

ΚΥΠΡΙΑΚΗ



ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ

**ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΓΕΩΡΓΙΑΣ ΦΥΣΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ & ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΚΥΠΡΟΥ  
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ**

Έργο: Ετοιμασία Στρατηγικών Χαρτών Θορύβου για τους οδικούς άξονες με πέραν των 6 εκατ. κινήσεων το χρόνο, και Σχεδίων Δράσης για απάβλυνση/ επίλυση του προβλήματος του περιβαλλοντικού θορύβου στις περιοχές που θα προσδιορίσουν οι Στρατηγικοί Χάρτες Θορύβου

**ΤΕΛΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ**

**ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΟΙ ΧΑΡΤΕΣ ΘΟΡΥΒΟΥ 2007  
ΛΕΥΚΩΣΙΑ-ΛΕΜΕΣΟΣ-ΛΑΡΝΑΚΑ-ΠΑΦΟΣ**



**ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ 2007**

**ΚΟΙΝΟΠΡΑΞΙΑ**



**Σ.Σ.Ε ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΑΚΩΝ ΕΡΓΩΝ ΕΠΕ (δ.τ. Σ.Σ.Ε & ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΕΠΕ)**

ΒΕΝΤΟΥΡΗ 47, ΤΚ 155 62 ΧΟΛΑΡΓΟΣ ΑΤΤΙΚΗΣ, ΕΛΛΑΔΑ

ΤΗΛ : 00 30 2106561776-8, FAX : 00 30 210 6561779, Email: info@tte-consultants.gr

**A.L.A PLANNING PARTNERSHIP (ENVIRONMENT) Ltd**

ΚΑΣΤΟΡΙΑΣ 7, ΓΡΑΦΕΙΟ 202, ΣΤΡΟΒΟΛΟΣ 2002, ΛΕΥΚΩΣΙΑ, ΚΥΠΡΟΣ

ΤΗΛ. 00 357 22 518556/7, FAX 00 357 22 511739, Email: info@alaplanning.com



## ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

Περιγραφή	Σελ.
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ - ΓΕΝΙΚΑ	3
2. ΣΚΟΠΟΣ - ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ	3
3. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ – ΕΡΓΑΛΕΙΑ	6
3.1 Μεθοδολογία - Το μοντέλο προσομοίωσης CadnaA	6
3.2 Εφαρμογή Εργαλείων - Toolkits/tools WG_AEN	8
<b>4. ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ</b>	11
4.1 Διαμόρφωση ψηφιακών μοντέλων εδάφους (DTM)	11
4.2 Θεματικά επίπεδα πληροφορίας GIS	14
<b>5. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΚΟΥΣΤΙΚΩΝ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ</b>	24
<b>6. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ ΟΔΙΚΟΥ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΟΥ ΘΟΡΥΒΟΥ : ΣΧΘ 2007</b>	25
6.1 Στρατηγικοί Χάρτες Ισοθουβικών Καμπύλων δεικτών Θορύβου Lden & Lnight -2007	25
6.2 Παρουσίαση αποτελεσμάτων επιφάνειας περιοχής μελέτης και αριθμού ατόμων εκτεθειμένων στις ζώνες Οδικού Κυκλοφοριακού Θορύβου	25
6.2.1 Επιφάνειες ανά ζώνη θορύβου / περιοχή μελέτης	26
6.2.2 Πληθυσμός που εκτίθεται ανά ζώνη θορύβου / περιοχή μελέτης	30
6.3 Ευαίσθητοι ακουστικά δέκτες στην άμεση & ευρύτερη περιοχή του οδικού δικτύου των πολεοδομικών συγκροτημάτων	34

---

<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ «Α» :</b>	Ακουστικές Μετρήσεις
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ «Β» :</b>	Κυκλοφοριακά δεδομένα οδικού δικτύου >6εκ. κινήσεων
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ «Γ» :</b>	<b>Σ.Χ.Θ. 2007</b> οδικού δικτύου >6.000.000 κινήσεων στα πολεοδομικά συγκροτήματα :
	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Λευκωσίας,</b></li><li>• <b>Λεμεσού</b></li><li>• <b>Λάρνακας &amp;</b></li><li>• <b>Πάφου</b></li></ul>

---



## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ - ΓΕΝΙΚΑ

Η **Χαρτογράφηση του Περιβαλλοντικού Θορύβου** όπως αυτός προσδιορίζεται στο σχετικό Νόμο Αρ. 224(I)/2004, είναι υποχρέωση όλων των κρατών μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης και απορρέουν από την εναρμόνιση με την Οδηγία 2002/49/ΕΚ.

Στα πλαίσια της σχετικής νομοθεσίας το Υπουργείο Γεωργίας, Φυσικών πόρων και Περιβάλλοντος (Υπηρεσία Περιβάλλοντος) της Κυπριακής Δημοκρατίας, προκήρυξε την παρούσα μελέτη με τίτλο: «**Προσφορά για την ετοιμασία Στρατηγικών Χαρτών Θορύβου για τους οδικούς άξονες με πέραν των 6 εκατ. κινήσεων το χρόνο και Σχεδίων Δράσης για απόβλυνση/ επίλυση του προβλήματος του περιβαλλοντικού θορύβου στις περιοχές που θα προσδιορίσουν οι Στρατηγικοί Χάρτες Θορύβου**» (Αρ. Διαγωνισμού 10/2006), η οποία ανατέθηκε στην κοινοπραξία **Σ.Σ.Ε ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΑΚΩΝ ΕΡΓΩΝ ΕΠΕ (δ.τ. Σ.Σ.Ε & ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΕΠΕ) - A.L.A PLANNING PARTNERSHIP (ENVIRONMENT) Ltd.**

Επισημαίνεται ότι η χαρτογράφηση του Περιβαλλοντικού θορύβου είναι υποχρέωση όλων των κρατών μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης και απορρέουν από την εναρμόνιση με την **Οδηγία 2002/49/ΕΚ για την αξιολόγηση και διαχείριση του περιβαλλοντικού θορύβου**, η οποία 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.

## 2. ΣΚΟΠΟΣ - ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Σκοπός του έργου είναι η άμβλυνση / επίλυση του προβλήματος του περιβαλλοντικού θορύβου στις περιοχές που θα προσδιορίσουν οι Στρατηγικοί Χάρτες Θορύβου σύμφωνα με την Οδηγία 2002/49/ΕΚ.

Το αντικείμενο της μελέτης αφορά στην ετοιμασία όλων εκείνων των στοιχείων που αναφέρονται στο Νόμο, δηλαδή στην ετοιμασία στρατηγικών Χαρτών Θορύβου για όλους τους οδικούς άξονες με κυκλοφορία άνω των 6 εκατομμυρίων κινήσεων τον χρόνο και Σχεδίων Δράσης, συμπεριλαμβανομένων της εκτίμησης δαπάνης για την εφαρμογή τους, με σκοπό τη διαχείριση και, αν είναι δυνατό, τη μείωση του περιβαλλοντικού θορύβου, εκεί όπου υπερβαίνει τα αποδεκτά όρια.

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 ανωτέρω Ευρωπαϊκή οδηγία και ο σχετικός σχετικό Νόμος με Αρ. 224(I)/2004 αποβλέπουν επίσης στην παροχή βάσης για την ανάπτυξη κοινοτικών μέτρων για τον περιορισμό του θορύβου που εκπέμπουν οι μείζονες πηγές και, ιδίως, τα τροχοφόρα οχήματα, ο σιδηρόδρομος και η σχετική υποδομή, τα αεροσκάφη, ο υπαίθριος και ο βιομηχανικός εξοπλισμός και τα κινητά μηχανήματα.

Η Ευρωπαϊκή Οδηγία έχει ως αντικείμενο τον περιβαλλοντικό θόρυβο, ο οποίος γίνεται αντιληπτός από τον πολίτη στο εσωτερικό της κατοικίας του και γύρω από αυτήν, στις σχετικά ήσυχες ζώνες μιας αστικής περιοχής (κατοικίας) ή της εξοχής, εντός των νοσοκομείων και πέριξ αυτών, εντός των σχολείων και στον περίγυρό τους, καθώς και στο εσωτερικό άλλων κτιρίων. Με την οδηγία αυτή αποφασίσθηκε η ευρωπαϊκά εναρμονισμένη εισαγωγή και καθιέρωση:

- \* νέων δεικτών αξιολόγησης ακουστικού περιβάλλοντος, (εισαγωγή των δεικτών:  $L_{den}$  σε dB(A) και  $L_{night}$  σε dB(A) σε θέματα αξιολόγησης),
- \* νέων ορίων περιβαλλοντικού θορύβου, (εθνική διερεύνηση καθιέρωσης ορίων ποιότητας ακουστικού περιβάλλοντος βάσει των παραπάνω δεικτών σε περιοχές γενικής κατοικίας),
- \* νέας εναρμονισμένης διαδικασίας συλλογής στοιχείων εισόδου υπολογισμών (με εισαγωγή νέας μεθοδολογίας συλλογής και κωδικοποίησης στοιχείων π.χ. δεδομένων πληθυσμού, κυκλοφοριακών φόρτων, γεωμετρικών στοιχείων κλπ – συνεννοήσεις με φορείς και συντονισμός διαδικασιών),
- \* νέας μεθόδου αξιολόγησης επιπτώσεων θορύβου (εισαγωγή νέας αυτοματοποιημένης μεθοδολογίας επεξεργασίας στοιχείων σχεδίασης καμπύλων θορύβου μέσω λογισμικού),
- \* νέας μεθοδολογίας επεξεργασίας στοιχείων έκθεσης πληθυσμού στον θόρυβο,
- \* διερεύνησης και επιλογής βέλτιστης διαδικασίας παρουσίασης (με εισαγωγή νέων τεχνολογιών παρουσίασης δεδομένων και τρόπων ενημέρωσης κοινού),
- \* καθορισμού στόχων και δεικτών ποιότητας ακουστικού περιβάλλοντος και
- \* καθορισμού στοιχείων ενιαίας σύνταξης έκθεσης κατάστασης ακουστικού περιβάλλοντος προς την Ευρωπαϊκή Επιτροπή.

Επιπλέον και σύμφωνα με τους όρους εντολής για την ετοιμασία των στρατηγικών χαρτών διασφαλίσθηκε η διενέργεια συνολικά πέραν των **70 (εβδομήντα) 24ώρων ακουστικών μετρήσεων**, οι οποίες εξασφαλίζουν κατ' ελάχιστον την καταγραφή των παρακάτω παραμέτρων κατά την οδηγία 2002/49/EK (τελικά μάλιστα πραγματοποιήθηκαν 71 μετρήσεις). Οι ανωτέρω επαυξημένες προβλεπόμενες 24ωρες ακουστικές μετρήσεις εκτελέστηκαν 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). Καταγράφηκαν αποτελέσματα ανά θέση μέτρησης που αφορούν τους εξής δείκτες :



- ✓  $L_{10}(18h)$
- ✓  $L_{Aeq}(08.00-20.00)$
- ✓  $L_{Aeq}(24h)$  και ιδιαίτερα των δεικτών  $L_{den}$ ,  $L_{day}$ ,  $L_{evening}$  &  $L_{night}$  της οδηγίας 2002/49/ΕΚ

Το  $L_{den}$  έχει την ερμηνεία που του δίνεται στον Νόμο αλλά η κατανομή των ωρών μεταξύ μέρας, βραδιού και νύκτας θα είναι ο εξής:

$$L_{den} = 10 \lg * \frac{1}{24} * (14 * 10^{\frac{L_{day}}{10}} + 2 * 10^{\frac{L_{evening}+5}{10}} + 8 * 10^{\frac{L_{night}+10}{10}})$$

όπου:

- ✓ **Lday** είναι η A-σταθμισμένη μακροπρόθεσμη μέση ηχοστάθμη, όπως ορίζεται στο πρότυπο ISO 1996-2: 1987, προσδιορισμένη επί του συνόλου των περιόδων ημέρας ενός έτους, Στη μελέτη αυτή το  $L_{day}$  είναι η περίοδος 6:00-20:00
- ✓ **Levening** είναι η A-σταθμισμένη μακροπρόθεσμη μέση ηχοστάθμη, όπως ορίζεται στο πρότυπο ISO 1996-2: 1987, προσδιορισμένη επί του συνόλου των βραδινών περιόδων ενός έτους, Στη μελέτη αυτή το  $L_{evening}$  είναι η περίοδος 20:00-22:00
- ✓ **Lnight** είναι η A-σταθμισμένη μακροπρόθεσμη μέση ηχοστάθμη, όπως ορίζεται στο πρότυπο ISO 1996-2: 1987, προσδιορισμένη επί του συνόλου των νυχτερινών περιόδων ενός έτους.

Η παρούσα Τελική Έκθεση των ΣΧΘ 2007 αφορά τους προβλεπόμενους **μεγάλους οδικούς υπεραστικούς και αστικούς άξονες στα ανωτέρω πολεοδομικά συγκροτήματα** της Κύπρου και περιλαμβάνει:

- ✓ την γενική περιγραφή των οδικών αξόνων: γεωγραφική θέση, μέγεθος, δεδομένα περί της κυκλοφορίας, και τα χαρακτηριστικά των περιχώρων: πολεοδομικά συγκροτήματα, χωριά, εξοχή ή άλλο τι, πληροφορίες περί των χρήσεων γης,
- ✓ τις μεθόδους υπολογισμού και μέτρησης που εφαρμόστηκαν,
- ✓ τον εκτιμώμενο συνολικό αριθμό ατόμων εντός των 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
- ✓ τον εκτιμώμενο συνολικό αριθμός ατόμων εντός των 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.
- ✓ την συνολική έκταση (σε km<sup>2</sup>) που εκτίθεται σε τιμές του  $L_{den}$  υψηλότερες των 55, 65 και 75 dB, αντιστοίχως, και τέλος
- ✓ τις οι ισοθροβικές καμπύλες των 55 και 65 dB στους σχετικούς χάρτες, με έμφαση και σε ευαίσθητους – ακουστικά - δέκτες



### 3. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ - ΕΡΓΑΛΕΙΑ

#### 3.1 Μεθοδολογία - Το μοντέλο προσομοίωσης CadnaA

Δεδομένου ότι στην Κύπρο δεν υπάρχουν πολεοδομικά συγκροτήματα άνω των 250.000 κατοίκων και ούτε μεγάλα αεροδρόμια άνω των 50.000 απογειώσεων / προσγειώσεων το χρόνο, οι Στρατηγικοί Χάρτες Θορύβου (ΣΧΘ), που εκπονήθηκαν παρουσιάζονται ως γραφικές παραστάσεις, και έχουν περιοριστεί στους οδικούς άξονες άνω των 6 εκατομμυρίων κινήσεων το χρόνο. Οι ΣΧΘ έχουν εκπονηθεί σύμφωνα με τις απαιτήσεις του Παραρτήματος V του Νόμου ώστε να (i) ικανοποιούν τις απαιτήσεις της Ευρωπαϊκής Επιτροπής (Παράρτημα V, άρθρο 5) (ii) να είναι ικανοποιητικού και κατάλληλου επιπέδου για την ενημέρωση των πολιτών (Παράρτημα V, άρθρο 6).

**ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ :** Για την ετοιμασία των σχετικών χαρτών, ακολουθήθηκαν οι εισηγήσεις στο Position Paper (Final Draft) Good Practice for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure, όπως αυτό ετοιμάστηκε από την Ομάδα Εργασίας για την εκτίμηση του Περιβαλλοντικού Θορύβου. Στα πλαίσια της παρούσης τεχνικής προσφοράς ακολουθήθηκαν οι Σειρές Εργαλείων όπως αυτές περιγράφονται στον Κώδικα και ιδιαίτερα στο Παράρτημα VII της παρούσας προκήρυξης. Οι ψηφιακοί χάρτες θορύβου ανεπτύχθησαν μέσω της χρησιμοποίησης ειδικού λογισμικού πρόβλεψης περιβαλλοντικού και κυκλοφοριακού θορύβου (λογισμικό CadnaA όπως αναλύεται στην συνέχεια), το οποίο απαιτεί τη δημιουργία υποδομής 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. Για το λόγο τεκμηριώθηκαν οι πληροφορίες αυτές με την μεγαλύτερη δυνατή ακρίβεια. Χρησιμοποιήθηκε το Εργαλείο 15.1 «Αριθμός Διαθέσιμων Ορόφων» για τον υπολογισμό του ύψους των κτιρίων, δηλαδή χρησιμοποιώντας το μέσο όρο του κάθε ορόφου και πολλαπλασιάζοντας με τον αριθμό των ορόφων. Οι φάσεις υπολογισμού 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.







**ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ & ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ ΣΧΘ:** Το λογισμικό CadnaA που χρησιμοποιήθηκε 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 σχεδιάστηκε 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. Ο Νόμος στο Παράρτημα III, 1.2.1. συνιστά την χρήση της Γαλλικής μεθόδου υπολογισμού. «NMP-C-Routes-96 (SETRA-CERTU-LCPC-CSTB) και ως εκ τούτου αυτή θα εφαρμοστεί. Το προτεινόμενο λογισμικό πρόβλεψης οδικού κυκλοφοριακού θορύβου, σιδηροδρομικού & αεροπορικού θορύβου, βιομηχανικών εγκαταστάσεων και ελέγχου αποτελεσματικότητας μέτρων αντιθορυβικής προστασίας CadnaA είναι ότι πιο νέο και δυναμικό στο χώρο των μοντέλων πρόβλεψης, και 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

Τα κύρια πλεονεκτήματα του απέναντι σε παρεμφερή προγράμματα είναι:

	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 προσώπων 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 προσώπων 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 φωτο-ρεαλιστική 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 μία 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 INTEPNET (see <a href="http://www.NoiseRus.com">http://www.NoiseRus.com</a> )

### 3.2 Εφαρμογή Εργαλείων - Toolkits/tools WG\_AEN

Οι σειρές εργαλείων οι οποίες εφαρμόστηκαν βάσει του σχετικού Position Paper: Good Practice for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure, (Final Draft - Version 2 - 13th January 2006) του European Commission Working Group Assessment of Exposure to Noise (WG-AEN), δίνονται επιγραμματικά στην συνέχεια με την επισήμανση ότι όπου οι συνέπειες ακρίβειας από την χρήση των εργαλείων έχουν ποσοτικοποιηθεί σε όρους dB, χρησιμοποιούνται οι χρωματικοί κώδικες που αναλύονται ακολούθως:





**Πίνακας 1 :**  
Σειρές εργαλείων

<b>«Σειρές Εργαλείων – Γενικά Θέματα»</b>	
βάσει Good Practice for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure, (Final Draft - Version 2 - 13th January 2006)	
«Σειρά Εργαλείων 1: Περιοχή προς Χαρτογράφηση»	Εφαρμογή του <b>Εργαλείου 1.2</b> το οποίο χρησιμοποιείται σε κύριες οδούς και σιδηροδρόμους

<b>«Σειρές Εργαλείων – Θέματα σχετιζόμενα με την πηγή»</b>	
«Σειρά Εργαλείων 2: Οδική Κυκλοφοριακή Ροή»	Εφαρμογή όσων περιγράφονται στο Παράρτημα XIII, όπου φαίνονται οι οδικοί άξονες για τους οποίους θα πρέπει να ετοιμαστούν ΣΧΘ.
«Σειρά Εργαλείων 3: Μέση Οδική Κυκλοφοριακή Ταχύτητα»	Εφαρμογή του <b>Εργαλείου 3.5</b> και η χρήση του ορίου ταχύτητας
«Σειρά Εργαλείων 4: Σύνθεση κυκλοφοριακής οδού»	Εφαρμογή όσων περιγράφονται στο Παράρτημα XIII, όπου φαίνονται οι οδικοί άξονες για τους οποίους θα πρέπει να ετοιμαστούν Στρατηγικοί Χάρτες Θορύβου.
«Σειρά Εργαλείων 5: Τύπος Επιφάνειας Οδού»	Εφαρμογή του <b>Εργαλείου 5.3</b> όπου η εύρεση του τύπου της επιφάνειας της οδού βασίζεται στην οπτική επιθεώρηση
«Σειρά εργαλείων 6: Διακυμάνσεις ταχύτητας σε οδικές διασταυρώσεις»	Εφαρμογή του <b>Εργαλείου 6.2</b> με πραγματοποίηση επί τόπου επισκέψεων και εντοπισμό διασταυρώσεων με σηματοδότες και στη συνέχεια την χρήση του <b>Εργαλείου 6.1</b>
«Σειρά Εργαλείων 7: Κλίση της Οδού»	Εφαρμογή του <b>Εργαλείου 7.3</b> όπου η κλίση θα πρέπει να μετρηθεί με ακρίβεια 0,25%

<b>«Σειρές Εργαλείων – Θέματα σχετικά με διάδοση»</b>	
«Σειρά Εργαλείων 11: Ανύψωση εδάφους κοντά στην πηγή»	Εφαρμογή του <b>Εργαλείου 11.1(b)</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 μετρήσεις ή εναλλακτικά με οπτική εκτίμηση του ύψους πάνω από το ανάγλυφο του εδάφους
«Σειρά Εργαλείων 12: Ορύγματα και επιχώματα»	Εφαρμογή του <b>Εργαλείου 12.3(c)</b> όπου εκτιμάται το ύψος από την τοποθεσία και μετά γίνεται ψηφιοποίηση της θέσης από αεροφωτογραφίες και δορυφορικές φωτογραφίες. Στην συνέχεια χρησιμοποιείται το <b>Εργαλείο 12.2</b>
«Σειρά Εργαλείων 13: Τύπος Επιφάνειας Εδάφους»	Εφαρμογή του <b>Εργαλείου 13.1</b> όπου γίνεται κατηγοριοποίηση των χρήσεων γης
«Σειρά Εργαλείων 14: Ύψος πετασμάτων κοντά σε οδούς»	Εφαρμογή του <b>Εργαλείου 14.1</b> όπου το ύψος λαμβάνεται σε σχέση με την οδό
«Σειρά εργαλείων 15: Ύψη κτιρίων»	Εφαρμογή του <b>Εργαλείου 15.1.</b> με το οποίο υπολογίζεται αριθμός των διαθέσιμων ορόφων
«Σειρά εργαλείων 16: Συντελεστής $a_r$ απορρόφησης ήχου για κτίρια και πετάσματα»	<b>Χρήση των προεπιλεγμένων τιμών του συντελεστή <math>a_r</math>, για κάθε κατασκευή όπως αυτή περιγράφεται στην Σειρά Εργαλείων 16</b>



**Πίνακας 1 :**  
Σειρές εργαλείων (συνέχεια)

« <b>Σειρά εργαλείων 17:</b> Ύπαρξη ευνοϊκών συνθηκών διάδοσης ήχου» (βλ. <b>Παράρτημα Μεθοδολογίας «Α»</b> )	<b>Χρήση των πραγματικών μετεωρολογικών στοιχείων.</b>
« <b>Σειρά εργαλείων 18:</b> Υγρασία και θερμοκρασία» (βλ. <b>Παράρτημα Μεθοδολογίας «Α»</b> )	<b>Χρήση των πραγματικών τιμών υγρασίας και θερμοκρασίας.</b>

<b>Σειρές Εργαλείων – Θέματα σχετιζόμενα με τον αποδέκτη</b>	
« <b>Σειρά εργαλείων 19:</b> Κατανομή πληθυσμιακών δεδομένων σε οικιστικά κτίρια»	<b>Χρήση των διαθέσιμων στοιχείων</b>
« <b>Σειρά εργαλείων 20:</b> Προσδιορισμός του αριθμού των κατοικημένων μονάδων ανά οικιστικό κτίριο και του πληθυσμού ανά κατοικημένη μονάδα»	<b>Χρήση των διαθέσιμων στοιχείων</b>
« <b>Σειρά εργαλείων 21:</b> Κατανομή επιπέδων θορύβου στους διαμένοντες σε οικήματα, τα οποία στεγάζονται σε κτίρια με πολλούς ενοίκους»	<b>Χρήση των διαθέσιμων στοιχείων</b>

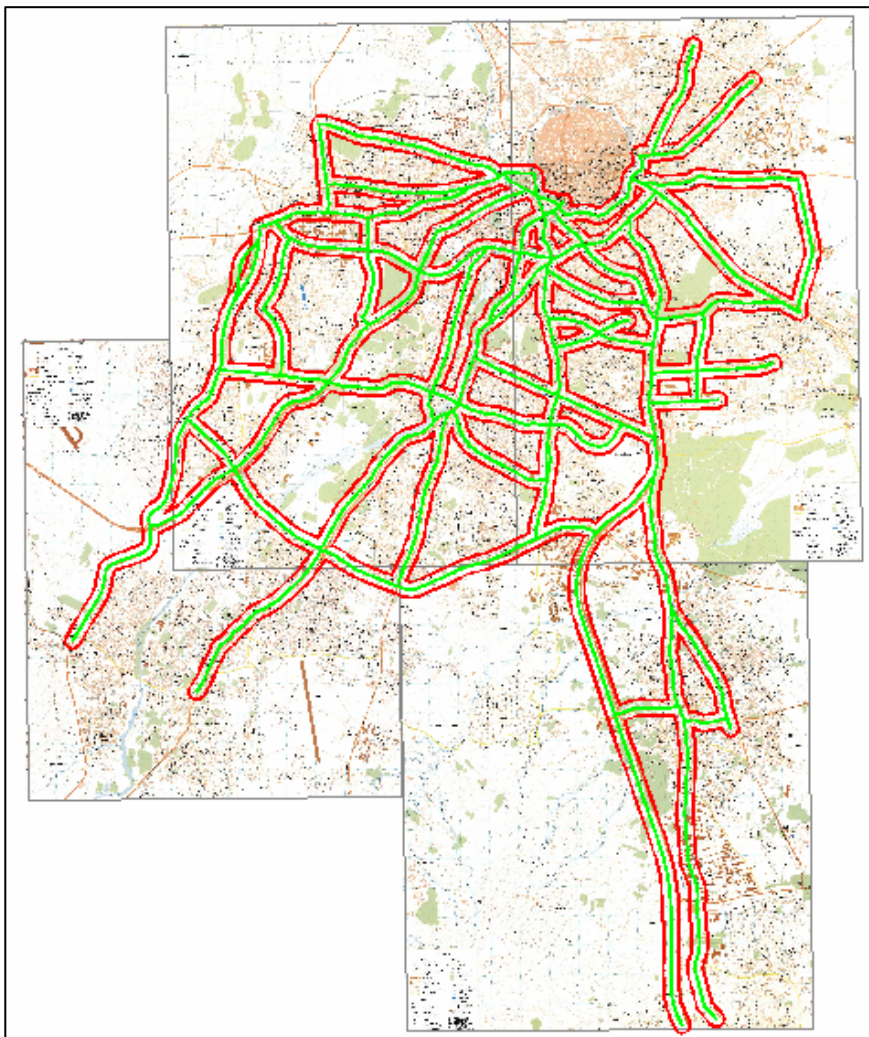


## 4. ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ

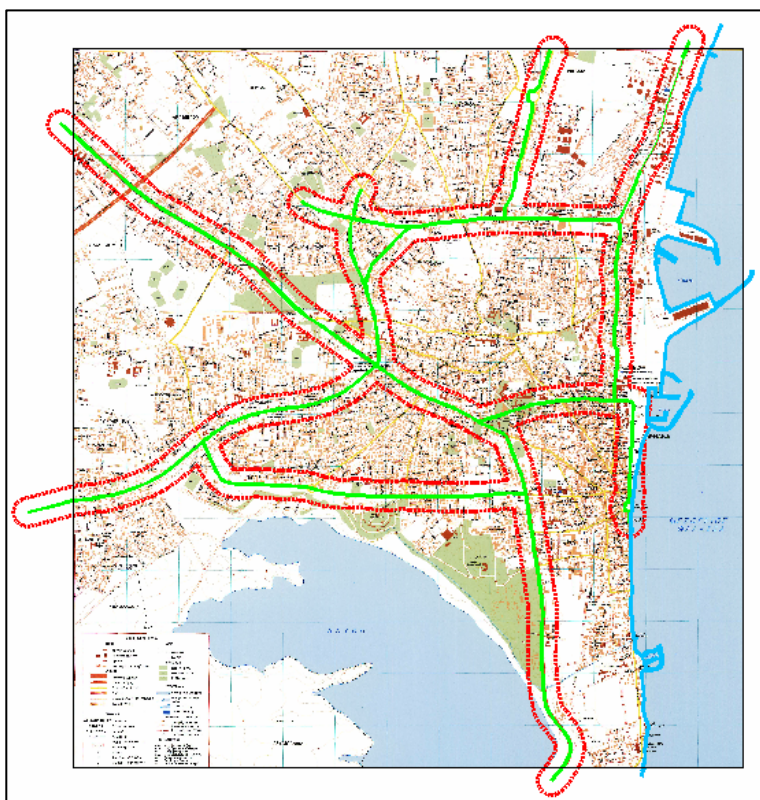
### 4.1 Διαμόρφωση ψηφιακών μοντέλων εδάφους (DTM)

Λαμβάνοντας υπόψη τις ανάγκες της παρούσης μελέτης δημιουργήθηκε ψηφιακό, γεωγραφικό τρισδιάστατο μοντέλο(οδικό και κτιριακό) ζώνης επιρροής θορύβου εκατέρωθεν επιλεγέντων οδικών αξόνων στις κυριότερες πόλεις της Κύπρου. Η παραπάνω διαδικασία έγινε 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 εισήχθησαν στο μοντέλο υπολογισμού του οδικού κυκλοφοριακού θορύβου, αναλύονται στην συνέχεια.

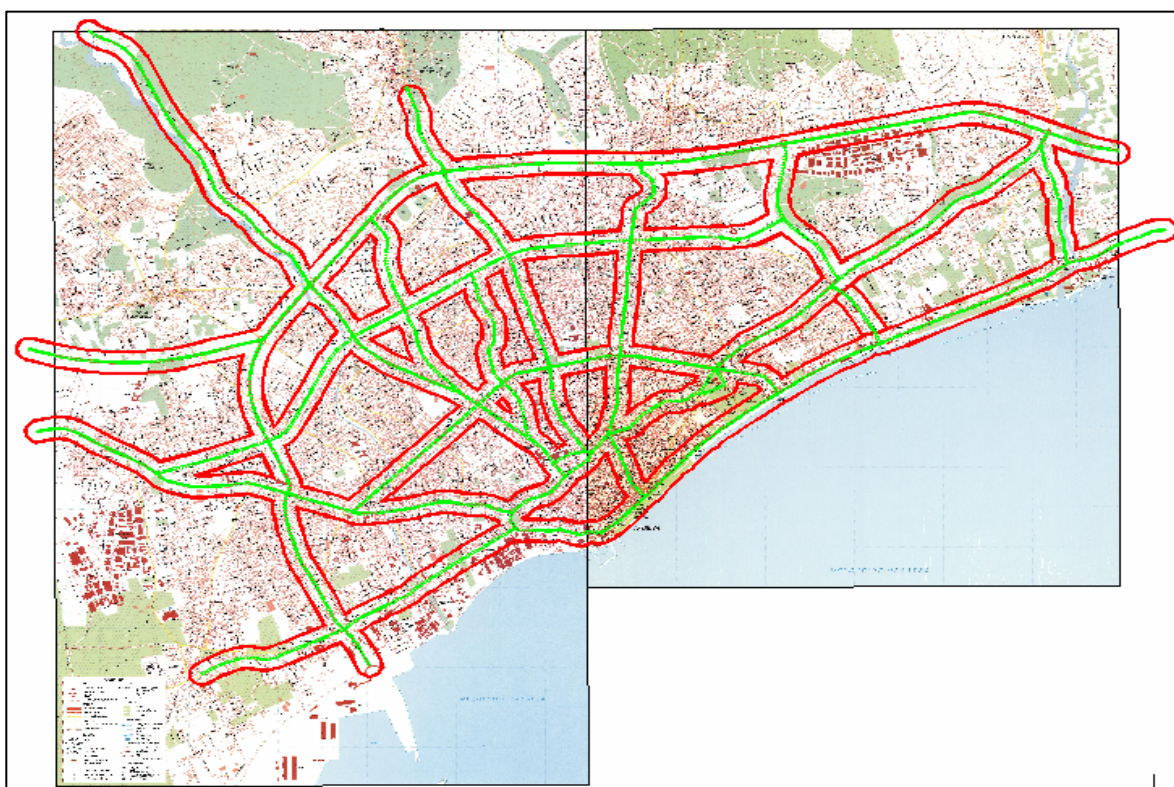
Η μελέτη αφορά τα πολεοδομικά συγκροτήματα Λευκωσίας (συμπ. Λακατάμειας & Λατσιάς), Λάρνακας, Λεμεσός και Πάφος (βλέπε σχήματα στην συνέχεια) και η ζώνη επιρροής - μελέτης καθορίστηκε σε ικανή απόσταση εκατέρωθεν (των οριογραμμών της οδού) των επιλεγέντων οδικών αξόνων, ώστε να επιτευχθούν οι στόχοι ισοθρουβικών καμπυλών της σχετικής Ευρωπαϊκής οδηγίας.



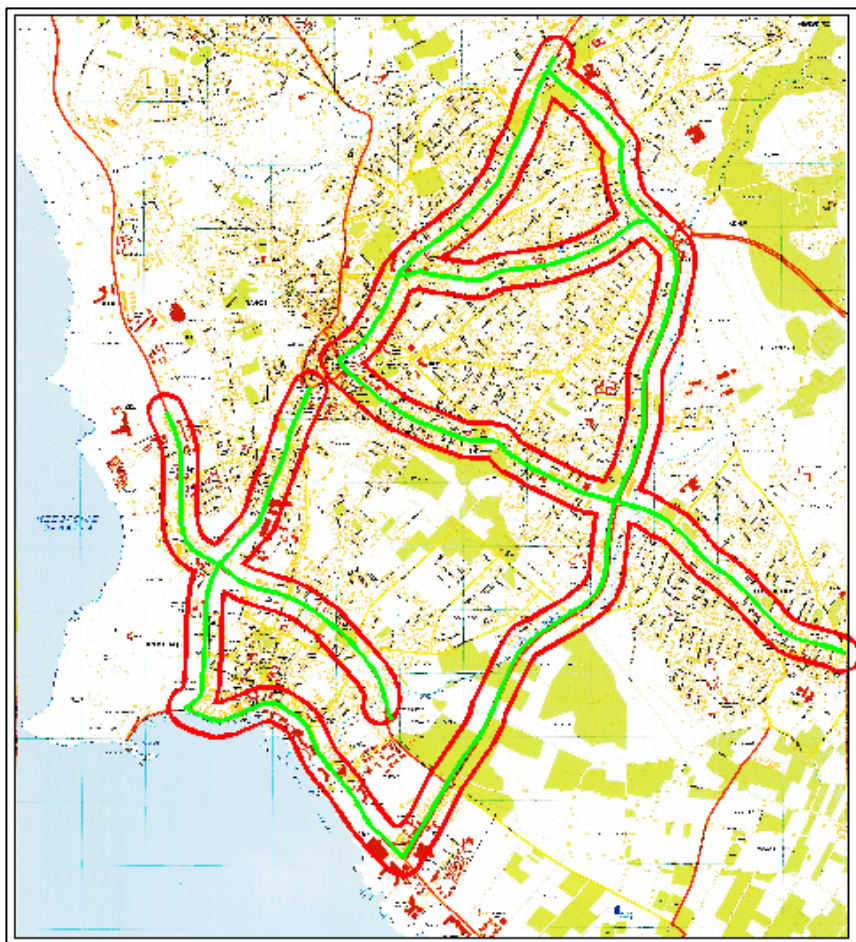
**Σχήμα 1:**  
Ζώνη μελέτης-ανάλυσης  
(buffer zone) και  
μελετώμενοι οδικοί άξονες  
(study roads) στην πόλη  
της Λευκωσίας (Υπόβαθρο:  
οδικός χάρτης κλίμακας  
1:7500)



**Σχήμα 2:**  
Ζώνη μελέτης-  
ανάλυσης(buffer zone) και  
μελετώμενοι οδικοί  
άξονες(study roads) στην  
πόλη της Λάρνακας  
(Υπόβαθρο: οδικός χάρτης  
κλίμακας 1:7500)



**Σχήμα 3:**  
Ζώνη μελέτης-ανάλυσης (buffer zone) και μελετώμενοι οδικοί άξονες (study roads)  
στην πόλη της Λεμεσού (Υπόβαθρο: οδικός χάρτης κλίμακας 1:7500)



**Σχήμα 4:**

Ζώνη μελέτης-ανάλυσης(buffer zone) και μελετώμενοι οδικοί άξονες(study roads) στην πόλη της Πάφου (Υπόβαθρο: οδικός χάρτης κλίμακας 1:7500)

Αναλυτικότερα, στον πίνακα στην συνέχεια δίνεται η τελική προσέγγιση μήκους μελετούμενου οδικού δικτύου και εκτάσεων της ζώνης επιρροής-ανάλυσης ανά πολεοδομικό συγκρότημα.

**Πίνακας 2:**

Οδικό δίκτυο – Επιφάνεια υπολογισμού μοντέλου ανά πολεοδομικό συγκρότημα  
Τελική ποσοτική προσέγγιση

A/A	ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΚΟ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ	ΜΗΚΟΣ ΟΔΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ (Km)	ΤΕΛΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΜΟΝΤΕΛΟΥ (Km <sup>2</sup> )
1	<b>ΛΕΥΚΩΣΙΑ</b>	<b>117</b>	<b>42,6</b>
2	<b>ΛΕΜΕΣΟΣ</b>	<b>70</b>	<b>16,5</b>
3	<b>ΛΑΡΝΑΚΑ</b>	<b>24</b>	<b>10,6</b>
4	<b>ΠΑΦΟΣ</b>	<b>21</b>	<b>10,3</b>
	<b>ΣΥΝΟΛΑ :</b>	<b>232</b>	<b>80,1</b>



## 4.2 Θεματικά επίπεδα πληροφορίας GIS

Για τις ανάγκες της σχετικής μελέτης, δημιουργήθηκε ψηφιακό γεωγραφικό υπόβαθρο ανά πόλη της εκάστοτε περιοχής μελέτης, με σύστημα συντεταγμένων την Παγκόσμια Εγκάρσια Μερκατορική Προβολή(UTM, ZONE 36N) με σύστημα αναφοράς (datum) το WGS '84 (UTM WGS'84). 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:** (Πηγές: Κτηματικά σχέδια διαφόρων κλιμάκων 1:500, 1:1000, 1:2500 και 1:5000 / Τμήμα Κτηματολογίου και Χωρομετρίας Κύπρου, Οδικοί χάρτες κλίμακας 1:7500/ Τμήμα Κτηματολογίου και Χωρομετρίας Κύπρου, Δορυφορική εικόνα/Google.com - Internet site)

Ως βασικό υπόβαθρο εισαγωγής των ορίων των οικοδομικών τετραγώνων (καθώς και των οδικών αξόνων και κτιρίων), τόσο στο επίπεδο της δημιουργίας χαρτογραφικού υποβάθρου στα πλαίσια της διενεργηθείσας επιτόπιας συλλογής και ενημέρωσης της πληροφορίας (γεωμετρικές αλλαγές των ορίων των οικοδομικών τετραγώνων, ύψος και χρήση κτιρίων, σημεία ενδιαφέροντος-«ευαίσθητοι» δέκτες), όσο και στο επίπεδο της δημιουργίας του ψηφιακού γεωγραφικού αρχείου, αποτέλεσαν τα κτηματικά σχέδια του τμήματος Κτηματολογίου και Χωρομετρίας της Κύπρου, διαφόρων κλιμάκων 1:500, 1:1000, 1:2500, 1:5000 και κυρίως οι οδικοί χάρτες-τοπικά σχέδια κλίμακας 1:7500.

Αξίζει να σημειωθεί ότι οι τελευταίοι περιείχαν και την πιο πρόσφατη ενημέρωση της περιεχόμενης πληροφορίας (έτος ενημέρωσης μέχρι και 2005 σε ορισμένα τμήματά τους), συγκριτικά με τα προαναφερόμενα κτηματικά σχέδια τα οποία σε αρκετές περιοχές ήταν παλαιά και χρησιμοποιήθηκαν ελάχιστα(προ του έτους 1980). Αναλυτικά ο αριθμός των κτηματικών χαρτών ανά κλίμακα οι οποίοι χρησιμοποιήθηκαν ως γεωγραφικό υπόβαθρο στην κάθε πόλη, είναι ο εξής:

### Πίνακας 3:

Κτηματικά σχέδια ανά πολεοδομικό συγκρότημα (γεωγραφικό υπόβαθρο)

ΠΟΛΗ	ΟΔΙΚΟΙ ΧΑΡΤΕΣ ΤΟΠΙΚΑ ΣΧΕΔΙΑ ΚΛΙΜΑΚΑΣ 1:7500	ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΚΛΙΜΑΚΑΣ 1:500	ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΚΛΙΜΑΚΑΣ 1:1000	ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΚΛΙΜΑΚΑΣ 1:2500	ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΚΛΙΜΑΚΑΣ 1:5000
<b>ΛΕΥΚΩΣΙΑ</b>	4	-	-	92	-
<b>ΛΕΜΕΣΟΣ</b>	2	-	127	1	10
<b>ΛΑΡΝΑΚΑ</b>	1	-	14	25	-
<b>ΠΑΦΟΣ</b>	1	6	-	24	2

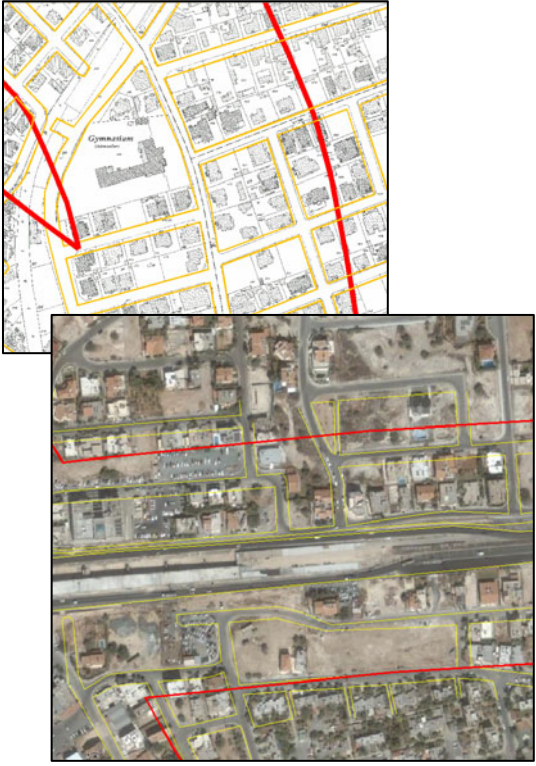
Σύνολο Σχεδίων-Πινακίδων: **309**



Στη συνέχεια ακολούθησε η διαδικασία μετατροπής των αναλογικών χαρτών σε ψηφιακά αρχεία και μετατροπή της περιεχόμενης πληροφορίας σε αρχείο γεωγραφικού συστήματος πληροφοριών (shape file). Παράλληλα το ψηφιακό αρχείο ενημερώθηκε με τις πιθανές γεωμετρικές αλλαγές οι οποίες είχαν εντοπισθεί από την επιτόπια έρευνα και ενημέρωση των χαρτών με την βοήθεια δορυφορικών εικόνων από το Διαδίκτυο (Google.com), οι οποίες παρέχουν πληροφορία κλίμακας 1:1500 περίπου, και ετών 2005-2007, ανάλογα με την περιοχή. Ειδικότερα:

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

- Σάρωση(scanning) των αναλογικών κτηματικών σχεδίων και χαρτών
- Διαδικασία γεω-αναφοράς(georeferencing) των ψηφιακών(raster) χαρτών
- Διανυσματοποίηση των ορίων των οικοδομικών τετραγώνων
- Διόρθωση λαθών, ενημέρωση ψηφιακού αρχείου από την επιτόπια αυτοψία και τις δορυφορικές εικόνες
- Διόρθωση λαθών και δημιουργία τοπολογικής δομής
- Μετατροπή σε τρισδιάστατα αντικείμενα (πληροφορία υψομέτρου) από το ψηφιακό μοντέλο εδάφους (Digital Terrain Model)

Κτηματικός Χάρτης & Δορυφορική εικόνα	Γεωγραφικό Θεματικό Επίπεδο Οικοδομικών Τετραγώνων
	



⇒ Πληροφορία Βάσης Δεδομένων Οικοδομικών Τετραγώνων (Database file):

**Πίνακας 4**

A/A	Πεδία(Fields) Βάσης Δεδομένων	Περιγραφή - Παρατηρήσεις
1.	A/A	Αύξων αριθμός Ο.Τ. (ενιαία αρίθμηση για όλα τα Ο.Τ. της περιοχής μελέτης).
2.	ΠΟΛΗ	Ονομασία της Πόλης την οποία αφορά το θεματικό επίπεδο
3.	ΜΗΚΟΣ Ο.Τ.	Μήκος Ο.Τ. σε μέτρα
4.	ΚΩΔΙΚΟΣ ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΚΗΣ ΖΩΝΗΣ.	Κωδικός πολεοδομικής ζώνης

\* Το Ψηφιακό Μοντέλο Εδάφους (D.T.M.) δημιουργείται από το γεωγραφικό θεματικό επίπεδο των Ισοϋψών καμπύλων ισοδιάστασης 5μ. οι οποίες περιγράφονται παρακάτω.

**Κτίρια:** (Πηγές: Κτηματικά σχέδια διαφόρων κλιμάκων 1:500, 1:1000, 1:2500 και 1:5000 / Τμήμα Κτηματολογίου και Χωρομετρίας Κύπρου, Οδικοί χάρτες κλίμακας 1:7500/ Τμήμα Κτηματολογίου και Χωρομετρίας Κύπρου, Δορυφορική εικόνα/Google.com - Internet site)

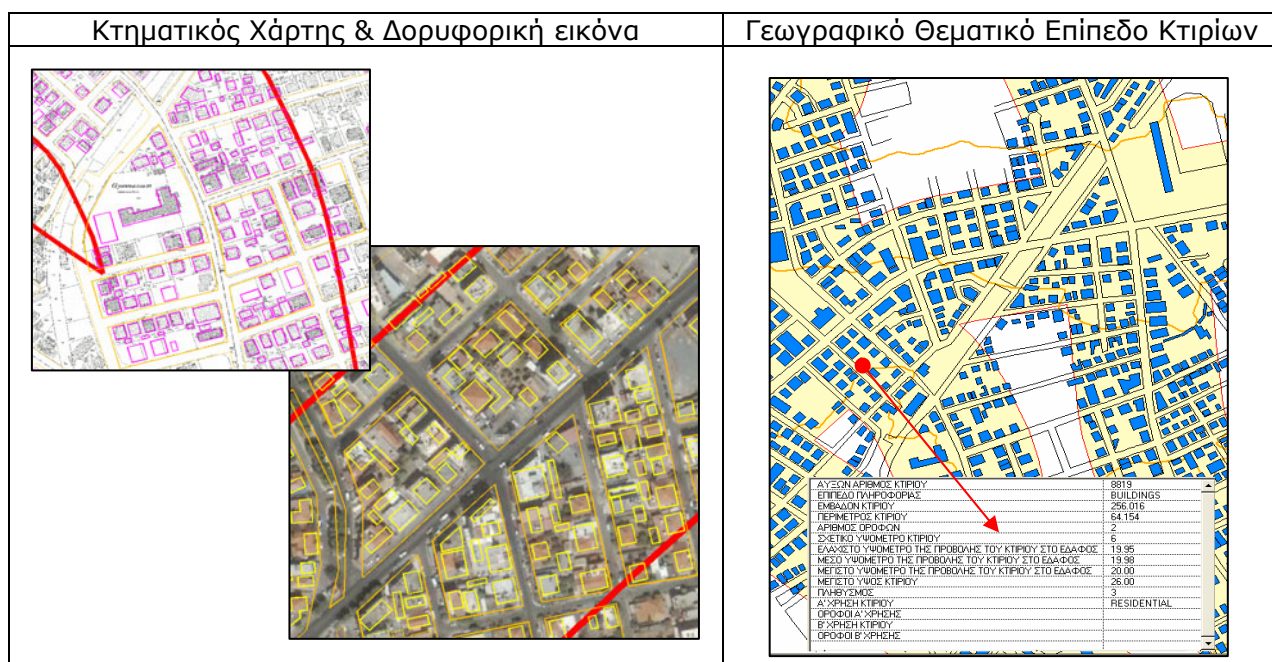
Η διαδικασία εισαγωγής των κτιρίων στο ψηφιακό γεωγραφικό υπόβαθρο ακολουθεί αυτή των οικοδομικών τετραγώνων τόσο όσον αφορά τα χαρτογραφικά υπόβαθρα όσο και στη μεθοδολογία εισαγωγής και διόρθωσης της εισαγόμενης πληροφορίας (κτηματικοί χάρτες, τοπικά σχέδια, απογραφικά στοιχεία, δορυφορικές εικόνες). Πέραν των προαναφερόμενων στο θεματικό επίπεδο των οικοδομικών τετραγώνων, στο επίπεδο κτιρίων εισάγονται και πληθυσμιακά στοιχεία, με κύριες πηγές επεξεργασίας τους Χάρτες Απογραφικών Τομέων και τους Πίνακες Πληθυσμού ανά οδό, της Στατιστικής Υπηρεσίας Κύπρου.

Αναλυτικότερα:

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

- Σάρωση(scanning) των αναλογικών κτηματικών σχεδίων και χαρτών
- Διαδικασία γεω-αναφοράς(geo-referencing) των ψηφιακών(raster) χαρτών
- Διανυσματοποίηση του περιγράμματος των κτιρίων
- Διόρθωση λαθών, ενημέρωση ψηφιακού αρχείου από την επιτόπια αυτοψία και τις δορυφορικές εικόνες
- Διόρθωση λαθών και δημιουργία τοπολογικής δομής
- Δημιουργία τρισδιάστατου κτιριακού μοντέλου (πληροφορία υψομέτρου) με συνδυασμό της πληροφορίας του ύψους(αριθμός ορόφων) του κτιρίου από την επιτόπια αυτοψία και το ψηφιακό μοντέλο εδάφους (Digital Terrain Model)





⇒ Πληροφορία Βάσης Δεδομένων Κτιρίων (Database file):

Πίνακας 5

A/A	Πεδία(Fields) Βάσης Δεδομένων	Περιγραφή - Παρατηρήσεις
1	A/A	Αύξων αριθμός κτιρίου
2	ΠΟΛΗ	Ονομασία της Πόλης την οποία αφορά το θεματικό επίπεδο
3	ΕΜΒΑΔΟΝ ΚΤΙΡΙΟΥ	Εμβαδόν κτιρίου σε τετρ. μέτρα
4	ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΚΤΙΡΙΟΥ	Περίμετρος κτιρίου σε μέτρα
5	ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ ΚΤΙΡΙΟΥ	Πληθυσμός κτιρίου από πίνακες και στοιχεία της Στατιστικής Υπηρεσίας Κύπρου
6	ΑΡΙΘΜΟΣ ΟΡΟΦΩΝ ΚΤΙΡΙΟΥ	Αριθμός ορόφων κτιρίου από επιτόπια αυτοψία
7	ΣΧΕΤΙΚΟ ΥΨΟΣ ΚΤΙΡΙΟΥ	Σχετικό ύψος κτιρίου
8	ΜΕΣΟ ΥΨΟΜΕΤΡΟ ΠΡΟΒΟΛΗΣ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ ΣΤΟ ΨΗΦΙΑΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΕΔΑΦΟΥΣ(DTM)	Μέσο υψόμετρο(απόλυτο) εδάφους του κτιρίου
9	ΕΛΑΧΙΣΤΟ ΥΨΟΜΕΤΡΟ ΠΡΟΒΟΛΗΣ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ ΣΤΟ ΨΗΦΙΑΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΕΔΑΦΟΥΣ (DTM)	Ελάχιστο υψόμετρο(απόλυτο) εδάφους του κτιρίου
10	ΜΕΓΙΣΤΟ ΥΨΟΜΕΤΡΟ ΠΡΟΒΟΛΗΣ ΚΤΙΡΙΟΥ ΣΤΟ ΨΗΦΙΑΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΕΔΑΦΟΥΣ (DTM)	Μέγιστο υψόμετρο(απόλυτο) εδάφους του κτιρίου
11	ΥΨΟΣ ΚΤΙΡΙΟΥ.	Τελικό ύψος(απόλυτο υψόμετρο) του κτιρίου
12	Α' ΧΡΗΣΗ ΚΤΙΡΙΟΥ	Α' υφιστάμενη κατηγορία χρήσης κτιρίου
13	ΟΡΟΦΟΙ Α' ΧΡΗΣΗΣ ΚΤΙΡΙΟΥ	Αριθμός ορόφων κτιρίου με Α' Χρήση
14	Β' ΧΡΗΣΗ ΚΤΙΡΙΟΥ	Β' υφιστάμενη κατηγορία χρήσης κτιρίου
15	ΟΡΟΦΟΙ Β' ΧΡΗΣΗΣ ΚΤΙΡΙΟΥ	Αριθμός ορόφων κτιρίου με Β' Χρήση
16	ΚΩΔΙΚΟΣ ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΚΗΣ ΖΩΝΗΣ.	Κωδικός πολεοδομικής ζώνης (εισαγωγή σε εξέλιξη)



**Μελετώμενοι Οδικοί Άξονες:** (Πηγές: Κτηματικά σχέδια διαφόρων κλιμάκων 1:500, 1:1000, 1:2500 και 1:5000 / Τμήμα Κτηματολογίου και Χωρομετρίας Κύπρου, Οδικοί χάρτες κλίμακας 1:7500/ Τμήμα Κτηματολογίου και Χωρομετρίας Κύπρου, Δορυφορική εικόνα/Google.com - Internet site)

Η διαδικασία εισαγωγής των μελετούμενων οδικών αξόνων στο ψηφιακό γεωγραφικό υπόβαθρο ακολουθεί αυτή των οικοδομικών τετραγώνων τόσο όσον αφορά τα χαρτογραφικά υπόβαθρα όσο και στη μεθοδολογία εισαγωγής και διόρθωσης της εισαγόμενης πληροφορίας (κτηματικοί χάρτες, τοπικά σχέδια, απογραφικά στοιχεία, δορυφορικές εικόνες). Πέραν των προαναφερόμενων στο θεματικό επίπεδο των οδικών αξόνων εισάγονται και κυκλοφοριακά δεδομένα, μετά από επεξεργασία από την ομάδα μελέτης (βλέπε Παράρτημα «B»). Ειδικότερα:

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

- Σάρωση(scanning) των αναλογικών κτηματικών σχεδίων και χαρτών
- Διαδικασία γεω-αναφοράς(geo-referencing) των ψηφιακών(raster) χαρτών
- Διανυσματοποίηση των αξόνων του επιλεγέντος οδικού δικτύου
- Διόρθωση λαθών, ενημέρωση ψηφιακού αρχείου από την επιτόπια αυτοψία και τις δορυφορικές εικόνες
- Διόρθωση λαθών και δημιουργία τοπολογικής δομής
- Δημιουργία τρισδιάστατου οδικού μοντέλου (πληροφορία υψομέτρου) με συνδυασμό της πληροφορίας των σχεδίων μηκοτομών των μελετών οδοποιίας και του ψηφιακού μοντέλου εδάφους (Digital Terrain Model)





⇒ Πληροφορία Βάσης Δεδομένων Μελετούμενων Οδικών Αξόνων (Database file):

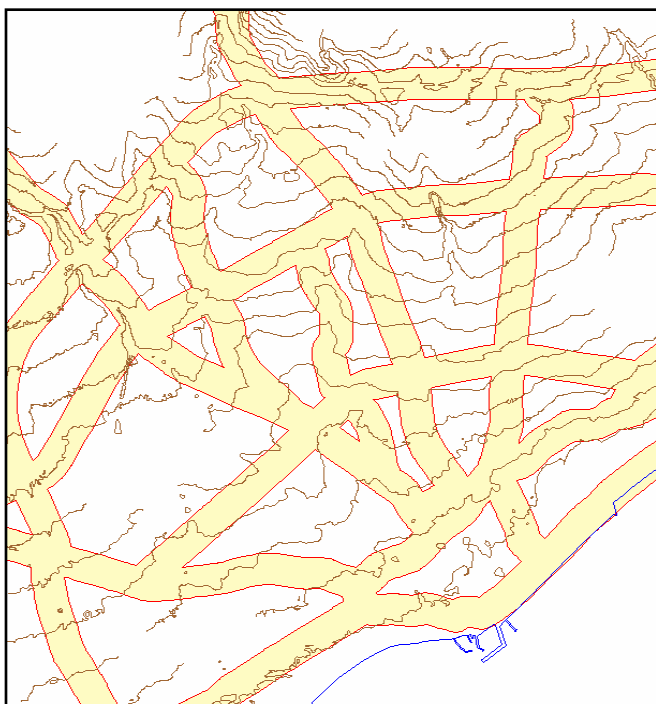
**Πίνακας 6**

A/A	Πεδία(Fields) Βάσης Δεδομένων	Περιγραφή - Παρατηρήσεις
1	A/A	Αύξων αριθμός οδικού τμήματος
2	ΠΟΛΗ	Ονομασία της Πόλης την οποία αφορά το θεματικό επίπεδο
3	ΜΗΚΟΣ ΟΔΙΚΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ.	Μήκος οδικού τμήματος σε μέτρα
4	ΠΛΑΤΟΣ ΟΔΙΚΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ	Πλάτος οδικού τμήματος (περιγραφή του τύπου της διατομής του οδικού τμήματος με αναφορά στον αριθμό των λωρίδων ανά κατεύθυνση π.χ. 1L/1R)
5	ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΟΔΙΚΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ	>>
6	ΟΧΗΜΑΤΑ ΑΝΑ ΕΤΟΣ	>>
7	ΟΧΗΜΑΤΑ ΑΝΑ ΗΜΕΡΑ	>>
8	ΑΡ. ΟΧΗΜΑΤΩΝ ΤΗΝ 1 <sup>η</sup> ΠΕΡΙΟΔΟ ΤΗΣ ΗΜΕΡΑΣ	>>
9	ΑΡ. ΟΧΗΜΑΤΩΝ ΤΗΝ 2 <sup>η</sup> ΠΕΡΙΟΔΟ ΤΗΣ ΗΜΕΡΑΣ	>>
10	ΑΡ. ΟΧΗΜΑΤΩΝ ΤΗΝ ΠΕΡΙΟΔΟ ΤΗΣ ΝΥΚΤΑΣ	>>
11	ΤΑΧΥΤΗΤΑ	Μέση ωριαία ταχύτητα οχημάτων σε km/h.
12	ΠΟΣΟΣΤΟ ΒΑΡΕΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ ΤΗΝ 1 <sup>η</sup> ΠΕΡΙΟΔΟ ΤΗΣ ΗΜΕΡΑΣ	>>
13	ΠΟΣΟΣΤΟ ΒΑΡΕΩΝ ΤΗΝ 2 <sup>η</sup> ΠΕΡΙΟΔΟ ΤΗΣ ΗΜΕΡΑΣ	>>
A/A	ΠΟΣΟΣΤΟ ΒΑΡΕΩΝ ΤΗΝ ΠΕΡΙΟΔΟ ΤΗΣ ΝΥΚΤΑΣ	>>

**Ισοΰψεις καμπύλες ισοδιάστασης 5μ.:** (Πηγή: Ψηφιακά Δεδομένα / Τμήμα Κτηματολογίου και Χωρομετρίας Κύπρου)

Οι ισοΰψεις καμπύλες ισοδιάστασης 5μ., χρησιμοποιήθηκαν ως δεδομένα εισαγωγής στη δημιουργία Ψηφιακού Μοντέλου Εδάφους (D.T.M.) της ευρύτερης ζώνης της περιοχής μελέτης(buffer zone) σε κάθε πόλη και ως βασικό γεωγραφικό 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 (overlying).

Τα ψηφιακά αρχεία των ισοΰψων καμπύλων προμήθευσε στην ομάδα μελέτης, το τμήμα Κτηματολογίου και Χωρομετρίας της Κύπρου, σε format αρχείου GIS (shapefile), με περιεχόμενη την πληροφορία του υψομέτρου.



**Σχήμα 5 :**  
Απόσπασμα ψηφιακού αρχείου GIS,  
Ισοϋψών καμπυλών

⇒ Πληροφορία Βάσης Δεδομένων Ισοϋψών καμπυλών (Database file):

### Πίνακας 7

A/A	Πεδία(Fields) Βάσης Δεδομένων	Περιγραφή - Παρατηρήσεις
1	ΥΨΟΜΕΤΡΟ ΙΣΟΨΟΥΣ ΚΑΜΠΥΛΗΣ	Υψόμετρο ισοΨούς καμπύλης από το ψηφιακό αρχείο σχεδίου (αρχείο shapefile)
2	ΠΟΛΗ	Ονομασία της Πόλης την οποία αφορά το θεματικό επίπεδο

**Άμεσα επηρεαζόμενες από το θόρυβο («ευαίσθητες») χρήσεις περιοχής μελέτης:** (Πηγές: Κτηματικά σχέδια διαφόρων κλιμάκων 1:500, 1:1000, 1:2500 και 1:5000 / Τμήμα Κτηματολογίου και Χωρομετρίας Κύπρου, Οδικοί χάρτες κλίμακας 1:7500/ Τμήμα Κτηματολογίου και Χωρομετρίας Κύπρου, Δορυφορική εικόνα/Google.com - Internet site, επιτόπια αυτοψία, γενικοί οδικοί χάρτες, κ.λ.π.)

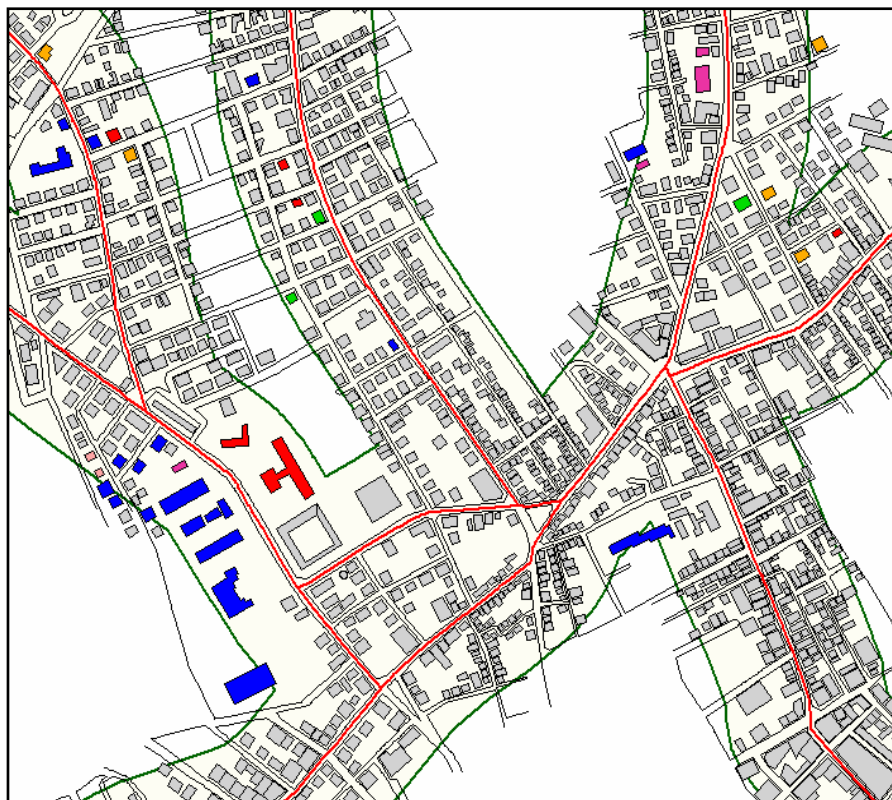
Οι «ευαίσθητες» στο θόρυβο χρήσεις (εκπαίδευση, εκκλησίες, κέντρα υγείας κ.λ.π.), καταγράφηκαν και αποτυπώθηκαν στους απογραφικούς χάρτες κυρίως στα πλαίσια της επιτόπιας έρευνας και αυτοψίας. Παράλληλα χρησιμοποιήθηκαν και τα τοπικά σχέδια-οδικοί χάρτες γενικής χρήσεως για την ταυτοποίηση της εργασίας πεδίου καθώς και την πιθανή συμπλήρωση αυτών. Αναλυτικά εντοπίστηκαν και εισήχθησαν στο αντίστοιχο γεωγραφικό θεματικό επίπεδο, κτίρια-σημεία «ευαίσθητων» χρήσεων, κύρια σε πέντε κατηγορίες:

- Εκκλησίες
- Εκπαίδευση
- Πνευματικά κέντρα
- Νοσοκομεία – Κλινικές - Κέντρα Υγείας
- Παιδικό σταθμοί



Αναλυτικότερα:

- ⇒ Διαδικασία μετατροπής σε γεωγραφικό θεματικό επίπεδο GIS(shape file): Επιλογή των κτιρίων-χρήσεων ενδιαφέροντος από το θεματικό επίπεδο των κτιρίων.



**Σχήμα 6 :**  
Απόσπασμα του  
Γεωγραφικού  
Θεματικού Επιπέδου των  
Σημείων Ενδιαφέροντος

- ⇒ Πληροφορία Βάσης Δεδομένων «ευαίσθητων» χρήσεων – σημείων ενδιαφέροντος (Database file):

**Πίνακας 8**

A/A	Πεδία(Fields) Βάσης Δεδομένων	Περιγραφή - Παρατηρήσεις
1	ΑΥΞΩΝ ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΟΥ	Αύξων αριθμός σημείου
2	ΠΟΛΗ	Ονομασία της Πόλης την οποία αφορά το θεματικό επίπεδο
3	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	Κατηγορία χρήσης (ομαδοποιημένης)
4	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	Ονομασία και αναλυτική περιγραφή της χρήσης

Τα παραπάνω θεματικά επίπεδα πληροφορίας, αναφέρονται συνοπτικά στο παρακάτω πίνακα:



### Πίνακας 9

A/A	ΘΕΜΑΤΙΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ	ΠΗΓΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	ΤΥΠΟΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	ΕΝΗΜΕΡΩΣΗ ΜΕ ΕΠΙΤΟΠΙΑ ΑΥΤΟΨΙΑ & ΔΟΥΡΥΦΟΡΙΚΗ ΕΙΚΟΝΑ	ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΗ ΚΥΡΙΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑ ΒΑΣΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ
1	Οικοδομικά τετράγωνα	Τμήμα Κτηματολογίου Χωρομετρίας	Αναλογικά	ΝΑΙ	<ul style="list-style-type: none"><li>• Πολεοδομική Ζώνη Χρήσης Γης</li><li>• Πόλη</li></ul>
2	Κτίρια	>>	Αναλογικά	ΝΑΙ	<ul style="list-style-type: none"><li>• Αριθμός ορόφων</li><li>• Πληθυσμός</li><li>• Υφιστάμενη Χρήση</li><li>• Πολεοδομική Ζώνη Χρήσης Γης</li><li>• Πόλη</li></ul>
3	Μελετώμενοι Οδικοί Άξονες	>>	Αναλογικά	ΝΑΙ	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ονομασία οδού</li><li>• Κυκλοφοριακά δεδομένα οδικού τμήματος</li><li>• Πόλη</li></ul>
4	Ισούψεις καμπύλες 5μ.	>>	Ψηφιακά	-	<ul style="list-style-type: none"><li>• Υψόμετρο</li><li>• Πόλη</li></ul>
5	«Ευαίσθητες» χρήσεις	>>	Αναλογικά	ΝΑΙ	<ul style="list-style-type: none"><li>• Είδος χρήσης</li><li>• Πόλη</li></ul>
6*	Οριζοντιογραφίες – Μηκοτομές μελετούμενων οδικών αξόνων	Μελέτες Οδοποιίας (Οριζοντιογραφίες – Μηκοτομές)	Αναλογικά	ΝΑΙ	<ul style="list-style-type: none"><li>• Μηκοτομικά και οριζοντιογραφικά στοιχεία οδού</li><li>• Πόλη</li></ul>

\* Το θεματικό επίπεδο έχει ενσωματωθεί στο επίπεδο πληροφορίας των μελετούμενων Οδικών Αξόνων το οποίο περιέχει τα υψομετρικά και οριζοντιογραφικά στοιχεία των οδικών αξόνων

Τα ανωτέρω πρωτογενή / δευτερογενή στοιχεία τα οποία συλλέχθηκαν και χρησιμοποιήθηκαν στην διαμόρφωση του ψηφιακού υποβάθρου, παραδίδονται και συνοδεύονται με όλες τις αναγκαίες επεξηγηματικές σημειώσεις (metadata), όπως καθορίζονται από τις προδιαγραφές της μελέτης. Σημειώνεται ότι τα παραπάνω παραδίδονται τόσο σε format αρχείων σχεδιαστικού προγράμματος (Autocad), όσο και σε αρχεία G.I.S. (shape files).



**Σχήμα 7 :**

Άποψη του τρισδιάστατου μοντέλου της Ζώνης Ανάλυσης – Επιρροής (Πόλη: Λεμεσός)



## 5. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΚΟΥΣΤΙΚΩΝ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

Στον πίνακα στην συνέχεια δίνεται η **τελική κατανομή των πραγματοποιηθέντων 71 (εβδομήντα) 24ωρων μετρήσεων περιβαλλοντικού θορύβου**, στο σύνολο των πολεοδομικών συγκροτημάτων όπως ολοκληρώθηκε στις 16/5/2007.

Στο σχετικό παράρτημα «Α» δίνεται η συνοπτική καταγραφή των αποτελεσμάτων για το σύνολο των δεικτών θορύβου Lden, Lday, Levening & Lnight της Ευρωπαϊκής οδηγίας 2002/49/ΕΚ.

### Πίνακας 10:

Τελική κατανομή 24ώρων ακουστικών μετρήσεων στα πολεοδομικά συγκροτήματα

Α/Α	ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΚΟ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ	ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗ ΑΝΑΛΟΓΙΑ 24ΩΡΩΝ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ / ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΚΟ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ / ΤΥΠΟ ΠΗΓΗΣ ΘΟΡΥΒΟΥ	
		Ο.Κ.Θ.	Ο.Κ.Θ. & Θόρυβος αναψυχής
1	<b>ΛΕΥΚΩΣΙΑ</b>	<b>26</b>	<b>12</b>
2	<b>ΛΕΜΕΣΟΣ</b>	<b>15</b>	<b>6</b>
3	<b>ΛΑΡΝΑΚΑ</b>	<b>7</b>	-
4	<b>ΠΑΦΟΣ</b>	<b>5</b>	-
Μερικά σύνολα :		<b>53</b>	<b>18</b>





## 6. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ ΟΔΙΚΟΥ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΟΥ ΘΟΡΥΒΟΥ : ΣΧΘ 2007

### 6.1 Στρατηγικοί Χάρτες Ισοθορυβικών Καμπύλων δεικτών Θορύβου Lden & Lnight - 2007

Στην συνέχεια στο σχετικό Παράρτημα «Γ» δίνονται οι Στρατηγικοί Χάρτες Θορύβου Σ.Χ.Θ. 2007 οδικού δικτύου >6.000.000 κινήσεων στα πολεοδομικά συγκροτήματα : **Λευκωσίας, Λεμεσού Πάφου & Λάρνακας**, σε υπόβαθρο της δορυφορικής εικόνας του ψηφιακού υποβάθρου και σύμφωνα με τα αποτελέσματα του ειδικού λογισμικού υπολογισμού του οδικού κυκλοφοριακού θορύβου CadnaA με την Γαλλική μεθοδολογία «NMPC-Routes-96 (SETRA-CERTU-LCPC-CSTB)»

Επισημαίνεται ότι σύμφωνα με την σχετική Ευρωπαϊκή Οδηγία 2002/49/ΕΚ, οι ισοθορυβικές καμπύλες 55 και 65 dB εμφανίζονται στους συνημμένους χάρτες, όπου περιλαμβάνονται πληροφορίες για τη γεωγραφική θέση των χωριών, πόλεων και πολεοδομικών συγκροτημάτων εντός των καμπυλών αυτών.

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

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

Σύμφωνα με το ισχύον θεσμικό πλαίσιο, επιβάλλεται η εκτίμηση του συνολικού αριθμού ατόμων που ζουν σε κατοικίες εκτεθειμένες σε μια από τις ακόλουθες ζώνες τιμών του Lden 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 Lnight (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 ανωτέρω πολεοδομικών συγκροτημάτων στην περιοχή μελέτης σύμφωνα με το Παράρτημα VI της Οδηγίας και της σχετικής ΚΥΑ.

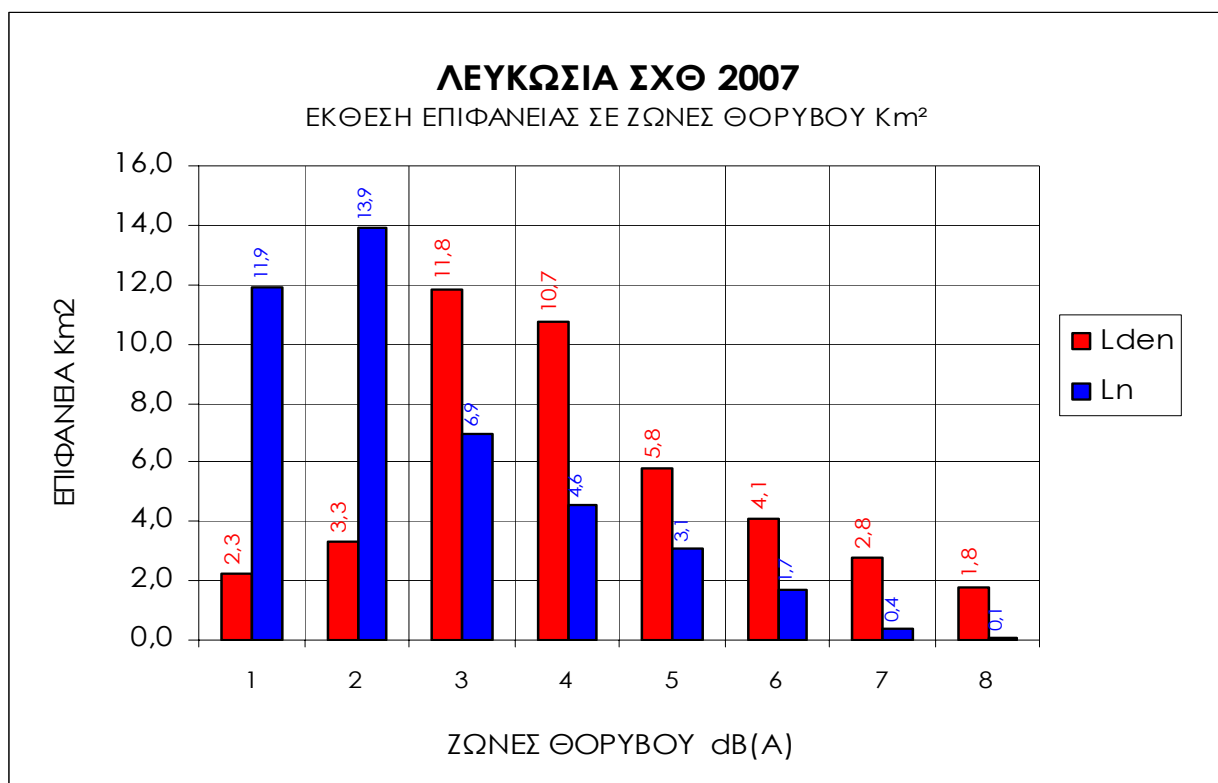
Οι σχετικές εκτιμήσεις του ΣΧΘ 2007 η οποία δίνεται στους πίνακες και τα διαγράμματα στην συνέχεια υπερκαλύπτουν την ανωτέρω απαίτηση παρουσιάζοντας αναλυτικά τον μόνιμο πληθυσμό (βάσει των επισήμων στατιστικών στοιχείων), που αντιστοιχούν σε ζώνες θορύβου των δεικτών Lden & Lnight για το έτος 2006, τόσο σε απόλυτο αριθμό κατοίκων όσο και σε επιφάνεια κατανεμημένων στο σύνολο των ανωτέρω ζωνών.



### 6.2.1 Επιφάνειες ανά ζώνη θορύβου / περιοχή μελέτης

- \* Επιφάνεια περιοχής μελέτης ανά ζώνη θορύβου για τους δείκτες θορύβου Lden & Lnigh. **ΛΕΥΚΩΣΙΑ** : Στρατηγικός Χάρτης Θορύβου 2007

ΖΩΝΗ ΘΟΡΥΒΟΥ dB(A)	ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΑΝΑ ΔΕΙΚΤΗ ΘΟΡΥΒΟΥ (σε Km <sup>2</sup> & %)			
	Lden	Ln	Lden	Ln
< 45	2,3	11,9	5,3%	28,0%
45 -50	3,3	13,9	7,8%	32,7%
50 - 55	11,8	6,9	27,8%	16,2%
55 - 60	10,7	4,6	25,2%	10,7%
60 - 65	5,8	3,1	13,7%	7,2%
65 - 70	4,1	1,7	9,6%	4,0%
70 - 75	2,8	0,4	6,5%	0,9%
>75	1,8	0,1	4,2%	0,2%
ΣΥΝΟΛΟ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ σε Km <sup>2</sup> και % αναλογία ανά ζώνη θορύβου =	<b>42,6</b>	<b>42,6</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>



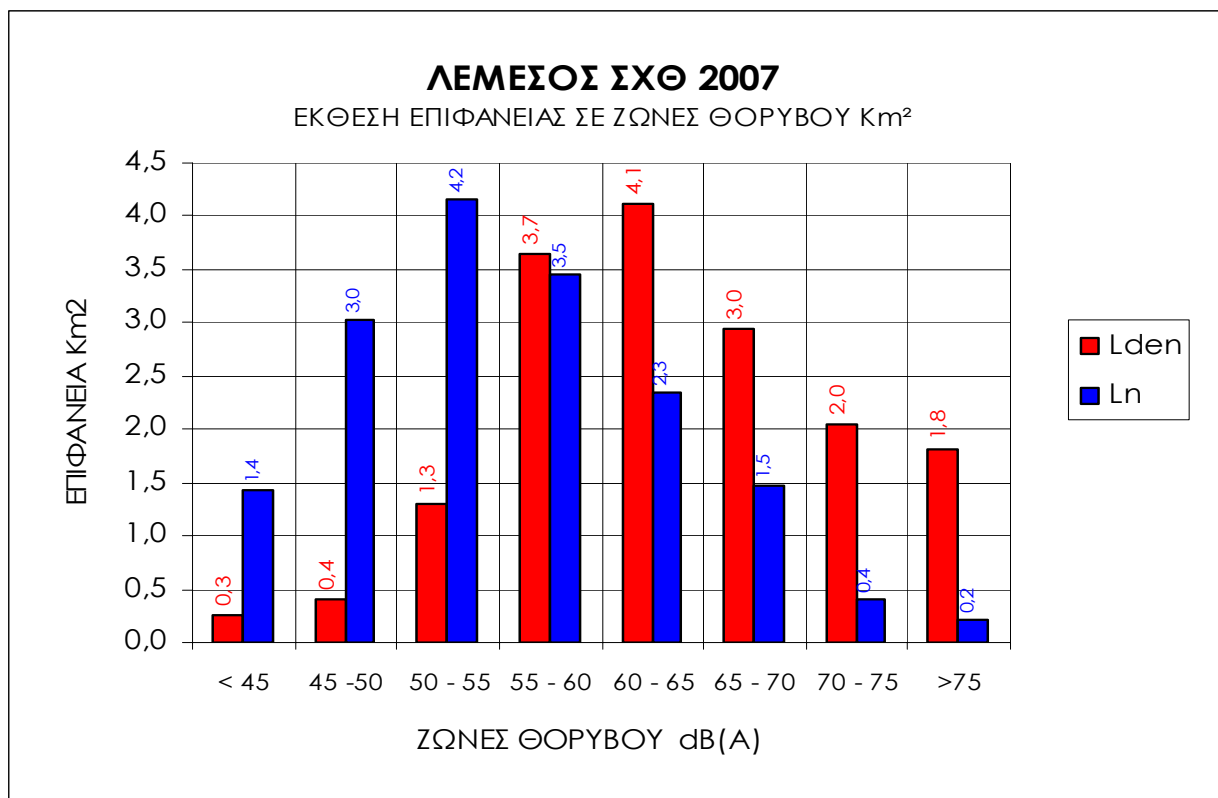
**Σχήμα 8:**

Διαγραμματική κατανομή της επιφάνειας στο πολεοδομικό συγκρότημα Λευκωσίας στις ζώνες των δεικτών οδικού κυκλοφοριακού θορύβου Lden και Lnigh 2007.



- \* Επιφάνεια περιοχής μελέτης ανά ζώνη θορύβου για τούς δείκτες θορύβου Lden & Lnlight. **ΛΕΜΕΣΟΣ** : Στρατηγικός Χάρτης Θορύβου 2007

ΖΩΝΗ ΘΟΡΥΒΟΥ dB(A)	ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΑΝΑ ΔΕΙΚΤΗ ΘΟΡΥΒΟΥ (σε Km <sup>2</sup> & %)			
	Lden	Ln	Lden	Ln
< 45	0,3	1,4	1,5%	8,7%
45 -50	0,4	3,0	2,5%	18,3%
50 - 55	1,3	4,2	7,9%	25,2%
55 - 60	3,7	3,5	22,1%	21,0%
60 - 65	4,1	2,3	24,9%	14,2%
65 - 70	3,0	1,5	17,8%	8,9%
70 - 75	2,0	0,4	12,4%	2,5%
>75	1,8	0,2	11,0%	1,3%
ΣΥΝΟΛΟ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ σε Km <sup>2</sup> και % αναλογία ανά ζώνη θορύβου =	<b>16,5</b>	<b>16,5</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>



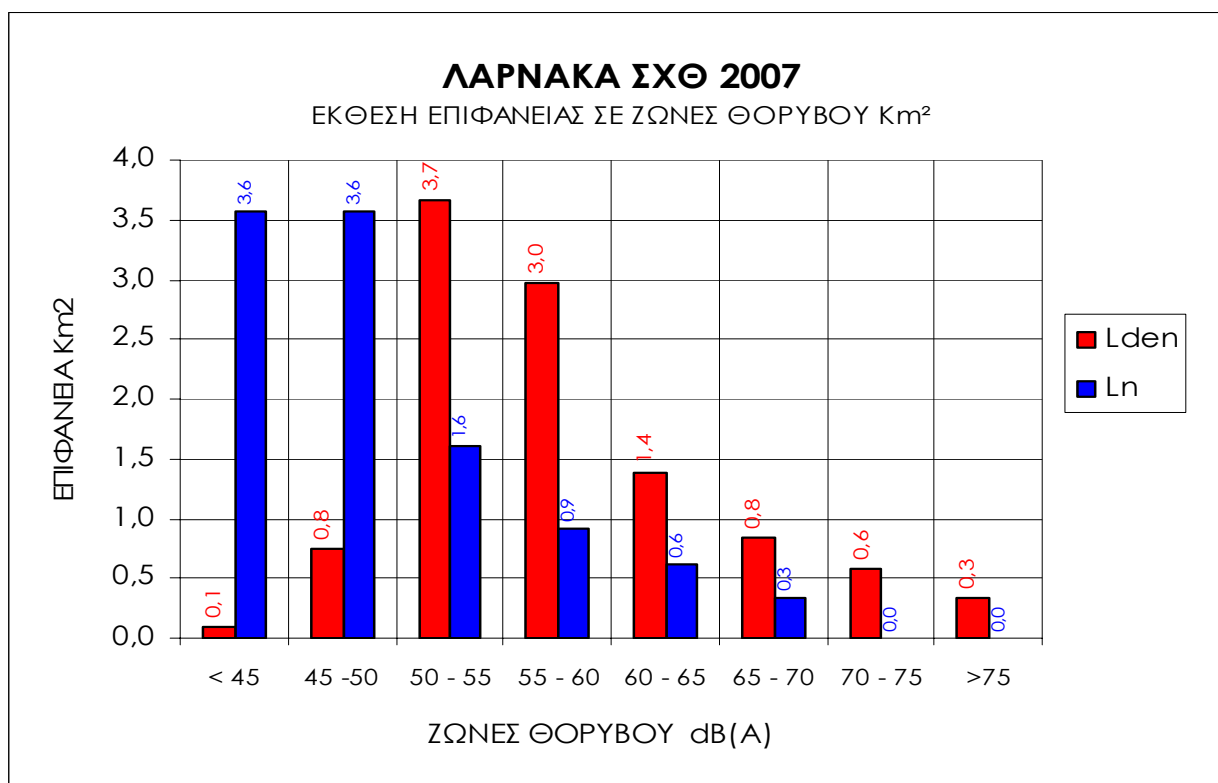
**Σχήμα 9:**

Διαγραμματική κατανομή της επιφάνειας στο πολεοδομικό συγκρότημα Λεμεσού στις ζώνες των δεικτών οδικού κυκλοφοριακού θορύβου Lden και Lnlight 2007.



- \* Επιφάνεια περιοχής μελέτης ανά ζώνη θορύβου για τους δείκτες θορύβου Lden & Lnight. **ΛΑΡΝΑΚΑ** : Στρατηγικός Χάρτης Θορύβου 2007

ΖΩΝΗ ΘΟΡΥΒΟΥ dB(A)	ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΑΝΑ ΔΕΙΚΤΗ ΘΟΡΥΒΟΥ (σε Km <sup>2</sup> & %)			
	Lden	Ln	Lden	Ln
< 45	0,1	3,6	0,9%	33,7%
45 - 50	0,8	3,6	7,1%	33,6%
50 - 55	3,7	1,6	34,5%	15,2%
55 - 60	3,0	0,9	28,0%	8,6%
60 - 65	1,4	0,6	13,0%	5,8%
65 - 70	0,8	0,3	7,9%	3,1%
70 - 75	0,6	0,0	5,5%	0,0%
>75	0,3	0,0	3,1%	0,0%
ΣΥΝΟΛΟ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ σε Km <sup>2</sup> και % αναλογία ανά ζώνη θορύβου =	<b>10,6</b>	<b>10,6</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>



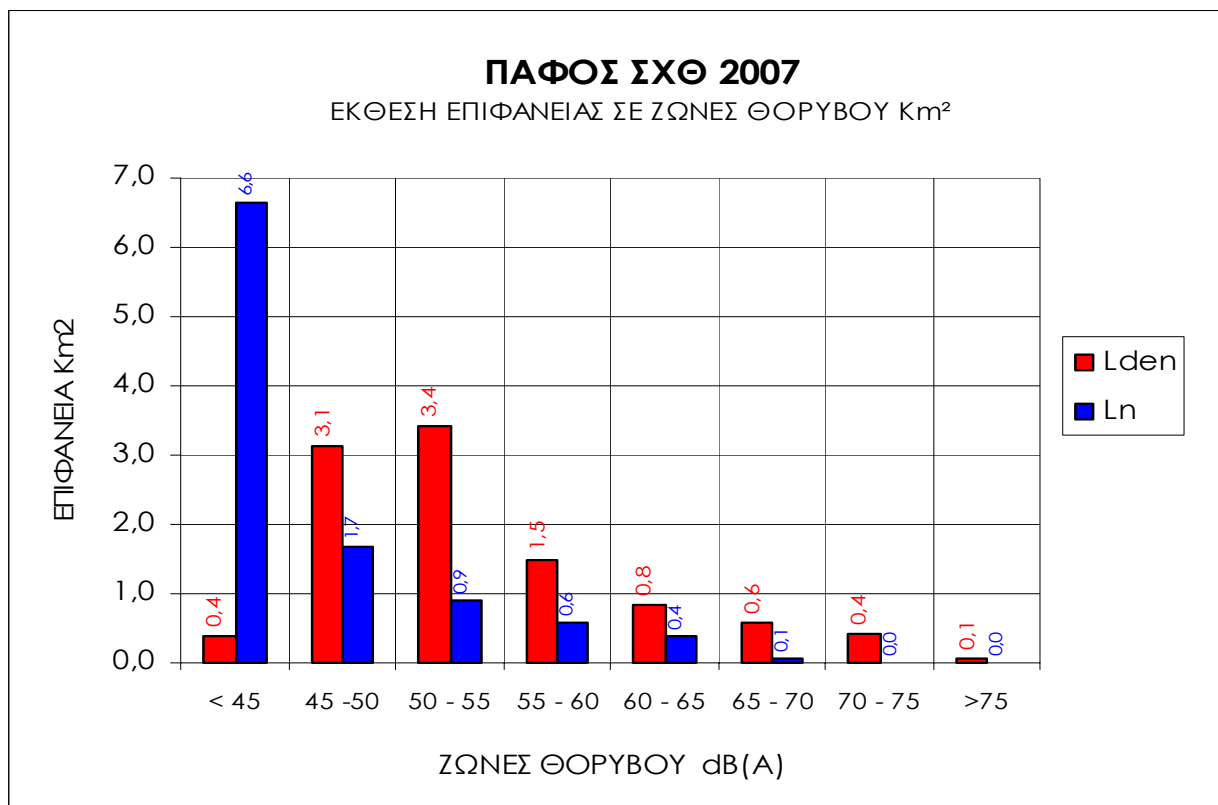
**Σχήμα 10:**

Διαγραμματική κατανομή της επιφάνειας στο πολεοδομικό συγκρότημα Λάρνακας στις ζώνες των δεικτών οδικού κυκλοφοριακού θορύβου Lden και Lnight 2007.



- \* Επιφάνεια περιοχής μελέτης ανά ζώνη θορύβου για τούς δείκτες θορύβου Lden & Lnigh. **ΠΑΦΟΣ** : Στρατηγικός Χάρτης Θορύβου 2007

ΖΩΝΗ ΘΟΡΥΒΟΥ dB(A)	ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΑΝΑ ΔΕΙΚΤΗ ΘΟΡΥΒΟΥ (σε Km <sup>2</sup> & %)			
	Lden	Ln	Lden	Ln
< 45	0,4	6,6	3,6%	64,6%
45 -50	3,1	1,7	30,5%	16,4%
50 - 55	3,4	0,9	33,1%	8,9%
55 - 60	1,5	0,6	14,3%	5,6%
60 - 65	0,8	0,4	8,2%	3,8%
65 - 70	0,6	0,1	5,5%	0,7%
70 - 75	0,4	0,0	4,1%	0,0%
>75	0,1	0,0	0,6%	0,0%
ΣΥΝΟΛΟ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ σε Km <sup>2</sup> και % αναλογία ανά ζώνη θορύβου =	<b>10,3</b>	<b>10,3</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>



**Σχήμα 11:**

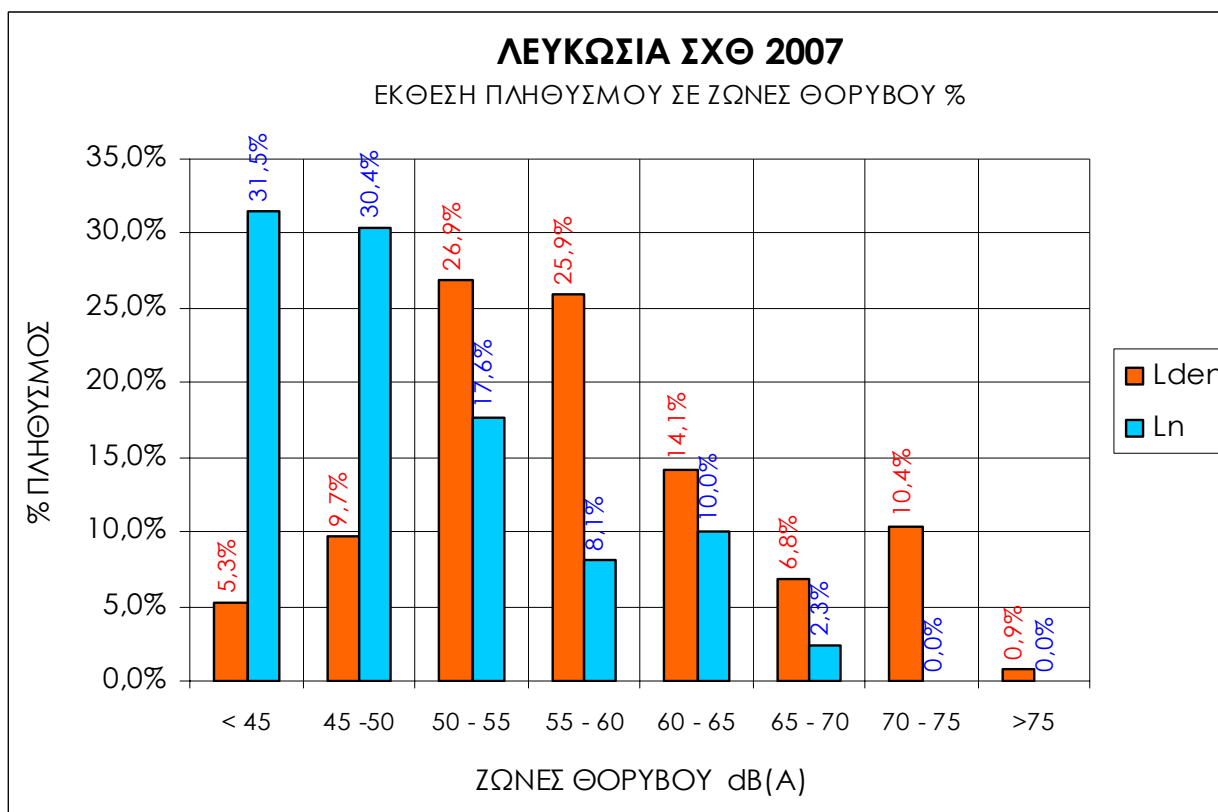
Διαγραμματική κατανομή της επιφανείας στο πολεοδομικό συγκρότημα Πάφου στις ζώνες των δεικτών οδικού κυκλοφοριακού θορύβου Lden και Lnigh 2007.



## 6.2.2 Πληθυσμός που εκτίθεται ανά ζώνη θορύβου / περιοχή μελέτης

\* Πληθυσμός ανά ζώνη θορύβου για τους δείκτες θορύβου Lden & Lnight.  
**ΛΕΥΚΩΣΙΑ** : Στρατηγικός Χάρτης Θορύβου 2007

ΖΩΝΗ ΘΟΡΥΒΟΥ dB(A)	ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ ΑΝΑ ΔΕΙΚΤΗ ΘΟΡΥΒΟΥ (κάτοικοι & %)			
	Lden	Ln	Lden	Ln
< 45	1914	11441	5,3%	31,5%
45 -50	3534	11035	9,7%	30,4%
50 - 55	9761	6403	26,9%	17,6%
55 - 60	9409	2930	25,9%	8,1%
60 - 65	5137	3648	14,1%	10,0%
65 - 70	2472	849	6,8%	2,3%
70 - 75	3775	6	10,4%	0,0%
>75	310	0	0,9%	0,0%
ΣΥΝΟΛΟ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ σε κατοίκους και % αναλογία ανά ζώνη θορύβου =	<b>36312</b>	<b>36312</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>



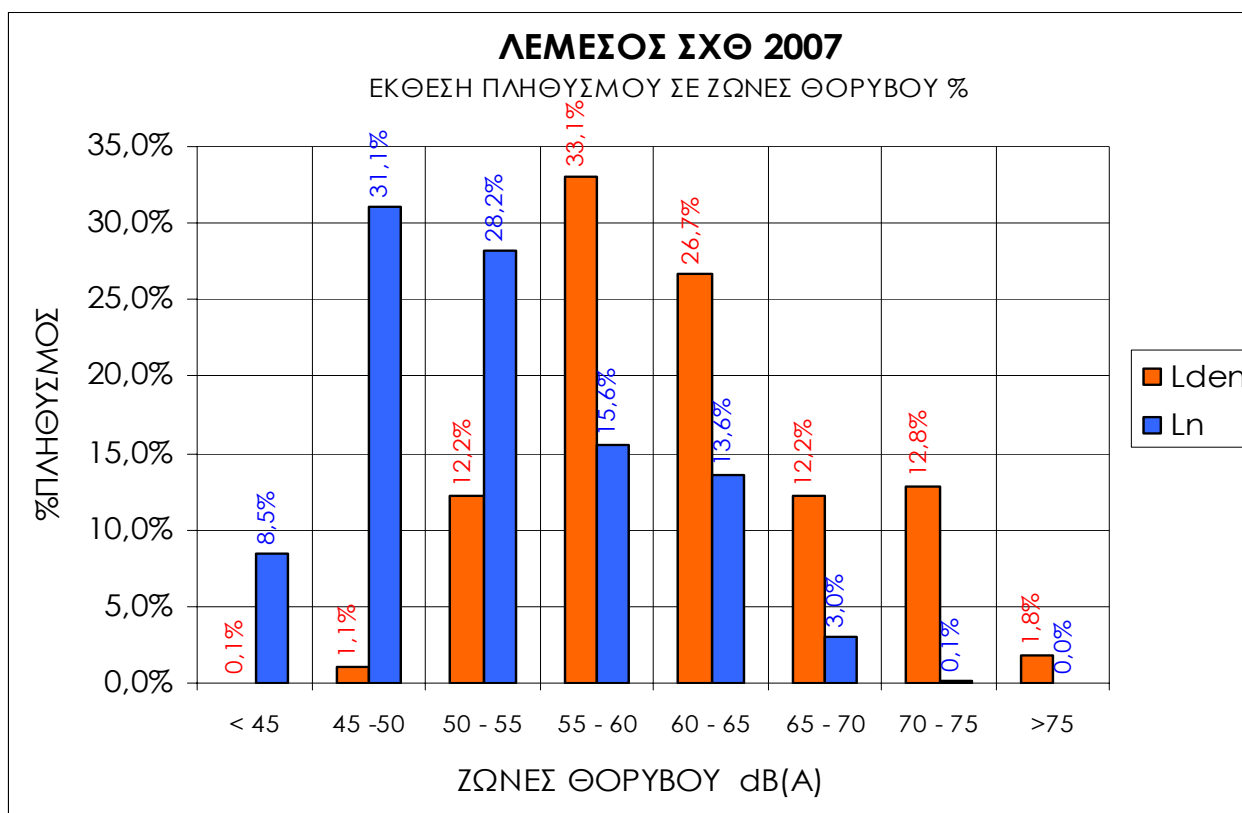
**Σχήμα 12:**

Διαγραμματική κατανομή πληθυσμού στο πολεοδομικό συγκρότημα Λευκωσίας στις ζώνες των δεικτών οδικού κυκλοφοριακού θορύβου Lden και Lnight 2007.



- \* Πληθυσμός ανά ζώνη θορύβου για τους δείκτες θορύβου Lden & Lnigh.  
**ΛΕΜΕΣΟΣ** : Στρατηγικός Χάρτης Θορύβου 2007

ΖΩΝΗ ΘΟΡΥΒΟΥ dB(A)	ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ ΑΝΑ ΔΕΙΚΤΗ ΘΟΡΥΒΟΥ (κάτοικοι & %)			
	Lden	Ln	Lden	Ln
< 45	15	2326	0,1%	8,5%
45 - 50	302	8519	1,1%	31,1%
50 - 55	3343	7747	12,2%	28,2%
55 - 60	9077	4278	33,1%	15,6%
60 - 65	7330	3726	26,7%	13,6%
65 - 70	3352	811	12,2%	3,0%
70 - 75	3514	23	12,8%	0,1%
>75	497	0	1,8%	0,0%
ΣΥΝΟΛΟ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ σε κατοίκους και % αναλογία ανά ζώνη θορύβου =	<b>27430</b>	<b>27430</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>



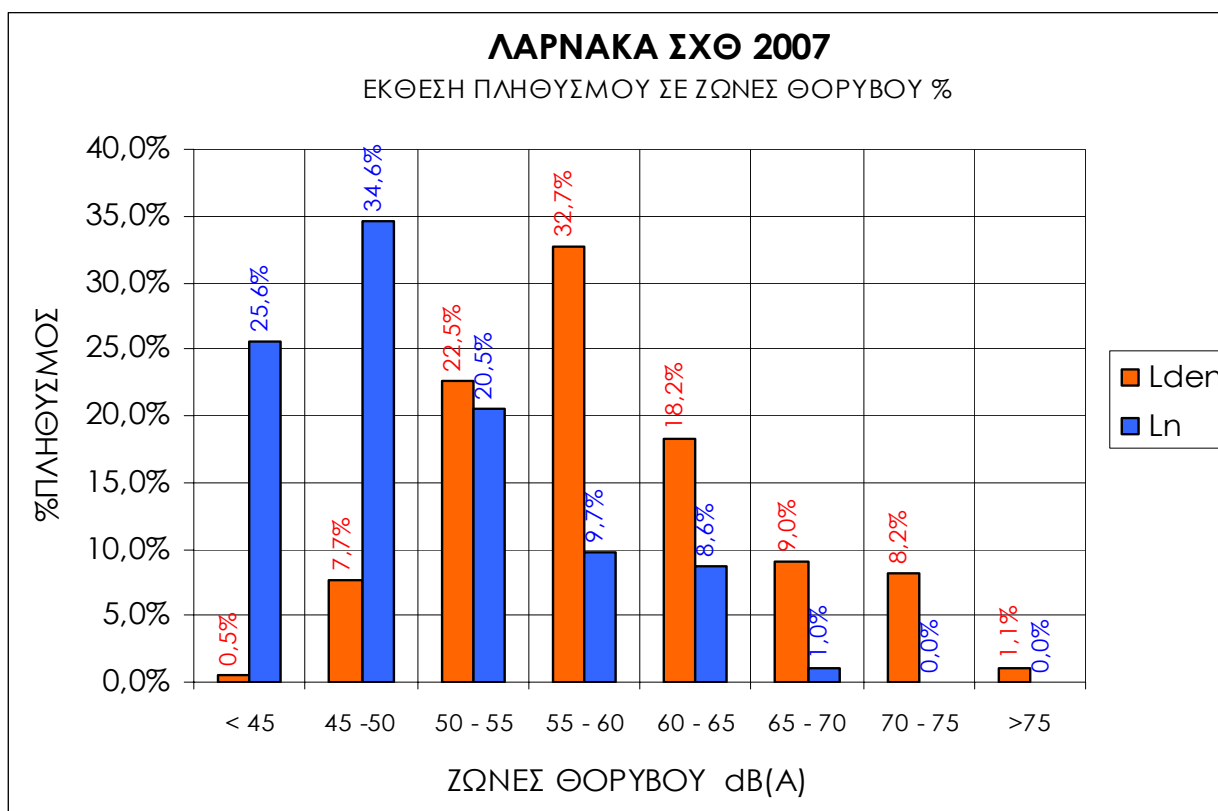
**Σχήμα 13:**

Διαγραμματική κατανομή πληθυσμού στο πολεοδομικό συγκρότημα Λεμεσού στις ζώνες των δεικτών οδικού κυκλοφοριακού θορύβου Lden και Lnigh 2007.



- \* Πληθυσμός ανά ζώνη θορύβου για τους δείκτες θορύβου Lden & Lnlight.  
**ΛΑΡΝΑΚΑ : Στρατηγικός Χάρτης Θορύβου 2007**

ΖΩΝΗ ΘΟΡΥΒΟΥ dB(A)	ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ ΑΝΑ ΔΕΙΚΤΗ ΘΟΡΥΒΟΥ (κάτοικοι & %)			
	Lden	Ln	Lden	Ln
< 45	35	1881	0,5%	25,6%
45 - 50	567	2542	7,7%	34,6%
50 - 55	1656	1504	22,5%	20,5%
55 - 60	2402	713	32,7%	9,7%
60 - 65	1341	635	18,2%	8,6%
65 - 70	665	77	9,0%	1,0%
70 - 75	605	0	8,2%	0,0%
>75	81	0	1,1%	0,0%
ΣΥΝΟΛΟ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ σε κατοίκους και % αναλογία ανά ζώνη θορύβου =	<b>7352</b>	<b>7352</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>



**Σχήμα 14:**

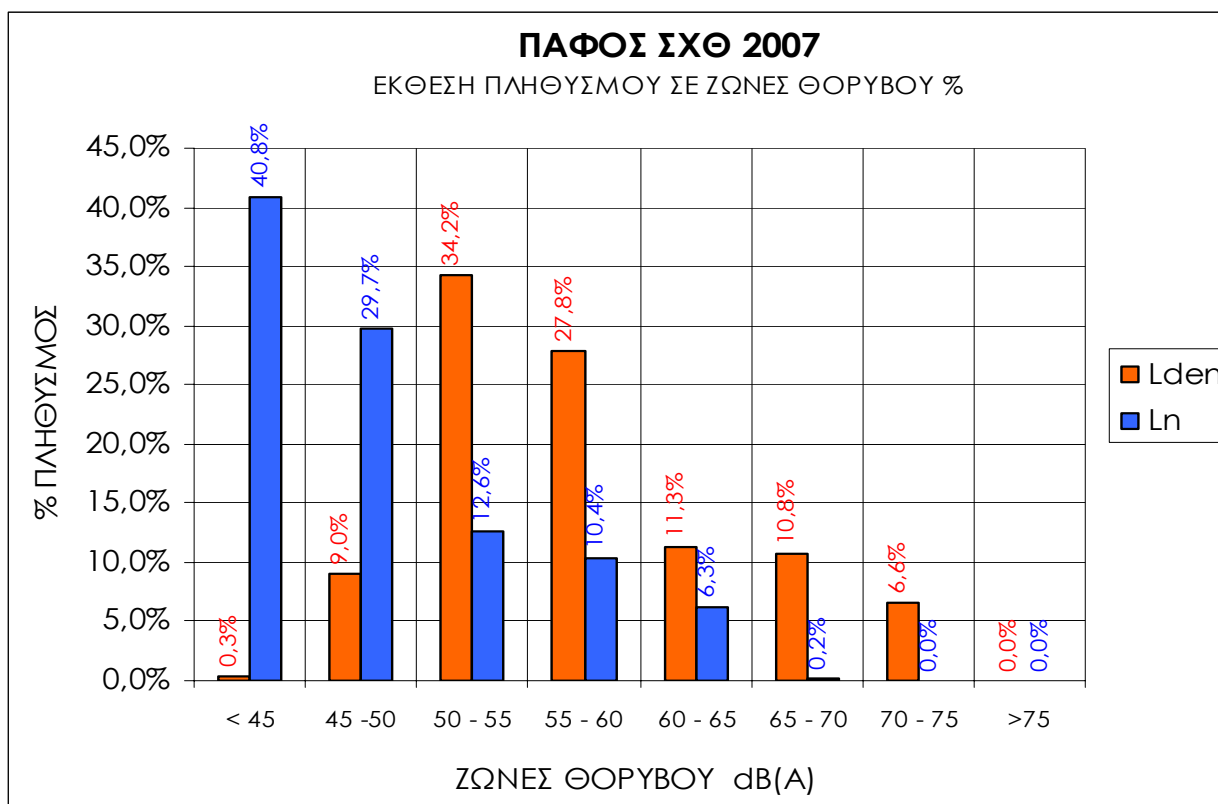
Διαγραμματική κατανομή πληθυσμού στο πολεοδομικό συγκρότημα Λάρνακας στις ζώνες των δεικτών οδικού κυκλοφοριακού θορύβου Lden και Lnlight 2007.





- \* Πληθυσμός ανά ζώνη θορύβου για τους δείκτες θορύβου Lden & Lnlight.  
**ΠΑΦΟΣ** : Στρατηγικός Χάρτης Θορύβου 2007

ΖΩΝΗ ΘΟΡΥΒΟΥ dB(A)	ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ ΑΝΑ ΔΕΙΚΤΗ ΘΟΡΥΒΟΥ (κάτοικοι & %)			
	Lden	Ln	Lden	Ln
< 45	19	2652	0,3%	40,8%
45 -50	582	1928	9,0%	29,7%
50 - 55	2219	815	34,2%	12,6%
55 - 60	1808	676	27,8%	10,4%
60 - 65	736	409	11,3%	6,3%
65 - 70	702	13	10,8%	0,2%
70 - 75	427	0	6,6%	0,0%
>75	0	0	0,0%	0,0%
ΣΥΝΟΛΟ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ σε κατοίκους και % αναλογία ανά ζώνη θορύβου =	<b>6493</b>	<b>6493</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>



**Σχήμα 15:**

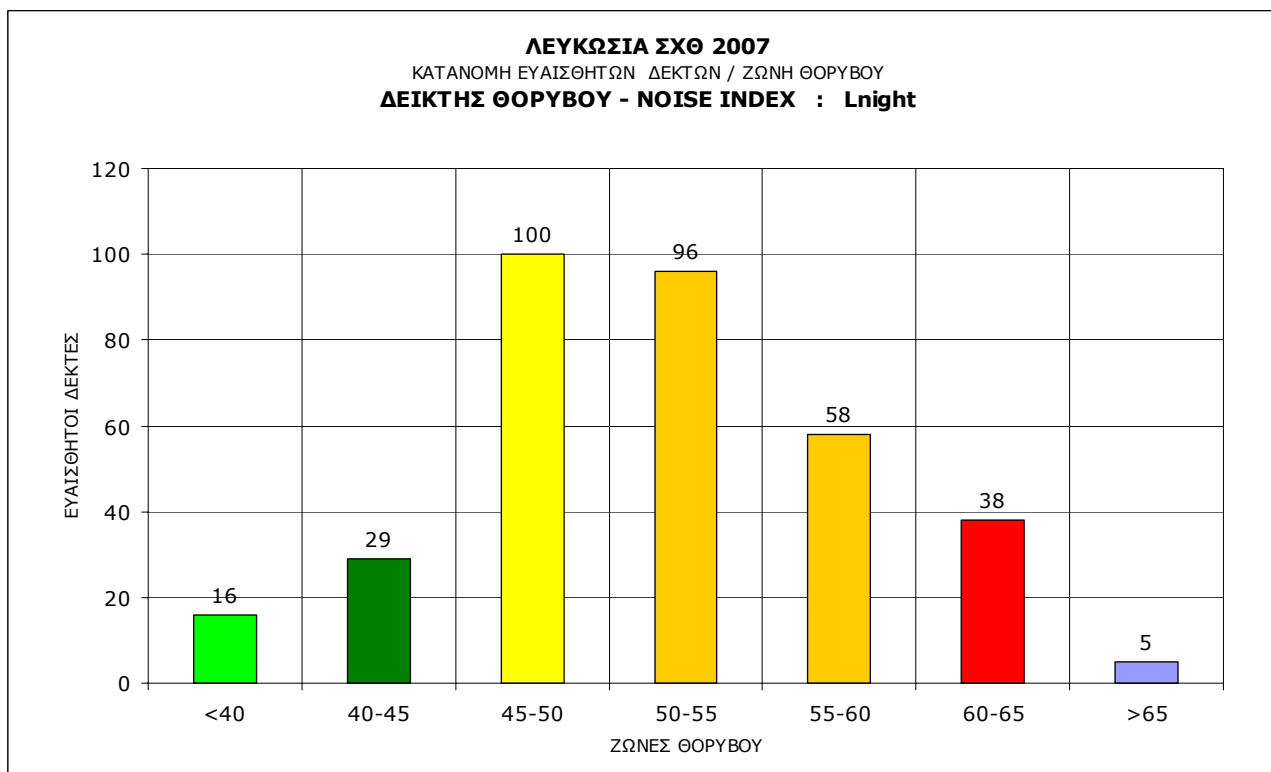
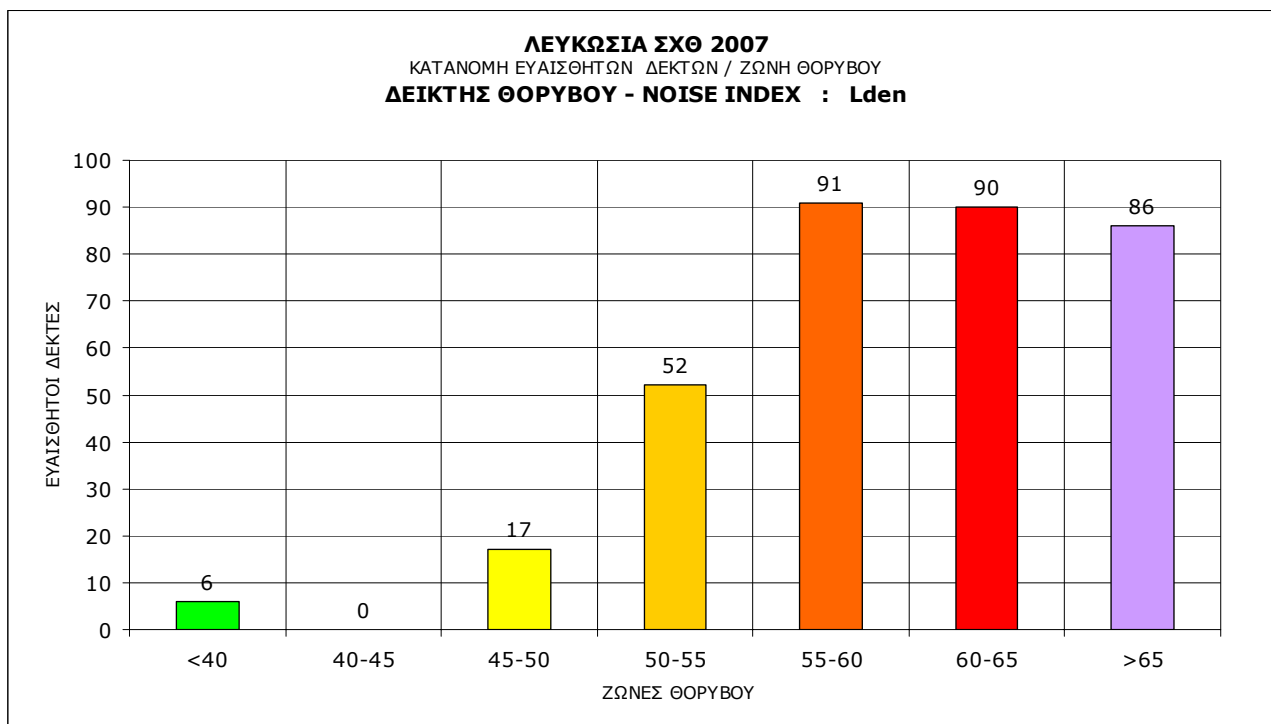
Διαγραμματική κατανομή πληθυσμού στο πολεοδομικό συγκρότημα Πάφου στις ζώνες των δεικτών οδικού κυκλοφοριακού θορύβου Lden και Lnlight 2007.



### **6.3. Ευαίσθητοι ακουστικά δέκτες στην άμεση & ευρύτερη περιοχή του οδικού δικτύου των πολεοδομικών συγκροτημάτων**

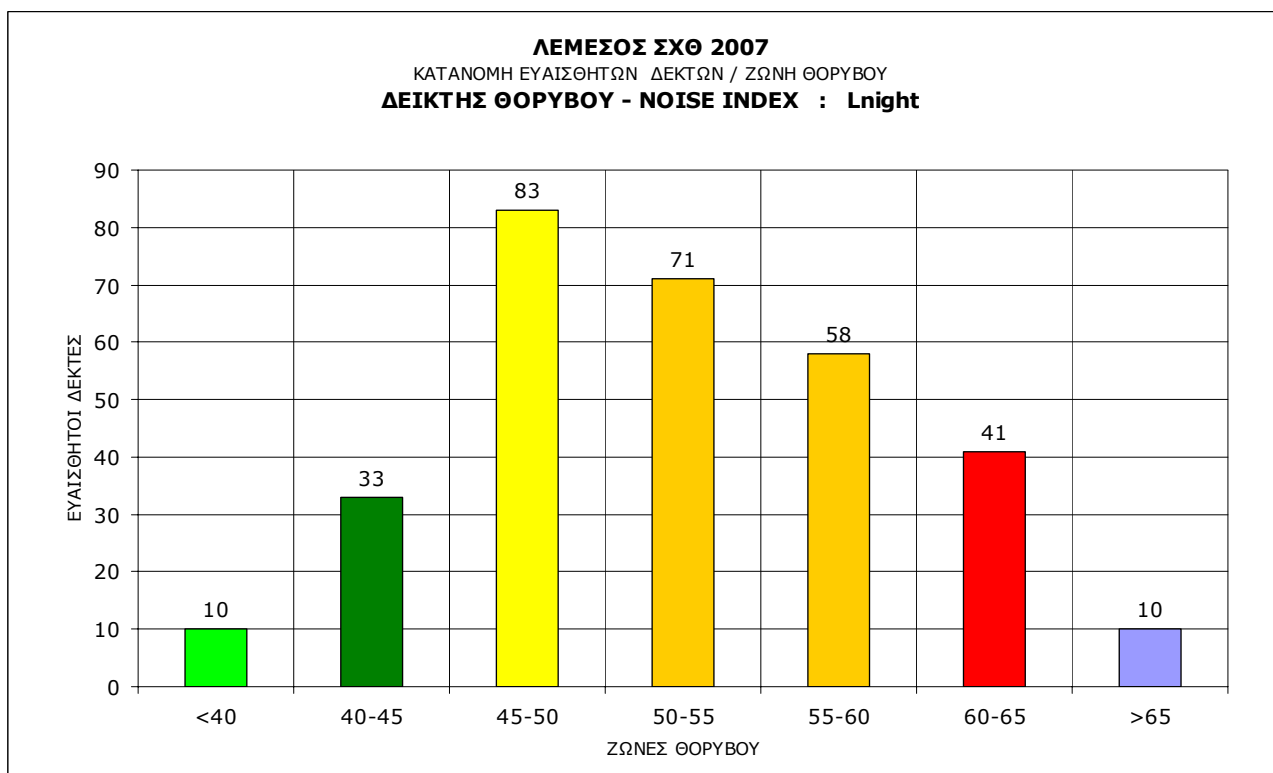
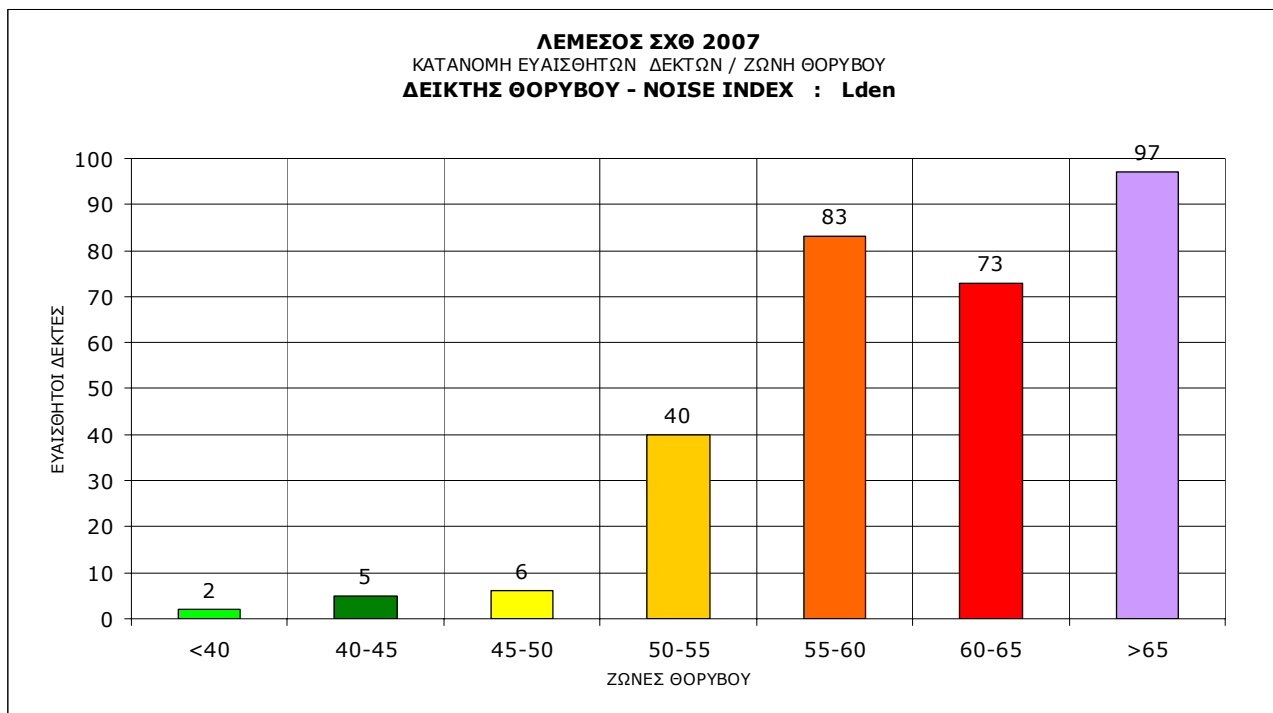
Σε συνέχεια της σχετικής ανάλυσης έκθεσης του πληθυσμού που εκτίθεται στις ζώνες των δεικτών του Οδικού Κυκλοφοριακού Θορύβου  $L_{den}$  &  $L_{night}$  για το έτος 2007, στα ανωτέρω πολεοδομικά συγκροτήματα προσεγγίσθηκαν κατά την «επιτόπια» απογραφή των κτηρίων και των χρήσεων γης, συνολικά **805** διακριτοί ευαίσθητοι δέκτες με έμφαση στην υγεία, εκπαίδευση, εκκλησίες, κοινωφελείς δραστηριότητες κλπ. (Λευκωσία 342, Λεμεσός 306, Λάρνακα 97 & Πάφος 60).

Στα σχετικά διαγράμματα που ακολουθούν δίνεται η διαγραμματική απόδοση της κατανομής έκθεσης των δεκτών στις ζώνες θορύβου για τους δείκτες  $L_{den}$  &  $L_{night}$ .



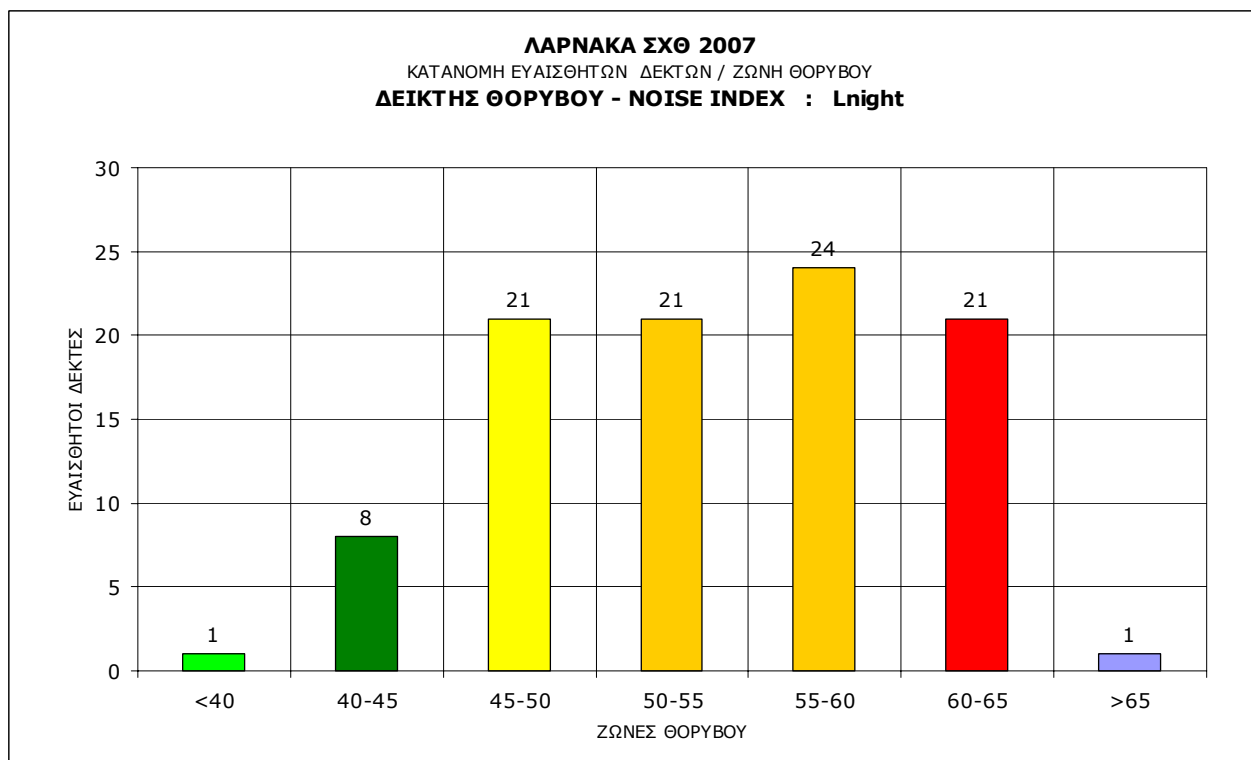
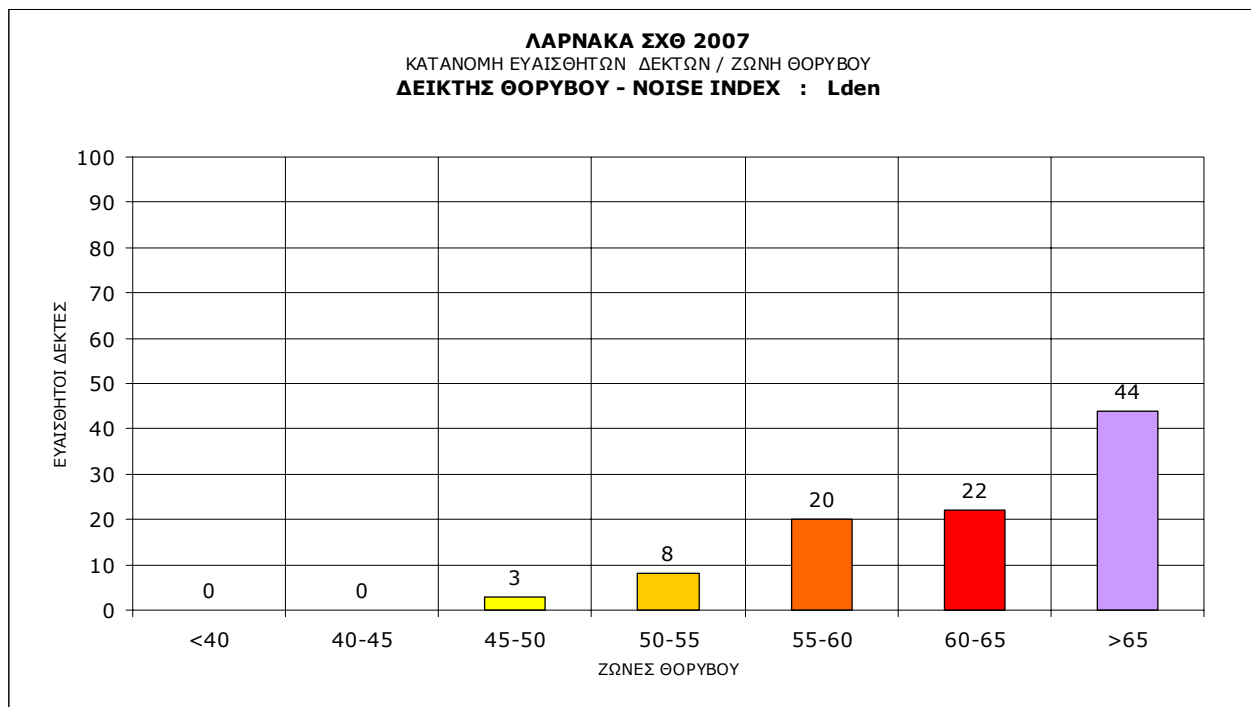
**Σχήμα 16:**

Διαγραμματική κατανομή ευαίσθητων δεκτών-στο πολεοδομικό συγκρότημα Λευκωσίας  
-στις ζώνες των δεικτών οδικού κυκλοφοριακού θορύβου Lden & Lnight 2007.



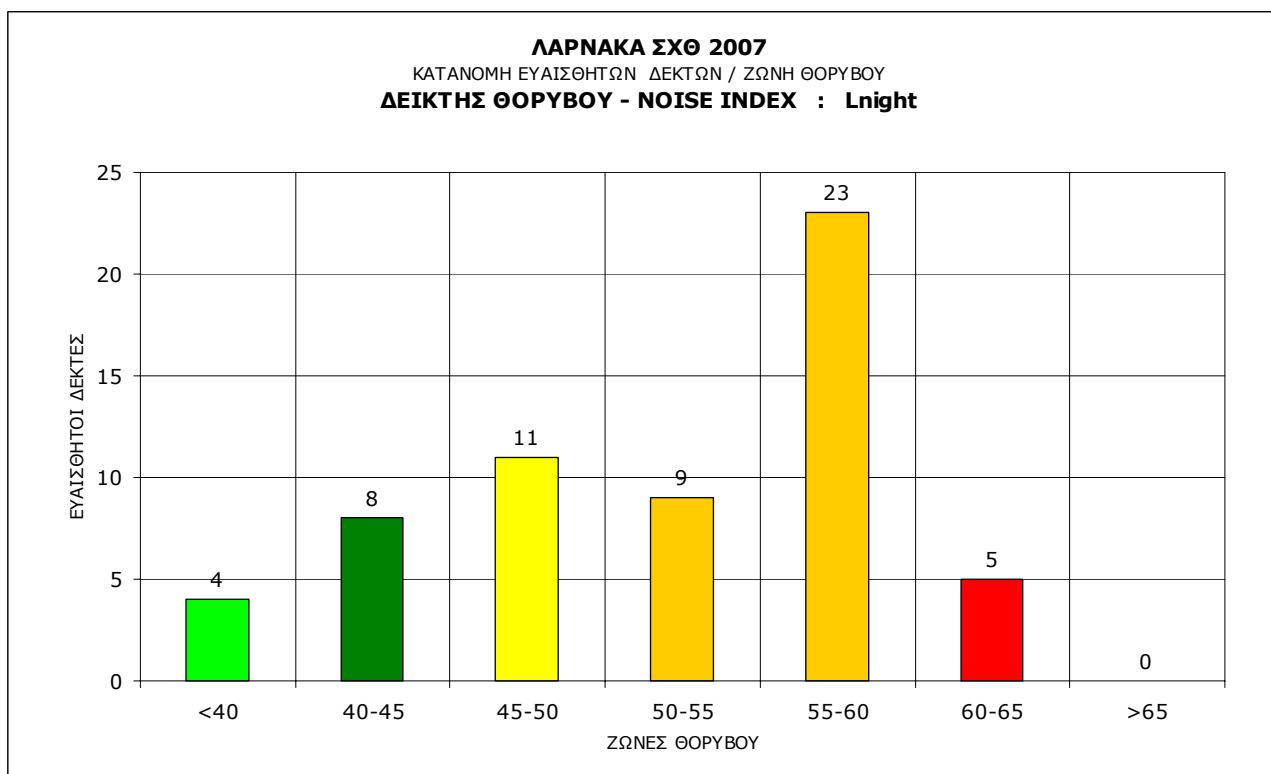
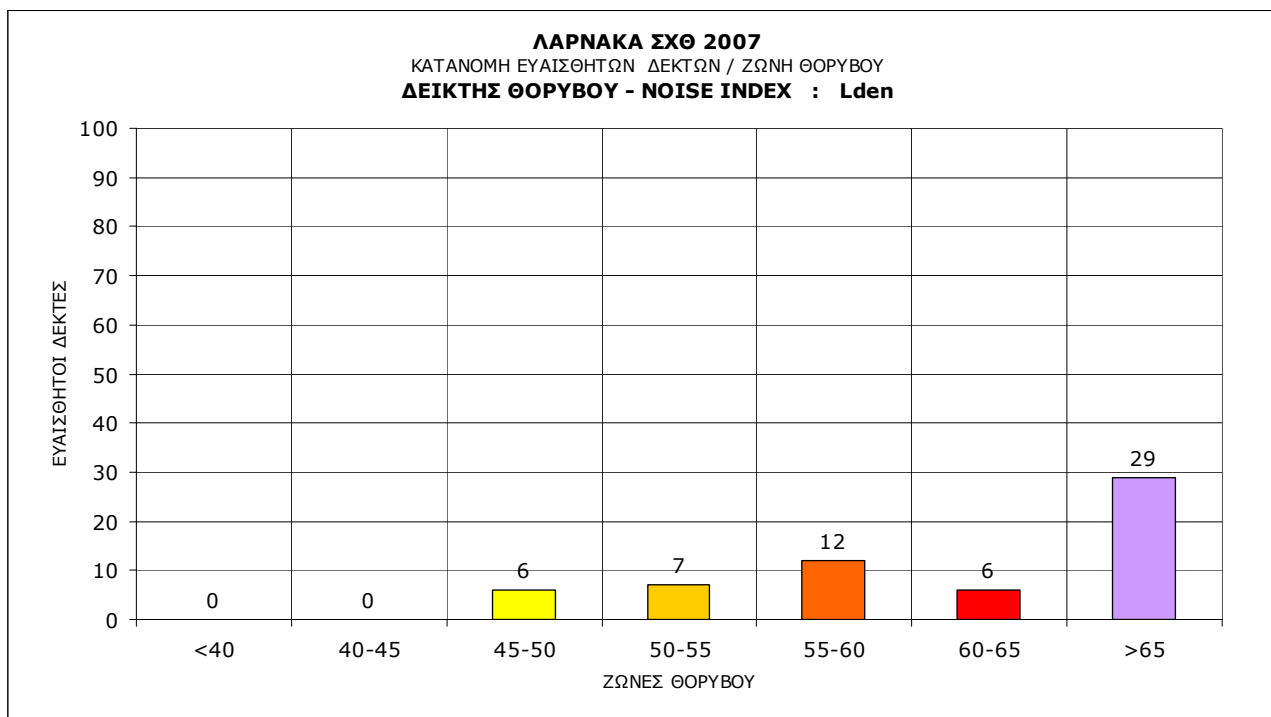
**Σχήμα 17:**

Διαγραμματική κατανομή ευαίσθητων δεκτών - στο πολεοδομικό συγκρότημα Λεμεσού- στις ζώνες των δεικτών οδικού κυκλοφοριακού θορύβου Lden & Lnight 2007.



**Σχήμα 18:**

Διαγραμματική κατανομή ευαίσθητων δεκτών -στο πολεοδομικό συγκρότημα Λάρνακας -στις ζώνες των δεικτών οδικού κυκλοφοριακού θορύβου Lden & Lnight 2007.



**Σχήμα 19:**

Διαγραμματική κατανομή ευαίσθητων δεκτών - στο πολεοδομικό συγκρότημα Πάφου - στις ζώνες των δεικτών οδικού κυκλοφοριακού θορύβου Lden & Lnight 2007.



**ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΓΕΩΡΓΙΑΣ, ΦΥΣΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ & ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΚΥΠΡΟΥ**  
**ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ**

Έργο : Ετοιμασία Στρατηγικών Χαρτών Θορύβου για τους οδικούς άξονες με πέραν των 6 εκατ. κινήσεων  
το χρόνο, και Σχεδίων Δράσης για απάβλυνση/ επίλυση του προβλήματος του περιβαλλοντικού θορύβου  
στις περιοχές που θα προσδιορίσουν οι Στρατηγικοί Χάρτες Θορύβου

**ΤΕΛΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ – Σ.Χ.Θ. 2007**

---

Αθήνα, Δεκέμβριος 2007  
Για την ΚΕ «ΣΣΕ-ΑΛΑ»

**Δρ. Κω/νος ΒΟΓΙΑΤΖΗΣ**  
Επικ. Καθ. Πολ. Σχολής  
Πανεπιστημίου Θεσσαλίας  
Νόμιμος εκπρόσωπος – Project Leader