει τόσο λογισμικό όσο και όργανα μέτρησης θορύβου κατάλληλων για την αξιολόγηση περιβαλλοντικού θορύβου της περιοχής εφαρμογής, με βάση την Οδηγία 2002/49/ΕΚ, όπως αυτή αναθεωρήθηκε με την νέα Ευρωπαϊκή Οδηγία 2015/996 (μεθοδολογία CNOSSOS-EU).

Ο Ανάδοχος έχει καθιερώσει και θέσει σε εφαρμογή Σύστημα Διασφάλισης Ποιότητας (ΣΔΠ) με στόχο την αποτελεσματική διαχείριση όλων των διεργασιών που σχετίζονται με την ποιότητα του έργου και των παραδοτέων αυτής. Το ΣΔΠ είναι δομημένο και προσαρμοσμένο στις ιδιαιτερότητες, χαρακτηριστικά και ανάγκες του έργου, με σκοπό να ελέγχεται, τόσο συνολικά όσο και σε επίπεδο επιμέρους δραστηριότητας, η τήρηση των προκαθορισμένων απαιτήσεων ποιότητας που τίθενται. Παράλληλα, ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις της νομοθεσίας, των προτύπων και ισχυουσών προδιαγραφών, και στην ικανοποίηση των απαιτήσεων της Αναθέτουσας Αρχής. Σημειώνεται ότι όλες οι εταιρείες που συμμετέχουν στον Ανάδοχο έχουν σχεδιάσει, αναπτύξει και εφαρμόσει συστήματα διαχείρισης ποιότητας και περιβάλλοντος ISO9001:2015, ISO14001:2015
Όσον αφορά στις διαδικασίες του ΣΔΠ, στις οδηγίες εργασίας και στα έντυπα που χρησιμοποιούνται, το Ανάδοχο Σχήμα ακολουθεί το Πιστοποιημένο Σύστημα Διαχείρισης Ποιότητας που εφαρμόζει η εταιρεία ΣΥΒΙΛΛΑ ΕΠΕ που παρουσιάζονται στη συνέχεια.

ZERTIFIKAT | CERTIFICATE | CERTIFICAT | CERTIFICADO | СЕРТИФИКАТ | شهادة | 证书 | 인증서

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ

TÜV AUSTRIA

Για το Σύστημα Διαχείρισης
σύμφωνα με το Πρότυπο
EN ISO 9001 : 2015

Τεκμηριώθηκε και βεβαιώνεται μέσω των Διαδικασιών της TÜV AUSTRIA, ότι η

ΣΥΒΙΛΛΑ ΕΠΕ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ
Υψηλάντου 16
151 22 ΜΑΡΟΥΣΙ, ΕΛΛΑΔΑ

Εφαρμόζει ένα Σύστημα Διαχείρισης για την Ποιότητα σε συμφωνία με το παραπάνω Πρότυπο για το ακόλουθο Πεδίο Εφαρμογής

ΠΑΡΟΧΗ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΣΥΜΒΟΥΛΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ ΣΕ ΜΕΛΕΤΕΣ ΚΑΙ ΕΡΓΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ, ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ, ΔΙΑΚΙΝΔΥΝΕΥΣΗΣ, ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ, ΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ ΑΛΛΑΓΗΣ, ΧΗΜΙΚΟΤΕΧΝΚΩΝ ΜΕΛΕΤΩΝ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΩΝ COMPUTATIONAL FLUID DYNAMICS.

Αριθ. Εγγραφής Πιστοποιητικού: **20001200003499**

Ισχύει έως: 2026-07-27
Αρχική πιστοποίηση: 2020-07-28
Λήξη προηγούμενου κύκλου Πιστοποίησης: 2023-07-27
Ημερομηνία Επιθεώρησης Επαναπιστοποίησης: 2023-09-14

Μαρία Αγαπητού
Διευθύντρια Πιστοποίησης Συστημάτων Διαχείρισης και Προϊόντων

Οργανισμός Πιστοποίησης
TÜV AUSTRIA

Αθήνα, 2023-09-18

Η παρούσα Πιστοποίηση πραγματοποιήθηκε σύμφωνα με την Διαδικασία Επιθεώρησης και Πιστοποίησης της TÜV AUSTRIA και επιτηρείται σε τακτά χρονικά διαστήματα.

TÜV AUSTRIA HELLAS
Λ. Μεσογείων 429
Τ.Κ. 153 43 Αθήνα, Ελλάδα
www.tuvaustriahellas.gr
Αρ. ΓΕΜΗ: 1650201000

IAF ESYD Πιστοποίηση ΣΔ Αρ. Πιστ. 236

CePRX478_A1

Headquarters in Athens bear the responsibility of the Certification decision

Vervielfältigung auf mit Einwilligung der TÜV AUSTRIA | The reproduction of this document is subject to the approval by TÜV AUSTRIA

ZERTIFIKAT | CERTIFICATE | CERTIFICAT | CERTIFICADO | СЕРТИФИКАТ | شهادة | 证书 | 인증서

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ

TÜV AUSTRIA

Για το Σύστημα Διαχείρισης
σύμφωνα με το Πρότυπο
EN ISO 14001 : 2015

Τεκμηριώθηκε και βεβαιώνεται μέσω των Διαδικασιών της TÜV AUSTRIA, ότι η

ΣΥΒΙΛΛΑ ΕΠΕ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ
Υψηλάντου 16
151 22 ΜΑΡΟΥΣΙ, ΕΛΛΑΔΑ

Εφαρμόζει ένα Σύστημα Περιβαλλοντικής Διαχείρισης σε συμφωνία με το παραπάνω Πρότυπο για το ακόλουθο Πεδίο Εφαρμογής

ΠΑΡΟΧΗ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΣΥΜΒΟΥΛΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ ΣΕ ΜΕΛΕΤΕΣ ΚΑΙ ΕΡΓΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ, ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ, ΔΙΑΚΙΝΔΥΝΕΥΣΗΣ, ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ, ΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ ΑΛΛΑΓΗΣ, ΧΗΜΙΚΟΤΕΧΝΙΚΩΝ ΜΕΛΕΤΩΝ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΩΝ COMPUTATIONAL FLUID DYNAMICS.

Αριθ. Εγγραφής Πιστοποιητικού: **20051200003500**

Ισχύει έως: 2026-07-27
Αρχική πιστοποίηση: 2020-07-28
Λήξη προηγούμενου κύκλου Πιστοποίησης: 2023-07-27
Ημερομηνία Επιθεώρησης Επαναπιστοποίησης: 2023-09-14

Μαρία Αγαπητού
Διευθύντρια Πιστοποίησης Συστημάτων Διαχείρισης και Προϊόντων

Οργανισμός Πιστοποίησης
TÜV AUSTRIA

Αθήνα, 2023-09-18

Η παρούσα Πιστοποίηση πραγματοποιήθηκε σύμφωνα με την Διαδικασία Επιθεώρησης και Πιστοποίησης της TÜV AUSTRIA και επιτηρείται σε τακτά χρονικά διαστήματα.

TÜV AUSTRIA HELLAS
Λ. Μεσογείων 429
Τ.Κ. 153 43 Αθήνα, Ελλάδα
www.tuvaustriahellas.gr
Αρ. ΓΕΜΗ: 1650201000

IAF ESYD Πιστοποίηση ΣΔ Αρ. Πιστ. 236

CePW403_A1

Headquarters in Athens bear the responsibility of the Certification decision

g hat mit Erhalt des TÜV AUSTRIA | The reproduction of this document is subject to the approval by TÜV AUSTRIA

Η πιστή εφαρμογή του αποτελεί ευθύνη όλων των εμπλεκομένων μερών, και για το λόγο αυτό το Ανάδοχο Σχήμα συμφώνησε τη θέσπιση διαδικασιών για τον έλεγχο και τη βελτίωση, όποτε αυτό κριθεί αναγκαίο, της αποτελεσματικής εφαρμογής του ΣΔΠ.
Για την άρτια, έγκαιρη, αρμονική και αποτελεσματική εκπόνηση του έργου, σημαντική παράμετρο αποτελεί η συστηματική και ουσιαστική συνεργασία μεταξύ του Αναδόχου και της Αναθέτουσας Αρχής στο πλαίσιο ανταλλαγής απόψεων που θα στηρίζεται σε αξιόπιστες πληροφορίες. Ένα ευέλικτο σχήμα επικοινωνίας, σε συνδυασμό με μια αποτελεσματική οργανωτική δομή, θα συνεισφέρουν καταλυτικά στην εκπλήρωση του παραπάνω στόχου.
Τα συμπράττοντα γραφεία, στην μακρόχρονη επαγγελματική τους πορεία, δίνουν ιδιαίτερη έμφαση στη διασαφήνιση και εφαρμογή σύγχρονων επικοινωνιακών πρακτικών και στον προσδιορισμό του τρόπου αμφίδρομης διακίνησης των πληροφοριών, υιοθετώντας ένα ιεραρχικό επικοινωνιακό σχήμα, με στόχο η κάθε αρχική πληροφορία να έχει αποδέκτη το αρμόδιο πρόσωπο και η κάθε επεξεργασμένη πληροφορία να διανέμεται κατάλληλα. Το Σχήμα Επικοινωνίας έχει στόχο την αποφυγή φαινομένων πλεονασμού, καθώς οι επικοινωνιακές πρακτικές και μέθοδοι που θα ακολουθηθούν έχουν εφαρμοσθεί με επιτυχία στην εκτέλεση παρόμοιας πολυπλοκότητας έργων.
Τέλος, με στόχο την καλή συνεργασία μεταξύ των συνεργαζόμενων γραφείων, αλλά και μεταξύ αυτών και της Αναθέτουσας Αρχής, δημιουργήθηκε ένα αποτελεσματικό σχήμα οργάνωσης του έργου. Με τον τρόπο αυτό αποδίδονται συγκεκριμένες υπευθυνότητες και καθήκοντα σε κάθε μέλος της ομάδας υλοποίησης του έργου σύμφωνα με τον αρχικό σχεδιασμό υλοποίησης του σε στάδια, πακέτα εργασίας κλπ..
Η ανάθεση υπευθυνοτήτων/ καθηκόντων (βαθμός εμπλοκής) στα μέλη της ομάδας μελέτης πραγματοποιήθηκε αξιολογώντας την εμπεριστατωμένη και αποδεδειγμένη εμπειρία, την ειδική τεχνογνωσία, την αξιοπιστία και τις οργανωτικές ικανότητες αυτών. Στις παραπάνω αρχές αποτελεσματικής διοίκησης και οργάνωσης έχει βασιστεί η επιτυχής υλοποίηση παρόμοιων ή και μεγαλύτερης πολυπλοκότητας έργων από τα συμπράττοντα γραφεία στο παρελθόν.
Για την επιτυχή εκπόνηση του έργου κρίσιμη παράμετρο αποτελεί η διαθεσιμότητα ευέλικτων δομών και μηχανισμών διοίκησης (ολοκληρωμένο σχήμα συντονισμού και διοίκησης), τόσο για την παρακολούθηση της υλοποίησής της και τον διαρκή έλεγχο της ποιότητας και της συνέπειας ως προς τον χρονοπρογραμματισμό των εργασιών (σε συνδυασμό με τα οικονομικά δεδομένα), όσο και για την ανάληψη διορθωτικών ενεργειών, που λειτουργούν υποστηρικτικά στις επιμέρους δράσεις σε τεχνικό και διοικητικό επίπεδο. Ο ικανός αριθμός των εξειδικευμένων συνεργατών που αποτελούν τον μηχανισμό υλοποίησης της μελέτης, σε συνδυασμό με τη μακρόχρονη σχέση συνεργασίας που έχουν τα άτομα της ομάδας μελέτης, εξασφαλίζουν τη βέλτιστη αξιοποίηση των δυνατοτήτων τους, ελαχιστοποιώντας την πιθανότητα χρονικών καθυστερήσεων και υποβάθμισης της ποιότητας των προς εκτέλεση εργασιών. Ο συντονιστής και οι υπεύθυνοι των ΠΕ είναι πρόσωπα με πολυετή εμπειρία σε θέματα συντονισμού έργων και τεχνικής διοίκησης, αλλά και με υψηλό επίπεδο γνώσεων σε συναφή με το αντικείμενο του έργου θέματα, έχουν δε αναλάβει τους ρόλους αυτούς με επιτυχία σε σειρά έργων στο παρελθόν. Παράλληλα, τα υπόλοιπα μέλη του μηχανισμού υλοποίησης, που έχουν επιλεγεί με κριτήρια την ειδική εμπειρία, το επίπεδο σπουδών, το επίπεδο τεχνογνωσίας σε θέματα χειρισμού εργαλείων για την υλοποίηση συγκεκριμένων δράσεων κλπ. έχουν ανταποκριθεί με επιτυχία στην εκτέλεση παρόμοιας ή και μεγαλύτερης πολυπλοκότητας έργων/ μελετών στο παρελθόν.

Δομή Προγράμματος Ποιότητας

Βασικό στοιχείο της δομής του Προγράμματος Ποιότητας είναι να ενσωματώσει και να κωδικοποιήσει τις απαιτήσεις του Έργου, με κύρια σημεία :

- Την περιγραφή των φάσεων ανάπτυξης του Έργου και των αντίστοιχων δραστηριοτήτων, με τις αλληλεπιδράσεις και την αλληλουχία τους.
- Την Υλοποίηση, με αυστηρότητα τήρησής του, του χρονοδιαγράμματος του Έργου
- Τον καθορισμό του τρόπου οργάνωσης (Ομάδα Υλοποίησης) και Διοίκησης του Έργου.
- Τον καθορισμό του τρόπου συγκέντρωσης, σήμανσης και αρχειοθέτησης των στοιχείων του Συστήματος Διαχείρισης Ποιότητας του Έργου, ώστε να είναι απολύτως εφικτή η ιχνηλασιμότητά τους και λειτουργική η αμφίδρομη επικοινωνία με την Αναθέτουσα Αρχή.

ΠΟΛΙΤΙΚΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ

Το Σύστημα Διαχείρισης Ποιότητας για το Έργο, έχει κύριο σκοπό την εξασφάλιση της Ποιότητας των Υπηρεσιών του Αναδόχου. Ως «Ποιότητα του Έργου» νοείται η πλήρης εναρμόνιση του τελικού Έργου που παραδίδεται με τις τεθείσες απαιτήσεις και προδιαγραφές της Αναθέτουσας Αρχής, τις νομοθετικές και κανονιστικές απαιτήσεις, καθώς και με τους στόχους βελτίωσης της καθημερινότητας των τελικών χρηστών του Έργου. Το δε «Πρόγραμμα Ποιότητας Έργου» συνιστά εν τέλει, την κύρια – προληπτικού χαρακτήρα – ενέργεια παρακολούθησης της εφαρμογής της Πολιτικής Ποιότητας του Έργου.

➲ Δέσμευση της Διοίκησης

Η Διοίκηση του Αναδόχου, φροντίζει για την κατάλληλη οργάνωση και επιμερισμό υπευθυνοτήτων και αρμοδιοτήτων, ώστε να είναι δυνατή η Υλοποίηση του Έργου στο πλαίσιο εφαρμογής του συγκεκριμένου Προγράμματος Ποιότητας Έργου.

➲ Εσωτερική Επικοινωνία

Ο επικεφαλής της Ομάδας Έργου κος Παναγόπουλος Ιωάννης σε συνεργασία με τον υπεύθυνο Ποιότητας κύριο Αθανάσιο Καραγιάννη εξασφαλίζει ότι το προσωπικό που χρησιμοποιείται είναι ενήμερο και έχει κατανοήσει την πολιτική, τους στόχους και το Πρόγραμμα Ποιότητας του Έργου, μετά από κατάλληλη – ειδικά προσανατολισμένη στο Έργο – εκπαίδευση.

ΕΛΕΓΧΟΙ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΣΤΑ ΠΑΡΑΔΟΤΕΑ

Έλεγχος κατά την παραλαβή εισερχομένων

Κατά την υλοποίηση του Έργου, ως εισερχόμενα νοούνται τα παρακάτω :

- Εισερχόμενα από τη Αναθέτουσα Αρχή. Ο έλεγχος των εισερχομένων από την Αναθέτουσα αρχή γίνεται σύμφωνα με διακριτή διαδικασία.
- Παραδοτέα από εξωτερικούς Συνεργάτες. Ο έλεγχος των παραδοτέων από Εξωτερικούς Συνεργάτες γίνεται σύμφωνα με την ίδια διαδικασία, η οποία άλλωστε αφορά συνολικά τον έλεγχο των εισερχομένων δεδομένων.

Έλεγχος κατά την «παραγωγή»

Οι συγκεκριμένοι έλεγχοι αφορούν σε όλες τις δραστηριότητες που δεν καταλήγουν στην τελική παράδοση προς την Αναθέτουσα Αρχή και επαληθεύουν την τήρηση των απαιτήσεων. Ο κάθε έλεγχος γίνεται από τον ορισμένο Υπεύθυνο του κάθε επιμέρους Αντικειμένου.

Τελικός έλεγχος παραδοτέων - Διορθωτικές ενέργειες

Προ της παράδοσης στην Αναθέτουσα Αρχή των Μελετών, που αποτελούν το υλικό που συμβατικά πρέπει να παραδοθεί, διεξάγονται τελικές επιθεωρήσεις / έλεγχοι. Καμία παράδοση δε γίνεται εάν προηγουμένως δεν επικυρωθεί πλήρως η ικανοποιητική ολοκλήρωση όλων των προδιαγεγραμμένων από το Πρόγραμμα Ποιότητας, διαδικασιών και δεν τεκμηριωθούν τα αποτελέσματα των ελέγχων.

➲ Διαχείριση Εγγράφων

Η διαχείριση των εγγράφων που ανταλλάσσονται μεταξύ Αναθέτουσας Αρχής και Αναδόχου, αποτελεί ιδιαίτερης σημασίας διαδικασία, που αφορά είτε τα διακινούμενα δεδομένα είτε τα έγγραφα που εντάσσονται στη βασική αλληλογραφία. Η συγκεκριμένη διαδικασία αποτελεί βασικό συστατικό του Προγράμματος Ποιότητας και για την εφαρμογή της είναι υπεύθυνοι όλοι οι συντάκτες του. Βασικός στόχος είναι η

εξασφάλιση της ιχνηλασιμότητας των εγγράφων, σύμφωνα με το περιεχόμενο που αυτή έχει, στην ισχύουσα νομοθεσία περί των υποχρεώσεων του Αναδόχου.

➲ ΜΗ ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗ στον Έλεγχο κατά την Παραγωγή

Αφού πραγματοποιηθεί το πρώτο στάδιο αξιολόγησης, στη συνέχεια ο Υπεύθυνος Έργου - Συντονιστής, αναλύει και διερευνά όλες τις πιθανές αιτίες εμφάνισης τυχόν μη συμμόρφωσης και θα εκτιμήσει την σπουδαιότητά τους. Η εκτίμηση αυτή παρέχει στον Ανάδοχο:

- ✓ *την κατεύθυνση στην επιλογή της μεθόδου αποκατάστασης, μέσω της κατάλληλης διορθωτικής ενέργειας,*
- ✓ *τον καθορισμό των ατόμων που θα λάβουν μέρος στην αποκατάσταση,*
- ✓ *το χρόνο αποκατάστασης του προβλήματος και*
- ✓ *τον καθορισμό των προληπτικών ενεργειών για την αποφυγή επανεμφάνισης παρόμοιων προβλημάτων στο μέλλον.*

➲ ΜΗ ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗ κατά τον Έλεγχο Τελικού Προϊόντος

Ο «Έλεγχος Τελικών Προϊόντων» πριν την τελική παράδοση στην Αναθέτουσα Αρχή, διενεργείται με ευθύνη του Υπεύθυνου Έργου και Συντονιστή. Στην περίπτωση κατά την οποία, στη διάρκεια του παραπάνω ελέγχου, εντοπιστούν αποκλίσεις από τις απαιτήσεις της Αναθέτουσας Αρχής, τότε οι Υπεύθυνοι καταγράφουν τη «Μη Συμμόρφωση» και αναλαμβάνουν την διερεύνηση των αιτιών εμφάνισής της και την ενεργοποίηση διορθωτικών μέτρων για την άμεση αποκατάστασή της. Βασική λογική που διέπει το Πρόγραμμα Ποιότητας Έργου, είναι ότι η τήρηση της Διαδικασίας Ελέγχων κατά την παραγωγή, αποτελεί το πλέον αποτελεσματικό προληπτικό μέτρο για την αποφυγή μη συμμορφώσεων, στη φάση του τελικού προϊόντος.

➲ Διορθωτικές ενέργειες

Οι διορθωτικές ενέργειες αποφασίζονται από τα αρμόδια στελέχη του Αναδόχου, ώστε να διερευνηθούν τα αίτια του προβλήματος / δυσλειτουργίας και να αποκατασταθεί πλήρως η οποιαδήποτε απόκλιση από τις προδιαγραφές Ποιότητας του Έργου.

Οι συνθήκες που δικαιολογούν διορθωτικές Ενέργειες είναι:

- τα αποτελέσματα των Εσωτερικών Επιθεωρήσεων που υποδεικνύουν τέτοια ενέργεια,
- η ύπαρξη μη συμμορφούμενων παραδοτέων,
- η καταγραφή οποιουδήποτε παραπόνου από πλευράς Αναθέτουσας Αρχής,
- νέα δεδομένα που προκύπτουν από τυχόν τροποποίηση του Σχεδιασμού του Έργου

➲ Προληπτικές ενέργειες

Προληπτική ενέργεια μπορεί να θεωρηθεί:

- η ενσωμάτωση ενεργειών μέσα στο πλαίσιο Διαχείρισης Ποιότητας, για την Υλοποίηση του Έργου με βάση την προ υπάρχουσα εμπειρία και
- η κατάρτιση και υλοποίηση κατάλληλων Οδηγιών Εργασίας που διασφαλίζουν προληπτικά την Ποιότητα του παρεχόμενου «προϊόντος»

Έλεγχοι και Εγκρίσεις της Υπηρεσίας

Οι αρμόδιοι εκπρόσωποι του Εργοδότη βρίσκονται σε συνεχή συνεργασία με το Γενικό Συντονιστή Έργου, ο οποίος και στα πλαίσια του Προγράμματος Ποιότητας, παρέχει όλη την πληροφόρηση και τη δυνατότητα προσπέλασης στα δεδομένα του Έργου, ώστε να καθίσταται εφικτή και αποτελεσματική η διαδικασία της διεξαγωγής των ελέγχων.

Διαχείριση των Τροποποιήσεων

Κατά τη διαδικασία ανασκοπήσεων του Έργου είναι δυνατόν να προκύψουν τροποποιήσεις των δεδομένων ή των αποτελεσμάτων, προερχόμενες είτε από την Αναθέτουσα Αρχή είτε από τον Ανάδοχο. Η τελική απόφαση των τροποποιήσεων λαμβάνεται με τη σύμφωνη γνώμη και την τελική έγκριση της Αναθέτουσας Αρχής.

ΤΗΡΗΘΕΝ ΧΡΟΝΟΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΕΡΓΟΥ

Το χρονοδιάγραμμα υλοποίησης του Έργου, όπως επικαιροποιήθηκε σε σχέση με το συμβατικό, παρουσιάζεται στη συνέχεια.

Στο συνημμένο χρονοδιάγραμμα έχει ληφθεί ως ημερομηνία έναρξης της σύμβασης η 03η/01/2024.

Πίνακας 181: Χρονοδιάγραμμα Έργου

Χρονοδιάγραμμα Έργου λαμβάνοντας ως αφετηρία την υπογραφή της σύμβασης	
Στάδιο	Ημερομηνία
Υπογραφή Σύμβασης	03/01/2024
Υποβολή ΕΕΕ	05/02/2024
Επανυποβολή ΕΕΕ	29/03/2024 (Κατόπιν Παρατηρήσεων της Επιτροπής Παρακολούθησης και Παραλαβής του Υποέργου)
Έγκριση ΕΕΕ	09/04/2024
Υποβολή Σταδίου Α	04/3/2024
Επανυποβολή Σταδίου Α	13/05/2024 (Κατόπιν Παρατηρήσεων της Επιτροπής Παρακολούθησης και Παραλαβής του Υποέργου)
Έγκριση Σταδίου Α	12/06/2024
Υποβολή Σταδίου Β	05/03/2025.
Επανυποβολή Σταδίου Β	19/05/2025 (Κατόπιν Παρατηρήσεων της Επιτροπής Παρακολούθησης και Παραλαβής του Υποέργου)
Υποβολή Σταδίου Γ	06/06/2025 σύμφωνα με τα οριζόμενα στο από 27/12/2024 Πρακτικό IV της Επιτροπής Παρακολούθησης και Παραλαβής του αντικειμένου της συμβάσης του Υποέργου 4: «ΚΑΤΑΡΤΙΣΗ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΩΝ ΧΑΡΤΩΝ ΘΟΡΥΒΟΥ (ΣΧΘ) – ΠΣ ΠΑΤΡΑΣ, ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ»
Έγκριση Σταδίου Β	04/06/2025 σύμφωνα με τα οριζόμενο στο από 04/06 Πρακτικό XI της Επιτροπής Παρακολούθησης του

	αντικειμένου της συμβάσης του Υποέργου 4: «ΚΑΤΑΡΤΙΣΗ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΩΝ ΧΑΡΤΩΝ ΘΟΡΥΒΟΥ (ΣΧΘ) – ΠΣ ΠΑΤΡΑΣ, ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ»
Έγκριση Σταδίου Γ	04/07/2025 σύμφωνα με τα οριζόμενο στο από 04/06 Πρακτικό XIV της Επιτροπής Παρακολούθησης του αντικειμένου της συμβάσης του Υποέργου 4: «ΚΑΤΑΡΤΙΣΗ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΩΝ ΧΑΡΤΩΝ ΘΟΡΥΒΟΥ (ΣΧΘ) – ΠΣ ΠΑΤΡΑΣ, ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ»
Υποβολή Σταδίου Δ	25/07/2025

ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΠΟΡΩΝ

Ομάδα Μελέτης

Η ομάδα μελέτης του ανάδοχου σχήματος αποτελείται από το κάτωθι εξειδικευμένο προσωπικό

	Θέση	Ακαδημαϊκά Προσόντα	Εμπειρία
1	**Ιωάννης Παναγόπουλος** **Επικεφαλής Ομάδας, Δ/ντής'Εργου (Project Manager)** **ΙΩΑΝΝΗΣ ΠΑΝΑΓΟΠΟΥΛΟΣ και ΣΥΒΙΛΛΑ ΕΠΕ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ**	**Χημικός Μηχανικός ΑΠΘ, MSc**	Ο Επικεφαλής της Ομάδας έχει τη γενική επιστημονική και οργανωτική ευθύνη για την εύρυθμη υλοποίηση του έργου, ενεργεί ως ο συντονιστής της Ομάδας, τόσο σε θέματα συγκοινωνιακά, όσο και περιβαλλοντικά, διαθέτει αποδεδειγμένα εμπειρία τουλάχιστον 20 ετών σε συντονισμό έργων παροχής υπηρεσιών, που αφορούν στρατηγικές χαρτογραφήσεις περιβαλλοντικού θορύβου ή/και σχέδια και περιβαλλοντικές δράσεις καταπολέμησης και διαχείρισης θορύβου και δονήσεων. Επίσης, έχει την ευθύνη διαχείρισης υλοποίησης 1 (ενός) τουλάχιστον έργου χαρτογράφησης με την Οδηγία 2002/49/ΕΕ ή/και με την Οδηγία 996/2015/ΕΕ Ο κ. Ιωάννης. Κ. Παναγόπουλος, Χημ. Μηχ/κός ΑΠΘ (1978), MSc (1981) Μελετητής Γ' Τάξης Κατηγορίας Περιβ. Έργων, και Γ' Τάξης Κατηγορίας Χημικοτεχνικών Έργων ❖ με πολυετή (άνω των 20 ετών) εμπειρία σε θέματα Περιβαλλοντικής Ακουστικής, καταγραφής, ανάλυσης και αξιολόγησης ακουστικών μετρήσεων σε δίκτυα μεταφορών (Χερσαίες, Εναέριες και Θαλάσσιες Μεταφορές) και βιομηχανίας, καθώς και χρήσης λογισμικών στρατηγικής χαρτογράφησης θορύβου ❖ Ανάδοχος Περιβαλλοντικός Μελετητής 27Γ του έργου «Αξιολόγηση περιβαλλοντικού θορύβου στο πλαίσιο εφαρμογής της Οδηγίας 2002/49/ΕΚ για το Πολεοδομικά Συγκροτήματα Αθήνας - Θεσσαλονίκης & Σερρών -Μελέτη Μ.7 - Δήμοι Θεσσαλονίκης & Νεάπολης Θεσσαλονίκης »

			❖ υπερεικοσαπενταετή εμπειρία σε σε θέματα Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων σε δίκτυα μεταφορών (Χερσαίες, Εναέριες και Θαλάσσιες Μεταφορές), υποδομών και βιομηχανίας. ❖ Πολυετή εμπειρία σε θέματα στρατηγικού σχεδιασμού και διαχείρισης επιχειρησιακών προγραμμάτων και έργων, σε εκπόνηση ΣΜΠΕ, και αποδεδειγμένη εμπειρία στο συντονισμό έργου εκτίμησης κινδύνου και προτάσεων προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή καθώς και εμπειρία στη διοίκηση ομάδας έργου. ❖ Αξιολογητής επενδυτικών σχεδίων και business plans του ΥΠΑΝ (Επιχειρησιακό Πρόγραμμα για την Ενέργεια) έχοντας αξιολογήσει επενδύσεις μεγάλων προϋπολογισμών. ❖ Ενεργειακός Ελεγκτής ΥΠΕΝ Α Τάξης (Αριθμός Μητρώου 1709). ❖ Επιθεωρητής Συστημάτων Περιβαλλοντικής Διαχείρισης ISO14.001.
1α	**Δημήτριος Αργυρόπουλος** **Αναπληρωτής Επικεφαλής Ομάδας,** **Δ/ντής'Εργου** **(Assistant Project Manager)** **Δ.ΑΡΓΥΡΟΠΟΥΛΟΣ Σύμβουλοι Περιβάλλοντος ΑΕ**	**Πολιτικός Μηχανικός ΑΠΘ**	Ο αναπληρωτής Επικεφαλής της Ομάδας, διαθέτει αποδεδειγμένα εμπειρία τουλάχιστον 20 ετών σε συντονισμό έργων παροχής υπηρεσιών, που αφορούν στρατηγικές χαρτογραφήσεις περιβαλλοντικού θορύβου ή/και σχέδια και περιβαλλοντικές δράσεις καταπολέμησης και διαχείρισης θορύβου και δονήσεων. Ο κ. Δημήτριος Αργυρόπουλος, Πολ. Μηχ/κός ΑΠΘ (1978), Μελετητής Γ' Τάξης Κατηγορίας Περιβ. Έργων, και Β' Τάξης Κατηγορίας Υδραυλικών Έργων ❖ με πολυετή (άνω των 20 ετών) εμπειρία σε συντονισμό έργων παροχής υπηρεσιών, που αφορούν στρατηγικές χαρτογραφήσεις περιβαλλοντικού θορύβου ή/και σχέδια και περιβαλλοντικές δράσεις καταπολέμησης και διαχείρισης θορύβου και δονήσεων. ❖ Υπεύθυνος Διαχείρισης Υλοποίησης και Ανάδοχος Περιβαλλοντικός Μελετητής 27Γ του έργου «Αξιολόγηση περιβαλλοντικού θορύβου στο πλαίσιο εφαρμογής της Οδηγίας 2002/49/ΕΚ για το Πολεοδομικά Συγκροτήματα Αθήνας - Θεσσαλονίκης & Σερρών -Μελέτη Μ.8 - Δήμοι Σερρών και Καλαμαριάς Θεσσαλονίκης ❖ με πολυετή (άνω των 20 ετών) εμπειρία σε θέματα Περιβαλλοντικής Ακουστικής, καταγραφής, ανάλυσης και αξιολόγησης ακουστικών μετρήσεων σε δίκτυα μεταφορών (Χερσαίες, Εναέριες και Θαλάσσιες Μεταφορές) και βιομηχανίας, καθώς και χρήσης λογισμικών στρατηγικής χαρτογράφησης θορύβου

			❖ Ανάδοχος Περιβαλλοντικός Μελετητής 27Γ του έργου «Αξιολόγηση περιβαλλοντικού θορύβου στο πλαίσιο εφαρμογής της Οδηγίας 2002/49/ΕΚ για το Πολεοδομικά Συγκροτήματα Αθήνας - Θεσσαλονίκης & Σερρών -Μελέτη Μ.7 - Δήμοι Θεσσαλονίκης & Νεάπολης Θεσσαλονίκης » ❖ υπερεικοσαπενταετή εμπειρία σε θέματα Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων σε δίκτυα μεταφορών (Χερσαίες, Εναέριες και Θαλάσσιες Μεταφορές), υποδομών και βιομηχανίας. ❖ Πολυετή εμπειρία σε θέματα στρατηγικού σχεδιασμού και διαχείρισης επιχειρησιακών προγραμμάτων και έργων, σε εκπόνηση ΣΜΠΕ, και αποδεδειγμένη εμπειρία στο συντονισμό έργου εκτίμησης κινδύνου και προτάσεων προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή καθώς και εμπειρία στη διοίκηση ομάδας έργου.
2	**Ιωάννης Κουγιανός** **Ειδικός Συγκοινωνιολόγος** **Και** **Βοηθός Αναπληρωτής Επικεφαλή** **Ομάδας,** **Δ/ντής'Εργου** **(Assistant Deputy Project Manager)** **Ιωάννης Κουγιανός και Συνεργάτες Ε.Ε**	**Μηχανικός Ε.Μ.Π.(1988), MEng**	Ο κ. Ιωάννης Κουγιανός με υπερδεκαπενταετή εμπειρία, και επιστημονική και τεχνική γνώση του αντικειμένου, με έμφαση: ❖ Στη συλλογή και αξιολόγηση κυκλοφοριακών και πληθυσμιακών δεδομένων σε αστικά κέντρα (με έμφαση σε έργα συγκοινωνιακής υποδομής) ❖ Σε θέματα περιβαλλοντικών επιπτώσεων από θόρυβο σε συγκοινωνιακά δίκτυα ❖ Στη χρήση κυκλοφοριακών μοντέλων πρόβλεψης ❖ Έχει συμμετάσχει στην υλοποίηση του Συγκοινωνιακού αντικειμένου της Στρατηγικής Χαρτογράφησης Θορύβου για τα Πολεοδομικά Συγκροτήματα Ιωαννίνων και Καβάλας.με την Οδηγία 2002/49/ΕΕ.
3	**Αριστείδης Χαριτωνίδης.** **επιστήμονας Συγκοινωνιολόγος** **Ιωάννης Κουγιανός και Συνεργάτες Ε.Ε**	**.Πολιτικός Μηχανικός Ε.Μ.Π.(1988), MEng**	Ο κ. Αριστείδης Χαριτωνίδης με υπεροκταετή εμπειρία, και επιστημονική και τεχνική γνώση του αντικειμένου, με έμφαση: ❖ Στη συλλογή και αξιολόγηση κυκλοφοριακών και πληθυσμιακών δεδομένων σε αστικά κέντρα (με έμφαση σε έργα συγκοινωνιακής υποδομής) ❖ Σε θέματα περιβαλλοντικών επιπτώσεων από θόρυβο σε συγκοινωνιακά δίκτυα ❖ Στη χρήση κυκλοφοριακών μοντέλων πρόβλεψης ❖ Έχει συμμετάσχει στην υλοποίηση του Συγκοινωνιακού αντικειμένου της Στρατηγικής Χαρτογράφησης Θορύβου για τα Πολεοδομικά

			Συγκροτήματα Ιωαννίνων και Καβάλας.με την Οδηγία 2002/49/ΕΕ
4	**Αθανασιάδης Παναγιώτης** **Ειδικός Επιστήμονας - Τοπογράφος Μηχανικός**	**Αγρονόμος Τοπογράφος Μηχανικός ΑΠΘ (2001)**	Ο κ. Αθανασιάδης Παναγιώτης με υπερεικοσαετή εμπειρία, και επιστημονική και τεχνική γνώση του αντικειμένου, με έμφαση: ❖ Σε θέματα συλλογής και καταγραφής τοπογραφικών -πληθυσμιακών κ.λ.π. στοιχείων και δεδομένων, καθώς και σε διαμόρφωση Ψηφιακών Μοντέλων Εδάφους (DTM) και βάσεων δεδομένων Έχει συμμετάσχει στην υλοποίηση 2 (δύο) τουλάχιστον έργων χαρτογράφησης με την Οδηγία 2002/49/ΕΕ ή/και με την Οδηγία 996/2015/ΕΕ και, αντίστοιχα για τα τμήματα 4, 5 & 6, σε 1 (ένα) τουλάχιστον έργο χαρτογράφησης με την Οδηγία 2002/49/ΕΕ ή/και με την Οδηγία 996/2015/ΕΕ Αναλυτικότερα έχει συμμετάσχει στα: ❖ «Διαμόρφωση ψηφιακού μοντέλου εδάφους (DTM) και υπολογισμός εκτιθέμενων κτιρίων και πληθυσμού σε διάφορες ζώνες θορύβου στα πλαίσια της Χαρτογράφησης Θορύβου των αεροδρομίων Σαντορίνης, Κέρκυρας Ρόδου και Μυκόνου» Γεωαναφορά, ψηφιοποίηση και εξαγωγή ψηφιακού μοντέλου εδάφους με εφαρμογές τηλεπισκόπησης σε περιβάλλον Γ.Σ.Π. (GIS) για την ευρύτερη περιοχή περιμετρικά των αεροδρομίων Σαντορίνης, Κέρκυρας Ρόδου και Μυκόνου και υπολογισμός του εκτιθέμενου πληθυσμού σε ζώνες θορύβου, για λογαριασμό της αναδόχου εταιρίας ENVA Σύμβουλοι Περιβάλλοντος Ι.Κ.Ε ❖ «Διαμόρφωση ψηφιακού μοντέλου εδάφους για τις ανάγκες Στρατηγικής Χαρτογράφησης θορύβου του Αερολιμένα Θεσσαλονίκης» Γεωαναφορά, ψηφιοποίηση και εξαγωγή ψηφιακού μοντέλου εδάφους με εφαρμογές τηλεπισκόπησης σε περιβάλλον Γ.Σ.Π. για την ευρύτερη περιοχή περιμετρικά του αερολιμένα Θεσσαλονίκης για λογαριασμό της αναδόχου εταιρίας ENVA Σύμβουλοι Περιβάλλοντος Ο.Ε.
5	**Δημήτριος Αργυρόπουλος** **Επιστήμονας (ανεξαρτήτου ειδικότητας))**	**Πολιτικός Μηχανικός ΑΠΘ**	Ο κ. Δημήτριος Αργυρόπουλος, Πολ. Μηχ/κός ΑΠΘ (1978), Μελετητής Γ' Τάξης Κατηγορίας Περιβ. Έργων, και Β' Τάξης Κατηγορίας Υδραυλικών Έργων ❖ με πολυετή (άνω των 20 ετών) εμπειρία σε συντονισμό έργων παροχής υπηρεσιών, που αφορούν στρατηγικές χαρτογραφήσεις περιβαλλοντικού θορύβου ή/και σχέδια και περιβαλλοντικές δράσεις καταπολέμησης και

	Δ.ΑΡΓΥΡΟΠΟΥΛΟΣ Σύμβουλοι Περιβάλλοντος ΑΕ		διαχείρισης θορύβου και δονήσεων. ❖ Υπεύθυνος Διαχείρισης Υλοποίησης και Ανάδοχος Περιβαλλοντικός Μελετητής 27Γ του έργου «Αξιολόγηση περιβαλλοντικού θορύβου στο πλαίσιο εφαρμογής της Οδηγίας 2002/49/ΕΚ για το Πολεοδομικά Συγκροτήματα Αθήνας - Θεσσαλονίκης & Σερρών -Μελέτη Μ.8 - Δήμοι Σερρών και Καλαμαριάς Θεσσαλονίκης ❖ με πολυετή (άνω των 20 ετών) εμπειρία σε θέματα Περιβαλλοντικής Ακουστικής, καταγραφής, ανάλυσης και αξιολόγησης ακουστικών μετρήσεων σε δίκτυα μεταφορών (Χερσαίες, Εναέριες και Θαλάσσιες Μεταφορές) και βιομηχανίας, καθώς και χρήσης λογισμικών στρατηγικής χαρτογράφησης θορύβου ❖ Ανάδοχος Περιβαλλοντικός Μελετητής 27Γ του έργου «Αξιολόγηση περιβαλλοντικού θορύβου στο πλαίσιο εφαρμογής της Οδηγίας 2002/49/ΕΚ για το Πολεοδομικά Συγκροτήματα Αθήνας - Θεσσαλονίκης & Σερρών -Μελέτη Μ.7 - Δήμοι Θεσσαλονίκης & Νεάπολης Θεσσαλονίκης » ❖ με υπερεικοσαπενταετή εμπειρία σε θέματα Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων σε δίκτυα μεταφορών (Χερσαίες, Εναέριες και Θαλάσσιες Μεταφορές), υποδομών και βιομηχανίας. ❖ Πολυετή εμπειρία σε θέματα στρατηγικού σχεδιασμού και διαχείρισης επιχειρησιακών προγραμμάτων και έργων, σε εκπόνηση ΣΜΠΕ, και αποδεδειγμένη εμπειρία στο συντονισμό έργου εκτίμησης κινδύνου και προτάσεων προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή καθώς και εμπειρία στη διοίκηση ομάδας έργου.
6	**ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ Ν.ΚΑΡΑΓΙΑΝΝΗΣ** **Επιστήμονας (ανεξαρτήτου ειδικότητας)** **ΣΥΒΙΛΛΑ ΕΠΕ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ**	**Χημικός Μηχανικός ΕΜΠ**	Ο κ. Αθανάσιος Ν. ΚΑΡΑΓΙΑΝΝΗΣ, Χημ. Μηχ/κός ΕΜΠ (1985), Μελετητής Γ' Τάξης Κατηγορίας Περιβ. Έργων, και Γ' Τάξης Κατηγορίας Χημικοτεχνικών Έργων ❖ με πολυετή (άνω των 8 ετών) εμπειρία σε θέματα Περιβαλλοντικής Ακουστικής, καταγραφής, ανάλυσης και αξιολόγησης ακουστικών μετρήσεων σε δίκτυα μεταφορών (Χερσαίες, Εναέριες και Θαλάσσιες Μεταφορές) και βιομηχανίας, καθώς και χρήσης λογισμικών στρατηγικής χαρτογράφησης θορύβου ❖ με υπερεικοσαπενταετή εμπειρία σε θέματα Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων σε δίκτυα μεταφορών (Χερσαίες, Εναέριες και Θαλάσσιες Μεταφορές), υποδομών και βιομηχανίας. ❖ Πολυετή εμπειρία σε θέματα στρατηγικού σχεδιασμού και διαχείρισης επιχειρησιακών προγραμμάτων και έργων, σε εκπόνηση ΣΜΠΕ,

			και αποδεδειγμένη εμπειρία στο συντονισμό έργου εκτίμησης κινδύνου και προτάσεων προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή καθώς και εμπειρία στη διοίκηση ομάδας έργου. ❖ Επιθεωρητής Συστημάτων Περιβαλλοντικής Διαχείρισης ISO14.001.
7	**ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ Ν.ΚΑΡΑΓΙΑΝΝΗΣ** **Ειδικός Επιστήμονας** **ΣΥΒΙΛΛΑ ΕΠΕ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ** **Θέματα διασφάλισης Ποιότητας Έργου**	**Χημικός Μηχανικός ΕΜΠ**	Ο κ. Αθανάσιος Ν. ΚΑΡΑΓΙΑΝΝΗΣ, Χημ. Μηχ/κός ΕΜΠ (1985), Μελετητής Γ' Τάξης Κατηγορίας Περιβ. Έργων, και Γ' Τάξης Κατηγορίας Χημικοτεχνικών Έργων ❖ Υπερδεκαπενταετή εμπειρία σε θέματα διασφάλισης ποιότητας έργου. ❖ Επιθεωρητής Συστημάτων Περιβαλλοντικής Διαχείρισης ISO14.001.
8	**ΝΙΚΟΛΑΟΣ Α..ΚΑΡΑΓΙΑΝΝΗΣ** **(ΠΛΕΟΝ ΤΩΝ ΕΛΑΧ.ΑΠΑΙΤ/ΜΕΝΩΝ)** **ΣΥΒΙΛΛΑ ΕΠΕ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ** **ΜΕΛΟΣ ΟΜΑΔΑΣ ΕΡΓΟΥ**	**Γεωπόνος-ΓΠΑ (2018)**	❖ Υπερπενταετής εμπειρία σε περιβαλλοντικα θέματα.
9	**ΕΛΕΝΑ Χ.ΚΑΡΟΥΚΗ** **(ΠΛΕΟΝ ΤΩΝ ΕΛΑΧ.ΑΠΑΙΤ/ΜΕΝΩΝ)** **ΣΥΒΙΛΛΑ ΕΠΕ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ** **ΜΕΛΟΣ ΟΜΑΔΑΣ ΕΡΓΟΥ**	**ΜΑΘ- Π.ΠΑΤΡΑΣ (1980)** **LSE Man.Sc 1982** **LSE MSc 1984**	❖ Υπερδεκαπενταετής εμπειρία σε περιβαλλοντικά θέματα, προγράμματα και σχέδια με έμφαση σε κοινωνικο-οικονομικά θέματα και θέματα βιώσιμης ανάπτυξης.
10	**ΜΥΡΤΩ ΑΡΓΥΡΟΠΟΥΛΟΥ-ΠΑΠΠΑ** **(ΠΛΕΟΝ ΤΩΝ ΕΛΑΧ.ΑΠΑΙΤ/ΜΕΝΩΝ)** **Δ.ΑΡΓΥΡΟΠΟΥΛΟΣ Σύμβουλοι Περιβάλλοντος ΑΕ** **ΜΕΛΟΣ ΟΜΑΔΑΣ ΕΡΓΟΥ**	**ΧΗΜ.ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΕΜΠ** **ΧΗΜ.ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ MSc DIC Environmental Engineering and Business Management**	❖ Υπερδεκαπενταετής εμπειρία σε περιβαλλοντικά θέματα, προγράμματα και σχέδια με έμφαση σε θέματα βιώσιμης ανάπτυξης.

11	**ΛΑΖΑΡΟΣ ΝΤΟΑΝΙΔΗΣ** **(ΠΛΕΟΝ ΤΩΝ ΕΛΑΧ.ΑΠΑΙΤ/ΜΕΝΩΝ)** **Δ.ΑΡΓΥΡΟΠΟΥΛΟΣ Σύμβουλοι Περιβάλλοντος ΑΕ** **ΜΕΛΟΣ ΟΜΑΔΑΣ ΕΡΓΟΥ**	**Μηχανικός Περιβάλλοντος** **MSc Διαχείριση υδατικών πόρων**	❖ Υπερδεκαπενταετής εμπειρία σε περιβαλλοντικά θέματα, προγράμματα και σχέδια με έμφαση σε θέματα βιώσιμης ανάπτυξης

Ειδικοί – Εξωτερικοί Συνεργάτες του Μελετητή

Ο Ανάδοχος του Έργου μετά τη συνεργασία του με τους Ειδικούς Συνεργάτες, αναλαμβάνει μέσω συγκεκριμένων και απόλυτα ελεγχόμενων διαδικασιών, την ευθύνη ώστε οι τελικές Υπηρεσίες που θα φθάσουν στην Αναθέτουσα Αρχή, αφού ελεγχθούν από την ίδια, να ικανοποιούν τις προδιαγραφές και απαιτήσεις του. Αμέσως με την ανάληψη των καθηκόντων τους, οι Ειδικοί – Εξωτερικοί Συνεργάτες ενημερώθηκαν και εντάχθηκαν στην Ομάδα Υλοποίησης του Έργου, στα πλαίσια του συνολικού Προγράμματος Ποιότητας, έχοντας συνολική γνώση της φιλοσοφίας αντιμετώπισης του Έργου.

Εξοπλισμός

Στα πλαίσια διεξαγωγής ων απαιτούμενων 24ωρων ακουστικών μετρήσεων του έργου χρησιμοποιήθηκαν **6 Ηχόμετρα και 1 Βαθμονομητής**. Δύο (2) ολοκληρωτικά ηχόμετρα/στατιστικούς αναλυτές ακριβείας τύπου Ι, τύπου Norsonic N-140 με S/N 1403508 και τύπου Norsonic N-150 με S/N 15030514 καθώς επίσης και ένα Ηχόμετρο Norsonic N - 131 με S/N 1312735 . Επιπλέον χρησιμοποιήθηκαν τρία ηχόμετρα Cirrus τύπου CR:811A με S/N B19372FD , B19376FD και B19378FD καθώς και ένας βαθμονομητής τύπου N-1256 με S/N 125626171.Στους πίνακες που ακολουθούν παρουσιάζονται αναλυτικά τα ηχόμετρα, οι βαθμονομητές με την ημερομηνία ισχύς των πιστοποιητικών βαθμονόμησης τους καθώς και τα τεχνικά τους χαρακτηριστικά.

Πίνακας 182: Τεχνικά χαρακτηριστικά ηχομέτρων

Εύρος μέτρησης	20 – 140 dB, φίλτρα A,C και Z
Εύρος συχνοτήτων	20Hz – 20kHz
Στάθμιση χρόνου	F, S, I
Στάθμιση συχνότητας	A, C, Z
Μετρούμενες παράμετροι	SPL, Leq, Lae, Lmax, Lmin, Ln, Peak
Διαστήματα δειγματοληψίας	1 sec
Προειδοποίηση υπέρβασης κλίμακας	ΝΑΙ
Θερμοκρασία λειτουργίας	από -10 °C έως 50 °C
Υγρασία λειτουργίας	30% έως 90%

Πίνακας 183: Πίνακας εξοπλισμού

Τύπος	Σειριακός Αριθμός	Τελευταία εργαστηριακή διακρίβωση	Προτεινόμενη επαναδιακρίβωση
ΗΧΟΜΕΤΡΑ			
Norsonic N-150	15030514	Ιούνιος 2024	Ιούνιος 2026
Norsonic N-140	1403508	Ιανουάριος 2023	Ιανουάριος 2025
Norsonic N-131	1312735	Οκτώβριος 2023	Οκτώβριος 2025
Cirrus CR:811A	B19372FD	Σεπτέμβριος 2022	Σεπτέμβριος 2024
Cirrus CR:811A	B19376FD	Οκτώβριος 2023	Οκτώβριος 2025
Cirrus CR:811A	B19378FD	Οκτώβριος 2023	Οκτώβριος 2025
ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΤΕΣ			
Norsonic N-1256	125626171	Οκτώβριος 2023	Οκτώβριος 2024

Τα Ηχόμετρα αυτά είναι σχεδιασμένα ειδικά για μετρήσεις θορύβου στο περιβάλλον και τον εργασιακό χώρο, ενώ πληρούν όλα τα εθνικά και διεθνή standards. Εκτεταμένες μελέτες χρηστών σε συνδυασμό με state-of-the-art τεχνολογία κάνουν το μετρητικό αυτό όργανο ένα ποιοτικό, αποτελεσματικό και κομψό εργαλείο για όλες τις παραπάνω εφαρμογές. Με χρήση της διεπιφάνειας της οθόνης αφής ο χρήστης μπορεί να επιλέξει τη μέτρηση και την απόδοση ακριβώς αυτών που χρειάζεται από το μεγάλο εύρος παραμέτρων που παρέχει το ηχόμετρο.

Τα Ηχόμετρα έρχονται εφοδιασμένα με το λογισμικό μέτρησης θορύβου που μετρά ταυτόχρονα όλες τις παραμέτρους μέσα στο δυναμικό εύρος των 120dB που διαθέτουν. Αν απαιτείται ανάλυση συχνοτήτων μπορεί να προστεθεί η εφαρμογή λογισμικού 1/1 ή/και 1/3octave. Για επιπλέον ανάλυση χρονικών profiles ήχου μπορεί να προστεθεί η αντίστοιχη εφαρμογή καταγραφής.

Οι επιπλέον εφαρμογές εγκαθίστανται εύκολα και δουλεύουν σε συνεργασία με το βασικό λογισμικό μέτρησης θορύβου. Η συνδεσιμότητα USB επιτρέπει στο χρήστη να χρησιμοποιήσει το PC του για την

αρχειοθέτηση, τη διαχείριση, την παρουσίαση των δεδομένων αλλά ακόμη και τον έλεγχο του ίδιου του οργάνου. Επίσης επιτρέπει την εξαγωγή των δεδομένων των μετρήσεων σε άλλες εφαρμογές όπως το Microsoft EXCEL για περαιτέρω ανάλυση και παρουσίαση σε εκθέσεις

Η μοναδική διεπιφάνεια χρήστη επιτρέπει την εύκολη διεξαγωγή των μετρήσεων και την ευκολότερη ανάλυση και παρουσίαση των αποτελεσμάτων. Έχουν ενσωματωμένο το βασικό λογισμικό ανάλυσης – Noise Tools). Επιπλέον εφαρμογές λογισμικού είναι :

- Λογισμικό Ανάλυσης συχνοτήτων (Frequency Analysis Software), ανάλυση σε πραγματικό χρόνο 1/1- and 1/3-octave filter bands για ένα μεγάλο φάσμα συχνοτήτων με δυναμικό πεδίο από το κατώφλι κάθε μπάντας μέχρι τα 140 dB.
- Λογισμικό καταγραφής (Logging Software), που επιτρέπει την επιλογή των παραμέτρων προς καταγραφή για περιόδους απο 1s έως 24 h. Όταν το λογισμικό εφαρμόζεται παράλληλα με το standard Sound Level Meter λογισμικό μπορούν να καταγραφούν όλες οι broadband παράμετροι. Αν επίσης εφαρμόζεται παράλληλα και το Frequency Analysis λογισμικό τα φάσματα μπορούν να καταγράφονται με τους ίδιους ρυθμούς. Έτσι μπορούν να δημιουργηθούν ιστορικά ανάλυσης θορύβου (noise profiling) για πλήρη ανάλυση ακουστικού περιβάλλοντος. **Έτσι επιτρέπει τον υπολογισμό των παραμέτρων L_{day} , L_{night} , και L_{den}**
- Με το επιπλέον λογισμικό καταγραφής το ηχόμετρο Type 2250 έχει τη δυνατότητα καταγραφής για μεγάλες χρονικές περιόδους. Το λογισμικό επιτρέπει την ελεύθερη επιλογή μέσα από τις μετρούμενες broadband παραμέτρους ώστε να τις καταγράφει για περιόδους από 1s έως 24h.

Το Ηχόμετρο Cirrus έχει τη δυνατότητα να καταγράφει και να αποθηκεύει σε ψηφιακή μορφή τους δείκτες θορύβου L_{eq}, L_{10} κλπ σε διαστήματα ανά 100ms **για να γίνει ο υπολογισμός των L_{dn}, L_{den}, L_{day}, $L_{evening}$ και L_{night} .** Επίσης το λογισμικό Noise TOOLS διαθέτει μεγάλο αριθμό δυνατοτήτων που έχουν σχεδιασθεί ώστε να κάνουν τη δύσκολη εργασία πεδίου όσο δυνατόν διαχειρίσιμη γίνεται

.Λογισμικό Μετέπειτα Επεξεργασίας :Οι εφαρμογές λογισμικού του οργάνου συμπληρώνονται και επαυξάνονται σε δυνατότητες με το λογισμικό μετέπειτα επεξεργασίας (Noise TOOLS) που χρησιμοποιείται για data transfer, archiving of data, export of data, setup, remote display, και software maintenance (license installation and updates).

Ειδικό λογισμικό πρόβλεψης / αξιολόγησης περιβαλλοντικού θορύβου IMMI

Το Ειδικό λογισμικό πρόβλεψης / αξιολόγησης περιβαλλοντικού θορύβου IMMI, είναι ένα λογισμικό πρόγραμμα για την πρόβλεψη και αξιολόγηση των επιπέδων θορύβου στην περιοχή :

- βιομηχανικών εγκαταστάσεων,
- εγκαταστάσεων αθλητισμού και αναψυχής,
- δρόμων και σιδηρόδρομων,
- αερολιμένων και
- οποιουδήποτε θορυβώδη εξοπλισμού.

Το S/N της άδειας του λογισμικού IMMI που χρησιμοποιήθηκε είναι το S72/354 όπως φαίνεται και στην ακόλουθη βεβαίωση καταλληλότητας.

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

Acoustics Consultancy Company

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, 08.06.2023

Προς: ΚΑΘΕ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΜΕΝΟ

Θέμα: **ΒΕΒΑΙΩΣΗ**

Η εταιρεία **Δ. ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΣ ΚΑΙ ΣΙΑ Ο.Ε. – ΕΜΑ Ο.Ε.**, αποκλειστικός αντιπρόσωπος στην Ελλάδα της εταιρείας Woelfel και του **λογισμικού Πρόβλεψης Περιβαλλοντικού θορύβου IMMI**, βεβαιώνει ότι:

α) το λογισμικό με σειριακό αριθμό SN: S72/354, δηλωμένο στο ΕΕΕΣ της εταιρείας «**Δ. ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΣ ΚΑΙ ΣΙΑ Ο.Ε. – ΕΜΑ Ο.Ε.**» και το οποίο νόμιμα κατέχει η Εταιρεία «**Δ. ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΣ ΚΑΙ ΣΙΑ Ο.Ε. – ΕΜΑ Ο.Ε.**» με έδρα Σπύρου Δήμα 24, Παιανία, είναι **συμβατό με όλα τα απαιτούμενα και κατάλληλο για την εκπόνηση της Στρατηγικής Χαρτογράφησης Θορύβου & για την Σύνταξη Σχεδίων Δράσης** και,

β) ότι το λογισμικό διαθέτει τις παρακάτω μεθοδολογίες υπολογισμού:

- ISO 9613−2 για τον Βιομηχανικό Θόρυβο σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Οδηγία 2002/49 και την Υ.Α. 13586/724/2006
- ECAC.CEAC Doc. 29 για τον αεροπορικό θόρυβο σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Οδηγία 2002/49 και την Υ.Α. 13586/724/2006
- "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
- Την εθνική μέθοδος υπολογισμού των Κάτω Χωρών, όπως δημοσιεύθηκε στο "Reken−en Meetvoorschrift Railverkeerslawaai '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
- Την κοινή μέθοδο 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, όπως έχει ενημερωθεί με τις ευρωπαϊκές οδηγίες 2020/367 και 2021/1226.

Με εκτίμηση,
Για την **Δ.ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΣ & ΣΙΑ Ο.Ε. – ΕΜΑ Ο.Ε.**

ΕΤΑΙΡΙΑ ΜΕΛΕΤΩΝ ΑΚΟΥΣΤΙΚΗΣ
Δ. ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΣ & ΣΙΑ Ο.Ε.
Ε.Μ.Α. Ο.Ε.
ΑΦΜ: 099840930 - ΔΟΥ: ΚΟΡΩΠΙΟΥ
ΣΠ. ΔΗΜΑ 54 & Λ. ΛΑΥΡΙΟΥ, ΠΑΙΑΝΙΑ 19 002
ΤΗΛ.: 210 6921928 - FAX: 210 6921958
info@eagroup.gr

Δημήτρης Παπαδόπουλος
Γενικός Διευθυντής και Νομικός Εκπρόσωπος

Wölfel

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

IMMI

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 Hoechberg * 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 Pankoke (Chairman), Dr.-Ing. Carsten Ebert
Limited partnership AG WUE HRA 4087 * General partner: Wölfel Engineering Verwaltungs-GmbH, Hoechberg, AG WUE HRB 3886
Commerzbank AG Würzburg, IBAN: DE13 7908 0052 0316 1493 00, BIC: DRESDEFF790
Sparkasse Mainfranken Würzburg, IBAN: DE23 7905 0000 0010 1055 75, BIC: BYLADEM1SWU
Tax-No.: 257/182/51101 * VAT-ID No.: DE 134 165 548

Το πρόγραμμα παρέχει τη δυνατότητα εύκολης εισαγωγής και διαμόρφωσης τοπίων με όλα αυτά που επηρεάζουν την εκπομπή και τη διάδοση του ήχου, τον υπολογισμό και την τεκμηρίωση των επιπέδων θορύβου σύμφωνα με τους εθνικούς κανονισμούς, και την παρουσίαση των αποτελεσμάτων με σχέδια ισοθορυβικών καμπυλών θορύβου και χρωματιστούς χάρτες θορύβου.

Είναι ιδιαίτερα αποτελεσματικό και εύχρηστο πρόγραμμα στα 32-bit MS Windows με γραφικό ενδιάμεσο με τον χρήστη με εύκολα κατανοητά σύμβολα. Όλα τα αντικείμενα όπως δρόμοι, σιδηρόδρομοι, περιοχές χώρων στάθμευσης κ.λπ. μπορούν να παραχθούν γεωμετρικά με την εισαγωγή των συντεταγμένων με το ποντίκι, τον ψηφιοποιητή ή το πληκτρολόγιο, με τη δυνατότητα παράλληλης χρήσης αυτών των συσκευών, τα πολύγωνα (π.χ. κτήρια, θορυβώδεις περιοχές) και τα γραμμικά στοιχεία (πηγές γραμμών, δρόμοι, εμπόδια κ.λπ.) μπορούν να έχουν οποιαδήποτε μορφή, ενώ για τις σημαντικότερες πηγές θορύβου όπως τους δρόμους και τις σιδηροδρομικές γραμμές τα επίπεδα εκπομπής υπολογίζονται από τις σχετικές με το θόρυβο παραμέτρους.

Η τροποποίηση των αποτελεσμάτων παραμέτρων πηγής θορύβου γίνεται σε πραγματική χρονική αναπροσαρμογή των τιμών εκπομπής - ένας πολύ γρήγορος τρόπος εξέτασης μέτρων μείωσης θορύβου. Εξασφαλίζει :

- εισαγωγή πολλών στοιχείων – αρχεία τύπου DXF, SICAD, Atlas, Gis, ArcView κ.λπ.
- εξαγωγή των πινάκων και των γραφικών παρουσιάσεων στην περιοχή clipboard και επομένως εισαγωγή με δύο πληκτρολογήσεις σε άλλη εφαρμογή των Windows όπως προγράμματα κειμένου και υπολογισμού με λογιστικό φύλλο. Εξαγωγή επίσης σε μορφή αρχείων DXF, ASCII, cRtf.
- ανοικτή βάση δεδομένων σύνδεσης σε όλες τις βάσεις δεδομένων όπως το dBase, MSAccess, FoxPro, Paradox, το SQL κ.λπ. Αυτό επιτρέπει την ενημέρωση των στοιχείων στις εξωτερικές βάσεις δεδομένων, εάν αυτά τα στοιχεία πρόκειται επίσης να χρησιμοποιηθούν από άλλες εφαρμογές
- μπορούν να χρησιμοποιηθούν όλες οι συσκευές με Windows driver.
- <u>Εργασίες με το πρόγραμμα IMMI</u>
- Όλα τα στοιχεία ενός προγράμματος αντιμετωπίζονται σε ένα αρχείο και μπορούν να σωθούν και να φορτωθούν με τη δακτυλογράφηση του ονόματος αρχείου. Αυτό επιτρέπει μια πολύ απλή διαχείριση παραλλαγών.
- Κανένας πρακτικός περιορισμός στον αριθμό των πηγών και των σημείων εκπομπής.
- Μεγάλες εγκαταστάσεις διυλιστηρίου με χιλιάδες πηγές είναι το ίδιο εύκολο να αξιολογηθούν όπως και ο υπολογισμός του ύψους ενός τοίχου που είναι απαραίτητος για να προστατέψει μια ενιαία πλατφόρμα φόρτωσης.
- Οι πηγές θορύβου οποιασδήποτε πολυπλοκότητας μπορούν εύκολα να διαμορφωθούν στο πρόγραμμα με πηγές σημειακές, γραμμικές και επιφανειακές Οι τιμές εκπομπής αυτών των πηγών και ο υπολογισμός τους πραγματοποιούνται εναλλακτικά με τα A-weighted επίπεδα ή σε ζώνες συχνότητας.
- Αποτελεσματική υποστήριξη των εξαρτώμενων από την συχνότητα υπολογισμών από βάσεις δεδομένων με φάσμα της ηχητικής στάθμης ακουστικής πίεσης και από την απώλεια μετάδοσης.
- Χρήση των τιμών εκπομπής σε σχέση με τα πρότυπα του ISO 3740. Αυτό επιτρέπει τη χρήση της ηχητικής στάθμης ακουστικής πίεσης που δηλώνεται από τους κατασκευαστές των μηχανημάτων.
- Οι παράμετροι εισάγονται για τους δρόμους, τους σιδηροδρόμους, τις περιοχές χώρων στάθμευσης και τους αερολιμένες. Από αυτές τις παραμέτρους υπολογίζονται οι τιμές εκπομπής.
- Οι διασταυρώσεις που ελέγχονται από τους φωτεινούς σηματοδότες καθορίζονται εύκολα μέσα στο υπολογιστικό μοντέλο με το πάτημα του συμβόλου φωτεινού σηματοδότη μέσα στην περιοχή της διασταύρωσης. Οι κατάλληλοι δρόμοι αναγνωρίζονται αυτόματα από το πρόγραμμα.

- Τοπικός και γενικός καθορισμός και αναθεώρηση έκδοσης της σιδηροδρομικής κίνησης.
- Οι πηγές της περιοχής με τιμές εκπομπής υπολογίζονται από το πρόγραμμα με τέτοιο τρόπο, που δεν ξεπερνιούνται οι επιτρεπόμενες τιμές εκπομπής για έναν απεριόριστο αριθμό σημείων εκπομπής στην περιοχή (προαιρετικά).
- Τα κτήρια με αυθαίρετο σχεδιασμό συμπεριλαμβάνονται ως εμπόδια και εάν είναι απαραίτητο ως αντικείμενα που αντανακλούν τον ήχο.
- Το αντικείμενο Κτήριο έχει την ιδιότητα "ακουστικής διαπερατότητας" η οποία παίρνει τιμές παραμέτρου σε ποσοστά. Αυτό το χαρακτηριστικό γνώρισμα επιτρέπει την διαμόρφωση στο μοντέλο περισσότερο ή λιγότερο ανοικτών δομών που είναι στην πραγματικότητα μια συσσώρευση σωλήνων, αγωγών και άλλου τεχνικού εξοπλισμού που μπορούν να διαπεραστούν από την ηχητική ενέργεια.
- Τα πετάσματα αντιπροσωπεύονται από μια ακολουθία ευθειών γραμμών. Μπορούν να έχουν μια επικλινή άκρη.
- Ο συντελεστής αντανάκλασης των αντικειμένων μπορεί να είναι καθορισμένος ή επιλεγμένος από έναν προκαθορισμένο κατάλογο.
- Δασώδεις περιοχές και ομάδες κτηρίων, τα οποία δεν διαμορφώνονται χωριστά στο πρόγραμμα, μπορούν να καθοριστούν με αυθαίρετη μορφή.
- Διαμόρφωση του τοπίου από τις ισοθορυβικές καμπύλες
- Εισαγωγή των στοιχείων περιοχών με αυθαίρετη μορφή και μια καθορίσιμη ηχητική στάθμη ακουστικής πίεσης ανά τετραγωνικό μέτρο. Το IMMI υποδιαιρεί αυτή τη περιοχή δυναμικά σε σχέση με τις ακουστικές ανάγκες. Αυτό είναι πολύ χρήσιμο όταν προγραμματίζονται βιομηχανικές ζώνες κοντά σε περιοχές κατοικίας και πρέπει να προβλεφθούν τα επίπεδα θορύβου.
- PCSP - τμηματική επεξεργασία ελέγχου προγράμματος - Το IMMI είναι σε θέση να επεξεργαστεί περισσότερα από 16 εκατομμύρια αντικείμενα ανά είδος αντικειμένου χωρίς οποιοδήποτε πρόβλημα, ακόμη και μοντέλα πόλεων (με την επιλογή XL). Επομένως το όριο για το μέγεθος ενός επεξεργάσιμου αρχείου καθορίζεται κανονικά από την ικανότητα του υπολογιστή. Με το PCSP ακόμη και αυτό το όριο είναι ξεπερασμένο. Κατάτμηση ελεγχόμενη από το πρόγραμμα καθορισμένη από το χρήστη επιτρέπει να φορτωθούν τμήματα το ένα μετά το άλλο για τον υπολογισμό αυτόματα. Κατά συνέπεια το RAM είναι ικανό να εργαστεί χωρίς την πρόσβαση σε σκληρό δίσκο. Εάν διάφοροι υπολογιστές με το IMMI είναι διαθέσιμοι για υπολογισμούς, π.χ. μέσα σε ένα δίκτυο, μπορούν να λειτουργήσουν παράλληλα στο ίδιο αρχείο του προγράμματος. Το PCSP στο IMMI οργανώνει αυτόματα και διαχειρίζεται τις απαραίτητες διαδικασίες.

Τα αποτελέσματα του IMMI – δυνατότητα εμπειρίας: Οι πίνακες που παράγονται ή οι προκαθορισμένοι από το χρήστη και οι γραφικές παρουσιάσεις, είναι κατάλληλα για πιστοποίηση και αξιόπιστες αξιολογήσεις. Για τα καθορισμένα σημεία εκπομπής όλα τα ενδιάμεσα αποτελέσματα των διαφορετικών σταδίων υπολογισμού μπορούν να παρουσιαστούν στους πίνακες. Αυτό είναι σημαντικό για την παρουσίαση των αποτελεσμάτων στις αρμόδιες αρχές, που τους επιτρέπουν να ελέγξουν εύκολα την ακρίβεια των υπολογισμών. Το IMMI μπορεί να υπολογίσει τα επίπεδα θορύβου στα πλέγματα με μια καθορισμένη πυκνότητα σημείων εκπομπής. Από αυτά τα επίπεδα, που υπολογίζονται για χιλιάδες σημεία, οι ισοθορυβικές καμπύλες, ή οι περιοχές με καθορισμένα διαστήματα επιπέδων θορύβου, αναπτύσσονται και παρουσιάζονται ως έγχρωμοι χάρτες θορύβου. Είναι εύκολο να επεξεργαστούν αυτοί οι χάρτες θορύβου και να εκτυπωθούν με κείμενο και υπόμνημα.

Πρότυπα: Το IMMI είναι ένα παγκόσμιο πρόγραμμα για τον υπολογισμό των επιπέδων θορύβου. Με τον ευέλικτο σχεδιασμό του έχει σκοπό να επιτρέπει την εύκολη προσαρμογή στα εθνικά πρότυπα διαφορετικών χωρών. Αυτή η προσαρμογή πραγματοποιείται βαθμιαία, επομένως συστήνεται να επιδιώκει κανείς τις συμβουλές του εθνικού αντιπροσώπου σχετικά με την απαραίτητη τροποποίηση και τα σχετικά χρονικά προγράμματα. Μαζί με τις Γερμανικές, τις Αυστριακές και τις Ελβετικές οδηγίες υπάρχει επίσης

ενσωματωμένα τα CRTN, CRN (UK), NMPB Routes 96 (Γαλλία) και η Σκανδιναβική Μέθοδος Πρόβλεψης καθώς βέβαια και η νέα κοινή μεθοδολογία CNOSSOS EU για όλες τις πηγές θορύβου.

Εθνικές οδοί και διαδρομές σιδηροδρόμων: Εάν προγραμματίζονται ή πρόκειται να τροποποιηθούν εθνικές οδοί ή σιδηροδρομικές γραμμές, πρέπει να υπολογιστούν τα επίπεδα θορύβου στις περιοχές κατοικίας στην περιοχή. Εάν ξεπερνιούνται οι επιτρεπτές τιμές, τα απαραίτητα μέτρα όπως τοίχοι, επιφάνειες μείωσης θορύβου ή τα μέτρα που λαμβάνονται στα ίδια τα κτήρια θα μπορούν να αξιολογηθούν και να εξεταστούν. Το αποτέλεσμα μιας τέτοιας μελέτης περιλαμβάνει έναν κατάλογο αυτών των μέτρων, έγχρωμα διαγράμματα θορύβου για παρουσίαση, και πίνακες με τα επίπεδα θορύβου για οποιοδήποτε αριθμό σημείων εκπομπής.

Βιομηχανία: Το πρόγραμμα καθιστά εύκολη την ενημέρωση και σύνταξη όλων των στοιχείων εκπομπής για τα εργοστάσια και οποιεσδήποτε βιομηχανικές εγκαταστάσεις. Εάν το πρότυπο μιας βιομηχανικής περιοχής είναι διαθέσιμο ως αρχείο του IMMI, είναι εύκολο να καθοριστούν απαραίτητες αλλαγές στις εκπομπές θορύβου στον περιβάλλοντα χώρο, ως αποτέλεσμα των προγραμματισμένων τροποποιήσεων. Ο κατασκευαστής ή ο προμηθευτής του τεχνικού εξοπλισμού όπως οι μηχανές, τα συστήματα εξαερισμού, οι εγκαταστάσεις πλυσίματος αυτοκινήτων ή οι ψυκτικοί πύργοι μπορούν να παρέχουν τις απαραίτητες πληροφορίες για τα επίπεδα θορύβου στην περιοχή. Η επιλογή του IMMI στο συνολικό πακέτο του είναι ένα σύστημα έμπειρο στην εύρεση των φασμάτων ηχητικής πίεσης για πολλές πηγές θορύβου όπως οι μηχανές, ο εξοπλισμός, τα φορτηγά, τα συστήματα εξαερισμού, ψυκτικοί πύργοι βάσει των δεδομένων τεχνικών παραμέτρων. Με το IMMI μπορούν να δημιουργηθούν ενότητες με μέχρι 10 εισαγόμενα και 10 εξαγόμενα κανάλια για τα φάσματα ηχητικής πίεσης. Μπορεί να καθοριστεί η δημιουργία ενός φάσματος ηχητικής πίεσης από τους δικούς σας αλγορίθμους. Εάν ορισθεί μια τέτοια ενότητα, μπορεί να συσχετιστεί με όλες τις πηγές του IMMI. Περισσότερες από 100 προκαθορισμένες ενότητες βασισμένες σε εμπειρία πολλών ετών και σε πολλά πρότυπα προσδίνουν μια τεράστια γνώση στη διαμόρφωση του θορύβου από εγκαταστάσεις, σε ένα βήμα. Οι ενότητες μπορούν να είναι συνδεμένες εξαγωγή-εισαγωγή, έτσι ώστε ακόμα και οι σύνθετες εγκαταστάσεις προσομοιώνονται σωστά στο πρόγραμμα IMMI.

Χάρτες θορύβου για αστικά κέντρα και πολεοδομικά συγκροτήματα; Το IMMI είναι ένα ιδανικό εργαλείο για τις κοινότητες. Όλες οι απαραίτητες πληροφορίες είναι διαθέσιμες σχετικά με τις πραγματικές συνθήκες θορύβου και ο παράγοντας θορύβου μπορεί να ληφθεί υπόψη σε όλα τα στάδια του προγραμματισμού. Εάν οι βιομηχανικές ζώνες προγραμματίζονται κοντά σε περιοχές κατοικίας, η πιθανή εκπομπή θορύβου υπολογίζεται σε μερικά λεπτά. Με αυτήν τη γνώση είναι εύκολο να αποφασιστεί ποιος τύπος βιομηχανίας είναι συμβατός με τις δεδομένες περιβαλλοντικές απαιτήσεις.

Συμβατότητα με τις Οδηγίες 2002/49/ΕΚ και 2015/996/ΕΕ; Το IMMI είναι ένα ιδανικό εργαλείο για την εκτίμηση περιβαλλοντικού θορύβου και είναι πλήρως συμβατό με τις Οδηγίες 20Ό2/49/ΕΚ και 2015/996/ΕΕ, και μπορεί να εκτιμήσει με ακρίβεια τις όποιες διορθώσεις στις τελικές στάθμες λόγω εμποδίων, ηχοπετασμάτων κ.λπ., υπολογίζοντας και τις παντός είδους ανακλάσεις των ηχητικών κυμάτων επί των γύρω κτιρίων. Το IMMI χρησιμοποιεί μεθόδους αξιολόγησης που αφορούν στον υπολογισμό της εκπομπής ακουστικής διάδοσης μεταξύ της πηγής και του δέκτη και της ανάλυσης έκθεσης του πληθυσμού στον θόρυβο, που έχουν καθοριστεί από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, είναι απόλυτα σύμφωνες με τη νέα επικαιροποιημένη κοινή μεθοδολογία CNOSSOS-EU, στο πλαίσιο της εφαρμογής της νέας Οδηγίας 2015/996/ΕΕ. Η εφαρμογή του ειδικού λογισμικού IMMI , είναι σχεδιασμένη με τέτοιο τρόπο, ώστε να είναι δυνατόν να δοκιμάζονται διαφορετικές πολιτικές (policy tests) και στρατηγικές αντιμετώπισης θορύβου και να αξιολογούνται ως προς τις επιπτώσεις τους στο ακουστικό περιβάλλον για διάφορα σενάρια κυκλοφοριακών χαρακτηριστικών (π.χ. διαφορετικές ταχύτητες, απαγορεύσεις διέλευσης συγκεκριμένων τύπων οχημάτων κ.λπ.), σε διάφορα χωρικά επίπεδα αναφοράς (π.χ. διαφορετικοί όροφοι πολυκατοικιών κλπ.) αλλά και με διαφορετικά μετεωρολογικά και χωροταξικά-πολεοδομικά δεδομένα.

Στην παρούσα μελέτη χρησιμοποιήθηκε η κοινή μέθοδος 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 ΚΥΑ ΥΠΕΝ/ΔΝΕΠ/27136/1793/2018, ΦΕΚ 6108/Β/31-12-2018 και το ΦΕΚ 322/Β/08-02-2019 ΔΙΟΡΘΩΣΕΙΣ ΣΦΑΛΜΑΤΩΝ που αφορά στην Τροποποίηση της 13586/724/2006 κοινής υπουργικής απόφασης και την ΚΥΑ υπ' αριθμ. ΥΠΕΝ/ΔΚΑΠΑ/13757/255/2022, ΦΕΚ 710/Β/16-02-2022: Τροποποίηση των Παραρτημάτων ΙΙ και ΙΙΙ του άρθρου 11 της υπ' αρ. 13586/724/2006

ΚΥΑ (Β' 384), σε συμμόρφωση με την κατ' εξουσιοδότηση Οδηγία (ΕΕ) 2021/1226 της ΕΕ της 21ης Δεκεμβρίου 2020 και την Οδηγία(ΕΕ) 2020/367 της ΕΕ της 4ης Μαρτίου 2020.

ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΣΤΗΝ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗ ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΗΣΗ

Η διασφάλιση ποιότητας στη Στρατηγική Χαρτογράφηση Περιβαλλοντικού Θορύβου στην παρούσα μελέτη πραγματοποιήθηκε με τους εξής τρόπους :

- Προτυποποίηση και έλεγχο στοιχείων εισόδου στο ειδικό λογισμικό πρόβλεψης και σχεδιασμού Στρατηγικών Χαρτών Θορύβου IMMI
- Έλεγχος καλής λειτουργίας ειδικού λογισμικού – Συμβατότητα με την Οδηγία 2002/49/ΕΚ
- Έλεγχος ορθής λειτουργίας μετρολογικού εξοπλισμού – Τεχνική συμβατότητα με Οδηγία 2002/49/ΕΚ
- Έλεγχος καλής λειτουργίας πλήρους συστήματος Η/Υ με ολοκληρωμένη υποδομή ψηφιακής σχεδίασης

Προτυποποίηση και έλεγχος στοιχείων εισόδου στο πρότυπο ειδικό λογισμικό πρόβλεψης και σχεδιασμού Στρατηγικών Χαρτών Θορύβου IMMI

Για την εισαγωγή των απαραίτητων στοιχείων στο ειδικό λογισμικό, όπως προαναφέρεται, απαιτήθηκαν στοιχεία από την ΓΓΔΕ του Υπ. Υποδομών & Μεταφορών, την ΕΛΛ.ΣΤΑΤ, τις Περιφερειακές Υπηρεσίες, τους Δήμους των υπό μελέτη περιοχών κλπ.

Για την επιτυχή συλλογή όλων των απαραίτητων στοιχείων, κυκλοφοριακών δεδομένων – υφιστάμενων μελετών – χωροταξικών στοιχείων, ήταν απαραίτητη η επικοινωνία με τους αρμόδιους φορείς που εμπλέκονται στις περιοχές χαρτογράφησης για την συλλογή όλων των μελετών οι οποίες παρουσιάζονται στον κάτωθι πίνακα:

Τα εν λόγω στοιχεία διαβιβάζονται με σχετικά έγγραφα, απευθείας από τις αρμόδιες Υπηρεσίες, και αποτελούν προτυποποιημένα στοιχεία εισόδου για το λογισμικό πρόβλεψης μετά από σχετική επεξεργασία ή κατηγοριοποίηση.

Πιο συγκεκριμένα τα στοιχεία αυτά ήταν:

Πίνακας 184: Κατάλογος διαθέσιμων μελετών & κατάσταση συλλογής αυτών

Έργο – Μελέτη	Κύριος Έργου	Ανάδοχος	Στάδιο Ωρίμανσης Συλλογής
Αξιολόγηση περιβαλλοντικού θορύβου στο πλαίσιο εφαρμογής της Οδηγίας 2002/49/ΕΚ για το Πολεοδομικό Συγκρότημα **Πατρών**	ΥΠΕΚΑ/Γενική Δ/νση Περιβάλλοντος /Δ/νση ΕΑΡΘ	Στυλιανή Καϊμάκη – Δ.Αναγνωστόπουλος και ΣΙΑ ΕΕ	Ολοκληρωμένο (πλήρες ψηφιακό αρχείο)
Αξιολόγηση περιβαλλοντικού θορύβου στο πλαίσιο εφαρμογής της Οδηγίας 2002/49/ΕΚ για τα Πολεοδομικά Συγκροτήματα **Ιωαννίνων - Καβάλας**	ΥΠΕΚΑ/Γενική Δ/νση Περιβάλλοντος /Δ/νση ΕΑΡΘ	HPC PACECO-ΕΡΑΤΟΣΘΕΝΗΣ	Ολοκληρωμένο (πλήρες ψηφιακό αρχείο)
Στρατηγικός Χάρτης Θορύβου 2022 **ΟΛΥΜΠΙΑΣ ΟΔΟΥ ΑΕ**	ΟΛΥΜΠΙΑ ΟΔΟΣ ΑΕ	ΣΣΕ & ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ Α.Ε.	Ολοκληρωμένο (πλήρες ψηφιακό αρχείο)
Εκπόνηση μελέτης ετήσιων ηχομετρήσεων και χαρτογραφήσεων - αναλύσεων	ΕΓΝΑΤΙΑ ΟΔΟΣ ΑΕ	ΦΩΤΕΙΝΗ ΧΩΝΙΑΝΑΚΗ & ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ	Ολοκληρωμένο (πλήρες ψηφιακό αρχείο)

Έργο – Μελέτη	Κύριος Έργου	Ανάδοχος	Στάδιο Ωρίμανσης Συλλογής
του περιβαλλοντικού δείκτη «Έκθεση πληθυσμού σε θόρυβο» στη ζώνη διέλευσης της Εγνατίας Οδού και των Κάθετων Αξόνων της – Κωδ. Αναφοράς 5211»			
Παροχή Υπηρεσιών Συμβούλου για την υλοποίηση μετρήσεων και αναλύσεων για την ποιότητα του επιπέδου του Οδικού Κυκλοφοριακού Θορύβου και την Χαρτογράφηση του, στη ζώνη διέλευσης της Εγνατίας Οδού και των Κάθετων Αξόνων της – Κωδ. Αναφοράς 5633, 2019-2020	ΕΓΝΑΤΙΑ ΟΔΟΣ ΑΕ	ΣΣΕ & ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ Α.Ε.	Ολοκληρωμένο (πλήρες ψηφιακό αρχείο
Ερευνητικό Πρόγραμμα: «Παρακολούθηση Μέτρησης Οδικού Κυκλοφοριακού Θορύβου και πρόταση αναγκαίων ενεργειών σε περίπτωση απαίτησης λήψης αντιθορυβικών μέτρων στη Μικρή Περιμετρική Πατρών», ΕΕ 6641, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας – Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών, ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ, 12/2020	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ Δ.ΕΛΛΑΔΟΣ	ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ	Ολοκληρωμένο (πλήρες ψηφιακό αρχείο)
Υπηρεσίες Επιστημονικού ελέγχου του Θορύβου (Expert for Sound Control) της υλοποίησης (Del B2, D1) του έργου «Advanced Noise Control strategies in HarbOuR» με ακρωνύμιο ANCHOR LIFE, του προγράμματος LIFE 2014-2020.	ΔΗΜΟΣ ΠΑΤΡΕΩΝ	ENVA Σύμβουλοι Περιβάλλοντος ΟΕ	Ολοκληρωμένο (πλήρες ψηφιακό αρχείο)
ΜΠΕ-ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗ ΤΗΣ ΝΕΑΣ ΔΙΠΛΗΣ ΣΙΔΗΡΟΔΡΟΜΙΚΗΣ ΓΡΑΜΜΗΣ ΚΙΑΤΟ – ΠΑΤΡΑ ΣΤΟ ΤΜΗΜΑ ΡΙΟ - ΝΕΟΣ ΛΙΜΕΝΑΣ ΠΑΤΡΩΝ	ΕΡΓΟΣΕ ΑΕ	OBERMEYER HELLAS Ltd – ADENS SA	Ολοκληρωμένο (πλήρες ψηφιακό αρχείο)
ΣΒΑΚ ΔΗΜΟΥ ΠΑΤΡΕΩΝ	ΔΗΜΟΣ ΠΑΤΡΕΩΝ	LEVER ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΑΕ	Ο ΔΗΜΟΣ ΠΑΤΡΕΩΝ ΔΕΝ ΧΟΡΗΓΗΣΕ ΤΑ ΕΠΙΣΗΜΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ-ΜΕΡΙΚΩΣ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΟ-ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΙ ΑΡΧΕΙΑ ΑΠΟ ΤΟ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ
ΣΧΕΔΙΟ ΑΣΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΒΑΣΙΜΟΤΗΤΑΣ (ΣΑΠ) ΔΗΜΟΥ ΠΑΤΡΕΩΝ	ΔΗΜΟΣ ΠΑΤΡΕΩΝ	LEVER ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΑΕ	Ο ΔΗΜΟΣ ΠΑΤΡΕΩΝ ΔΕΝ ΧΟΡΗΓΗΣΕ ΤΑ ΕΠΙΣΗΜΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΕΡΙΚΩΣ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΟ-ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΙ ΑΡΧΕΙΑ ΑΠΟ ΤΟ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ
ΣΦΗΟ ΔΗΜΟΥ ΠΑΤΡΕΩΝ	ΔΗΜΟΣ	LEVER ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ	Ο ΔΗΜΟΣ ΠΑΤΡΕΩΝ

Έργο – Μελέτη	Κύριος Έργου	Ανάδοχος	Στάδιο Ωρίμανσης Συλλογής
	ΠΑΤΡΕΩΝ	ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΑΕ	ΔΕΝ ΕΧΕΙ ΧΟΡΗΓΗΣΕΙ ΤΑ ΕΠΙΣΗΜΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ- ΜΕΡΙΚΩΣ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΟ- ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΙ ΑΡΧΕΙΑ ΑΠΟ ΤΟ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ
ΣΒΑΚ ΔΗΜΟΥ ΙΩΑΝΝΙΤΩΝ	ΔΗΜΟΣ ΙΩΑΝΝΙΤΩΝ	DENCO AE,TREDIT SA,POLINDE EE,ΓΕ-ΟΔΟ-ΜΗ ΕΕ, ΜΩΥΣΙΑΔΗ ΘΕΟΔΟΥΛΗ	Ο ΔΗΜΟΣ ΙΩΑΝΝΙΤΩΝ ΔΕΝ ΕΧΕΙ ΧΟΡΗΓΗΣΕΙ ΤΑ ΕΠΙΣΗΜΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ- ΜΕΡΙΚΩΣ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΟ- ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΙ ΑΡΧΕΙΑ ΑΠΟ ΤΟ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ

Αναλυτικότερα οι φορείς με τους οποίους υπήρξε επικοινωνία ήταν οι κάτωθι:

1. Δήμος Πατρέων
2. Δήμος Ιωαννιτών
3. Υπηρεσία Πολιτικής Αεροπορίας
4. ΟΣΕ ΑΕ - Hellenic Train
5. ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΡΧΗ
6. ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ
7. Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών - ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ, ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗΣ ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΑΚΩΝ ΥΠΟΔΟΜΩΝ ΜΕ ΣΥΜΒΑΣΗ ΠΑΡΑΧΩΡΗΣΗΣ (Δ17)
8. ΟΛΥΜΠΙΑ ΟΔΟΣ ΑΕ
9. ΕΓΝΑΤΙΑ ΟΔΟΣ ΑΕ
10. Περιφέρεια Δυτικής Ελλάδας, Γενική Διεύθυνση Αναπτυξιακών Έργων, Προγραμμάτων, και Υποδομών, Διεύθυνση Τεχνικών Έργων Π.Δ.Ε., Τμήμα Μελετών, ελέγχου Ποιότητας και Τεχνικών Προδιαγραφών

Οι μελέτες οι οποίες χρησιμοποιήθηκαν για την άντληση και αξιολόγηση των κυκλοφοριακών δεδομένων φαίνονται στον πίνακα που ακολουθεί:

Πίνακας 185: Μελέτες συλλογής και αξιολόγησης κυκλοφοριακών δεδομένων

Έργο – Μελέτη	Κύριος Έργου	Ανάδοχος	Στάδιο Ωρίμανσης Συλλογής
Αξιολόγηση περιβαλλοντικού θορύβου στο πλαίσιο εφαρμογής της Οδηγίας 2002/49/ΕΚ για το Πολεοδομικό Συγκρότημα **Πατρών**	ΥΠΕΚΑ/Γενική Δ/νση Περιβάλλοντος /Δ/νση ΕΑΡΘ	Στυλιανή Καϊμάκη – Δ.Αναγνωστόπουλος και ΣΙΑ ΕΕ	Ολοκληρωμένο (πλήρες ψηφιακό αρχείο)
Αξιολόγηση περιβαλλοντικού θορύβου στο πλαίσιο εφαρμογής της Οδηγίας 2002/49/ΕΚ για τα Πολεοδομικά Συγκροτήματα **Ιωαννίνων - Καβάλας**	ΥΠΕΚΑ/Γενική Δ/νση Περιβάλλοντος /Δ/νση ΕΑΡΘ	HPC PACECO-ΕΡΑΤΟΣΘΕΝΗΣ	Ολοκληρωμένο (πλήρες ψηφιακό αρχείο)
Στρατηγικός Χάρτης Θορύβου	ΟΛΥΜΠΙΑ	ΣΣΕ & ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ Α.Ε.	Ολοκληρωμένο

Έργο – Μελέτη	Κύριος Έργου	Ανάδοχος	Στάδιο Ωρίμανσης Συλλογής
ΟΛΥΜΠΙΑΣ ΟΔΟΥ ΑΕ	ΟΔΟΣ ΑΕ		(πλήρες ψηφιακό αρχείο)
Εκπόνηση μελέτης ετήσιων ηχομετρήσεων και χαρτογραφήσεων - αναλύσεων του περιβαλλοντικού δείκτη «Έκθεση πληθυσμού σε θόρυβο» στη ζώνη διέλευσης της Εγνατίας Οδού και των Κάθετων Αξόνων της – Κωδ. Αναφοράς 5211»	ΕΓΝΑΤΙΑ ΟΔΟΣ ΑΕ	ΦΩΤΕΙΝΗ ΧΩΝΙΑΝΑΚΗ & ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ	Ολοκληρωμένο (πλήρες ψηφιακό αρχείο)
Παροχή Υπηρεσιών Συμβούλου για την υλοποίηση μετρήσεων και αναλύσεων για την ποιότητα του επιπέδου του Οδικού Κυκλοφοριακού Θορύβου και την Χαρτογράφηση του, στη ζώνη διέλευσης της Εγνατίας Οδού και των Κάθετων Αξόνων της – Κωδ. Αναφοράς 5633, 2019-2020	ΕΓΝΑΤΙΑ ΟΔΟΣ ΑΕ	ΣΣΕ & ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ Α.Ε.	Ολοκληρωμένο (πλήρες ψηφιακό αρχείο)
Ερευνητικό Πρόγραμμα: «Παρακολούθηση Μέτρησης Οδικού Κυκλοφοριακού Θορύβου και πρόταση αναγκαίων ενεργειών σε περίπτωση απαίτησης λήψης αντιθορυβικών μέτρων στη Μικρή Περιμετρική Πατρών», ΕΕ 6641, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας – Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών, ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ, 12/2020	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ Δ.ΕΛΛΑΔΟΣ	ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ	Ολοκληρωμένο (πλήρες ψηφιακό αρχείο)
Υπηρεσίες Επιστημονικού ελέγχου του Θορύβου (Expert for Sound Control) της υλοποίησης (Del B2, D1) του έργου «Advanced Noise Control strategies in HarbOuR» με ακρωνύμιο ANCHOR LIFE, του προγράμματος LIFE 2014-2020.	ΔΗΜΟΣ ΠΑΤΡΕΩΝ	ENVA Σύμβουλοι Περιβάλλοντος ΟΕ	Ολοκληρωμένο (πλήρες ψηφιακό αρχείο)
ΜΠΕ-ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗ ΤΗΣ ΝΕΑΣ ΔΙΠΛΗΣ ΣΙΔΗΡΟΔΡΟΜΙΚΗΣ ΓΡΑΜΜΗΣ ΚΙΑΤΟ – ΠΑΤΡΑ ΣΤΟ ΤΜΗΜΑ ΡΙΟ - ΝΕΟΣ ΛΙΜΕΝΑΣ ΠΑΤΡΩΝ	ΕΡΓΟΣΕ ΑΕ	OBERMEYER HELLAS Ltd – ADENS SA	Ολοκληρωμένο (πλήρες ψηφιακό αρχείο)
ΣΧΕΔΙΟ ΒΙΩΣΙΜΗΣ ΑΣΤΙΚΗΣ ΚΙΝΗΤΙΚΟΤΗΤΑΣ (ΣΒΑΚ) ΔΗΜΟΥ ΠΑΤΡΕΩΝ	ΔΗΜΟΣ ΠΑΤΡΕΩΝ	LEVER ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΑΕ	Ο ΔΗΜΟΣ ΠΑΤΡΕΩΝ ΔΕΝ ΕΧΕΙ ΧΟΡΗΓΗΣΕΙ ΤΑ ΕΠΙΣΗΜΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ- ΜΕΡΙΚΩΣ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΟ-ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΙ ΑΡΧΕΙΑ ΑΠΟ ΤΟ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ
ΣΧΕΔΙΟ ΑΣΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΒΑΣΙΜΟΤΗΤΑΣ (ΣΑΠ) ΔΗΜΟΥ ΠΑΤΡΕΩΝ	ΔΗΜΟΣ ΠΑΤΡΕΩΝ	LEVER ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΑΕ	Ο ΔΗΜΟΣ ΠΑΤΡΕΩΝ ΔΕΝ ΕΧΕΙ ΧΟΡΗΓΗΣΕΙ ΤΑ ΕΠΙΣΗΜΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ
ΣΧΕΔΙΟ ΦΟΡΤΙΣΗΣ	ΔΗΜΟΣ	LEVER ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ	Ο ΔΗΜΟΣ ΠΑΤΡΕΩΝ

Έργο – Μελέτη	Κύριος Έργου	Ανάδοχος	Στάδιο Ωρίμανσης Συλλογής
ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ (ΣΦΗΟ) ΔΗΜΟΥ ΠΑΤΡΕΩΝ	ΠΑΤΡΕΩΝ	ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΑΕ	ΔΕΝ ΕΧΕΙ ΧΟΡΗΓΗΣΕΙ ΤΑ ΕΠΙΣΗΜΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ- ΜΕΡΙΚΩΣ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΟ- ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΙ ΑΡΧΕΙΑ ΑΠΟ ΤΟ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ
ΣΒΑΚ ΔΗΜΟΥ ΙΩΑΝΝΙΤΩΝ	ΔΗΜΟΣ ΙΩΑΝΝΙΤΩΝ	DENCO ΑΕ, TREDIT SA, POLINDE ΕΕ, ΓΕ-ΟΔΟ-ΜΗ ΕΕ, ΜΩΥΣΙΑΔΗ ΘΕΟΔΟΥΛΗ	Ο ΔΗΜΟΣ ΙΩΑΝΝΙΤΩΝ ΔΕΝ ΕΧΕΙ ΧΟΡΗΓΗΣΕΙ ΤΑ ΕΠΙΣΗΜΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ- ΜΕΡΙΚΩΣ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΟ- ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΙ ΑΡΧΕΙΑ ΑΠΟ ΤΟ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ

Έλεγχος καλής λειτουργίας πλήρους συστήματος Η/Υ με ολοκληρωμένη υποδομή ψηφιακής σχεδίασης

Η ΣΥΒΙΛΛΑ ΕΠΕ διαθέτει πλήρες Πληροφοριακό Σύστημα Η/Υ με ολοκληρωμένη υποδομή στατιστικής επεξεργασίας και ψηφιακής σχεδίασης – εκτύπωσης (Η/Υ, Plotters), καθώς και τον απαραίτητο εξοπλισμό για την εκπόνηση της μελέτης.

10. ΠΕΡΙΛΗΨΗ ΣΤΗΝ ΑΓΓΛΙΚΗ ΓΛΩΣΣΑ – EXECUTIVE SUMMARY IN ENGLISH

Below are presented all the calculations of the acoustic model for Road, Industrial, Railway and Aircraft Noise separately per Agglomeration. For each calculation, the horizontal maps Lden and Lnight are presented in detail as well as the tables for the exposure of the population, buildings and surfaces to the noise zones. The input data and the calculation parameters of the IMMI PREMIUM software are shown in the table below. It is noted that the same settings were applied to the calculations for the Action Plans:

Table 186: IMMI Software Parameters and Settings

Calculation model parameter	Point calculaton	Grid calculation
Terrain ridges as obstacles	No	No
Improved interpolation in boundary areas	Yes	Yes
Free field in front of refl. surfaces /m		
acc. to sources	1.0	1.0
acc. to immission points	1.0	1.0
House: white border in grid	No	No
Limiting range of sound sources:		
* Limit the search radius (distance source-IP):	2000.0	2000.0
* minimum level difference /dB:		
Projection of line sound sources	Yes	Yes
Projection of area sound sources	Yes	Yes
Limit projection	No	No
* Radius /m around source:		500
* Radius /m around IP:		500
Minimum length for sections /m	1.0	1.0
Variable min. length for sections:		
* in percent of the distance from the IP source	No	No
Add. factor for distance criterion	1.0	1.0
Add. factor for distance criterion	1.0	1.0
Barrier attenuation differing from guideline:	No	No
Reflection (max. order)	3	1
Image source from projection	Yes	Yes
No refl. if entirely screened	Yes	Yes
Limiting range of reflecting surfaces /m (multiple reflections)	200.00	
Multiple reflections	Yes	
Angle increments (x-y)°	1.0	
Angle increments (z)°	1.0	
maximum reflection pathway length	1.0	
as a multiple of the direct distance	10.0	
Grid Dimension:	10m x 10m	
Calculation Height :	4m	

10.1 PATRA AGGLOMERATION - SNM

ROAD TRAFFIC NOISE

Table 187: Distribution of Surfaces in km^2 of Patra Agglomeration for Road Traffic Noise

Lden	Surface (km^2)	%	Lnight	Surface (km^2)	%
<= 35	0,705	1,95	<= 35	4,575	12,65
35 - 40	1,609	4,45	35 - 40	7,644	21,13
40 - 45	4,093	11,32	40 - 45	8,683	24,00
45 - 50	8,737	24,15	45 - 50	6,182	17,09
50 - 55	7,863	21,74	50 - 55	4,168	11,52
55 - 60	5,661	15,65	55 - 60	2,657	7,35
60 - 65	3,666	10,14	60 - 65	1,529	4,23
65 - 70	2,187	6,04	65 - 70	0,699	1,93
70 - 75	1,223	3,38	70 - 75	0,037	0,10
75 - 80	0,424	1,17	75 - 80	0,001	0,00
> 80	0,007	0,02	> 80	0,000	0,00
Total	36,174	100,00	Total	36,174	100,00

Table 188: Distribution of Buildings of Patra Agglomeration for Road Traffic Noise

Lden	Buildings	%	Lnight	Buildings	%
<= 35	183	0,46	<= 35	2132	5,40
35 - 40	785	1,99	35 - 40	7176	18,18
40 - 45	2183	5,53	40 - 45	12137	30,75
45 - 50	10429	26,42	45 - 50	7535	19,09
50 - 55	9802	24,83	50 - 55	5685	14,40
55 - 60	7649	19,38	55 - 60	2928	7,42
60 - 65	4849	12,28	60 - 65	1796	4,55
65 - 70	2644	6,70	65 - 70	85	0,22
70 - 75	945	2,39	70 - 75	0	0,00
75 - 80	5	0,01	75 - 80	0	0,00
> 80	0	0,00	> 80	0	0,00
Total	39474	100,00	Total	39474	100,00

Table 189: Population Distribution of Patra Agglomeration for Road Traffic Noise

Lden	Population	%	Lnight	Population	%
<= 35	1175	0,69	<= 35	16458	9,71
35 - 40	6106	3,60	35 - 40	35770	21,11
40 - 45	16125	9,52	40 - 45	47549	28,06
45 - 50	44191	26,08	45 - 50	29818	17,60
50 - 55	40272	23,77	50 - 55	22163	13,08
55 - 60	29751	17,56	55 - 60	12332	7,28
60 - 65	19439	11,47	60 - 65	5220	3,08
65 - 70	10167	6,00	65 - 70	126	0,07
70 - 75	2209	1,30	70 - 75	0	0,00
75 - 80	1	0,00	75 - 80	0	0,00
> 80	0	0,00	> 80	0	0,00
Total	169436	100,00	Total	169436	100,00

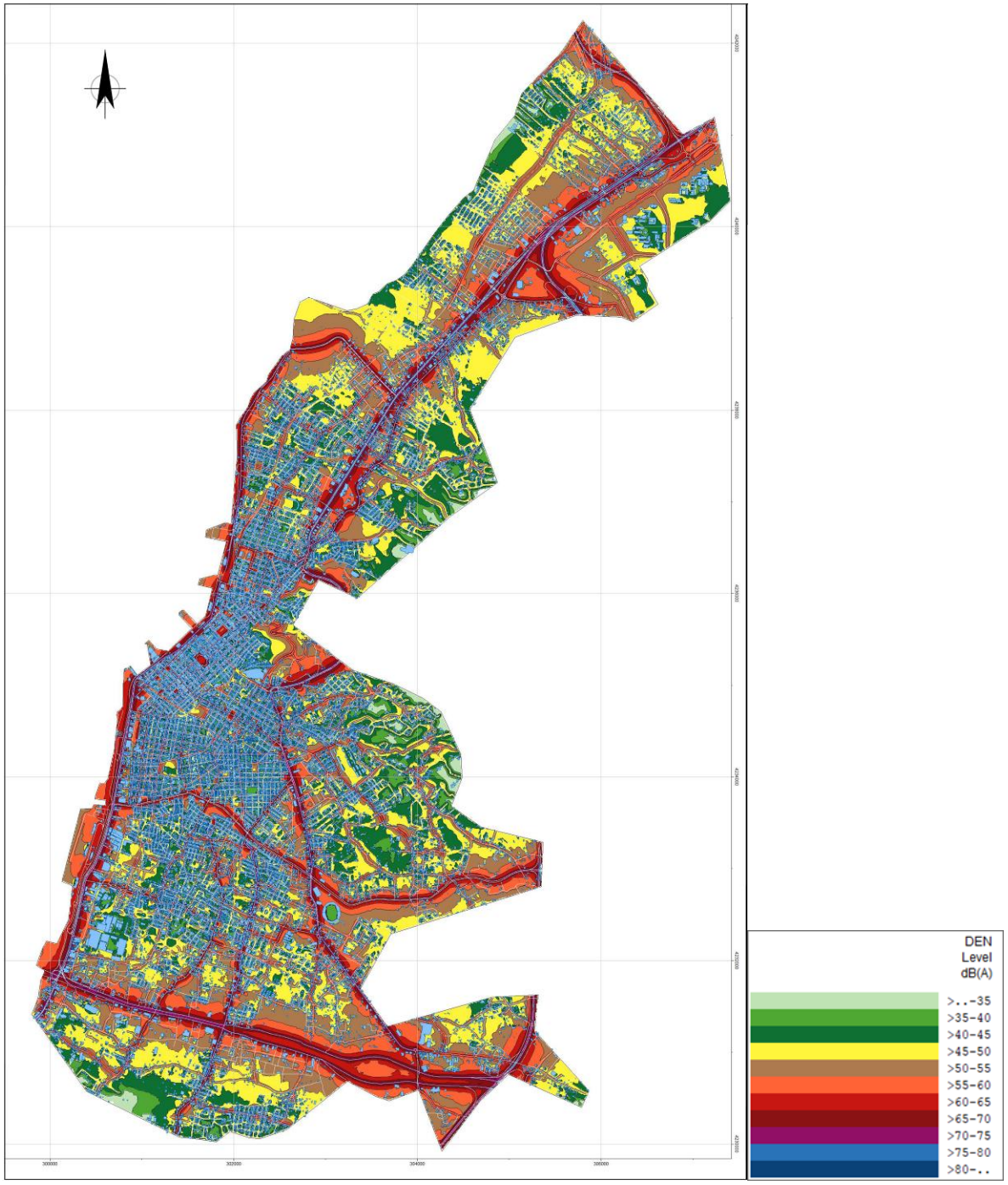


Figure 238: SNM Lden Map for Road Traffic Noise



Figure 239: SNM Lnight map for Road Traffic Noise

Railway Noise

Table 190: Distribution of Surfaces in km^2 of Patra Agglomeration for Railway Noise

Lden	Surface (km^2)	%	Lnight	Surface (km^2)	%
<= 35	25,615	70,81	<= 35	32,690	90,37
35 - 40	3,783	10,46	35 - 40	1,453	4,02
40 - 45	3,008	8,32	40 - 45	0,908	2,51
45 - 50	1,593	4,40	45 - 50	0,545	1,51
50 - 55	1,007	2,78	50 - 55	0,359	0,99
55 - 60	0,585	1,62	55 - 60	0,219	0,60
60 - 65	0,360	1,00	60 - 65	0,000	0,00
65 - 70	0,224	0,62	65 - 70	0,000	0,00
70 - 75	0,000	0,00	70 - 75	0,000	0,00
75 - 80	0,000	0,00	75 - 80	0,000	0,00
> 80	0,000	0,00	> 80	0,000	0,00
Total	36,174	100,00	Total	36,174	100,00

Table 191: Distribution of Buildings of Patras Municipal Agglomeration for Railway Noise

Lden	Buildings	%	Lnight	Buildings	%
<= 35	31417	79,59	<= 35	36871	93,41
35 - 40	2929	7,42	35 - 40	1114	2,82
40 - 45	2215	5,61	40 - 45	675	1,71
45 - 50	1231	3,12	45 - 50	351	0,89
50 - 55	809	2,05	50 - 55	416	1,05
55 - 60	409	1,04	55 - 60	47	0,12
60 - 65	411	1,04	60 - 65	0	0,00
65 - 70	53	0,13	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	39474	100,00	Total	39474	100,00

Table 192: Population Distribution of Patra Agglomeration for Railway Noise

Lden	Population	%	Lnight	Population	%
<= 35	144377	85,21	<= 35	159892	94,37
35 - 40	8989	5,31	35 - 40	3722	2,20
40 - 45	5937	3,50	40 - 45	2698	1,59
45 - 50	3943	2,33	45 - 50	1540	0,91
50 - 55	2945	1,74	50 - 55	1554	0,92
55 - 60	1642	0,97	55 - 60	30	0,02
60 - 65	1566	0,92	60 - 65	0	0,00
65 - 70	37	0,02	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	169436	100,00	Total	169436	100,00

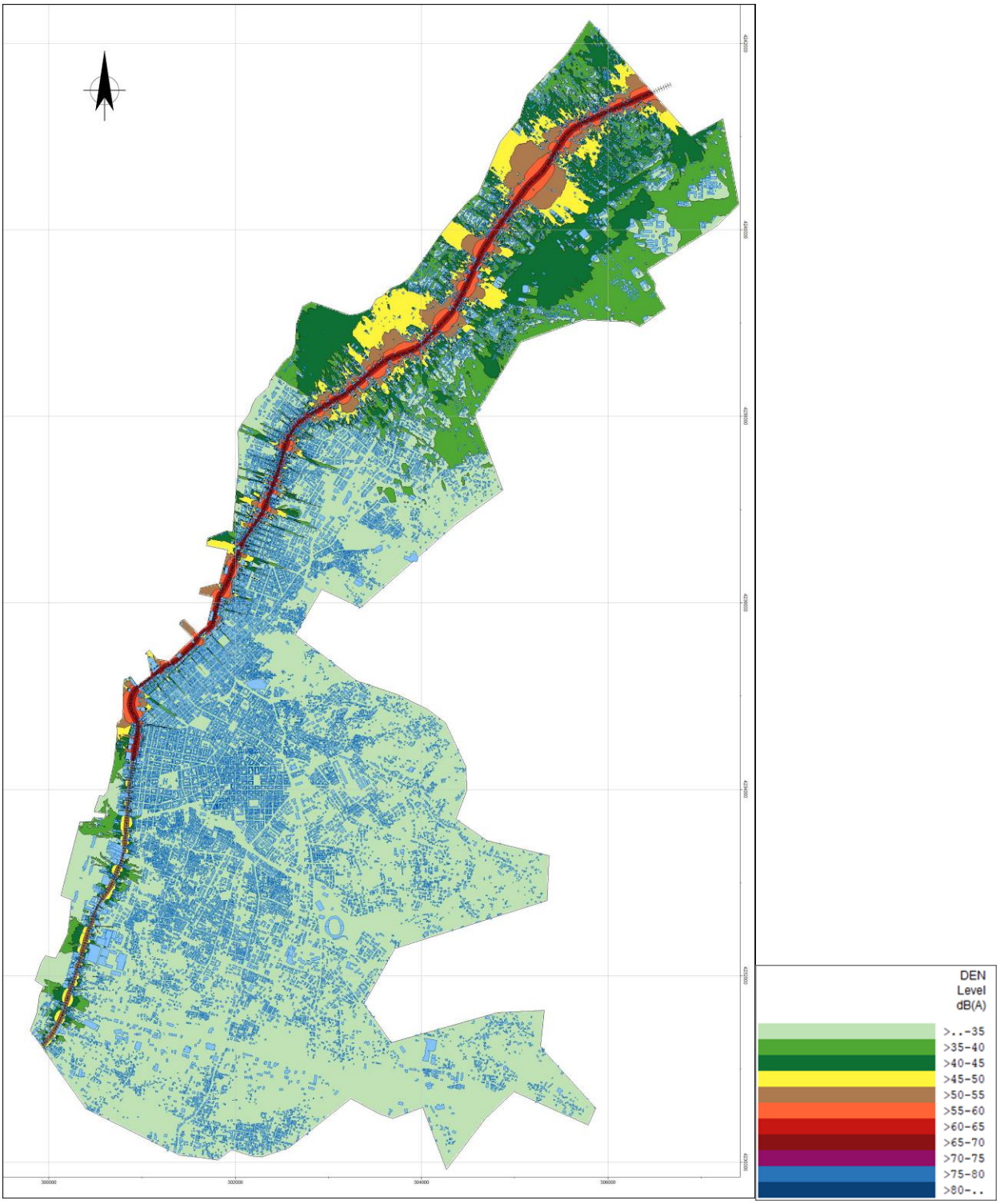


Figure 240: SNM Lden map for Railway Noise

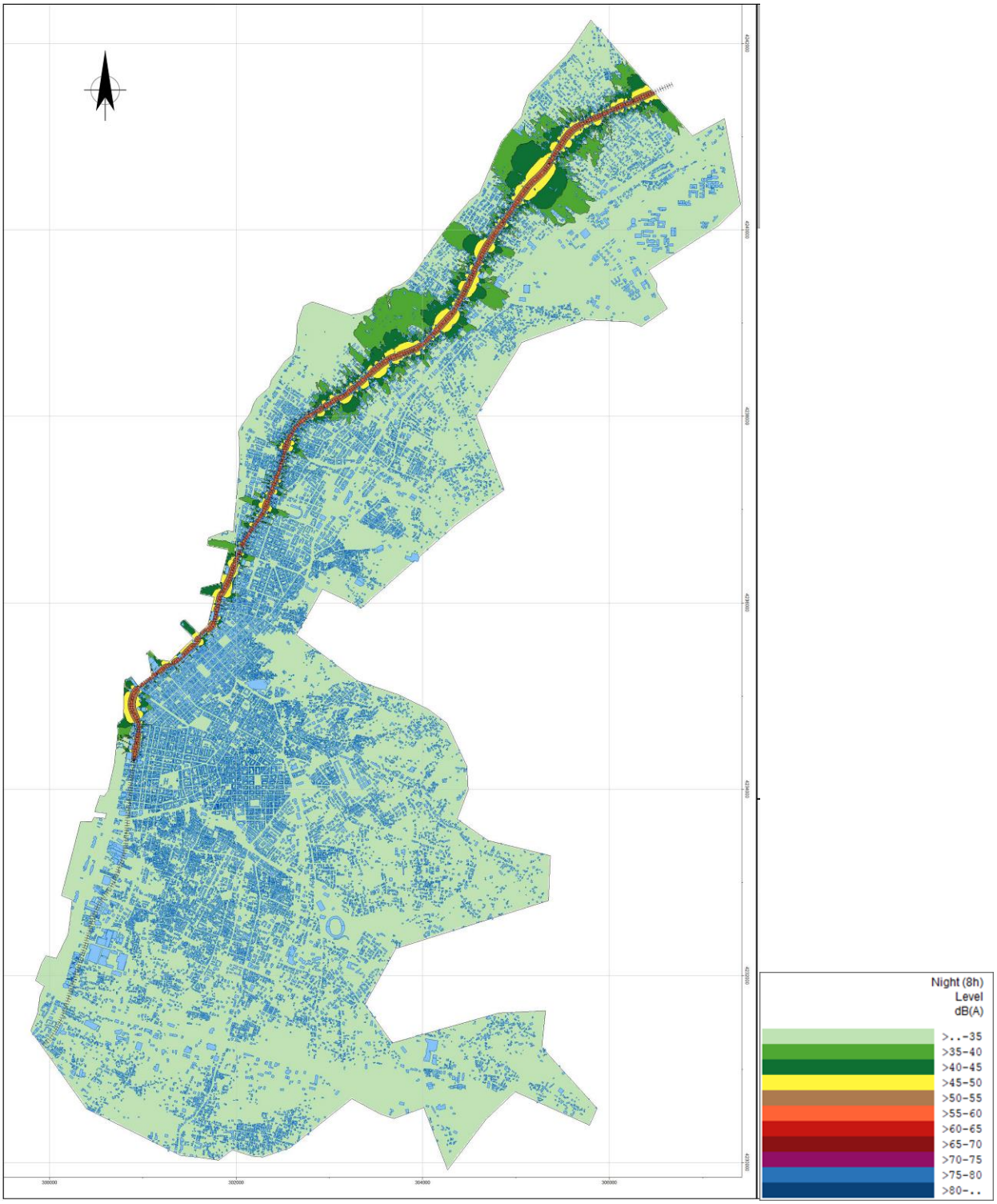


Figure 241: SNM Lnight map for Railway Noise

Industrial Noise

Table 193: Distribution of Surfaces in km^2 of Patra Agglomeration for Industrial Noise

Lden	Surface (km^2)	%	Lnight	Surface (km^2)	%
<= 35	28,101	77,68	<= 35	34,285	94,78
35 - 40	2,808	7,76	35 - 40	0,576	1,59
40 - 45	2,449	6,77	40 - 45	0,806	2,23
45 - 50	1,145	3,16	45 - 50	0,244	0,67
50 - 55	0,490	1,35	50 - 55	0,166	0,46
55 - 60	0,875	2,42	55 - 60	0,097	0,27
60 - 65	0,061	0,17	60 - 65	0,000	0,00
65 - 70	0,247	0,68	65 - 70	0,000	0,00
70 - 75	0,000	0,00	70 - 75	0,000	0,00
75 - 80	0,000	0,00	75 - 80	0,000	0,00
> 80	0,000	0,00	> 80	0,000	0,00
Total	36,174	100,00	Total	36,174	100,00

Table 194: Distribution of Buildings of Patras Agglomeration for Industrial Noise

Lden	Buildings	%	Lnight	Buildings	%
<= 35	32757	82,98	<= 35	38842	98,40
35 - 40	3494	8,85	35 - 40	347	0,88
40 - 45	2132	5,40	40 - 45	241	0,61
45 - 50	580	1,47	45 - 50	30	0,08
50 - 55	273	0,69	50 - 55	14	0,04
55 - 60	210	0,53	55 - 60	0	0,00
60 - 65	15	0,04	60 - 65	0	0,00
65 - 70	13	0,03	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	39474	100,00	Total	39474	100,00

Table 195: Population Distribution of Patra Agglomeration for Industrial Noise

Lden	Population	%	Lnight	Population	%
<= 35	151537	89,44	<= 35	168508	99,45
35 - 40	10318	6,09	35 - 40	856	0,51
40 - 45	5384	3,18	40 - 45	62	0,04
45 - 50	1614	0,95	45 - 50	10	0,01
50 - 55	534	0,32	50 - 55	0	0,00
55 - 60	43	0,03	55 - 60	0	0,00
60 - 65	6	0,00	60 - 65	0	0,00
65 - 70	0	0,00	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	169436	100,00	Total	169436	100,00

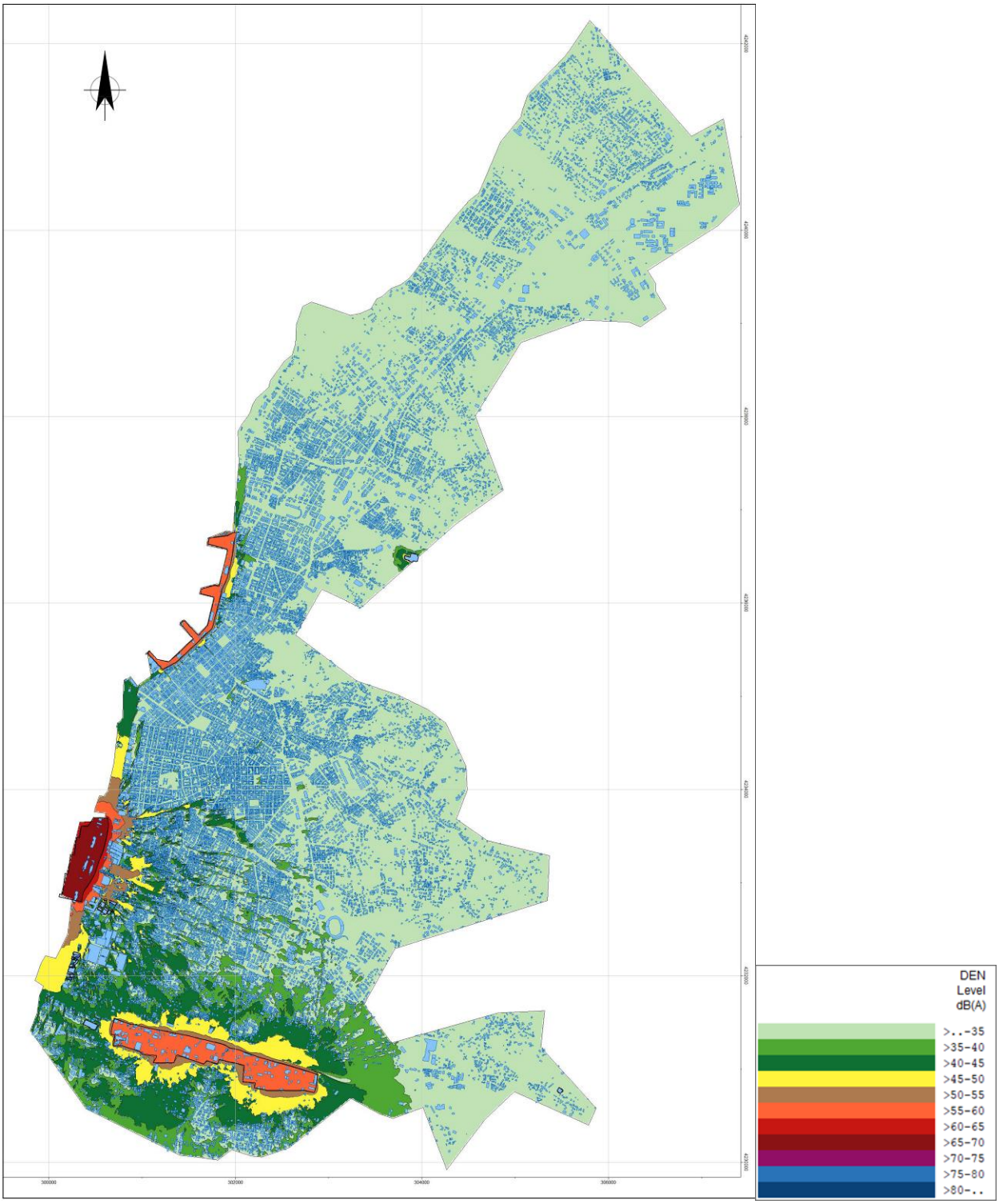


Figure 242: SNM Lden map for Industrial Noise

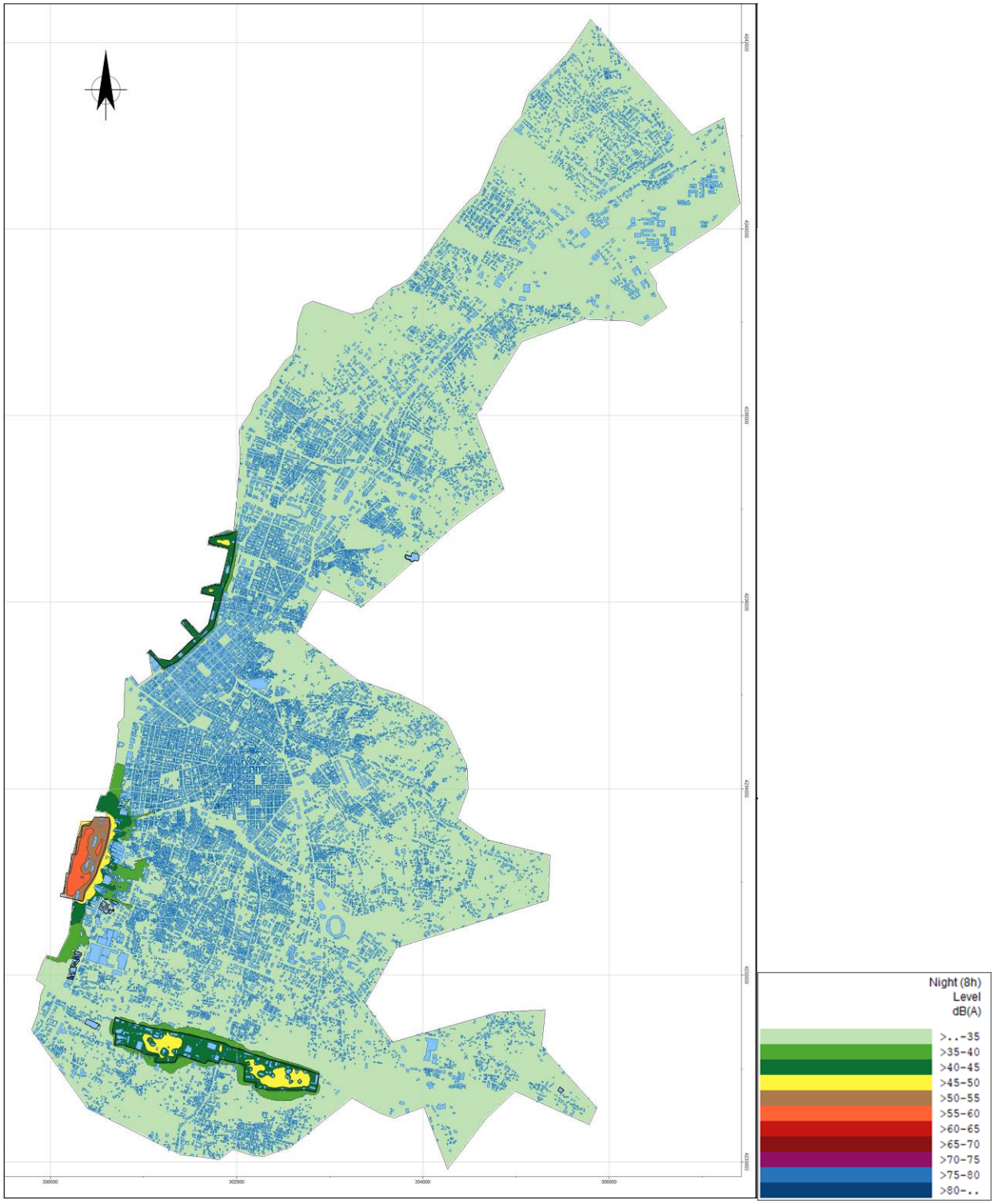


Figure 243: SNM Lnight map for Industrial Noise

Total Environmental Noise

Table 196: Distribution of Surfaces in km^2 of Patra Agglomeration for Total Environmental Noise

Lden	Surface (km^2)	%	Lnight	Surface (km^2)	%
<= 35	0,451	1,25	<= 35	4,206	11,63
35 - 40	1,444	3,99	35 - 40	6,939	19,18
40 - 45	3,628	10,03	40 - 45	8,693	24,03
45 - 50	7,953	21,99	45 - 50	6,560	18,14
50 - 55	8,122	22,45	50 - 55	4,402	12,17
55 - 60	6,035	16,68	55 - 60	3,073	8,49
60 - 65	4,187	11,57	60 - 65	1,561	4,32
65 - 70	2,633	7,28	65 - 70	0,702	1,94
70 - 75	1,289	3,56	70 - 75	0,037	0,10
75 - 80	0,427	1,18	75 - 80	0,001	0,00
> 80	0,007	0,02	> 80	0,000	0,00
Total	36,174	100,00	Total	36,174	100,00

Table 197: Distribution of Buildings of Patra Agglomeration for Total Environmental Noise

Lden	Buildings	%	Lnight	Buildings	%
<= 35	122	0,31	<= 35	2023	5,12
35 - 40	708	1,79	35 - 40	6605	16,73
40 - 45	2003	5,07	40 - 45	12234	30,99
45 - 50	9682	24,53	45 - 50	7772	19,69
50 - 55	10124	25,65	50 - 55	5909	14,97
55 - 60	7965	20,18	55 - 60	3040	7,70
60 - 65	5132	13,00	60 - 65	1804	4,57
65 - 70	2779	7,04	65 - 70	87	0,22
70 - 75	950	2,41	70 - 75	0	0,00
75 - 80	9	0,02	75 - 80	0	0,00
> 80	0	0,00	> 80	0	0,00
Total	39474	100,00	Total	39474	100,00

Table 198: Distribution of Buildings with High Exposure

L_{DEN} > 55 dB(A)	16835	L_{night} > 45 dB(A)	18612
L_{DEN} > 60 dB(A)	8870	L_{night} > 50 dB(A)	10840
L_{DEN} > 70 dB(A)	959	L_{night} > 60 dB(A)	1891

Table 199: Population Distribution of Patra Agglomeration for Total Environmental Noise

Lden	Population	%	Lnight	Population	%
<= 35	863	0,51	<= 35	15634	9,23
35 - 40	5747	3,39	35 - 40	33540	19,80
40 - 45	14879	8,78	40 - 45	48145	28,41
45 - 50	41988	24,78	45 - 50	30656	18,09
50 - 55	41543	24,52	50 - 55	23396	13,81
55 - 60	30828	18,19	55 - 60	12705	7,50
60 - 65	20729	12,23	60 - 65	5223	3,08
65 - 70	10644	6,28	65 - 70	137	0,08
70 - 75	2212	1,31	70 - 75	0	0,00
75 - 80	3	0,00	75 - 80	0	0,00
> 80	0	0,00	> 80	0	0,00
Total	169436	100,00	Total	169436	100,00

Table 200: Distribution of population with high exposure

L_{DEN} > 55 dB(A)	64416	L_{night} > 45 dB(A)	72117
L_{DEN} > 60 dB(A)	33588	L_{night} > 50 dB(A)	41461
L_{DEN} > 70 dB(A)	2215	L_{night} > 60 dB(A)	5360

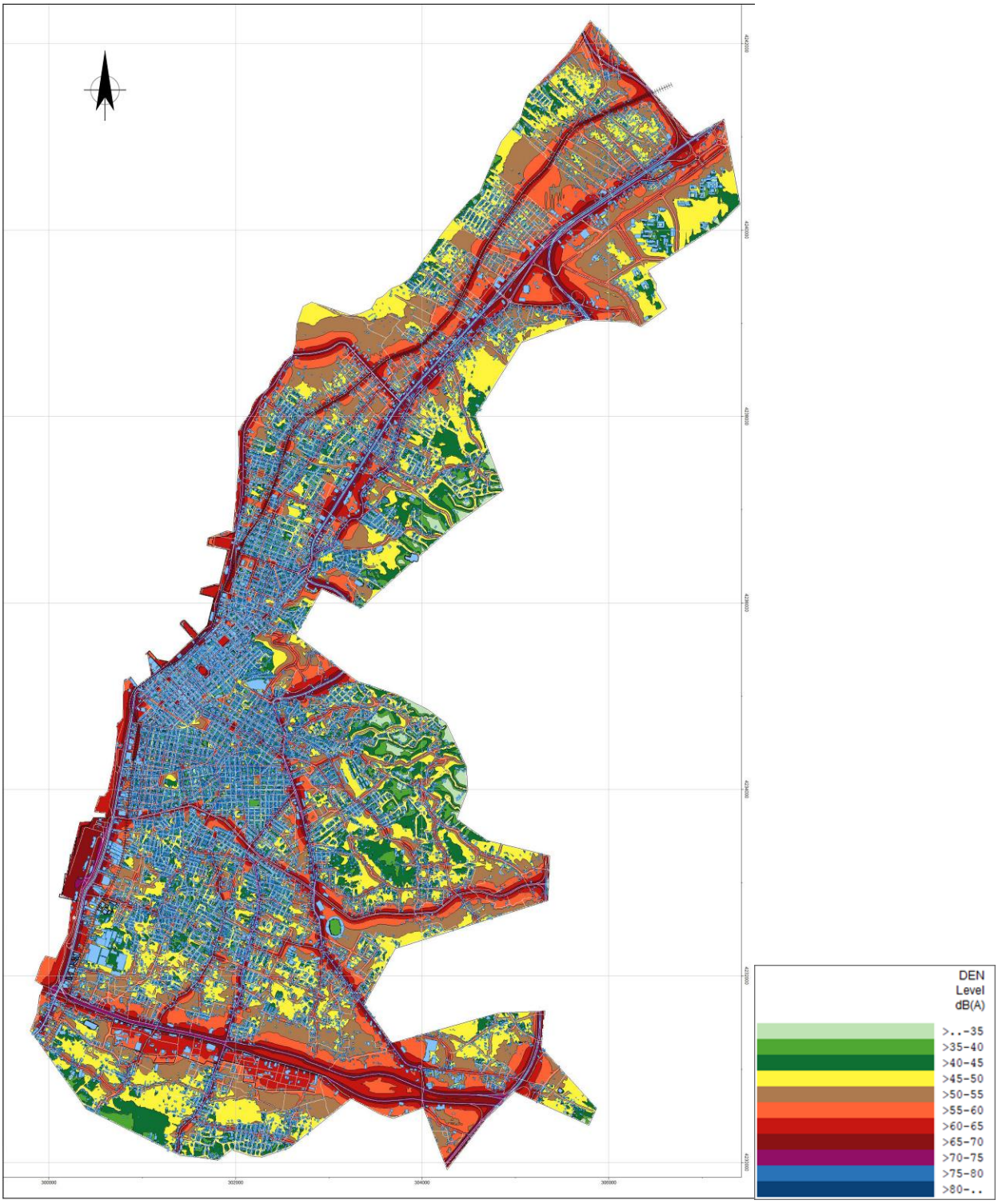


Figure 244: SNM Lden map for Total Environmental Noise



Figure 245: SNM Lnight map for Total Environmental Noise

10.2 IOANNINA AGGLOMERATION - SNM

ROAD TRAFFIC NOISE

Table 201: Distribution of Surfaces in km2 of Ioannina Agglomeration for Road Traffic Noise

Lden	Surface (km^2)	%	Lnight	Surface (km^2)	%
<= 35	0,052	0,10	<= 35	5,684	11,00
35 - 40	0,878	1,70	35 - 40	6,966	13,48
40 - 45	3,513	6,80	40 - 45	11,971	23,17
45 - 50	8,059	15,60	45 - 50	11,920	23,07
50 - 55	14,671	28,40	50 - 55	8,566	16,58
55 - 60	11,985	23,20	55 - 60	4,231	8,19
60 - 65	7,491	14,50	60 - 65	1,703	3,30
65 - 70	3,306	6,40	65 - 70	0,568	1,10
70 - 75	1,343	2,60	70 - 75	0,052	0,10
75 - 80	0,362	0,70	75 - 80	0,000	0,00
> 80	0,000	0,00	> 80	0,000	0,00
Total	51,660	100,00	Total	51,660	100,00

Table 202: Distribution of Buildings of Ioannina Agglomeration for Road Traffic Noise

Lden	Buildings	%	Lnight	Buildings	%
<= 35	63	0,29	<= 35	1878	8,58
35 - 40	345	1,58	35 - 40	5525	25,24
40 - 45	3179	14,52	40 - 45	5977	27,31
45 - 50	6088	27,81	45 - 50	3995	18,25
50 - 55	5379	24,58	50 - 55	2674	12,22
55 - 60	3454	15,78	55 - 60	1552	7,09
60 - 65	2255	10,30	60 - 65	283	1,29
65 - 70	1039	4,75	65 - 70	4	0,02
70 - 75	85	0,39	70 - 75	0	0,00
75 - 80	1	0,00	75 - 80	0	0,00
> 80	0	0,00	> 80	0	0,00
Total	21888	100,00	Total	21888	100,00

Table 203: Population Distribution of Ioannina Agglomeration for Road Traffic Noise

Lden	Population	%	Lnight	Population	%
<= 35	52	0,06	<= 35	7700	8,42
35 - 40	1251	1,37	35 - 40	22254	24,32
40 - 45	13557	14,82	40 - 45	23625	25,82
45 - 50	24100	26,34	45 - 50	15753	17,22
50 - 55	21035	22,99	50 - 55	11725	12,82
55 - 60	13911	15,21	55 - 60	8501	9,29
60 - 65	10621	11,61	60 - 65	1902	2,08
65 - 70	6400	7,00	65 - 70	28	0,03
70 - 75	557	0,61	70 - 75	0	0,00
75 - 80	4	0,00	75 - 80	0	0,00
> 80	0	0,00	> 80	0	0,00
Total	91488	100,00	Total	91488	100,00

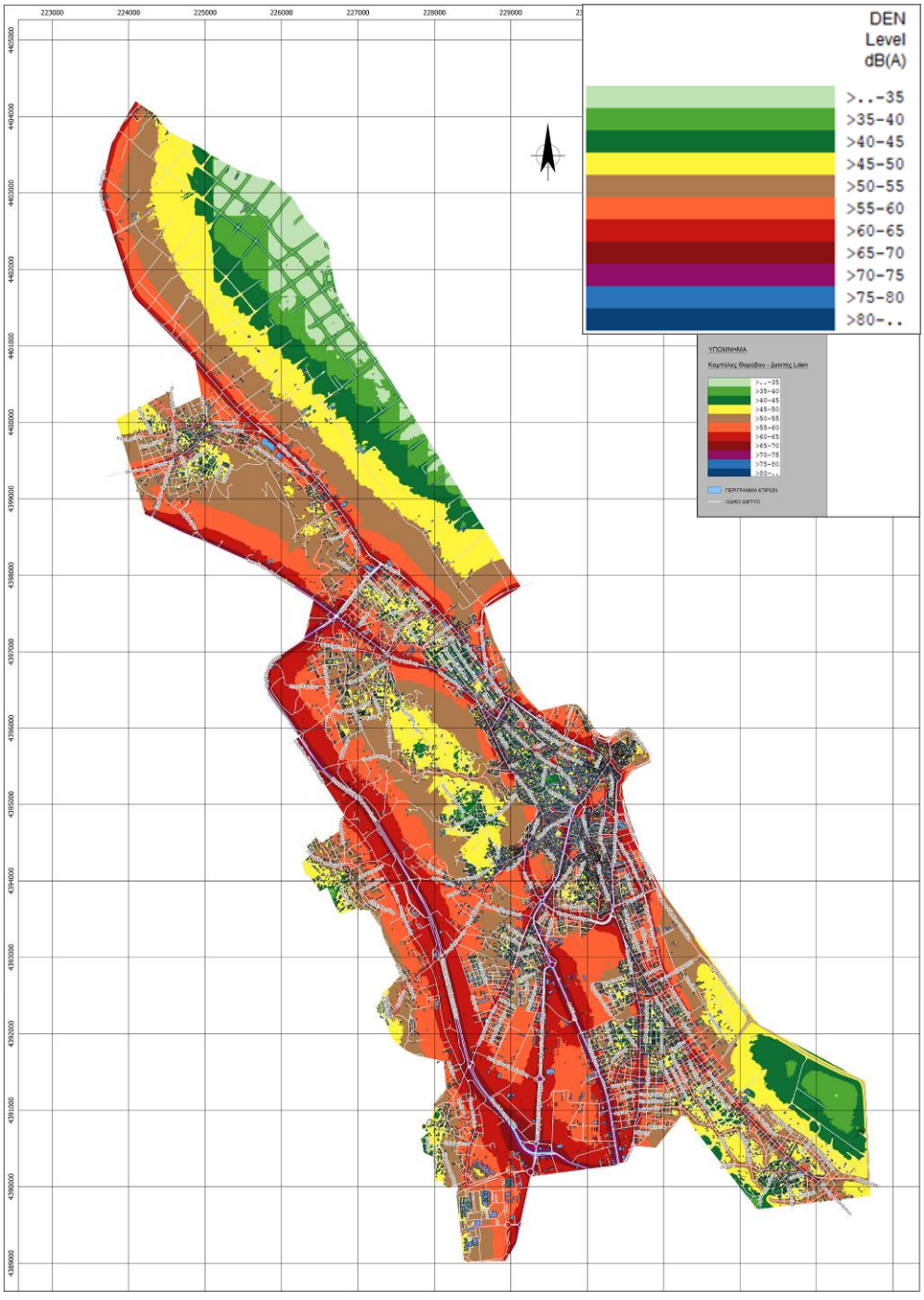


Figure 246: SNM Lden map for Road Traffic Noise

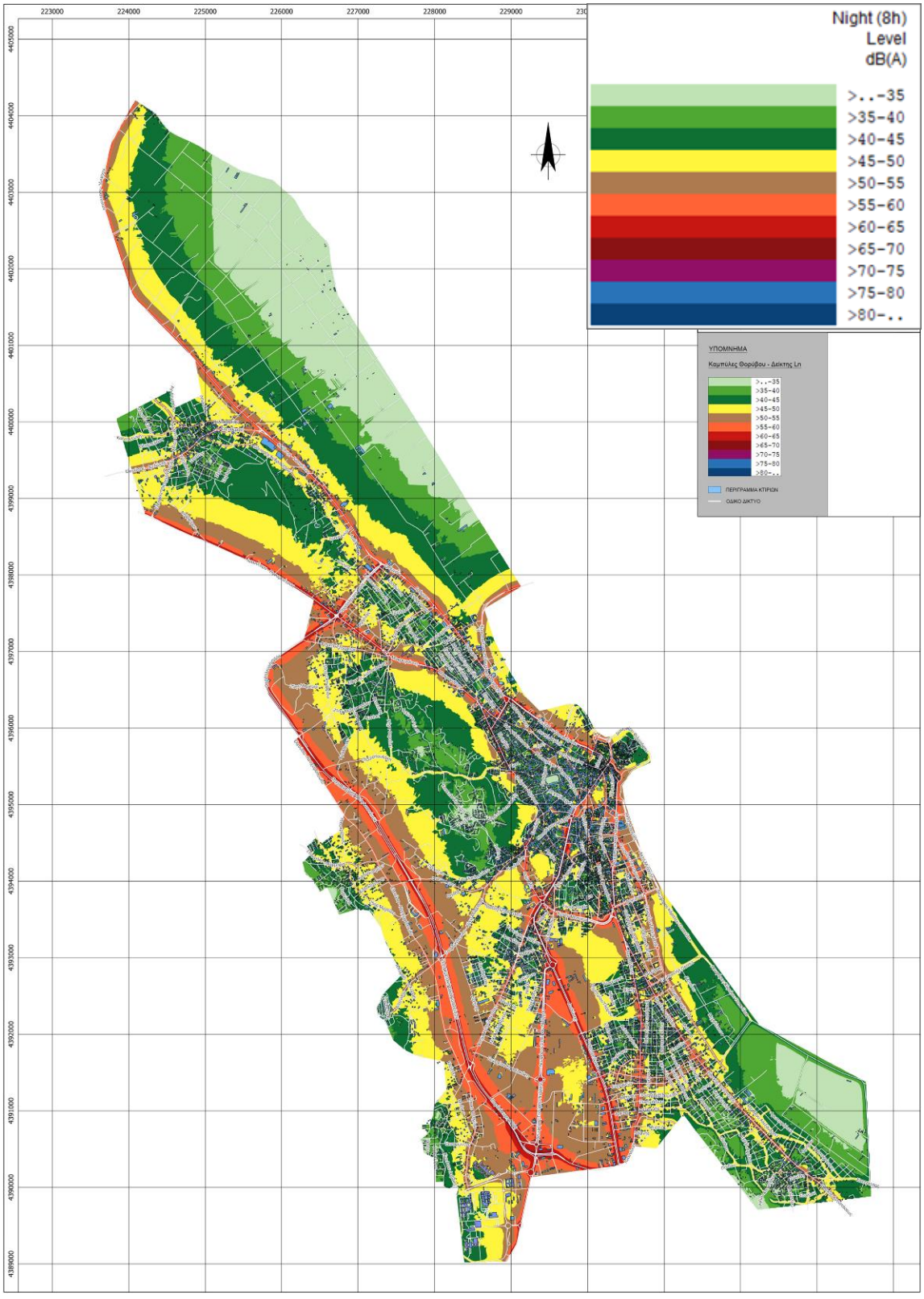


Figure 247: SNM Lnight map for Road Traffic Noise

AIRCRAFT NOISE

Table 204: Distribution of Surfaces in km^2 of Ioannina Agglomeration for Aircraft Noise

Lden	Surface (km^2)	%	Lnight	Surface (km^2)	%
<= 35	18,598	36,00	<= 35	0,000	0,00
35 - 40	11,572	22,40	35 - 40	0,000	0,00
40 - 45	8,162	15,80	40 - 45	0,000	0,00
45 - 50	8,472	16,40	45 - 50	0,000	0,00
50 - 55	3,100	6,00	50 - 55	0,000	0,00
55 - 60	0,930	1,80	55 - 60	0,000	0,00
60 - 65	0,413	0,80	60 - 65	0,000	0,00
65 - 70	0,258	0,50	65 - 70	0,000	0,00
70 - 75	0,103	0,20	70 - 75	0,000	0,00
75 - 80	0,052	0,10	75 - 80	0,000	0,00
> 80	0,000	0,00	> 80	0,000	0,00
Total	51,660	100,00	Total	0,000	0,00

Table 205: Distribution of Buildings of Ioannina Agglomeration for Aircraft Noise

Lden	Buildings	%	Lnight	Buildings	%
<= 35	9931	45,37	<= 35	0	-
35 - 40	3772	17,23	35 - 40	0	-
40 - 45	5042	23,04	40 - 45	0	-
45 - 50	2689	12,29	45 - 50	0	-
50 - 55	429	1,96	50 - 55	0	-
55 - 60	22	0,10	55 - 60	0	-
60 - 65	3	0,01	60 - 65	0	-
65 - 70	0	0,00	65 - 70	0	-
70 - 75	0	0,00	70 - 75	0	-
75 - 80	0	0,00	75 - 80	0	-
> 80	0	0,00	> 80	0	-
Total	21888	100,00	Total	0	-

Table 206: Population Distribution of Ioannina Agglomeration for Aircraft Noise

Lden	Population	%	Lnight	Population	%
<= 35	32164	35,16	<= 35	0	0,00
35 - 40	14589	15,95	35 - 40	0	0,00
40 - 45	26640	29,12	40 - 45	0	0,00
45 - 50	16860	18,43	45 - 50	0	0,00
50 - 55	1191	1,30	50 - 55	0	0,00
55 - 60	44	0,05	55 - 60	0	0,00
60 - 65	0	0,00	60 - 65	0	0,00
65 - 70	0	0,00	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	91488	100,00	Total	0	0,00

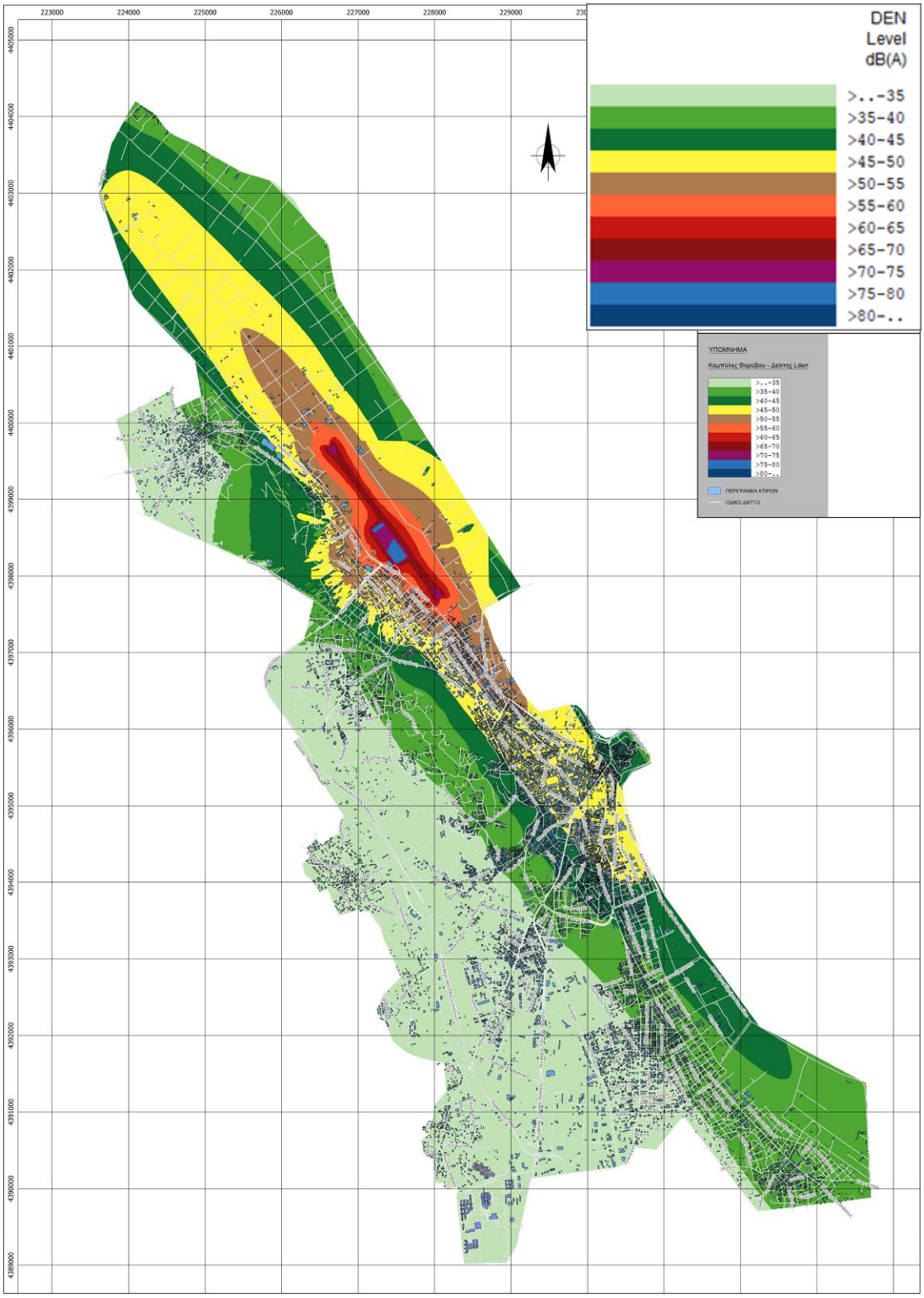


Figure 248: SNM Lden map for Aircraft Noise

TOTAL ENVIRONMENTAL NOISE

Table 207: Distribution of Surfaces in km^2 of Ioannina Agglomeration for Total Environmental Noise

Lden	Surface (km^2)	%	Lnight	Surface (km^2)	%
<= 35	0,052	0,10	<= 35	5,684	11,00
35 - 40	0,878	1,70	35 - 40	6,966	13,48
40 - 45	3,513	6,80	40 - 45	11,971	23,17
45 - 50	8,059	15,60	45 - 50	11,920	23,07
50 - 55	14,671	28,40	50 - 55	8,566	16,58
55 - 60	11,985	23,20	55 - 60	4,231	8,19
60 - 65	7,491	14,50	60 - 65	1,703	3,30
65 - 70	3,306	6,40	65 - 70	0,568	1,10
70 - 75	1,343	2,60	70 - 75	0,052	0,10
75 - 80	0,362	0,70	75 - 80	0,000	0,00
> 80	0,000	0,00	> 80	0,000	0,00
Total	51,660	100,00	Total	51,660	100,00

Table 208: Distribution of Buildings of Ioannina Agglomeration for Total Environmental Noise

Lden	Buildings	%	Lnight	Buildings	%
<= 35	8	0,04	<= 35	1878	8,58
35 - 40	194	0,89	35 - 40	5525	25,24
40 - 45	1926	8,80	40 - 45	5977	27,31
45 - 50	6627	30,28	45 - 50	3995	18,25
50 - 55	6112	27,92	50 - 55	2674	12,22
55 - 60	3589	16,40	55 - 60	1552	7,09
60 - 65	2301	10,51	60 - 65	283	1,29
65 - 70	1045	4,77	65 - 70	4	0,02
70 - 75	85	0,39	70 - 75	0	0,00
75 - 80	1	0,00	75 - 80	0	0,00
> 80	0	0,00	> 80	0	0,00
Total	21888	100,00	Total	21888	100,00

Table 209: Distribution of Buildings with High Exposure

L_{DEN} > 55 dB(A)	7021	L_{night} > 45 dB(A)	8508
L_{DEN} > 60 dB(A)	3432	L_{night} > 50 dB(A)	4513
L_{DEN} > 70 dB(A)	86	L_{night} > 60 dB(A)	287

Table 210: Population Distribution of Ioannina Agglomeration for Total Environmental Noise

Lden	Population	%	Lnight	Population	%
<= 35	1	0,00	<= 35	7700	8,42
35 - 40	277	0,30	35 - 40	22254	24,32
40 - 45	5192	5,68	40 - 45	23625	25,82
45 - 50	29389	32,12	45 - 50	15753	17,22
50 - 55	24384	26,65	50 - 55	11725	12,82
55 - 60	14482	15,83	55 - 60	8501	9,29
60 - 65	10762	11,76	60 - 65	1902	2,08
65 - 70	6436	7,03	65 - 70	28	0,03
70 - 75	561	0,61	70 - 75	0	0,00
75 - 80	4	0,00	75 - 80	0	0,00
> 80	0	0,00	> 80	0	0,00
Total	91488	100,00	Total	91488	100,00

Table 211: Distribution of population with high exposure

L_{DEN} > 55 dB(A)	32 245	L_{night} > 45 dB(A)	37 909
L_{DEN} > 60 dB(A)	17 763	L_{night} > 50 dB(A)	22 156
L_{DEN} > 70 dB(A)	565	L_{night} > 60 dB(A)	1 930

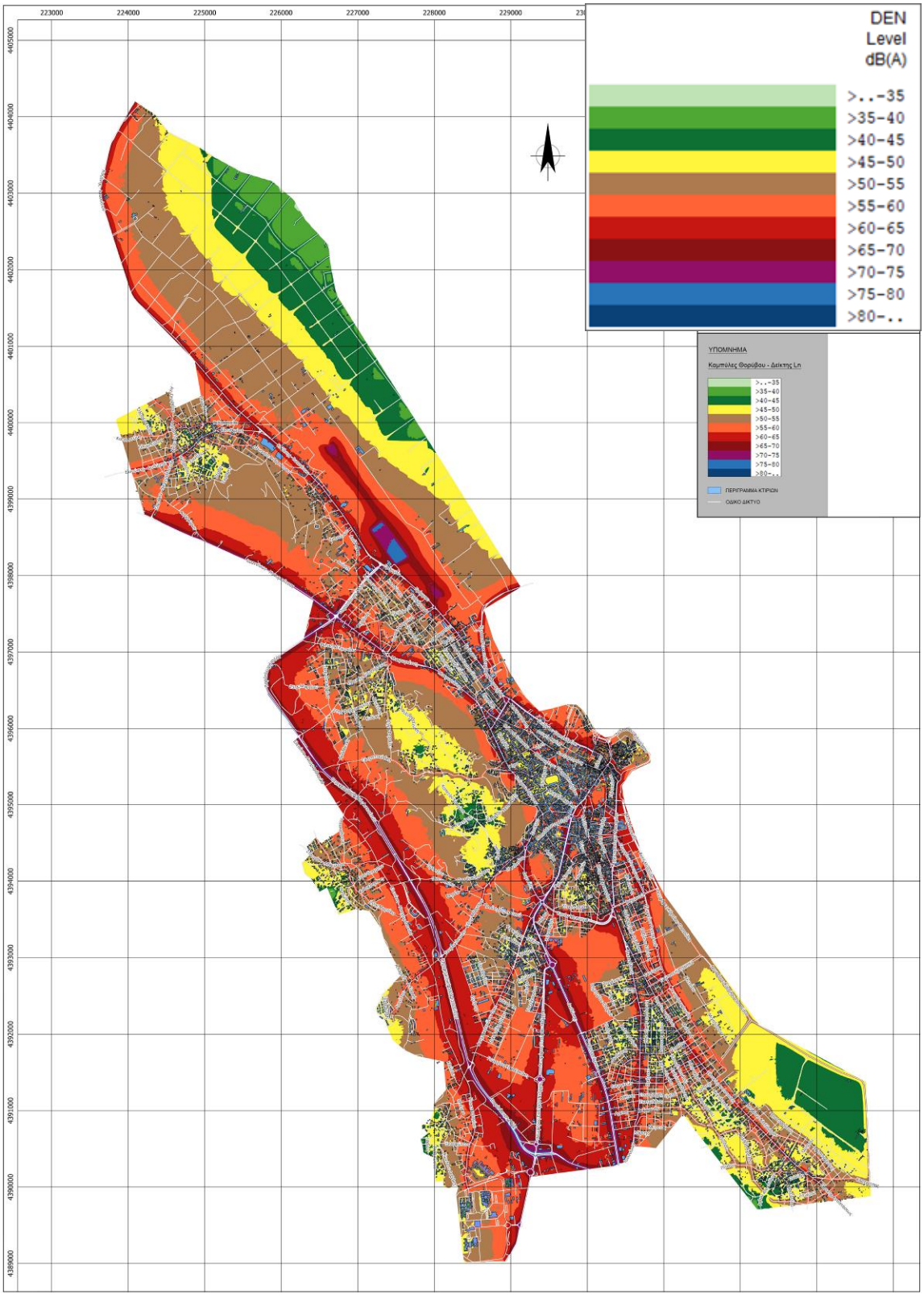


Figure 249: SNM Lden map for Total Environmental Noise

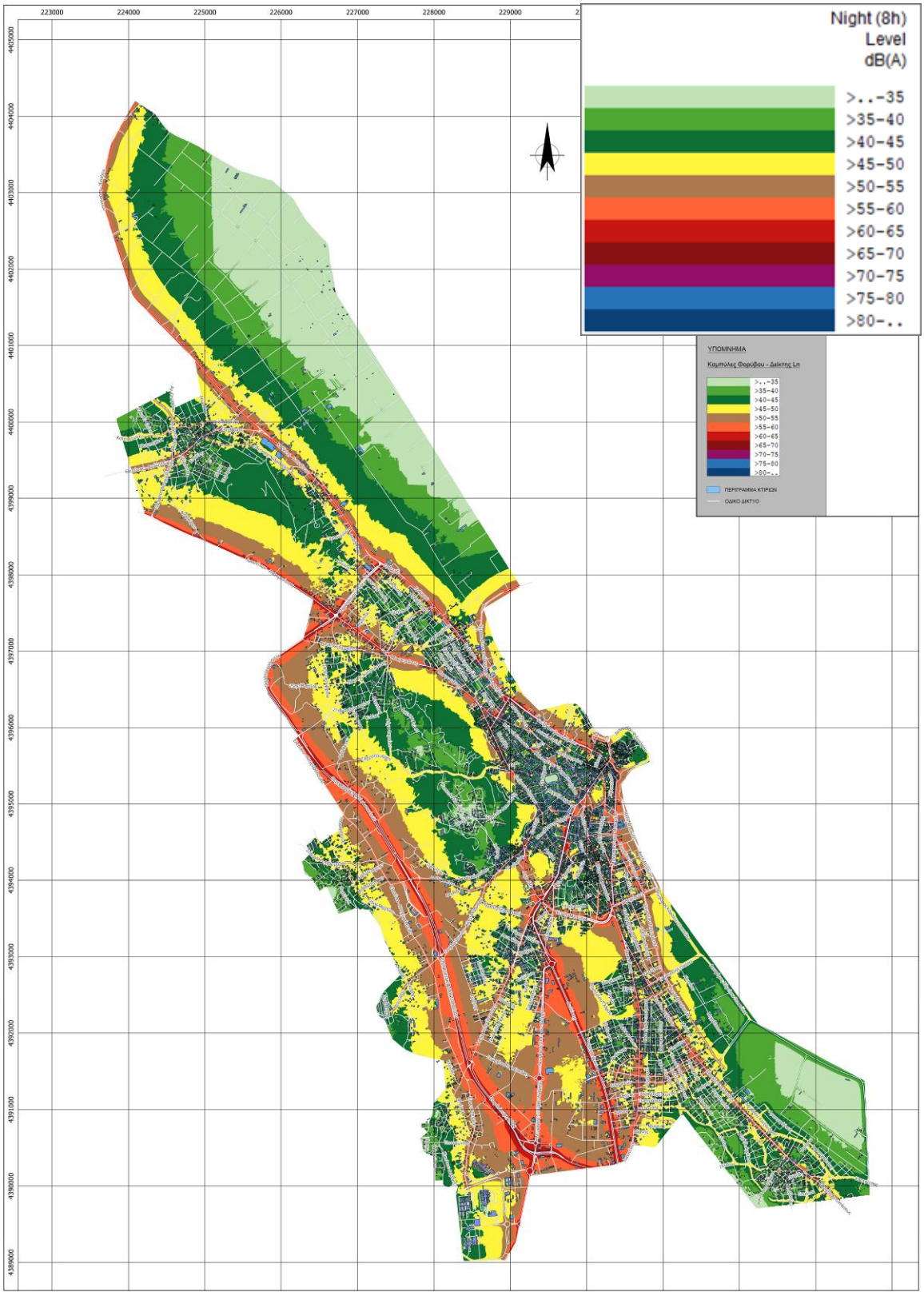


Figure 250: SNM Lnight map for Total Environmental Noise

10.3 Patra Agglomeration - NAP

The use of sound barriers offers a quick and relatively efficient solution to the problem of Road Traffic Noise. The tables presented below show the exposure of the population, buildings and surfaces to noise zones per application area, both after the implementation of the noise barriers and before within the framework of the Strategic Noise Map, while a comparison of the results follows. These Road Axes are :

PATRAS SMALL PERIMETRICAL ROAD (PSP)



Figure 251: Investigation of the application of sound barriers, green in color, in a sub-area of the PSP 181 meters long and 4.5 meters high

Comparison of results in the sub-area of the PSP – NAP vs SNM

Table 212: Difference in Surface Area in km^2 in the sub-area of the PSP for Road Traffic Noise between NAP and SNM

Lden	Surface Diference (km^2)	Lnight	Surface Diference (km^2)
<= 35	0,000	<= 35	0,002
35 - 40	0,000	35 - 40	0,001
40 - 45	0,002	40 - 45	0,001
45 - 50	0,002	45 - 50	0,001
50 - 55	0,001	50 - 55	0,003

55 - 60	0,000	55 - 60	-0,003
60 - 65	0,002	60 - 65	-0,004
65 - 70	-0,005	65 - 70	-0,001
70 - 75	-0,002	70 - 75	0,000
75 - 80	0,000	75 - 80	0,000
> 80	0,000	> 80	0,000

Table 213: Building Difference in the sub-area of the PSP for Road Traffic Noise -NAP vs SNM

Lden	Building Diference	Lnight	Building Diference
<= 35	0	<= 35	0
35 - 40	0	35 - 40	2
40 - 45	1	40 - 45	6
45 - 50	6	45 - 50	-1
50 - 55	0	50 - 55	3
55 - 60	0	55 - 60	-6
60 - 65	-2	60 - 65	-4
65 - 70	-2	65 - 70	0
70 - 75	-3	70 - 75	0
75 - 80	0	75 - 80	0
> 80	0	> 80	0

Table 214: Population Difference in the sub-area of the MPP for Road Traffic Noise-NAP vs SNM

Lden	Population Diference	Lnight	Population Diference
<= 35	0	<= 35	3
35 - 40	0	35 - 40	18
40 - 45	8	40 - 45	3
45 - 50	34	45 - 50	10
50 - 55	0	50 - 55	12
55 - 60	4	55 - 60	-41
60 - 65	-12	60 - 65	-5
65 - 70	-32	65 - 70	0
70 - 75	-2	70 - 75	0
75 - 80	0	75 - 80	0
> 80	0	> 80	0

1st Area - Glafkou Street

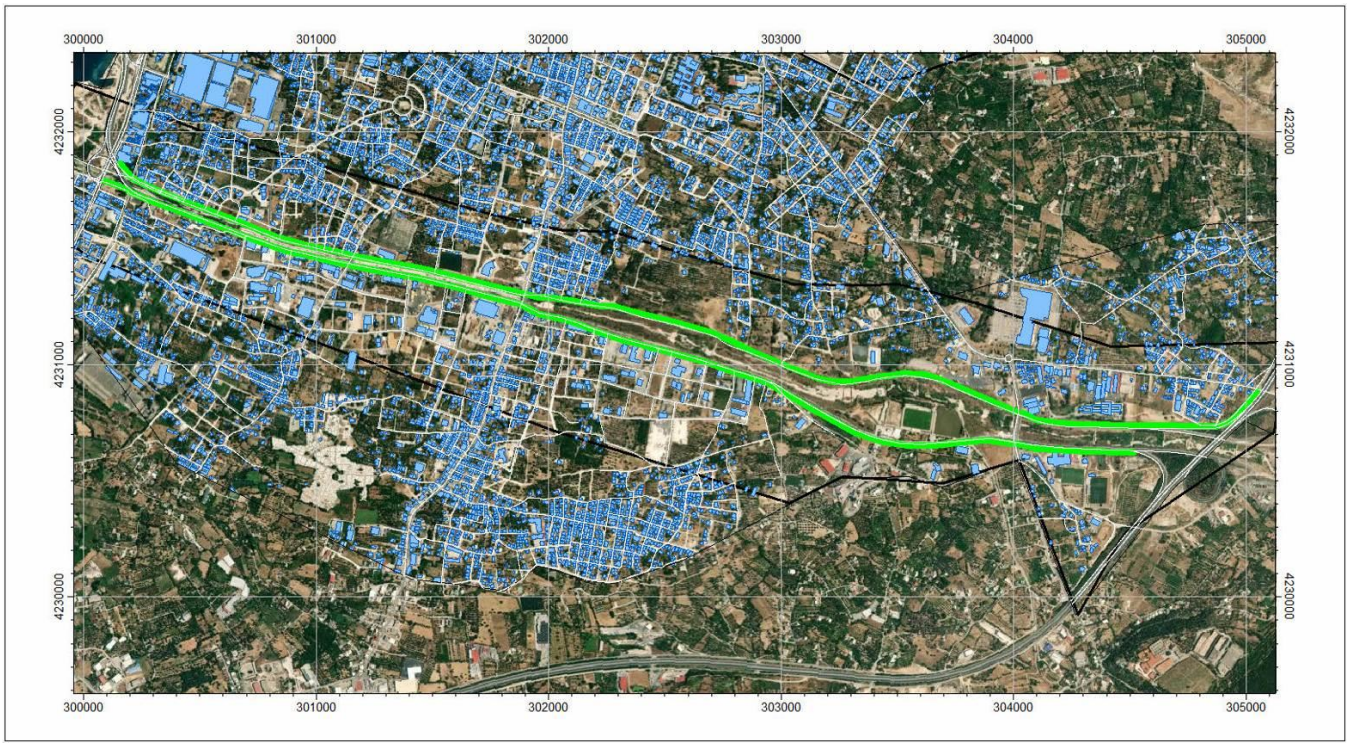


Figure 252: Investigation into the application of sound barriers, green in color, on Glafkou Street, 9780 meters long and 4.5 meters high

Comparison of results in the 1st Area – NAP vs SNM

Table 215: Difference in Surface Area in km^2 in the 1st Area for Road Traffic Noise between NAP and SNM

Lden	Surface Diference (km^2)	Lnight	Surface Diference (km^2)
<= 35	0,000	<= 35	0,024
35 - 40	0,003	35 - 40	0,279
40 - 45	0,059	40 - 45	0,493
45 - 50	0,463	45 - 50	-0,209
50 - 55	0,237	50 - 55	-0,306
55 - 60	-0,290	55 - 60	-0,214
60 - 65	-0,276	60 - 65	-0,066
65 - 70	-0,167	65 - 70	-0,002
70 - 75	-0,028	70 - 75	0,000
75 - 80	-0,001	75 - 80	0,000

Table 216: Building Difference in the 1st Area for Road Traffic Noise - NAP vs. SNM

Lden	Building Diference	Lnight	Building Diference
<= 35	0	<= 35	9
35 - 40	1	35 - 40	147
40 - 45	18	40 - 45	115
45 - 50	246	45 - 50	-108
50 - 55	-12	50 - 55	-71
55 - 60	-112	55 - 60	-66
60 - 65	-75	60 - 65	-24
65 - 70	-58	65 - 70	-2
70 - 75	-8	70 - 75	0
75 - 80	0	75 - 80	0
> 80	0	> 80	0

Table 217: Population Difference in the 1st Area for Road Traffic Noise -NAP vs SNM

Lden	Population Diference	Lnight	Population Diference
<= 35	2	<= 35	59
35 - 40	10	35 - 40	604
40 - 45	121	40 - 45	-15
45 - 50	671	45 - 50	-249
50 - 55	-222	50 - 55	-240
55 - 60	-272	55 - 60	-140
60 - 65	-235	60 - 65	-19
65 - 70	-73	65 - 70	0
70 - 75	-2	70 - 75	0
75 - 80	0	75 - 80	0
> 80	0	> 80	0

Konstantinou Tsatsos Street

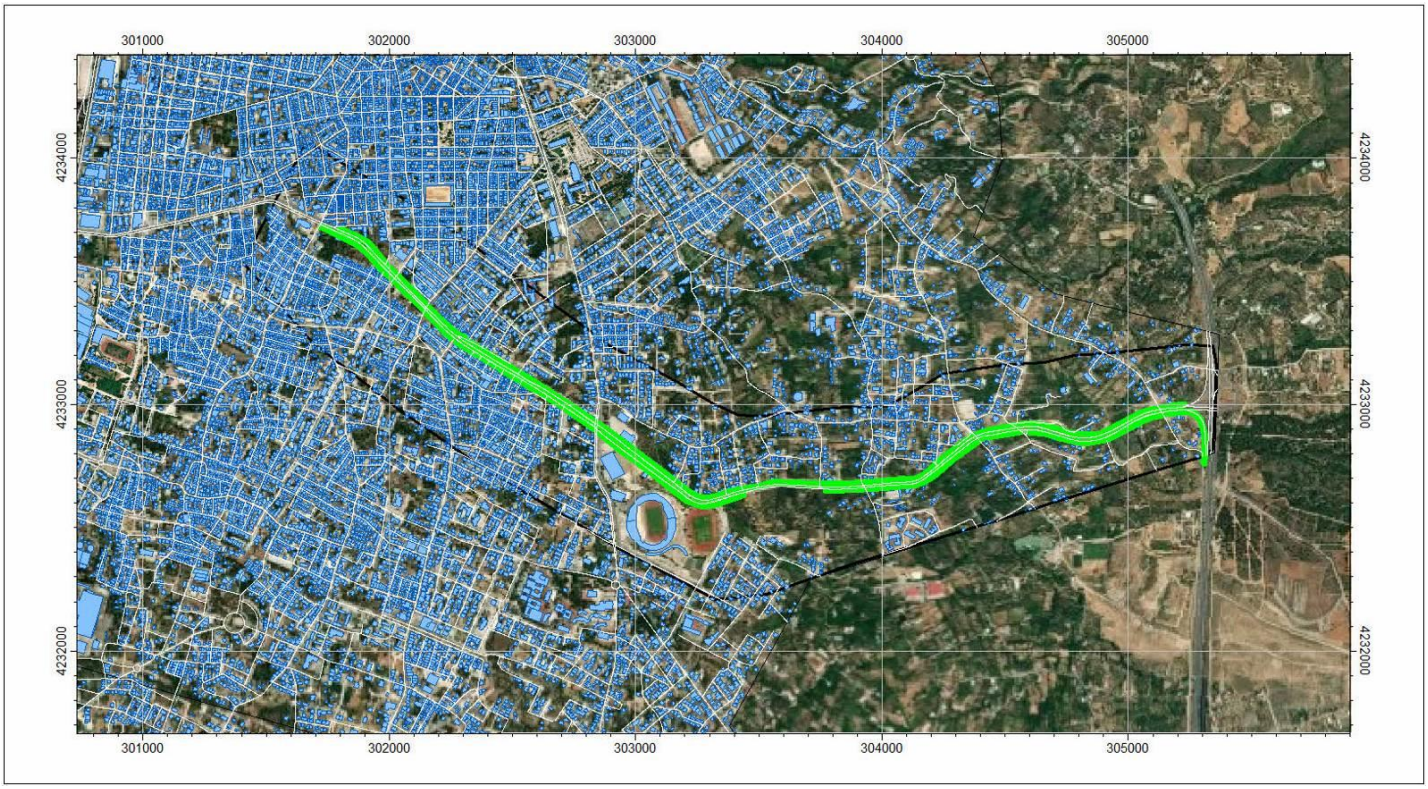


Figure 253: Investigation into the application of sound barriers, in green, on K. Tsatsou Street, 7588 meters long and 4.5 meters high

Comparison of results in the 2nd Sound Barrier Application Area – NAP vs. SNM

Table 218: Difference in Surface Area in km^2 in the 2nd Area for Road Traffic Noise between NAP and SNM

Lden	Surface Diference (km^2)	Lnight	Surface Diference (km^2)
<= 35	0,003	<= 35	0,128
35 - 40	0,027	35 - 40	0,261
40 - 45	0,171	40 - 45	0,053
45 - 50	0,247	45 - 50	-0,137
50 - 55	-0,024	50 - 55	-0,198
55 - 60	-0,198	55 - 60	-0,102
60 - 65	-0,169	60 - 65	-0,005
65 - 70	-0,055	65 - 70	0,000
70 - 75	-0,001	70 - 75	0,000
75 - 80	0,000	75 - 80	0,000
> 80	0,000	> 80	0,000

Table 219: Building Difference in the 2nd Area for Road Traffic Noise -NAP vs. SNM

Lden	Building Diference	Lnight	Building Diference
<= 35	0	<= 35	62
35 - 40	16	35 - 40	212
40 - 45	79	40 - 45	50
45 - 50	242	45 - 50	-136
50 - 55	-65	50 - 55	-112
55 - 60	-133	55 - 60	-54
60 - 65	-93	60 - 65	-19
65 - 70	-46	65 - 70	-3
70 - 75	0	70 - 75	0
75 - 80	0	75 - 80	0
> 80	0	> 80	0

Table 220: Population Difference in the 2nd Area for Road Traffic Noise -NAP vs SNM

Lden	Population Diference	Lnight	Population Diference
<= 35	6	<= 35	526
35 - 40	123	35 - 40	877
40 - 45	581	40 - 45	-180
45 - 50	679	45 - 50	-547
50 - 55	-359	50 - 55	-490
55 - 60	-552	55 - 60	-185
60 - 65	-377	60 - 65	-1
65 - 70	-100	65 - 70	0
70 - 75	-1	70 - 75	0
75 - 80	0	75 - 80	0
> 80	0	> 80	0



Figure 254: NAP Lden map for PSP after the implementation of Noise Barriers

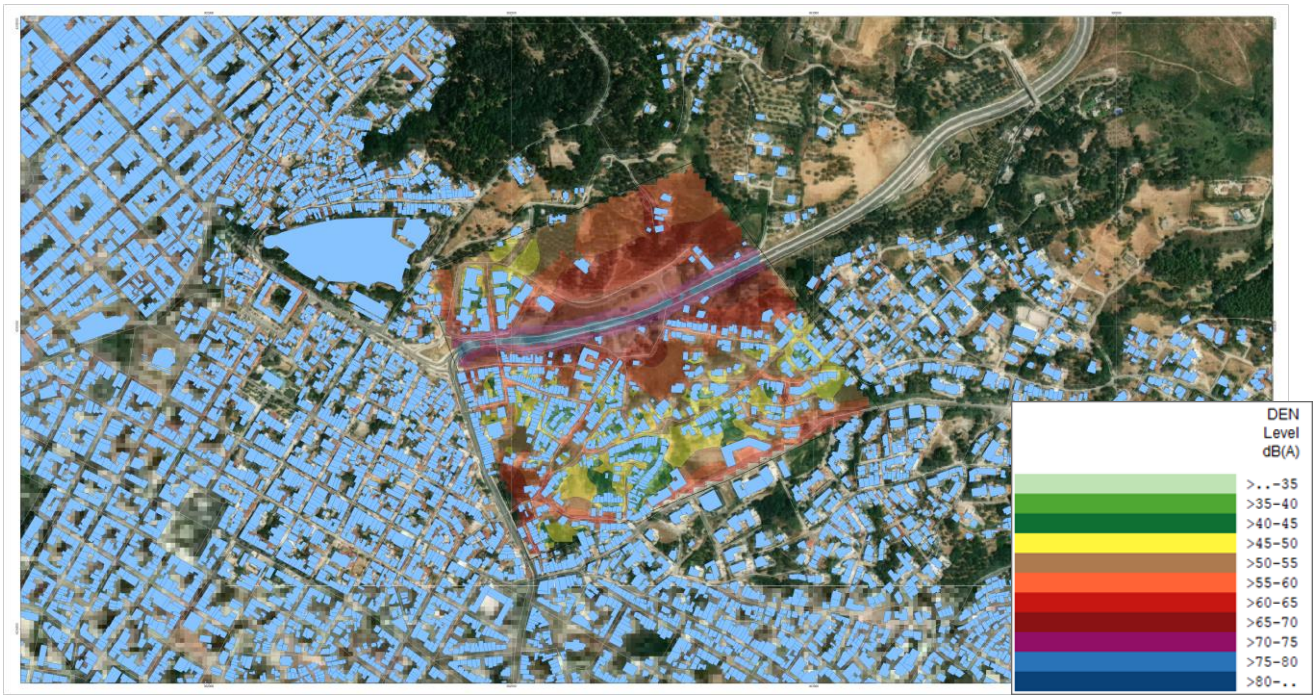


Figure 255: SNM Lden map for PSP before the implementation of Noise Barriers



Figure 256: NAP Lnight map for PSP after the implementation of Noise Barriers

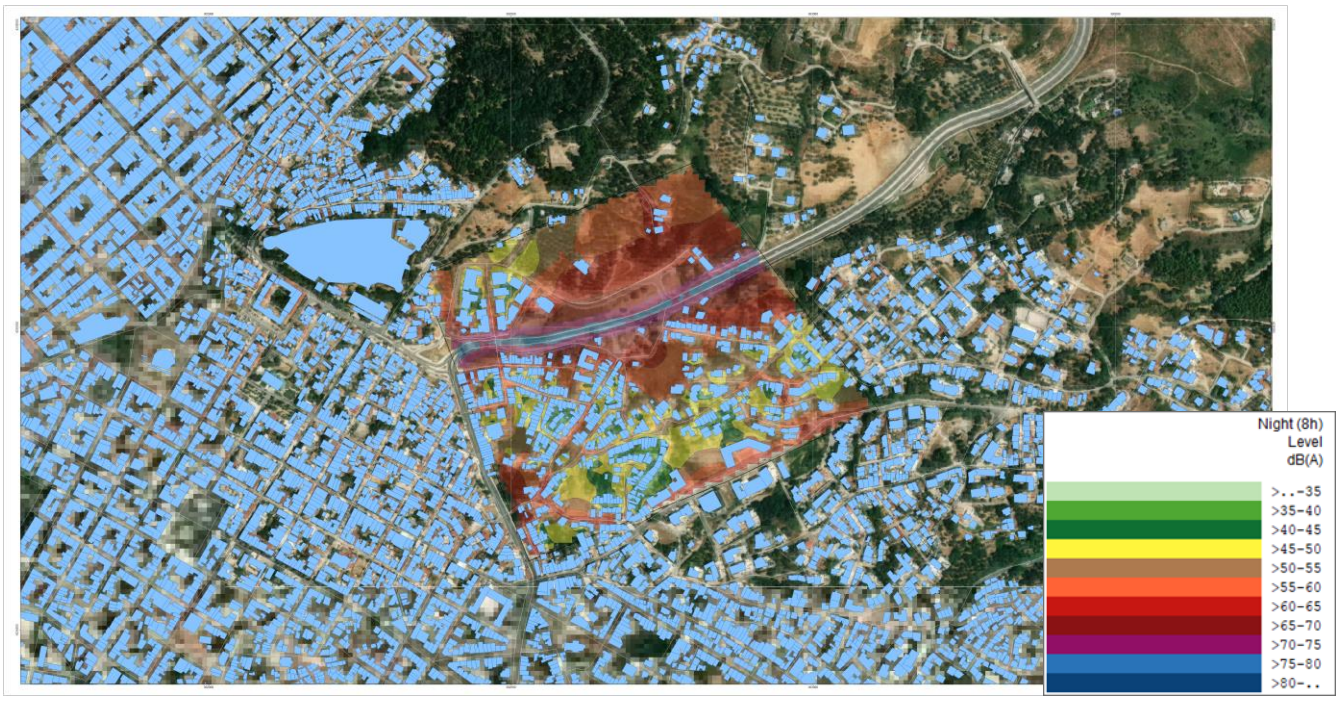


Figure 257: SNM Lnight map for PSP after the implementation of Noise Barriers

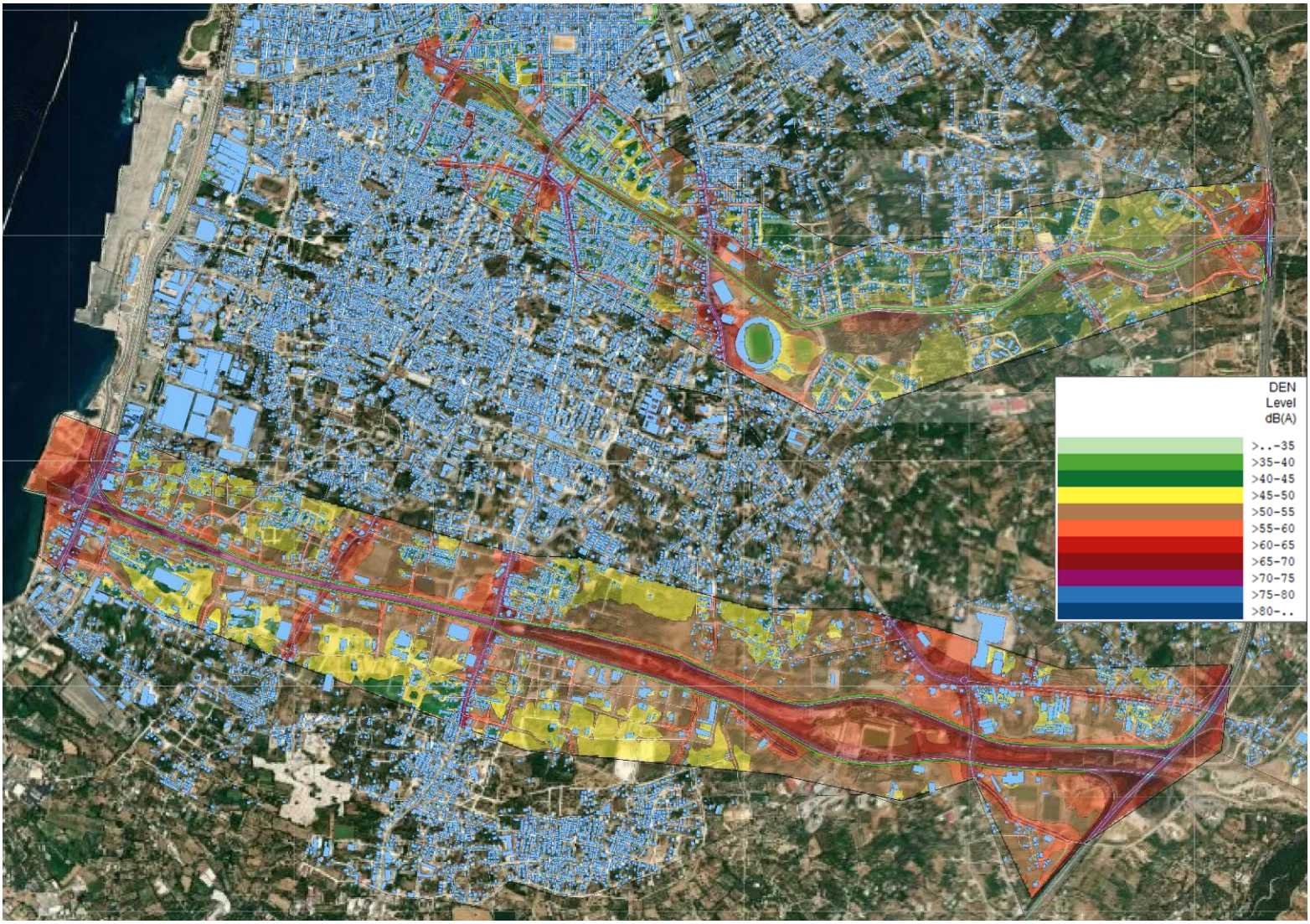


Figure 258: NAP Lden map for Areas 1 and 2 after the implementation of Noise Barriers

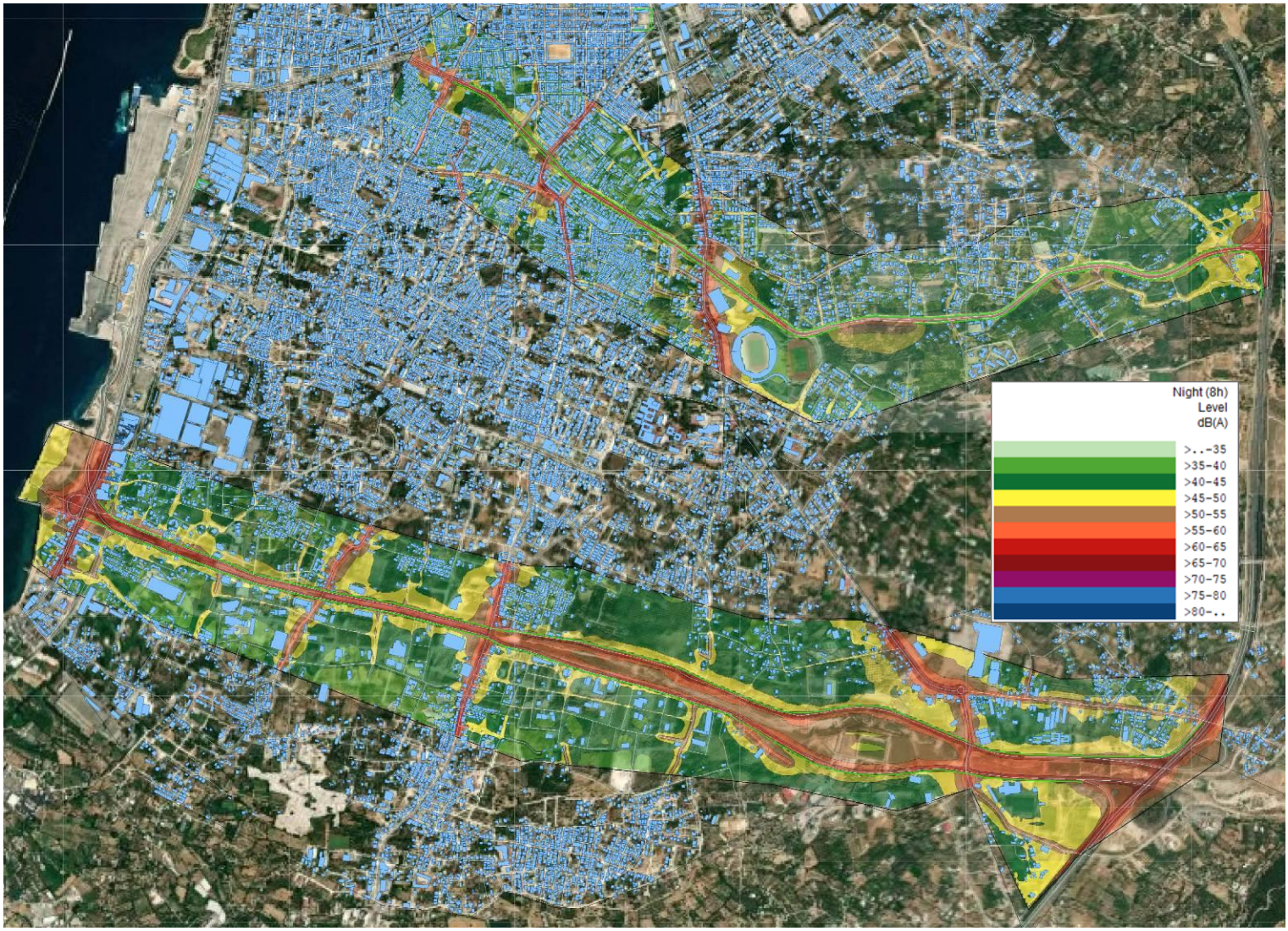


Figure 259: NAP Lnight map for Areas 1 and 2 after the implementation of Noise Barriers

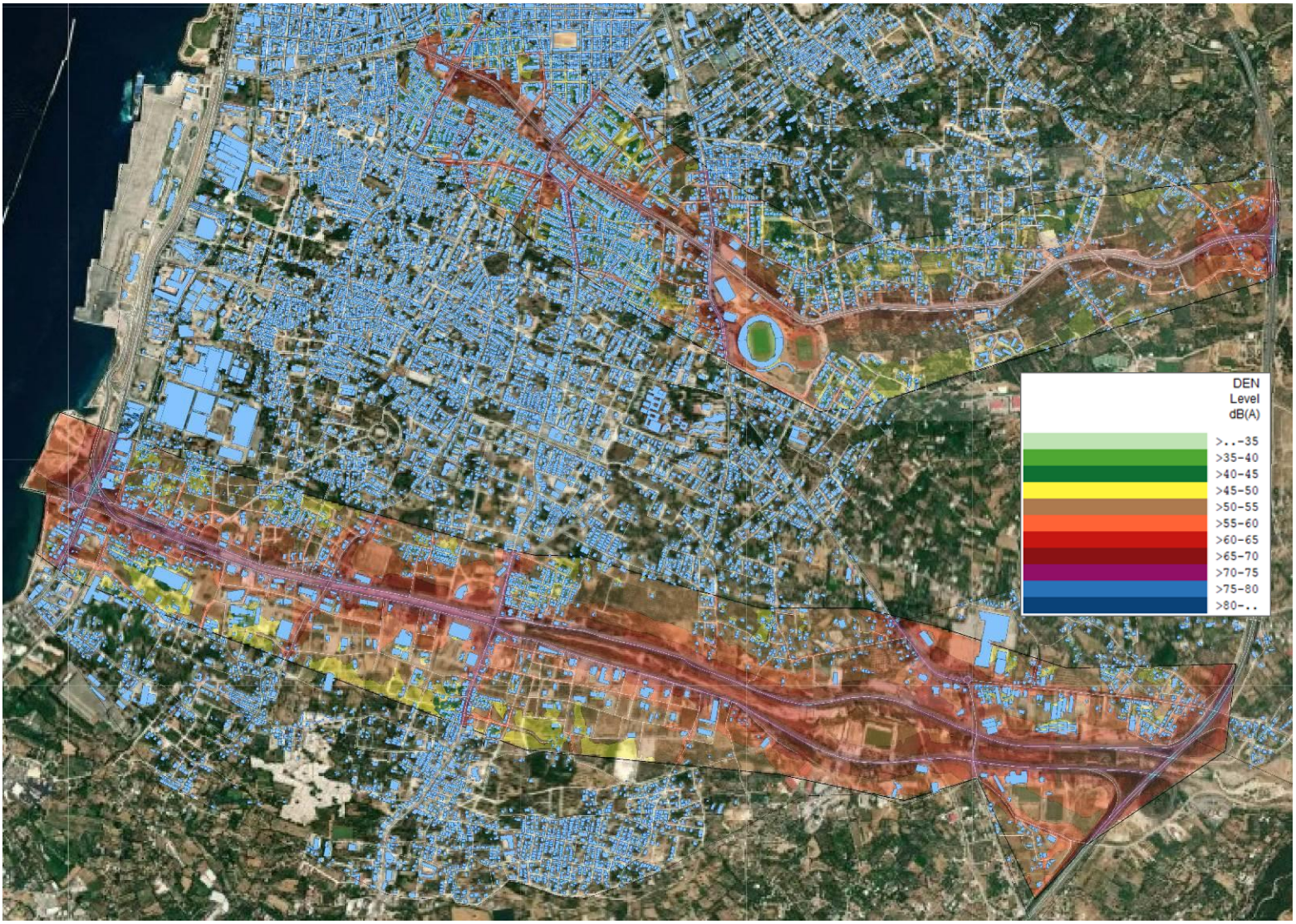


Figure 260: SNM Lden map for Areas 1 and 2 before the implementation of Noise Barriers

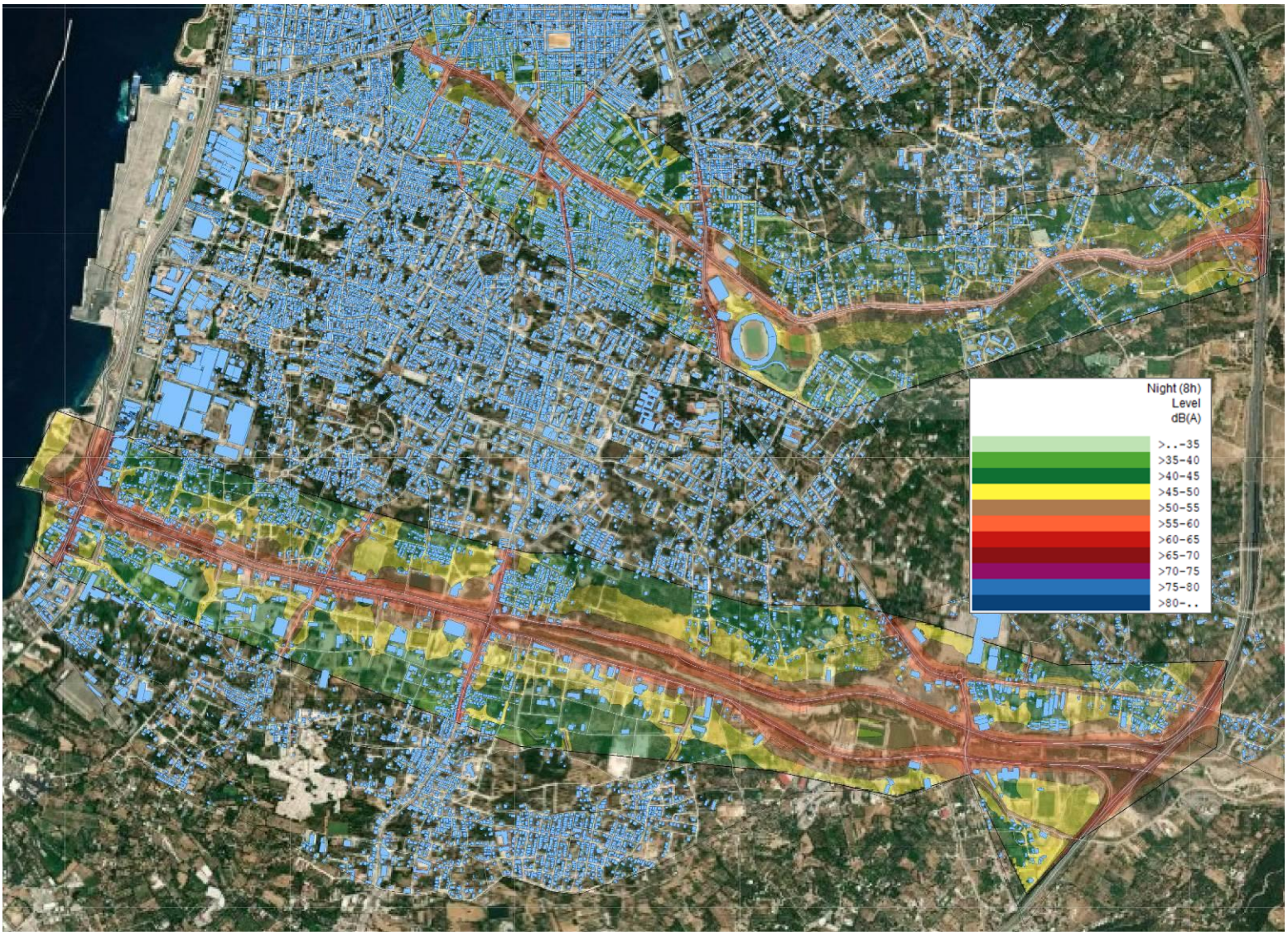


Figure 261: SNM Lnight map for Areas 1 and 2 before the implementation of Noise Barriers

NEW ATHENS-PATRA HIGHWAY

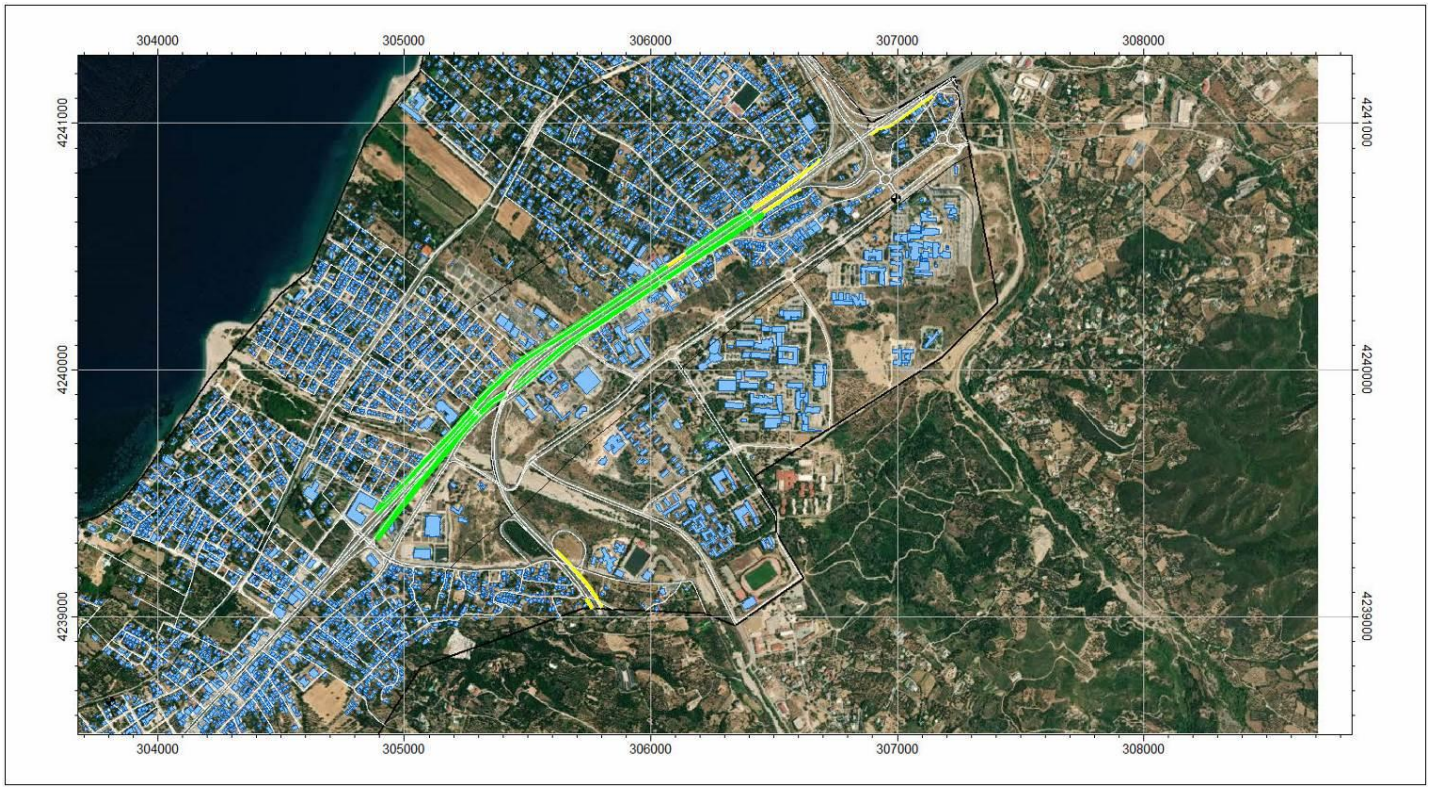


Figure 262: Investigation of the application of sound barriers, in green, on the Athens-Patras New Highway., 3812 meters long and 4.5 meters high. The existing barriers are highlighted in yellow.

Comparison of results in the 3rd Application Area of Noise Barriers – NAP vs SNM

Table 221: Difference in Surface Area in km^2 in the 3rd Area for Road Traffic Noise between NAP and SNM

Lden	Surface Diference (km^2)	Lnight	Surface Diference (km^2)
<= 35	0,000	<= 35	0,001
35 - 40	0,001	35 - 40	0,054
40 - 45	0,005	40 - 45	0,217
45 - 50	0,136	45 - 50	-0,112
50 - 55	0,085	50 - 55	-0,073
55 - 60	-0,098	55 - 60	-0,047
60 - 65	-0,055	60 - 65	-0,034
65 - 70	-0,048	65 - 70	-0,007
70 - 75	-0,024	70 - 75	0,000
75 - 80	-0,001	75 - 80	0,000
> 80	0,000	> 80	0,000

Table 222: Building Difference in the 3rd Area for Road Traffic Noise - NAP vs SNM

Lden	Building Diference	Lnight	Building Diference
<= 35	0	<= 35	0
35 - 40	0	35 - 40	47
40 - 45	3	40 - 45	91
45 - 50	117	45 - 50	-29
50 - 55	22	50 - 55	-44
55 - 60	-58	55 - 60	-50
60 - 65	-26	60 - 65	-14
65 - 70	-53	65 - 70	-1
70 - 75	-5	70 - 75	0
75 - 80	0	75 - 80	0
> 80	0	> 80	0

Table 223: Population Difference in the 3rd Area for Road Traffic Noise - NAP vs SNM

Lden	Population Diference	Lnight	Population Diference
<= 35	1	<= 35	4
35 - 40	0	35 - 40	174
40 - 45	15	40 - 45	158
45 - 50	332	45 - 50	-119
50 - 55	-86	50 - 55	-104
55 - 60	-93	55 - 60	-97
60 - 65	-97	60 - 65	-16
65 - 70	-66	65 - 70	0
70 - 75	-6	70 - 75	0
75 - 80	0	75 - 80	0
> 80	0	> 80	0

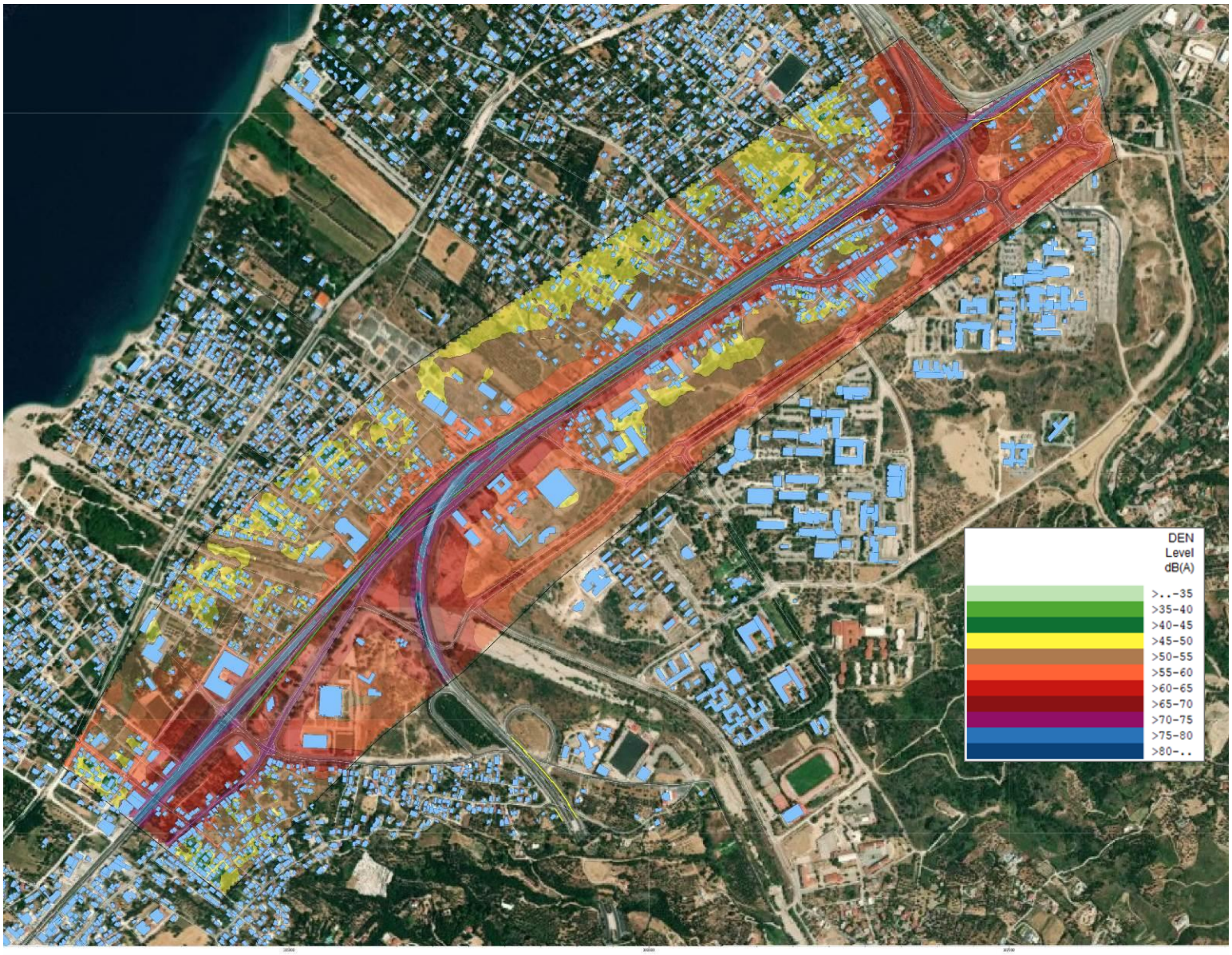


Figure 263: NAP Lden Map after the implementation of Noise Barriers in Area 3

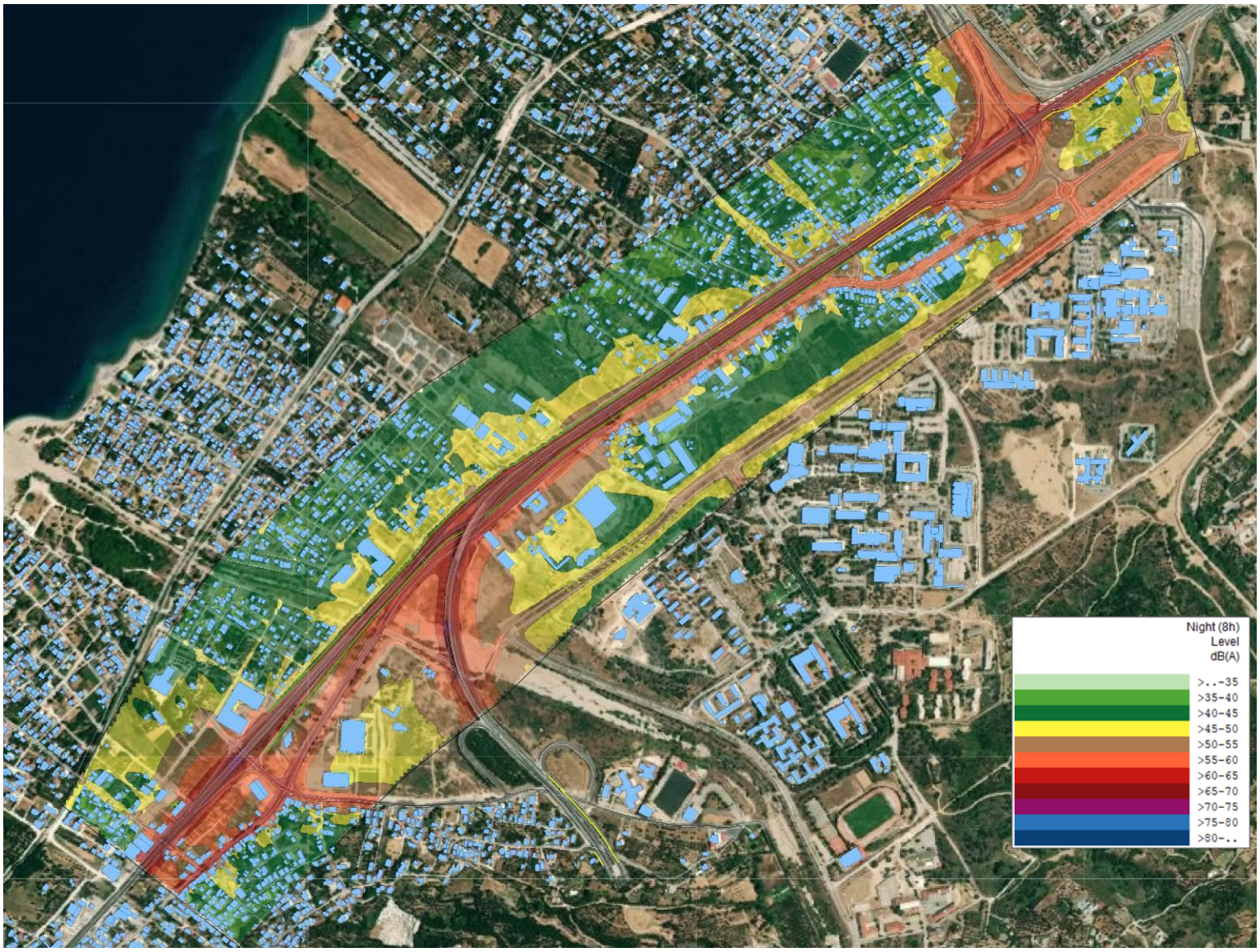


Figure 264: NAP Lnight Map after the implementation of Noise Barriers in Area 3

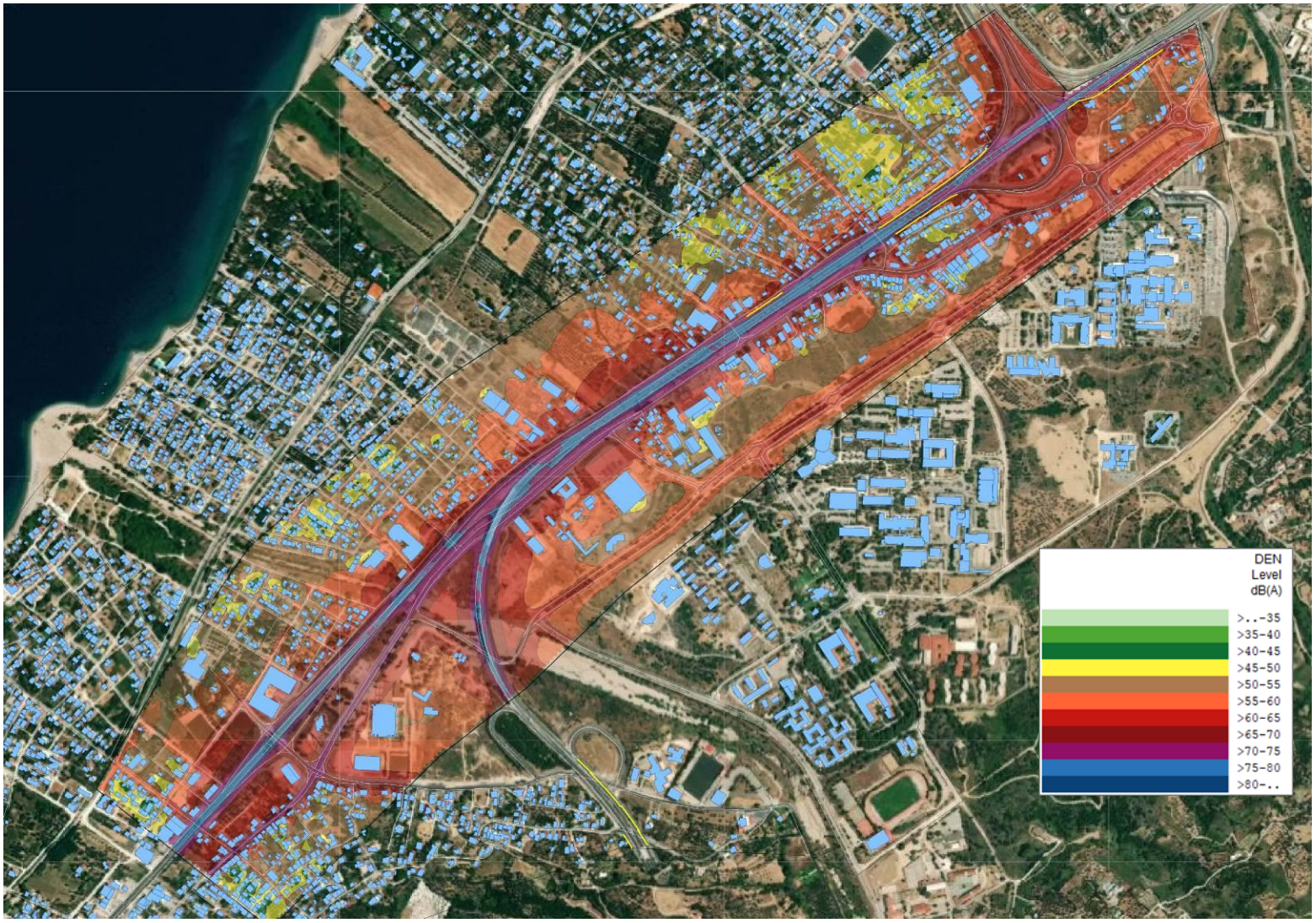


Figure 265: SNM Lden Map before the implementation of Noise Barriers in Area 3

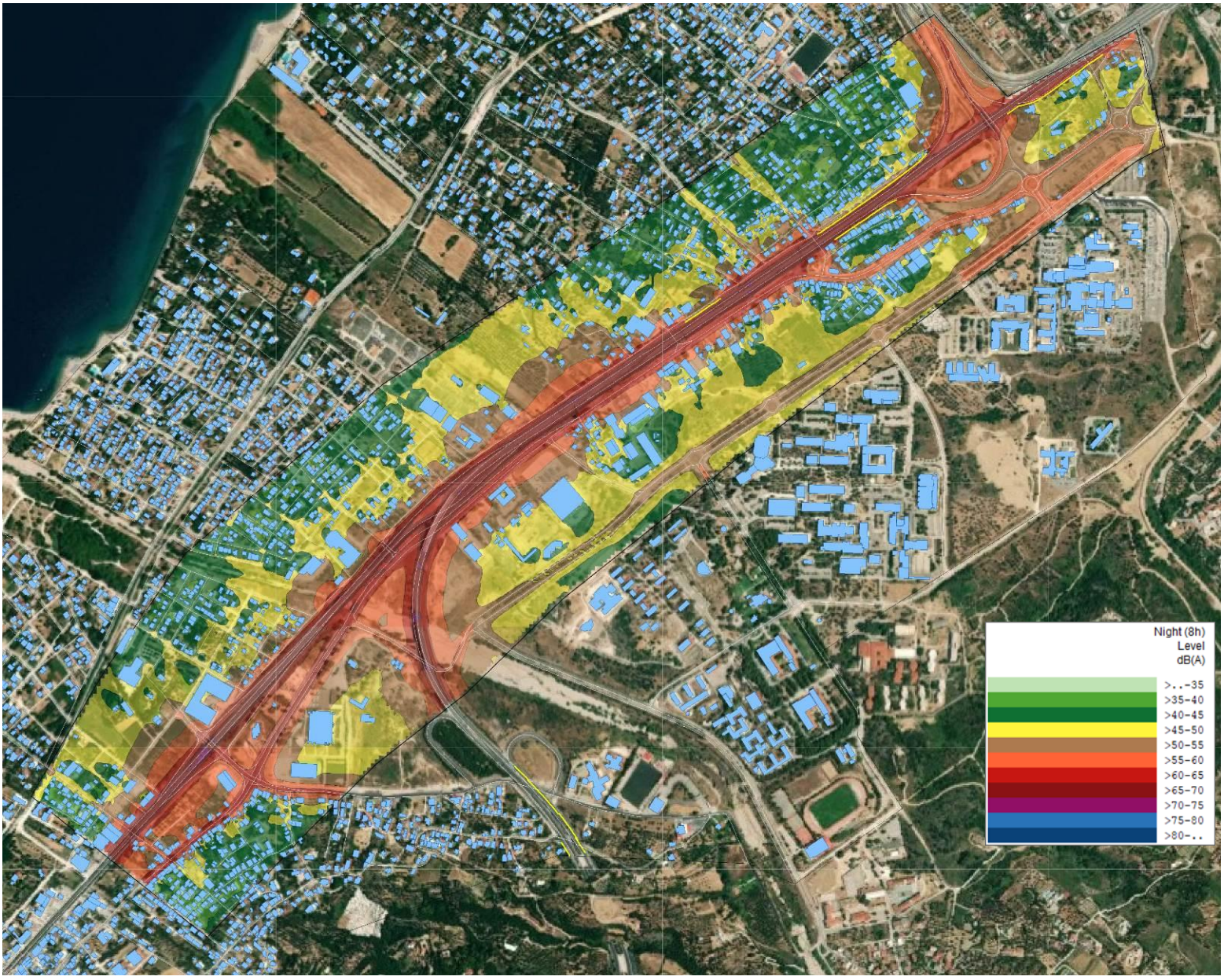


Figure 266: SNM Lnight Map before the implementation of Noise Barriers in Area 3

From the calculations of the acoustic model, the most burdened receivers that need protection have been identified. Therefore, within the framework of the Action Plan, the reduction of exposure to Road Traffic noise was investigated through the use of noise barriers, as the use of other means such as reduced speed limits, the use of sound-absorbing asphalt pavements or even a traffic ban for the specific areas where sensitive receptors are located is not feasible..

These sensitive receptors are presented in the table below:

Table 224: Sensitive receptors to be investigated

14th Patras Primary School
23rd Patras Primary School
15th Patras Primary School
2nd Vocational High School



Figure 267: Implementation of Noise Barriers 252 meters long and 4.5 meters high in the area of the 2nd Vocational High School

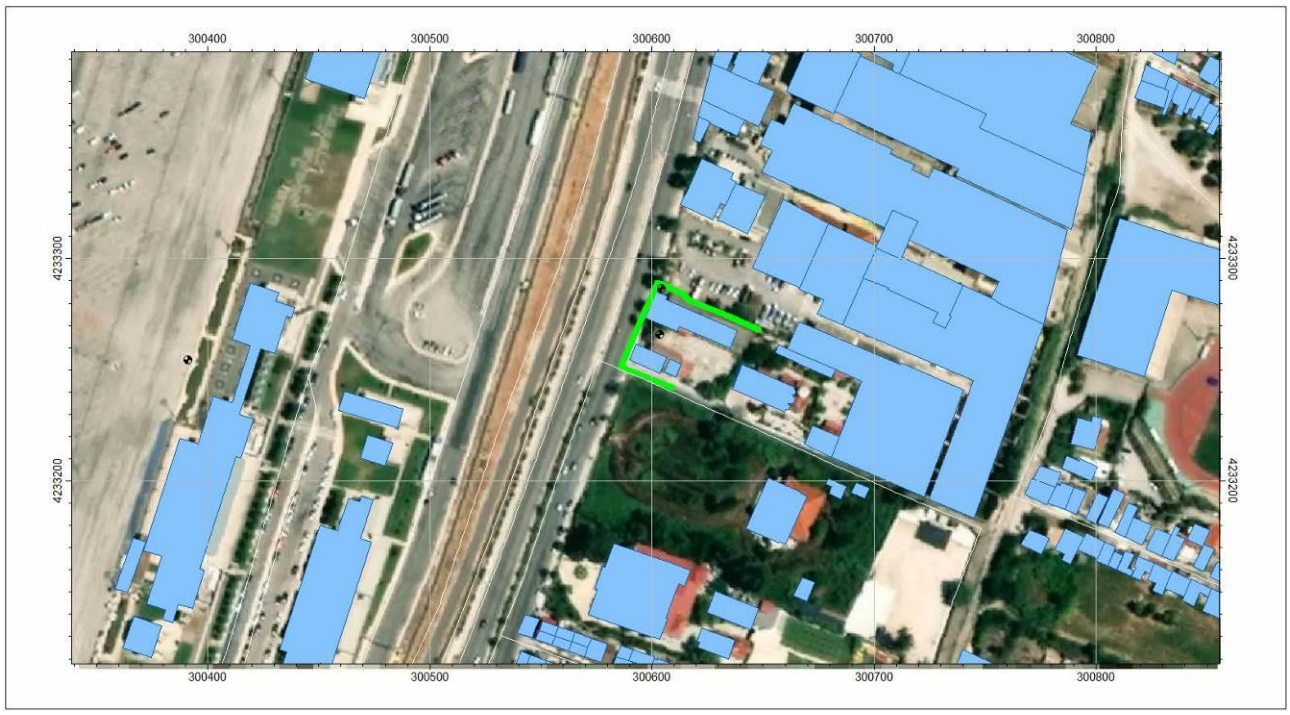


Figure 268: Implementation of Noise Barriers 117 meters long and 4.5 meters high in the area of the 14th Primary School of Patras



Figure 269: Implementation of Noise Barriers 254 meters long and 4.5 meters high in the area of the 15th Primary School of Patras



Figure 270: Implementation of Noise Barriers 127 meters long and 4.5 meters high in the area of the 23rd Primary School of Patras

For each school complex, 2 receiver points were placed and the performance of the sound barrier was calculated. The tables that follow give the results of these calculations.

Table 225: Checkpoint results after the implementation of the sound barrier – Action Plan

Check Points Calculation – After the Implementation of Noise Barriers					
A/A	Description	Day (12h)	Evening	Night (8h)	DEN
Ipkt1	23_dimotiko_1	55,2	54,62	49,85	58,07
Ipkt2	23_dimotiko_2	46,3	45,72	40,92	49,15
Ipkt3	14_dimotiko_1	54,39	53,84	49,07	57,28
Ipkt4	14_dimotiko_2	54,79	54,22	49,45	57,66
Ipkt5	15_dimotiko_1	52,98	51,97	47,62	55,74
Ipkt6	15_dimotiko_2	49,68	48,74	44,23	52,41
Ipkt7	2_EPAL_1	54,71	54,11	49,39	57,58
Ipkt8	2_EPAL_2	49,36	48,74	44,03	52,22

Table 226: Checkpoint results before the implementation of the sound barrier – SNM

Check Points Calculation – Before the Implementation of Noise Barriers					
A/A	Description	Day (12h)	Evening	Night (8h)	DEN
Ipkt1	23_dimotiko_1	69,61	69,07	64,3	72,5
Ipkt2	23_dimotiko_2	50,57	49,65	44,55	53,03
Ipkt3	14_dimotiko_1	63,37	62,85	58,07	66,27
Ipkt4	14_dimotiko_2	65,88	65,37	60,59	68,79
Ipkt5	15_dimotiko_1	65,75	64,63	60,31	68,45
Ipkt6	15_dimotiko_2	62,06	61,12	56,56	64,77
Ipkt7	2_EPAL_1	64,98	64,42	59,65	67,86
Ipkt8	2_EPAL_2	61,4	60,85	56,12	64,31

Table 227: Difference in Control Points before and after the application of sound barriers

CHECK POINTS CALCULATION – NAP vs SNM					
A/A	Description	Day (12h)	Evening	Night (8h)	DEN
Ipkt1	23_dimotiko_1	-14,41	-14,45	-14,45	-14,43
Ipkt2	23_dimotiko_2	-4,27	-3,93	-3,63	-3,88
Ipkt3	14_dimotiko_1	-8,98	-9,01	-9,00	-8,99
Ipkt4	14_dimotiko_2	-11,09	-11,15	-11,14	-11,13
Ipkt5	15_dimotiko_1	-12,77	-12,66	-12,69	-12,71
Ipkt6	15_dimotiko_2	-12,38	-12,38	-12,33	-12,36
Ipkt7	2_EPAL_1	-10,27	-10,31	-10,26	-10,28
Ipkt8	2_EPAL_2	-12,04	-12,11	-12,09	-12,09

Quiet Areas

According to the results of the acoustic model solutions, the Quiet Areas proposal includes

Patras University Campus and General Hospital Area

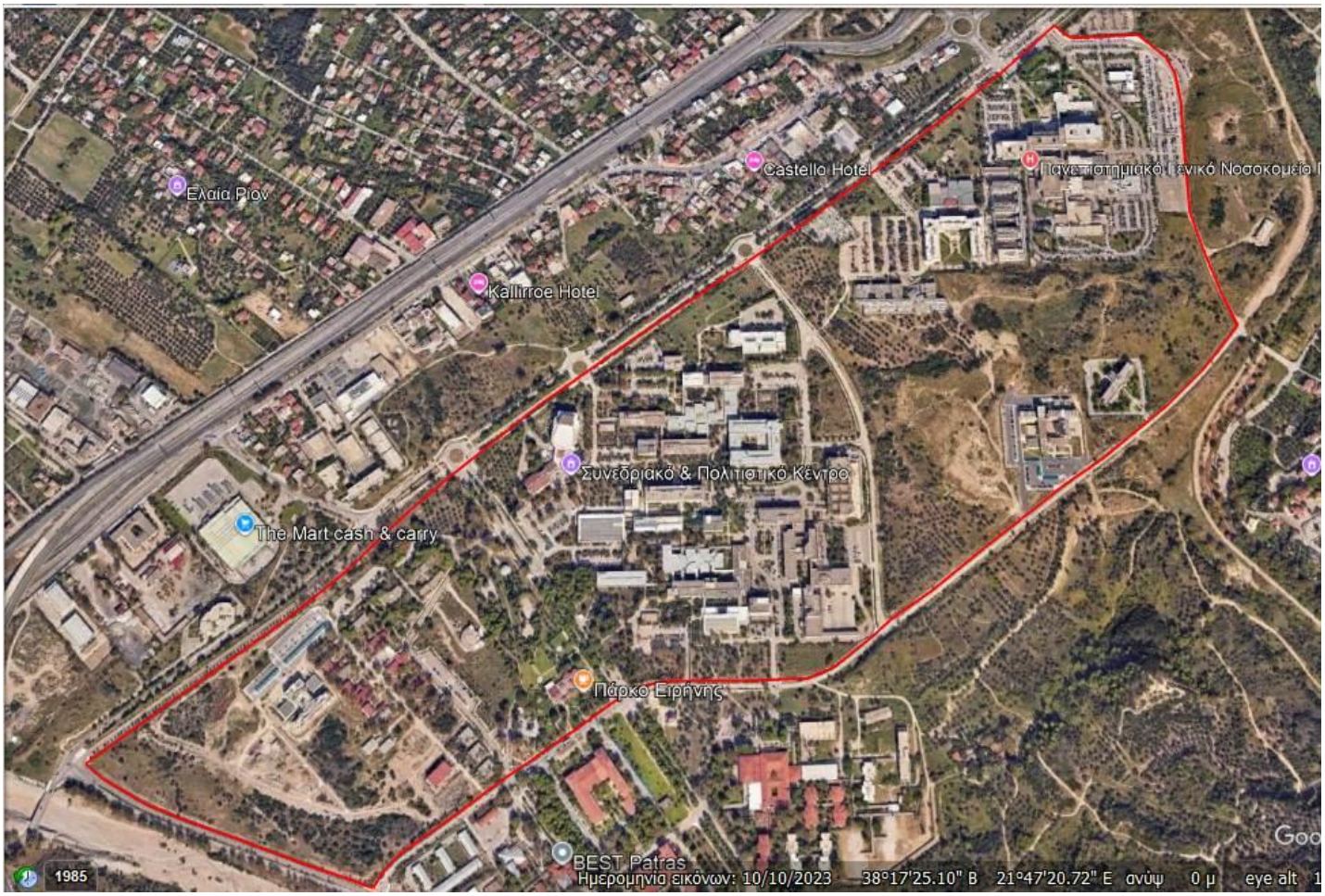


Figure 271: 1st Proposed Quiet Area

Skagiopoulio Area



Figure 272: 2nd Proposed Quiet Area

Girokomeio Area

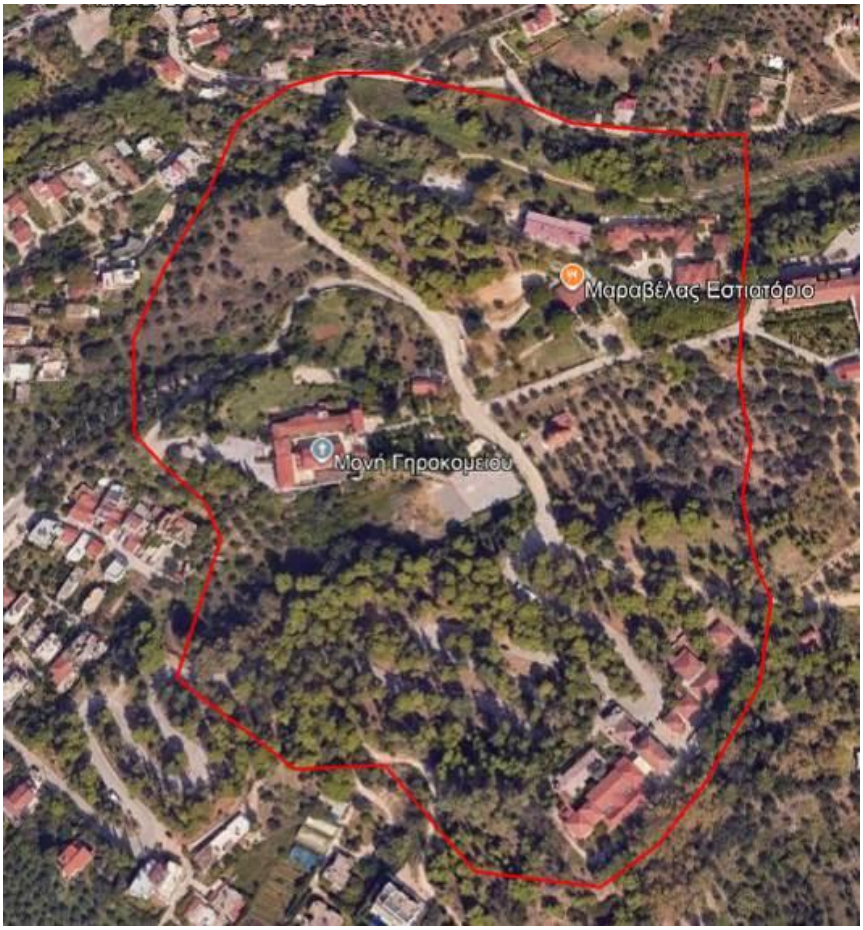


Figure 273: 3rd Proposed Quiet Area

Finally, within the framework of the formulation of the Action Plan, the installation of a Permanent Road Traffic Noise Monitoring System is proposed at 5 selected points. The installation locations of the Permanent Monitoring System were selected at points of particular interest, Port - Small Perimetric - Glafkou - Entrance to N.E.O. - El.Venizelou) for Patras Agglomeration but in any case, the final installation will be carried out after consultation with the competent department of the Municipality of Patras, while at the same time it is proposed to create a special site modeled after the city of Dublin for real-time monitoring of noise indicators and informing citizens.

10.4 IOANNINA AGGLOMERATION - NAP

Noise Control Interventions

To address environmental noise, a series of noise control interventions were studied, which refer to the installation of sound barriers in sensitive receivers (schools, hospitals) and the replacement of pavement with noise-reducing porous pavements in selected areas of the Ioannina Agglomeration.

The sensitive receivers which are exposed to relatively high noise levels and for which the installation of sound barriers is recommended are presented in the table below:

Table 228: Sensitive receptors investigated

Road Sgement (Sensitive receptors)
Souliou St (7o – 17o Primary School)
G.Papandreou Av. (2nd High School)
Alexander the Great St (18o Primary School)
Konstantinoupoleos Av. (9th High School – Music School)
Gen. Makrygianni St. (Hospital)
Dompoli St (Experimental High School)
Dodoni Av. (Pedagogical Academy)
Nikopoleos Av. (1st Anatoli Primary School)
Nikopoleos Av. (2nd Anatoli Primary School)

The investigation into the exposure of sensitive users to noise was carried out on a grid of points on the facades of sensitive receptors, in accordance with Directive 49/2002, with a resolution of 5m. between successive control points, altitude from the individual heights of the building facilities and then the highest value was kept. The same was done for the courtyards, at a height of 1.5m from the ground. Obviously, the analysis that follows below was done for the Lday indicator as schools are closed during the evening.

Table 229: Presentation of the performance of interventions with sound barriers

		Operation description	Noise reduction on the facade Lday	Noise reduction in the courtyard Lday
1	Souliou St (7o – 17o Primary School)	Sound barrier on the side facing Souliou Street	-5 dB(A)	-13 dB(A)
2	G.Papandreou Av. (2nd High School)	Sound barrier on the side facing G. Papandreou Avenue	-3 dB(A)	-
3	Alexander the Great St (18o Primary School)	Soundshield to the east and sound barrier to the west	-6 dB(A)	-
4	Konstantinoupoleos Av. (9th High School – Music School)	Sound barrier on the side facing Konstantinoupoleos Avenue	-	-4 dB(A)
5	Gen. Makrygianni St. (Hospital)	Sound barrier on the side facing Makrygiannis Avenue	-4 dB(A)	-3 dB(A)
6	Dompoli St (Experimental High School)	Sound barrier on the side facing Dompoli Street	-7 dB(A)	-4 dB(A)
7	Dodoni Av. (Pedagogical Academy)	Sound barrier on the Dodoni Avenue side	-7 dB(A)	-12 dB(A)
8	Nikopoleos Av. (1st Anatoli Primary School)	Sound barrier on the side facing Nikopoleos Avenue	-2 dB(A)	-12 dB(A)
9	Nikopoleos Av. (2nd Anatoli Primary School)	Soundshield and sound barrier on the side facing Nikopoleos Avenue	-9 dB(A)	-15 dB(A)

For the overall reduction of noise levels from road traffic, the application of porous anti-noise pavements was studied on the following roads:

Table 230: Proposal for the implementation of a noise-reducing road surface (Ioannina Agglomeration) of approximately 8 kilometers in length

A/A	Road Section
1	Souliou St
2	Spyrou Lamprou St
3	Georgiou Papandreou Avenue
4	General Makrygianni St
5	Konstantinou Karamanli

This study examined the application of a 2-layer porous sound-absorbing asphalt, which for the Greek market and climate is the optimal solution in terms of acoustic properties.

The results of the acoustic assessment for both the average sound level and the exposure of the population, buildings and surfaces in a 100-meter zone from the areas of sound-absorbing road surface interventions are presented in the tables below:

Table 231: Effectiveness of applying sound-absorbing road surface to the population

Noise Zones	Lden			Lnight		
	Distribution without intervention	Distribution with intervention	Difference before – after	Distribution without intervention	Distribution with intervention	Difference before – after
<= 35	0	0	0	18	44	-26
35 - 40	0	0	0	155	340	-185
40 - 45	1	98	-97	473	661	-188
45 - 50	203	504	-301	743	835	-92
50 - 55	678	707	-29	910	1439	-529
55 - 60	808	918	-110	1679	1025	654
60 - 65	1085	1811	-726	438	74	364
65 - 70	1565	339	1226	1	0	1
70 - 75	77	40	37	0	0	0
75 - 80	0	0	0	0	0	0
> 80	0	0	0	0	0	0
Total	4417	4417		4417	4417	

AA	Road Segment	Lden			Lnight		
		Before	After	Difference Before-After	Before	After	Difference Before-After
1	Souliou / Spyrou Lambrou	69.4 dB(A)	67.9 dB(A)	1.5 dB	61.3 dB(A)	59.5 dB(A)	1.8 dB
2	Georgiou Papandreou Avenue	69.4 dB(A)	67.7 dB(A)	1.7 dB	62.3 dB(A)	59.5 dB(A)	2.8 dB
3	General Makrygianni St	68.4 dB(A)	66.5 dB(A)	1.9 dB	60.4 dB(A)	58.9 dB(A)	1.5 dB
4	Konstantinou Karamanli	66.5 dB(A)	64.8 dB(A)	1.9 dB	58.1 dB(A)	57.0 dB(A)	1.1 dB

Table 232: Comparison of exposure distribution of area [m²]

Noise Zones						
	Distribution without intervention	Distribution with intervention	Difference before – after	Distribution without intervention	Distribution with intervention	Difference before – after
<= 35	0	0	0	10	3700	-3690
35 - 39	0	100	-100	1698	20300	-18602
40 - 44	2412	9000	-6588	2331	30800	-28469
45 - 49	22106	24200	-2094	2994	51700	-48706
50 - 54	24116	34800	-10684	6401	115100	-108699
55 - 59	37078	77000	-39922	11726	93700	-81974
60 - 64	96362	111500	-15138	10119	75300	-65181
65 - 69	103798	104100	-302	4301	5400	-1099
70 - 74	105506	33300	72206	20	0	20
75 - 79	4421	2000	2421	0	0	0
> 80	201	0	201	0	0	0
Total	396000	396000		39600	396000	

Table 233: Comparison of exposure distribution of buildings

Noise Zones						
	Distribution without intervention	Distribution with intervention	Difference before – after	Distribution without intervention	Distribution with intervention	Difference before – after
<= 35	0	0	0	3	15	-12
35 - 39	0	0	0	44	83	-39
40 - 44	8	31	-23	101	110	-9
45 - 49	70	100	-30	131	172	-41
50 - 54	103	135	-32	203	283	-80
55 - 59	158	235	-77	215	35	180
60 - 64	285	182	103	7	6	1
65 - 69	80	19	61	0	0	0
70 - 74	0	2	-2	0	0	0
75 - 79	0	0	0	0	0	0
> 80	0	0	0	0	0	0
Total	704	704		704	704	

Sound-absorbing road surface on Souliou / Spyrou Lambrou Street, 2328 meters long

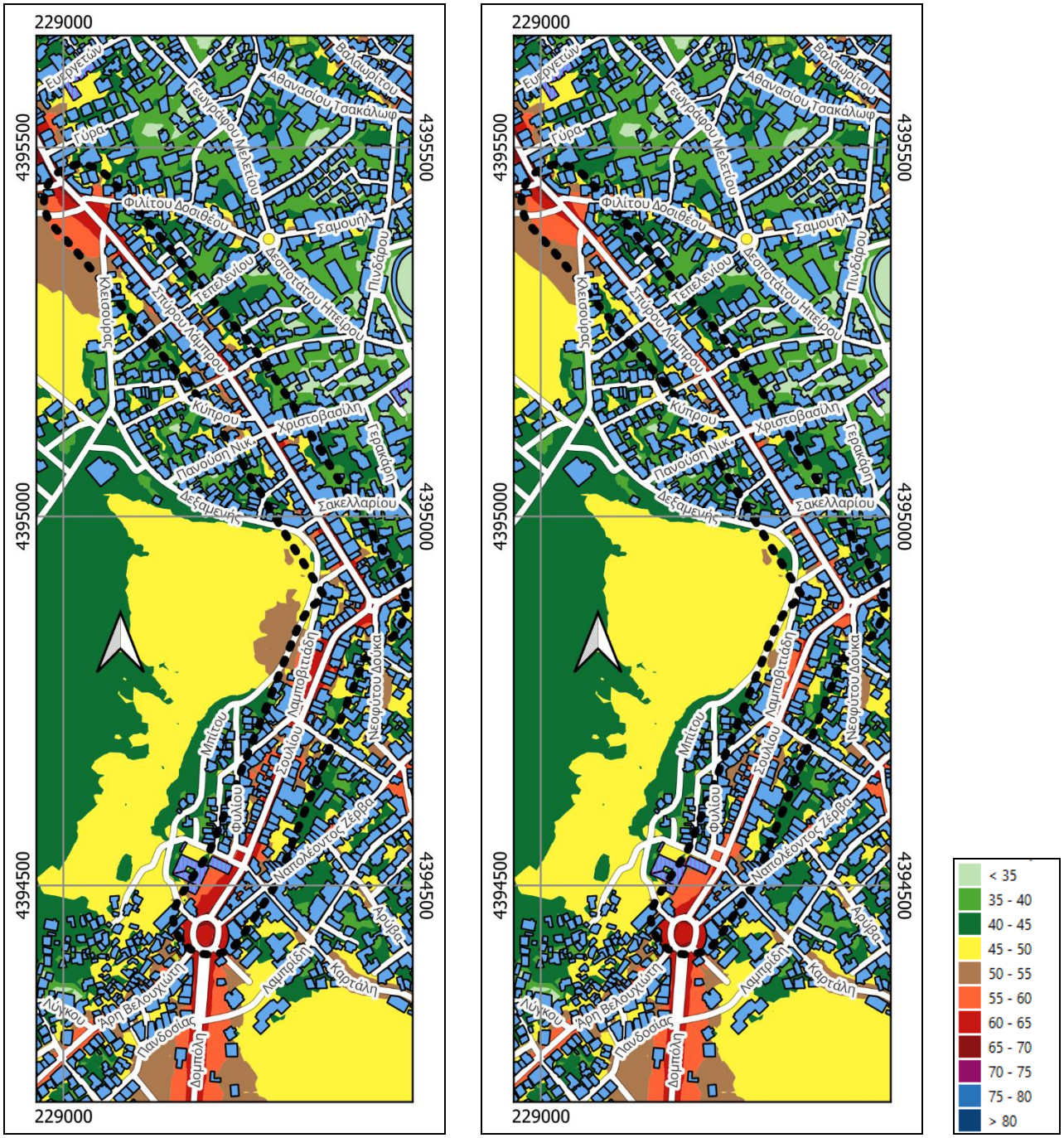


Figure 274: Lnight map before and after the sound-absorbing road surface installation

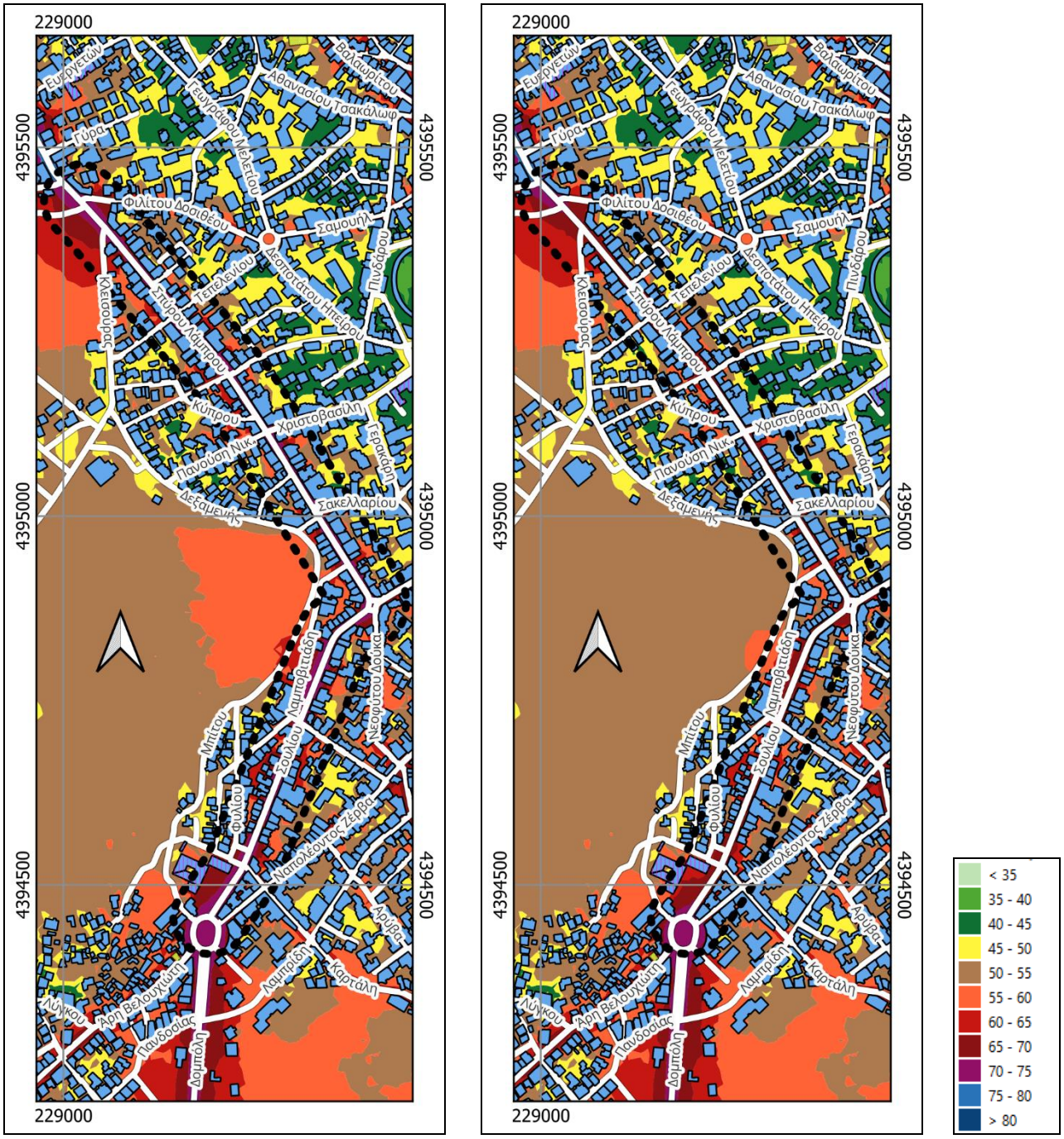


Figure 275: Lden map before and after the sound-absorbing road surface installation

Sound-absorbing road surface on Georgiou Papandreou Avenue, 2610 meters long

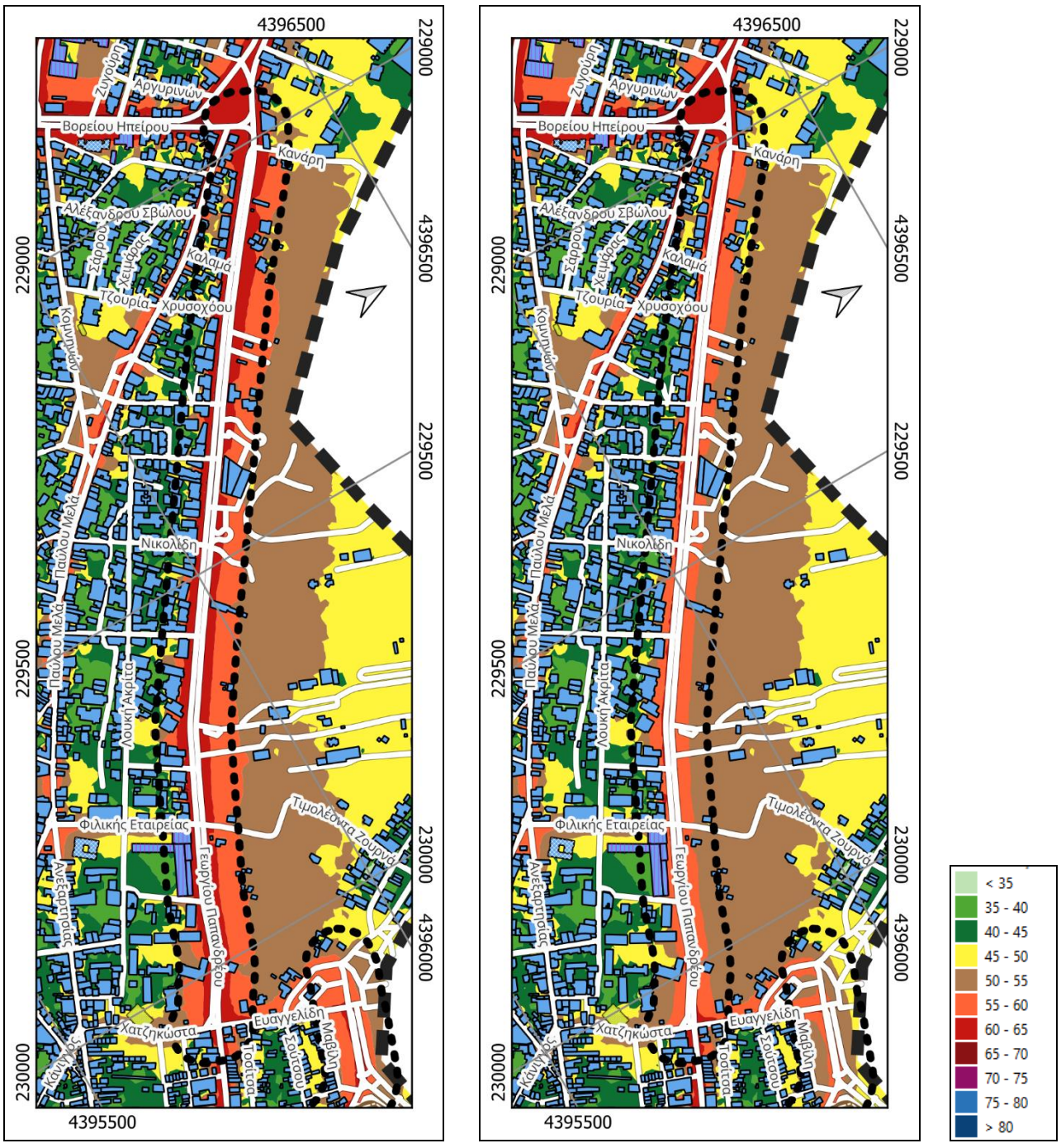


Figure 276: Lnight map before and after the sound-absorbing road surface installation

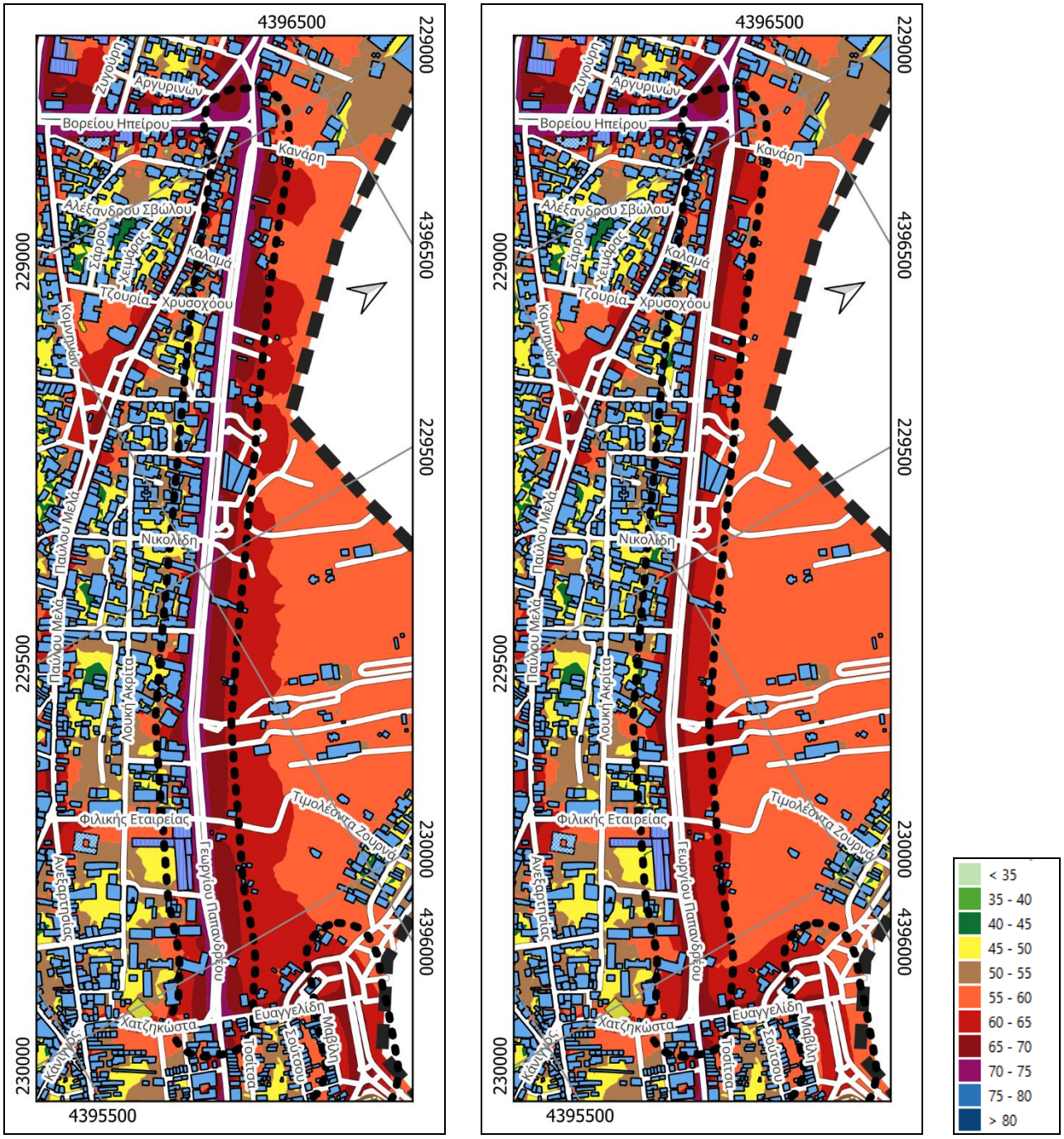


Figure 277: Lden map before and after the sound-absorbing road surface installation

Sound-absorbing road surface on Stratigou Makrygianni Street, 2658 meters long

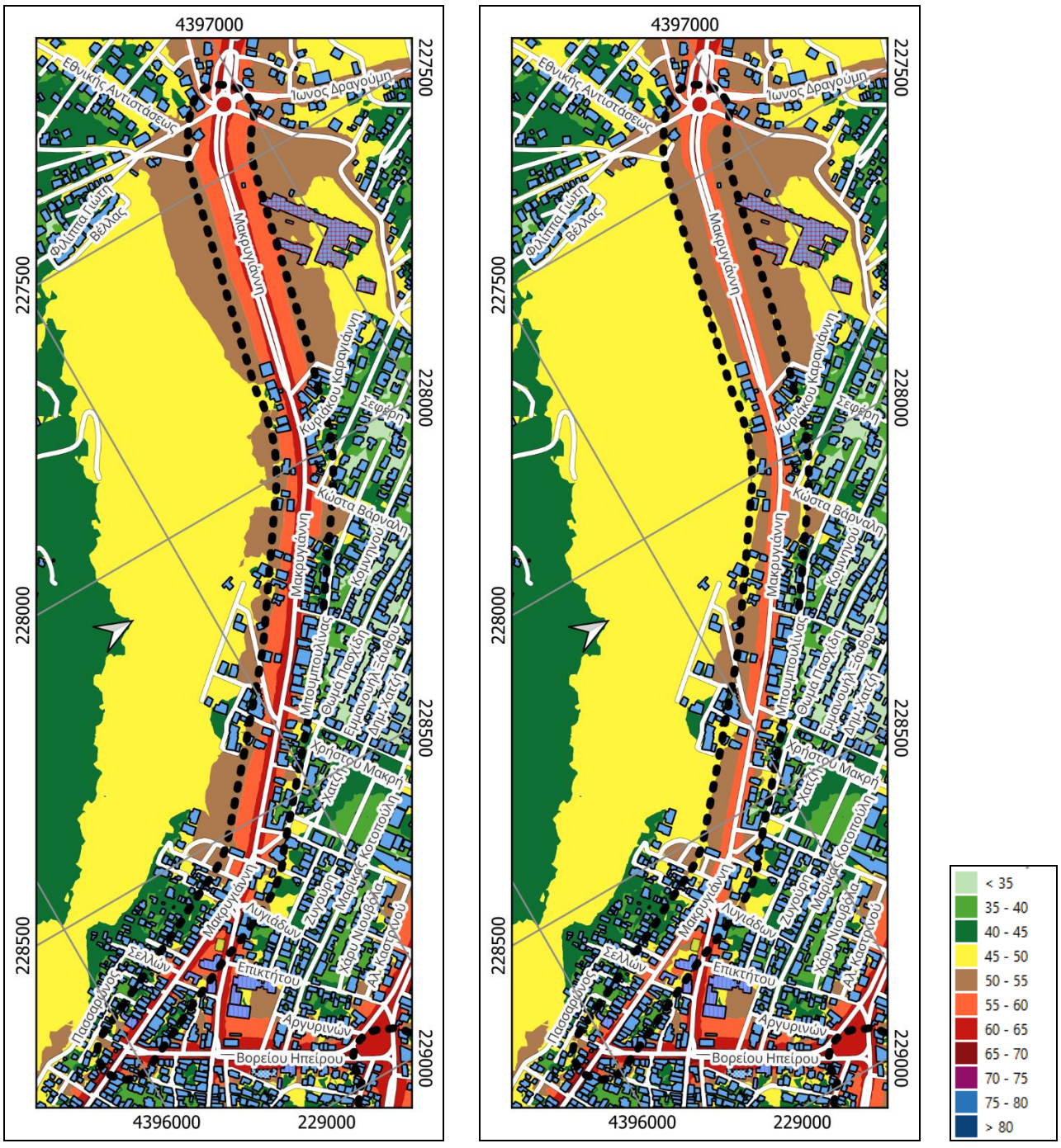


Figure 278: Lnight map before and after the sound-absorbing road surface installation

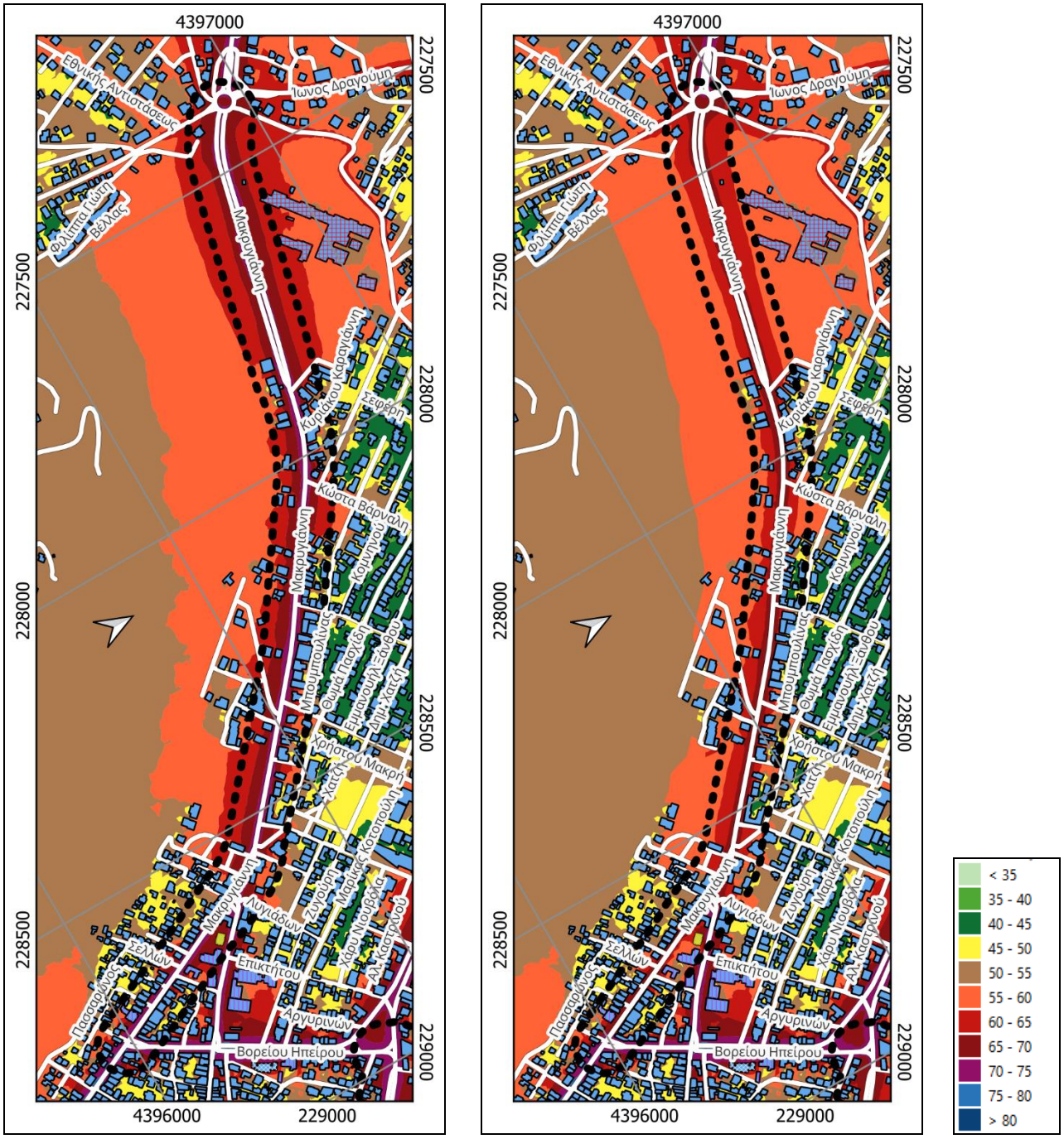


Figure 279: Lden map before and after the sound-absorbing road surface installation

Sound-absorbing road surface on Konstantinou Karamanli Street, 487 meters long

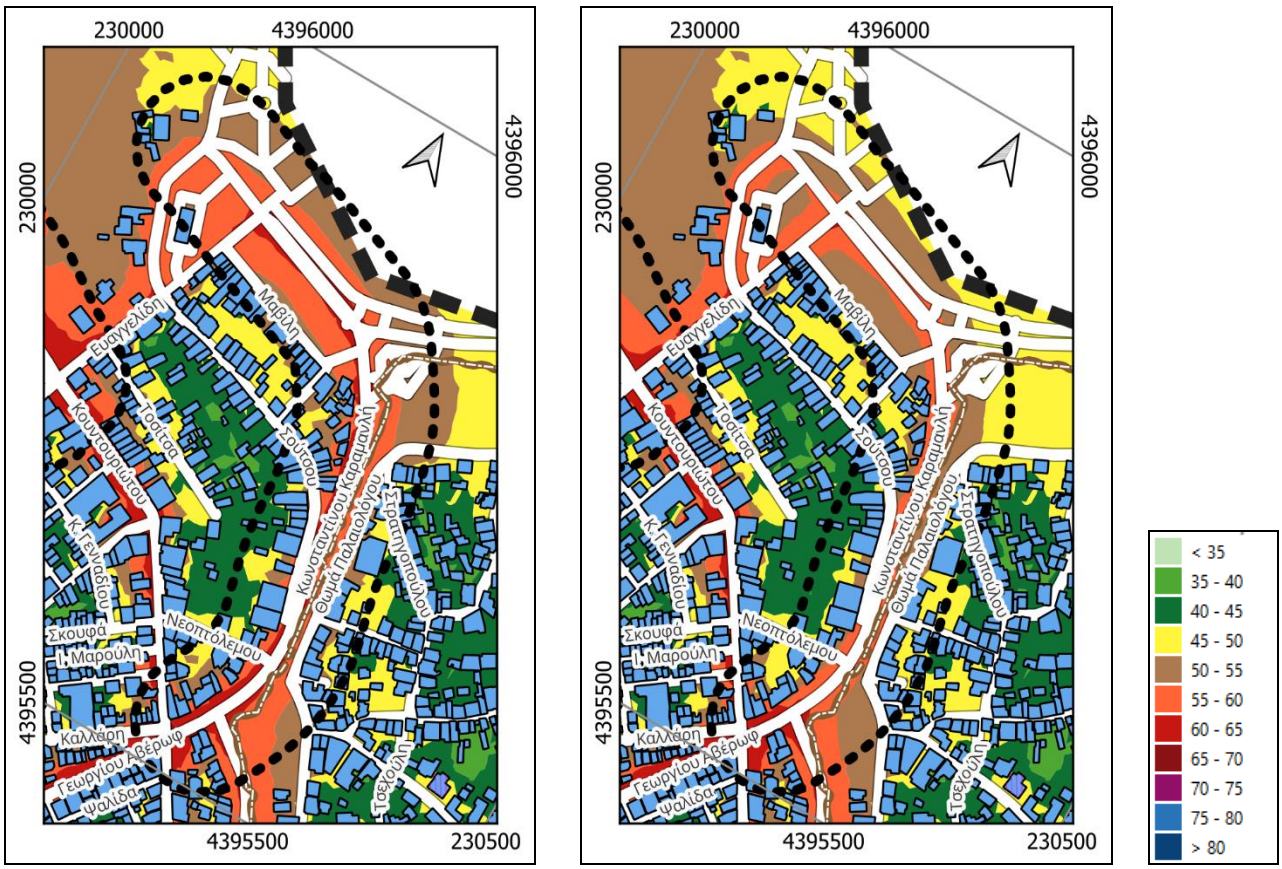


Figure 280: Lnight map before and after the sound-absorbing road surface installation

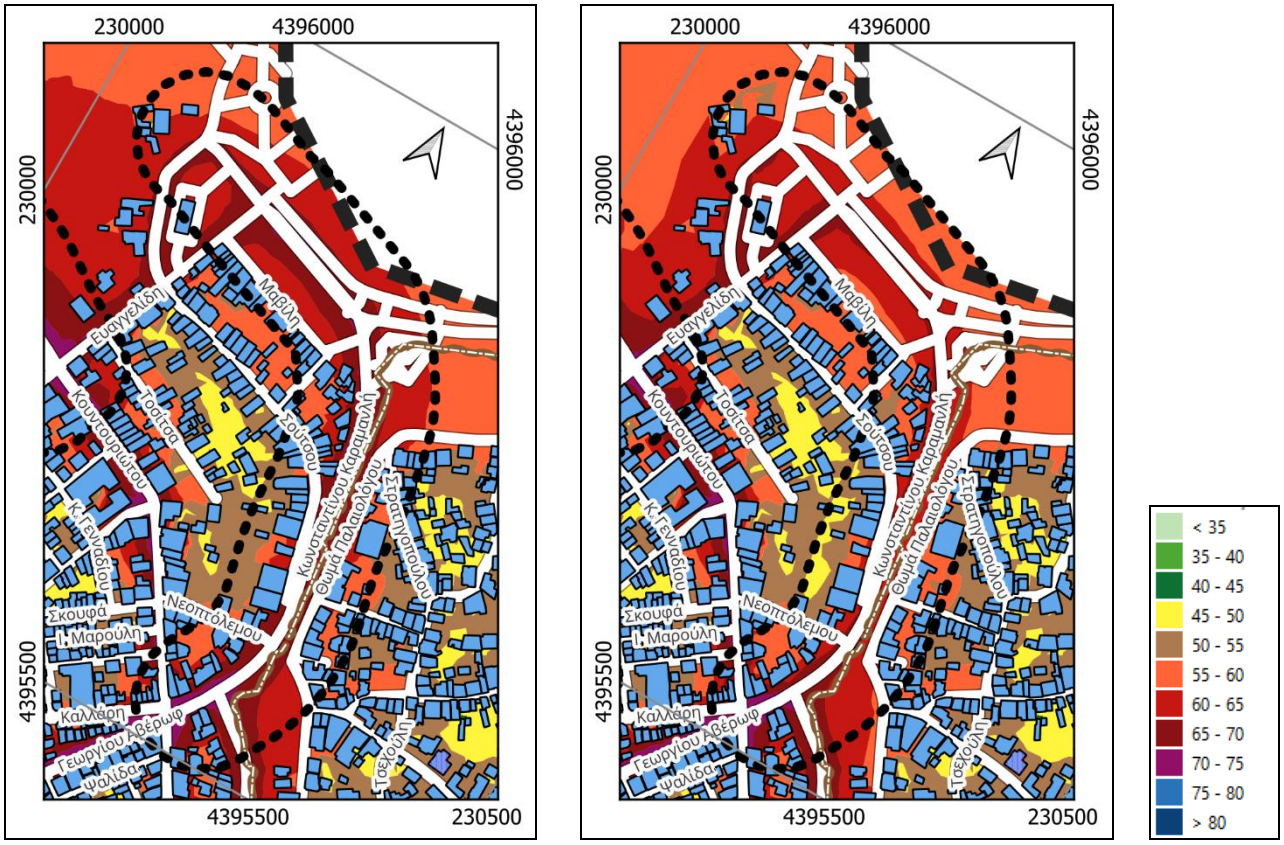


Figure 281: Lden map before and after the sound-absorbing road surface installation

Quiet Areas

Following the results of the calculations of the acoustic model, the Quiet Areas proposed are:

The Lakeside Area

The proposed Quiet Area in the lakeside zone has a perimeter of 7235 meters and an area of 533 acres



Figure 282: 1st Proposed Quiet Area

The Castle Area (Northeastern Citadel and Its Kale)

The Castle area has a perimeter of 1700 meters and an area of 43 acres.



Figure 283: 2nd Proposed Quiet Area

Finally, within the framework of the formulation of the Action Plan, the installation of a Permanent Road Traffic Noise Monitoring System is proposed at 5 selected points. The installation locations of the Permanent Monitoring System were selected at points of particular interest, Castle - Lakeside Zone - Near the Airport - Dodoni Avenue - Archbishop Makariou Avenue) for the Ioannina Agglomeration.