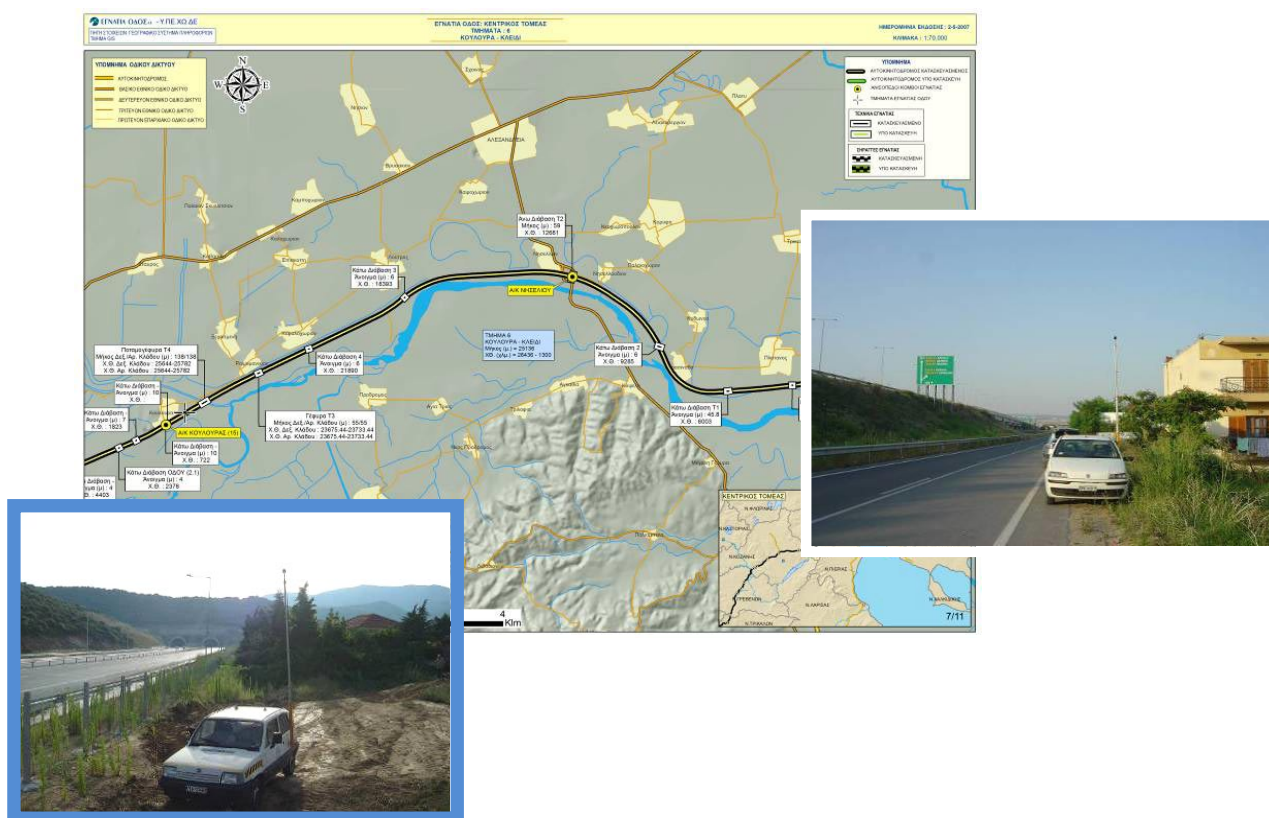


Υπηρεσίες Συμβούλου για την υποστήριξη του τμήματος Περιβάλλοντος της Διεύθυνσης Συντήρησης του τομέα ΛΕ.Σ. της "Εγνατία Οδός Α.Ε." στη:

**ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΗΣΗ ΤΟΥ ΘΟΡΥΒΟΥ ΣΤΑ ΤΜΗΜΑΤΑ
ΤΗΣ ΕΓΝΑΤΙΑΣ ΟΔΟΥ ΑΠΟ Α/Κ ΒΕΡΟΙΑΣ ΕΩΣ Α/Κ Κ1
ΚΑΙ ΑΠΟ Α/Κ ΓΗΡΟΚΟΜΕΙΟΥ ΕΩΣ Α/Κ ΣΤΡΥΜΟΝΑ**

ΤΕΛΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ



ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2009



**Σ.Σ.Ε ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΑΚΩΝ ΕΡΓΩΝ &
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ Α.Ε.**

(Θ.Τ. Σ.Σ.Ε & ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ Α.Ε.)

ΒΕΝΤΟΥΡΗ 47, ΧΟΛΑΡΓΟΣ 155 62

ΤΗΛ.: 210-6561776/7/8 – FAX: 210-6561779

Email : info@tte-consultants.gr

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

- 1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΕΡΓΑΣΙΩΝ – ΠΑΡΑΔΟΤΕΑ**
- 2. ΟΜΑΔΑ ΜΕΛΕΤΗΣ**
- 3. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΚΠΟΝΗΣΗΣ ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΗΣΗΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΥ ΟΔΙΚΟΥ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΟΥ ΘΟΡΥΒΟΥ ΣΤΗΝ ΕΓΝΑΤΙΑ ΟΔΟ**
 - 3.1 Γενικά
 - 3.2. Η Ευρωπαϊκή Οδηγία 2002/49/ΕΚ και η ΚΥΑ 13586/724/ΦΕΚ Β' 384/28.3.2006
 - 3.3 Η Σύσταση της Επιτροπής της 6ης Αυγούστου 2003 και η Γαλλική μέθοδος υπολογισμού «NMPC-Routes-96 (SETRA-CERTU-LCPC-CSTB)
 - 3.4 Το μοντέλο προσομοίωσης CadnaA
 - 3.5 Εφαρμογή Εργαλείων - Toolkits/tools WG_AEN
- 4. ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ - ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ**
- 5. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΚΟΥΣΤΙΚΩΝ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ**
 - 5.1. Μετρολογικός εξοπλισμός
 - 5.2 Συγκεντρωτικά αποτελέσματα ακουστικών καταγραφών
 - 5.3 Συγκριτική θεώρηση αποτελεσμάτων προγράμματος ακουστικών μετρήσεων & θεωρητικών αποτελεσμάτων μοντέλου
- 6. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ & ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ ΟΔΙΚΟΥ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΟΥ ΘΟΡΥΒΟΥ : ΣΧΘ 2008**
 - 6.1 Στρατηγικοί Χάρτες Ισοθορυβικών Καμπύλων δεικτών Θορύβου Lden & Lnight -2008
 - 6.2 Παρουσίαση αποτελεσμάτων επιφάνειας περιοχής μελέτης και αριθμού ατόμων εκτεθειμένων στις ζώνες Οδικού Κυκλοφοριακού Θορύβου
 - 6.2.1 Επιφάνειες ανά ζώνη θορύβου / οικισμών περιοχής μελέτης
 - 6.2.2 Πληθυσμός που εκτίθεται ανά ζώνη θορύβου / οικισμών περιοχή μελέτης
 - 6.2.3 Ευαίσθητοι ακουστικά δέκτες στην άμεση & ευρύτερη περιοχή των οικισμών
 - 6.4 Αξιολόγηση – Προτάσεις – Σχέδια Δράσης

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

- ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ «Α» :** «Σειρές Εργαλείων» βάσει «Good Practice for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure, (Final Draft - Version 2 - 13th January 2006)»
- ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ «Β» :** **Εποπτικοί Σ.Χ.Θ. 2008** οδικού δικτύου >6.000.000 κινήσεων - **Δείκτες Θορύβου Lden & Lnight**

ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΟΙ ΧΑΡΤΕΣ ΘΟΡΥΒΟΥ ΟΙΚΙΣΜΩΝ

1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΕΡΓΑΣΙΩΝ – ΠΑΡΑΔΟΤΕΑ

Η εφαρμογή των Περιβαλλοντικών Όρων καλύπτει όλα τα στάδια της υλοποίησης ενός έργου από το σχεδιασμό μέχρι και τη λειτουργία του. Για τα τμήματα της Ε.Ο, αλλά και τις εγκαταστάσεις της, οι Κ.Υ.Α. Ε.Π.Ο. που εκδίδονται για την περιβαλλοντική αδειοδότηση, αφορούν τόσο στην κατασκευή όσο και στη λειτουργία του αυτοκινητοδρόμου, προκειμένου αυτές να πραγματοποιούνται με τις μικρότερες δυνατές επεμβάσεις στο περιβάλλον. Μεταξύ άλλων ο έλεγχος της διακύμανσης του περιβαλλοντικού Οδικού Κυκλοφοριακού Θορύβου (Ο.Κ.Θ.) σε παρακείμενους αποδέκτες, είναι από τους σημαντικότερους Περιβαλλοντικούς Όρους που καλύπτουν τη λειτουργία της οδού.

Ειδικότερα, είναι υποχρεωτική η παρακολούθηση του Ο.Κ.Θ. σε οικισμούς ευρισκόμενους σε απόσταση μικρότερη των 200 m, σε τμήματα που έχουν δοθεί σε κυκλοφορία και επιπλέον υπάρχουν ονομαστικές αναφορές σε συγκεκριμένους οικισμούς στους οποίους επιβάλλεται η παρακολούθηση της στάθμης των δεικτών περιβαλλοντικού θορύβου και, εφ' όσον απαιτηθεί, η λήψη μέτρων προστασίας (ηχοπετάσματα, ειδικές φυτεύσεις, κλπ.). Επιπρόσθετα, συχνές είναι οι έγγραφες αλλά και οι προφορικές καταγγελίες από πολίτες για ηχορύπανση.

Σύμφωνα με την Οδηγία 2002/49/ΕΚ, σχετικά με τη διαχείριση του περιβαλλοντικού θορύβου, η οποία ενσωματώθηκε στο Ελληνικό θεσμικό πλαίσιο με την ΚΥΑ 13586/724/2006 (ΦΕΚ 384Β/28.3.2006) «Καθορισμός μέτρων, όρων και μεθόδων για την αξιολόγηση και διαχείριση του θορύβου στο περιβάλλον, σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της Οδηγίας 2002/49/ΕΚ σχετικά με την αξιολόγηση και τη διαχείριση του περιβαλλοντικού θορύβου, του Συμβουλίου της 25.06.2002, είναι πλέον απαραίτητη η χαρτογράφηση του θορύβου σε περιοχές που παρουσιάζουν ενδιαφέρον (π.χ. λόγω υψηλών κυκλοφοριακών φόρτων) προκειμένου – ανάλογα με τα καταγραφόμενα αποτελέσματα – να καταρτιστούν σχέδια διαχείρισης και να ληφθούν τα απαραίτητα μέτρα.

Οι κατευθύνσεις του Εθνικού Στρατηγικού Πλαισίου Αναφοράς (ΕΣΠΑ) 2007 – 2013 συγκαταλέγουν στις δράσεις προτεραιότητας του Επιχειρησιακού Προγράμματος Περιβάλλον και Αειφόρος Ανάπτυξη 2007 – 2013 του ΥΠΕΧΩΔΕ, τις μετρήσεις κυκλοφοριακού θορύβου και την κατάρτιση χαρτών θορύβου. Σε συνέχεια λοιπόν των παραπάνω, είναι φανερό ότι απαιτείται η συνεχής παρακολούθηση του οδικού κυκλοφοριακού θορύβου σε τμήματα της Ε.Ο. σε λειτουργία προκειμένου να διαπιστωθούν:

- (α) τα επίπεδα στις στάθμες του περιβαλλοντικού θορύβου
- (β) ο πληθυσμός που εκτίθεται σε θόρυβο πάνω από τα επιτρεπτά – σύμφωνα με τη νομοθεσία – όρια
- (γ) η αναγκαιότητα κατάρτισης σχεδίων δράσης και λήψης αντιθορυβικών μέτρων.

Σε συνέχεια των προαναφερόμενων η ΕΑΡΘ/ΥΠΕΧΩΔΕ απέστειλε στην ΕΟΑΕ σχετική επιστολή, με την οποία ζητά να εφαρμοστούν οι διατάξεις της Οδηγίας 2002/49/ΕΚ (ΚΥΑ 13586/724/ΦΕΚ Β/384/28.3.2006) στα τμήματα της Εγνατίας οδού στα οποία ο ετήσιος κυκλοφοριακός φόρτος ξεπερνά τις 6.000.000 κινήσεις.

Ο γενικός σκοπός της σύμβασης είναι **η παρακολούθηση του Ο.Κ.Θ., η αξιολόγησή του βάσει των διατάξεων της σχετικής κείμενης νομοθεσίας, η κατάρτιση χαρτών θορύβου στα τμήματα της Εγνατίας Οδού από Α/Κ Βέροιας έως Α/Κ Κ1 και από Α/Κ Γηροκομείου έως Α/Κ Στρυμόνα**, βάσει των απαιτήσεων της Οδηγίας 2002/49/ΕΚ, η οποία ενσωματώθηκε στο Ελληνικό

θεσμικό πλαίσιο με την ΚΥΑ 13586/724/ΦΕΚ/Β/384/28.3.2006, καθώς και ο **προσδιορισμός του πληθυσμού που εκτίθεται σε θόρυβο πάνω από τα θεσμοθετημένα όρια** με βάση τα επίσημα στοιχεία της ΕΣΥΕ.

Τα παρόντα αποτελέσματα της χαρτογράφησης του Οδικού Κυκλοφοριακού Θορύβου θα κοινοποιηθούν και στην ΕΑΡΘ/ΥΠΕΧΩΔΕ. Με τον τρόπο αυτό θα επιτευχθεί ο έλεγχος της διακύμανσης της στάθμης θορύβου σε περιοχές στην εγγύτητα της Εγνατίας οδού και όπου είναι αναγκαίο θα ληφθούν τα απαραίτητα – κατά περίπτωση – μέτρα προστασίας, ούτως ώστε να υπάρξει εναρμόνιση με τους όρους και περιορισμούς που διέπουν τη ζώνη γύρω από τον άξονα της οδού.

Με το σχετικό αντικείμενο εργασιών ο Σύμβουλος ΣΣΕ & ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ α εξασφάλισε την καταγραφή και αξιολόγηση του Ο.Κ.Θ., καθώς και την χαρτογράφηση του Ο.Κ.Θ. βάσει των απαιτήσεων της Οδηγίας 2002/49/ΕΚ, στο πλαίσιο της παρακολούθησης της ηχορύπανσης κατά τη λειτουργία σε επιλεγμένες θέσεις στα τμήματα της Εγνατίας Οδού : **από Α/Κ Βέροιας έως Α/Κ Κ1 και από Α/Κ Γηροκομείου έως Α/Κ Στρυμόνα.**

Κατά την εκπόνηση των εργασιών του Συμβούλου που περιγράφονται στο παρόν Αντικείμενο Εργασιών ελήφθησαν υπόψη τα ακόλουθα:

- Ν. 1650/86 (ΦΕΚ 160Α/18-10-86) «Για την προστασία του περιβάλλοντος»
- Ν. 3010/2002 (ΦΕΚ 91/25-4-2002) «Εναρμόνιση του Ν.1650/1986 με τις Οδηγίες 97/11 Ε.Ε. και 96/91 Ε.Ε., διαδικασία οριοθέτησης και ρυθμίσεις θεμάτων για τα υδατορεύματα και άλλες διατάξεις».
- Υ.Α. οικ. 17252/1992 (ΦΕΚ 395Β/19.6.1992) «Καθορισμός δεικτών και ανώτατων επιτρεπόμενων ορίων θορύβου που προέρχεται από την κυκλοφορία σε οδικά και συγκοινωνιακά έργα».
- Υ.Α. 13586/724/2006 (ΦΕΚ 384Β/28.3.2006) «Καθορισμός μέτρων, όρων και μεθόδων για την αξιολόγηση και διαχείριση του θορύβου στο περιβάλλον, σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της Οδηγίας 2002/49/ΕΚ σχετικά με την αξιολόγηση και τη διαχείριση του περιβαλλοντικού θορύβου, του Συμβουλίου της 25.06.2002.
- Οδηγία 2002/49/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 25.06.2002 σχετικά με την αξιολόγηση και τη διαχείριση του περιβαλλοντικού θορύβου.
- ΚΥΑ 13586/724/ΦΕΚ/Β/384/28.3.2006 (Εναρμόνιση της Οδηγίας 2002/49/ΕΚ με την ελληνική νομοθεσία)

καθώς και το σύνολο της ισχύουσας – κατά το διάστημα εκπόνησης των εργασιών – νομοθεσίας και των διατάξεων και εγκυκλίων του ΥΠΕΧΩΔΕ. Η μελέτη θα λαμβάνει υπ' όψη επίσης και τους κατά περίπτωση εγκεκριμένους Περιβαλλοντικούς Όρους.

Στο σχετικό αντικείμενο εργασιών περιλαμβάνονται :

(α) Χαρτογράφηση Οδικού Κυκλοφοριακού Θορύβου (Ο.Κ.Θ.)

Ο Σύμβουλος εκτέλεσε μετρήσεις περιβαλλοντικού Οδικού Κυκλοφοριακού Θορύβου (Ο.Κ.Θ.) οι οποίες υποβλήθηκαν στο σύνολο τους στα πλαίσια της σχετικής 1ης ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΕΚΘΕΣΗΣ ΑΚΟΥΣΤΙΚΩΝ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ Α' & Β' ΚΥΚΛΩΝ και στην συνέχεια εκπόνησε τους σχετικούς Στρατηγικούς Χάρτες Θορύβου (ΣΧΘ) για τους δείκτες L_{den} & L_{night} βάσει των απαιτήσεων της Οδηγίας 2002/49/ΕΚ και την εφαρμογή της γαλλικής εθνικής μεθόδου υπολογισμού «**NMPB-Routes-96 (SETRA-CERTU-LCPC-CSTB)**», όπως αναφέρεται στο «**Article du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routieres, Journal Officiel du 10 mai 1995, Article 6**» και στο γαλλικό πρότυπο «**XPS 31-133**» με στόχο :

- τη χρήση τους ως βάση για την κατάρτιση σχεδίων δράσης (Άρθρο 8 της Οδηγίας)
- τη χρήση τους ως πηγή πληροφοριών για τους πολίτες (Άρθρο 9 της Οδηγίας)
- την εκτίμηση του πληθυσμού που είναι εκτεθειμένος σε θόρυβο

Η δημιουργία των Στρατηγικών Χαρτών Ο.Κ.Θ. στα πλαίσια της παρούσης σύμβασης, αφορά τμήματα της Εγνατίας Οδού τα οποία χαρακτηρίζονται από ετήσιο οδικό κυκλοφοριακό φόρτο $\geq 6.000.000$ κινήσεων και γειτνιάζουν με οικιστικές περιοχές, στο ευρύτερο οδικό τμήμα της το οποίο εκτείνεται από Α/Κ Βέροιας έως Α/Κ Κ1 και από Α/Κ Γηροκομείου έως Α/Κ Στρυμόνα (συνολικού μήκους 145 περίπου χιλιομέτρων). Στα ανωτέρω τμήματα της Εγνατίας Οδού, θα διαμορφωθούν ΣΧΘ, για τις παρακάτω επί μέρους οικιστικές περιοχές και τα αντίστοιχα εκτιμώμενα οδικά τμήματα (βλέπε πίνακα στην συνέχεια).

Πίνακας 1

<u>ΕΓΝΑΤΙΑ ΟΔΟΣ :</u> (α) Α/Κ Βέροιας έως Α/Κ Κ1 και (β) Α/Κ Γηροκομείου έως Α/Κ Στρυμόνα ΟΙΚΙΣΜΟΣ :	ΣΧΘ σε ΕΚΤΙΜΩΜΕΝΟ ΜΗΚΟΣ ΟΔΙΚΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΕΓΝΑΤΙΑΣ ΟΔΟΥ ΣΕ ΕΠΑΦΗ ΜΕ ΟΡΙΑ ΤΟΥ ΟΙΚΙΣΜΟΥ σε ζώνη 200μ (εκτίμηση σε χλμ)
ΚΟΥΛΟΥΡΑ	1,1
ΡΑΨΟΜΑΝΙΚΙ	0,8
ΚΕΦΑΛΟΧΩΡΙ	1,2
ΝΗΣΣΕΛΙ	0,6
ΠΡΑΣΙΝΑΔΑ	0,8
ΚΛΕΙΔΙ	0,5
ΕΥΑΓΓΕΛΙΣΜΟΣ	0,8
ΠΡΟΦΗΤΗΣ	0,4
ΜΕΓΑΛΗ ΒΟΛΒΗ	0,5
ΜΙΚΡΗ ΒΟΛΒΗ	0,5
ΑΣΠΡΟΒΑΛΤΑ	5,0
Ν.ΚΕΡΔΥΛΛΙΑ	0,7
ΕΚΤ. ΣΥΝΟΛΟ ΜΗΚΟΥΣ Σ.Χ.Θ.	12,9

Για τους ακουστικούς υπολογισμούς και την διαμόρφωση των ΣΧΘ ελήφθησαν υπόψη σχετικά στοιχεία τα οποία θα παραδόθηκαν από την ΕΟΑΕ στον Σύμβουλο με την υπογραφή της παρούσης σύμβασης:

- Κυκλοφοριακά δεδομένα των ανωτέρω επί μέρους περιοχών-οδικών τμημάτων τα οποία χαρακτηρίζονται από ετήσιο οδικό κυκλοφοριακό φόρτο $\geq 6.000.000$ οχημάτων (ημερήσιος φόρτος με κατανομή στις χρονικές περιόδους που καθορίζει η Ευρωπαϊκή Οδηγία : day, evening, night, με αντίστοιχη σύνθεση κυκλοφορίας, ταχύτητα, κλπ.)
- Τεχνικά χαρακτηριστικά του αυτοκινητόδρομου σε ψηφιακή μορφή (οριζοντιογραφία, διατομές, τοπογραφικά υπόβαθρα στην υπό μελέτη ζώνη εκατέρωθεν, κλπ.)
- Τυχόν διαθέσιμες αεροφωτογραφίες ή δορυφορικές φωτογραφίες των ως άνω περιοχών.

Επί πλέον ο Σύμβουλος με την υποστήριξη της ΕΟΑΕ εξασφάλισε από τις αρμόδιες υπηρεσίες τα υφιστάμενα πολεοδομικά δεδομένα, και τα σχετικά πληθυσμιακά δεδομένα των ανωτέρω οικιστικών περιοχών με βάσει τα επίσημα στοιχεία της τελευταίας απογραφής ΕΣΥΕ (2001). Παράλληλα διερεύνησε υφιστάμενα μετεωρολογικά δεδομένα της άμεσης και ευρύτερης περιοχής. Η παρουσίαση των

αποτελεσμάτων γίνεται στην συνέχεια με μορφή έγχρωμων χαρτών θορύβου (ΣΧΘ), τόσο σε εποπτικό επίπεδο (pdf) όσο και περιβάλλον Autocad σε κατάλληλη κλίμακα, βάσει των απαιτήσεων της Οδηγίας 2002/49/ΕΚ: Άρθρο 7, Παραρτήματα IV & VI.

(β) Καταγραφή Οδικού Κυκλοφοριακού Θορύβου στα πλαίσια της χαρτογράφησης

Η επιλογή των θέσεων όπου εκτελέστηκαν οι 24ωρες ακουστικές μετρήσεις του προβλεφθέντος προγράμματος έγινε σύμφωνα με τις υποδείξεις της επιβλέπουσας υπηρεσίας. Στα πλαίσια του προγράμματος καταγραφής της στάθμης θορύβου στο σύνολο του έργου εκπονήθηκαν **24ωρες μετρήσεις σε 26 γεωγραφικές θέσεις σε δύο κύκλους** με χρήση ειδικών αυτοκινούμενων σταθμών θορύβου, κατάλληλα διαμορφωμένων - ώστε να πληρούνται οι απαιτήσεις της νέας Ευρωπαϊκής οδηγίας θορύβου.

Στην συνέχεια παρουσιάζονται επιγραμματικά τόσο οι γεωγραφικές θέσεις που καλύφθηκαν στα πλαίσια της σχετικής 1ης Τεχνικής Έκθεσης Ακουστικών Καταγραφών Α' και Β' Κύκλων όσο και τα αποτελέσματα διακύμανσης των δεικτών Ο.Κ.Θ., για κάθε ανεξάρτητη 24ωρη μέτρηση / θέση, ενώ στους πίνακες και διαγράμματα παρουσιάζονται συνοπτικά και αξιολογούνται τα αποτελέσματα του βασικού αντιπροσωπευτικού δείκτη θορύβου $L_{10}(18hrs)$ για κάθε 24ωρη ακουστική μέτρηση ανά διακριτή γεωγραφική θέση. Τα δεδομένα των ανωτέρω 24ωρων ηχομετρήσεων αξιοποιήθηκαν στην συνέχεια για την βαθμονόμηση του μοντέλου και την τελική σχεδίαση των ΣΧΘ στις ανωτέρω περιοχές και θα υποβληθούν στην Ε.Ο.Α.Ε. στα πλαίσια της παρούσης μελέτης. Θα περιλαμβάνουν δε το σύνολο των ακόλουθων δεικτών: L_{max} , L_1 , L_{10} , L_{50} , L_{95} , L_{eq} , L_{day} , $L_{evening}$, L_{night} , L_{den} .

(γ) Παραδοτέα

- **Έκθεση Εκτίμησης Έργου (ΕΕΕ)** : η Έκθεση Εκτίμησης Έργου υποβλήθηκε αμέσως μετά την υπογραφή της σύμβασης και σ' αυτήν αναφέρθηκαν αναλυτικά η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε, ο εξοπλισμός που χρησιμοποιήθηκε, οι περιοχές των μετρήσεων και το χρονοδιάγραμμα εργασιών.
- **Τελική Τεχνική Έκθεση:** Η παρούσα Έκθεση υποβάλλεται με την ολοκλήρωση των εργασιών και περιλαμβάνει τα στοιχεία, τα οποία αναλύθηκαν και παραδίδονται και σε ψηφιακή μορφή (δεκτά αρχεία τύπου Word, Excel, ArcGIS):
 - ✓ Περιοχή μέτρησης & Πρωτογενή στοιχεία μετρήσεων.
 - ✓ Μετεωρολογικά δεδομένα της περιοχής μέτρησης
 - ✓ Κυκλοφοριακά δεδομένα της περιοχής (φόρτοι, σύνθεση κυκλοφορίας, ταχύτητα, κλπ) - Πληθυσμιακά δεδομένα της περιοχής - Παρουσίαση του αναγλύφου της περιοχής, των υφιστάμενων κτισμάτων, της βλάστησης, κλπ.
 - ✓ Παρουσίαση υφιστάμενης νομοθεσίας και θεσμοθετημένων ορίων.
 - ✓ Παρουσίαση των αποτελεσμάτων των ακουστικών μετρήσεων επεξεργασμένων και κωδικοποιημένων κατάλληλα (στατιστική ανάλυση, γραφικά, κλπ.).
 - ✓ Φωτογραφική Τεκμηρίωση.
 - ✓ Σχέδια οριζοντιογραφίας των θέσεων όπου πραγματοποιήθηκαν οι μετρήσεις.

- ✓ Χάρτες θορύβου, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην Οδηγία 2002/49/ΕΚ, χωριστά ανά δείκτη.
- ✓ Εκτίμηση του πληθυσμού που εκτίθεται στο θόρυβο στην περιοχή.
- ✓ Διατύπωση προτάσεων για τη λήψη μέτρων προστασίας από τον περιβαλλοντικό θόρυβο, όπου αυτό απαιτείται.

2. ΟΜΑΔΑ ΜΕΛΕΤΗΣ

Η ομάδα μελέτης παρουσιάζεται στον πίνακα 2 στην συνέχεια :

Πίνακας 2

Ονοματεπώνυμο	Ειδικότητα
Δρ. Κων/νος ΒΟΓΙΑΤΖΗΣ Επικ. Καθ. Πολ. Σχολής Παν. Θεσσαλίας Υπεύθυνος Έργου	Πολιτικός Μηχανικός & Αγρονόμος Τοπογράφος Μηχανικός ΕΜΠ / Περιβαλλοντολόγος / Συγκοινωνιολόγος / Ακουστικός * Εκπρόσωπος της Ελλάδας στο Invitational Conference on the EU's Future Noise Policy, Copenhagen, 7-8 September 1998 * Μέλος του Working Group On Road Traffic Noise Wg 8, European Commission - Enterprise Directorate- General και μέλος της Επιστημονικής επιτροπής του IIAV (International Institute of Acoustics and Vibration).
Dr. rer. nat. W. PROBST (ACCON GmbH)	Φυσικός – Ακουστικός * Μέλος του Board and the Steering Committee of the „German Standards Committee Acoustics, Noise Reduction and Vibration (NALS) of DIN and VDI“ * Chairman of the Technical Division B „Noise Reduction“ of NALS
Markus PETZ (ACCON GmbH)	Γεωφυσικός – Ακουστικός Ειδικός σε θέματα προτύπων πρόβλεψης περιβαλλοντικού Ο.Κ.Θ.
Νικόλαος ΚΩΛΕΤΤΗΣ (Εταίρος ΣΣΕ & Περιβάλλον ΑΕ)	Χημικός – Περιβαλλοντολόγος - Ακουστικός Ειδικός σε θέματα προτύπων πρόβλεψης περιβαλλοντικού Ο.Κ.Θ.
Μαρία-Ελένη ΠΑΤΣΗ, (Δνων Σύμβουλος ΣΣΕ & Περιβάλλον ΑΕ)	Περιβαλλοντολόγος - DEA Χωροτάκτης
Χαράλαμπος ΑΝΤΩΝΙΑΔΗΣ	Πολ. Μηχανικός Π.Θ.-Συγκοινωνιολόγος – Ακουστικός Ειδικός σε θέματα προτύπων πρόβλεψης περιβαλλοντικού Ο.Κ.Θ. Ειδικός σε θέματα μετρολογίας περιβαλλοντικού θορύβου
Δρ. Σοφία ΧΑΪΚΑΛΗ Εντ. Λέκτωρ Πολ. Σχολής Παν. Θεσσαλίας (Εταίρος ΣΣΕ & Περιβάλλον ΑΕ)	Νομικός Διδάκτωρ ΕΜΠ σε θέματα περιβαλλοντικού θορύβου Ειδικός σε θέματα Ελληνικού & Ευρωπαϊκού θεσμικού πλαίσιου για τον περιβαλλοντικό θόρυβο

3. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΚΠΟΝΗΣΗΣ ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΗΣΗΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΥ ΟΔΙΚΟΥ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΟΥ ΘΟΡΥΒΟΥ ΣΤΗΝ ΕΓΝΑΤΙΑ ΟΔΟ

3.1 Γενικά

Η ανάληψη των συγκεκριμένων υπηρεσιών συμβούλου από την ΣΣΕ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΑΚΩΝ ΕΡΓΩΝ & ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ Α.Ε. (δ.τ. ΣΣΕ & ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΑΕ) προβλέπει την:

- την καταγραφή και αξιολόγηση του Ο.Κ.Θ., και ιδιαίτερα
- την χαρτογράφηση του Ο.Κ.Θ. βάσει των απαιτήσεων της Οδηγίας 2002/49/ΕΚ,

στο πλαίσιο της παρακολούθησης της ηχορρύπανσης κατά τη λειτουργία σε επιλεγμένες θέσεις στα τμήματα της Εγνατίας Οδού : από Α/Κ Βέροιας έως Α/Κ Κ1 και από Α/Κ Γηροκομείου έως Α/Κ Στρυμόνα βάσει της Οδηγίας 2002/49/ΕΚ, προκειμένου να επιτευχθεί η ολοκληρωμένη θεώρηση – παρακολούθηση του Οδικού Κυκλοφοριακού Θορύβου.

Η συγκεκριμένη Οδηγία καθορίζει τους όρους για την ανάπτυξη της - υποχρεωτικής για την χώρα μας- διαδικασίας τήρησης και παροχής δεδομένων, προς την Ευρωπαϊκή Επιτροπή (Ε.Ε.), που αφορούν στην έκθεση και προσδιορισμό της ενόχλησης του πληθυσμού των μεγάλων αστικών κέντρων από τον περιβαλλοντικό θόρυβο, βάσει μιας ευρωπαϊκά κοινής επιστημονικής προσέγγισης η οποία στηρίζεται κυρίως σε μεθόδους πρόβλεψης αλλά θα επιβληθεί και από μετρήσεις.

Το έργο θα συμβάλλει στην βιωσιμότητα της ανάπτυξης, παρέχοντας στοιχεία για μία από τις σημαντικές παραμέτρους υποβάθμισης του περιβάλλοντος, τον θόρυβο, επιτρέποντας, μέσα από την παροχή αντικειμενικής και αξιόπιστης πληροφόρησης με πολλαπλά μέσα, να παρακολουθείται η συγκεκριμένη παράμετρος και να λαμβάνονται τα απαραίτητα μέτρα όποτε αυτό απαιτείται.

Τέλος, το έργο παρέχει σε εξαιρετικά ικανοποιητικό βαθμό τα εξής αποτελέσματα:

- Μακροχρόνιες διακυμάνσεις των δεικτών θορύβου των ανωτέρω περιοχών, από τις οποίες αναμένεται να εξαχθούν συμπεράσματα για τον θόρυβο των περιοχών και για την αναγκαιότητα λήψης μέτρων ηχοπροστασίας.
- Στατιστικά στοιχεία που θα επιτρέψουν την υποστήριξη της εφαρμογής των μέτρων της κοινοτικής πολιτικής για τον θόρυβο βοηθώντας στην καλύτερη περιγραφή των τοπικών συνθηκών.
- Αποτελέσματα προβλέψεων θορύβου και έκθεσης πληθυσμού στον οδικό άξονα σε σημεία που γειτνιάζουν με ευαίσθητους δέκτες με χρήση μοντέλων τριών διαστάσεων και λογισμικού πρόβλεψης περιβαλλοντικού θορύβου σύμφωνα με τις απαιτήσεις της Οδηγίας 2002/49/ΕΚ.
- Συνειδητοποίηση και ορθή τοποθέτηση του προβλήματος του περιβαλλοντικού θορύβου.
- Έμμεσα στοιχεία για την τεχνική εφαρμοσιμότητα τεχνολογικά προηγμένων συστημάτων που αποτελούνται από έτοιμα προϊόντα και συστήματα, αλλά συγκροτούν σύνολα για ειδικούς σκοπούς και καλούνται να λειτουργήσουν κάτω από ειδικές συνθήκες.
- Έμμεσα στοιχεία για την συνεργασιμότητα της υπηρεσίας και των τοπικών αρχών και δημοτών, σε σχέση με έργα που συμβάλλουν στον έλεγχο και την βελτίωση περιβαλλοντικών παραμέτρων και ειδικότερα του θορύβου, καθώς επίσης και για τις αντιδράσεις όλων των εμπλεκόμενων ως προς την δημοσιοποίηση των στοιχείων και την διάθεσή τους μέσα από το Διαδίκτυο.

Η ομάδα μελέτης εκπόνησε την παρούσα **Τελική Έκθεση των παραδοτέων σύμφωνα και με το Άρθρο 10(2) της Οδηγίας 2002/49/ΕΚ**. Η Τελική Έκθεση προβλέπεται να προωθηθεί προς την Δνση ΕΑΡΘ/ΥΠΕΧΩΔΕ και στη συνέχεια στην Ευρωπαϊκή Επιτροπή. Η Τελική Έκθεση σύμφωνα με τα αναγραφόμενα στο Τεχνικό Αντικείμενο Εργασιών, θα περιλαμβάνει τα ακόλουθα στοιχεία ως προς το ζητούμενο της χαρτογράφησης του θορύβου:

- ♦ Πρωτογενή στοιχεία μετρήσεων.
- ♦ Μετεωρολογικά δεδομένα της περιοχής
- ♦ Κυκλοφοριακά δεδομένα της περιοχής (φόρτοι, σύνθεση κυκλοφορίας, ταχύτητα, κλπ).
- ♦ Πληθυσμιακά δεδομένα της περιοχής βάσει ΕΣΥΕ.
- ♦ Παρουσίαση του αναγλύφου της περιοχής, των υφιστάμενων κτισμάτων, της βλάστησης, κλπ.
- ♦ Παρουσίαση υφιστάμενης νομοθεσίας και θεσμοθετημένων ορίων.
- ♦ Παρουσίαση των αποτελεσμάτων των μετρήσεων επεξεργασμένων και κωδικοποιημένων κατάλληλα (στατιστική ανάλυση, γραφικά, κλπ.).
- ♦ Χάρτες θορύβου, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην Οδηγία 2002/49/ΕΚ, χωριστά ανά δείκτη σε αρχεία ArcGIS.
- ♦ Εκτίμηση του πληθυσμού που εκτίθεται στο θόρυβο στην περιοχή.
- ♦ Διατύπωση προτάσεων για τη λήψη μέτρων προστασίας από τον περιβαλλοντικό θόρυβο, όπου αυτό απαιτείται.
- ♦ Φωτογραφική Τεκμηρίωση.
- ♦ Σχέδια οριζοντιογραφίας των θέσεων όπου πραγματοποιήθηκαν οι μετρήσεις.

Αναλυτικότερα, κάποια από τα προαναφερόμενα στοιχεία θα παρουσιαστούν ως ακολούθως:

- ✓ Γενική περιγραφή και χαρακτηριστικά των περιχώρων: πολεοδομικά συγκροτήματα, χωριά, εξοχή ή άλλο τι, πληροφορίες περί των χρήσεων γης, άλλες σημαντικές πηγές θορύβου.
- ✓ Προγράμματα ελέγχου του θορύβου, εκτελεσθέντα στο παρελθόν και εφαρμοζόμενα μέτρα κατά του θορύβου.
- ✓ Εφαρμοζόμενες μέθοδοι υπολογισμού και μέτρησης.
- ✓ Ο εκτιμώμενος συνολικός αριθμός ατόμων (σε εκατοντάδες) εκτός πολεοδομικών συγκροτημάτων που ζουν σε κατοικίες εκτεθειμένες σε μια από τις ακόλουθες ζώνες τιμών του L_{den} (σε dB), σε ύψος τεσσάρων μέτρων από το έδαφος στην πιο εκτεθειμένη πρόσοψη: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, > 75 η αν άλλως προκύψει σύμφωνα με τους όρους εντολής.
- ✓ Ο εκτιμώμενος συνολικός αριθμός ατόμων (σε εκατοντάδες) εκτός πολεοδομικών συγκροτημάτων που ζουν σε κατοικίες εκτεθειμένες σε κάποια από τις ακόλουθες ζώνες τιμών του L_{night} (σε dB), σε ύψος τεσσάρων μέτρων από το έδαφος στην πιο εκτεθειμένη πρόσοψη: 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, >70. 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.
- ✓ Η συνολική έκταση (σε km^2) που εκτίθεται σε τιμές του L_{den} υψηλότερες των 55, 65 και 75 dB, αντιστοίχως. 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 ισοθορυβικές καμπύλες 55 και 65 dB θα εμφανίζονται στους χάρτες, όπου περιλαμβάνονται πληροφορίες για τη γεωγραφική θέση των χωριών, πόλεων και πολεοδομικών συγκροτημάτων εντός των καμπυλών αυτών.

3.2. Η Ευρωπαϊκή Οδηγία 2002/49/ΕΚ και η ΚΥΑ 13586/724/ΦΕΚ Β' 384/28.3.2006

Η Μεθοδολογία εκπόνησης της **Στρατηγικής Χαρτογράφησης του Οδικού Κυκλοφοριακού Θορύβου (Ο.Κ.Θ.) στα τμήματα της Εγνατίας Οδού από Α/Κ Βέροιας έως Α/Κ Κ1 και από Α/Κ Γηροκομείου έως Α/Κ Στρυμόνα (ΣΧΘ 2008)** βασίζεται στην Ευρωπαϊκή Οδηγία 2002/49/ΕΚ και την ΚΥΑ 13586/724/ΦΕΚΒ'384/28.3.2006. Η παρούσα μελέτη προβλέπεται να αναπτύξει την - υποχρεωτική για την χώρα μας- διαδικασία τήρησης και παροχής δεδομένων, προς την Ευρωπαϊκή Επιτροπή (Ε.Ε.), που αφορούν την έκθεση και προσδιορισμό της ενόχλησης του πληθυσμού των μεγάλων αστικών κέντρων από τον περιβαλλοντικό θόρυβο βάσει μιας ευρωπαϊκά κοινής επιστημονικής προσέγγισης η οποία στηρίζεται κυρίως σε μεθόδους πρόβλεψης αλλά στην προκειμένη περίπτωση υποβοηθείται και από τα αποτελέσματα του Προγράμματος παρακολούθησης Ο.Κ.Θ. της Αττικής Οδού.

Ο πλέον επιθυμητός στόχος της παρούσας μελέτης αφορά στην προβολή του προβλήματος του περιβαλλοντικού θορύβου σε εθνικό επίπεδο μέσω της συλλογής στοιχείων, της ενημέρωσης της τοπικής αυτοδιοίκησης και των πολιτών, της παροχής των συλλεγμένων στοιχείων προς την Ευρωπαϊκή Ένωση καθώς και της αξιοποίησης των στοιχείων αυτών για το σχεδιασμό αντιθορυβικής πολιτικής, στα πλαίσια της εφαρμογής της Οδηγίας 2002/49/ΕΚ και της εκπλήρωσης των σχετικών υποχρεώσεων προς την Ευρωπαϊκή Ένωση. Βασικός στόχος της μελέτης στα πλαίσια της υποστήριξης της εφαρμογής της Οδηγίας 2002/49/ΕΚ, είναι η προβολή του προβλήματος του περιβαλλοντικού θορύβου και η ενημέρωση του κοινωνικού συνόλου για την υπάρχουσα κατάσταση στην Ελλάδα.

Για την επίτευξη αυτού απαιτείται η συγκέντρωση όλων των στοιχείων που έχουν αποκτηθεί μέχρι σήμερα από τα διάφορα αντιθορυβικά έργα καθώς και η απόκτηση νέων για περιοχές όπου αυτά απουσιάζουν. Ιδιαίτερο στόχο του έργου αποτελεί η εφαρμογή των απαιτήσεων της Οδηγίας 2002/49/ΕΚ με την αξιοποίηση του υπάρχοντος μοντέλου DTM τριών διαστάσεων για το σύνολο του έργου, με χρήση κατάλληλου λογισμικού και την εφαρμογή σε αυτά των κυκλοφοριακών, των περιβαλλοντικών και των μετεωρολογικών δεδομένων των δύο πόλεων, ώστε να προκύψουν αξιόπιστες απεικονίσεις του θορύβου και προβλέψεις για το άμεσο και το απώτερο μέλλον σε συνδυασμό με προβλέψεις από την εφαρμογή σεναρίων καταπολέμησης θορύβου.

Την συλλογή των στοιχείων και την υποβολή τους στην Δνση ΕΑΡΘ/ΥΠΕΧΩΔΕ, θα ακολουθήσει εκστρατεία για την αντικειμενική και αξιόπιστη ενημέρωση των αρχών, των πολιτών, των σχετιζόμενων φορέων και της ΕΕ, ώστε το πρόβλημα του περιβαλλοντικού θορύβου να αποκτήσει την βαρύτητα που του αξίζει.

Η ΕΓΝΑΤΙΑ ΟΔΟΣ στα πλαίσια της πλήρους εφαρμογής των Περιβαλλοντικών Όρων για την λειτουργία του έργου έχει ήδη εκπονήσει τα παρακάτω επί μέρους αντικείμενα που άπτονται της σχετικής Ευρωπαϊκής οδηγίας 2002/49/ΕΚ η οποία προβλέπει – μεταξύ άλλων - την εκπόνηση Χαρτών Θορύβου και την προετοιμασία Σχεδίων Δράσης Καταπολέμησης Θορύβου για τους **μεγάλους οδικούς άξονες σε πρώτη φάση όπου καταγράφεται κυκλοφορία άνω των 6.000.000 οχημάτων ετησίως όπως η παρούσα περίπτωση της ΕΟΑΕ.**

Οι περιβαλλοντικοί όροι για το έργο της ΕΟΑΕ στα διάφορα επι μέρους οδικά τμήματα της, προβλέπουν ήδη :

- * την εκπόνηση αντιθορυβικών μελετών και ειδικών μελετών εφαρμογής ηχοπετασμάτων καθώς και τυχόν επικαιροποίηση μερικών, στις παραπάνω συγκεκριμένες θέσεις, που η στάθμη θορύβου υπερβαίνει το νομοθετημένο όριο, και στην συνέχεια
- * την υλοποίηση, όπου απαιτηθεί, νέων ηχοπετασμάτων ή την επέκταση-συμπλήρωση των ήδη υφισταμένων σύμφωνα με τα αποτελέσματα των πιο πάνω μελετών

Η Εγνατία Οδός έχει ήδη εκπονήσει πλήρες πρόγραμμα παρακολούθησης του δείκτη οδικού κυκλοφοριακού θορύβου L10(18ωρ) του Ο.Κ.Θ. του οδικού δικτύου αρμοδιότητας της σύμφωνα με την Ελληνική νομοθεσία, καθώς και την αξιολόγηση-εφαρμογή των κατάλληλων σχεδίων δράσης με έμφαση στην υλοποίηση αντιθορυβικών πετασμάτων και την ετήσια εκπόνηση προγράμματος παρακολούθησης.

Στα πλαίσια της παρούσης μελέτης εξασφαλίσθηκε για τα οδικά τμήματα του πίνακα 1 ανωτέρω, η μοντελοποίηση του περιβαλλοντικού οδικού κυκλοφοριακού θορύβου, η οποία εξασφαλίζει την εφαρμογή σχετικής ΣΥΣΤΑΣΗΣ ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ της 6ης Αυγούστου 2003 και την ΚΥΑ Αριθμ. 13586/724 (ΦΕΚ Β' 384 28.3.2006) περί «Καθορισμού 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". Σύμφωνα με το άρθρο 6 και το παράρτημα ΙΙ της οδηγίας 2002/49/ΕΚ, οι προσωρινές μέθοδοι υπολογισμού για τον προσδιορισμό των δεικτών Lden και Lnight για τους θορύβους οδικής και σιδηροδρομικής κυκλοφορίας, καθώς και τους αεροπορικούς θορύβους συνιστώνται στα κράτη μέλη που δεν διαθέτουν κάποιες εθνικές μεθόδους υπολογισμού ή στα κράτη μέλη που επιθυμούν να περάσουν σε κάποια άλλη μέθοδο υπολογισμού.

Στα πλαίσια της παρούσης χαρτογράφησης και ιδιαίτερα σε ότι αφορά τους ΘΟΡΥΒΟΥΣ ΟΔΙΚΗΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ, εφαρμόσθηκε ήδη η **Γαλλική εθνική μέθοδος υπολογισμού «NMPB-Routes-96 (SETRA-CERTU-LCPC-CSTB)»**, όπως αναφέρεται στο **«Article du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routieres, Journal Officiel du 10 mai 1995, Article 6»** και στο **γαλλικό πρότυπο «XPS 31-133»**, όπως αναλύεται στην συνέχεια.

Το παρόν έργο θα συμβάλλει στην βιωσιμότητα της ανάπτυξης, παρέχοντας στοιχεία για μία από τις σημαντικές παραμέτρους υποβάθμισης του περιβάλλοντος, τον θόρυβο και επιτρέποντας, μέσα από την παροχή αντικειμενικής και αξιόπιστης πληροφόρησης με πολλαπλά μέσα, αφ' ενός μεν να αναπτυχθεί αίσθημα ευθύνης στους τοπικούς άρχοντες και το κοινό, αφ' ετέρου δε να ενσωματωθούν τα συμπεράσματα και τα αποτελέσματα σε έργα των περιοχών ή και να αποτελέσουν έναυσμα για νέα μέτρα. Ακόμη, το έργο θα συμβάλλει στην συνειδητοποίηση του ρόλου του καθενός στην δημιουργία του θορύβου και στη σημασία της ατομικής συμπεριφοράς για την αντιμετώπιση του.

Τέλος, το έργο θα καλύψει τις απαιτήσεις της Οδηγίας 2002/49/ΕΚ που προβλέπει την συγκέντρωση και κοινοποίηση στην Ευρωπαϊκή Ένωση στοιχείων για τον περιβαλλοντικό θόρυβο όπου απαιτείται η χρήση μοντέλων και η εφαρμογή λογισμικού πρόβλεψης θορύβου.

Επιγραμματικά το έργο εξασφαλίζει τα εξής αποτελέσματα:

- * Αξιολόγηση των διακυμάνσεων των δεικτών θορύβου των ανωτέρω περιοχών, από τις οποίες αναμένεται να εξαχθούν συμπεράσματα για τον θόρυβο των περιοχών και για την αναγκαιότητα λήψης μέτρων ηχοπροστασίας.
- * Στατιστικά στοιχεία που θα επιτρέψουν την υποστήριξη της εφαρμογής των μέτρων της κοινοτικής πολιτικής για τον θόρυβο βοηθώντας στην καλύτερη περιγραφή των τοπικών συνθηκών.
- * Αποτελέσματα προβλέψεων θορύβου στις γειτνιάζουσες με την Εγνατία Οδό (σε ζώνη >>200μ.) περιοχές κατοικίας και ευαίσθητους δέκτες, με χρήση μοντέλου τριών διαστάσεων και λογισμικού πρόβλεψης περιβαλλοντικού θορύβου σύμφωνα με τις απαιτήσεις της Οδηγίας 2002/49/ΕΚ.
- * Συνειδητοποίηση και ορθή τοποθέτηση του προβλήματος του περιβαλλοντικού θορύβου στο κέντρο του κοινωνικού ενδιαφέροντος.
- * Έμμεσα στοιχεία για την τεχνική εφαρμοσιμότητα τεχνολογικά προηγμένων συστημάτων που αποτελούνται από έτοιμα προϊόντα και συστήματα, αλλά συγκροτούν σύνολα για ειδικούς σκοπούς και καλούνται να λειτουργήσουν κάτω από ειδικές συνθήκες.
- * Έμμεσα στοιχεία για την συνεργασιμότητα των τοπικών αρχών και τον δημότη, σε σχέση με έργα που συμβάλλουν στον έλεγχο και την βελτίωση περιβαλλοντικών παραμέτρων και ειδικότερα του θορύβου, καθώς επίσης και για τις αντιδράσεις όλων των εμπλεκόμενων ως προς την δημοσιοποίηση των στοιχείων και την διάθεσή τους μέσα από το Διαδίκτυο.

Η παρούσα μελέτη τέλος μεταξύ άλλων αφορά και σε δυο βασικές ενέργειες :

- (α) στην συλλογή στοιχείων για την αποτύπωση της υπάρχουσας κατάστασης του περιβαλλοντικού θορύβου στα ανωτέρω οδικά τμήματα και οικισμούς και
- (β) στην προβολή και περιγραφή της κατάστασης αυτής προς το κοινωνικό σύνολο και την Ευρωπαϊκή Ένωση σύμφωνα με τις απαιτήσεις της Οδηγίας 2002/49/ΕΚ.

Οι επιμέρους εργασίες και έρευνες που εξασφαλίστηκαν για την πλήρη εφαρμογή της Οδηγίας στο έργο της Εγνατίας Οδού, συνοψίζονται στα παρακάτω :

1. **Εφαρμογή των νέων Ευρωπαϊκών δεικτών L_{den} & L_{night} στα πλαίσια προετοιμασίας του ΣΧΘ 2008**, σύμφωνα με την ΣΥΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ της 6ης Αυγούστου 2003 και την Γαλλική μέθοδο υπολογισμού «NMPC-Routes-96 (SETRA-CERTU-LCPC-CSTB)», με την ερμηνεία που του δίνεται στην ανωτέρω ΚΥΑ και την προβλεπόμενη κατανομή των ωρών μεταξύ μέρας, βραδιού και νύκτας ως εξής:

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

όπου:

- ✓ L_{day} είναι η Α-σταθμισμένη μακροπρόθεσμη μέση ηχοστάθμη, όπως ορίζεται στο πρότυπο ISO 1996-2: 1987, προσδιορισμένη επί του συνόλου των περιόδων ημέρας ενός έτους,
- ✓ $L_{evening}$ είναι η Α-σταθμισμένη μακροπρόθεσμη μέση ηχοστάθμη, όπως ορίζεται στο πρότυπο ISO 1996-2: 1987, προσδιορισμένη επί του συνόλου των βραδινών περιόδων ενός έτους,
- ✓ L_{night} είναι η Α-σταθμισμένη μακροπρόθεσμη μέση ηχοστάθμη, όπως ορίζεται στο πρότυπο ISO 1996-2: 1987, προσδιορισμένη επί του συνόλου των νυχτερινών περιόδων ενός έτους.

Επισημαίνεται ότι για την αναγκαία ερμηνεία των σχετικών τεχνικών ορισμών της Οδηγίας θα εφαρμοσθεί το **Position Paper (Final Draft) Good Practice for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure, Version 2, 13th January 2006**). Οι σειρές εργαλείων οι οποίες πρόκειται να εφαρμοσθούν στο παρόν έργο δίνονται αναλυτικά στην συνέχεια.

2. **Επικαιροποίηση και συμπλήρωση του υφιστάμενου αναλυτικού ψηφιακού μοντέλου τριών διαστάσεων DTM (Digital Terrain Model)**
με την εφαρμογή των πλέον επικαιροποιημένων αναλυτικών κυκλοφοριακών, γεωμετρικών, πολεοδομικών και πληθυσμιακών (ΕΣΥΕ 2001) στοιχείων. Η παραπάνω διαδικασία θα πραγματοποιηθεί με τη χρήση Γεωγραφικού Συστήματος Πληροφοριών (G.I.S.), με ελάχιστη γεωγραφική ενότητα το επίπεδο του κτιρίου. Αναλυτικότερα η έκταση, καθώς και τα επίπεδα γεωγραφικής πληροφορίας τα οποία θα εισαχθούν στο μοντέλο υπολογισμού του οδικού κυκλοφοριακού θορύβου, αναλύονται παρακάτω. Η περιοχή μελέτης θα αφορά το συνολικό μήκος και σε πλάτος μέχρι 200 μέτρων εκατέρωθεν της οδού με παράλληλη επικαιροποίηση των υφιστάμενων τοπογραφικών ώστε να καλύπτεται σε ύψος τεσσάρων μέτρων από το έδαφος οι ισοθρουβικές καμπύλες που προβλέπονται στην πιο εκτεθειμένη πρόσοψη για τον δείκτη L_{den} (σε dB), ήτοι 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, > 75 και τον δείκτη L_{night} 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, >70. έτσι για τις ανάγκες της σχετικής διερεύνησης πρέπει να επικαιροποιηθεί το υφιστάμενο ψηφιακό γεωγραφικό υπόβαθρο ανά οικισμό, με σύστημα συντεταγμένων το Ελληνικό Γεωδαιτικό Σύστημα Αναφοράς (ΕΓΣΑ '87), με τα θεματικά επίπεδα:
3. **Προσδιορισμός της έκθεσης στον περιβάλλοντα θόρυβο** με χαρτογράφηση θορύβου, σύμφωνα με κοινές στα κράτη μέλη μεθόδους αξιολόγησης η οποία θα εξασφαλίζει :
 - ✓ τον εκτιμώμενο συνολικός αριθμός ατόμων (σε εκατοντάδες) εκτός πολεοδομικών συγκροτημάτων που ζουν σε κατοικίες εκτεθειμένες σε μια από τις ακόλουθες ζώνες τιμών του L_{den} (σε dB), σε ύψος τεσσάρων μέτρων από το έδαφος στην πιο εκτεθειμένη πρόσοψη: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, > 75 η αν άλλως προκύψει σύμφωνα με τους όρους εντολής.
 - ✓ τον εκτιμώμενο συνολικός αριθμός ατόμων (σε εκατοντάδες) εκτός πολεοδομικών συγκροτημάτων που ζουν σε κατοικίες εκτεθειμένες σε κάποια από τις ακόλουθες ζώνες τιμών του L_{night} (σε dB), σε ύψος τεσσάρων μέτρων από το έδαφος στην πιο εκτεθειμένη πρόσοψη: 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, >70. 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.
 - ✓ την συνολική έκταση (σε km²) που εκτίθεται σε τιμές του L_{den} υψηλότερες των 55, 65 και 75 dB, αντιστοίχως. 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.
 - ✓ Τις ισοθρουβικές καμπύλες 55 και 65 dB με επί πλέον πληροφορίες για τη γεωγραφική θέση των χωριών, πόλεων και πολεοδομικών συγκροτημάτων εντός των καμπύλων αυτών.
4. Οι **τελικοί ψηφιακοί χάρτες θορύβου** (ΣΧΘ 2008) αναπτύχθηκαν μέσω της χρησιμοποίησης ειδικού λογισμικού πρόβλεψης περιβαλλοντικού και

κυκλοφοριακού θορύβου (CadnaA), Για την ετοιμασία των Στρατηγικών Χαρτών Θορύβου θα εφαρμοσθούν οι χρωματισμοί που προβλέπει το ISO 1996. Το ανωτέρω λογισμικό εφαρμόζει την Γαλλική μεθοδολογία «NMPC-Routes-96 (SETRA-CERTU-LCPC-CSTB)».

Στην συνέχεια δίνεται αναλυτική παρουσίαση της μεθοδολογίας.

3.3 Η Σύσταση της Επιτροπής της 6ης Αυγούστου 2003 και η Γαλλική μέθοδος υπολογισμού «NMPC-Routes-96 (SETRA-CERTU-LCPC-CSTB)»

Η σχετική ΣΥΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ της 6ης Αυγούστου 2003 αφορά τις κατευθυντήριες γραμμές για τις αναθεωρημένες προσωρινές μεθόδους υπολογισμού για το βιομηχανικό θόρυβο, τους αεροπορικούς θορύβους, τους θορύβους οδικής και σιδηροδρομικής κυκλοφορίας, καθώς και τα δεδομένα εκπομπής και κοινοποιήθηκε υπό τον αριθμό E(2003) 2807. Σύμφωνα με το άρθρο 6 και το παράρτημα II της οδηγίας 2002/49/ΕΚ, οι προσωρινές μέθοδοι υπολογισμού για τον προσδιορισμό των δεικτών L_{den} και L_{night} για τους θορύβους οδικής και σιδηροδρομικής κυκλοφορίας, καθώς και τους αεροπορικούς θορύβους συνιστώνται στα κράτη μέλη που δεν διαθέτουν κάποιες εθνικές μεθόδους υπολογισμού ή στα κράτη μέλη που επιθυμούν να περάσουν σε κάποια άλλη μέθοδο υπολογισμού. Σε ότι αφορά τους ΘΟΡΥΒΟΥΣ ΟΔΙΚΗΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ εφαρμόζεται η γαλλική εθνική μέθοδος υπολογισμού «NMPB-Routes-96 (SETRA-CERTU-LCPC-CSTB)», όπως αναφέρεται στο «Arrete du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routiñres, Journal Officiel du 10 mai 1995, Article 6» και στο γαλλικό πρότυπο «XPS 31-133». Στις σχετικές κατευθυντήριες γραμμές, η μέθοδος αυτή αναφέρεται ως «μέθοδος XPS 31-133».

Η μέθοδος αυτή περιγράφει λεπτομερή διαδικασία για τον υπολογισμό της ηχοστάθμης που προκαλεί η οδική κυκλοφορία πλησίον μιας οδού, λαμβανομένης υπόψη της επίδρασης των καιρικών συνθηκών που επηρεάζουν τη διάδοση. Σε ότι αφορά την διόρθωση για τις επιδράσεις των καιρικών συνθηκών και τον υπολογισμό μακροπρόθεσμων επιπέδων, η μακροπρόθεσμη ηχοστάθμη $L_{longterm}$ υπολογίζεται με τον εξής τύπο:

$$L_{longterm} = 10 \lg [p \cdot 10^{L_F/10} + (1 - p) \cdot 10^{L_H/10}]$$

όπου:

- * L_F , η ηχοστάθμη που υπολογίζεται υπό ευνοϊκές συνθήκες διάδοσης του θορύβου,
- * L_H , η ηχοστάθμη που υπολογίζεται υπό ομοιογενείς συνθήκες διάδοσης του θορύβου,
- * p , η μακροπρόθεσμη συχνότητα εμφάνισης καιρικών συνθηκών, ευνοϊκών για τη διάδοση του θορύβου

Στην συνέχεια δίνονται οι απαιτούμενες προσαρμογές :

Πίνακας 3

Συνοπτικός πίνακας απαιτούμενων προσαρμογών

Αντικείμενο	Αποτέλεσμα σύγκρισης/ενέργεια
Δείκτης θορύβου	Οι ορισμοί των βασικών δεικτών είναι πανομοιότυποι: ισοδύναμη Α-σταθμισμένη συνεχής ηχοστάθμη, προσδιοριζόμενη καθ' όλη τη διάρκεια του έτους, λαμβανομένων υπόψη των διακυμάνσεων της εκπομπής και της μετάδοσης. Ωστόσο, πρέπει να ληφθούν υπόψη οι κοινοί δείκτες θορύβου, συμπεριλαμβανομένων των τριών περιόδων αξιολόγησης ημέρας, βραδιού, νυκτός σύμφωνα με την οδηγία 2002/49/ΕΚ.
Πηγή	Τα δεδομένα εκπομπής σχετικά με την πηγή που παρέχονται στον οδηγό Guide du Bruit προσαρμόζονται προκαίμενου να ληφθούν υπόψη οι διορθώσεις για το οδόστρωμα (βλέπε 3.1).
Διάδοση	
— επίδραση καιρικών συνθηκών	Ορισμός του ποσοστού εμφάνισης ευνοϊκών συνθηκών σύμφωνα με το 2.1.3.
— ατμοσφαιρική απορρόφηση	Πρέπει να επιλεγούν σε εθνικό επίπεδο δεδομένα προκαίμενου να καταρτισθεί πίνακας με το συντελεστή ατμοσφαιρικής εξασθένησης σε συνάρτηση με τη συνήθη θερμοκρασία και τη σχετική υγρασία των διαφόρων υπό εξέταση ευρωπαϊκών περιφερειών βάσει του προτύπου ISO 9613-1.

Ύψος δέκτη: Προς το σκοπό της στρατηγικής χαρτογράφησης θορύβου, η οδηγία 2002/49/ΕΚ ορίζει το σημείο δέκτη (ή «σημείο αξιολόγησης») σε ύψος $4 \pm 0,2$ m πάνω από το έδαφος. Δεδομένου ότι ο δείκτης L_{den} είναι σύνθετος δείκτης που υπολογίζεται με βάση τους δείκτες L_{day} , $L_{evening}$, L_{night} , το ως άνω ύψος είναι υποχρεωτικό και για αυτούς τους δείκτες.

Διόρθωση για τις μετεωρολογικές επιδράσεις : Στο παράρτημα Ι της οδηγίας 2002/49/ΕΚ ορίζονται χαρακτηριστικά της χρονικής περιόδου «έτος» σε σχέση με την εκπομπή θορύβου («ένα έτος αντιστοιχεί στο υπόψιν έτος όσον αφορά την εκπομπή θορύβων») και τις καιρικές συνθήκες («και σε ένα μέσο έτος όσον αφορά τις καιρικές συνθήκες»). Για τη δεύτερη των περιπτώσεων, η οδηγία δεν παρέχει περαιτέρω πληροφορίες σχετικές με τον ορισμό του μέσου έτους. Στον κλάδο της μετεωρολογίας, αποτελεί συνήθη πρακτική να προσδιορίζονται οι μέσες καιρικές συνθήκες ενός τόπου βάσει δεκαετούς στατιστικής ανάλυσης αναλυτικών μετεωρολογικών δεδομένων που μετρώνται στο συγκεκριμένο τόπο ή πλησίον αυτού. Αυτή η αναγκαιότητα των μακροπρόθεσμων μετρήσεων και ανάλυσης περιορίζει την πιθανότητα συλλογής επαρκών δεδομένων για το σύνολο των τόπων που πρέπει να συμπεριληφθούν στη χαρτογράφηση του θορύβου. Ως εκ τούτου, προτείνεται η χρήση απλουστευμένης μορφής μετεωρολογικών δεδομένων, ανάλογων με τη συχνότητα των διακυμάνσεων των συνθηκών μετάδοσης, όταν τα διαθέσιμα δεδομένα δεν είναι επαρκή.

Σύμφωνα με το παράδειγμα των απλουστευμένων υποθέσεων του προτύπου ΧΡΣ 31-133, τα δεδομένα αυτά πρέπει να επιλέγονται σύμφωνα με την αρχή της προφύλαξης και την αρχή της πρόληψης που εφαρμόζονται στην περιβαλλοντική νομοθεσία της ΕΕ, η οποία προβλέπει την προστασία του πολίτη από εν δυνάμει επικίνδυνες ή/και επιβλαβείς επιδράσεις. Από αυτή την άποψη, συνιστάται συντηρητική προσέγγιση (υπέρ της διάδοσης) για την επιλογή των εν λόγω απλουστευμένων μετεωρολογικών δεδομένων. Ως εκ τούτου, η προσέγγιση που περιγράφεται στον πίνακα 1 συνιστάται για τον προσδιορισμό των διορθώσεων για τις μετεωρολογικές επιδράσεις κατά τον υπολογισμό των δεικτών θορύβου της ΕΕ:

Πίνακας 4

Πίνακας επιλογής διορθώσεων για τις επιδράσεις των καιρικών συνθηκών

Συνθήκη	Ενέργεια
Τοποθεσία: μετεωρολογικά δεδομένα που μετρώνται επιτόπου ή προκύπτουν από επαρκή αριθμό γεωονικών τοποθεσιών με μετεωρολογικές μεθόδους με τις οποίες διασφαλίζεται ότι τα εν λόγω δεδομένα είναι αντιπροσωπευτικά για την υπό εξέταση τοποθεσία.	Προσδιορισμός μέσων μετεωρολογικών δεδομένων μέσω ανάλυσης των αναλυτικών μετεωρολογικών δεδομένων.
Περίοδος: επαρκές διάστημα μετρήσεων για στατιστική ανάλυση που περιγράφει το μέσο έτος με ακρίβεια και διάρκεια ώστε να διασφαλίζεται ότι τα δεδομένα που συλλέγονται είναι αντιπροσωπευτικά για το σύνολο των περιόδων ημέρας, των βραδινών περιόδων και των περιόδων νυκτός του έτους.	
Δεν υπάρχουν διαθέσιμα μετεωρολογικά δεδομένα για την υπό εξέταση τοποθεσία ή τα διαθέσιμα μετεωρολογικά δεδομένα δεν πληρούν τις ανωτέρω απαιτήσεις	Υιοθέτηση απλουστευμένης υπόθεσης για τα συνολικά μετεωρολογικά δεδομένα.

Δεδομένα εκπομπής : Η μέθοδος XPS 31-133 αναφέρεται στον οδηγό «Guide du Bruit 1980» ως το κατ' εξοχήν μοντέλο υπολογισμού του θορύβου οδικής κυκλοφορίας. Εάν κράτος μέλος που υιοθετεί την εν λόγω προσωρινή μέθοδο υπολογισμού επιθυμεί να επικαιροποιήσει τους συντελεστές εκπομπής, συνιστάται η διαδικασία μέτρησης που περιγράφεται ακολούθως.

Πρέπει να επισημανθεί ότι το 2002 οι γαλλικές αρχές δρομολόγησαν σχέδιο για την αναθεώρηση των τιμών εκπομπής. Πρέπει να ληφθούν υπόψη αυτές οι νέες τιμές και οι μέθοδοι που αναπτύχθηκαν για τον προσδιορισμό τους, όταν αυτές δημοσιευθούν από τις αρμόδιες αρχές, ώστε να καταστεί δυνατή, εφόσον κριθεί σκόπιμη και αναγκαία, η χρήση τους ως δεδομένων αναφοράς για τον υπολογισμό του θορύβου οδικής κυκλοφορίας.

Το επίπεδο εκπομπής θορύβου ενός οχήματος χαρακτηρίζεται από τη μέγιστη ηχοστάθμη διέλευσης L_{Amax} σε dB, προσδιοριζόμενη σε ύψος 7,5 m από τον κεντρικό άξονα της πορείας του οχήματος. Αυτή η ηχοστάθμη προσδιορίζεται ξεχωριστά για διάφορους τύπους οχημάτων, ταχύτητες και κυκλοφορίες. Ενώ προσδιορίζεται η κλίση της οδού, δεν λαμβάνεται υπόψη το οδόστρωμα. Προς το σκοπό της συμβατότητας με τις αρχικές συνθήκες μέτρησης, απαιτούνται μετρήσεις με βάση τα ηχητικά χαρακτηριστικά των οχημάτων για οχήματα που κινούνται επί ενός εκ των ακόλουθων ειδών οδοστρώματος: σκυρόδεμα, πολύ λεπτό ασφαλτικό σκυρόδεμα 0/14, ημικοκκώδες ασφαλτικό σκυρόδεμα 0/14, επιφανειακή μόνωση 6/10, επιφανειακή μόνωση 10/14. Οι μετρήσεις μπορούν να πραγματοποιηθούν είτε σε μεμονωμένα οχήματα σε κυκλοφορία είτε σε συγκεκριμένες διαδρομές υπό ελεγχόμενες συνθήκες. Η ταχύτητα του οχήματος πρέπει να μετράται με ραντάρ Doppler (ακρίβεια περίπου 5 % με χαμηλές ταχύτητες).

Η κυκλοφορία προσδιορίζεται είτε με υποκειμενική παρατήρηση (επιταχυνόμενη, επιβραδυνόμενη ή συνεχής) είτε με μετρήσεις. Το μικρόφωνο τοποθετείται σε ύψος 1,2 m υπεράνω του εδάφους και σε οριζόντια απόσταση 7,5 m από τον κεντρικό άξονα της πορείας του οχήματος.

Για χρήση σε συνδυασμό με τη μέθοδο XPS 31-133 και σύμφωνα με τις προδιαγραφές του οδηγού Guide du Bruit 1980, η στάθμη ηχητικής ισχύος L_w και η εκπομπή θορύβου E υπολογίζονται από τη μετρηθείσα ηχητική πίεση L_p και την ταχύτητα του οχήματος V με τον τύπο:

$$L_w = L_p + 25,5 \text{ και } E = (L_w - 10 \log V - 50)$$

Η εκπομπή θορύβου ορίζεται ως εξής:

$$E = (L_w - 10 \log V - 50)$$

όπου V , η ταχύτητα του οχήματος.

Ως εκ τούτου, η εκπομπή E είναι ηχοστάθμη που μπορεί να περιγραφεί σε dB(A) ως η ηχοστάθμη Leq στην ισοφωνική αναφοράς, προκαλούμενη από ένα και μόνο όχημα ανά ώρα, υπό συνθήκες κυκλοφορίας που αποτελούν συνάρτηση:

- * του τύπου οχήματος,
- * της ταχύτητας,
- * της κυκλοφορίας,
- * του διαμήκους περιτυπώματος.

Για την αξιολόγηση του θορύβου χρησιμοποιούνται δύο τύποι οχημάτων:

- * ελαφρά οχήματα (οχήματα με καθαρό φορτίο κάτω των 3,5 τόνων),
- * βαρέα οχήματα (οχήματα με καθαρό φορτίο μεγαλύτερο ή ίσο των 3,5 τόνων).

Για λόγους απλούστευσης, η παράμετρος της ταχύτητας του οχήματος χρησιμοποιείται στην παρούσα μέθοδο για το συνολικό μέσο εύρος ταχυτήτων (από 20 έως 120 χιλιόμετρα/ώρα). Ωστόσο, στην περίπτωση των μικρότερων ταχυτήτων (κάτω των 60 ή 70 χιλιομέτρων/ώρα ανάλογα με την περίπτωση), η μέθοδος τελειοποιείται με την παράμετρο της κυκλοφορίας που περιγράφεται ακολούθως. Για τον προσδιορισμό της μακροπρόθεσμης ηχοστάθμης Leq αρκεί να είναι γνωστή η μέση ταχύτητα στόλου οχημάτων. Αυτή η μέση ταχύτητα ενός στόλου οχημάτων μπορεί να ορισθεί ως:

- * η μέση ταχύτητα $V50$ ή η ταχύτητα την οποία επιτυγχάνουν ή υπερβαίνουν τα οχήματα σε ποσοστό 50 % επί του συνόλου ή
- * η μέση ταχύτητα $V50$ συν το ήμισυ της τυπικής απόκλισης των ταχυτήτων.

Για όλες τις μέσες ταχύτητες που προσδιορίζονται με μια από τις δύο αυτές μεθόδους και υπολείπονται των 20 χιλιομέτρων/ώρα ορίζεται η τιμή 20 χιλιομέτρων/ώρα. Εάν τα διαθέσιμα δεδομένα δεν επαρκούν για την ακριβή εκτίμηση της μέσης ταχύτητας, πρέπει να εφαρμόζεται ο ακόλουθος γενικός κανόνας: για κάθε τμήμα της οδού χρησιμοποιείται η μέγιστη επιτρεπτή ταχύτητα αυτού του τμήματος. Σε κάθε περίπτωση τροποποίησης της μέγιστης επιτρεπτής ταχύτητας πρέπει να ορίζεται νέο τμήμα οδού. Για τις μικρότερες ταχύτητες (κάτω των 60-70 χιλιομέτρων/ώρα ανάλογα με την περίπτωση) εφαρμόζεται πρόσθετη διόρθωση· υπό αυτές τις συνθήκες πρέπει να εφαρμόζονται διορθώσεις για ένα από τα τέσσερα είδη κυκλοφορίας. Τέλος, όλες οι ταχύτητες κάτω των 20 χιλιομέτρων/ώρα υπολογίζονται εξ ορισμού ως 20 χιλιόμετρα/ώρα.

Το είδος της οδικής κυκλοφορίας αποτελεί συμπληρωματική της ταχύτητας παράμετρο, η οποία περιλαμβάνει τα στοιχεία της επιτάχυνσης, της επιβράδυνσης,

της ισχύος του κινητήρα και της αυξομειούμενης ή σταθερής ροής κυκλοφορίας. Ακολουθώς ορίζονται τέσσερις κατηγορίες :

- * **Σταθερή συνεχής κυκλοφορία:** τα οχήματα κινούνται με σχεδόν σταθερή ταχύτητα στο υπό εξέταση τμήμα της οδού. Η κυκλοφορία είναι σταθερή, δηλαδή έχει σταθερή ροή ως προς το χώρο και το χρόνο, για περιόδους τουλάχιστον δέκα λεπτών. Ενδέχεται να παρατηρηθούν διακυμάνσεις κατά τη διάρκεια της ημέρας, όχι όμως και αιφνίδιες ή ρυθμικές διακυμάνσεις. Επιπλέον, δεν υπάρχουν επιταχύνσεις ούτε επιβραδύνσεις, παρά μόνο σταθερή ταχύτητα. Αυτό το είδος κυκλοφορίας αντιστοιχεί στην κυκλοφορία των αυτοκινητοδρόμων ή των εθνικών οδών, των αστικών οδών ταχείας κυκλοφορίας (εκτός των ωρών αιχμής) και των κύριων αστικών οδών.
- * **Αυξομειούμενη συνεχής κυκλοφορία:** κυκλοφορία με σημαντικό ποσοστό οχημάτων σε μεταβατική κατάσταση (δηλαδή που επιταχύνουν ή επιβραδύνουν), η οποία δεν είναι σταθερή ούτε ως προς το χρόνο (δηλαδή παρατηρούνται αιφνίδιες διακυμάνσεις της κυκλοφορίας εντός μικρών χρονικών διαστημάτων) ούτε ως προς το χώρο (δηλαδή στο υπό εξέταση τμήμα της οδού υφίστανται ανά πάσα στιγμή ανομοιογενείς συγκεντρώσεις οχημάτων). Ωστόσο, για το συγκεκριμένο είδος κυκλοφορίας είναι δυνατόν να ορισθεί μια μέση συνολική ταχύτητα, σταθερή και επαναλαμβανόμενη για επαρκή χρονικά διαστήματα. Αυτό το είδος κυκλοφορίας αντιστοιχεί στην κυκλοφορία των οδών στο κέντρο των πόλεων, των κύριων οδών στα όρια της συμφόρησης, των συνδετήριων οδών με πολυάριθμες διαβάσεις, των χώρων στάθμευσης αυτοκινήτων, των διαβάσεων πεζών και των διασταυρώσεων προς οικισμούς.
- * **Αυξομειούμενη επιταχυνόμενη κυκλοφορία:** πρόκειται για αυξομειούμενη και συνεπώς ανομοιογενή κυκλοφορία. Ωστόσο, σημαντικό ποσοστό των οχημάτων επιταχύνει, γεγονός που συνεπάγεται ότι η έννοια της ταχύτητας είναι σημαντική μόνο σε συγκεκριμένα σημεία, καθώς δεν είναι σταθερή κατά τη μετακίνηση. Αυτό συμβαίνει συνήθως σε οδούς ταχείας κυκλοφορίας ύστερα από διασταυρώσεις ή σε συνδετήριους κλάδους κόμβων αυτοκινητοδρόμων, σε σταθμούς διοδίων κ.λπ.
- * **Αυξομειούμενη επιβραδυνόμενη κυκλοφορία:** πρόκειται για είδος κυκλοφορίας, ακριβώς αντίθετο με το προαναφερθέν, όπου σημαντικό ποσοστό των οχημάτων επιβραδύνει. Αυτό το είδος κυκλοφορίας παρατηρείται συνήθως στα σημεία προσέγγισης σημαντικών αστικών κόμβων, σε εξόδους αυτοκινητοδρόμων ή οδών ταχείας κυκλοφορίας, ή στα σημεία προσέγγισης σταθμών διοδίων κ.λπ.

Ακολουθώς ορίζονται τρεις διαμήκεις κατατομές προκειμένου να ληφθούν υπόψη οι διαφορετικές εκπομπές θορύβου σε συνάρτηση με την κλίση της οδού:

- ✓ οριζόντια οδός ή οριζόντιο τμήμα οδού με κλίση στην κατεύθυνση της κυκλοφορίας κατώτερη του 2 %,
- ✓ ανερχόμενη οδός είναι η οδός με ανιούσα κλίση στην κατεύθυνση της κυκλοφορίας ανώτερη του 2 %,
- ✓ κατερχόμενη οδός είναι η οδός με κατιούσα κλίση στην κατεύθυνση της κυκλοφορίας ανώτερη του 2 %.

Αυτός ο ορισμός ισχύει απόλυτα στην περίπτωση των μονόδρομων. Στην περίπτωση της αμφίδρομης κυκλοφορίας, η ακριβής εκτίμηση απαιτεί το χωριστό υπολογισμό για κάθε κατεύθυνση οδήγησης και την άθροιση των αποτελεσμάτων αυτών των υπολογισμών. Ο οδηγός Guide du bruit περιλαμβάνει νομογράμματα τα οποία δίνουν τιμές ηχοστάθμης L_{eq} (1 ώρας) σε dB(A) (γνωστή επίσης και ως εκπομπή θορύβου E , όπως περιγράφεται στο 3.1.2.1). Παρέχονται διαφορετικές τιμές ηχοστάθμης για μεμονωμένα ελαφρά οχήματα (στην περίπτωση αυτή, η

εκπομπή θορύβου αναφέρεται ως «E_{lv}») και μεμονωμένα βαρέα οχήματα (στην περίπτωση αυτή, η εκπομπή θορύβου αναφέρεται ως «E_{hv}») ανά ώρα.

Για τους εν λόγω διαφορετικούς τύπους οχημάτων, η εκπομπή θορύβου Ε αποτελεί συνάρτηση της ταχύτητας, της κυκλοφορίας και του διαμήκους περιτυπώματος. Παρόλο που η ηχοστάθμη των νομογραμμάτων δεν περιλαμβάνει διορθώσεις για το οδόστρωμα, οι παρούσες κατευθυντήριες γραμμές παρέχουν μέθοδο διορθώσεων.

Η εξαρτώμενη από τη συχνότητα βασική στάθμη ηχητικής ισχύος L_{Aw_i}, σε dB(A) μιας σύνθετης σημειακής πηγής i, σε ένα δεδομένο διάστημα οκτάβας j, υπολογίζεται από τις επιμέρους τιμές της ηχοστάθμης των ελαφρών και των βαρέων οχημάτων που προκύπτουν από το νομόγραμμα 2 του οδηγού Guide du Bruit 1980 (αναφερόμενο ως «νομόγραμμα 2» στις παρούσες κατευθυντήριες γραμμές) με τον ακόλουθο τύπο:

$$L_{Aw_i} = L_{Aw/m} + 10 \lg(I_i) + R(j) + \Psi$$

όπου L_{Aw/m}, η συνολική στάθμη ηχητικής ισχύος ανά μέτρο κατά μήκος της διαδρομής προς την καθορισμένη γραμμή πηγής, σε dB(A), όπως υπολογίζεται με τον τύπο:

$$L_{Aw/m} = 10 \text{ Log} \left(10^{(E_{lv} + 10 \lg Q_{lv})/10} + 10^{(E_{hv} + 10 \lg Q_{hv})/10} \right) + 20$$

όπου:

- * E_{lv}, η εκπομπή θορύβου ελαφρών οχημάτων, όπως ορίζεται στο νομόγραμμα 2,
- * E_{lv}, η εκπομπή θορύβου βαρέων οχημάτων, όπως ορίζεται στο νομόγραμμα 2,
- * Q_{lv}, η κυκλοφορία ελαφρών οχημάτων κατά το χρονικό διάστημα αναφοράς,
- * Q_{lv}, η κυκλοφορία βαρέων οχημάτων κατά το χρονικό διάστημα αναφοράς,
- * Ψ, η διόρθωση της ηχοστάθμης για το οδόστρωμα,
- * I_i, το μήκος του τμήματος της γραμμής πηγής που αντιπροσωπεύει μια σημειακή πηγή I του εν λόγω τμήματος σε μέτρα,
- * η τιμή φάσματος, σε dB(A), για το διάστημα οκτάβας j, σύμφωνα με τον πίνακα στην συνέχεια

Πίνακας 5

Κανονικοποιημένο Α-σταθμισμένο φάσμα θορύβου διαστήματος οκτάβας υπολογιζόμενο με βάση το τρίτο διάστημα οκτάβας του προτύπου EN 1793-3

j	Διάστημα οκτάβας (σε Hz)	Τιμές R(j) (σε dB(A))
1	125	- 14,5
2	250	- 10,2
3	500	- 7,2
4	1000	- 3,9
5	2000	- 6,4
6	4000	- 11,4

Όταν η ταχύτητα υπερβαίνει ορισμένη τιμή, ο συνολικός θόρυβος που εκπέμπει ένα όχημα προκύπτει κυρίως από το θόρυβο της επαφής ελαστικού-οδοστρώματος. Ο θόρυβος αυτός εξαρτάται από την ταχύτητα και τον τύπο του

οχήματος, το είδος του οδοστρώματος (ιδίως στην περίπτωση πορώδων οδοστρωμάτων και οδοστρωμάτων που περιορίζουν την εκπομπή θορύβου), καθώς και από το είδος των ελαστικών. Ο οδηγός Guide du bruit 1980 ορίζει τυπική εκπομπή θορύβου. Η ακολούθως περιγραφόμενη μέθοδος προτείνεται προκειμένου να συμπεριληφθούν στον υπολογισμό διορθώσεις για το οδόστρωμα. Η μέθοδος αυτή είναι συμβατή με το πρότυπο EN ISO 11819-1.

Είδη οδοστρώματος :

- * Λεία άσφαλτος (ασφαλτικό σκυρόδεμα ή ασφαλτική μαστίχη): αυτό είναι το οδόστρωμα αναφοράς που ορίζει το πρότυπο EN ISO 11819-1. Πρόκειται για πυκνό, λείας υφής οδόστρωμα από ασφαλτικό σκυρόδεμα ή μείγμα σκύρων-ασφαλτικής μαστίχης, με μέγιστο μέγεθος σκύρων 11-16 χιλιοστά.
- * Πορώδες οδόστρωμα: πρόκειται για οδόστρωμα με όγκο πόρων τουλάχιστον 20 %. Η παλαιότητα του οδοστρώματος δεν πρέπει να υπερβαίνει τα πέντε έτη (ο περιορισμός για την παλαιότητα λαμβάνει υπόψη την τάση πορώδων οδοστρωμάτων να καθίστανται λιγότερο απορροφητικά με την πάροδο του χρόνου λόγω της πλήρωσης των πόρων. Ωστόσο, μετά τα πρώτα πέντε έτη πρέπει να διεξαχθούν μετρήσεις για τον προσδιορισμό των ηχητικών ιδιοτήτων του οδοστρώματος. Η ιδιότητα περιορισμού του θορύβου αυτού του οδοστρώματος είναι συνάρτηση της ταχύτητας του οχήματος).
- * Σκυρόδεμα και κυματοειδής άσφαλτος: συνίσταται από σκυρόδεμα και άσφαλο ανώμαλης υφής.
- * Λιθόστρωτο λείας υφής: κυβόλιθοι σε απόσταση μικρότερη από 5 χιλιοστά μεταξύ τους.
- * Λιθόστρωτο ανώμαλης υφής: κυβόλιθοι σε απόσταση μεγαλύτερη ή ίση από 5 χιλιοστά μεταξύ τους.
- * Λοιπά οδοστρώματα: πρόκειται για ανοικτή κατηγορία, στην οποία τα κράτη μέλη μπορούν να προβλέψουν διορθώσεις για άλλα οδοστρώματα. Προκειμένου να διασφαλίζεται η εναρμόνιση των χρήσεων και των αποτελεσμάτων, απαιτούνται δεδομένα σύμφωνα με το πρότυπο EN ISO 11819-1. Για όλες τις μετρήσεις ισχύει ότι οι ταχύτητες διέλευσης πρέπει να είναι ίσες με τις ταχύτητες αναφοράς του προτύπου.

Για την αξιολόγηση των συνεπειών του ποσοστού βαρέων οχημάτων χρησιμοποιείται η εξίσωση υπολογισμού του στατιστικού δείκτη διέλευσης (SPBI). Κατά τον υπολογισμό του εν λόγω δείκτη χρησιμοποιείται ποσοστό 10 %, 20 %, 30 % αντίστοιχα για καθένα από τα τρία ποσοστιαία πεδία που ορίζονται στον σχετικό πίνακα (0-15 %, 16-25 % και > 25 %).

Πίνακας 6

προτεινόμενη μέθοδος διορθώσεων για το οδόστρωμα

Κατηγορίες οδοστρωμάτων	Διόρθωση επιπέδου θορύβου Ψ		
	0-60 km/h	61-80 km/h	81-130 km/h
Πορώδες οδόστρωμα	- 1 dB	- 2 dB	- 3 dB
Λεία άσφαλτος (ασφαλτικό σκυρόδεμα ή ασφαλτική μαστίχη)	0 dB		
Σκυρόδεμα και κυματοειδής άσφαλτος	+ 2 dB		
Λιθόστρωτο λείας υφής	+ 3 dB		
Λιθόστρωτο ανώμαλης υφής	+ 6 dB		

3.4 Το μοντέλο προσομοίωσης CadnaA

Οι ψηφιακοί χάρτες θορύβου ανεπτύχθησαν μέσω της χρησιμοποίησης ειδικού λογισμικού πρόβλεψης περιβαλλοντικού και κυκλοφοριακού θορύβου (**λογισμικό CadnaA**), το οποίο απαιτεί τη δημιουργία υποδομής του ψηφιακού υποβάθρου στοιχείων εδάφους και περιβάλλοντος χώρου (πολεοδομικά χαρακτηριστικά, γεωμετρικά χαρακτηριστικά οδών, ελεύθεροι χώροι, φυτεύσεις κλπ) αλλά και του κτιριακού ανάγλυφου (π.χ. του ύψους των κτιρίων κλπ), που θεωρούνται σημαντικές πληροφορίες, οι οποίες διαφοροποιούν τη διάδοση του θορύβου και άρα και τις επιπτώσεις του (βλέπε ανάλυση ανωτέρω).

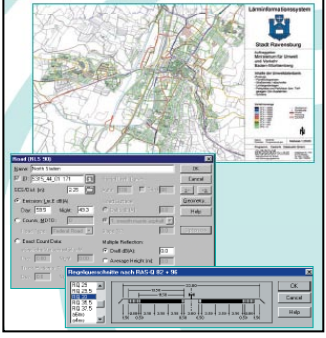
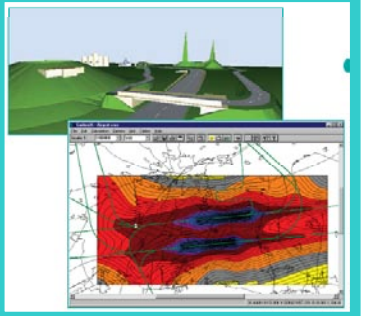
Οι φάσεις υπολογισμού πρέπει να περιέχουν, εκτός της ανωτέρω ψηφιοποίησης της περιοχής μελέτης, την εισαγωγή των συγκοινωνιακών χαρακτηριστικών, όπως το φόρτο κυκλοφορίας, την εισαγωγή σημείων/περιοχών-δεκτών προστασίας, μετεωρολογικά δεδομένα, κλπ, ώστε να γίνεται αυτόματη υπολογιστική εκτίμηση και παρουσίαση των καμπύλων διάχυσης θορύβου αξιολόγησης τόσο κατά μήκος όσο και κατά πλάτος. Για την ετοιμασία των Στρατηγικών Χαρτών Θορύβου θα εφαρμοσθούν οι χρωματισμοί που προβλέπει το **ISO 1996**.

Το λογισμικό **CadnaA** που προτάθηκε έχει την δυνατότητα να εκτιμήσει με ακρίβεια τις όποιες πραγματικές ή προβλεπόμενες διορθώσεις στις τελικές στάθμες λόγω εμποδίων, ηχοπετασμάτων κλπ. υπολογίζοντας και τις παντός είδους ανακλάσεις την ηχητικών κυμάτων επί των γύρω κτιρίων και εφαρμόζει την Γαλλική μεθοδολογία «NMPC-Routes-96 (SETRA-CERTU-LCPC-CSTB)». Η εφαρμογή του ειδικού λογισμικού που προτάθηκε και αναπτύσσεται στη συνέχεια, θα 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 κλπ), σε διάφορα χωρικά επίπεδα αναφοράς (π.χ. διαφορετικοί όροφοι πολυκατοικιών, κλπ) αλλά και με διαφορετικά μετεωρολογικά δεδομένα. Η εκτίμηση της τελικής στάθμης θορύβου στο περιβάλλον λαμβάνει υπόψη όλες τις παραμέτρους που επηρεάζουν τη διάδοση του ήχου, όπως το ανάγλυφο και τη μορφολογία του εδάφους, τα τυχόν εμπόδια ή ηχοπετάσματα, τα μετεωρολογικά δεδομένα, κλπ. Η σχετική ΚΥΑ συνιστά την χρήση της Γαλλικής μεθόδου υπολογισμού. «NMPC-Routes-96 (SETRA-CERTU-LCPC-CSTB) και ως εκ τούτου αυτή θα εφαρμοστεί. Το προτεινόμενο λογισμικό πρόβλεψης οδικού κυκλοφοριακού θορύβου, **CadnaA** έχει αναπτυχθεί από ακουστικούς και προγραμματιστές software με αποτέλεσμα να συνδυάζει με τον καλύτερο τρόπο την ευκολία στη χρήση αλλά και την επιστημονική επάρκεια. Τα κύρια πλεονεκτήματα του προγράμματος είναι:

- * Η λεπτομερής ανάλυση των αποτελεσμάτων
- * Η δυνατότητα δημιουργίας κάθε είδους αντικειμένου στο interface του προγράμματος
- * Η χρήση των τελευταίων διεθνών Standard και ISO
- * Η δυνατότητα 3D απεικόνισης όλων των στοιχείων προσθέτοντας ακόμα και το στοιχείο της κίνησης μέσω virtual background και η παρουσίαση και αποθήκευση του σε μορφή Video



Πιο αναλυτικά :

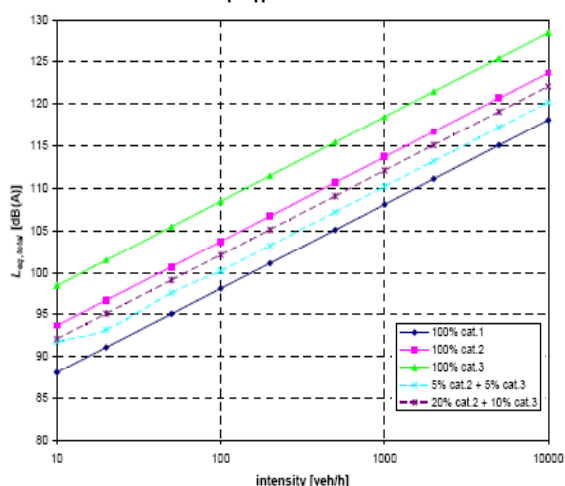
	Δεν υπάρχουν όρια για τις διάφορες εργασίες που να οφείλονται στο software (μέχρι και 16 εκατομμύρια αντικείμενα δίνονται μέσω του software – Το μόνο πρακτικό όριο είναι οι δυνατότητες του hardware)	
	Υπάρχουν πολύ χρήσιμες εντολές για την εκμετάλλευση όλων των διαθέσιμων δεδομένων ακόμα και αν αυτά δεν είναι σε καλή κατάσταση (e.g. : command „close polygons“ to generate buildings from single lines extracted from CAD drawings, fitting of objects to the ground model or fitting the ground model to imported data)	
	Μέγιστη Υπολογιστική ταχύτητα σε σύγκριση με παρόμοια προγράμματα & Πλήρως αυτοματοποιημένο, software το οποίο μπορεί να δουλεύει ταυτόχρονα οποιοδήποτε πλήθος εργασιών καθώς επίσης και δυνατότητα συνεργασίας με λοιπούς υπολογιστές μέσω του δικτύου(π.χ στις περιπτώσεις μεγάλων χαρτών περιβαλλοντικού θορύβου)	
	Υπολογισμός των επιπέδων θορύβου έμπροσθεν των προσόψεων για όλα τα κτίρια μιας πόλης (selectable: all facade points, the maximal, the mean or the minimal level at the facades of a building). Διαθέσιμες στατιστικές αναλύσεις για τις επιπτώσεις του θορύβου στον πληθυσμό σύμφωνα με τις οδηγίες της Ευρωπαϊκής Ένωσης χωρίς την ανάγκη εισαγωγής επιπρόσθετων δεδομένων.	
	Χρωματική απεικόνιση κατόψεων, τομών, και προσόψεων κτιρίων ανάλογα με την διάδοση του θορύβου.	
	Το CadnaA δίνει την δυνατότητα χρωματισμού του κάθε αντικειμένου ξεχωριστά εξαρτώμενο από τις τιμές που έχουν δοθεί σε ένα από τα χαρακτηριστικά του ή από την επιλογή του χρήστη για κάποια από αυτά τα χαρακτηριστικά (π.χ. Όλα τα κτίρια με πάνω από δέκα κατοίκους θα έχουν την κόκκινη χρωματική ένδειξη αν το μέγιστο όριο στην πρόσοψη της κατοικίας είναι μεγαλύτερο των 70 dB(A))	
	Σε real time περάσματα ή πτήσεις μέσα από την φωτορεαλιστική απεικόνιση 3D-presentation – υπάρχει η δυνατότητα της παύσης , η επιλογή ενός αντικειμένου σε αυτό το εικονικό περιβάλλον και η αλλαγή των χαρακτηριστικών του ιδιοτήτων. Η αλλαγή γίνεται αυτόματα και τα αποτελέσματα μπορούν να γίνουν άμεσα ορατά στο μοντέλο 3D που ήδη τρέχουμε	
	Υπάρχει η δυνατότητα παρουσίασης των καμπύλων θορύβου που προκύπτουν με παράλληλη λειτουργία auralization .	
	Το CadnaA είναι μιά πλατφόρμα που μπορεί να συνδέσει μια ποικιλία άλλων προγραμμάτων όπως π.χ προγράμματα real time εκπομπών θορύβου	
	Αυτόματη αναπαραγωγή bitmap αρχείων για την παραγωγή zoomable διαδραστικών χαρτών θορύβου οι οποίοι μπορούν να παρουσιαστούν στο INTERNET.	

Ιδιαίτερα σε ότι αφορά την διασφάλιση της ακρίβειας των υπολογισμών σε συνδυασμό με τις υπάρχουσες αβεβαιότητες στα υφιστάμενα στοιχεία αλλά και τους ανωτέρω κινδύνους και προϋποθέσεις εκτέλεσης του έργου επισημαίνονται επιγραμματικά τα παρακάτω. Ο υπολογισμός των χαρτών θορύβου απαιτεί ένα μοντέλο πηγής θορύβου για τα οχήματα, ένα μοντέλο κυκλοφοριακού δικτύου και ένα μοντέλο διάδοσης ήχου. Τα πλέον επικαιροποιημένα κυκλοφοριακά δεδομένα, εισάγονται στο μοντέλο πηγής θορύβου, το οποίο πρέπει στη συνέχεια να παρέχει τα μέσα ετήσια επίπεδα εκπομπής θορύβου για κάθε περίοδο (ημέρα, βράδυ και νύχτα). Ο κύριος σκοπός είναι να προσδιοριστούν οι ανάγκες που υπάρχουν σε δεδομένα για τον υπολογισμό της εκπομπής οδικού θορύβου, δηλ. ποιες παράμετροι εισάγονται στο μοντέλο πηγής θορύβου και ποιες τελικά πρέπει να είναι οι παράμετροι παραγωγής του μοντέλου κυκλοφοριακής ροής. Προκειμένου να περιγραφεί αυτό, αναλύεται το μοντέλο πηγής οδικού θορύβου ενώ οι ανάγκες του σε δεδομένα προσδιορίζονται και αντιπαραβάλλονται με τα στοιχεία που παρέχονται από τέσσερις τύπους κυκλοφοριακών μοντέλων :

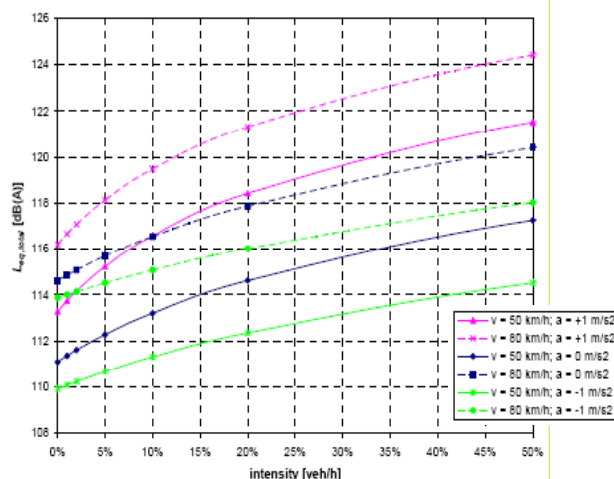
- ♦ Στατικά μοντέλα (Static models): Είναι η απλούστερη και παλαιότερη κατηγορία μοντέλων και χρησιμοποιούνται συχνά στις μέρες μας λόγω των περιορισμένων αναγκών τους σε υπολογισμούς και βαθμονόμηση, καθώς και λόγω της καταλληλότητας τους για οδικά δίκτυα μεγάλων περιοχών, όπως το εθνικό σύστημα αυτοκινητόδρομων, και για τις μακροπρόθεσμες προβλέψεις των κυκλοφοριακών εξελίξεων. Τα στατικά μοντέλα μπορούν επίσης να περιλάβουν την επιλογή του τρόπου μετακίνησης.
- ♦ Δυναμικά μοντέλα κατανομής κυκλοφορίας (Dynamic Traffic Assignment (DTA) models): Τα μοντέλα αυτά εστιάζουν κυρίως στις επιλογές της διαδρομής και, ενδεχομένως, στον χρόνο αναχώρησης. Συνήθως ξεκινούν από μια δεδομένη OD μήτρα και χρησιμοποιούν δυναμικές χρονικές λειτουργίες μετακίνησης για να προβλέπουν τις κυκλοφοριακές ροές στα τμήματα οδικών δικτύων ως μία λειτουργία του χρόνου. Κατά συνέπεια, εάν ένας συγκεκριμένος κόμβος γίνει πιο πυκνός, ο χρόνος μετακίνησης θα αυξηθεί και η διαδρομή θα γίνει λιγότερο ευνοϊκή, γεγονός το οποίο θα προκαλέσει τη ροή μέρους της κυκλοφορίας σε μια άλλη διαδρομή. Τα μοντέλα DTA χρησιμοποιούνται, επίσης, συχνά για τον σε απευθείας σύνδεση έλεγχο της κυκλοφορίας και της συμφόρησης.
- ♦ Μοντέλα συνέχειας (Continuum models): Χρησιμοποιούν τις εξισώσεις των αρχών της φυσικής που αφορούν στη δυναμική αερίου, χρησιμοποιώντας αντί για την αρχή της «συντήρησης της μάζας» την αρχή της «συντήρησης των οχημάτων σε έναν κόμβο». Η κυκλοφορία περιγράφεται χρησιμοποιώντας την πυκνότητα k , τη ροή q , και την ταχύτητα των οχημάτων u , τα οποία συσχετίζονται βάσει των «θεμελιωδών διαγραμμάτων». Τα μοντέλα συνέχειας εστιάζουν στην οδηγική συμπεριφορά και στις λειτουργίες της κυκλοφορίας και χρησιμοποιούνται συχνά για την ανατροπή (spill-back) της συμφόρησης, πχ στις κρίσιμες διασταυρώσεις ή τους φωτεινούς σηματοδότες. Ένα τέτοιο μοντέλο μπορεί να χρησιμοποιηθεί και ως μοντέλο «φόρτωσης δικτύων», σαν εισροή DTA μοντέλο.
- ♦ Μοντέλα Μικροεξομοίωσης (Microsimulation models): Με αυτά η κυκλοφορία περιγράφεται χρησιμοποιώντας ασυνεχή μεμονωμένα οχήματα. Αυτά τα μοντέλα έχουν μία στοχαστική φύση, μία φύση «μαύρου κουτιού», κατανέμοντας έτσι μια ορισμένη (τυχαία) διανομή οχημάτων και παραμέτρων οδήγησης και θέτοντας ορισμένους κανόνες οδηγικής συμπεριφοράς (δηλ. κανόνες για την αλλαγή λωρίδας κυκλοφορίας και για την ακολουθία αυτοκινήτων). Λόγω της πολυπλοκότητας και των απαιτήσεών τους σε υπολογισμούς, τα μοντέλα μικρο-εξομοιωτή συνήθως εστιάζουν σε χρήση χωρίς απευθείας σύνδεση και δεν είναι κατάλληλα για μεγάλα οδικά δίκτυα. Γενικά, η εφαρμογή και η βαθμονόμησή τους για ένα ορισμένο οδικό δίκτυο

είναι μάλλον περίπλοκη. Λόγω του ότι τα ανωτέρω κυκλοφοριακά μοντέλα ποικίλλουν σε πολυπλοκότητα και σε επίπεδο λεπτομέρειας όσον αφορά τα αποτελέσματά τους (εντάσεις, ταχύτητες), προτείνονται τέσσερις διαφορετικές μέθοδοι υπολογισμών για τη συγκέντρωση από ένα μόνο όχημα σε κυκλοφοριακή ροή. Αυτές οι τέσσερις μέθοδοι έχουν εφαρμοστεί σε μερικές τυπικές (θεωρητικές) κυκλοφοριακές συνθήκες, για να εξακριβωθεί πώς ποικίλλουν τα αποτελέσματα ανάλογα με το επίπεδο λεπτομέρειας των δεδομένων (δηλ. ποια είναι η προστιθέμενη αξία των πιο λεπτομερών δεδομένων κυκλοφορίας). Επίσης, εξετάστηκε η ευαισθησία του μοντέλου πηγής θορύβου στις διακυμάνσεις των κυκλοφοριακών παραμέτρων (ένταση, ταχύτητα, επιτάχυνση, σύνθεση κυκλοφορίας), προκειμένου να εξακριβωθεί ποιες παράμετροι κυκλοφορίας πρέπει να διαμορφωθούν με μεγαλύτερη ακρίβεια. Όσον αφορά τα διάφορα διαθέσιμα επίπεδα λεπτομέρειας, μπορεί να συναχθεί το συμπέρασμα ότι για να είναι δυνατός ο υπολογισμός του επιπέδου του θορύβου σε ένα συγκεκριμένο οδικό τμήμα, η ελάχιστη απαιτούμενη ποσότητα πληροφοριών αφορά στην ένταση της κυκλοφορίας και στην μέση ταχύτητα οχημάτων για κάθε μια από τις κύριες κατηγορίες οχημάτων για κάθε περίοδο της ημέρας.

Η ακρίβεια και η αντιπροσωπευτικότητα των αποτελεσμάτων θα ενισχυθούν περαιτέρω εάν συμπεριληφθούν η κατανομή των ταχυτήτων των οχημάτων και οι τιμές επιτάχυνσης. Το πιο υψηλό επίπεδο λεπτομέρειας αφορά στην ύπαρξη της κατηγορίας του οχήματος, της ταχύτητας και της επιτάχυνσης για κάθε όχημα σε κάθε οδικό τμήμα.



Υπολογισμός $L_{w, line, eq}$ σαν συνάρτηση της έντασης της κυκλοφοριακής ροής, για διαφορετικές συνθέσεις κατηγοριών στα 50 χλμ/ώρα, χωρίς επιτάχυνση.

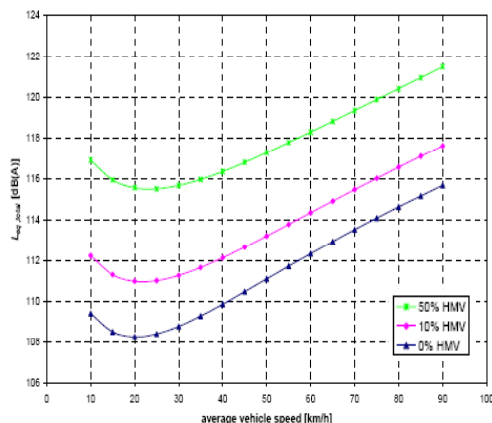


Υπολογισμός $L_{w, line, eq}$ σαν συνάρτηση του ποσοστού των βαρέων, από τα οποία το 50% είναι μετρίως βαρέα, για μια ένταση των 2000 οχ/ώρα στα 50 με 80 χλμ/ώρα και η

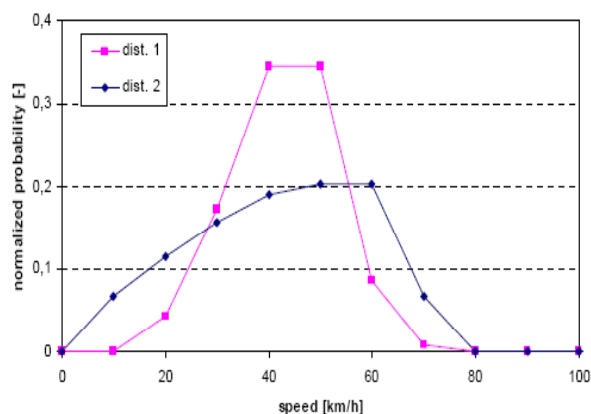
Γενικά, σε περιπτώσεις με χαμηλές ταχύτητες οχημάτων και υψηλές τιμές επιτάχυνσης απαιτούνται πιο αναλυτικές πληροφορίες. Συνάγεται το συμπέρασμα ότι σε περίπτωση συνθηκών αυτοκινητόδρομου, η χρήση μόνο της κυκλοφοριακής έντασης και της μέσης ταχύτητας, οδηγεί σε ένα μικρό λάθος, το οποίο μπορεί να βελτιωθεί από το συνυπολογισμό μιας (κατά προσέγγιση) κατανομής ταχύτητας. Για την περίπτωση αστικού οδικού τμήματος με ταχύτητα 50 km/h, ο συνυπολογισμός μιας κατανομής των τιμών επιτάχυνσης είναι απαραίτητος για ένα αποδεκτά ακριβές αποτέλεσμα. Για τη διαμόρφωση μιας οδικής διασταύρωσης, παραμελώντας συνολικά την επιτάχυνση, προκαλείται ένα μεγάλο λάθος· η χρήση στοιχείων μεμονωμένων οχημάτων είναι απαραίτητη για να αξιολογηθεί το γενικό επίπεδο θορύβου με ένα αποδεκτό λάθος. Καθώς οι διασταυρώσεις δεν

διαμορφώνονται πάντα χωριστά στα κυκλοφοριακά μοντέλα, οι παράγοντες διορθώσεων μπορεί να πρέπει να παραχθούν για διαφορετικούς τύπους διατομών.

Όσον αφορά την ευαισθησία του μοντέλου πηγής θορύβου σε σχέση με τις διάφορες παραμέτρους κυκλοφορίας, μπορεί να συναχθεί το συμπέρασμα ότι το μοντέλο θορύβου είναι λιγότερο ευαίσθητο στις παραλλαγές της συνολικής έντασης των οχημάτων απ' ό,τι στο ποσοστό των βαρέων μηχανοκίνητων οχημάτων (ΗΜV) και της μέσης ταχύτητας κυκλοφορίας.

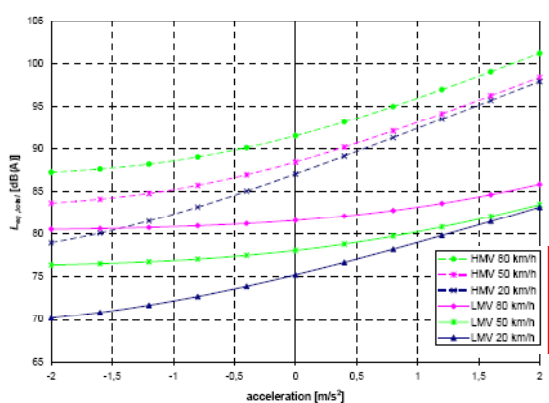


Υπολογισμός $L_{w,eq}$ σαν συνάρτηση της μέσης ταχύτητας, για μια κυκλοφοριακή ένταση των 2000 οχ/ώρα με 0%, 10% και 50% βαρέα οχήματα



Δύο διαφορετικές κατανομές ταχύτητας, με την ίδια μέση ταχύτητα

Επιπλέον, ο συνυπολογισμός της ταχύτητας των οχημάτων και/ή της κατανομής της επιτάχυνσης, μπορεί να έχει μια σημαντικά θετική επιρροή στα αποτελέσματα, αλλά η ανάλυση αυτών των κατανομών δεν φαίνεται να είναι πολύ σημαντική. Η συνολική ακρίβεια του τελικού μοντέλου θορύβου κυκλοφορίας, εξαρτάται από την ακρίβεια i) του μοντέλου πηγής θορύβου, ii) του μοντέλου κυκλοφοριακής ροής και iii) του μοντέλου διάδοσης. Εκτός από την παροχή των στοιχείων για τη χαρτογράφηση θορύβου, τα κυκλοφοριακά μοντέλα θα χρησιμοποιηθούν επίσης για να παρέχουν τα στοιχεία για τα σχέδια δράσης σε σχέση με τον θόρυβο, τα οποία απαιτούνται όταν τα επίπεδα θορύβου υπερβαίνουν τα όρια.



Υπολογισμός $L_{w,eq}$ σαν συνάρτηση της επιτάχυνσης του οχήματος, για ένα ελαφρύ ή βαρύ όχημα στα 20, 50 και 80 χλμ/ώρα.

Για τη δημιουργία Στρατηγικών Χαρτών Θορύβου για την διαχείριση του περιβαλλοντικού θορύβου οδικής κυκλοφορίας, το μοντέλο πηγής οδικού θορύβου, το οποίο υπολογίζει το στιγμιαίο επίπεδο έντασης ήχου ενός μεμονωμένου οχήματος, θα συνδυασθεί με ένα πρότυπο κυκλοφοριακής ροής προκειμένου να παραχθούν δεδομένα για τις κυκλοφοριακές ροές κατά τη διάρκεια μιας ορισμένης χρονικής περιόδου. Επί του παρόντος, οι απαιτήσεις για την παραγωγή αποτελεσμάτων όσον αφορά το μοντέλο κυκλοφοριακής ροής έχουν αξιολογηθεί από την άποψη του επιθυμητού επιπέδου λεπτομέρειας για έναν ακριβή υπολογισμό των επιπέδων θορύβου.

3.5 Εφαρμογή Εργαλείων - Toolkits/tools WG_AEN

Η Ευρωπαϊκή Οδηγία 2002/49/ΕΚ για την αξιολόγηση και διαχείριση του περιβαλλοντικού θορύβου, όπως αναλύθηκε ανωτέρω - εκτός από την εισαγωγή και απόδοση του όρου «περιβαλλοντικός θόρυβος» αποβλέπει στον καθορισμό μιας κοινής προσέγγισης για την αποφυγή, πρόληψη ή περιορισμό, βάσει ιεράρχησης προτεραιοτήτων, των δυσμενών επιπτώσεων, συμπεριλαμβανομένης της ενόχλησης, από έκθεση στον περιβάλλοντα θόρυβο. Ειδικότερα, για τον σκοπό αυτό εφαρμόζονται προοδευτικά οι ακόλουθες δράσεις:

- **προσδιορισμός της έκθεσης στον περιβάλλοντα θόρυβο** με χαρτογράφηση θορύβου, σύμφωνα με κοινές στα κράτη μέλη μεθόδους αξιολόγησης.
- μέριμνα ώστε να είναι **διαθέσιμες στο κοινό πληροφορίες** σχετικά με τον περιβάλλοντα θόρυβο και τις επιδράσεις του.
- **θέσπιση σχεδίων δράσης** από τα κράτη μέλη, βασισμένων στα αποτελέσματα της χαρτογράφησης του θορύβου, με στόχο την πρόληψη και τον περιορισμό του περιβάλλοντος θορύβου όπου χρειάζεται και, ιδίως, όπου τα επίπεδα έκθεσης μπορούν να έχουν επιβλαβείς επιδράσεις στην υγεία των ανθρώπων, καθώς και τη διαφύλαξη της ηχητικής ποιότητας του περιβάλλοντος, όπου αυτή είναι καλή.

Η ερμηνεία των σχετικών τεχνικών ορισμών είναι αυτή που δίνεται στο *Position Paper (Final Draft) Good Practice for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure, Version 2, 13th January 2006*). Σκοπός του σχετικού **Position Paper (Final Draft) Good Practice for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure, Version 2, 13th January 2006) του European Commission Working Group Assessment of Exposure to Noise (WG-AEN)**, είναι να ενισχυθούν τα κράτη μέλη και οι αρμόδιες αρχές τους προκειμένου να επιχειρήσουν και να φέρουν εις πέρας την χαρτογράφηση θορύβου, καθώς και να προσκομίσουν τα σχετικά δεδομένα, όπως απαιτείται από την οδηγία 2002/49/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 25ης Ιουνίου 2002 σχετικά με την αξιολόγηση και τη διαχείριση του περιβαλλοντικού θορύβου. Οι σειρές εργαλείων οι οποίες συστήνεται να εφαρμοσθούν στο παρόν έργο βάσει του σχετικού Draft Final Position Paper του European Commission Working Group Assessment of Exposure to Noise (WG-AEN) η/και της νεότερης version όταν και αν αυτή καταστεί διαθέσιμη, δίνονται επιγραμματικά στην συνέχεια και αναλυτικά στο Παράρτημα Α:

Πίνακας 7

Σειρές εργαλείων βάσει του Good Practice for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure(Final Draft - Version 2 - 13th January 2006)

«Σειρές Εργαλείων – Γενικά Θέματα»	
«Σειρά Εργαλείων 1: Περιοχή προς Χαρτογράφηση»	Προτείνεται η εφαρμογή του Εργαλείου 1.2 το οποίο χρησιμοποιείται σε πολεοδομικά συγκροτήματα κύριες οδούς και σιδηροδρόμους
Σειρές Εργαλείων – Θέματα σχετιζόμενα με την πηγή	
«Σειρά Εργαλείων 2: Οδική Κυκλοφοριακή Ροή»	Το σύνολο του οδικού άξονα (και παρυφών γειτνιαζόντων πολεοδομικών συγκροτημάτων) για το οποίο θα πρέπει να ετοιμαστεί Χάρτης Θορύβου
«Σειρά Εργαλείων 3: Μέση Οδική Κυκλοφοριακή Ταχύτητα»	Συλλογή πραγματικών διαθέσιμων στοιχείων για το οδικό δίκτυο που θα πρέπει να ετοιμαστούν Χάρτες Θορύβου , εναλλακτικά προτείνεται η εφαρμογή του Εργαλείου 3.5 και η χρήση του ορίου ταχύτητας

« Σειρά Εργαλείων 4: Σύνθεση κυκλοφορίας οδού»	Συλλογή πραγματικών διαθέσιμων στοιχείων για το οδικό δίκτυο που θα πρέπει να ετοιμαστούν Χάρτες Θορύβου.
« Σειρά Εργαλείων 5: Τύπος Επιφάνειας Οδού»	Προτείνεται η χρήση υφιστάμενων στοιχείων η σε αντίθετη περίπτωση η εφαρμογή του Εργαλείου 5.3 όπου η εύρεση του τύπου της επιφάνειας της οδού βασίζεται στην οπτική επιθεώρηση
« Σειρά Εργαλείων 7: Κλίση της Οδού»	Προτείνεται η προτείνεται η χρήση υφιστάμενων στοιχείων η/και η εφαρμογή του Εργαλείου 7.3 όπου η κλίση θα πρέπει να μετρηθεί με ακρίβεια 0,25% .

Σειρές Εργαλείων – Θέματα σχετικά με διάδοση	
« Σειρά Εργαλείων 11: Ανύψωση εδάφους κοντά στην πηγή»	Προτείνεται η εφαρμογή του Εργαλείου 11.1(b) όπου το ύψος των αντικειμένων τα οποία μπορούν να προστατέψουν από την διάδοση του θορύβου θα πρέπει να προσδιοριστεί. Αυτό μπορεί να γίνει με τα στοιχεία του DTM η επι τόπου μετρήσεις ή εναλλακτικά με οπτική εκτίμηση του ύψους πάνω από το ανάγλυφο του εδάφους.
« Σειρά Εργαλείων 12: Ορύγματα και επιχώματα»	Προτείνεται η προτείνεται η χρήση των υπάρχοντων στοιχείων η εναλλακτικά η εφαρμογή του Εργαλείου 12.3(c) όπου εκτιμάται το ύψος από την τοποθεσία και μετά γίνεται ψηφιοποίηση της θέσης από αεροφωτογραφίες και δορυφορικές φωτογραφίες. Στην συνέχεια χρησιμοποιείται το Εργαλείο 12.2.
« Σειρά Εργαλείων 13: Τύπος Επιφάνειας Εδάφους»	Προτείνεται η εφαρμογή του Εργαλείου 13.1 όπου γίνεται κατηγοριοποίηση των χρήσεων γης.
« Σειρά Εργαλείων 14: Ύψος πετασμάτων κοντά σε οδούς»	Προτείνεται η προτείνεται η χρήση του DTM η/και η εφαρμογή του Εργαλείου 14.1 όπου το ύψος λαμβάνεται σε σχέση με την οδό.
« Σειρά εργαλείων 15: Ύψη κτιρίων»	Προτείνεται η εφαρμογή του Εργαλείου 15.1. με το οποίο υπολογίζεται αριθμός των διαθέσιμων ορόφων (βλ. Παράρτημα Α)
« Σειρά εργαλείων 16: Συντελεστές α _r απορρόφησης ήχου για κτίρια και πετάσματα»	Προτείνεται η χρήση των προεπιλεγμένων τιμών του συντελεστή α_r , για κάθε κατασκευή όπως αυτή περιγράφεται στην Σειρά Εργαλείων 16.
« Σειρά εργαλείων 17: Ύπαρξη ευνοϊκών συνθηκών διάδοσης ήχου» (βλ. Παράρτημα Α)	Προτείνεται η χρήση των πραγματικών μετεωρολογικών στοιχείων.
« Σειρά εργαλείων 18: Υγρασία και θερμοκρασία» (βλ. Παράρτημα Α)	Προτείνεται η χρήση των πραγματικών τιμών υγρασίας και θερμοκρασίας.

Σειρές Εργαλείων – Θέματα σχετιζόμενα με τον αποδέκτη	
« Σειρά εργαλείων 19: Κατανομή πληθυσμιακών δεδομένων σε οικιστικά κτίρια»	Προτείνεται η χρήση διαθέσιμων στοιχείων ΕΣΥΕ για τα πολεοδομικά συγκροτήματα που θα πρέπει να ετοιμαστούν Στρατηγικοί Χάρτες Θορύβου.
« Σειρά εργαλείων 20: Προσδιορισμός του αριθμού των κατοικημένων μονάδων ανά οικιστικό κτίριο και του πληθυσμού ανά κατοικημένη μονάδα»	
« Σειρά εργαλείων 21: Κατανομή επιπέδων θορύβου στους διαμένοντες σε οικήματα, τα οποία στεγάζονται σε κτίρια με πολλούς ενοίκους»	

Επισημαίνεται ότι σύμφωνα με την οδηγία 2002/49/ΕΚ και το ανωτέρω Position Paper (Final Draft) on «Good Practice for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure» είναι απαραίτητη η παρουσίαση των ισοθορυβικών καμπυλών $L_{den} = 55$ dB και $L_{night} = 50$ dB γεγονός που εξασφαλίζεται από την δεδομένη ζώνη των 200μ. και ενδεχομένως σε μικρότερη η και μεγαλύτερη ζώνη.

Η πιθανότητα αυτή δεν αποτελεί όμως ιδιαίτερο πρόβλημα στα πλαίσια της παρούσης μεθοδολογίας, ιδιαίτερα μάλιστα στην περίπτωση που η Υπηρεσία υποστηρίζει την προσπάθεια του ΥΠΕΧΩΔΕ σε ότι αφορά τις υποχρεώσεις του προς την ΕΕ, δεδομένου ότι :

- η Γαλλική μέθοδος υπολογισμού «NMPB-Routes-96 (SETRA-CERTU-LCPC-CSTB)», όπως αναφέρεται στο «Arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières, Journal Officiel du 10 mai 1995, Article 6» και στο γαλλικό πρότυπο «XPS 31-133» εξασφαλίζει ακρίβεια **μέχρι και 800μ ζώνη υπολογισμού**
- τα προτεινόμενα λογισμικά έχουν την δυνατότητα επέκτασης του «model boundary zone» και πέραν των 200μ ιδιαίτερα σε συνθήκες «free field» και ιδιαίτερα απομακρυσμένων δεκτών η/και εμποδίων και εφόσον το επιθυμεί η υπηρεσία και υπάρχουν διαθέσιμα τα σχετικά στοιχεία τέτοιες επεκτάσεις του υπολογιστικού περιβάλλοντος είναι απολύτως εφικτές.
- η έκθεση στο περιβαλλοντικό θόρυβο έχει την έννοια της έκθεσης ανθρώπων που ζουν εντός οργανωμένων οικισμών (οικισμοί με θεσμοθετημένα όρια) ή εντός πυκνοδομημένων εκτός σχεδίου κατοικημένων περιοχών. Σε ότι αφορά την εκτίμηση του πληθυσμού της άμεσης και ευρύτερης περιοχής των ανωτέρω οδικών τμημάτων, σύμφωνα με την σχετική οδηγία θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν τα επίσημα στοιχεία της Εθνικής Στατιστικής Υπηρεσίας / Δ/νση Στατιστικών Πληθυσμού & Αγοράς Εργασίας / Τμήμα Απογραφών & Κατάστασης Πληθυσμού που αφορούν την τελευταία απογραφή πληθυσμού στις 18 Μαρτίου 2001. Τα στατιστικά στοιχεία για τις ανάγκες της παρούσας μελέτης είναι πληθυσμιακά στοιχεία (καταρτισμένα ανά 10ετία) ανά οικοδομικό τετράγωνο σε επίπεδο οικισμού σε όλους τους Δήμους και κοινότητες που γειτνιάζουν με την περιοχή μελέτης. Για την αντιστοιχία του πληθυσμού στα οικοδομικά τετράγωνα των επηρεαζόμενων οικιστικών περιοχών πρέπει να χρησιμοποιηθούν τα χαρτογραφικά υποβάθρα της γεωγραφικής βάσης δεδομένων του Γεωγραφικού Πληροφορικού Συστήματος της ΕΣΥΕ (αναλογικά διαγράμματα κλίμακας 1:5000). Η σύνταξη των χαρτογραφικών υποβάθρων έχει γίνει στο γεωδαιτικό σύστημα αναφοράς ΕΓΣΑ '87. Το σύνολο των διαγραμμάτων που απαιτούνται και είναι διαθέσιμα έχουν ήδη εξασφαλισθεί από την ΕΣΥΕ.

Σε όλες τις σειρές εργαλείων όπου οι συνέπειες ακρίβειας από την χρήση των εργαλείων έχουν ποσοτικοποιηθεί σε όρους dB, χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι κώδικες που δίνονται στην συνέχεια.

Οι παρακάτω κώδικες χρωμάτων (σύμβολα ακρίβειας) πρέπει να συγκριθούν μόνο με άλλους κώδικες χρωμάτων (σύμβολα ακρίβειας), οι οποίοι χρησιμοποιούνται μέσα στην ίδια Σειρά Εργαλείων. Δηλαδή, δεν πρέπει να διαβάζονται σταυροειδώς από τη μία Σειρά Εργαλείων στην άλλη.

Η πλήρης ανάλυση της μεθοδολογίας χρήσης των κατά περίπτωση προβλεπόμενων εργαλείων δίνεται στο σχετικό Παράρτημα Α στην συνέχεια.

Κώδικας χρώματος για την βαθμονόμηση των Εργαλείων					
πολυπλοκότητα	κώδικας χρώματος	ακρίβεια	κώδικας χρώματος	κόστος	κώδικας χρώματος
απλό		χαμηλή	 > 5 dB	οικονομικό	
-		-	 4 dB	-	
-		-	 3 dB	-	
-		-	 2 dB	-	
-		-	 1 dB	-	
επιτηδευμένο		υψηλή	 < 0.5 dB	ακριβό	

4. ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ - ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ

Σε ότι αφορά τα επι μέρους αντικείμενα στην συνέχεια επισημαίνεται :

A. Διαμόρφωση των ψηφιακών υποβάθρων DTM για την δόμηση του υπολογιστικού περιβάλλοντος οδικού κυκλοφοριακού θορύβου στα τμήματα από Α/Κ Βέροιας έως Α/Κ Κ1 και από Α/Κ Γηροκομείου έως Α/Κ Στρυμόνα Εγνατίας Οδού

Η Οδηγία 2002/49/ΕΚ «σχετικά με την αξιολόγηση και τη διαχείριση του περιβαλλοντικού θορύβου» προβλέπει την εκπόνηση Χαρτών Θορύβου και την προετοιμασία Σχεδίων Δράσης Καταπολέμησης Θορύβου μεταξύ άλλων και για τους **μεγάλους οδικούς άξονες σε πρώτη φάση όπου καταγράφεται κυκλοφορία άνω των 6.000.000 οχημάτων ετησίως όπως η παρούσα περίπτωση της Ε.Ο.Α.Ε.** Σύμφωνα με την Οδηγία, προβλέπεται η προετοιμασία ενός αναλυτικού ψηφιακού μοντέλου τριών διαστάσεων DTM (Digital Terrain Model) για κάθε τμήμα του οδικού δικτύου και η εφαρμογή αναλυτικών κυκλοφοριακών, γεωμετρικών, πολεοδομικών και πληθυσμιακών στοιχείων στο μοντέλο, ώστε με την βοήθεια ειδικού λογισμικού και δικτύου υπολογιστών να είναι δυνατός ο προσδιορισμός της προβλεπόμενης στάθμης θορύβου σε κάθε σημείο του συγκροτήματος για όλες τις χρησιμοποιούμενες μονάδες και δείκτες θορύβου και επιπλέον τόσο για τις σημερινές όσο και για τις μελλοντικές κυκλοφοριακές συνθήκες και η επίπτωση στον πληθυσμό και τις χρήσεις γης. Η αναγκαία υπολογιστική και υλικοτεχνική υποδομή η οποία διατέθηκε από την ΣΣΕ & ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΑΕ έχει ήδη εφαρμοσθεί με επιτυχία σε μεγάλο αριθμό παρόμοιων έργων σε Ελληνικές συνθήκες. Λαμβάνοντας υπ' όψη τις ανάγκες της μελέτης θα δημιουργήθηκε ψηφιακό, γεωγραφικό τρισδιάστατο μοντέλο(οδικό και κτιριακό) των αντίστοιχων τμημάτων της Εγνατίας οδού με κατάλληλα στοιχεία που διατέθηκαν από την ΕΟΑΕ. Η παραπάνω διαδικασία πραγματοποιήθηκε με τη χρήση Γεωγραφικού Συστήματος Πληροφοριών (G.I.S.), με ελάχιστη γεωγραφική ενότητα το επίπεδο του κτιρίου. Αναλυτικότερα τα σχετικά επίπεδα γεωγραφικής πληροφορίας τα οποία εισήχθησαν στο μοντέλο υπολογισμού του οδικού κυκλοφοριακού θορύβου, δίνονται επιγραμματικά στην συνέχεια. Η περιοχή μελέτης αφορά 12 οικισμούς σε συνολικό μήκος οδού 13 περίπου χιλιομέτρων και πλάτους 200 μέτρων εκατέρωθεν της οδού στα επι μέρους τμήματα **από Α/Κ Βέροιας έως Α/Κ Κ1 και από Α/Κ Γηροκομείου έως Α/Κ Στρυμόνα**. Για τις ανάγκες της παρούσης διερεύνησης, δημιουργήθηκε ψηφιακό γεωγραφικό υπόβαθρο για την περιοχή μελέτης, με σύστημα συντεταγμένων το Ελληνικό Γεωδαιτικό Σύστημα Αναφοράς (ΕΓΣΑ '87). Στη συνέχεια δημιουργήθηκε γεωγραφική βάση δεδομένων σε Γεωγραφικό Σύστημα Πληροφοριών (G.I.S.), με την εισαγωγή και περιγραφικής πληροφορίας σε βάση δεδομένων. Αναλυτικά τα θεματικά επίπεδα, οι διαδικασίες συλλογής, ενημέρωσης και εισαγωγής της πληροφορίας η οποία έχει εισαχθεί στη γεωγραφική βάση δεδομένων, έχουν ως εξής:

*** Οικοδομικά τετράγωνα (οριογραμμές οδικού δικτύου σε εκτός σχεδίου περιοχές) :** Ως βασικό υπόβαθρο εισαγωγής των στοιχείων των οικοδομικών τετραγώνων (Ο.Τ.), τόσο στο επίπεδο της διενεργηθείσας επιτόπιας συλλογής και ενημέρωσης της πληροφορίας (γεωμετρικές αλλαγές των ορίων των οικ. τετραγώνων, ύψος κτιρίων, σημεία ενδιαφέροντος-«ευαίσθητοι» δέκτες), όσο και στο επίπεδο της σύνδεσης με αρχεία βάσης δεδομένων πληθυσμιακών στοιχείων, αποτέλεσαν **τα τοπογραφικά υπόβαθρα της ΕΟΑΕ και οι δορυφορικές εικόνες (Internet Google Maps).** Στη συνέχεια ακολουθήθηκε η διαδικασία μετατροπής της περιεχόμενης πληροφορίας σε αρχείο γεωγραφικού συστήματος

πληροφοριών (shape file). Παράλληλα το ψηφιακό αρχείο ενημερώθηκε με τις πιθανές γεωμετρικές αλλαγές οι οποίες εντοπίστηκαν από την επιτόπια έρευνα και ενημέρωση με την βοήθεια δορυφορικών εικόνων ή και αεροφωτογραφιών :

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

- ✓ Διαδικασία γεω-αναφοράς(georeferencing) των ψηφιακών(raster) δορυφορικών εικόνων.
- ✓ Διανυσματοποίηση των ορίων των οικοδομικών τετραγώνων
- ✓ Διόρθωση λαθών, ενημέρωση ψηφιακού αρχείου από την επιτόπια αυτοψία.
- ✓ Διόρθωση λαθών, δημιουργία τοπολογικής δομής και κωδικοποίηση.
- ✓ Εισαγωγή πληροφορίας στη Βάση Δεδομένων
- ✓ Μετατροπή σε τρισδιάστατα αντικείμενα (πληροφορία υψομέτρου) από το ψηφιακό μοντέλο εδάφους (Digital Terrain Model)

- * **Κτίρια:** : Η διαδικασία εισαγωγής των κτιρίων στο ψηφιακό γεωγραφικό υπόβαθρο ακολούθησε αυτή των οικοδομικών τετραγώνων τόσο όσον αφορά τα χαρτογραφικά υπόβαθρα όσο και στη μεθοδολογία εισαγωγής και διόρθωσης της εισαγόμενης πληροφορίας (Γενικοί χάρτες, απογραφικά στοιχεία, δορυφορικές εικόνες). Πέραν των προαναφερόμενων στο θεματικό επίπεδο των οικοδομικών τετραγώνων, στο επίπεδο κτιρίων εισάγονται και πληθυσμιακά στοιχεία, με κύριες πηγές επεξεργασίας **τα στατιστικά στοιχεία και τους Πίνακες Πληθυσμιακών Δεδομένων ανά Οικισμό**, της Εθνικής Στατιστικής Υπηρεσίας (Ε.Σ.Υ.Ε.).
Αναλυτικότερα:

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

- ✓ Διαδικασία γεω-αναφοράς(georeferencing) των ψηφιακών(raster) δορυφορικών εικόνων.
- ✓ Διανυσματοποίηση του περιγράμματος των κτιρίων
- ✓ Διόρθωση λαθών, ενημέρωση ψηφιακού αρχείου από την επιτόπια αυτοψία.
- ✓ Διόρθωση λαθών και δημιουργία τοπολογικής δομής
- ✓ Εισαγωγή πληροφορίας στη Βάση Δεδομένων Δημιουργία τρισδιάστατου κτιριακού μοντέλου (πληροφορία υψομέτρου) με συνδυασμό της πληροφορίας του ύψους του κτιρίου από την επιτόπια αυτοψία-μετρήσεις, και το ψηφιακό μοντέλο εδάφους (Digital Terrain Model) 2.

- * **Οδικός Άξονας Ε.Ο.:** Η διαδικασία εισαγωγής του στο ψηφιακό γεωγραφικό υπόβαθρο πραγματοποιήθηκε από τα ψηφιακά αρχεία των οριζοντιογραφιών των αντίστοιχων μελετών οδοποιίας τα οποία χορηγήθηκαν από την ΕΟΑΕ. Πέραν των προαναφερόμενων στο θεματικό επίπεδο των οδικών αξόνων εισήχθησαν και τα αντίστοιχα κυκλοφοριακά δεδομένα, που χορηγήθηκαν επίσης από την ΕΟΑΕ.

* **Κυκλοφοριακά δεδομένα**

Τα κυκλοφοριακά δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν για την ολοκλήρωση του μοντέλου πρόβλεψης του Ο.Κ.Θ δόθηκαν από την ΕΟΑΕ και αφορούν τα μέσα κυκλοφοριακά δεδομένα για το 2008 και παρατίθενται στον πίνακα που ακολουθεί:

Πίνακας 8
Κυκλοφοριακά δεδομένα 2008 - ΕΜΗΚ

ΤΜΗΜΑ	ΠΛΑΤΟΣ	V_PER_YEAR	V_PER_DAY	NUM_V_DAY	NUM_V_EVE	NUM_V_NIG	SPEED	HV_SPEED	PRC_HV_DAY	PRC_HV_EVE	PRC_HV_NIG
ΚΟΥΛΟΥΡΑ-ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ	2 LANES	3.540.500	9.700	7.081	1.746	873	110	85	10%	10%	10%
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ-ΚΟΥΛΟΥΡΑ	2 LANES	3.540.500	9.700	7.081	1.746	873	110	85	10%	10%	10%
ΠΡΑΣΙΝΑΔΑ-ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ	2 LANES	3.540.500	9.700	7.081	1.746	873	110	85	10%	10%	10%
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ-ΠΡΑΣΙΝΑΔΑ	2 LANES	3.540.500	9.700	7.081	1.746	873	110	85	10%	10%	10%
ΝΗΣΣΕΛΙ-ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ	2 LANES	3.540.500	9.700	7.081	1.746	873	110	85	10%	10%	10%
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ-ΝΗΣΣΕΛΙ	2 LANES	3.540.500	9.700	7.081	1.746	873	110	85	10%	10%	10%
ΡΑΦΟΜΑΝΙΚΙ-ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ	2 LANES	3.540.500	9.700	7.081	1.746	873	110	85	10%	10%	10%
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ-ΡΑΦΟΜΑΝΙΚΙ	2 LANES	3.540.500	9.700	7.081	1.746	873	110	85	10%	10%	10%
ΚΕΦΑΛΟΧΩΡΙ-ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ	2 LANES	3.540.500	9.700	7.081	1.746	873	110	85	10%	10%	10%
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ-ΚΕΦΑΛΟΧΩΡΙ	2 LANES	3.540.500	9.700	7.081	1.746	873	110	85	10%	10%	10%
ΚΛΕΙΔΙ-ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ	2 LANES	3.540.500	9.700	7.081	1.746	873	110	85	10%	10%	10%
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ-ΚΛΕΙΔΙ	2 LANES	3.540.500	9.700	7.081	1.746	873	110	85	10%	10%	10%
ΠΡΟΦΗΤΗΣ-ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ	2 LANES	2.664.500	7.300	5.402	1.241	657	110	85	14%	14%	14%
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ-ΠΡΟΦΗΤΗΣ	2 LANES	2.664.500	7.300	5.402	1.241	657	110	85	14%	14%	14%
ΕΥΑΓΓΕΛΙΣΜΟΣ-ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ	2 LANES	2.664.500	7.300	5.402	1.241	657	110	85	14%	14%	14%
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ-ΕΥΑΓΓΕΛΙΣΜΟΣ	2 LANES	2.664.500	7.300	5.402	1.241	657	110	85	14%	14%	14%
ΜΕΓΑΛΗ ΒΟΛΒΗ-ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ	2 LANES	2.664.500	7.300	5.402	1.241	657	110	85	14%	14%	14%
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ-ΜΕΓΑΛΗ ΒΟΛΒΗ	2 LANES	2.664.500	7.300	5.402	1.241	657	110	85	14%	14%	14%
ΜΙΚΡΗ ΒΟΛΒΗ-ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ	2 LANES	2.664.500	7.300	5.402	1.241	657	110	85	14%	14%	14%
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ-ΜΙΚΡΗ ΒΟΛΒΗ	2 LANES	2.664.500	7.300	5.402	1.241	657	110	85	14%	14%	14%
ΑΣΠΡΟΒΑΛΤΑ-ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ	2 LANES	2.372.500	6.500	4.810	1.105	585	110	85	16%	16%	16%
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ-ΑΣΠΡΟΒΑΛΤΑ	2 LANES	2.372.500	6.500	4.810	1.105	585	110	85	16%	16%	16%
Ν.ΚΕΡΔΥΛΙΑ-ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ	2 LANES	2372500	6.500	4810	1.105	585	110	85	16%	16%	16%
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ-ΑΣΠΡΟΒΑΛΤΑ	2 LANES	2372500	6.500	4.810	1.105	585	110	85	16%	16%	16%

- * **Υψομετρικά Δεδομένα - Ισοϋψείς καμπύλες:** Τα υψομετρικά δεδομένα και οι αντίστοιχες ισοϋψείς καμπύλες, χρησιμοποιήθηκαν ως δεδομένα εισαγωγής στη δημιουργία Ψηφιακού Μοντέλου Εδάφους (D.T.M.) της ευρύτερης ζώνης των περιοχών μελέτης σε κάθε οικισμό και ως βασικό γεωγραφικό (πληροφοριακό) υπόβαθρο για τον υπολογισμό των υψομετρικών δεδομένων (μετατροπή της γεωμετρικής πληροφορίας σε τρισδιάστατη) των οικοδομικών τετραγώνων, των κτιρίων και των μελετώμενων οδικών αξόνων, με την μέθοδο της επίθεσης των θεματικών επιπέδων πληροφορίας (overlaying). Χρησιμοποιήθηκαν κατά κύριο λόγο τοπογραφικά υπόβαθρα της Γ.Υ.Σ. κλίμακας 1:5000 με ισοδιάσταση καμπυλών τα 4m. και παράλληλα λήφθηκαν υπόψη ψηφιακά τοπογραφικά υπόβαθρα των μελετών οδοποιίας της άμεσης και ευρύτερης περιοχής του έργου από την Υπηρεσία.

Εν κατακλείδι και σε συνέχεια σχετικής επαφής με την υπηρεσία για την ολοκληρωμένη διαμόρφωση του υποβάθρου DTM της περιοχής μελέτης **χρησιμοποιήθηκαν τα παρακάτω στοιχεία σε ψηφιακή μορφή:**

- ✓ **Δορυφορική εικόνα σε σύστημα συντεταγμένων ΕΓΣΑ '87.**
 - ✓ **Οριζοντιογραφία της ζώνης του οδικού έργου ανά Οικισμό, σε σύστημα συντεταγμένων ΕΓΣΑ '87,** συνοδευόμενη από μηκοτομές και διατομές.
 - ✓ **Ψηφιακά τοπογραφικά υπόβαθρα κατά μήκος της οδού, σε ζώνη 200μ εκατέρωθεν της οδού – από τα άκρα –** ώστε να καλύπτεται η ελάχιστη απαιτούμενη ισοθροβική καμπύλη για τους δείκτες Lden & Lnight. Τα τοπογραφικά υπόβαθρα περιέχουν υψομετρική και οριζοντιογραφική πληροφορία όπως ισοϋψείς, περίγραμμα υφιστάμενων κτηρίων, με υψόμετρο οροφής η αριθμό ορόφων/κτήριο.
- * **Άμεσα επηρεαζόμενες από το θόρυβο «ευαίσθητες» χρήσεις περιοχής μελέτης:** Η ομάδα μελέτης στα πλαίσια του έργου απέδωσε σε κάθε κτήριο του υποβάθρου DTM την ανάλογη χρήση και ενημέρωσε την βάση δεδομένων με τα όρια οικισμών, ΓΠΣ, κλπ. στην περιοχή μελέτης. Οι «ευαίσθητες» στο θόρυβο χρήσεις (εκπαίδευση, εκκλησίες, κέντρα υγείας κ.λ.π.), καταγράφηκαν και αποτυπώθηκαν στους απογραφικούς χάρτες κυρίως στα πλαίσια της επιτόπιας έρευνας και αυτοψίας. Παράλληλα χρησιμοποιήθηκαν και οι οδικοί χάρτες γενικής χρήσεως για την ταυτοποίηση της εργασίας πεδίου καθώς και την πιθανή συμπλήρωση αυτών. Ενδεικτικά αναφέρονται οι παρακάτω «ευαίσθητες» χρήσεις:
- ✓ Εκκλησίες
 - ✓ Εκπαίδευση
 - ✓ Πνευματικά κέντρα
 - ✓ Νοσοκομεία – Κλινικές - Κέντρα Υγείας
 - ✓ Παιδικοί σταθμοί
- * **Πολεοδομικές Ζώνες (νομικό καθεστώς) περιοχών μελέτης (όρια Γ.Π.Σ., όρια Ζ.Ο.Ε., όρια εγκεκριμένων χρήσεων γης, όρια οικισμών, όρια προστατευόμενων περιοχών, κ.λ.π.):** Στα πλαίσια της έρευνας για τις θεσμοθετημένες πολεοδομικές ζώνες (όρια Γ.Π.Σ., όρια Ζ.Ο.Ε., όρια εγκεκριμένων χρήσεων γης, όρια οικισμών, κ.λ.π.). Χρησιμοποιήθηκαν ψηφιακά δεδομένα που αφορούσαν τα εγκεκριμένα όρια των παρακάτω οικισμών τα οποία χορηγήθηκαν από την ΕΟΑΕ:
- Κουλούρας
 - Ραφομανίκι
 - Κεφαλοχωρίου

- Νησελλίου
- Πρασινάδας
- Κλειδίου
- Ευαγγελισμού
- Προφήτη
- Μεγάλης Βόλβης
- Μικρής Βόλβης
- Ασπροβάλτας
- Νέων Κερδυλλίων

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

- ✓ Έλεγχος γεω-αναφοράς(georeferencing) των ψηφιακών αρχείων
- ✓ Διόρθωση πιθανών λαθών
- ✓ Έλεγχος τοπολογικής δομής και κωδικοποίηση ορίων οικισμών
- ✓ Έλεγχος της πληροφoρίας στη Βάση Δεδομένων

Τα παραπάνω θεματικά επίπεδα πληροφορίας, οι πηγές, ο τρόπος ενημέρωσης καθώς και η αντίστοιχη περιεχόμενη (ενδεικτικά) πληροφορία της Βάσης Δεδομένων, που ήταν απαραίτητη για την διαμόρφωση του αναγκαίου DTM αναφέρονται συνοπτικά στην συνέχεια :

Πίνακας 9

A/A	ΘΕΜΑΤΙΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ	ΤΥΠΟΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ - ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ	ΕΝΗΜΕΡΩΣΗ ΜΕ ΕΠΙΤΟΠΙΑ ΑΥΤΟΨΙΑ & ΔΟΡΥΦΟΡΙΚΗ ΕΙΚΟΝΑ	ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΗ ΚΥΡΙΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑ ΒΑΣΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ
1	Οικοδομικά τετράγωνα	Ψηφιακά-ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΑ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΑΠΟ ΕΟΑΕ	ΝΑΙ	1. Οικισμός
2	Κτίρια	Ψηφιακά – ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΑ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΑΠΟ ΕΟΑΕ	ΝΑΙ	1. Αριθμός ορόφων 2. Ύψος κτιρίου 3. Πληθυσμός 4. Υφιστάμενες Χρήσεις Γης 5. Οικισμός
3	Οδικοί Άξονες	Ψηφιακά- ΣΧΕΔΙΑ «AS BUILD» ΑΠΟ ΕΟΑΕ	ΝΑΙ	1. Ονομασία οδού 2. Υφιστάμενο Πλάτος οδού 3. Κυκλοφοριακά δεδομένα οδικού τμήματος 4. Οικισμός
4	Υψομετρικά Δεδομένα - Ισοϋψείς καμπύλες	Ψηφιακά ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΑ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΑΠΟ ΕΟΑΕ– ΤΟΠ. ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΓΥΣ	-	1. Υψόμετρο 2. Οικισμός
5	Άμεσα επηρεαζόμενες από το θόρυβο («ευαίσθητες») χρήσεις	Επι τόπου έρευνα με βάση τα υπόβαθρα των εδαφίων 1-4	ΝΑΙ	1. Είδος χρήσης 2. Περιγραφή Χρήσης 3. Οικισμός
6	Πολεοδομικές Ζώνες – Νομικό Καθεστώς	Ψηφιακά- ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΑΠΟ ΕΟΑΕ	-	1. Πολεοδομική Πληροφορία

Τα ανωτέρω πρωτογενή/δευτερογενή στοιχεία, τα οποία συλλέχθηκαν και χρησιμοποιήθηκαν στην διαμόρφωση του ολοκληρωμένου ψηφιακού υποβάθρου DTM αποτέλεσαν την υπολογιστική βάση για την εφαρμογή του λογισμικού που αναλύεται στην συνέχεια.

5. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΚΟΥΣΤΙΚΩΝ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ**5.1. Μετρολογικός εξοπλισμός**

Για την **επιτυχημένη και συντομότερη δυνατή ολοκλήρωση του εκτελεσθέντος προγράμματος** αξιοποιήθηκε ο ακουστικός εξοπλισμός που αναλύεται επιγραμματικά στην συνέχεια. Για την επιτυχημένη και συντομότερη δυνατή ολοκλήρωση του προβλεπόμενου εκτεταμένου προγράμματος απαιτείται πρόσθετος ακουστικός εξοπλισμός ώστε να εξασφαλισθεί η **επιτάχυνση της εργασίας**. Ιδιαίτερα επισημαίνεται ότι οι προβλεπόμενες 24ωρες **ακουστικές μετρήσεις αερόφερτου θορύβου** θα εκτελεστούν τόσο με ειδικούς αυτοκινούμενους σταθμούς παρακολούθησης θορύβου κατάλληλα διαμορφωμένους - ώστε να πληρούν τις απαιτήσεις της νέας Ευρωπαϊκής οδηγίας θορύβου (με εφαρμογή ύψους μέτρησης 4,0μ.) – εξοπλισμένοι με στατιστικούς αναλυτές θορύβου και διάταξη μικροφώνου παντός καιρού (στον ειδικό ιστό) τύπου CEL 593 και τύπου SOLO (01 dB), όσο και αυτόνομους κινητούς σταθμούς παρακολούθησης θορύβου με στατιστικό αναλυτή και διάταξη μικροφώνου (σε τρίποδα) τύπου SOLO, (επίσης με εφαρμογή ύψους μέτρησης 4,0μ από το φυσικό έδαφος). Η ΣΣΕ & ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ Α.Ε. εξασφάλισε ένα ελάχιστο σύνολο **6 ταυτόχρονων αυτόνομων διατάξεων 24ωρης καταγραφής, που εξασφαλίζει τον αναγκαίο συμπληρωματικό εξοπλισμό που θα συμβάλει αποφασιστικά στην επιτάχυνση εκπόνησης του αντικειμένου.**

- **Ολοκληρωτικά Ηχόμετρα SOLO & CEL – Μικρόφωνα :** Πληρούν τις τεχνικές προδιαγραφές του περιέρχονται στις Δημοσιεύσεις 651 και 804 της Διεθνούς Ηλεκτροτεχνικής Επιτροπής (I.E.C. PUBLICATIONS 651-1979 and 804-1985) καθώς επίσης και τα πρότυπα IEC 1260 και IEC 61672-1. Διαθέτουν επεξεργαστή για ολοκληρωτική και ποσοστομοριακή ανάλυση περιβαλλοντικού θορύβου και τουλάχιστον των δεικτών : L_{eq} , L_n (ήτοι L_1 - L_{100}), L_{den} , L_d (07:00-19:00), $L_{evening}$ (19:00-23:00), L_{night} (23:00-07:00) (σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή οδηγία 2002/49/EK) και επίσης μέγιστη τιμή L_{max} και ελάχιστη τιμή L_{min} για την περίοδο της καταγραφής. Τα μικρόφωνα τα οποία χρησιμοποιούνται κατά την διάρκεια των ακουστικών μετρήσεων είναι μικρόφωνα $\frac{1}{2}$ " ακριβείας τύπου electret. Πιο συγκεκριμένα ο τύπος των μικροφώνων είναι ο MCE 212 και στην συνέχεια παρατίθενται τα βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά του καθώς επίσης και η τυπική καμπύλη απόκρισης των μικροφώνων.



Ολοκληρωτικό ηχόμετρο SOLO

Ολοκληρωτικό ηχόμετρο CELI-593
με ειδική βαλίτσα μεταφοράς

- **Ολοκληρωτικά Ηχόμετρα SOLO τύπου Premium & Μικρόφωνα :**
Πληρεί τις τεχνικές προδιαγραφές του περιέρχονται στις Δημοσιεύσεις 651 και 804 της Διεθνούς Ηλεκτροτεχνικής Επιτροπής (I.E.C. PUBLICATIONS 651-1979 and 804-1985) καθώς επίσης και τα πρότυπα IEC 1260 και IEC 61672-1.



Σταθμός 24ωρης καταγραφής Ο.Κ.Θ. & θορύβου εργοταξίων SOLO Premium σε ιστό 4,0μ βάσει Ευρωπαϊκής οδηγίας

- **Σύστημα Symphonie (SN 1061) :** Ο αυτόνομος δικαναλικός σταθμός παρακολούθησης περιβαλλοντικού θορύβου SYMPHONIE της 01dB είναι ενσωματωμένος σε ειδικό φορητό Laptop Fuzitsu Stylistic LT C-500 με ειδική διάταξη προστασίας παντός καιρού, προστασίας από υγρασία, πουλιά. Διαθέτει δυνατότητα ταυτόχρονης δικαναλικής καταγραφής σε πραγματικό χρόνο, "real time", και ανάλυσης συχνοτήτων μέσω ειδικού λογισμικού. Διαθέτει επεξεργαστή για ολοκληρωτική και ποσοστομοριακή ανάλυση περιβαλλοντικού θορύβου και τουλάχιστον των δεικτών : L_{eq} , L_n (ήτοι L_1-L_{100}), L_{den} , L_d (07:00-19:00), $L_{evening}$ (19:00-23:00), L_{night} (23:00-07:00) (σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή οδηγία 2002/49/EK) και επίσης μέγιστη τιμή L_{max} και ελάχιστη τιμή L_{min} για την περίοδο της καταγραφής.



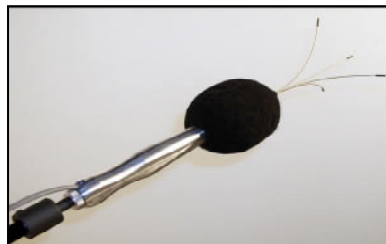
Αυτόνομο σύστημα Καταγραφής Περιβαλλοντικού Θορύβου Symphonie

- **Σύστημα Harmonie (SN 4141) :** Ο κινητός τετρα-καναλικός σταθμός παρακολούθησης περιβαλλοντικού θορύβου HARMONIE της 01dB είναι ενσωματωμένος σε ειδικό φορητό Laptop με, "real time" αναλυτή συχνοτήτων. Έχει την μοναδική δυνατότητα ταυτόχρονης καταγραφής μέσω 4 ανεξάρτητων δεκτών οι οποίοι μπορούν να καταγράφουν και να αναλύουν όχι μόνο θόρυβο αλλά και δονήσεις μέσω ειδικών διατάξεων επιταχυνσιόμετρων (accelerometers). Διαθέτει επεξεργαστή για ολοκληρωτική και ποσοστομοριακή ανάλυση περιβαλλοντικού θορύβου και τουλάχιστον των δεικτών : L_{eq} , L_n (ήτοι L_1-L_{100}), L_{den} , L_d (07:00-19:00), $L_{evening}$ (19:00-23:00), L_{night} (23:00-07:00) (σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή οδηγία 2002/49/EK) και επίσης μέγιστη τιμή L_{max} και ελάχιστη τιμή L_{min} για την περίοδο της καταγραφής.
- **Βαλίτσα Παντός Καιρού VES21 & Διάταξη Παντός Καιρού BAP 21 :** βαλίτσα παντός καιρού VES21 είναι ένας αυτόνομος μετρολογικός σταθμός για την διεξαγωγή μετρήσεων σε ελεύθερο πεδίο. Η βαλίτσα VES21 χρησιμοποιείται μαζί με το ολοκληρωτικό ηχόμετρο Solo και των δύο τύπων Master και Premium και παρέχει απόλυτη προστασία στον μετρητικό εξοπλισμό έναντι των κλιματολογικών συνθηκών που μπορεί να επηρεάσουν την ομαλή λειτουργία των οργάνων. Μέσα σε αυτήν περιέχεται μια μπαταρία

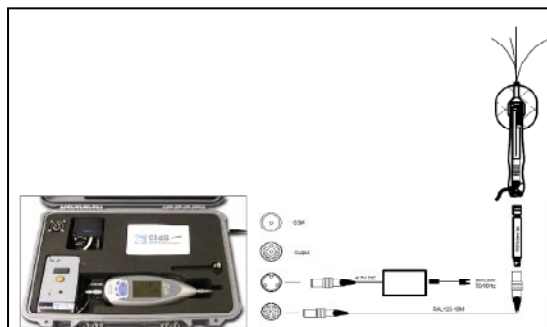
υψηλής αποθηκευτικής ικανότητας η οποία μπορεί να τροφοδοτεί τον μετρητικό εξοπλισμό έως και 168 συνεχόμενες ώρες. Επιπρόσθετα περιέχεται και φορτιστής για σύνδεση με παροχή ηλεκτρικού ρεύματος σε περίπτωση που απαιτηθεί μεγαλύτερη χρονική διάρκεια μέτρησης. Η διάταξη BAR 21 είναι εκείνη η οποία προσφέρει την προστασία στον προενισχυτή και το μικρόφωνο έναντι των κακών καιρικών συνθηκών, της υγρασίας και του αέρα. Αποτελείται από έναν ανοξείδωτο μεταλλικό σωλήνα, μία υποστηρικτική κεφαλή και κατάλληλο ανεμοκάλυπτρο εφοδιασμένο με ειδική διάταξη έτσι ώστε τα πουλιά να μην μπορούν να παρεμποδίσουν την μέτρηση.



Διάταξη Παντός Καιρού Bar 21 με
τρίποδα σε συνθήκες μέτρησης



Διάταξη Παντός Καιρού Bar 21



Συνδεσμολογία της Διάταξης Παντός Καιρού Bar 21
με την Βαλίτσα VES21

- **Αυτοκινούμενοι Σταθμοί 24ώρων Μετρήσεων :** Για την διενέργεια 24ώρων ακουστικών μετρήσεων σε προκαθορισμένες θέσεις γίνεται αντιληπτό ότι η χρησιμοποίηση μόνο τεχνικού προσωπικού είναι ανέφικτη μιας και το χρονικό διάστημα που απαιτείται είναι απαγορευτικό για τα ανθρώπινα δεδομένα άλλα και το κόστος που απαιτείται τόσο το οικονομικό όσο και σε εργατο-ώρες είναι ιδιαίτερα υψηλό.

Οι σταθμοί φέροντας τις ειδικές διατάξεις προστασίας παντός καιρού είναι ιδανικοί για την διενέργεια όχι μόνο 24ώρων ακουστικών μετρήσεων άλλα και ακόμα μεγαλύτερου χρονικού διαστήματος αν αυτό απαιτηθεί. Στους διαθέσιμους αυτοκινούμενους σταθμούς περιέχεται ειδικός τηλεσκοπικός ιστός για την ανάρτηση του μικροφώνου και της διάταξης προστασίας καθώς επίσης και ειδική αντλία αέρα που χρησιμοποιείται για την ανύψωση του τηλεσκοπικού ιστού. Ο ιστός και η αντλία είναι της Αγγλικής εταιρείας Clark Mast.



- **Λογισμικά Επεξεργασίας και Διαχείρισης Μετρήσεων :** Το λογισμικό **Dbtrait32** είναι το λογισμικό που χρησιμοποιείται για την διαχείριση των πραγματοποιούμενων μετρήσεων περιβαλλοντικού θορύβου. Έχει την δυνατότητα παρουσίασης των αποτελεσμάτων των μετρήσεων τόσο γραφικά όσο και υπό μορφή πίνακα στοιχείων ενώ παράλληλα δίνεται η δυνατότητα στον χρήστη να εξαγάγει τόσο τα γραφήματα όσο και τα στοιχεία τόσο σε αρχεία Word όσο και σε Excel γεγονός που το καθιστά ιδιαίτερα εύχρηστο και φιλικό με το χρήστη. Το λογισμικό **Dbtrig32** είναι το εργαλείο για καταγραφές περιβαλλοντικού θορύβου σε πραγματικό χρόνο, real time.

Έχει την δυνατότητα για ταυτόχρονη παρουσίαση real time τεσσάρων καναλιών όπου μπορεί να γίνεται η in situ παρακολούθηση όλων των δεικτών περιβαλλοντικού θορύβου. Μπορεί να συνδυαστεί τόσο με το σύστημα Symphonie όσο και με το σύστημα Harmonie. Παρέχει ακόμα την δυνατότητα για καταγραφές με 1/1 και 1/3 οκταβική ανάλυση καθώς επίσης και την ηχητική αποθήκευση της καταγραφής η οποία μπορεί να αναπαραχθεί.



- **Προενισχυτές & Βαθμονομητές :** Οι προενισχυτές που χρησιμοποιούνται είναι του τύπου PRE21S και PRE21W. Είναι ειδικοί προενισχυτές για τα μικρόφωνα 1/2" ακριβείας τύπου electret. Ο προενισχυτής PRE21S χρησιμοποιείται όταν για την διενέργεια των ακουστικών μετρήσεων χρησιμοποιούμε ένα ολοκληρωτικό ηχόμετρο σε συνθήκες που δεν απαιτούν κάποια ιδιαίτερη προστασία έναντι της υγρασίας. Στην περίπτωση όμως που οι μετρήσεις μας γίνονται σε συνθήκες ελεύθερου πεδίου και υπάρχει ο κίνδυνος της υγρασίας τότε χρησιμοποιείται ο προενισχυτής PRE21W ο οποίος διαθέτει ειδικό σύστημα θέρμανσης και είναι συμβατός με όλες τις διατάξεις παντός καιρού και αυτοκινούμενων σταθμών μέτρησης.



Οι βαθμονομητές Cal01 και Cal02 είναι πηγές ηχητικής πίεσης και χρησιμοποιούνται κάθε φορά πριν την διεξαγωγή των ακουστικών μετρήσεων έτσι ώστε να εξασφαλίσουμε την καλή λειτουργία των μικροφώνων. Είναι σύμφωνοι με το πρότυπο IEC 942 και λειτουργούν με μπαταρία.

- **Μετεωρολογικοί Σταθμοί :** Ο μετεωρολογικός σταθμός της **OREGON SCIENTIFIC** είναι σύμφωνος με τα πρότυπα ICT,FCC,#334 PPT.



Ο μετεωρολογικός σταθμός **DAVIS CABLED VANTAGE PRO2 WITH STANDARD RADIATION SHIELD** με κλωβό προστασίας. Περιλαμβάνει κονσόλα/δέκτη, ολοκληρωμένη μονάδα αισθητήρων και υλικά εγκατάστασης. Οι συμπεριλαμβανόμενοι αισθητήρες της εξωτερικής μονάδας είναι: βροχόμετρο, αισθητήρας θερμοκρασίας και υγρασίας και ανεμομέτρο με 12 μέτρα καλώδιο.



5.2 Συγκεντρωτικά αποτελέσματα ακουστικών καταγραφών

Στα πλαίσια της σχετικής υποβληθείσας Τεχνικής Έκθεσης Ακουστικών Μετρήσεων Α' και Β' Κύκλου που εκπονήθηκαν και υποβλήθηκαν στην υπηρεσία, παρουσιάζονται στην συνέχεια επιγραμματικά τόσο οι γεωγραφικές θέσεις που καλύφθηκαν όσο και τα αποτελέσματα διακύμανσης των δεικτών Ο.Κ.Θ., για κάθε ανεξάρτητη 24ωρη μέτρηση / θέση, ενώ στους πίνακες και διαγράμματα παρουσιάζονται συνοπτικά και αξιολογούνται τα αποτελέσματα του βασικού αντιπροσωπευτικού δείκτη θορύβου $L_{10}(18hrs)$ για κάθε 24ωρη ακουστική μέτρηση ανά διακριτή γεωγραφική θέση.

Τα δεδομένα των ανωτέρω 24ωρων ηχομετρήσεων αξιοποιήθηκαν στην συνέχεια για την βαθμονόμηση του μοντέλου και την τελική σχεδίαση των ΣΧΘ στις ανωτέρω περιοχές στα πλαίσια της παρούσης μελέτης. Θα περιλαμβάνουν δε το σύνολο των ακόλουθων δεικτών: L_{max} , L_1 , L_{10} , L_{50} , L_{95} , L_{eq} , L_{day} , $L_{evening}$, L_{night} , L_{den} .

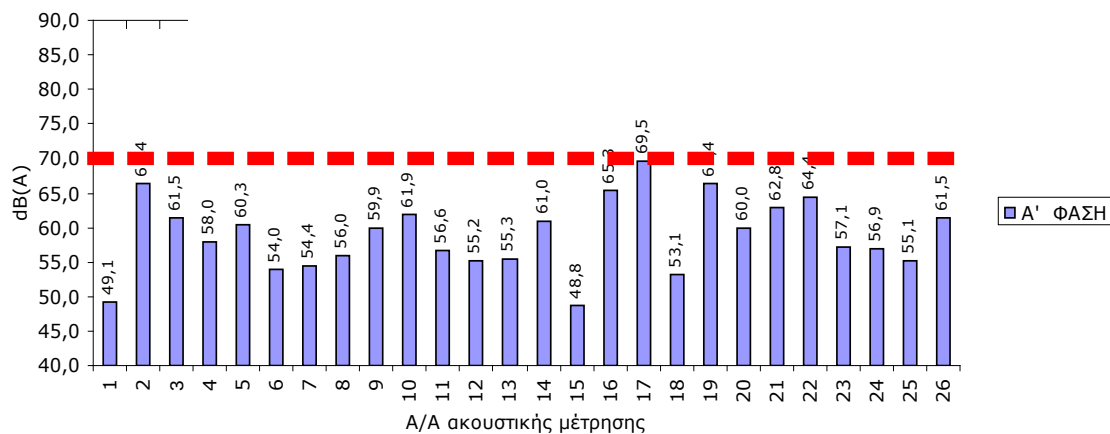
Πίνακας 10

Στάθμες Δείκτη Ο.Κ.Θ. $L_{10}(18hrs)$ για τον Α' Κύκλο ακουστικών καταγραφών

Α/Α	ΟΙΚΙΣΜΟΣ	$L_{10}(18hrs)$ dB(A)	Όριο Νομοθεσίας Legislation limit dB(A)
1	Ν.ΚΕΡΔΥΛΛΙΑ	49,1	70
2	ΑΣΠΡΟΒΑΛΤΑ	66,4	
3	ΑΣΠΡΟΒΑΛΤΑ	61,5	
4	ΠΡΟΦΗΤΗΣ	58,0	
5	ΕΥΑΓΓΕΛΙΣΜΟΣ	60,3	
6	Μικρή ΒΟΛΒΗ	54,0	
7	Μεγάλη ΒΟΛΒΗ	54,4	
8	Μεγάλη ΒΟΛΒΗ	56,0	
9	ΚΛΕΙΔΙ	59,9	
10	ΠΡΑΣΙΝΑΔΑ	61,9	
11	ΝΗΣΣΕΛΙ	56,6	
12	ΚΕΦΑΛΟΧΩΡΙ	55,2	
13	ΡΑΠΣΟΜΑΝΙΚΙ	55,3	
14	ΚΟΥΛΟΥΡΑ	61,0	
15	ΝΕΑ ΚΕΡΔΥΛΙΑ	48,8	
16	ΑΣΠΡΟΒΑΛΤΑ	65,3	
17	ΑΣΠΡΟΒΑΛΤΑ	69,5	
18	Μικρή ΒΟΛΒΗ	53,1	
19	ΠΡΟΦΗΤΗΣ	66,4	
20	ΕΥΑΓΓΕΛΙΣΜΟΣ	60,0	
21	ΚΛΕΙΔΙ	62,8	
22	ΠΡΑΣΙΝΑΔΑ	64,4	
23	ΝΗΣΣΕΛΙ	57,1	
24	ΚΕΦΑΛΟΧΩΡΙ	56,9	
25	ΡΑΨΟΜΑΝΙΚΙ	55,1	
26	ΚΟΥΛΟΥΡΑ	61,5	

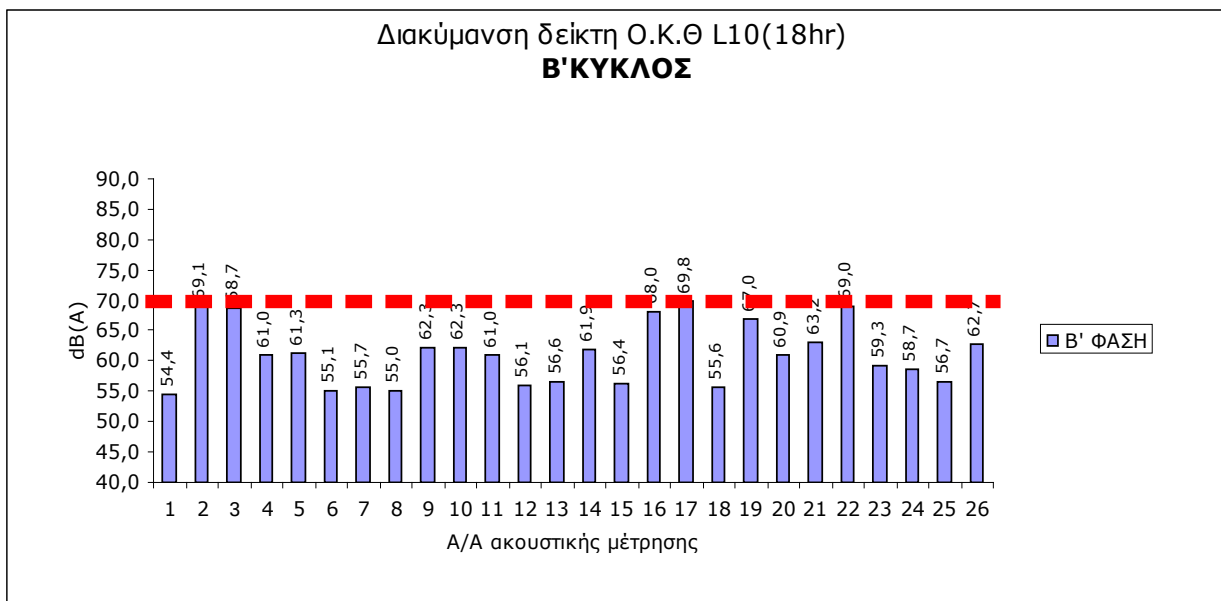
Διάγραμμα 1

Διακύμανση δείκτη Ο.Κ.Θ L₁₀(18hr)
Α'ΚΥΚΛΟΣ

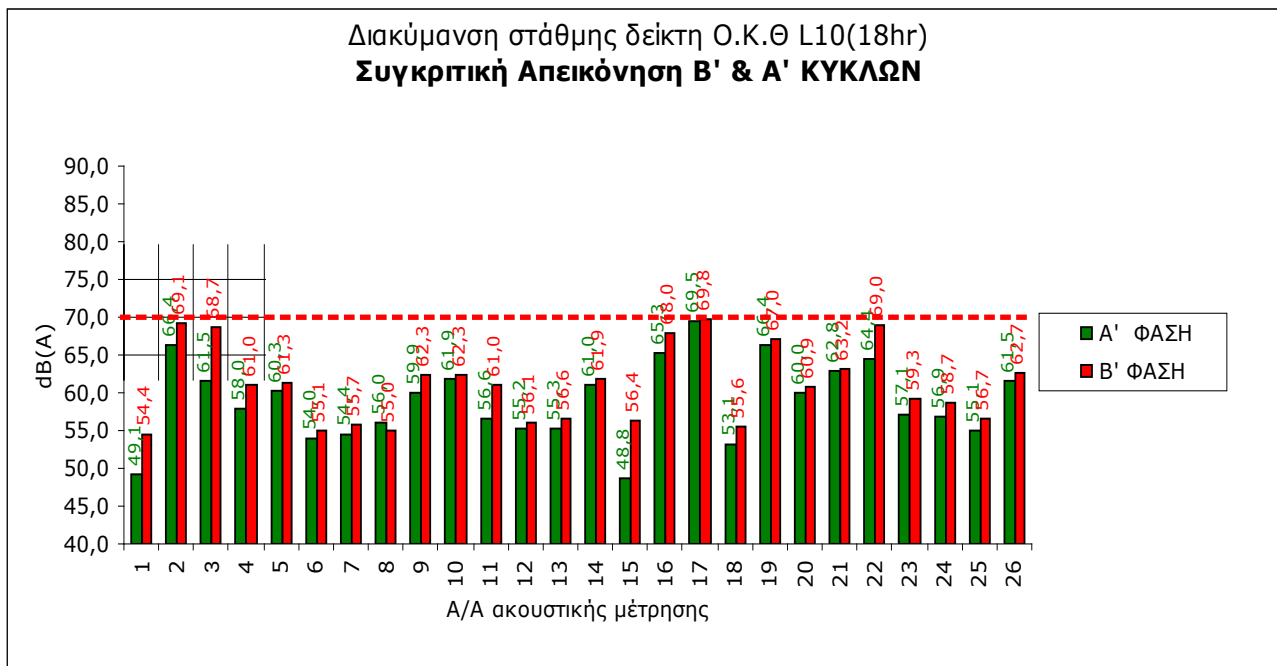
**Πίνακας 11**

Στάθμες Δείκτη Ο.Κ.Θ. L₁₀(18hrs) για τον Β' Κύκλο ακουστικών καταγραφών

A/A	ΟΙΚΙΣΜΟΣ	L ₁₀ (18hrs) dB(A)	Όριο Νομοθεσίας Legislation limit dB(A)
1	Ν.ΚΕΡΔΥΛΙΑ	54,4	70
2	ΑΣΠΡΟΒΑΛΤΑ	69,1	
3	ΑΣΠΡΟΒΑΛΤΑ	68,7	
4	ΠΡΟΦΗΤΗΣ	61,0	
5	ΕΥΑΓΓΕΛΙΣΜΟΣ	61,3	
6	Μικρή ΒΟΛΒΗ	55,1	
7	Μεγάλη ΒΟΛΒΗ	55,7	
8	Μεγάλη ΒΟΛΒΗ	55,0	
9	ΚΛΕΙΔΙ	62,3	
10	ΠΡΑΣΙΝΑΔΑ	62,3	
11	ΝΗΣΣΕΛΙ	61,0	
12	ΚΕΦΑΛΟΧΩΡΙ	56,1	
13	ΡΑΨΟΜΑΝΙΚΙ	56,6	
14	ΚΟΥΛΟΥΡΑ	61,9	
15	ΝΕΑ ΚΕΡΔΥΛΙΑ	56,4	
16	ΑΣΠΡΟΒΑΛΤΑ	68,0	
17	ΑΣΠΡΟΒΑΛΤΑ	69,8	
18	Μικρή ΒΟΛΒΗ	55,6	
19	ΠΡΟΦΗΤΗΣ	67,0	
20	ΕΥΑΓΓΕΛΙΣΜΟΣ	60,9	
21	ΚΛΕΙΔΙ	63,2	
22	ΠΡΑΣΙΝΑΔΑ	69,0	
23	ΝΗΣΣΕΛΙ	59,3	
24	ΚΕΦΑΛΟΧΩΡΙ	58,7	
25	ΡΑΨΟΜΑΝΙΚΙ	56,7	
26	ΚΟΥΛΟΥΡΑ	62,7	

Διάγραμμα 2

Για την πληρέστερη αξιολόγηση και συγκριτική θεώρηση των αποτελεσμάτων των ακουστικών καταγραφών Α' & Β' Κύκλων στο διάγραμμα στην συνέχεια δίνονται τα συγκριτικά αποτελέσματα καταγραφής της στάθμης L10(18ώρου) για όλες τις θέσεις μέτρησης. Η συγκριτική αξιολόγηση δίνει διαφοροποίηση της στάθμης στους 2 κύκλους καταγραφών της τάξης των $-2,2 \pm 2,1$ dB(A) που αξιολογείται ως αναμενόμενη και μη αξιολογίσιμη. Όλες οι καταμετρηθείσες στάθμες είναι κάτω του ορίου της Υ.Α. οικ. 17252/1992 (ΦΕΚ 395B/19.6.1992).

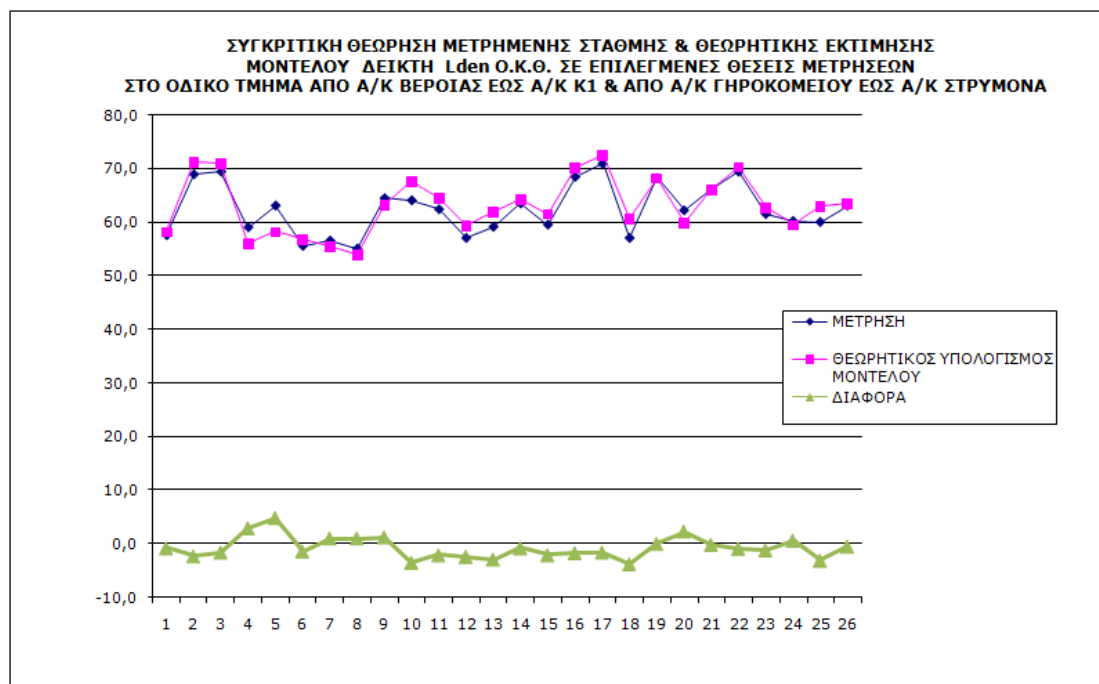
Διάγραμμα 3

5.3 Συγκριτική θεώρηση αποτελεσμάτων προγράμματος ακουστικών μετρήσεων & θεωρητικών αποτελεσμάτων μοντέλου

Όπως αναλύθηκε στους πίνακες των ακουστικών μετρήσεων ανωτέρω, δίνεται η τελική διακύμανση των πραγματοποιηθέντων **24ωρων μετρήσεων περιβαλλοντικού θορύβου**, στο σύνολο των οικισμών όπως αναλύθηκε στην σχετική Τεχνική Έκθεση Α' & Β' κύκλου, δίνεται η αναλυτική καταγραφή των αποτελεσμάτων των ακουστικών καταγραφών για το σύνολο των δεικτών θορύβου L_{den} , L_{day} , $L_{evening}$ & L_{night} της Ευρωπαϊκής οδηγίας 2002/49/ΕΚ.

Με βάση τα αποτελέσματα των ΣΧΘ που αναλύονται στην συνέχεια στο Παράρτημα Β και του Χάρτες έγινε θεωρητικός υπολογισμός με το λογισμικό CadnaA των θεωρητικών τιμών των δεικτών L_{den} & L_{night} και στην συνέχεια στατιστική σύγκριση μεταξύ των καταγεγραμμένων τιμών με τις θεωρητικές που υπολογίστηκαν βάσει των σχετικών παραδοχών. Στο διάγραμμα στην συνέχεια δίνεται η διακύμανση θεωρητικών – πραγματικών τιμών των δύο δεικτών καθώς και η διακύμανση της θετικής ή αρνητικής απόκλισης.

Σύμφωνα με την σχετική στατιστική ανάλυση, διαπιστώθηκε για το σύνολο των θέσεων **συντελεστής συσχέτισης** μεταξύ θεωρητικών και πραγματικών τιμών της τάξης του **0,923 για τον βασικό δείκτη L_{den}** γεγονός που **υποδηλώνει την ιδιαίτερα σημαντική συσχέτιση της θεωρητικής προσέγγισης και της ακρίβειας του υπολογιστικού περιβάλλοντος σε σχέση με την υπάρχουσα κατάσταση**.



Διάγραμμα 4

Συγκριτική απεικόνιση των πραγματικών 24ώρων ακουστικών μετρήσεων και των αντίστοιχων θεωρητικών προσεγγίσεων λογισμικού CADNAA στους ελεγχθέντες οικισμούς - Διαγραμματική απόδοση της διαφοράς τιμών στο σύνολο των θέσεων.

**6. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ & ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ
ΟΔΙΚΟΥ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΟΥ ΘΟΡΥΒΟΥ : ΣΧΘ 2008****6.1 Στρατηγικοί Χάρτες Ισοθορυβικών Καμπύλων δεικτών Θορύβου
Lden & Lnight -2008**

Στην συνέχεια στο Παράρτημα Β και τους Χάρτες δίνονται η γενική και αναλυτική παρουσίαση του Στρατηγικού Χάρτη Θορύβου 2008 στο σύνολο στα τμήματα της Εγνατίας Οδού τα οποία χαρακτηρίζονται από ετήσιο οδικό κυκλοφοριακό φόρτο $\geq 6.000.000$ κινήσεων που εκτείνονται από Α/Κ Βέροιας έως Α/Κ Κ1 και από Α/Κ Γηροκομείου έως Α/Κ Στρυμόνα (συνολικού μήκους 145 περίπου χιλιομέτρων). για τους δείκτες θορύβου :

- * Lden &
- * Lnight

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

Στο σχετικό Παράρτημα Χαρτών ιδιαίτερα δίνονται αναλυτικά οι χάρτες με τις ισοθορυβικές καμπύλες των δεικτών Lden & Lnight (σε χρωματική απεικόνιση κατά ISO 1996-2 1987 σε συνδυασμό με τα στοιχεία των χρήσεων γης άμεσης και ευρύτερης περιοχής.

Στον πίνακα στην συνέχεια δίνονται επιγραμματικά τα περιεχόμενα του παραρτήματος Χαρτών με αναφορά στον σχετικό κωδικό κάθε σχεδίου.

Πίνακας 12

A/A	ΚΛΙΜΑΚΑ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΧΑΡΤΩΝ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ		
ΧΑΡΤΗΣ 002	1:5000	Σ.Χ.Θ. 2008 - ΟΙΚΙΣΜΟΣ ΚΟΥΛΟΥΡΑ ΔΕΙΚΤΗΣ ΘΟΡΥΒΟΥ Lden	0000	4300	002
ΧΑΡΤΗΣ 003		Σ.Χ.Θ. 2008 - ΟΙΚΙΣΜΟΣ ΚΟΥΛΟΥΡΑ ΔΕΙΚΤΗΣ ΘΟΡΥΒΟΥ Lnight	0000	4300	003
ΧΑΡΤΗΣ 004		Σ.Χ.Θ. 2008 - ΟΙΚΙΣΜΟΣ ΡΑΦΟΜΑΝΙΚΙ ΔΕΙΚΤΗΣ ΘΟΡΥΒΟΥ Lden	0000	4300	004
ΧΑΡΤΗΣ 005		Σ.Χ.Θ. 2008 - ΟΙΚΙΣΜΟΣ ΡΑΦΟΜΑΝΙΚΙ ΔΕΙΚΤΗΣ ΘΟΡΥΒΟΥ Lnight	0000	4300	005
ΧΑΡΤΗΣ 006		Σ.Χ.Θ. 2008 - ΟΙΚΙΣΜΟΣ ΚΕΦΑΛΟΧΩΡΙ ΔΕΙΚΤΗΣ ΘΟΡΥΒΟΥ Lden	0000	4300	006
ΧΑΡΤΗΣ 007		Σ.Χ.Θ. 2008 - ΟΙΚΙΣΜΟΣ ΚΕΦΑΛΟΧΩΡΙ ΔΕΙΚΤΗΣ ΘΟΡΥΒΟΥ Lnight	0000	4300	007
ΧΑΡΤΗΣ 008		Σ.Χ.Θ. 2008 - ΟΙΚΙΣΜΟΣ ΝΗΣΣΕΛΙ ΔΕΙΚΤΗΣ ΘΟΡΥΒΟΥ Lden	0000	4300	008
ΧΑΡΤΗΣ 009		Σ.Χ.Θ. 2008 - ΟΙΚΙΣΜΟΣ ΝΗΣΣΕΛΙ ΔΕΙΚΤΗΣ ΘΟΡΥΒΟΥ Lnight	0000	4300	009
ΧΑΡΤΗΣ 010		Σ.Χ.Θ. 2008 - ΟΙΚΙΣΜΟΣ ΠΡΑΣΙΝΑΔΑ ΔΕΙΚΤΗΣ ΘΟΡΥΒΟΥ Lden	0000	4300	010
ΧΑΡΤΗΣ 011		Σ.Χ.Θ. 2008 - ΟΙΚΙΣΜΟΣ ΠΡΑΣΙΝΑΔΑ ΔΕΙΚΤΗΣ ΘΟΡΥΒΟΥ Lnight	0000	4300	011
ΧΑΡΤΗΣ 012		Σ.Χ.Θ. 2008 - ΟΙΚΙΣΜΟΣ ΚΛΕΙΔΙ ΔΕΙΚΤΗΣ ΘΟΡΥΒΟΥ Lden	0000	4300	012
ΧΑΡΤΗΣ 013		Σ.Χ.Θ. 2008 - ΟΙΚΙΣΜΟΣ ΚΛΕΙΔΙ ΔΕΙΚΤΗΣ ΘΟΡΥΒΟΥ Lnight	0000	4300	013
ΧΑΡΤΗΣ 014		Σ.Χ.Θ. 2008 - ΟΙΚΙΣΜΟΣ ΕΥΑΓΓΕΛΙΣΜΟΣ ΔΕΙΚΤΗΣ ΘΟΡΥΒΟΥ Lden	0000	4300	014
ΧΑΡΤΗΣ 015		Σ.Χ.Θ. 2008 - ΟΙΚΙΣΜΟΣ ΕΥΑΓΓΕΛΙΣΜΟΣ ΔΕΙΚΤΗΣ ΘΟΡΥΒΟΥ Lnight	0000	4300	015
ΧΑΡΤΗΣ 016		Σ.Χ.Θ. 2008 - ΟΙΚΙΣΜΟΣ ΠΡΟΦΗΤΗΣ ΔΕΙΚΤΗΣ ΘΟΡΥΒΟΥ Lden	0000	4300	016
ΧΑΡΤΗΣ 017		Σ.Χ.Θ. 2008 - ΟΙΚΙΣΜΟΣ ΠΡΟΦΗΤΗΣ ΔΕΙΚΤΗΣ ΘΟΡΥΒΟΥ Lnight	0000	4300	017
ΧΑΡΤΗΣ 018		Σ.Χ.Θ. 2008 - ΟΙΚΙΣΜΟΣ ΜΕΓΑΛΗ ΒΟΛΒΗ ΔΕΙΚΤΗΣ ΘΟΡΥΒΟΥ Lden	0000	4300	018
ΧΑΡΤΗΣ 019		Σ.Χ.Θ. 2008 - ΟΙΚΙΣΜΟΣ ΜΕΓΑΛΗ ΒΟΛΒΗ ΔΕΙΚΤΗΣ ΘΟΡΥΒΟΥ Lnight	0000	4300	019
ΧΑΡΤΗΣ 020		Σ.Χ.Θ. 2008 - ΟΙΚΙΣΜΟΣ ΜΙΚΡΗ ΒΟΛΒΗ ΔΕΙΚΤΗΣ ΘΟΡΥΒΟΥ Lden	0000	4300	020
ΧΑΡΤΗΣ 021		Σ.Χ.Θ. 2008 - ΟΙΚΙΣΜΟΣ ΜΙΚΡΗ ΒΟΛΒΗ ΔΕΙΚΤΗΣ ΘΟΡΥΒΟΥ Lnight	0000	4300	021
ΧΑΡΤΗΣ 022		Σ.Χ.Θ. 2008 - ΟΙΚΙΣΜΟΣ ΑΣΠΡΟΒΑΛΤΑ ΔΕΙΚΤΗΣ ΘΟΡΥΒΟΥ Lden	0000	4300	022
ΧΑΡΤΗΣ 023		Σ.Χ.Θ. 2008 - ΟΙΚΙΣΜΟΣ ΑΣΠΡΟΒΑΛΤΑ ΔΕΙΚΤΗΣ ΘΟΡΥΒΟΥ Lnight	0000	4300	023
ΧΑΡΤΗΣ 024		Σ.Χ.Θ. 2008 - ΟΙΚΙΣΜΟΣ Ν. ΚΕΡΔΥΛΛΙΑ ΔΕΙΚΤΗΣ ΘΟΡΥΒΟΥ Lden	0000	4300	024
ΧΑΡΤΗΣ 025		Σ.Χ.Θ. 2008 - ΟΙΚΙΣΜΟΣ Ν. ΚΕΡΔΥΛΛΙΑ ΔΕΙΚΤΗΣ ΘΟΡΥΒΟΥ Lnight	0000	4300	025

6.2 Παρουσίαση αποτελεσμάτων επιφάνειας περιοχής μελέτης και αριθμού ατόμων εκτεθειμένων στις ζώνες Οδικού Κυκλοφοριακού Θορύβου

6.2.1 Επιφάνειες ανά ζώνη θορύβου / οικισμών περιοχής μελέτης

Τα στοιχεία επιφανειών, που εκτίθενται στις διάφορες ζώνες του δείκτη θορύβου L_{den} της περιοχής μελέτης, πρέπει – σύμφωνα με το παραπάνω ισχύον θεσμικό πλαίσιο – να κατηγοριοποιούνται στις ζώνες θορύβου υψηλότερες των 55, 65 και 75 dB, αντιστοίχως και σε ύψος 4μ. από το έδαφος (βλέπε πίνακα και διαγράμματα στην συνέχεια).

Σύμφωνα με το ισχύον θεσμικό πλαίσιο, επιβάλλεται η εκτίμηση της επιφάνειας περιοχής μελέτης εκτεθειμένης σε μια από τις ακόλουθες ζώνες τιμών του L_{den} σε dB(A), σε ύψος τεσσάρων μέτρων από το έδαφος: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, & > 75, καθώς και σε κάθε μία από τις ακόλουθες ζώνες τιμών του L_{night} (σε dB), - επίσης σε ύψος τεσσάρων μέτρων από το έδαφος : 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, >70.

Επισημαίνεται, ότι το σύνολο των κατοίκων – που εκτίθενται στις ανωτέρω ζώνες θορύβου – ευρίσκεται εντός των οικισμών στην περιοχή μελέτης σύμφωνα με το Παράρτημα VI της Οδηγίας.

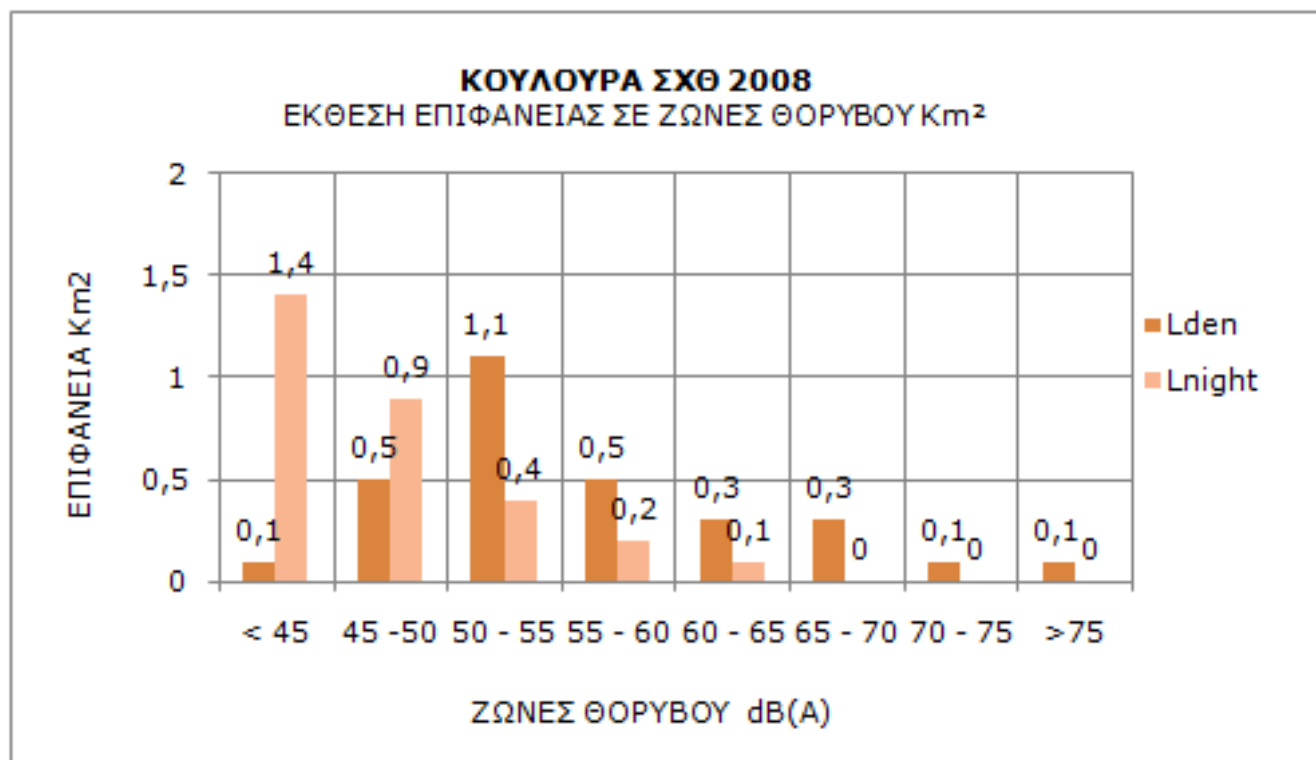
Οι σχετικές εκτιμήσεις του ΣΧΘ 2008, οι οποίες δίνονται στους πίνακες και τα διαγράμματα στην συνέχεια υπερκαλύπτουν την ανωτέρω απαίτηση παρουσιάζοντας την επιφάνεια περιοχής μελέτης κατανεμημένης στις ανωτέρω ζώνες θορύβου των δεικτών L_{den} & L_{night} για το έτος 2008, στο σύνολο των οικισμών στην συνέχεια :

- ΚΟΥΛΟΥΡΑ
- ΡΑΨΟΜΑΝΙΚΙ
- ΚΕΦΑΛΟΧΩΡΙ
- ΝΗΣΣΕΛΙ
- ΠΡΑΣΙΝΑΔΑ
- ΚΛΕΙΔΙ
- ΕΥΑΓΓΕΛΙΣΜΟΣ
- ΠΡΟΦΗΤΗΣ
- ΜΕΓΑΛΗ ΒΟΛΒΗ
- ΜΙΚΡΗ ΒΟΛΒΗ
- ΑΣΠΡΟΒΑΛΤΑ
- Ν.ΚΕΡΔΥΛΛΙΑ

- * Επιφάνεια περιοχής μελέτης ανά ζώνη θορύβου για τους δείκτες θορύβου
Lden & Lnight : **ΚΟΥΛΟΥΡΑ**

Πίνακας 13

ΖΩΝΗ ΘΟΡΥΒΟΥ dB(A)	ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΔΕΙΚΤΗ ΘΟΡΥΒΟΥ Lden		ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΔΕΙΚΤΗ ΘΟΡΥΒΟΥ Lnight	
	Km ²	%	Km ²	%
< 45	0,1	3,3%	1,4	46,7%
45 - 50	0,5	16,7%	0,9	30,0%
50 - 55	1,1	36,7%	0,4	13,3%
55 - 60	0,5	16,7%	0,2	6,7%
60 - 65	0,3	10,0%	0,1	3,3%
65 - 70	0,3	10,0%	0	0,0%
70 - 75	0,1	3,3%	0	0,0%
>75	0,1	3,3%	0	0,0%
ΣΥΝΟΛΟ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ σε Km ² και % αναλογία ανά ζώνη θορύβου =	3,0	100,0%	3,0	100,0%



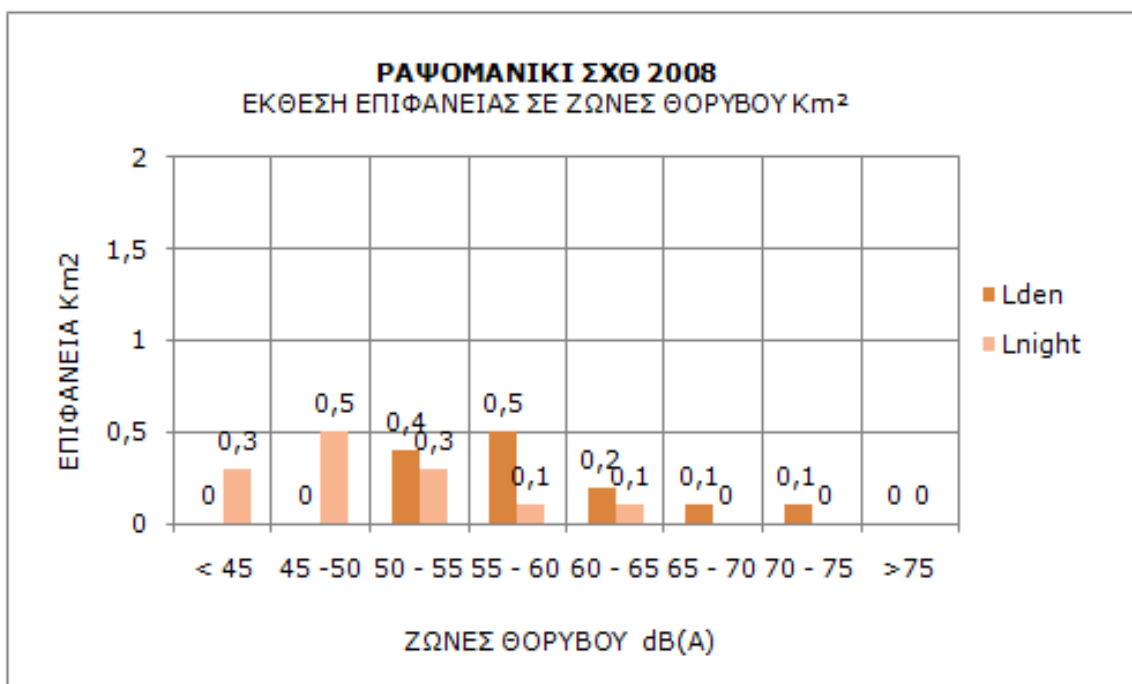
Διάγραμμα 5

Διαγραμματική κατανομή της επιφάνειας στον οικισμό ΚΟΥΛΟΥΡΑ
Δείκτες οδικού κυκλοφοριακού θορύβου Lden & Lnight 2008

- * Επιφάνεια περιοχής μελέτης ανά ζώνη θορύβου για τους δείκτες θορύβου
Lden & Lnight : **ΡΑΨΟΜΑΝΙΚΙ**

Πίνακας 14

ΖΩΝΗ ΘΟΡΥΒΟΥ dB(A)	ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΔΕΙΚΤΗ ΘΟΡΥΒΟΥ Lden		ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΔΕΙΚΤΗ ΘΟΡΥΒΟΥ Lnight	
	Km ²	%	Km ²	%
< 45	0	0,0%	0,3	23,1%
45 - 50	0	0,0%	0,5	38,5%
50 - 55	0,4	30,8%	0,3	23,1%
55 - 60	0,5	38,5%	0,1	7,7%
60 - 65	0,2	15,4%	0,1	7,7%
65 - 70	0,1	7,7%	0	0,0%
70 - 75	0,1	7,7%	0	0,0%
>75	0	0,0%	0	0,0%
ΣΥΝΟΛΟ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ σε Km ² και % αναλογία ανά ζώνη θορύβου =	1,3	100,0%	1,3	100,0%



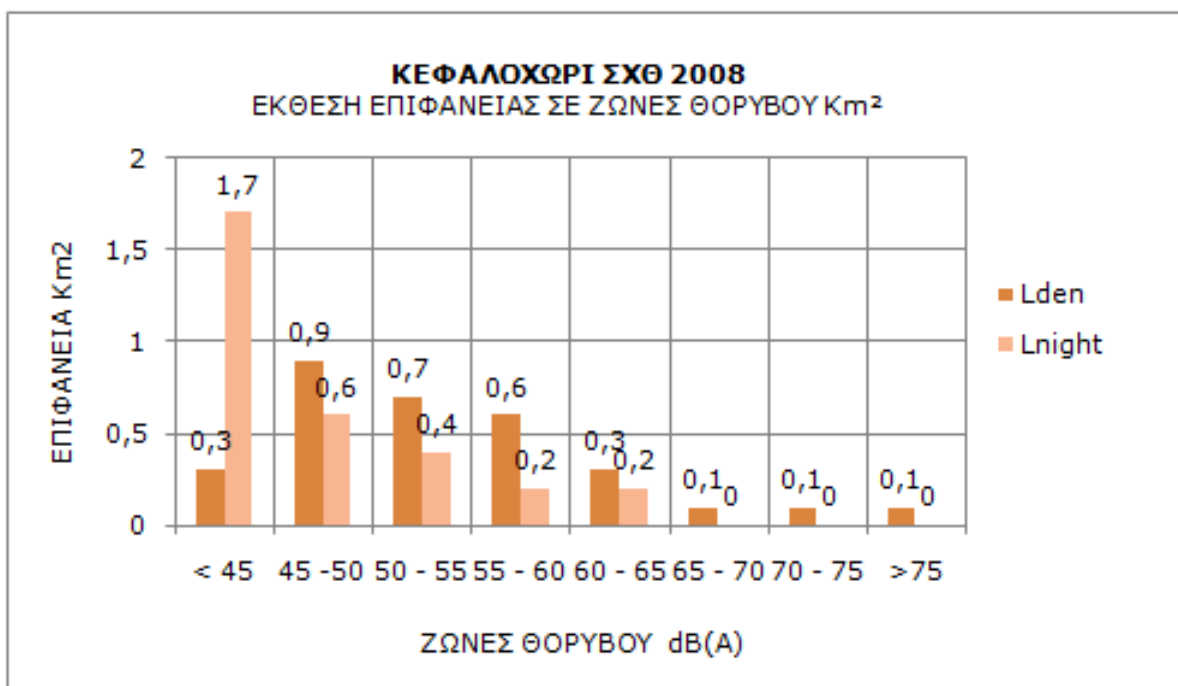
Διάγραμμα 6

Διαγραμματική κατανομή της επιφάνειας στον οικισμό ΡΑΨΟΜΑΝΙΚΙ
Δείκτες οδικού κυκλοφοριακού θορύβου Lden & Lnight 2008

- * Επιφάνεια περιοχής μελέτης ανά ζώνη θορύβου για τους δείκτες θορύβου
Lden & Lnight : **ΚΕΦΑΛΟΧΩΡΙ**

Πίνακας 15

ΖΩΝΗ ΘΟΡΥΒΟΥ dB(A)	ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΔΕΙΚΤΗ ΘΟΡΥΒΟΥ Lden		ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΔΕΙΚΤΗ ΘΟΡΥΒΟΥ Lnight	
	Km ²	%	Km ²	%
< 45	0,3	9,7%	1,7	54,8%
45 - 50	0,9	29,0%	0,6	19,4%
50 - 55	0,7	22,6%	0,4	12,9%
55 - 60	0,6	19,4%	0,2	6,5%
60 - 65	0,3	9,7%	0,2	6,5%
65 - 70	0,1	3,2%	0	0,0%
70 - 75	0,1	3,2%	0	0,0%
>75	0,1	3,2%	0	0,0%
ΣΥΝΟΛΟ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ σε Km ² και % αναλογία ανά ζώνη θορύβου =	3,1	100,0%	3,1	100,0%



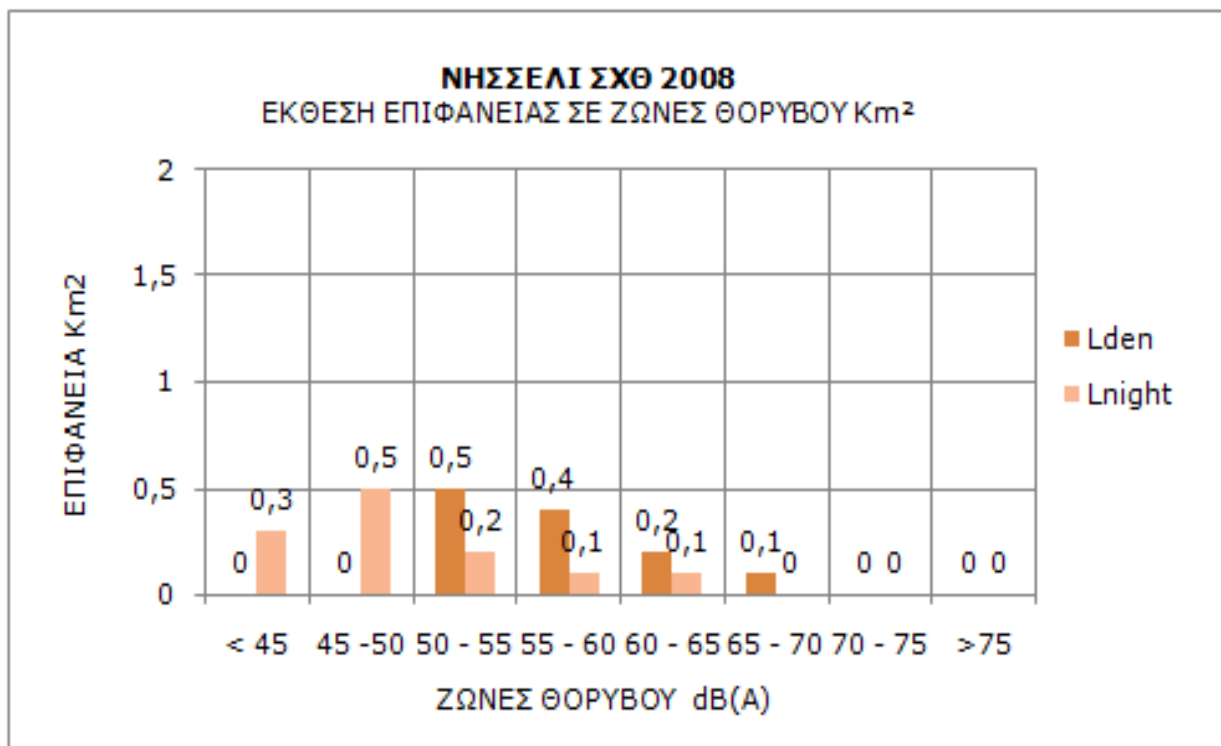
Διάγραμμα 7

Διαγραμματική κατανομή της επιφάνειας στον οικισμό ΚΕΦΑΛΟΧΩΡΙ
Δείκτες οδικού κυκλοφοριακού θορύβου Lden & Lnight 2008

- * Επιφάνεια περιοχής μελέτης ανά ζώνη θορύβου για τους δείκτες θορύβου
Lden & Lnight : **ΝΗΣΣΕΛΙ**

Πίνακας 16

ΖΩΝΗ ΘΟΡΥΒΟΥ dB(A)	ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΔΕΙΚΤΗ ΘΟΡΥΒΟΥ Lden		ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΔΕΙΚΤΗ ΘΟΡΥΒΟΥ Lnight	
	Km ²	%	Km ²	%
< 45	0	0,0%	0,3	25,0%
45 - 50	0	0,0%	0,5	41,7%
50 - 55	0,5	41,7%	0,2	16,7%
55 - 60	0,4	33,3%	0,1	8,3%
60 - 65	0,2	16,7%	0,1	8,3%
65 - 70	0,1	8,3%	0	0,0%
70 - 75	0	0,0%	0	0,0%
>75	0	0,0%	0	0,0%
ΣΥΝΟΛΟ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ σε Km ² και % αναλογία ανά ζώνη θορύβου =	1,2	100,0%	1,2	100,0%



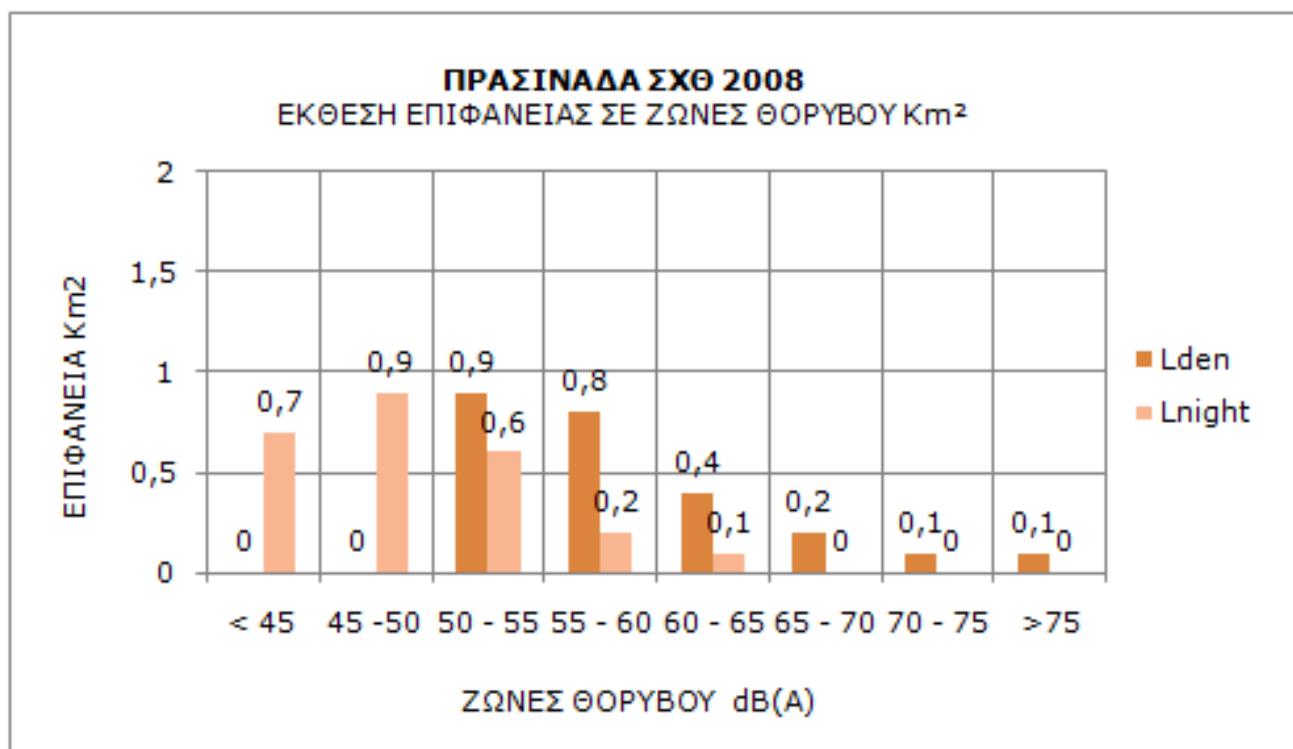
Διάγραμμα 8

Διαγραμματική κατανομή της επιφάνειας στον οικισμό ΝΗΣΣΕΛΙ
Δείκτες οδικού κυκλοφοριακού θορύβου Lden & Lnight 2008

- * Επιφάνεια περιοχής μελέτης ανά ζώνη θορύβου για τους δείκτες θορύβου
Lden & Lnight : **ΠΡΑΣΙΝΑΔΑ**

Πίνακας 17

ΖΩΝΗ ΘΟΡΥΒΟΥ dB(A)	ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΔΕΙΚΤΗ ΘΟΡΥΒΟΥ Lden		ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΔΕΙΚΤΗ ΘΟΡΥΒΟΥ Lnight	
	Km ²	%	Km ²	%
< 45	0	0,0%	0,7	28,0%
45 - 50	0	0,0%	0,9	36,0%
50 - 55	0,9	36,0%	0,6	24,0%
55 - 60	0,8	32,0%	0,2	8,0%
60 - 65	0,4	16,0%	0,1	4,0%
65 - 70	0,2	8,0%	0	0,0%
70 - 75	0,1	4,0%	0	0,0%
>75	0,1	4,0%	0	0,0%
ΣΥΝΟΛΟ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ σε Km ² και % αναλογία ανά ζώνη θορύβου =	2,5	100,0%	2,5	100,0%



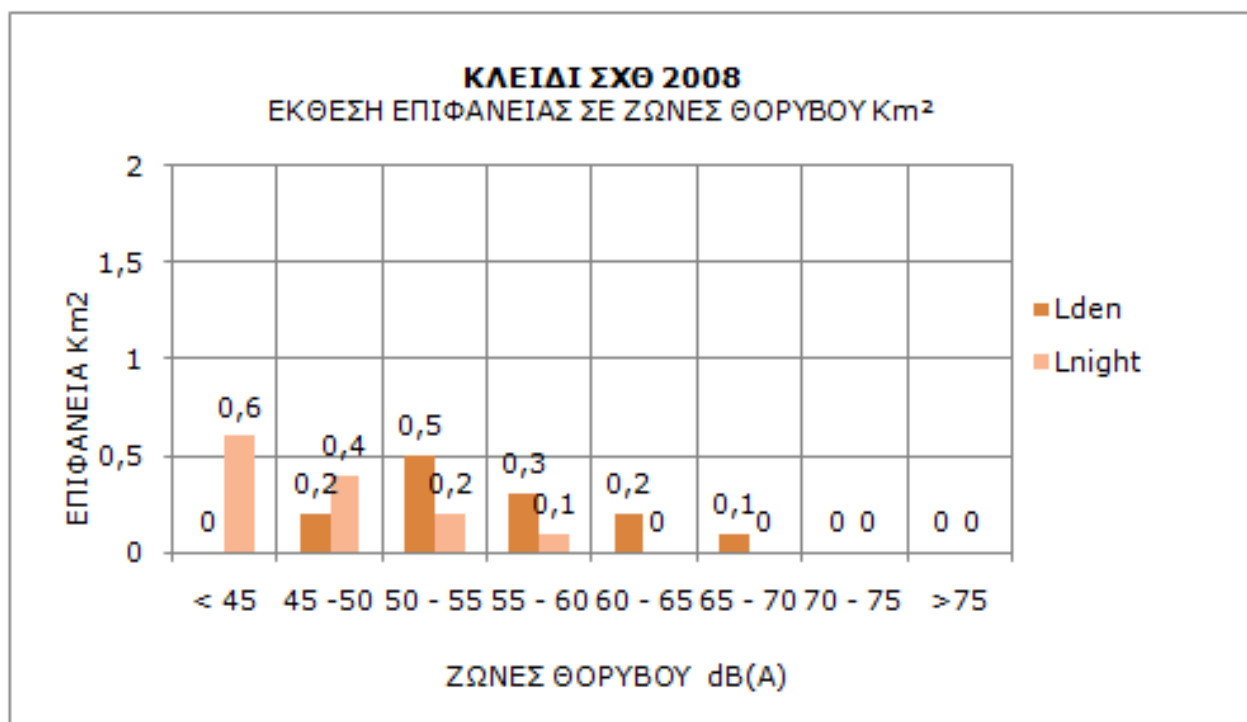
Διάγραμμα 9

Διαγραμματική κατανομή της επιφάνειας στον οικισμό ΠΡΑΣΙΝΑΔΑ
Δείκτες οδικού κυκλοφοριακού θορύβου Lden & Lnight 2008

- * Επιφάνεια περιοχής μελέτης ανά ζώνη θορύβου για τους δείκτες θορύβου
Lden & Lnight : **ΚΛΕΙΔΙ**

Πίνακας 18

ΖΩΝΗ ΘΟΡΥΒΟΥ dB(A)	ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΔΕΙΚΤΗ ΘΟΡΥΒΟΥ Lden		ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΔΕΙΚΤΗ ΘΟΡΥΒΟΥ Lnight	
	Km ²	%	Km ²	%
< 45	0	0,0%	0,6	46,2%
45 - 50	0,2	15,4%	0,4	30,8%
50 - 55	0,5	38,5%	0,2	15,4%
55 - 60	0,3	23,1%	0,1	7,7%
60 - 65	0,2	15,4%	0	0,0%
65 - 70	0,1	7,7%	0	0,0%
70 - 75	0	0,0%	0	0,0%
>75	0	0,0%	0	0,0%
ΣΥΝΟΛΟ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ σε Km ² και % αναλογία ανά ζώνη θορύβου =	1,3	100,0%	1,3	100,0%



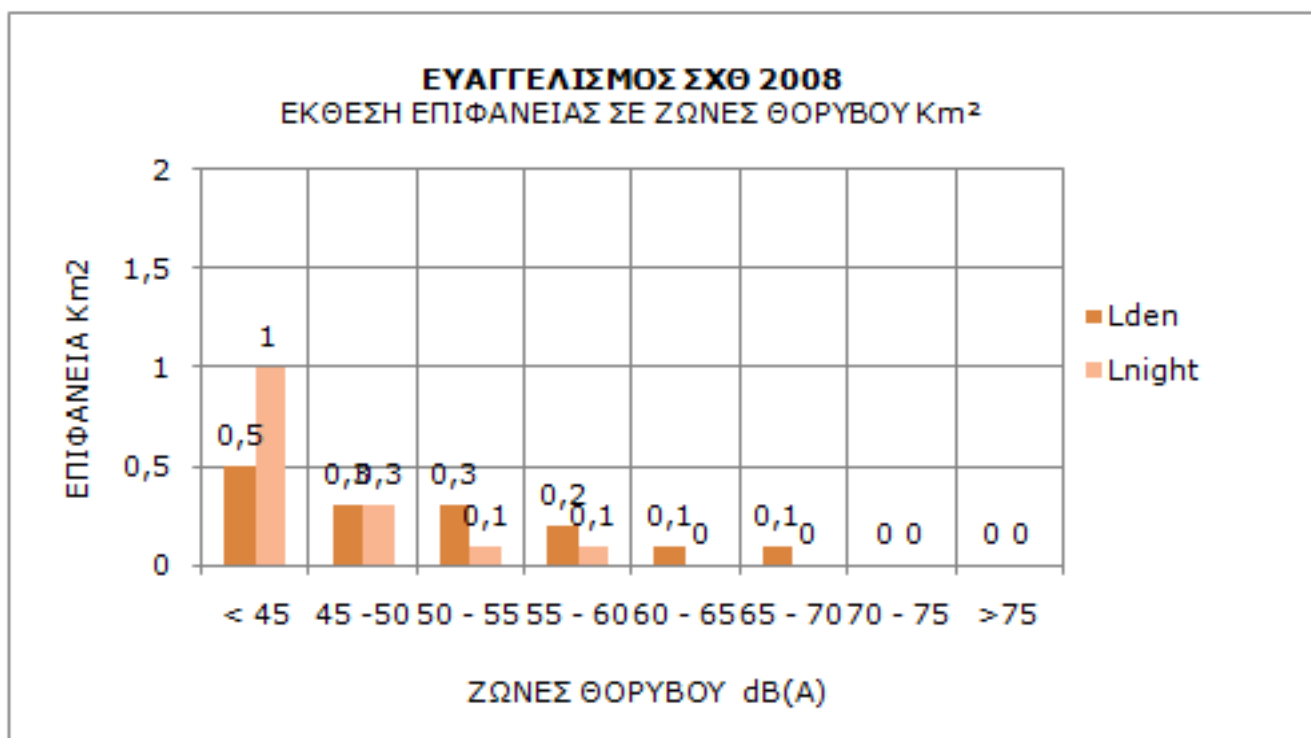
Διάγραμμα 10

Διαγραμματική κατανομή της επιφάνειας στον οικισμό ΚΛΕΙΔΙ
Δείκτες οδικού κυκλοφοριακού θορύβου Lden & Lnight 2008

- * Επιφάνεια περιοχής μελέτης ανά ζώνη θορύβου για τους δείκτες θορύβου
Lden & Lnight : **ΕΥΑΓΓΕΛΙΣΜΟΣ**

Πίνακας 19

ΖΩΝΗ ΘΟΡΥΒΟΥ dB(A)	ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΔΕΙΚΤΗ ΘΟΡΥΒΟΥ Lden		ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΔΕΙΚΤΗ ΘΟΡΥΒΟΥ Lnight	
	Km ²	%	Km ²	%
< 45	0,5	33,3%	1	66,7%
45 - 50	0,3	20,0%	0,3	20,0%
50 - 55	0,3	20,0%	0,1	6,7%
55 - 60	0,2	13,3%	0,1	6,7%
60 - 65	0,1	6,7%	0	0,0%
65 - 70	0,1	6,7%	0	0,0%
70 - 75	0	0,0%	0	0,0%
>75	0	0,0%	0	0,0%
ΣΥΝΟΛΟ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ σε Km ² και % αναλογία ανά ζώνη θορύβου =	1,5	100,0%	1,5	100,0%



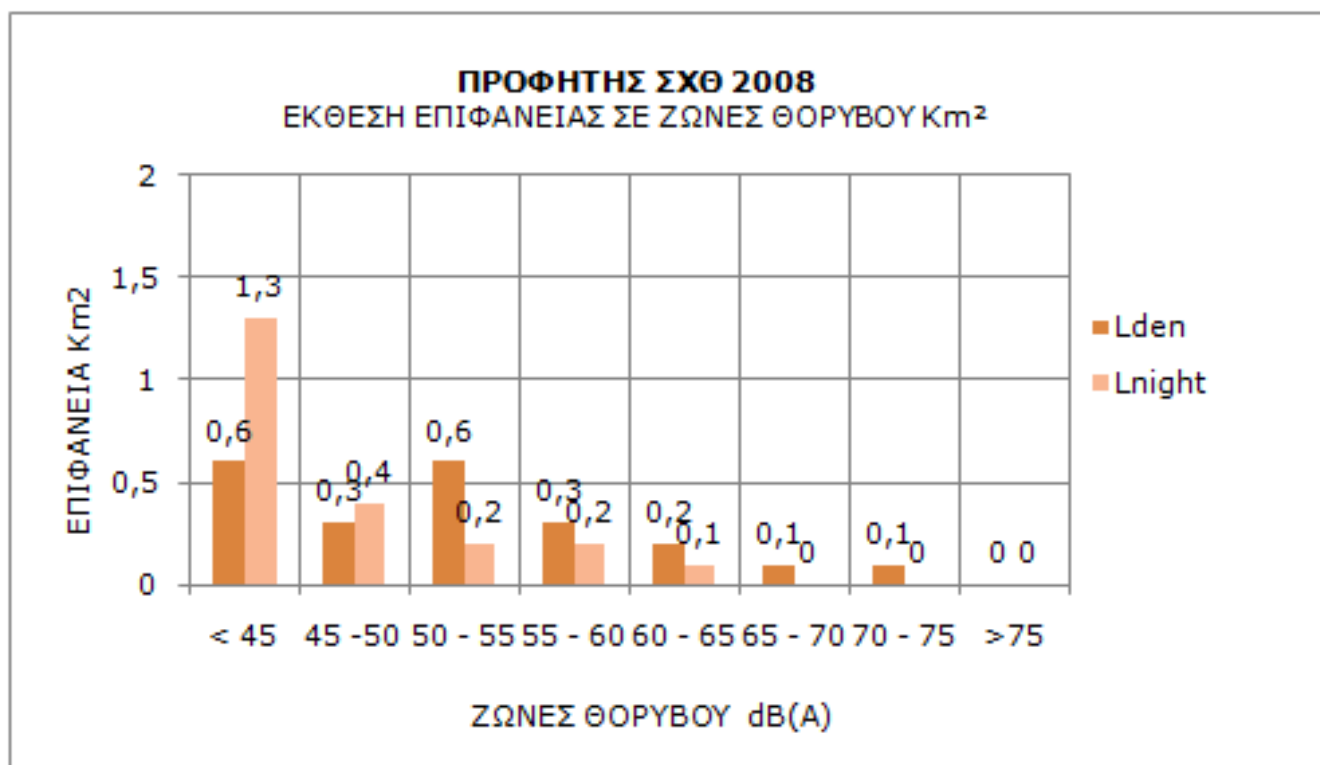
Διάγραμμα 11

Διαγραμματική κατανομή της επιφανείας στον οικισμό ΕΥΑΓΓΕΛΙΣΜΟΣ
Δείκτες οδικού κυκλοφοριακού θορύβου Lden & Lnight 2008

- * Επιφάνεια περιοχής μελέτης ανά ζώνη θορύβου για τους δείκτες θορύβου
Lden & Lnight : **ΠΡΟΦΗΤΗΣ**

Πίνακας 20

ΖΩΝΗ ΘΟΡΥΒΟΥ dB(A)	ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΔΕΙΚΤΗ ΘΟΡΥΒΟΥ Lden		ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΔΕΙΚΤΗ ΘΟΡΥΒΟΥ Lnight	
	Km ²	%	Km ²	%
< 45	0,6	27,3%	1,3	59,1%
45 - 50	0,3	13,6%	0,4	18,2%
50 - 55	0,6	27,3%	0,2	9,1%
55 - 60	0,3	13,6%	0,2	9,1%
60 - 65	0,2	9,1%	0,1	4,5%
65 - 70	0,1	4,5%	0	0,0%
70 - 75	0,1	4,5%	0	0,0%
>75	0	0,0%	0	0,0%
ΣΥΝΟΛΟ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ σε Km ² και % αναλογία ανά ζώνη θορύβου =	2,2	100,0%	2,2	100,0%



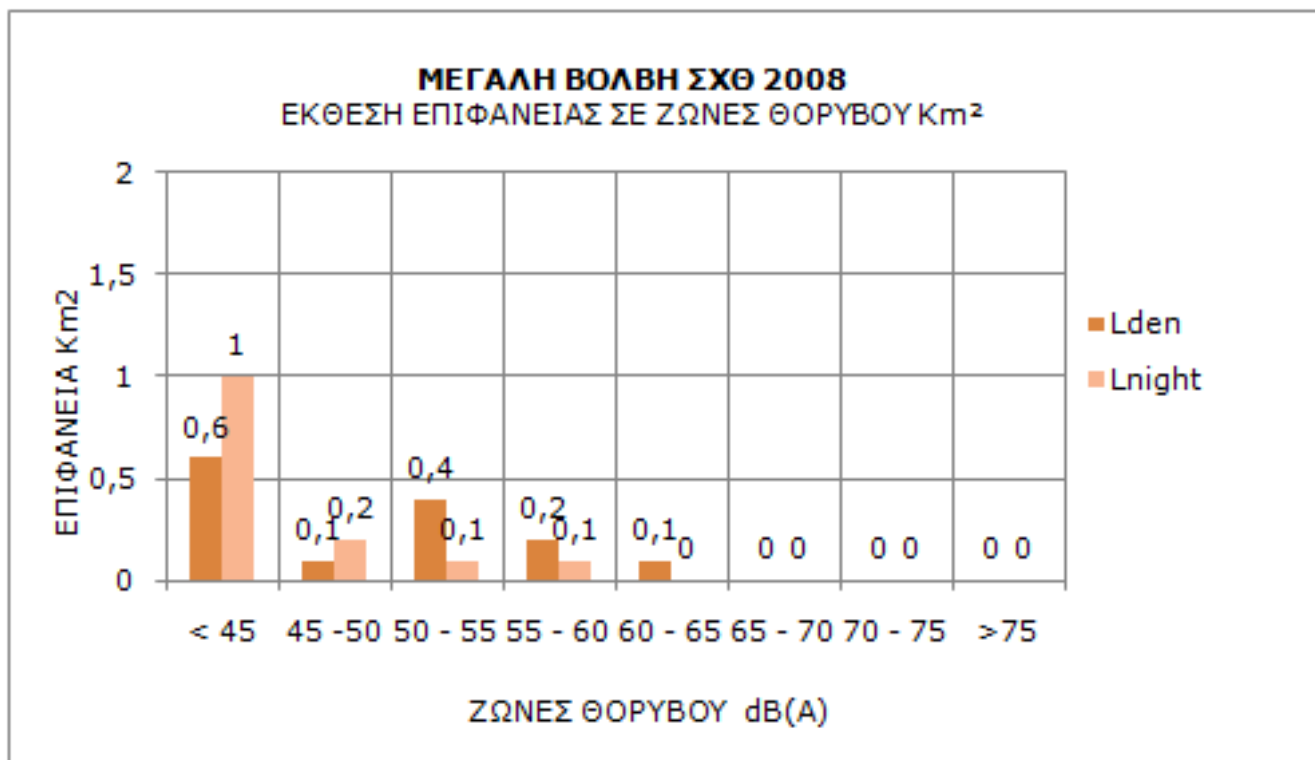
Διάγραμμα 12

Διαγραμματική κατανομή της επιφάνειας στον οικισμό ΠΡΟΦΗΤΗΣ
Δείκτες οδικού κυκλοφοριακού θορύβου Lden & Lnight 2008

- * Επιφάνεια περιοχής μελέτης ανά ζώνη θορύβου για τους δείκτες θορύβου
Lden & Lnight : **ΜΕΓΑΛΗ ΒΟΛΒΗ**

Πίνακας 21

ΖΩΝΗ ΘΟΡΥΒΟΥ dB(A)	ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΔΕΙΚΤΗ ΘΟΡΥΒΟΥ Lden		ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΔΕΙΚΤΗ ΘΟΡΥΒΟΥ Lnight	
	Km ²	%	Km ²	%
< 45	0,6	42,9%	1	71,4%
45 - 50	0,1	7,1%	0,2	14,3%
50 - 55	0,4	28,6%	0,1	7,1%
55 - 60	0,2	14,3%	0,1	7,1%
60 - 65	0,1	7,1%	0	0,0%
65 - 70	0	0,0%	0	0,0%
70 - 75	0	0,0%	0	0,0%
>75	0	0,0%	0	0,0%
ΣΥΝΟΛΟ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ σε Km ² και % αναλογία ανά ζώνη θορύβου =	1,4	100,0%	1,4	100,0%



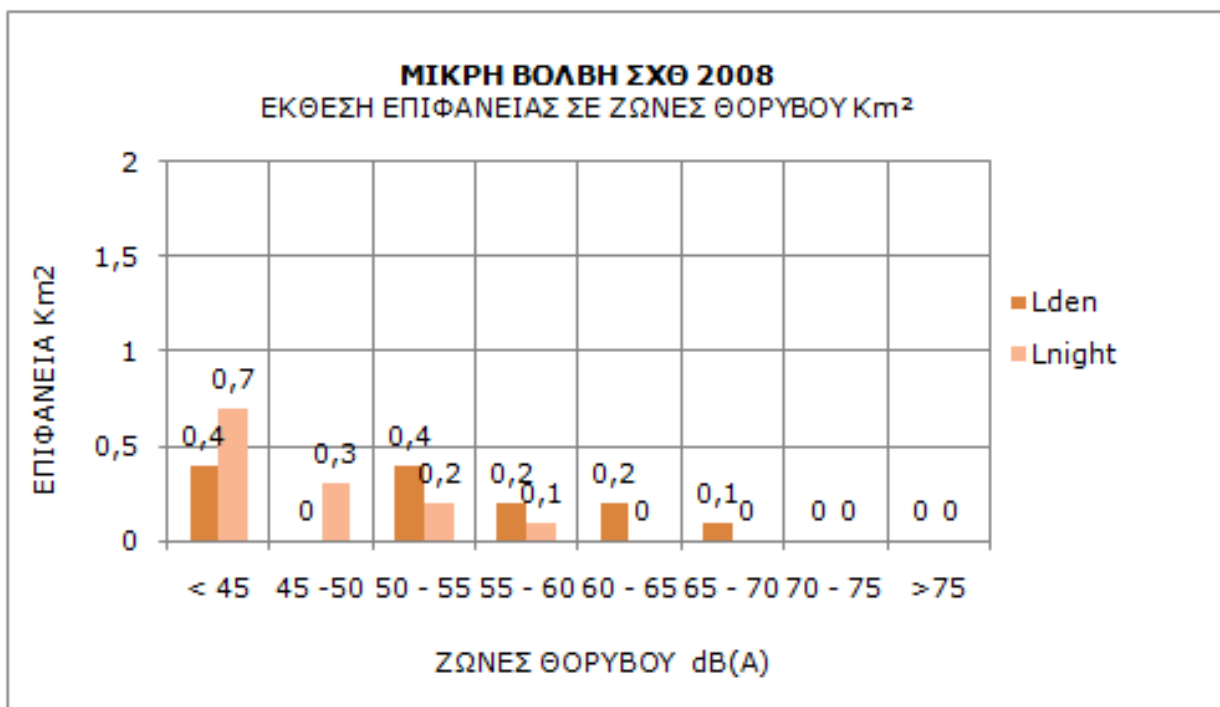
Διάγραμμα 13

Διαγραμματική κατανομή της επιφάνειας στον οικισμό ΜΕΓΑΛΗ ΒΟΛΒΗ
Δείκτες οδικού κυκλοφοριακού θορύβου Lden & Lnight 2008

- * Επιφάνεια περιοχής μελέτης ανά ζώνη θορύβου για τους δείκτες θορύβου
Lden & Lnight : **ΜΙΚΡΗ ΒΟΛΒΗ**

Πίνακας 22

ΖΩΝΗ ΘΟΡΥΒΟΥ dB(A)	ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΔΕΙΚΤΗ ΘΟΡΥΒΟΥ Lden		ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΔΕΙΚΤΗ ΘΟΡΥΒΟΥ Lnight	
	Km ²	%	Km ²	%
< 45	0,4	30,8%	0,7	53,8%
45 - 50	0	0,0%	0,3	23,1%
50 - 55	0,4	30,8%	0,2	15,4%
55 - 60	0,2	15,4%	0,1	7,7%
60 - 65	0,2	15,4%	0	0,0%
65 - 70	0,1	7,7%	0	0,0%
70 - 75	0	0,0%	0	0,0%
>75	0	0,0%	0	0,0%
ΣΥΝΟΛΟ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ σε Km ² και % αναλογία ανά ζώνη θορύβου =	1,3	100,0%	1,3	100,0%



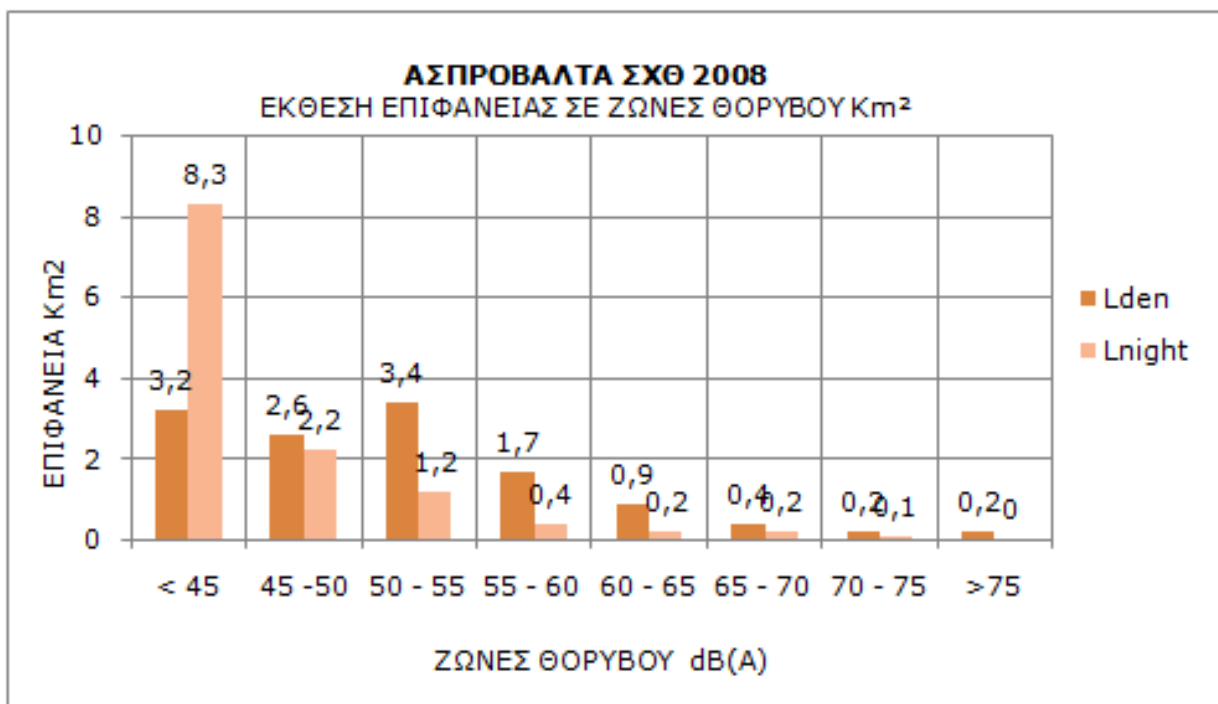
Διάγραμμα 14

Διαγραμματική κατανομή της επιφάνειας στον οικισμό ΜΙΚΡΗ ΒΟΛΒΗ
Δείκτες οδικού κυκλοφοριακού θορύβου Lden & Lnight 2008

- * Επιφάνεια περιοχής μελέτης ανά ζώνη θορύβου για τους δείκτες θορύβου
Lden & Lnight : **ΑΣΠΡΟΒΑΛΤΑ**

Πίνακας 23

ΖΩΝΗ ΘΟΡΥΒΟΥ dB(A)	ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΔΕΙΚΤΗ ΘΟΡΥΒΟΥ Lden		ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΔΕΙΚΤΗ ΘΟΡΥΒΟΥ Lnight	
	Km ²	%	Km ²	%
< 45	3,2	25,4%	8,3	65,9%
45 - 50	2,6	20,6%	2,2	17,5%
50 - 55	3,4	27,0%	1,2	9,5%
55 - 60	1,7	13,5%	0,4	3,2%
60 - 65	0,9	7,1%	0,2	1,6%
65 - 70	0,4	3,2%	0,2	1,6%
70 - 75	0,2	1,6%	0,1	0,8%
>75	0,2	1,6%	0	0,0%
ΣΥΝΟΛΟ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ σε Km ² και % αναλογία ανά ζώνη θορύβου =	12,6	100,0%	12,6	100,0%



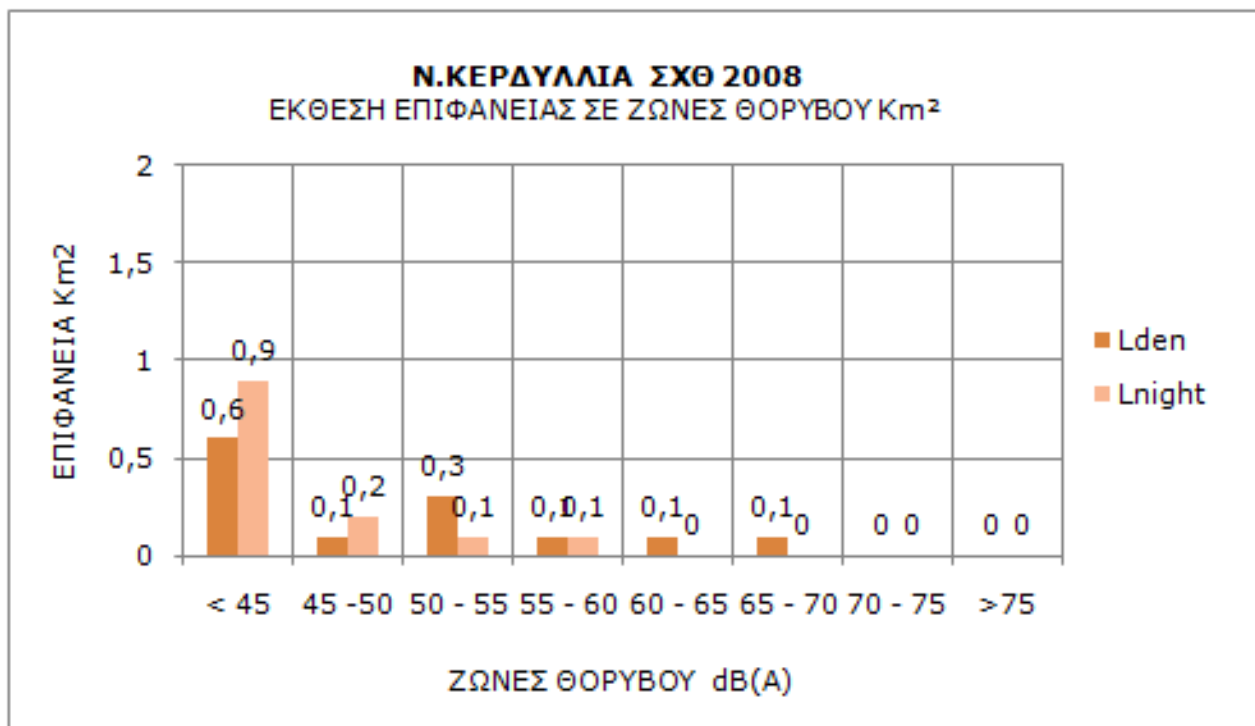
Διάγραμμα 15

Διαγραμματική κατανομή της επιφάνειας στον οικισμό ΑΣΠΡΟΒΑΛΤΑ
Δείκτες οδικού κυκλοφοριακού θορύβου Lden & Lnight 2008

- * Επιφάνεια περιοχής μελέτης ανά ζώνη θορύβου για τους δείκτες θορύβου
Lden & Lnight : **N. ΚΕΡΔΥΛΛΙΑ**

Πίνακας 24

ΖΩΝΗ ΘΟΡΥΒΟΥ dB(A)	ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΔΕΙΚΤΗ ΘΟΡΥΒΟΥ Lden		ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΔΕΙΚΤΗ ΘΟΡΥΒΟΥ Lnight	
	Km ²	%	Km ²	%
< 45	0,6	46,2%	0,9	69,2%
45 - 50	0,1	7,7%	0,2	15,4%
50 - 55	0,3	23,1%	0,1	7,7%
55 - 60	0,1	7,7%	0,1	7,7%
60 - 65	0,1	7,7%	0	0,0%
65 - 70	0,1	7,7%	0	0,0%
70 - 75	0	0,0%	0	0,0%
>75	0	0,0%	0	0,0%
ΣΥΝΟΛΟ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ σε Km ² και % αναλογία ανά ζώνη θορύβου =	1,3	100,0%	1,3	100,0%



Διάγραμμα 16

Διαγραμματική κατανομή της επιφάνειας στον οικισμό N.ΚΕΡΔΥΛΛΙΑ
Δείκτες οδικού κυκλοφοριακού θορύβου Lden & Lnight 2008

6.2.2 Πληθυσμός που εκτίθεται ανά ζώνη θορύβου / οικισμών περιοχή μελέτης

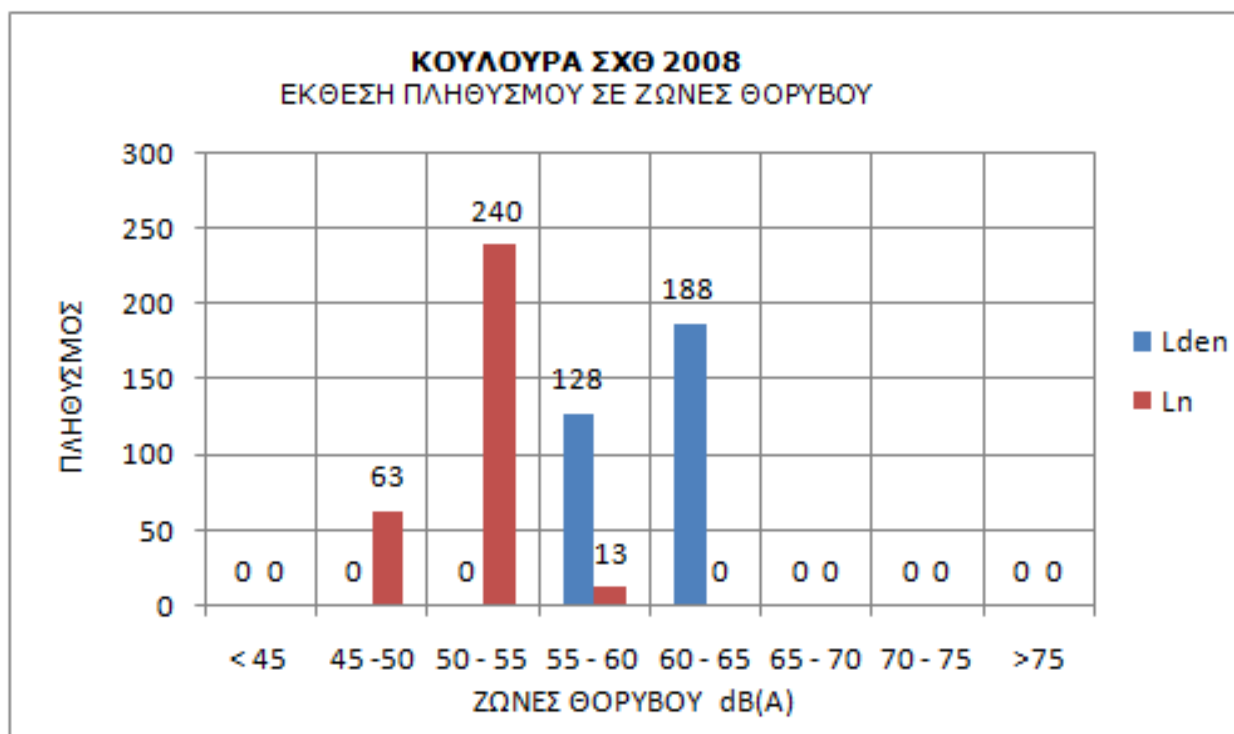
Η ανάλυση της έκθεσης του πληθυσμού στον περιβαλλοντικό θόρυβο στα πλαίσια της Στρατηγικής Χαρτογράφησης Θορύβου, εξασφαλίζει:

- * τον εκτιμώμενο συνολικό αριθμό ατόμων εντός οικισμών που ζουν σε κατοικίες εκτεθειμένες σε μια από τις ακόλουθες ζώνες τιμών του L_{den} (σε dB), σε ύψος τεσσάρων (4) μέτρων από το έδαφος στην πιο εκτεθειμένη πρόσοψη: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, > 75,
- * τον εκτιμώμενο συνολικό αριθμό ατόμων εντός οικισμών που ζουν σε κατοικίες εκτεθειμένες σε κάποια από τις ακόλουθες ζώνες τιμών του L_{night} (σε dB), σε ύψος τεσσάρων μέτρων από το έδαφος στην πιο εκτεθειμένη πρόσοψη: 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, > 70.

- * Πληθυσμός ανά ζώνη θορύβου για τους δείκτες θορύβου Lden & Lnight.
ΚΟΥΛΟΥΡΑ 2008

Πίνακας 25

ΖΩΝΗ ΘΟΡΥΒΟΥ dB(A)	ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ ΑΝΑ ΔΕΙΚΤΗ ΘΟΡΥΒΟΥ (κάτοικοι & %)			
	Lden	Ln	Lden	Ln
< 45	0	0	0,0%	0,0%
45 -50	0	63	0,0%	19,9%
50 – 55	0	240	0,0%	75,9%
55 – 60	128	13	40,5%	4,1%
60 – 65	188	0	59,5%	0,0%
65 – 70	0	0	0,0%	0,0%
70 – 75	0	0	0,0%	0,0%
>75	0	0	0,0%	0,0%
ΣΥΝΟΛΟ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ σε κατοίκους και % αναλογία ανά ζώνη θορύβου =	316	316	100,0%	100,0%



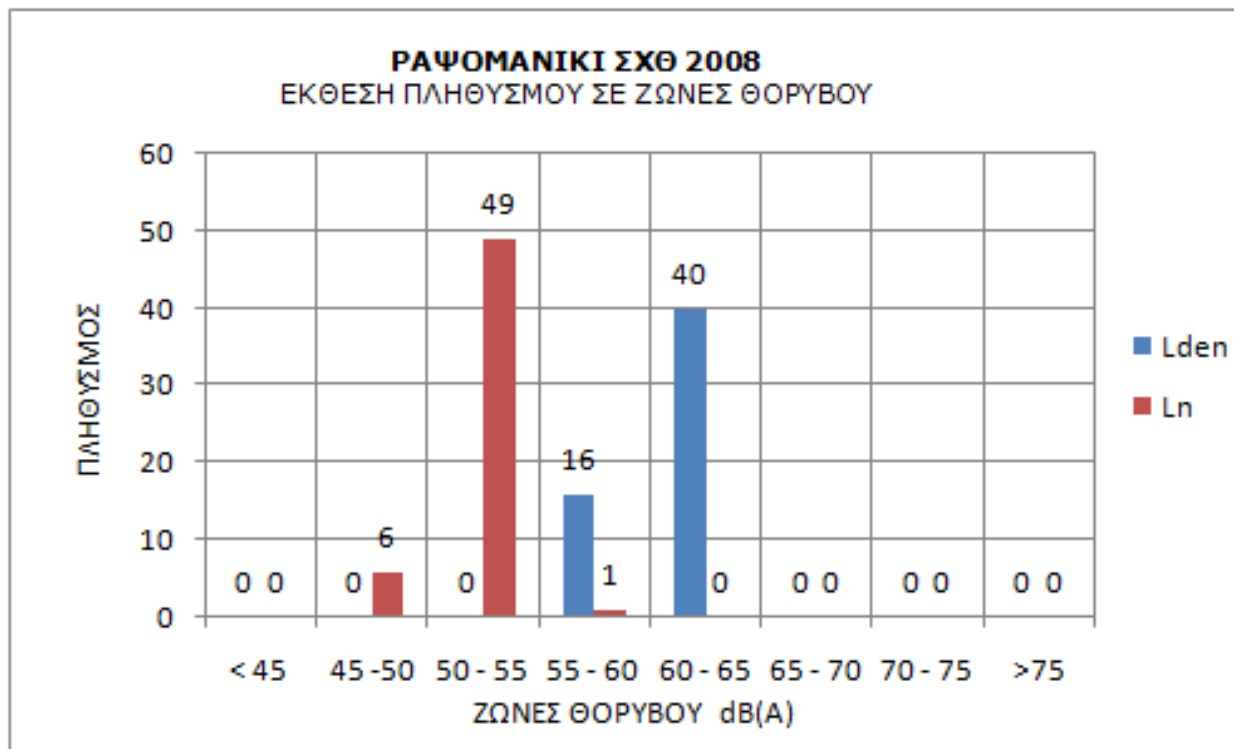
Διάγραμμα 17

Διαγραμματική κατανομή πληθυσμού στον οικισμό ΚΟΥΛΟΥΡΑ
στις ζώνες των δεικτών οδικού κυκλοφοριακού θορύβου Lden και Lnight 2008

- * Πληθυσμός ανά ζώνη θορύβου για τους δείκτες θορύβου Lden & Lnight.
ΡΑΨΟΜΑΝΙΚΙ 2008

Πίνακας 26

ΖΩΝΗ ΘΟΡΥΒΟΥ dB(A)	ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ ΑΝΑ ΔΕΙΚΤΗ ΘΟΡΥΒΟΥ (κάτοικοι & %)			
	Lden	Ln	Lden	Ln
< 45	0	0	0,0%	0,0%
45 - 50	0	6	0,0%	10,7%
50 - 55	0	49	0,0%	87,5%
55 - 60	16	1	28,6%	1,8%
60 - 65	40	0	71,4%	0,0%
65 - 70	0	0	0,0%	0,0%
70 - 75	0	0	0,0%	0,0%
> 75	0	0	0,0%	0,0%
ΣΥΝΟΛΟ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ σε κατοίκους και % αναλογία ανά ζώνη θορύβου =	56	56	100,0%	100,0%



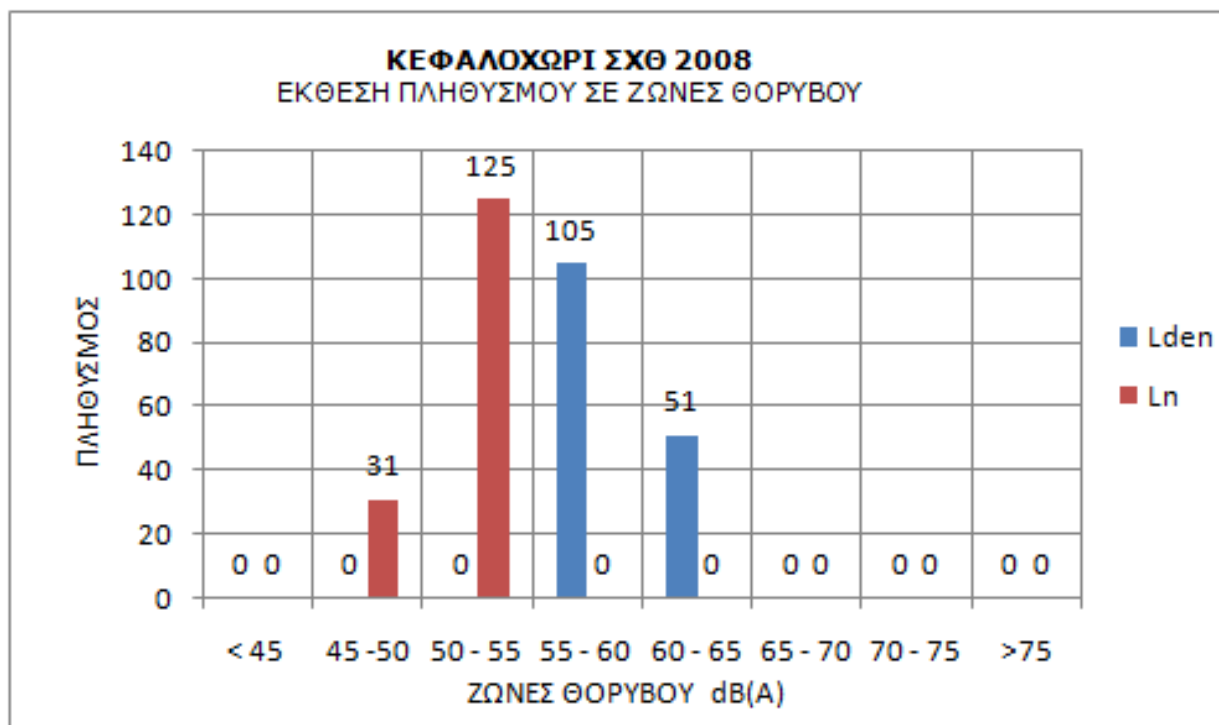
Διάγραμμα 18

Διαγραμματική κατανομή πληθυσμού στον οικισμό ΡΑΨΟΜΑΝΙΚΙ
στις ζώνες των δεικτών οδικού κυκλοφοριακού θορύβου Lden και Lnight 2008

- * Πληθυσμός ανά ζώνη θορύβου για τους δείκτες θορύβου Lden & Lnight.
ΚΕΦΑΛΟΧΩΡΙ 2008

Πίνακας 27

ΖΩΝΗ ΘΟΡΥΒΟΥ dB(A)	ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ ΑΝΑ ΔΕΙΚΤΗ ΘΟΡΥΒΟΥ (κάτοικοι & %)			
	Lden	Ln	Lden	Ln
< 45	0	0	0,0%	0,0%
45 -50	0	31	0,0%	19,9%
50 – 55	0	125	0,0%	80,1%
55 – 60	105	0	67,3%	0,0%
60 – 65	51	0	32,7%	0,0%
65 – 70	0	0	0,0%	0,0%
70 – 75	0	0	0,0%	0,0%
>75	0	0	0,0%	0,0%
ΣΥΝΟΛΟ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ σε κατοίκους και % αναλογία ανά ζώνη θορύβου =	156	156	100,0%	100,0%



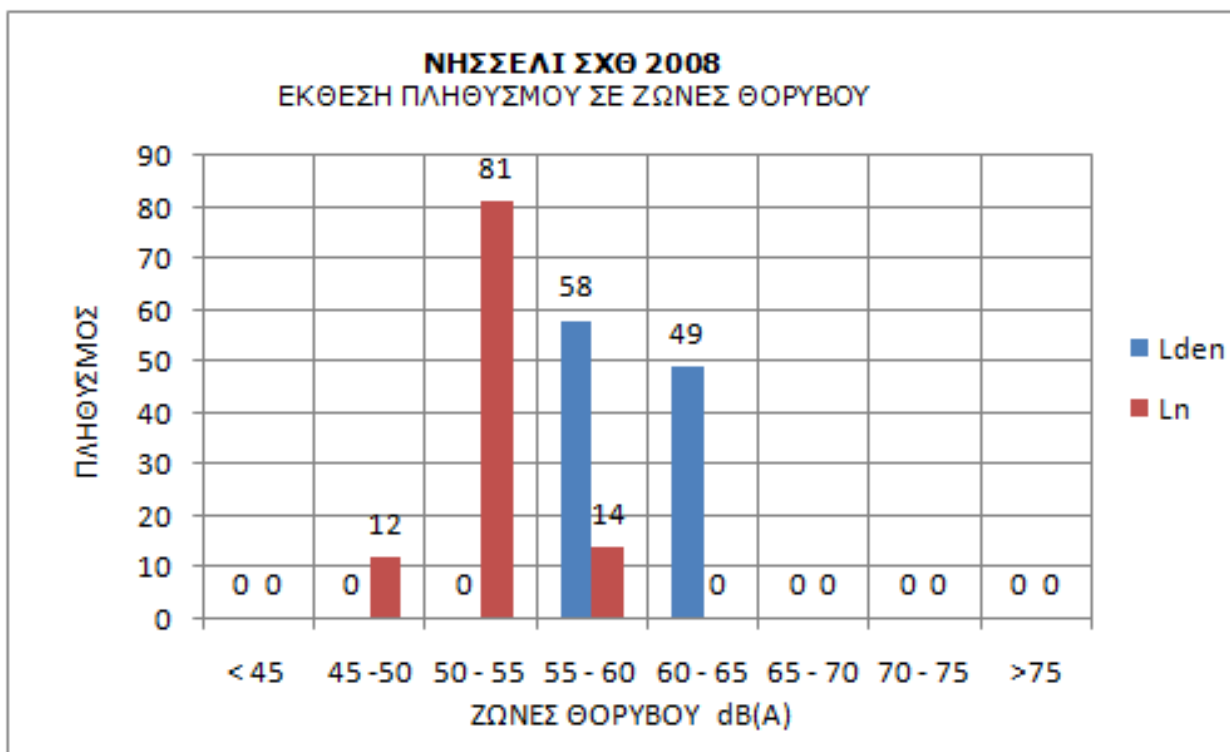
Διάγραμμα 19

Διαγραμματική κατανομή πληθυσμού στον οικισμό ΚΕΦΑΛΟΧΩΡΙ
στις ζώνες των δεικτών οδικού κυκλοφοριακού θορύβου Lden και Lnight 2008

- * Πληθυσμός ανά ζώνη θορύβου για τους δείκτες θορύβου Lden & Lnight.
ΝΗΣΣΕΛΙ 2008

Πίνακας 28

ΖΩΝΗ ΘΟΡΥΒΟΥ dB(A)	ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ ΑΝΑ ΔΕΙΚΤΗ ΘΟΡΥΒΟΥ (κάτοικοι & %)			
	Lden	Ln	Lden	Ln
< 45	0	0	0,0%	0,0%
45 - 50	0	12	0,0%	11,2%
50 - 55	0	81	0,0%	75,7%
55 - 60	58	14	54,2%	13,1%
60 - 65	49	0	45,8%	0,0%
65 - 70	0	0	0,0%	0,0%
70 - 75	0	0	0,0%	0,0%
>75	0	0	0,0%	0,0%
ΣΥΝΟΛΟ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ σε κατοίκους και % αναλογία ανά ζώνη θορύβου =	107	107	100,0%	100,0%



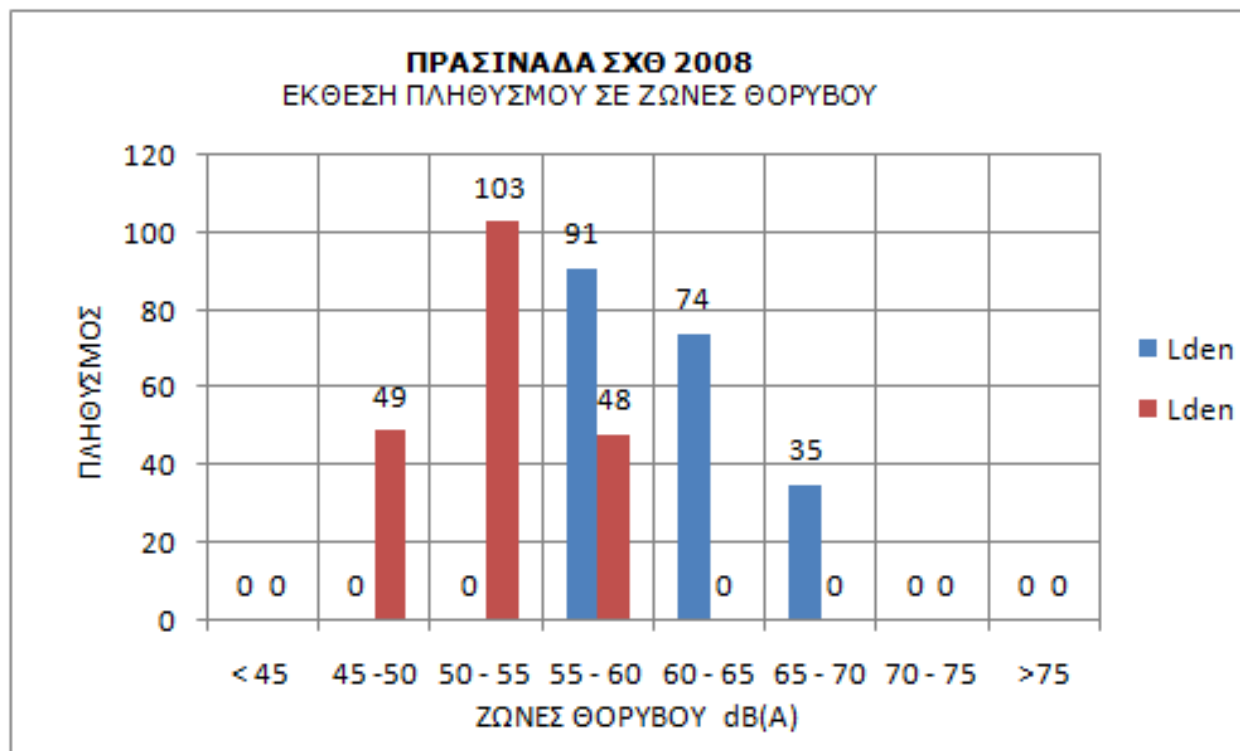
Διάγραμμα 20

Διαγραμματική κατανομή πληθυσμού στον οικισμό ΝΗΣΣΕΛΙ
στις ζώνες των δεικτών οδικού κυκλοφοριακού θορύβου Lden και Lnight 2008

- * Πληθυσμός ανά ζώνη θορύβου για τους δείκτες θορύβου Lden & Lnight.
ΠΡΑΣΙΝΑΔΑ 2008

Πίνακας 29

ΖΩΝΗ ΘΟΡΥΒΟΥ dB(A)	ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ ΑΝΑ ΔΕΙΚΤΗ ΘΟΡΥΒΟΥ (κάτοικοι & %)			
	Lden	Ln	Lden	Ln
< 45	0	0	0,0%	0,0%
45 - 50	0	49	0,0%	24,5%
50 - 55	0	103	0,0%	51,5%
55 - 60	91	48	45,5%	24,0%
60 - 65	74	0	37,0%	0,0%
65 - 70	35	0	17,5%	0,0%
70 - 75	0	0	0,0%	0,0%
> 75	0	0	0,0%	0,0%
ΣΥΝΟΛΟ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ σε κατοίκους και % αναλογία ανά ζώνη θορύβου =	200	200	100,0%	100,0%



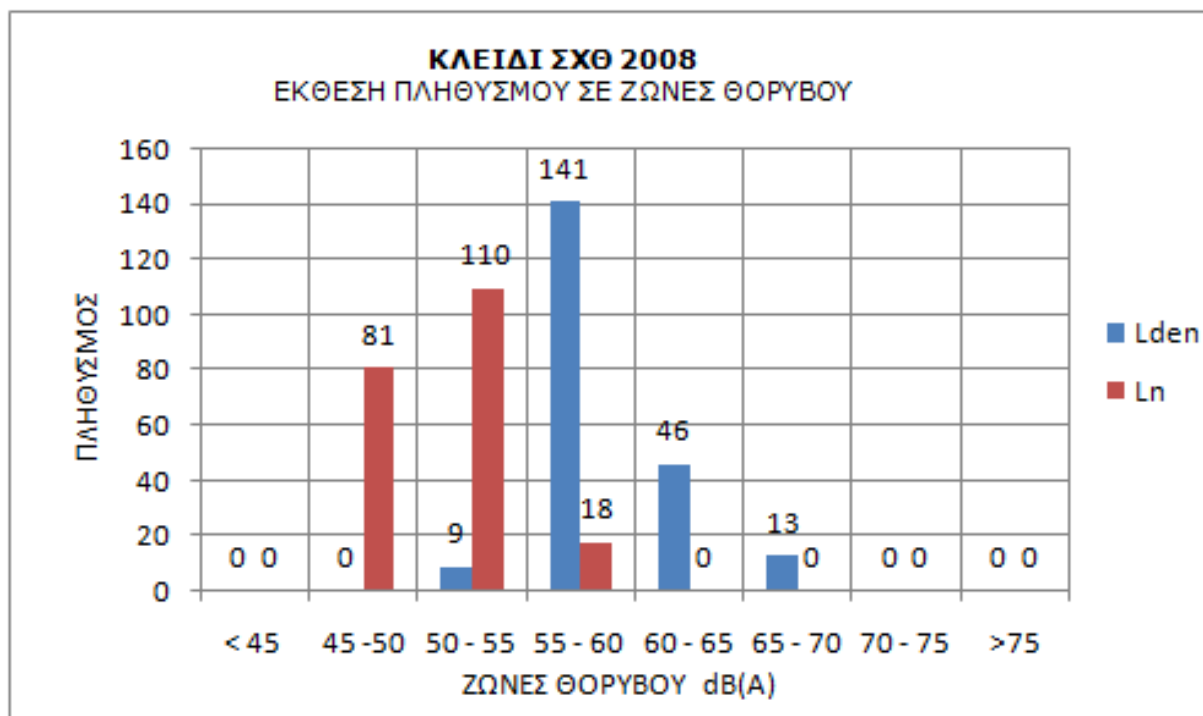
Διάγραμμα 21

Διαγραμματική κατανομή πληθυσμού στον οικισμό ΠΡΑΣΙΝΑΔΑ
στις ζώνες των δεικτών οδικού κυκλοφοριακού θορύβου Lden και Lnight 2008

- * Πληθυσμός ανά ζώνη θορύβου για τους δείκτες θορύβου Lden & Lnight.
ΚΛΕΙΔΙ 2008

Πίνακας 30

ΖΩΝΗ ΘΟΡΥΒΟΥ dB(A)	ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ ΑΝΑ ΔΕΙΚΤΗ ΘΟΡΥΒΟΥ (κάτοικοι & %)			
	Lden	Ln	Lden	Ln
< 45	0	0	0,0%	0,0%
45 - 50	0	81	0,0%	38,8%
50 - 55	9	110	4,3%	52,6%
55 - 60	141	18	67,5%	8,6%
60 - 65	46	0	22,0%	0,0%
65 - 70	13	0	6,2%	0,0%
70 - 75	0	0	0,0%	0,0%
>75	0	0	0,0%	0,0%
ΣΥΝΟΛΟ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ σε κατοίκους και % αναλογία ανά ζώνη θορύβου =	209	209	100,0%	100,0%



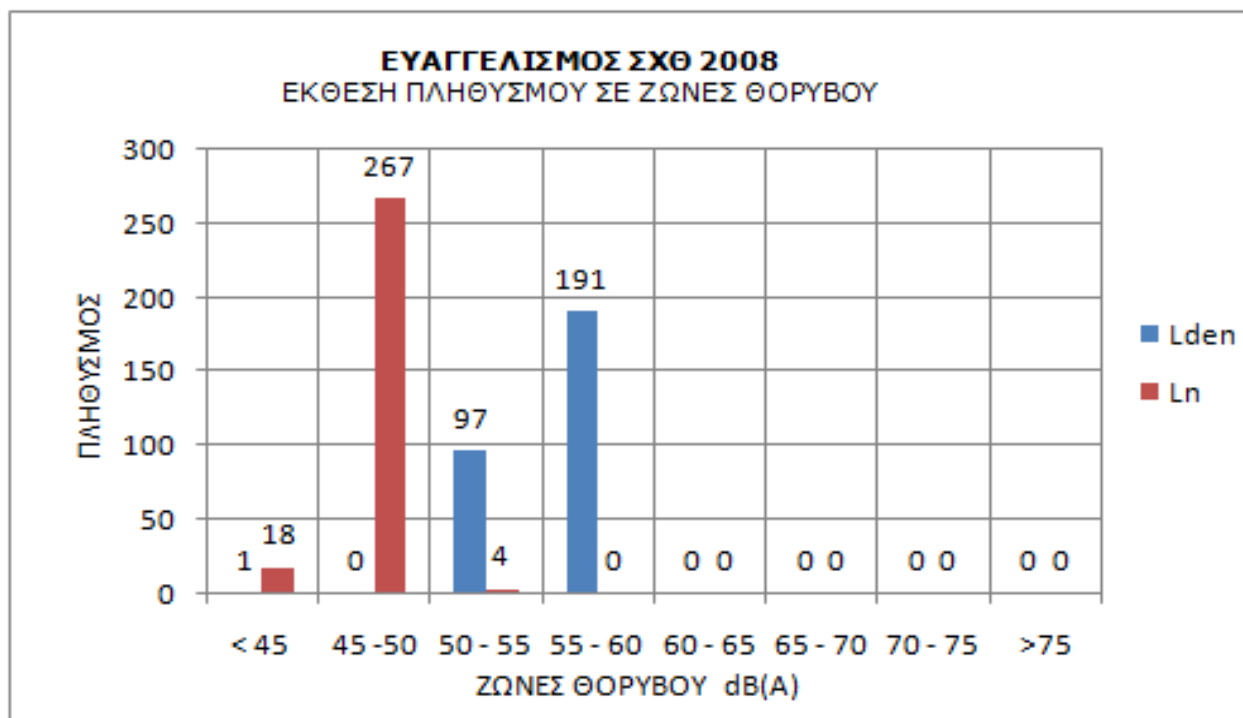
Διάγραμμα 22

Διαγραμματική κατανομή πληθυσμού στον οικισμό ΚΛΕΙΔΙ
στις ζώνες των δεικτών οδικού κυκλοφοριακού θορύβου Lden και Lnight 2008

- * Πληθυσμός ανά ζώνη θορύβου για τους δείκτες θορύβου Lden & Lnight.
ΕΥΑΓΓΕΛΙΣΜΟΣ 2008

Πίνακας 31

ΖΩΝΗ ΘΟΡΥΒΟΥ dB(A)	ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ ΑΝΑ ΔΕΙΚΤΗ ΘΟΡΥΒΟΥ (κάτοικοι & %)			
	Lden	Ln	Lden	Ln
< 45	1	18	0,3%	6,2%
45 -50	0	267	0,0%	92,4%
50 – 55	97	4	33,6%	1,4%
55 – 60	191	0	66,1%	0,0%
60 – 65	0	0	0,0%	0,0%
65 – 70	0	0	0,0%	0,0%
70 – 75	0	0	0,0%	0,0%
>75	0	0	0,0%	0,0%
ΣΥΝΟΛΟ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ σε κατοίκους και % αναλογία ανά ζώνη θορύβου =	289	289	100,0%	100,0%



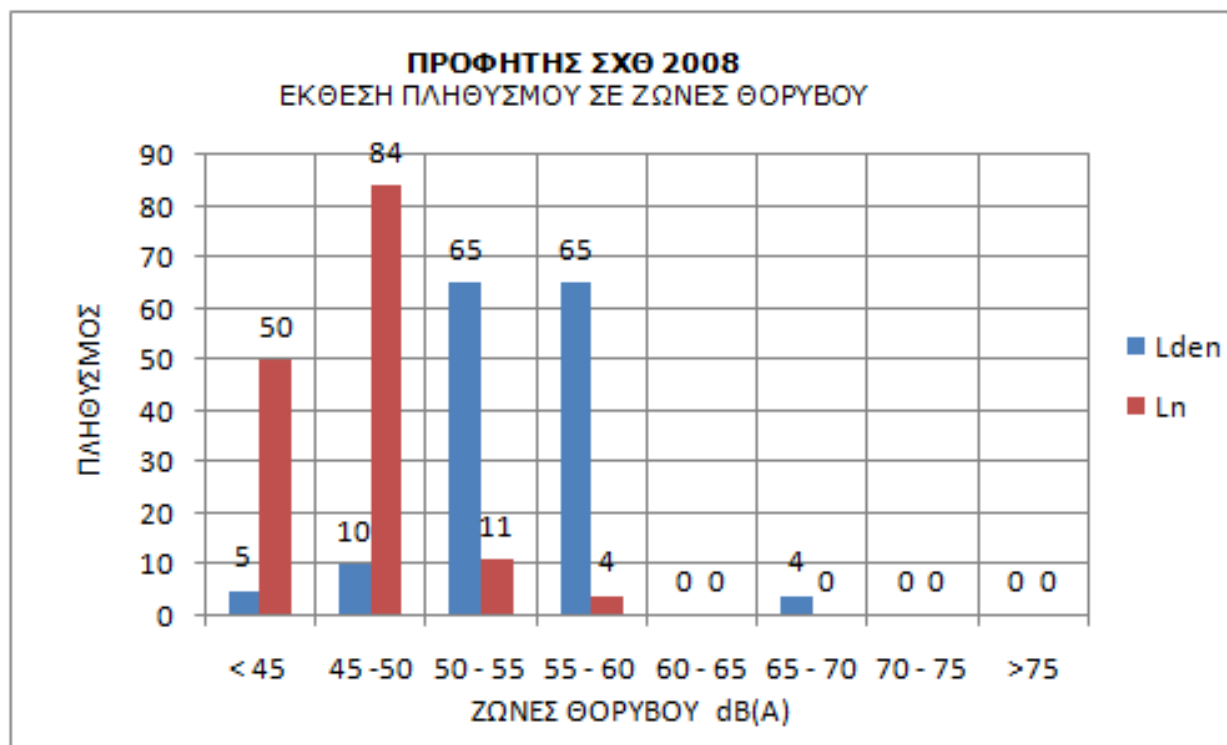
Διάγραμμα 23

Διαγραμματική κατανομή πληθυσμού στον οικισμό ΕΥΑΓΓΕΛΙΣΜΟΣ
στις ζώνες των δεικτών οδικού κυκλοφοριακού θορύβου Lden και Lnight 2008

- * Πληθυσμός ανά ζώνη θορύβου για τους δείκτες **θορύβου** Lden & Lnight.
ΠΡΟΦΗΤΗΣ 2008

Πίνακας 32

ΖΩΝΗ ΘΟΡΥΒΟΥ dB(A)	ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ ΑΝΑ ΔΕΙΚΤΗ ΘΟΡΥΒΟΥ (κάτοικοι & %)			
	Lden	Ln	Lden	Ln
< 45	5	50	3,4%	33,6%
45 - 50	10	84	6,7%	56,4%
50 - 55	65	11	43,6%	7,4%
55 - 60	65	4	43,6%	2,7%
60 - 65	0	0	0,0%	0,0%
65 - 70	4	0	2,7%	0,0%
70 - 75	0	0	0,0%	0,0%
>75	0	0	0,0%	0,0%
ΣΥΝΟΛΟ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ σε κατοίκους και % αναλογία ανά ζώνη θορύβου =	149	149	100,0%	100,0%



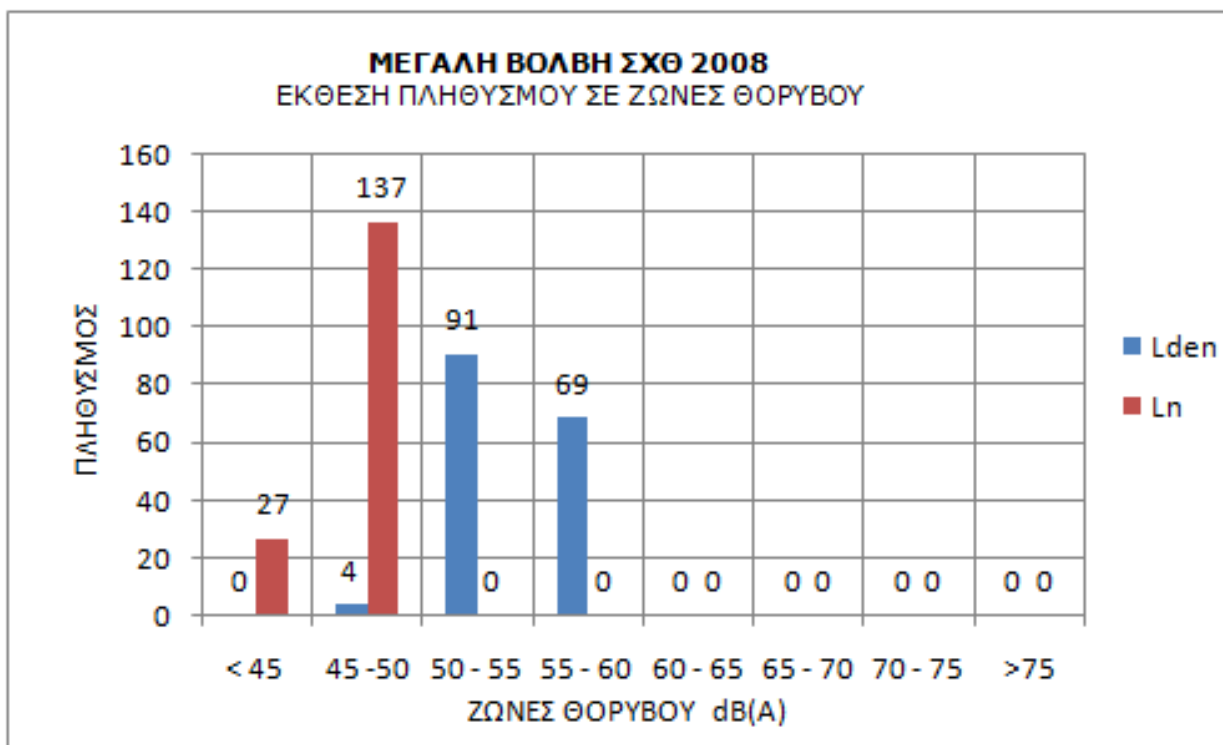
Διάγραμμα 24

Διαγραμματική κατανομή πληθυσμού στον οικισμό ΠΡΟΦΗΤΗΣ
στις ζώνες των δεικτών οδικού κυκλοφοριακού θορύβου Lden και Lnight 2008

- * Πληθυσμός ανά ζώνη θορύβου για τους δείκτες θορύβου Lden & Lnight.
ΜΕΓΑΛΗ ΒΟΛΒΗ 2008

Πίνακας 33

ΖΩΝΗ ΘΟΡΥΒΟΥ dB(A)	ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ ΑΝΑ ΔΕΙΚΤΗ ΘΟΡΥΒΟΥ (κάτοικοι & %)			
	Lden	Ln	Lden	Ln
< 45	0	27	0,0%	16,5%
45 - 50	4	137	2,4%	83,5%
50 – 55	91	0	55,5%	0,0%
55 – 60	69	0	42,1%	0,0%
60 – 65	0	0	0,0%	0,0%
65 – 70	0	0	0,0%	0,0%
70 – 75	0	0	0,0%	0,0%
>75	0	0	0,0%	0,0%
ΣΥΝΟΛΟ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ σε κατοίκους και % αναλογία ανά ζώνη θορύβου =	164	164	100,0%	100,0%



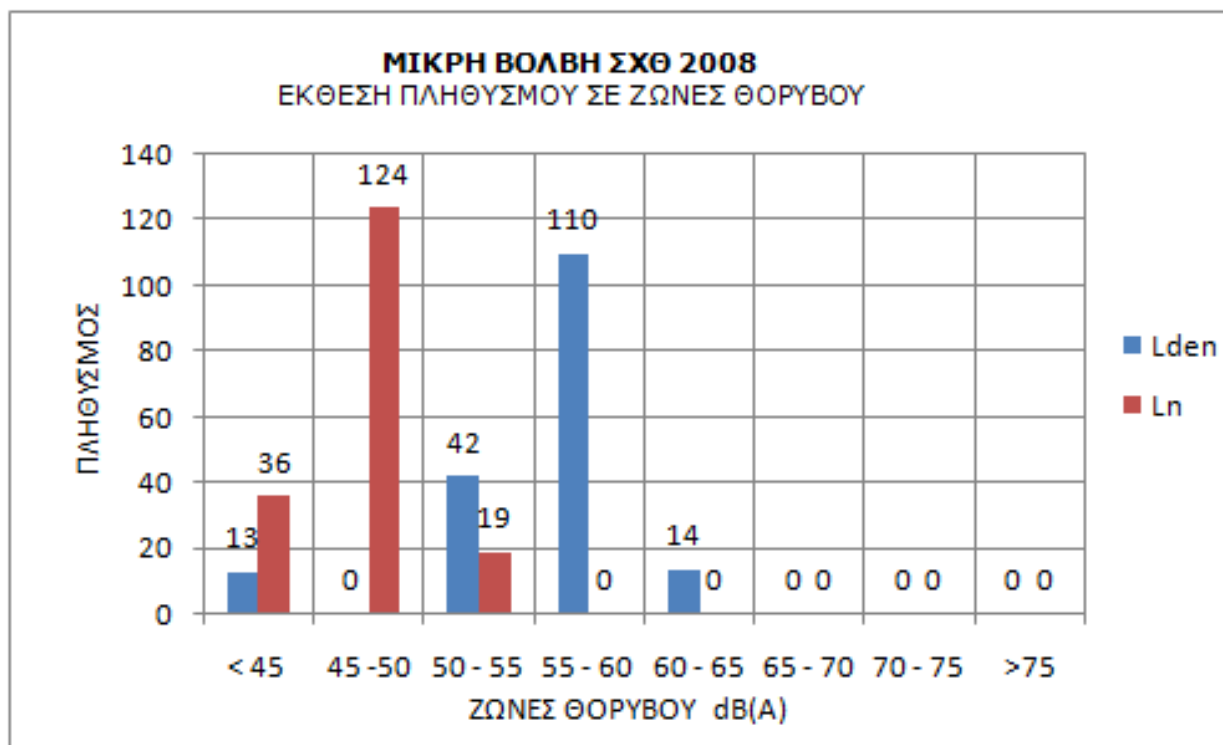
Διάγραμμα 25

Διαγραμματική κατανομή πληθυσμού στον οικισμό ΜΕΓΑΛΗ ΒΟΛΒΗ
στις ζώνες των δεικτών οδικού κυκλοφοριακού θορύβου Lden και Lnight 2008

- * Πληθυσμός ανά ζώνη θορύβου για τους δείκτες θορύβου Lden & Lnight.
ΜΙΚΡΗ ΒΟΛΒΗ 2008

Πίνακας 34

ΖΩΝΗ ΘΟΡΥΒΟΥ dB(A)	ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ ΑΝΑ ΔΕΙΚΤΗ ΘΟΡΥΒΟΥ (κάτοικοι & %)			
	Lden	Ln	Lden	Ln
< 45	13	36	7,3%	20,1%
45 -50	0	124	0,0%	69,3%
50 – 55	42	19	23,5%	10,6%
55 – 60	110	0	61,5%	0,0%
60 – 65	14	0	7,8%	0,0%
65 – 70	0	0	0,0%	0,0%
70 – 75	0	0	0,0%	0,0%
>75	0	0	0,0%	0,0%
ΣΥΝΟΛΟ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ σε κατοίκους και % αναλογία ανά ζώνη θορύβου =	179	179	100,0%	100,0%



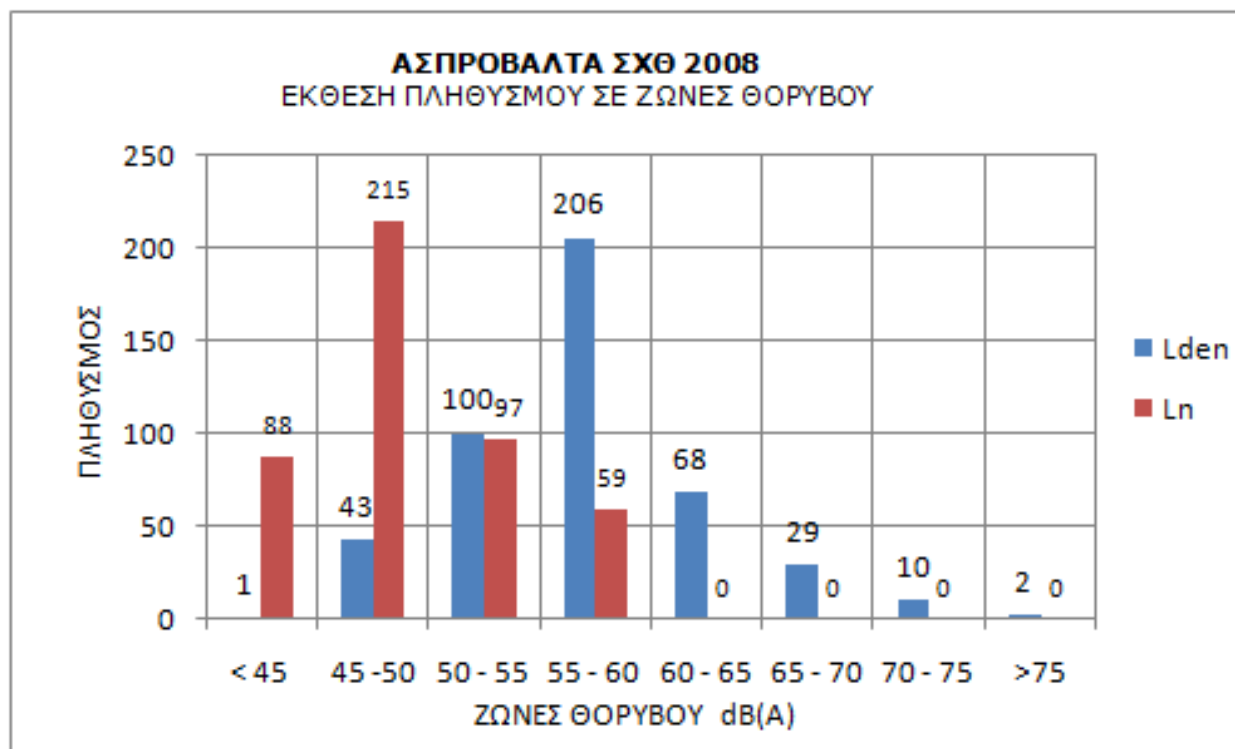
Διάγραμμα 26

Διαγραμματική κατανομή πληθυσμού στον οικισμό ΜΙΚΡΗ ΒΟΛΒΗ
στις ζώνες των δεικτών οδικού κυκλοφοριακού θορύβου Lden και Lnight 2008

- * Πληθυσμός ανά ζώνη θορύβου για τους δείκτες θορύβου Lden & Lnight.
ΑΣΠΡΟΒΑΛΤΑ 2008

Πίνακας 35

ΖΩΝΗ ΘΟΡΥΒΟΥ dB(A)	ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ ΑΝΑ ΔΕΙΚΤΗ ΘΟΡΥΒΟΥ (κάτοικοι & %)			
	Lden	Ln	Lden	Ln
< 45	1	88	0,2%	19,2%
45 -50	43	215	9,4%	46,8%
50 – 55	100	97	21,8%	21,1%
55 – 60	206	59	44,9%	12,9%
60 – 65	68	0	14,8%	0,0%
65 – 70	29	0	6,3%	0,0%
70 – 75	10	0	2,2%	0,0%
>75	2	0	0,4%	0,0%
ΣΥΝΟΛΟ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ σε κατοίκους και % αναλογία ανά ζώνη θορύβου =	459	459	100,0%	100,0%



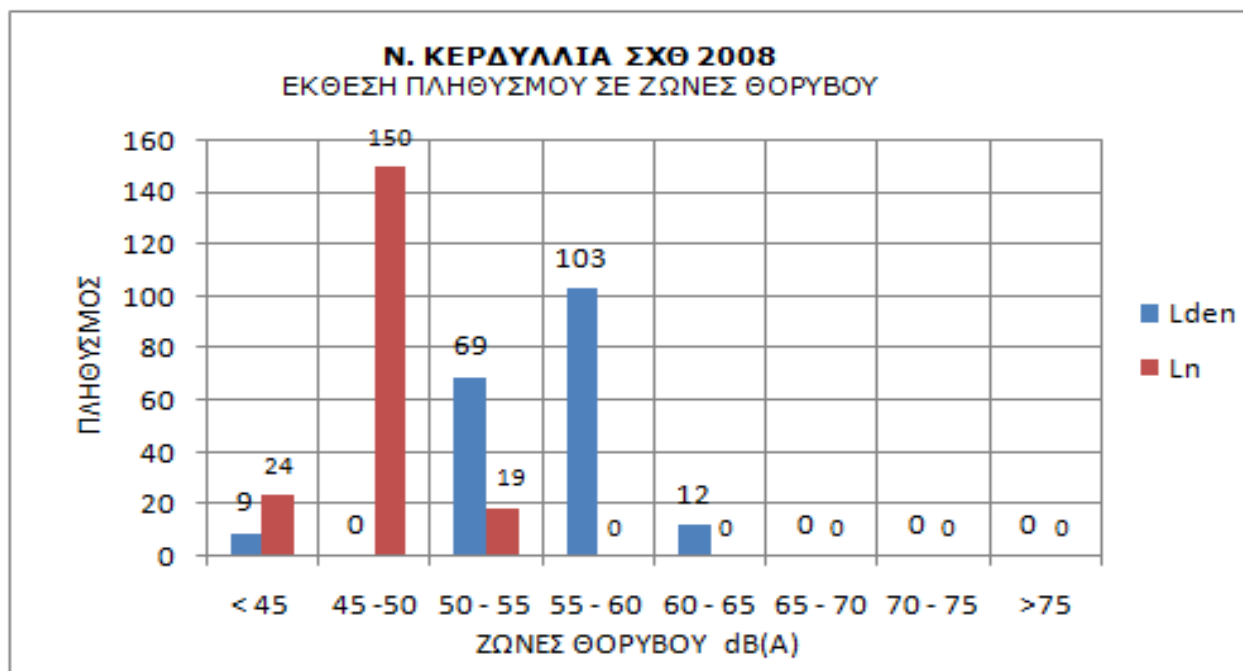
Διάγραμμα 27

Διαγραμματική κατανομή πληθυσμού στον οικισμό ΑΣΠΡΟΒΑΛΤΑ
στις ζώνες των δεικτών οδικού κυκλοφοριακού θορύβου Lden και Lnight 2008

* Πληθυσμός ανά ζώνη θορύβου για τούς δείκτες θορύβου Lden & Lnight. **N. ΚΕΡΔΥΛΛΙΑ 2008**

Πίνακας 36

ΖΩΝΗ ΘΟΡΥΒΟΥ dB(A)	ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ ΑΝΑ ΔΕΙΚΤΗ ΘΟΡΥΒΟΥ (κάτοικοι & %)			
	Lden	Ln	Lden	Ln
< 45	9	24	4,7%	12,4%
45 - 50	0	150	0,0%	77,7%
50 - 55	69	19	35,8%	9,8%
55 - 60	103	0	53,4%	0,0%
60 - 65	12	0	6,2%	0,0%
65 - 70	0	0	0,0%	0,0%
70 - 75	0	0	0,0%	0,0%
>75	0	0	0,0%	0,0%
ΣΥΝΟΛΟ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ σε κατοίκους και % αναλογία ανά ζώνη θορύβου =	193	193	100,0%	100,0%



Διάγραμμα 28

Διαγραμματική κατανομή πληθυσμού στον οικισμό N. ΚΕΡΔΥΛΛΙΑ
στις ζώνες των δεικτών οδικού κυκλοφοριακού θορύβου Lden και Lnight 2008

6.2.3 Ευαίσθητοι ακουστικά δέκτες στην άμεση & ευρύτερη περιοχή των οικισμών

Σε συνέχεια της σχετικής ανάλυσης έκθεσης του πληθυσμού που εκτίθεται στις ζώνες των δεικτών του Οδικού Κυκλοφοριακού Θορύβου L_{den} & L_{night} για το έτος 2008, στους ανωτέρω οικισμούς προσεγγίσθηκαν κατά την «επιτόπια» απογραφή των κτηρίων και των χρήσεων γης :

* για τον δείκτη L_{den}

ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ : 1 στην ζώνη 55-60 dB(A)
ΕΚΚΛΗΣΙΕΣ κλπ. : 1 στην ζώνη 50-55 dB(A)- 10 στην ζώνη 55-60 dB(A)
5 στην ζώνη 60-65 dB(A) & 1 στην ζώνη 65-70 dB(A)

* για τον δείκτη L_{night}

ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ : 1 στην ζώνη 45-50 dB(A)
ΕΚΚΛΗΣΙΕΣ κλπ. : 8 στην ζώνη 45-50 dB(A) - 7 στην ζώνη 50-55 dB(A)
2 στην ζώνη 55-60 dB(A)

6.4 Αξιολόγηση – Προτάσεις – Σχέδια Δράσης

Η Εφαρμογή σχεδίων Δράσης – σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Οδηγία 2002/49/ΕΚ - αποσκοπεί στην αντιμετώπιση των προτεραιοτήτων στις πολεοδομικές περιοχές του που εντάσσονται στο οδικό δίκτυο που διερευνήθηκε και θα πρέπει να καταστρώνονται από τις αρμόδιες αρχές σε συνεννόηση με το κοινό, και προκειμένου να εξασφαλισθεί η ευρεία διάδοση των πληροφοριών στο κοινό, θα πρέπει να επιλέγονται οι πλέον κατάλληλοι δίαυλοι πληροφόρησης.

Άλλωστε σύμφωνα και με το άρθρο 8 της Ευρωπαϊκής οδηγίας προβλέπεται μεταξύ άλλων :

- 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, συμπεριλαμβανόμενου εν ανάγκη του περιορισμού του θορύβου κοντά σε μεγάλους οδικούς άξονες, όπου καταγράφεται κυκλοφορία άνω των έξι εκατομμυρίων οχημάτων ετησίως. Τα μέτρα που λαμβάνονται στα πλαίσια των σχεδίων επαφίενται στη διακριτική ευχέρεια των τοπικών αρχών αλλά θα πρέπει να αποσκοπούν, κυρίως, στην αντιμετώπιση προτεραιοτήτων οι οποίες ενδέχεται να επισημανθούν λόγω υπέρβασης κάποιας οικείας οριακής τιμής ή βάσει άλλων κριτηρίων της εκλογής των κρατών μελών, και να εφαρμόζονται ιδίως στις πιο σημαντικές περιοχές, οι οποίες προσδιορίζονται σύμφωνα με την σχετική Στρατηγική Χαρτογράφηση Θορύβου, που ολοκληρώθηκε με την παρούσα μελέτη.
- Τα κράτη μέλη μεριμνούν ώστε το αργότερο στις 18 Ιουλίου 2013, να έχουν εκπονηθεί από τις αρμόδιες αρχές σχέδια δράσης, κυρίως για την αντιμετώπιση προτεραιοτήτων οι οποίες ενδέχεται να επισημανθούν λόγω υπέρβασης κάποιας οικείας οριακής τιμής ή βάσει άλλων κριτηρίων της εκλογής των κρατών μελών για τα πολεοδομικά συγκροτήματα και για τους μεγάλους οδικούς και σιδηροδρομικούς άξονες εντός των επικρατειών τους.
- Τα κράτη μέλη ενημερώνουν την Επιτροπή για άλλα συναφή κριτήρια, περί των οποίων οι παράγραφοι 1 και 2.
- Τα σχέδια δράσης πρέπει να ικανοποιούν τις ελάχιστες απαιτήσεις του παραρτήματος V της Οδηγίας που αναλύεται στην συνέχεια.

- Τα σχέδια δράσης επανεξετάζονται, και εν ανάγκη αναθεωρούνται, όποτε σημειώνονται σημαντικές εξελίξεις που επηρεάζουν την υπάρχουσα κατάσταση θορύβου και, πάντως, τουλάχιστον κάθε πέντε χρόνια μετά την ημερομηνία της έγκρισής τους.
- Τα γειτνιάζοντα κράτη μέλη συνεργάζονται για τα σχέδια δράσης στις περιοχές κοντά στα μεταξύ τους σύνορα.
- 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, τα κράτη μέλη μπορούν να προβλέπουν κοινές διαδικασίες, ώστε να αποφεύγεται η επικάλυψη.

Η πλέον **στοιχειώδης απαίτηση** για την αξιολόγηση της αναγκαιότητας εφαρμογής σχεδίων δράσης **έγκειται στην υιοθέτηση των επιτρεπόμενων ανωτέρω ορίων των δεικτών L_{den} & L_{night}** βάσει και των αποτελεσμάτων της χαρτογράφησης θορύβου ώστε να καταστεί δυνατή η εκτίμηση του αριθμού ατόμων που εκτίθενται στο θόρυβο ανώτερο των ορίων, ώστε να επιλεγούν τα πλέον κατάλληλα μέτρα κατά του θορύβου και οι κατάλληλες δράσεις των αρμόδιων αρχών για τα επόμενα πέντε χρόνια, συμπεριλαμβανομένων μέτρων για τη διατήρηση των ήσυχων περιοχών καθώς και την μακροπρόθεσμη στρατηγική.

Η εφαρμογή ορίων για τα σχετικά κριτήρια της Ευρωπαϊκής Οδηγίας L_{den} & L_{night} δεν έχει ακόμα δρομολογηθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ, και ως γνωστό τα μόνα όρια που ισχύουν - με σχετική επιτυχία - στην Ελλάδα τα τελευταία 15 χρόνια (Απόφαση Υπουργού ΠΕΧΩΔΕ 17252/20.5.92 - ΦΕΚ Β395/13.6.92) καθορίζουν κριτήρια-δείκτες θορύβου που εν μέρει μόνο σχετίζονται με τα κριτήρια της 2002/49/ΕΚ και αφορούν τους δείκτες **$L_{10}(18\omega\rho)$ και $L_{eq}(8-20\omega\rho)$** με ανώτατες οριακές τιμές, δηλ. ανώτατους περιβαλλοντικούς όρους λειτουργίας αντίστοιχα **70 & 67 dB(A)** σε απόσταση 2μ. από την πρόσοψη του κτιρίου στο οποίο γίνεται ο έλεγχος.

Επισημαίνεται μάλιστα ότι σύμφωνα με τα αποτελέσματα του πλέον πρόσφατου προγράμματος παρακολούθησης του Ο.Κ.Θ. της Εγνατίας Οδού **σε καμία θέση εντός ορίων οικισμού δεν έχει διαπιστωθεί υπέρβαση των ανωτέρω ορίων.**

Παρά την διαπίστωση αυτή μία βασική - πλην όμως προκαταρκτική – προσέγγιση, βασισμένη στην προσαρμογή των ανωτέρω ορίων στις περιόδους ημέρας απογεύματος και νύχτας σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή οδηγία – προσαρμόζοντας δηλαδή το ανώτατο επιτρεπόμενο το όριο του δείκτη $L_{eq}(T)$, στις ανωτέρω χρονικές περιόδους της οδηγίας - δίνει τις παρακάτω προσαρμοσμένες τιμές-όρια του συγκοινωνιακού περιβαλλοντικού θορύβου:

- για τον δείκτη L_{den} τα 73,4 dB(A) &
- για τον δείκτη L_{night} τα 67 dB(A),

τα οποία βεβαίως θεωρούνται ήδη σχετικά υψηλά όρια για την ακουστική προστασία και την αναβάθμιση του αστικού και περιαστικού περιβάλλοντος. Με βάση τις ανωτέρω διαπιστώσεις, και για τις ανάγκες της παρούσας διερεύνησης η αξιολόγηση των αποτελεσμάτων του ΣΧΘ 2008 των ανωτέρω οικισμών και η πρόταση προτείνεται η χρήση του εναλλακτικού κριτηρίου για περιοχές αμιγούς ή/και μικτής κατοικίας ως ακολούθως :

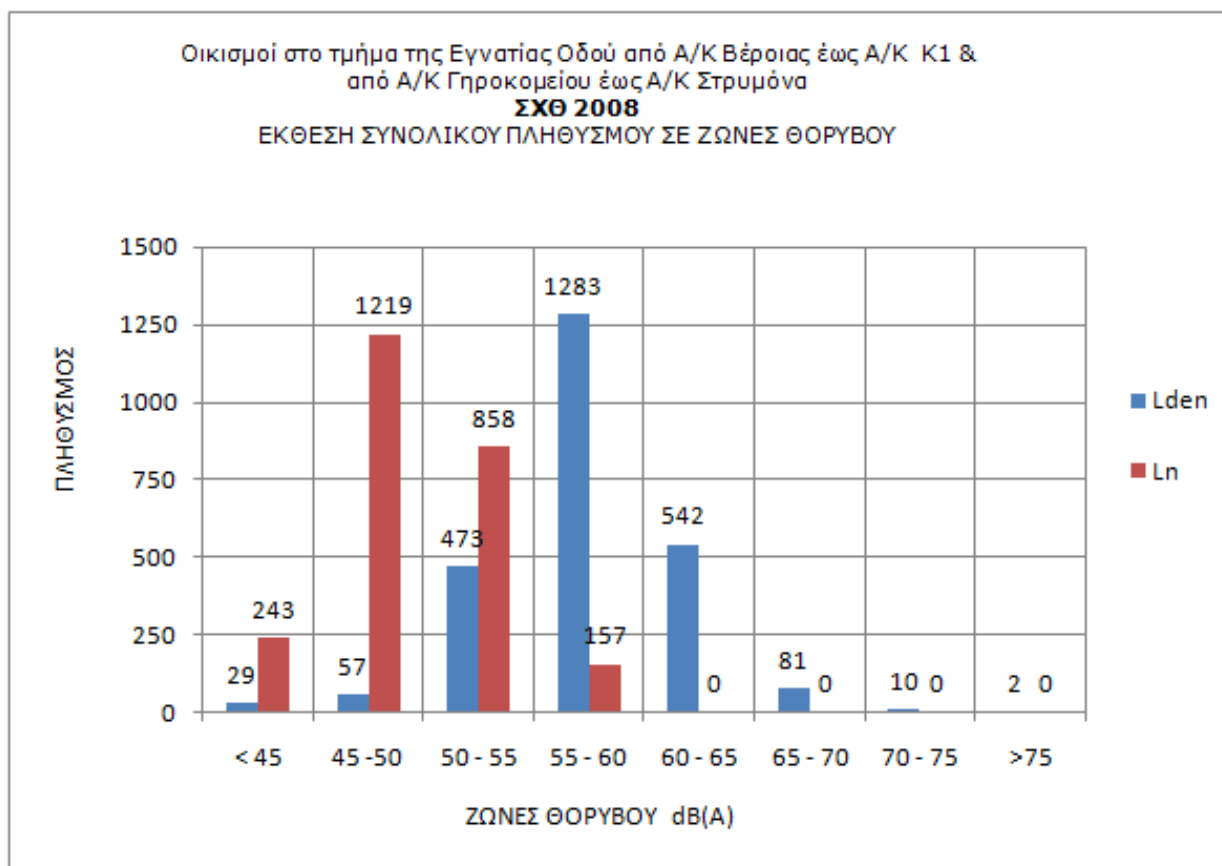
Lden < 70 dB(A) & Lnight < 60 dB(A)

Σύμφωνα με το οποίο δεν παρατηρείται καμία ουσιαστική έκθεση πληθυσμού - εντός ορίων οικισμού - σε στάθμη των δεικτών Lden & Lnight μεγαλύτερη των ανωτέρω (με εξαίρεση τον δείκτη Lden με ποσοστό πληθυσμού μόλις 0,48%), όπως φαίνεται στον σχετικό συγκεντρωτικό πίνακα και διάγραμμα στην συνέχεια και συνεπώς δεν απαιτείται η άμεση διερεύνηση η/και εφαρμογή κάποιου σχεδίου δράσης.

* Πληθυσμός ανά ζώνη θορύβου για τους δείκτες θορύβου Lden & Lnight.
ΣΥΝΟΛΟ ΟΙΚΙΣΜΩΝ ΣΧΘ 2008

Πίνακας 37

ΖΩΝΗ ΘΟΡΥΒΟΥ dB(A)	ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΣΥΝΟΛΙΚΟΥ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ ΟΙΚΙΣΜΩΝ ΑΝΑ ΔΕΙΚΤΗ ΘΟΡΥΒΟΥ (κάτοικοι & %)			
	Lden	Ln	Lden	Ln
< 45	29	243	1,17%	9,81%
45 - 50	57	1219	2,30%	49,21%
50 - 55	473	858	19,10%	34,64%
55 - 60	1283	157	51,80%	6,34%
60 - 65	542	0	21,88%	0,00%
65 - 70	81	0	3,27%	0,00%
70 - 75	10	0	0,40%	0,00%
>75	2	0	0,08%	0,00%
ΣΥΝΟΛΟ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ σε κατοίκους και % αναλογία ανά ζώνη θορύβου =	2192	2192	100,0%	100,0%



Διάγραμμα 29

Διαγραμματική κατανομή πληθυσμού στους οικισμούς στο τμήμα της Εγνατίας Οδού από Α/Κ Βέροιας έως Α/Κ Κ1 & από Α/Κ Γηροκομείου έως Α/Κ Στρυμόνα στις ζώνες των δεικτών οδικού κυκλοφοριακού θορύβου Lden και Lnight 2008

Ενημερωτικά αναφέρεται τέλος ότι οι πλέον δόκιμες δράσεις που ενδεχομένως προωθηθούν – εφόσον απαιτηθεί – είναι μεταξύ άλλων και οι ακόλουθες:

- κυκλοφοριακός & χωροταξικός σχεδιασμός,
- τεχνικά μέτρα επί των πηγών θορύβου (π.χ. αντιθορυβικά πετάσματα),
- επιλογή πηγών χαμηλότερου θορύβου,
- περιορισμοί στη διάδοση των θορύβων,
- κανονιστικά ή οικονομικά μέτρα ή κίνητρα .

Δεδομένης της μη άμεσης αναγκαιότητας – σήμερα – εφαρμογής παρόμοιων Σχεδίων Δράσης – προτείνεται **η συνεχής ετήσια εφαρμογή του προγράμματος παρακολούθησης Ο.Κ.Θ. στο σύνολο της Εγνατίας Οδού** που γειτνιάζει με οικισμούς στην ζώνη των 200μ., προκειμένου να διαπιστωθεί εγκαίρως η αναγκαιότητα εκπόνησης Σχεδίων Δράσης με τα κατάλληλα μέτρα ηχοπροστασίας.

Αθήνα, Σεπτέμβριος 2009
Ο Συντάξας
Για την ΣΣΕ & Περιβάλλον ΑΕ



ΒΟΓΙΑΤΖΗΣ Ε. ΚΩΝ/ΝΟΣ
Επικ. Καθ. Πολυτεχνικής Σχολής
Πανεπιστημίου Θεσσαλίας