

**Τ.Ε.Ι.ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ
ΣΧΟΛΗ Σ.Τ.Ε.Γ
ΤΜΗΜΑ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑΚΩΝ
ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ ΚΑΙ ΑΝΘΟΚΟΜΙΑΣ**



ΠΤΥΧΙΑΚΗ

***ΘΕΜΑ: ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΤΟΥ ΑΚΟΥΣΤΙΚΟΥ
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΣΤΗΝ ΠΟΛΗ ΤΗΣ
ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ ΚΑΙ ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΗΣΗ ΤΟΥ
ΘΟΡΥΒΟΥ***

***ΣΠΟΥΔΑΣΤΗΣ:
ΠΑΝΤΑΖΗΣ ΘΕΟΔΩΡΟΣ***

***ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ:
Δρ. ΔΑΛΑΜΑΓΚΑΣ Κ. ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ
Δρ. ΚΑΡΑΜΟΥΣΑΝΤΑΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ***

ΚΑΛΑΜΑΤΑ 2006

Ευχαριστίες

Θα ήθελα θερμά να ευχαριστήσω τον **Δρ. Δαλαμάγκα Κ. Βασίλειο** , επιθεωρητής περιβάλλοντος – μηχανολόγος – ακουστικός – περιβαντολόγος μηχανικός, για την πολύτιμη βοήθεια και υποστήριξή του , στην διεκπεραίωση της συγκεκριμένης πτυχιακής.

Με το υλικό, γραπτό και προφορικό που μου παρείχε, μου έδωσε τη δυνατότητα να φέρω εις πέρας τη συγκεκριμένη έρευνα.

Πανταζής Θεόδωρος

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο	
1.1 ΚΑΛΑΜΑΤΑ.....	σελ 5
1.2 ΛΑΟΓΡΑΦΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ.....	σελ 8
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο	
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	σελ 9
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο	
3.1 ΗΧΟΣ.....	σελ 10
3.1.1. ΗΧΟΓΟΝΕΣ ΠΗΓΕΣ – ΔΙΑΔΟΣΗ ΗΧΟΥ.....	σελ 10
3.1.2. ΟΡΙΑ ΑΚΟΥΣΤΩΝ ΗΧΩΝ.....	σελ 11
3.1.3. ΕΙΔΗ ΗΧΩΝ – ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΗΧΟΥ.....	σελ 14
3.1.4. ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΗΧΗΤΙΚΩΝ ΚΥΜΑΤΩΝ-ΚΥΜΑΤΙΚΑ ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ.....	σελ 15
α) διάθλαση.....	σελ 16
β) ανάκλαση.....	σελ 17
γ) απορρόφηση.....	σελ 19
δ) περίθλαση.....	σελ 19
ε) διάχυση.....	σελ 20
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο	
4.1. ΘΟΥΡΥΒΟΣ.....	σελ 21
4.1.1. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΘΟΥΡΥΒΟΥ-ΜΕΤΡΗΣΗ ΘΟΥΡΥΒΟΥ.....	σελ 21
4.1.2. ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΘΟΥΡΥΒΟΥ.....	σελ 21
4.1.3. ΠΩΣ ΓΙΝΕΤΑΙ ΑΝΤΙΛΗΠΤΟΣ Ο ΘΟΥΡΥΒΟΣ.....	σελ 22
4.1.4. ΜΕΤΡΗΣΗ ΘΟΥΡΥΒΟΥ ΣΕ ΧΩΡΟΥΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ.....	σελ 23
4.1.5. ΠΗΓΕΣ ΘΟΥΡΥΒΟΥ.....	σελ 23
4.1.6. Ο ΘΟΥΡΥΒΟΣ ΑΠΟ ΤΑ ΜΕΣΑ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ.....	σελ 23
4.1.7. Ο ΘΟΥΡΥΒΟΣ ΑΠΟ ΤΙΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ.....	σελ 25
4.1.8. Ο ΘΟΥΡΥΒΟΣ ΑΠΟ ΜΟΥΣΙΚΑ ΟΡΓΑΝΑ ΚΕΝΤΡΩΝ ΔΙΑΣΚΕΔΑΣΗΣ.....	σελ 25
4.1.9. Ο ΕΛΕΓΧΟΣ ΘΟΥΡΥΒΟΥ ΤΩΝ ΔΙΚΥΚΛΩΝ (ΜΟΤΟΣΙΚΛΕΤΩΝ ΚΑΙ ΜΟΤΟΠΟΔΗΛΑΤΩΝ) ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ	σελ 26
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^ο	
5.1 ΟΔΗΓΟΣ ΜΕΓΙΣΤΩΝ ΕΠΙΤΡΕΠΤΩΝ ΤΙΜΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΗΧΟΥΡΥΠΑΝΣΗ ΣΕ ΣΥΓΚΕΚΡΙΜΕΝΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΑ.....	σελ 28
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6^ο	
6.1. ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ.....	σελ 29
6.1.1 ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ.....	σελ 29
6.1.2. ΕΛΛΗΝΙΚΗ.....	σελ 32
6.1.3. ΚΟΙΝΟΤΙΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ.....	σελ 34
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7^ο	
7.1. ΠΡΟΤΥΠΑ ISO.....	σελ 36
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8^ο	
8.1. ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΘΟΥΡΥΒΟΥ.....	σελ 40
8.1.1. ΥΓΕΙΑ.....	σελ 40
8.1.2. ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΟΤΗΤΑ.....	σελ 42
8.1.3. Ο θόρυβος επηρεάζει τις μαθησιακές ικανότητες των παιδιών.....	σελ 43
8.1.4. ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ.....	σελ 44
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9^ο	
9.1. ΙΑΤΡΙΚΗ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΤΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΗΣ ΑΚΟΗΣ.....	σελ 45
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10^ο	
10.1. ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΑ ΟΡΙΑ ΘΟΥΡΥΒΟΥ (ΜΟΝΑΔΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΝΤΕΣΙΜΠΕΛ dB).....	σελ 46
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 11^ο	
11.1. ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΟΥ ΘΟΥΡΥΒΟΥ.....	σελ 47
11.2. ΙΑΤΡΙΚΗ ΠΡΟΛΗΨΗ.....	σελ 48
11.3. Μέτρα ελέγχου πηγών θορύβου.....	σελ 48
11.3.1. Έλεγχος θορύβου μοτοσικλετών και μοτοποδηλάτων.....	σελ 48

11.3.2. Μέτρα ηχοπροστασίας κατά την διαδρομή του ήχου- Ηχοπετάσματα.....	σελ 49
11.3.2.1. Ακουστική Λειτουργία των Πετασμάτων.....	σελ 50
11.4. ΜΕΙΩΣΗ ΘΟΡΥΒΟΥ.....	σελ 50
11.4.1 ΤΑ ΦΥΤΑ ΜΕΙΩΝΟΥΝ ΤΗΝ ΗΧΟΥΡΥΠΑΝΣΗ.....	σελ 52
11.5. ΗΧΟΜΟΝΩΣΗ.....	σελ 54
11.5.1. Ηχομόνωση από αερόφερτο ήχο.....	σελ 55
11.5.2. Ηχομόνωση από κτυπογενή ήχο.....	σελ 55
11.5.3. Ηχοπροστασία από αερόφερτο θόρυβο εξωτερικών πηγών.....	σελ 55
11.5.5. Ακουστικές Απαιτήσεις Αιθουσών Τηλεκπαίδευσης.....	σελ 56
11.5.6. Κατασκευαστικές Λύσεις.....	σελ 56
11.5.7. Εσωτερικά χωρίσματα.....	σελ 57
11.5.8. Εσωτερικές πόρτες.....	σελ 57
11.5.9. Ακουστική χώρα.....	σελ 58
11.5.10. Ηχοπροστασία των εγκαταστάσεων κλιματισμού και εξαερισμού.....	σελ 58

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 12^ο

12.1. ΔΡΑΣΕΙΣ ΣΤΑ ΠΛΑΙΣΙΑ ΤΟΥ 6 ^{ΟΥ} ΚΟΙΝΟΤΙΚΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΓΙΑ ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΗΧΟΥΡΥΠΑΝΣΗ.....	σελ 59
--	--------

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 13^ο

13.1. ΤΕΧΝΙΚΗ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ.....	σελ 60
13.2.ΕΠΙΛΟΓΗ ΣΗΜΕΙΩΝ ΜΕΤΡΗΣΕΩΣ ΘΟΡΥΒΟΥ	σελ 60
13.3. ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ.....	σελ 60
ΟΔΟΣ ΝΑΥΑΡΙΝΟΥ.....	σελ 60
ΟΔΟΣ ΑΡΙΣΤΟΜΕΝΟΥΣ.....	σελ 61
ΗΡΩΩΝ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥ (ΝΕΑ ΕΙΣΟΔΟΣ).....	σελ 61
ΟΔΟΣ ΚΡΗΤΗΣ.....	σελ 62
ΟΔΟΣ ΑΚΡΙΤΑΣ.....	σελ 63
ΟΔΟΣ ΑΡΤΕΜΙΔΟΣ.....	σελ 63
ΟΔΟΣ ΦΑΡΩΝ.....	σελ 64
ΟΔΟΣ ΒΑΣΙΛΕΩΣ ΓΕΩΡΓΙΟΥ.....	σελ 64
ΟΔΟΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ.....	σελ 65
ΟΔΟΣ ΛΥΚΟΥΡΓΟΥ.....	σελ 65
ΟΔΟΣ ΑΘΗΝΩΝ.....	σελ 66
ΟΔΟΣ ΠΛΑΤΩΝΟΣ.....	σελ 66
ΟΔΟΣ ΛΑΚΩΝΙΚΗΣ.....	σελ 67
ΟΔΟΣ ΦΡΑΝΤΖΗ.....	σελ 67
ΟΔΟΣ ΥΠΑΠΑΝΤΗΣ.....	σελ 68
ΟΔΟΣ ΑΝΑΓΝΩΣΤΑΡΑ.....	σελ 68
ΟΔΟΣ ΒΑΣΙΛΙΣΣΗΣ ΟΛΓΑΣ.....	σελ 68
ΟΔΟΣ ΙΑΤΡΟΠΟΥΛΟΥ.....	σελ 69
ΟΔΟΣ ΝΕΔΟΝΤΟΣ.....	σελ 69
ΟΔΟΣ ΜΑΥΡΟΜΙΧΑΛΗ.....	σελ 70
ΟΔΟΣ ΦΙΛΕΛΛΗΝΩΝ.....	σελ 70
ΟΔΟΣ ΗΡΩΩΝ.....	σελ 71
ΟΔΟΣ ΑΥΡΑΣ.....	σελ 71
ΟΔΟΣ ΣΙΔΗΡΟΔΡΟΜΙΚΟΥ ΣΤΑΘΜΟΥ.....	σελ 72
ΟΔΟΣ ΑΝΑΛΗΨΕΩΣ.....	σελ 72
ΟΔΟΣ ΠΑΛΑΙΟΛΟΓΟΥ.....	σελ 73
ΧΑΡΤΗΣ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ.....	σελ 74
ΧΑΡΤΗΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΟΥ ΘΟΡΥΒΟΥ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ.....	σελ 75
13.4. ΓΡΑΦΗΜΑΤΑ.....	σελ 76
13.5. ΣΥΓΚΡΙΣΗ L_{Aeq} (dB) και L_{10} (dB).....	σελ 80
13.6. ΣΥΓΚΡΙΣΗ L_{Aeq} (dB) και L_{95} (dB)	σελ 81
13.7. ΣΥΓΚΡΙΣΗ L_{10} (dB) και L_{95} (dB).....	σελ 81
13.8. ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ.....	σελ 82
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	σελ 83

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο

1.1 ΚΑΛΑΜΑΤΑ [9]

Πρωτεύουσα και λιμάνι του νομού, πριν από τους καταστρεπτικούς σεισμούς του Σεπτεμβρίου 1986 ήταν μια από τις πιο σύγχρονες πόλεις της Ελλάδας, με καλή ρυμοτομία, φαρδύς δρόμους, πλατείες, πάρκα. Τώρα ανοικοδομείται. Σύμφωνα με τα τελευταία πορίσματα των ανασκαφών η Καλαμάτα κατέχει τη θέση των αρχαίων Φαρών. Χτίστηκε στα μεσαιωνικά χρόνια κοντά στη θέση της προϊστορικής πόλης Φαραί ή Φηραί που μνημονεύεται στα ομηρικά έπη. Πήρε την ονομασία της από την εικόνα της Παναγίας της Καλαμάτας το κέντρο των οποίων βρισκόταν στην περιοχή του μεσαιωνικού κάστρου. [8]

Η Καλαμάτα ως πόλη με πολιτική σημασία εμφανίζεται στην ιστορία από την εποχή της φραγκοκρατίας. Έγινε τότε έδρα μιας από τις 12 βαρονίες της Πελοποννήσου με ηγεμόνα το Γοδεφρείδο Βιλαρδουίνο ή Βιλεαρδονίνο που πέθανε στα 1218 (ονομαζόταν και «Καλομάτης»). Αργότερα άλλαξε πολλούς ηγεμόνες. Το 1459 περιήλθε στους Τούρκους, από το 1685 ως το 1715 στους Ενετούς και έπειτα πάλι στους Τούρκους ως την απελευθέρωσή της. Στις παραμονές της Επανάστασης του 1821 υπήρξε το κέντρο έντονων προπαρασκευών και ήταν η πρώτη πόλη της υπόδουλης Ελλάδας που την απελευθέρωσαν στις 23 Μαρτίου 1821 οι Μαυρομιχαλαίοι με το Θ. Κολοκοτρώνη. Αμέσως ιδρύθηκε εκεί η Μεσσηνιακή Γερουσία και στις 28 Μαρτίου 1821 εκδόθηκε η Διακήρυξη για την Ελληνική Επανάσταση. Στην Καλαμάτα κυκλοφόρησε και η πρώτη ελληνική εφημερίδα σε ελληνικό έδαφος, η «Ελληνική Σάλπιγξ», από το Θεόκλητο Φαρμακίδη.

Στα προχωρημένα Χριστιανικά Χρόνια στη θέση του κάστρου χτίστηκε μια εκκλησία, όπου φυλασσόταν η εικόνα της Παναγίας της Καλαμάτας, στην οποία και οφείλεται το όνομα της πόλης. Σύμφωνα με τους μύθους, οι Φαρές ήταν μια από τις εφτά πόλεις που υποσχέθηκε ο Αγαμέμνονας στον Αχιλλέα και σ' αυτή φιλοξενήθηκε ο Τηλέμαχος όταν αναζητούσε πληροφορίες για τον πατέρα του. Λίγο μετά τα μέσα του 18ου αι. και έως τα τέλη του 4ου αι. π.χ. η περιοχή των Φαρών ανήκε στη Σπάρτη, η οποία συνέχισε και στα κατοπινά χρόνια να τη διεκδικεί.

Αξιοθέατα αποτελούν:

Το κάστρο. Το κάστρο της Καλαμάτας είναι ένα από τα σπουδαιότερα που διεκδίκησαν οι Φράγκοι, οι Μελιγγοί (Σλάβοι) και οι βυζαντινοί του "Δεσποτάτου του Μορέως". Στις πρώτες δεκαετίες του αιώνα, το κατέλαβε ο Δεσπότης του Μυστρά, Κωνσταντίνος Παλαιολόγος.



Το έχτισε ο Γοδεφρείδος Βιλαρδουίνος πάνω στα ερείπια της αρχαίας ακρόπολης. Τη Βυζαντινή Εποχή στο κάστρο έγιναν οχυρώσεις και χτίστηκε μοναστήρι. Στα κατοπινά χρόνια γνώρισε επανειλημμένες προσθήκες και επισκευές, ιδιαίτερα από τους Βενετούς στα τέλη του 17ου αι., που το έμβλημά τους, το λιοντάρι του Αγίου

Μάρκου, διατηρείται πάνω από την κεντρική είσοδο του κάστρου. Στον εξωτερικό περίβολο του κάστρου είναι εντοιχισμένοι αρχαίοι λίθοι, ενώ υπάρχουν και τμήματα της βυζαντινής οχύρωσης, ερείπια πύργου και τμήμα του εσωτερικού περιβόλου. Το κάστρο συνδέθηκε με την ιστορία της πριγκίπισσας Ισαβέλλας, που έχει πάρει τη θέση της στη νεοελληνική λογοτεχνία με το ιστορικό μυθιστόρημα του Αγγέλου Τερζάκη «Πριγκιπέσσα Ιζαμπώ».

- **Η παλιά πόλη.** Κάτω από το Κάστρο απλώνεται η παλιά πόλη, στην οποία τα περισσότερα μνημεία έπαθαν καταστροφές από το σεισμό του 1986 και αναστηλώνονται ή έχουν αναστηλωθεί.
- **Ο μητροπολιτικός ναός της Υπαπαντής,** βυζαντινού ρυθμού με εικόνα της Θεομήτορος.



- **Το μοναστήρι των Καλογραιών** (18ου αι.), κέντρο μεταξοβιοτεχνίας, φημισμένο για τα μεταξωτά και τα υφαντά που υφαίνουν μόνες τους οι καλόγριες.



- **Η εκκλησία των Αγίων Αποστόλων,** στην οποία ορκίστηκαν οι Έλληνες κατά την Επανάσταση του 1821.



- **Η Βιβλιοθήκη** που ιδρύθηκε το 1933 και περιλαμβάνει περίπου 60.000 τόμους, μεταξύ των οποίων αρχέτυπα, χειρόγραφα, παπύρους, παλιά ευαγγέλια με μινιατούρες και σπάνιες εκδόσεις.
- **Η Δημοτική Πινακοθήκη** με έργα κυρίως Ελλήνων ζωγράφων. Στο πνευματικό δυναμικό της πόλης περιλαμβάνονται ακόμη μουσικοί όμιλοι, το Δημοτικό Ωδείο με αξιόλογη δράση και άλλοι πολιτιστικοί οργανισμοί.

- Το πάρκο των Σιδηροδρόμων με εκθέματα από παλιές ατμομηχανές.



- Ερείπια πρωτοελλαδικού μεγάρου και λείψανα αρχαϊκού ιερού του Ποσειδώνα βρέθηκαν στη θέση Ακοβίτικα, 4 χλμ ΒΔ.



Ερείπια αρχαίου ιερού στα Ακοβίτικα

- Στην κατεύθυνση προς τον Ταΰγετο, περί τα 15 χλμ Α, σώζεται σε καλή κατάσταση το Μοναστήρι της Δήμοσβας, κτίσμα 8ου αι., αφιερωμένο στην Κοίμηση της Θεοτόκου.



- Η Παραλία, με την πανέμορφη θάλασσα.



Το σημαντικό πλεονέκτημα της Καλαμάτας είναι ότι συνδυάζει τη σμαραγδένια θάλασσα του Μεσσηνιακού κόλπου, που μπορεί κανείς να απολαύσει το καλοκαίρι από μια απέραντη αμμουδιά, με τις ομορφιές του μεγαλύτερου βουνού της νότιας Πελοποννήσου, του Ταΰγετου, όπου απολαμβάνει κανείς τον καθαρό αέρα μέσα από αλπικά τοπία, δάση από έλατα, πεύκα και άγρια φαράγγια.[9]

1.2 ΛΑΟΓΡΑΦΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ 191

ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ ΔΗΜΟΥ : 50.693 κάτοικοι

ΕΚΤΑΣΗ ΔΗΜΟΥ: 253.209 χιλ. στρεμ.

ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΔΗΜΟΥ:

Σύνθεση ορεινών, ημιορεινών και πεδινών εκτάσεων.

ΔΗΜΟΤΙΚΑ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΑ: 14

ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ
<i>Αλαγονία</i>	410
<i>Αντικάλαμος</i>	345
<i>Αρτεμισία</i>	339
<i>Ασπρόχωμα</i>	1.240
<i>Βέργα</i>	1.271
<i>Ελαιοχώρι</i>	352
<i>Καλαμάτα (Έδρα)</i>	44.052
<i>Καρβέλι</i>	180
<i>Λαδάς</i>	231
<i>Λείκα</i>	758
<i>Μικρή Μαντίνεια</i>	606
<i>Νέδουσα</i>	206
<i>Πηγές</i>	149
<i>Σπερχογεία</i>	554
ΣΥΝΟΛΟ	50.693

ΔΗΜΟΤΙΚΕΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΙΣ:

1. Δημοτική Επιχείρηση Ύδρευσης Άρδευσης Καλαμάτας (Δ.Ε.Υ.Α.Κ.)
2. Δημοτική Επιχείρηση Πολιτιστικής Ανάπτυξης Καλαμάτας (Δ.Ε.Π.Α.Κ.)
3. Αναπτυξιακή Δημοτική Επιχείρηση Καλαμάτας (Α.Δ.Ε.Κ.)
4. Δημοτικό Περιφερειακό Θέατρο Καλαμάτας (ΔΗ.ΠΕ.ΘΕ.Κ.)
5. Δημοτική Επιχείρηση Τουριστικής Ανάπτυξης Καλαμάτας (Δ.Ε.Τ.Α.Κ.)
6. Δημοτική Επιχείρηση Ανασυγκρότησης Καλαμάτας (Δ.Ε.Α.Κ.) [9]

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο

ΕΙΣΑΓΩΓΗ [2]

Ο θόρυβος στις Ευρωπαϊκές χώρες αυξάνεται συστηματικά. Πάνω από το 50% των πολιτών της Ε.Ε. είναι εκτεθειμένο σε μη αποδεκτές στάθμες αστικού, κυρίως κυκλοφοριακού θορύβου. Πρόσφατες έρευνες του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας (Π.Ο.Υ.) έδειξαν ότι το 30% των ευρωπαίων πολιτών ζουν καθημερινά σε υψηλές στάθμες θορύβου που προκαλούν όχληση κατά την διάρκεια του ύπνου και ένα ποσοστό υποφέρει από τις ψυχοσωματικές επιπτώσεις της έκθεσης αυτής. Η υστέρηση στην αντιμετώπιση των προβλημάτων του θορύβου οφείλεται και στην ανυπαρξία εναρμονισμένης και εξειδικευμένης νομοθεσίας και προδιαγραφών αλλά και μεθοδολογιών αντιμετώπισης μεταξύ των κρατών και σε Ευρωπαϊκό επίπεδο. Η υιοθέτηση της εξαιρετικά σημαντικής νέας Ευρωπαϊκής Οδηγίας 2002/49 για την αξιολόγηση και διαχείριση του περιβαλλοντικού θορύβου θέτει νέες κατευθύνσεις και δημιουργεί τις προϋποθέσεις για δυναμική αντιμετώπιση των κυριότερων πηγών θορύβου.[2]

Η χώρα μας συμμετείχε ενεργά (σε τεχνικό-επιστημονικό επίπεδο) στην προετοιμασία της Οδηγίας αυτής που μεταξύ άλλων:

- Α. Εισάγει νέους δείκτες αξιολόγησης των επιπτώσεων θορύβου,
 - Β. Εναρμονίζει τις ευρωπαϊκές νομοθεσίες σχετικά με τους τρόπους υπολογισμού, επεξεργασίας και παρουσίασης των στοιχείων ποιότητας ακουστικού περιβάλλοντος (βάσει μιας ευρωπαϊκά κοινής επιστημονικής προσέγγισης), και
 - Γ. Επιβάλλει Σχέδια Δράσης Αντιμετώπισης Θορύβου (ΣΔΑΘ) σε τοπικό επίπεδο.
- Ήδη έχει αποφασιστεί και ξεκινά τους επόμενους μήνες πρόγραμμα του ΥΠΕΧΩΔΕ για την αξιολόγηση θορύβου σύμφωνα με τις νέες απαιτήσεις (της Οδηγίας 2002/49) για τις περιοχές Αθήνας και Θεσσαλονίκης.

Σημαντικό σημείο της Οδηγίας είναι η εφαρμογή των ολοκληρωμένων τοπικών σχεδίων δράσης αντιμετώπισης θορύβου.

Το ΥΠΕΧΩΔΕ εξασφάλισε τα απαραίτητα κονδύλια από το Γ' ΚΠΣ (ΕΠΠΕΡ 2000-2006) ώστε να γίνει η σωστή προετοιμασία της χώρας μας στις νέες διαδικασίες αξιολόγησης και διαχείρισης του ακουστικού περιβάλλοντος ενώ παράλληλα εξετάζονται τρόποι εναλλακτικής ενημέρωσης αλλά και ευαισθητοποίησης του κοινού.

Τέλος, με χρηματοδότηση από το ΕΠΠΕΡ 2000-2006 και με εποπτεία του ΥΠΕΧΩΔΕ έχουν ήδη ξεκινήσει εφαρμογές ΣΔΑΘ σε διάφορους δήμους της χώρας (Δραπετσώνα, Πέραμα, Κερατσίνι, Κορυδαλλός, Νίκαια, Μελίσσια, Βέροια, Ρέθυμνο, Ν. Φιλαδέλφεια, Ασπρόπυργος, Ψυχικό, Ιωάννινα κλπ).

Στους πίνακες που ακολουθούν για λόγους συγκρισιμότητας ακολουθήθηκε η ίδια αναφορά όπως και στην εργασία των Αναγκαίων Δράσεων του ΤΕΕ του 1999. Άλλωστε το πλαίσιο των αναγκών όπως αυτό απορρέει και από την σχετική οδηγία 2002/49 με την οποία η χώρα μας θα πρέπει να εναρμονισθεί μέχρι την 18η Ιουλίου του 2004 είναι παρεμφερές.

Έτσι, μετά την επιλογή των πεδίων η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε ήταν αυτή της εξεύρεσης στοιχείων από τα οποία να απορρέει ο βαθμός υλοποίησης των δράσεων του 1999, σχολιάζοντας παράλληλα τα μέτρα αυτά σε σχέση με τις επικείμενες υποχρεώσεις της χώρας μας εν όψει της εναρμόνισης με την προαναφερθείσα οδηγία.

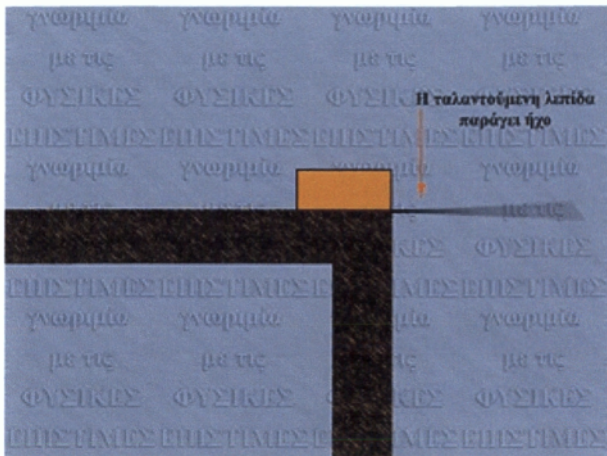
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο

3. 1 ΗΧΟΣ [2]

3.1.1 ΗΧΟΓΟΝΕΣ ΠΗΓΕΣ – ΔΙΑΔΟΣΗ ΗΧΟΥ

Ήχος είναι μια μηχανική διαταραχή που διαδίδεται μέσα σε ένα ελαστικό μέσο με ορισμένη ταχύτητα και έχει τέτοιο χαρακτήρα , ώστε να διεγείρει το αισθητήριο της ακοής και να προκαλέσει ακουστικό αίσθημα.

Ήχος παράγεται όταν τα σωματίδια κάποιου υλικού μέσου αναγκασθούν να εκτελέσουν ταλάντωση.



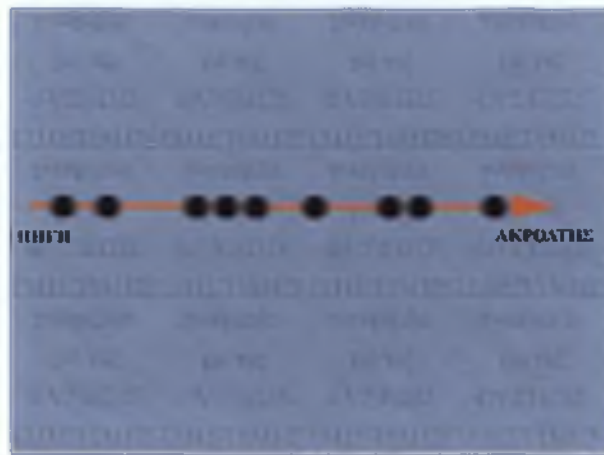
Σε κάθε παραγωγή ήχου υπάρχει ένα αίτιο που "ξυπνάει" τα νωχελικά σωματίδια προσφέροντας τους την απαραίτητη ενέργεια και το αίτιο αυτό το ονομάζουμε **πηγή**. Πηγές ήχων μπορούν να είναι η χορδή μιας κιθάρας, μια φουσαρμόνικα, ή οποιοδήποτε σώμα που ταλαντώνεται κατάλληλα ή συγκρούεται με άλλο.

Συμπεραίνουμε: Ο ήχος παράγεται από σώματα που εκτελούν ταλάντωση.

- Για να διαδοθεί κάποιος ήχος θα πρέπει να παρεμβάλλεται μεταξύ πηγής και ακροατή υλικό μέσο, δηλαδή στερεό, υγρό, ή αέριο.

Η διάδοση του ήχου μπορεί να παρομοιασθεί με τεράστια "καραμπόλα" σωματιδίων του υλικού μέσου. Κάποια απ' αυτά δέχονται το πρώτο χτύπημα και με τη σειρά τους το μεταδίδουν στα διπλανά τους κ.ο.κ.

Έτσι αρχίζει ένας μακρύς χορός με τον οποίο μεταδίδεται η αρχική διαταραχή σε αρκετά μεγάλη απόσταση, δίχως να απομακρυνθούν τα σωματίδια της ύλης από τις αρχικές τους θέσεις.



Το φαινόμενο αυτό αποτελεί μια περίπτωση κύματος.

- Για να ακουσθεί από τον άνθρωπο ένας ήχος θα πρέπει να τηρούνται δύο προϋποθέσεις: Πρώτο να είναι αρκετά ισχυρός και δεύτερο να έχει κατάλληλη συχνότητα.

3.1.2 Όρια ακουστών ήχων: [1]

ΑΝΘΡΩΠΟΣ 16-20000 Hz
ΣΚΥΛΟΣ 15- 50000 Hz
ΓΑΤΑ 60-65000 Hz
ΤΖΙΤΖΙΚΑΣ 100-15000 Hz
ΔΕΛΦΙΝΙ 150-150000 Hz
ΝΥΧΤΕΡΙΔΑ 1000-120000 Hz

Η πρώτη προϋπόθεση βέβαια είναι κάτι που εξαρτάται και από την ποιότητα της ακοής μας (υποκειμενικό γνώρισμα). Ήχος που μόλις ακούγεται έχει ακουστότητα ενός ρηοη. Ως μια δεύτερη προϋπόθεση θα πρέπει να αναφέρουμε ότι το τύμπανο ενός αυτιού πολύ καλής ακουστικής ικανότητας είναι δυνατό να αντληφθεί ήχους με ακραίες συχνότητες από 16Hz-20000Hz (1Hz εκφράζει μία ταλάντωση ανά δευτερόλεπτο). Έξω από τα όρια αυτών των συχνοτήτων δεν μπορεί η ακουστική μεμβράνη να συντονισθεί με τη συχνότητα του ήχου.

Έτσι υπάρχουν ήχοι αρκετά ισχυροί που δεν ακούγονται όμως γιατί οι συχνότητές τους είναι έξω από τα όρια που αναφέρθηκαν. Οι ήχοι αυτοί αν έχουν συχνότητες μεγαλύτερες από 20.000 Hz ονομάζονται **υπέρηχοι**, ενώ αν έχουν συχνότητες μικρότερες από 16 Hz ονομάζονται **υπόηχοι**. Παρ' όλο που τα όρια ακουστών ήχων για τους ανθρώπους είναι γενικά τα παραπάνω, η ακοή κάθε ανθρώπου εξαρτάται και από την ποιότητα της ακοής μας (υποκειμενικό γνώρισμα). Αξίζει επίσης να σημειωθεί ότι τους ήχους αυτούς τους ακούν άλλα ζώα των οποίων τα αυτιά συλλαμβάνουν διαφορετικές συχνότητες.

ΜΕΡΙΚΟΙ ΚΟΙΝΟΙ ΗΧΟΙ	ΗΧΗΤΙΚΗ ΣΤΑΘΜΗ ΣΕ dB(A)	ΙΣΧΥΣ ΤΟΥ ΗΧΟΥ
Ο πιο ασθενής ήχος που μπορεί να ακουστεί	0	1
Θρόισμα φύλλων	20	100
Ήσυχο σπίτι	40	10 000
Θορυβώδες κατάστημα	60	1 000 000
Κινητήρας αυτοκινήτου μεγάλης ισχύος	80	100 000 000
Κεραυνός κοντά	100	10 000 000 000
Επώδυνος ήχος	120	1 000 000 000 000

[1]

Στην παραπάνω κλίμακα φαίνεται η σχέση της κλίμακας των ηχητικών σταθμών εκφρασμένων σε ντεσιμπέλ και της ηχητικής ισχύος. Σε μια αύξηση της ηχητικής ισχύος κατά χίλια εκατομμύρια η ηχητική στάθμη ανέρχεται από 0 ντεσιμπέλ σε 120 ντεσιμπέλ.

- **Οι ήχοι είναι κύματα με τα οποία μεταφέρεται ενέργεια όχι όμως και ύλη.** Για την κατανόηση της μεταφοράς ενέργειας μέσω του ήχου είναι ίσως χρήσιμο να αναφερθούν τα εξής: Πολλές φορές με τις εκρήξεις κανονιών ή με το πέραςμα αεροπλάνων σπάνε τζάμια σε κοντινές αποστάσεις εξ αιτίας του ισχυρού ηχητικού κύματος που προκαλείται. Ακόμη διάφοροι τενόροι μπορούν με τη φωνή τους να σπάσουν κρυστάλλινα αντικείμενα. Τέλος χτυπώντας παλαμάκια μπορούμε να δώσουμε εντολή μέσω του ήχου σε κάποιο ηλεκτρικό κύκλωμα να ενεργοποιηθεί. Σε όλες τις παραπάνω περιπτώσεις δημιουργήθηκε ήχος σε κάποιο σημείο και προκλήθηκε ένα αποτέλεσμα σε διαφορετικό σημείο που απαιτούσε οπωσδήποτε ενέργεια. Άρα οι ήχοι μεταφέρουν ενέργεια.

- **Οι ήχοι κινούνται με διαφορετική ταχύτητα μέσα στα διάφορα υλικά μέσα.** Οι ήχοι κινούνται γρήγορα στα στερεά, αργά στα αέρια και με ενδιάμεσες ταχύτητες στα υγρά. Δείχνουν δηλαδή διάθεση να κινηθούν γρηγορότερα στα πυκνότερα υλικά. Π.χ. στο ατσάλι ο ήχος διαδίδεται με ταχύτητα 6100 μέτρα ανά δευτερόλεπτο, στο νερό με ταχύτητα 1480 περίπου μέτρα ανά δευτερόλεπτο, ενώ στον αέρα με 340 περίπου μέτρα ανά δευτερόλεπτο. Ακόμη θα πρέπει να σημειώσουμε ότι ο ήχος ταξιδεύει πιο γρήγορα στα θερμά παρά στα ψυχρά σώματα. Έτσι σε θερμοκρασία 0 °C ο

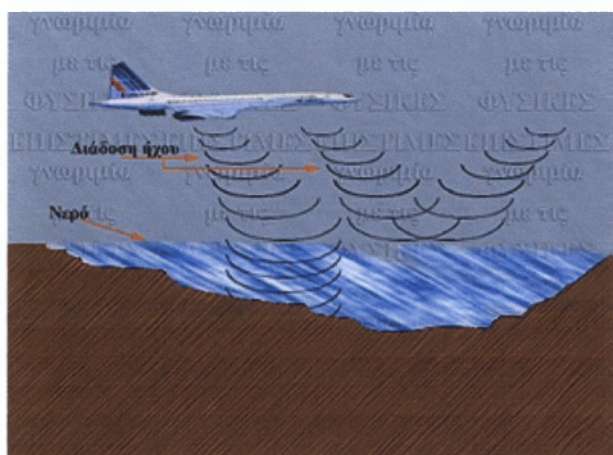
ήχος διανύει απόσταση 330-332 μέτρα σε ένα δευτερόλεπτο, ενώ στον ίδιο χρόνο στους 100 °C έχει καλύψει απόσταση 386-388 μέτρα.

Μέσο Διάδοσης	Ταχύτητα του ήχου (m/s)
Αέρας	346
Νερό	1480
Ατσάλι	6096

Πίνακας 1: Ταχύτητα διάδοσης του ήχου στα διάφορα μέσα

- **Ο ήχος όταν εισέλθει σε νέο υλικό μέσο διάδοσης αλλάζει διεύθυνση διάδοσης (διάθλαση).**

Ήδη αναφέρθηκε ότι ο ήχος δεν ταξιδεύει με την ίδια ταχύτητα σε όλα τα υλικά. Λόγω της ιδιότητας αυτής έχει μια ιδιοτροπία. Όταν αλλάζει κατά την διάδοση του υλικό μέσο, "στρίβει". Έτσι μόλις κάποιος ήχος φθάσει από τον αέρα στο νερό ή αντίστροφα, υπό ορισμένη γωνία, αλλάζει πορεία.



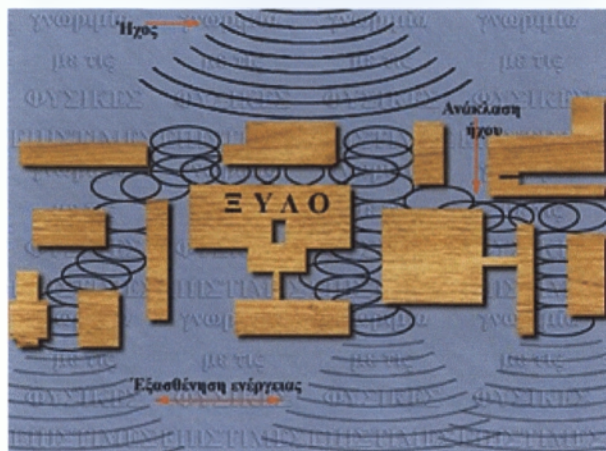
Το ίδιο συμβαίνει και όταν αλλάζει η θερμοκρασία του μέσου που διαδίδεται γιατί και πάλι αλλάζει η ταχύτητά του. Το φαινόμενο αυτό είναι η διάθλαση του ήχου (βλέπε παραπάνω σχήμα).

Πρέπει να σημειωθεί ότι αν η γωνία με την οποία εισέρχεται στο διαφορετικό μέσο ο ήχος είναι σχετικά μεγάλη, τότε είναι δυνατόν να μη συμβεί διάθλαση και ο ήχος μόνο να ανακλαστεί (βλέπε παραπάνω σχήμα).

- **Οι ήχοι απορροφούνται.**

Τα πορώδη υλικά (φελλός, ύφασμα, ξύλο, αφρολέξ) έχουν πολύ καλές ηχομονωτικές ικανότητες, ενώ τα "συμπαγή" όπως τα μέταλλα έχουν μέτριες. Ο λόγος είναι πως, όταν ο ήχος πέσει σε ένα ηχομονωτικό μέσο, ανακλάται και παγιδεύεται μέσα στους χιλιάδες πόρους του και χάνει έτσι μεγάλο μέρος της ενέργειάς του, οπότε βγαίνει εξασθενημένος από αυτό. Αυτός εξ άλλου είναι και ο λόγος που χρησιμοποιούνται βαριές υφασμάτινες κουρτίνες σε χώρους όπως τα θέατρα και οι κινηματογράφοι, στους οποίους θέλουμε να περιορίσουμε τους ήχους από αντανάκλαση που

δημιουργούν αντήχηση και προβλήματα καλής ακουστικής. Η ενέργεια που απορροφάται δεν χάνεται αλλά μετατρέπεται σε θερμότητα η οποία ζεσταίνει ανεπαίσθητα το υλικό.



3.1.3. ΕΙΔΗ ΗΧΩΝ – ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΗΧΟΥ [1]

Υπάρχουν τέσσερις κατηγορίες ήχων με ιδιαίτερα χαρακτηριστικά για κάθε κατηγορία: οι απλοί ήχοι ή φθόγγοι, οι σύνθετοι ήχοι ή τόνοι, οι θόρυβοι και οι κρότοι.

Οι **απλοί ήχοι** παράγονται από ορισμένα μόνο εργαστηριακά όργανα, όπως είναι η γεννήτρια ακουστών συχνοτήτων και το διαπασών. Οι ήχοι αυτοί έχουν μια μόνο χαρακτηριστική συχνότητα και είναι ότι απλούστερο (από πλευράς ανάμιξης διαφορετικών συχνοτήτων) μπορεί να υπάρξει σαν είδος ήχου.

Οι **σύνθετοι ήχοι** είναι οι ήχοι των διαφόρων μουσικών οργάνων, της φωνής των ανθρώπων και ζώων κλπ. Οι ήχοι αυτοί θα λέγαμε ότι είναι ένα ηχητικό "κοκτέιλ" απλών ήχων.

Οι **θόρυβοι** αποτελούνται από διάφορους σύνθετους ήχους. Θόρυβος είναι ο ήχος που δέχονται τα αυτιά μας καθώς διασχίζουμε ένα πολυσύχναστο δρόμο ή το θρόισμα των φύλλων από τον άνεμο, το κελάρυσμα του νερού κλπ.

Τέλος, υπάρχουν και οι **κρότοι** που παράγονται από μια ξαφνική και βίαια ταλάντωση των μορίων του μέσου διάδοσης του ήχου. Οι κρότοι χαρακτηρίζονται από μεγάλη ένταση και μικρή διάρκεια. Κρότος είναι ο ήχος που παράγεται από ένα πυροβολισμό ή από το σκάσιμο μιας καλοφουσκωμένης μπάλας.

Τα αντικειμενικά γνωρίσματα του ήχου είναι η συχνότητα και η ένταση. Ήδη αναφέραμε στη προηγούμενη ενότητα ότι ο ήχος είναι κύμα. Επομένως σαν κύμα, κάθε ήχος θα έχει κάποια χαρακτηριστική συχνότητα και θα παράγεται με κάποια ένταση από την ηχητική πηγή. Η συχνότητα και η ένταση είναι δύο χαρακτηριστικά που δεν εξαρτώνται από τον ακροατή, γι' αυτό λέγονται αντικειμενικά χαρακτηριστικά του ήχου. Έτσι ένας απλός ήχος συχνότητας 1000 Hz ακόμη και αν δεν γίνεται αντιληπτός λόγω χαμηλής έντασης από κάποιο άτομο, θα είναι συχνότητας 1000 Hz. Η ένταση του ήχου στις Αγγλοσαξονικές χώρες μετρείται σε dB (decibel). Ήχος έντασης 0 dB αντιστοιχεί στο κατώφλι ακουστότητας, ενώ ήχος έντασης 140 dB αντιστοιχεί στο όριο πόνου.

Παραδείγματα εντάσεων ήχου:

ΕΙΔΟΣ ΘΟΡΥΒΟΥ	DECIBEL
ΘΡΟΙΣΜΑ ΦΥΛΛΩΝ, ΨΙΘΥΡΟΣ	10
ΣΥΝΗΘΙΣΜΕΝΗ ΣΥΝΟΜΙΛΙΑ	40
ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑ ΔΡΟΜΟΥ ΠΥΚΝΗ	90
ΚΑΜΠΙΝΑ ΑΕΡΟΠΛΑΝΟΥ	100
ΚΟΝΤΑ ΣΤΟΝ ΚΙΝΗΤΗΡΑ ΑΕΡΟΠΛΑΝΟΥ	120

(1)

Κάθε ήχος έχει γνωρίσματα που αντιλαμβάνεται διαφορετικά κάθε ακροατής και λέγονται υποκειμενικά γνωρίσματα ή χαρακτηριστικά.

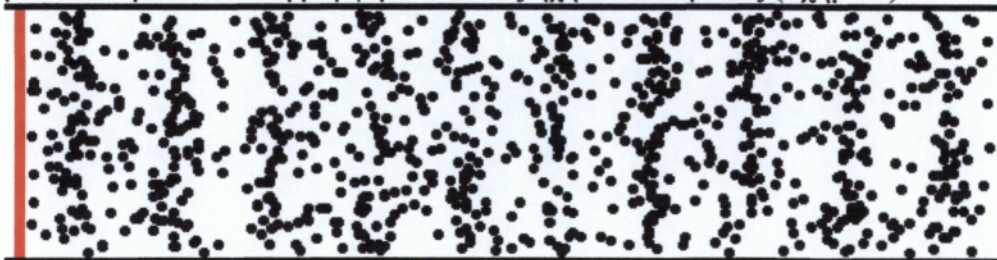
Ανάλογα με την ακουστότητα διακρίνουμε τους ήχους σε ασθενείς και ισχυρούς. Η ακουστότητα μετρείται σε Phon. Ήχος που μόλις ακούγεται έχει ακουστότητα 1 Phon, ενώ ήχοι με ακουστότητα 130 Phon αρχίζουν να προκαλούν πόνο στο ανθρώπινο αυτί.

Δεύτερο χαρακτηριστικό υποκειμενικό γνώρισμα του ήχου είναι το ύψος, που συνδέεται με τη συχνότητα του ήχου. Ανάλογα με το ύψος τους διακρίνουμε τους ήχους σε οξείς (μεγάλης συχνότητας) και βαρείς (μικρής συχνότητας).

Τέλος, ένα τρίτο υποκειμενικό γνώρισμα του ήχου είναι η χροιά, η οποία αναφέρεται σε σύνθετους ήχους και εξαρτάται από τους απλούς ήχους που αποτελούν τον σύνθετο. Χάρη στη διαφορετική χροιά τους αναγνωρίζουμε από τις φωνές τους δύο φίλους μας δίχως να τους δούμε. Ακόμη αναγνωρίζουμε τους διαφορετικούς ήχους μιας φλογέρας και μιας τρομπέτας ακόμη κι αν παράγουν την ίδια νότα με την ίδια ένταση.

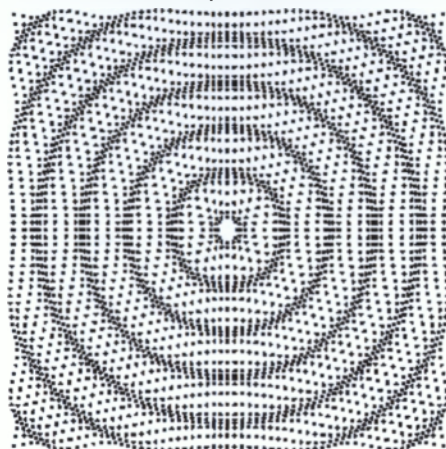
3.1.4. Παραγωγή Ηχητικών κυμάτων - Κυματικά Φαινόμενα [1]

Όπως είδαμε τα ηχητικά μέσα συνδέονται με τη δημιουργία διαταραχών στο μέσο διάδοσης που έχει ως αποτέλεσμα την εμφάνιση μεταβαλλόμενης ακουστικής πίεσης. Με βάση τα παραπάνω, απαραίτητη προϋπόθεση για την παραγωγή ηχητικών κυμάτων είναι η παραγωγή δονήσεων μέσα στο μέσο. Οι δονήσεις αυτές παράγονται με διάφορους μηχανισμούς από τις "ηχητικές πηγές". Ως παράδειγμα ηχητικής πηγής μπορούμε να φανταστούμε τις φωνητικές χορδές του ανθρώπου, οι οποίες πάλλονται με αποτέλεσμα τη διαμόρφωση πυκνωμάτων και αραιωμάτων των μορίων του αέρα στην περιοχή μπροστά από το στόμα. Τα πυκνώματα και αραιώματα μετατοπίζονται μέσο στο μέσο υπό τη μορφή οδεύοντος ηχητικού κύματος (σχήμα 3).



Διάδοση ηχητικών κυμάτων στον αέρα

Η πιο απλή μορφή ηχητικής πηγής που μπορούμε να θεωρήσουμε είναι το μοντέλο της σημειακής και ισοτροπικής πηγής. Όπως προκύπτει και από την παραπάνω περιγραφή, η πηγή αυτή έχει μηδενικές διαστάσεις (σημειακή) και εκπέμπει την ηχητική ενέργεια σφαιρικά και ομοιόμορφα (ισοτροπικά) προς όλες τις κατευθύνσεις (Σχήμα 4). Η σημειακή ισοτροπική πηγή δεν έχει φυσική υπόσταση αλλά αποτελεί θεωρητικό μοντέλο το οποίο χρησιμοποιήσαμε για τη θεμελίωση των διαφόρων νόμων της ακουστικής. Σε επόμενο κεφάλαιο, όπου περιγράφεται η λειτουργία των μεγαφώνων, παρουσιάζονται οι συνθήκες που πρέπει να πληρούνται ώστε να μπορεί πρακτικά μια πηγή να θεωρηθεί σημειακή, ισοτροπική ή και τα δύο μαζί.



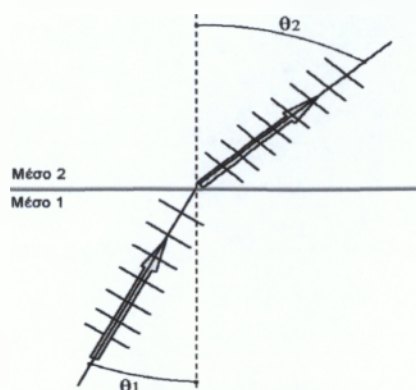
Παραγωγή ηχητικών κυμάτων από σημειακή - ισοτροπική πηγή

Όπως συμβαίνει και με τα υπόλοιπα κύματα που απαντώνται στη φύση, τα ηχητικά κύματα υπόκεινται στους διαφόρους νόμους της κυματικής. Τα συνηθέστερα φαινόμενα που παρουσιάζονται κατά την παραγωγή και διάδοση ηχητικών κυμάτων, σχετίζονται με την ανομοιομορφία του μέσου διάδοσης, δηλαδή την ύπαρξη περισσοτέρου από ένα μέσο στο χώρο όπου διαδίδονται τα κύματα. Τα σημαντικότερα φαινόμενα είναι τα ακόλουθα:

α. Διάθλαση

Το φαινόμενο αυτό παρατηρείται κατά τη διάδοση του ηχητικού κύματος από ένα μέσο σε ένα άλλο, και έχει ως αποτέλεσμα την αλλαγή της διεύθυνσης διάδοσης του κύματος. Στο σχήμα 5 για παράδειγμα ο χώρος στον οποίο διαδίδεται το ηχητικό κύμα αποτελείται από δύο διαφορετικά μέσα με αποτέλεσμα να παρατηρείται αλλαγή της διεύθυνσης πάνω στη διαχωριστική επιφάνεια. Η μεταβολή στη διεύθυνση σχετίζεται με τις ιδιότητες των δύο μέσων και συγκεκριμένα με την ταχύτητα διάδοσης του ήχου σε κάθε μέσο. Η σχέση που δίνει ποσοτικά την αλλαγή στη διεύθυνση του ηχητικού κύματος στην περίπτωση αυτή, είναι

$$\frac{\sin(\theta_1)}{\sin(\theta_2)} = \frac{c_1}{c_2} \quad (16)$$



Διάθλαση ηχητικού κύματος

Η παραπάνω περίπτωση διάδοσης του ηχητικού κύματος μέσα από δύο διαφορετικά μέσα δεν έχει ιδιαίτερο πρακτικό ενδιαφέρον αλλά προσφέρεται για την κατανόηση του φαινομένου της περίθλασης. Το φαινόμενο της περίθλασης εμφανίζεται συχνά στην πράξη λόγω μεταβολών στην πυκνότητα ενός μέσου (σχήμα 6). Όπως ήδη έχει αναφερθεί, η πυκνότητα του μέσου σχετίζεται άμεσα με την ταχύτητα διάδοσης του ήχου, ενώ οι μεταβολές στην πυκνότητα παρουσιάζονται συχνά και για διάφορους λόγους (π.χ. μεταβολές θερμοκρασίας).



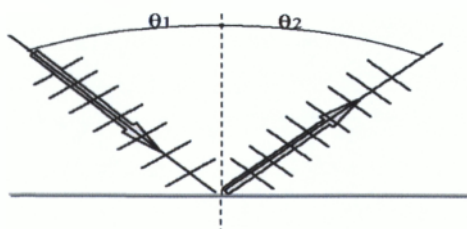
Διάθλαση του ηχητικού κύματος στην ατμόσφαιρα

β. Ανάκλαση

Το φαινόμενο αυτό παρατηρείται όταν το ηχητικό κύμα προσπίπτει πάνω σε εμπόδια (ικανοποιητικών διαστάσεων), και έχει ως αποτέλεσμα την ακτινοβολία της ηχητικής ενέργειας προς τα πίσω. Στην ιδανική περίπτωση του φαινομένου (πλήρης ανάκλαση) όλη η ενέργεια του ηχητικού κύματος ακτινοβολείται προς τα πίσω. Η διεύθυνση του ανακλώμενου κύματος προκύπτει με βάση τον κανόνα που λέει ότι η γωνία πρόσπτωσης είναι ίση με τη γωνία ανάκλασης:

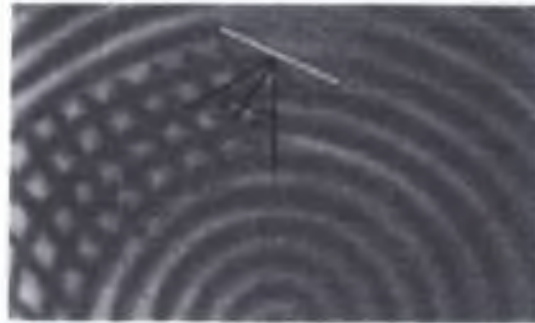
$$\theta_{\text{πρόσπτωσης}} = \theta_{\text{ανάκλασης}} \Leftrightarrow \theta_1 = \theta_2 \quad (17)$$

Ανάκλαση ηχητικού κύματος



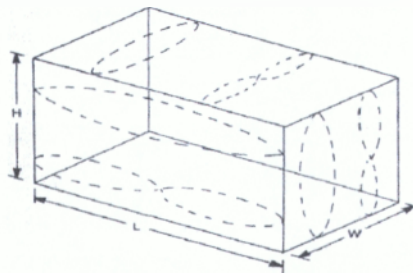
Όπως ειπώθηκε και πιο πάνω, το φαινόμενο της ανάκλασης σχετίζεται άμεσα με τις διαστάσεις του εμποδίου που ανακλά το ηχητικό κύμα. Συγκεκριμένα, ο "βαθμός" ανάκλασης εξαρτάται από τη σχέση των διαστάσεων του εμποδίου και του μήκους του ηχητικού κύματος. Έτσι, αν οι δύο αυτές διαστάσεις είναι της ίδιας τάξης μεγέθους τότε υπάρχει ανάκλαση, διαφορετικά το ηχητικό κύμα περιθλάται (το φαινόμενο περιγράφεται στη συνέχεια). Ένας πιο αυστηρός (πρακτικός) κανόνας λέει ότι για να έχουμε πλήρη ανάκλαση του κύματος θα πρέπει το μήκος του να είναι δέκα φορές μικρότερο από τη μικρότερη διάσταση του εμποδίου.

Στην πράξη τα ηχητικά κύματα περιλαμβάνουν περισσότερες από μία φασματικές συνιστώσες (θεμελιώδεις συχνότητες και αρμονικές), με αποτέλεσμα κάποιες από αυτές να ικανοποιούν τις συνθήκες ανάκλασης και κάποιες άλλες όχι. Για το λόγο αυτό, όταν ένα ηχητικό κύμα προσπέσει πάνω σε κάποιο εμπόδιο συνήθως εμφανίζονται ταυτόχρονα και το φαινόμενο της ανάκλασης και αυτό της περίθλασης. Δηλαδή ένα μέρος της ηχητικής ενέργειας παρακάμπτε το εμπόδιο και ένα άλλο ανακλάται προς τα πίσω. Στο σχήμα που ακολουθεί δίνεται ένα πρακτικό παράδειγμα ανάκλασης.



Το απευθείας και το ανακλώμενο ηχητικό κύμα

Ένα άλλο φαινόμενο που σχετίζεται άμεσα με την ανάκλαση του ήχου, είναι η δημιουργία στάσιμων κυμάτων. Στην περίπτωση αυτή η ηχητική ενέργεια ταλαντώνεται σε ένα πεπερασμένο χώρο (αντηχείο) χωρίς ουσιαστικά να παρατηρείται μείωσή της. Το φαινόμενο αυτό παρουσιάζεται για παράδειγμα όταν αναπτυχθεί ηχητικό κύμα μεταξύ δύο παράλληλων επιφανειών ικανοποιητικών διαστάσεων των οποίων η απόσταση είναι ακέραιο πολλαπλάσιο του $\lambda/2$, όπου λ είναι το μήκος κύματος του ήχου. Στην περίπτωση αυτή, διεγείροντας το χώρο για μικρό χρονικό διάστημα αναπτύσσονται ηχητικά κύματα που ταλαντώνονται μεταξύ των παράλληλων επιφανειών και διατηρούνται στο χώρο για μεγάλο χρονικό διάστημα. Στην πράξη, σχεδόν πάντα εμφανίζονται στάσιμα στους κλειστούς χώρους, αν όχι στις θεμελιώδεις συχνότητες σε κάποιες από τις αρμονικές των ήχων.



Συνθήκες ανάπτυξης στάσιμων κυμάτων

γ. Απορρόφηση

Κατά την πρόσκρουση του ηχητικού κύματος πάνω σε ένα εμπόδιο, εκτός από την ανάκλαση λαμβάνει χώρα και άλλο ένα φαινόμενο η απορρόφηση. Στην περίπτωση αυτή, ένα μέρος της αρχικής ηχητικής ενέργειας μετατρέπεται σε θερμότητα. Μεγάλη ικανότητα απορρόφησης της ακουστικής ενέργειας παρουσιάζουν τα πορώδη υλικά, και ιδιαίτερα στις υψηλές συχνότητες. Αυτό συμβαίνει καθώς τα ηχητικά κύματα διαδίδονται μέσα από τους πόρους των υλικών διανύοντας μεγάλες αποστάσεις με αποτέλεσμα να παρατηρείται σημαντική μείωση της αρχικής στάθμης (σύμφωνα με το νόμο αντιστρόφου τετραγώνου που περιγράφεται στη συνέχεια του κεφαλαίου αντιστοιχεί μείωση της αρχικής στάθμης κατά 6 dB για κάθε διπλασιασμό της απόστασης). Στις χαμηλές συχνότητες το φαινόμενο παρουσιάζεται λιγότερο έντονο λόγω του μεγάλου μήκους κύματος των ηχητικών κυμάτων.

Η ικανότητα που έχει κάθε υλικό να απορροφά την ηχητική ενέργεια εξαρτάται όπως είπαμε από τα πορώδη χαρακτηριστικά του και από τη συχνότητα του προσπίπτοντος κύματος. Η ικανότητα αυτή εκφράζεται με το *συντελεστή απορρόφησης* του υλικού, που ισούται με το λόγο της απορροφούμενης ενέργειας προς την προσπίπτουσα:

$$\alpha = \frac{E_{\text{απ}}}{E_{\text{πρ}}} \quad (18)$$

Με βάση τα παραπάνω ο συντελεστής απορρόφησης α κάθε υλικού παίρνει διαφορετικές τιμές στις διάφορες περιοχές συχνοτήτων, ενώ οι τιμές του κυμαίνονται μεταξύ 0 και 1 ($0 \leq \alpha \leq 1$).

Η απορρόφηση που προκαλείται όταν ένα ηχητικό κύμα προσπίπτει πάνω σε μια επιφάνεια, εξαρτάται από το συντελεστή απορρόφησης του υλικού και το εμβαδόν της επιφάνειας που "βλέπει" το ηχητικό κύμα. Η απορρόφηση συμβολίζεται με το γράμμα A και δίνεται από τη σχέση:

$$A = \alpha \cdot S \quad [Sab \text{ (m}^2\text{)}] \quad (19)$$

όπου:

A : η απορρόφηση της επιφάνειας σε Sabine ($Sab \equiv \text{m}^2$),

α : ο συντελεστής απορρόφησης του υλικού της επιφάνειας

S : το εμβαδόν της επιφάνειας σε τετραγωνικά μέτρα (m^2).

Στην περίπτωση που ένα ηχητικό κύμα συναντά πολλά εμπόδια στη διαδρομή του, η συνολική απορρόφηση ισούται με το άθροισμα των απορροφήσεων όλων των επιφανειών - εμποδίων:

$$A = A_1 + A_2 + \dots + A_n = \alpha_1 \cdot S_1 + \alpha_2 \cdot S_2 + \dots + \alpha_n \cdot S_n \quad (20)$$

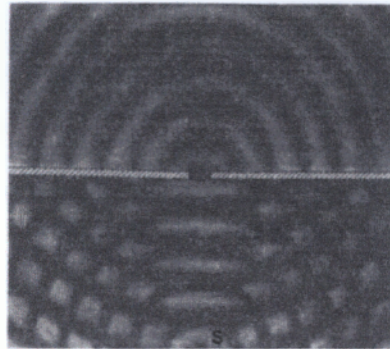
όπου $A_1, \square A_n$, $\alpha_1, \dots, \alpha_n$ και $S_1, \square S_n$ είναι οι απορροφήσεις, οι συντελεστές απορρόφησης, και τα εμβαδά των επιφανειών των αντίστοιχων εμποδίων.

δ. Περίθλαση

Όπως ήδη έχει αναφερθεί, το φαινόμενο της περίθλασης συναντάται όταν το ηχητικό κύμα προσπέσει σε ένα εμπόδιο πεπερασμένων διαστάσεων (μικρές διαστάσεις σε σχέση με το μήκος κύματος), και έχει ως αποτέλεσμα τη διάδοση του ηχητικού κύματος και πίσω από το εμπόδιο. Στην περίπτωση αυτή λέμε ότι το κύμα περιθλάται ή ότι το εμπόδιο παρακάμπτεται.



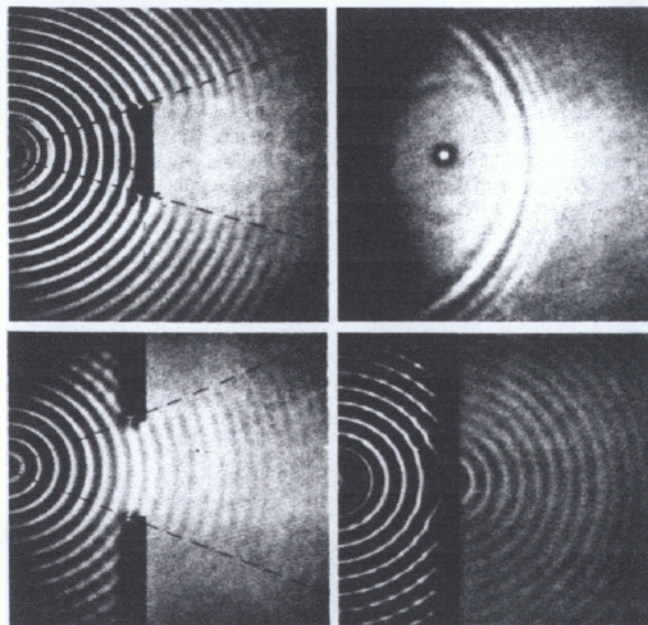
Το φαινόμενο της περίθλασης



Περίθλαση ηχητικού κύματος

ε. Διάχυση

Κατά το φαινόμενο αυτό, το ηχητικό κύμα ανακλάται έντονα από εμπόδιο που συναντά στο δρόμο του με αποτέλεσμα αφενός τη δημιουργία σκιάς πίσω από το εμπόδιο και αφετέρου τη διάχυση του κύματος προς την πλευρά της προέλευσής του .



Φαινόμενα διάχυσης και περίθλασης του ηχητικού κύματος

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο

4.1 ΘΟΡΥΒΟΣ [17]

Θόρυβος είναι κάθε ακανόνιστος, απεριοδικός σύνθετος ήχος που η στιγμιαία τιμή του αυξομειώνεται γενικά με τυχαίο τρόπο. Ο θόρυβος είναι κάθε ανεπιθύμητος (για τον αποδέκτη) ήχος. Ανεπιθύμητοι είναι συνήθως δυνατοί, δυσάρεστοι και απρόβλεπτοι ήχοι. Με βάση αυτόν τον ορισμό, μπορούμε να ορίσουμε τον θόρυβο ως τον ήχο που παρεμποδίζει κάποια άλλη δραστηριότητα της καθημερινής ζωής όπως είναι η εργασία ή η ανάπαυση.

Ο θόρυβος έχει αυξηθεί σημαντικά στις μέρες μας, ειδικά στις πυκνοκατοικημένες περιοχές και αποτελεί ένα ζήτημα δημόσιας υγείας. Περίπου 80 εκατομμύρια άνθρωποι υποφέρουν στην Ευρωπαϊκή Ένωση από υψηλές στάθμες θορύβου, οι οποίες περιγράφονται από τους ειδικούς ως μη αποδεκτές.

4.1.1. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΘΟΡΥΒΟΥ- ΜΕΤΡΗΣΗ ΘΟΡΥΒΟΥ

Τα κύρια φυσικά χαρακτηριστικά του θορύβου είναι η **ένταση** και **συχνότητα**. Σαν **ένταση ήχου** ορίζεται το ποσό της ηχητικής ενέργειας που διέρχεται από τη μονάδα επιφάνειας (η οποία βρίσκεται κάθετα στην ακτίνα μετάδοσης του ηχητικού κύματος), στη μονάδα του χρόνου. Εκφράζεται σε Watt/m^2 .

Στην ακοολογία, ως μονάδα μέτρησης της ηχητικής έντασης χρησιμοποιείται το **decibel (dB)**, το οποίο είναι λογαριθμική μονάδα και εκφράζει το επίπεδο της ηχητικής πίεσης.

NTEΣΙΜΠΕΛ(dB). Η μέτρηση και ο χαρακτηρισμός του ήχου και του θορύβου γίνεται με τη βοήθεια μιας λογαριθμικής κλίμακας με μονάδα μέτρησης το Decibel (db). Ο βασικός λόγος χρησιμοποίησης λογαριθμικής κλίμακας είναι η μεγάλη ποικιλία ηχητικών πηγών που συναντώνται και αν έχει σαν αποτέλεσμα οι τιμές χαρακτηριστικών μεγεθών να κυμαίνονται σε μεγάλες περιοχές. Στην ελληνική νομοθεσία περιβάλλοντος χρησιμοποιείται η σταθμισμένη κλίμακα A ή Decibel A το οποίο απεικονίζεται με τη μορφή db(A).

Hertz (Hz). Η **συχνότητα** ορίζει τον αριθμό των ολοκληρωμένων δονήσεων στη μονάδα του χρόνου και μετράται σε κύκλους ανά δευτερόλεπτο ή **Hertz (Hz)**.

Οι υπόηχοι και οι υπέρηχοι, αν και δεν γίνονται αντιληπτοί από τον άνθρωπο, μπορεί να έχουν βλαπτική επίδραση στην υγεία του. Ο άνθρωπος μπορεί να αντιληφθεί, να αφομοιώσει και κυρίως να ανεχθεί ένα ορισμένο φάσμα ήχων που βρίσκονται μέσα στην περιοχή συχνοτήτων από 16 έως 20.000 Hz.

Οι ήχοι που έχουν συχνότητα μεγαλύτερη των 20.000 Hz ονομάζονται “υπέρηχοι” ενώ εκείνοι με συχνότητα μικρότερη των 16 Hz “υπόηχοι”. [17]

4.1.2. ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΘΟΡΥΒΟΥ [17]

Οι μετρήσεις της στάθμης πίεσης του θορύβου πραγματοποιούνται από ειδικούς με κατάλληλα όργανα (γνωστά ως ηχόμετρα) που έχουν την δυνατότητα να διεξάγουν



αντικειμενικές επαναλαμβανόμενες μετρήσεις ακριβείας. Η μονάδα μέτρησης του θορύβου είναι το ντεσιμπέλ, dB. Συνήθως χρησιμοποιείται το dB(A) που αποτελεί μονάδα μέτρησης περισσότερο προσαρμοσμένη στην ανθρώπινη ακοή.

Ο θόρυβος είναι συνήθως αρκετά μεταβαλλόμενος και για τον λόγο αυτό για το χαρακτηρισμό του χρησιμοποιούνται στατιστικοί δείκτες όπως L_{10} , L_{50} , L_{90} κλπ ή ειδικοί δείκτες όπως L_{eq} , L_{dn} , L_{den} , κλπ, που προσδιορίζονται με ειδικές διαδικασίες και χαρακτηρίζουν καλύτερα ορισμένες συνθήκες.

Γι' αυτό και τα όρια θορύβου καθορίζονται σε ειδικές μορφές του dB(A) όπως είναι το L_{den} που προβλέπει η Οδηγία 2002/49 της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Παρά το γεγονός ότι μια μέτρηση στάθμης θορύβου με ένα ηχώμετρο φαίνεται να είναι τόσο απλή όσο και η μέτρηση της θερμοκρασίας με ένα θερμόμετρο, εν τούτοις πολλοί παράγοντες (όπως θέση της πηγής, πιθανές ανακλάσεις, απόσταση και ύψος της θέσης μέτρησης από την πηγή, διάρκεια μέτρησης, το είδος του φάσματος της πηγής, οι περιβαλλοντικές συνθήκες και πολλά άλλα) επηρεάζουν πολύ σημαντικά το αποτέλεσμα. Συνεπώς μέτρηση θορύβου μπορούν να πραγματοποιήσουν με αξιοπιστία μόνο ειδικοί επιστήμονες με πιστοποιημένο και βαθμονομημένο εξοπλισμό.

4.1.3. ΠΩΣ ΓΙΝΕΤΑΙ ΑΝΤΙΛΗΠΤΟΣ Ο ΘΟΡΥΒΟΣ

Το αισθητήριο όργανο της ακοής αποτελείται από το εξωτερικό αυτί (ακουστικό πτερύγιο και έξω ακουστικός πόρος), το μέσον αυτί (τυμπανοσταριώδες σύστημα και ευσταχιανή σάλπιγγα) και το εσωτερικό αυτί (κοχλίας και ημικύκλιοι σωλήνες).

Τα ηχητικά κύματα συγκεντρώνονται από το ακουστικό πτερύγιο, διέρχονται από τον έξω ακουστικό πόρο και φθάνουν στην τυμπανική μεμβράνη. Στο τυμπανοσταριώδες σύστημα μετασχηματίζεται το ηχητικό κύμα σε μηχανική κινητική ενέργεια.

Το τυμπανοσταριώδες σύστημα (τυμπανική μεμβράνη, σφύρα, άκμονας και αναβολέας) έχει σαν βασική αποστολή τη μετάδοση των δονήσεων στο εσωτερικό αυτί (περίλεμφο του κοχλίου).

Ο κοχλίας αποτελεί το “όργανο αντίληψης της ακοής” και μέσω του οργάνου του Corti μετατρέπει τη μηχανική ενέργεια σε βιοηλεκτρική. Έτσι τα ακουστικά ερεθίσματα μεταβιβάζονται από το ακουστικό νεύρο στην ακουστική οδό και φθάνοντας στον ακουστικό φλοιό του εγκεφάλου γίνονται αντιληπτά.

4.1.4. ΜΕΤΡΗΣΗ ΘΟΡΥΒΟΥ ΣΕ ΧΩΡΟΥΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Οι μετρήσεις του θορύβου στους εργασιακούς χώρους γίνονται με κατάλληλα όργανα τα οποία ονομάζονται “ηχόμετρα”. Τα όργανα αυτά μπορούν με τη βοήθεια ηλεκτρονικών κυκλωμάτων, όπως το σταθμιστικό κύκλωμα άλφα (Α), να προσομοιώνουν την ευαισθησία της ανθρώπινης ακοής.

Επίσης για τη μέτρηση της “δόσης” του θορύβου πρέπει να χρησιμοποιείται κατάλληλο “ηχοδοσίμετρο”. Το όργανο αυτό προσδιορίζει το σύνολο της ηχητικής ενέργειας που δέχεται ο εργαζόμενος στο ωράριο της βάρδιας του (8 ώρες), ανάγοντάς το σε εκατοστιαία αναλογία (δόση) της προκαθορισμένης επιτρεπτής Οριακής Τιμής για 8ωρη έκθεση. [18]

4.1.5. ΠΗΓΕΣ ΘΟΡΥΒΟΥ [6]

Ο θόρυβος έχει μια πηγή δημιουργίας από την οποία προέρχεται, μια διαδρομή διάδοσης και ένα αποδέκτη ο οποίος τον δέχεται και ενοχλείται. Οι πιο σημαντικές πηγές θορύβου στην Ευρωπαϊκή Ένωση είναι οι εξής:

- Οδική κυκλοφορία
- Σιδηροδρομική κυκλοφορία
- Εναέρια κυκλοφορία
- Βιοτεχνία και Βιομηχανία
- Άλλες δραστηριότητες (π.χ. κέντρα ψυχαγωγίας)

Κάθε κατηγορία πηγών έχει τα δικά της χαρακτηριστικά ως προς το είδος και τη στάθμη του θορύβου που επηρεάζει μια κατοικημένη περιοχή. Επίσης υπάρχει και μια σειρά πηγών θορύβου που θεωρούνται λιγότερο σημαντικές, αλλά μπορούν να είναι πολύ ενοχλητικές όπως:

- Αθλητικές εγκαταστάσεις(κυρίως γήπεδα άθλησης)
- Αγορές, υπαίθριες αγορές
- Εγκαταστάσεις αναψυχής
- Υπαίθρια θέατρα, κινηματογράφοι
- Εργοτάξια, οικοδομές
- Οικιακά ζώα (γαύγισμα σκύλων)
- Οικιακές συσκευές (TV, ραδιόφωνο κλπ)
- Πεδία βολών, σκοπευτήρια
- Λατομεία

4.1.6. Ο ΘΟΡΥΒΟΣ ΑΠΟ ΤΑ ΜΕΣΑ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ

Ο θόρυβος από τα μέσα μεταφοράς αποτελεί διεθνώς την κυριότερη ενόχληση του αστικού πληθυσμού.

Σύμφωνα με τον ΟΟΣΑ

το 50% των κατοίκων του Οργανισμού (πάνω από 330 εκατομ. άτομα) ζουν σε περιοχές όπου η στάθμη θορύβου ξεπερνά το όριο ενόχλησης

το 15% ακόμη (πάνω από 100 εκατ.) σε περιοχές με στάθμη θορύβου που ξεπερνά το μέγιστο ανεκτό.

Η τελευταία αυτή κατηγορία αναμένεται να φτάσει το 25% μέχρι το 2000.

Σύμφωνα με τις πλέον πρόσφατες εκτιμήσεις της Ευρωπαϊκής Ένωσης (XI Γενική Διεύθυνση - Περιβάλλον, Μάρτιος 1994),

το 20-25% περίπου του πληθυσμού των περισσότερο ανεπτυγμένων χωρών της Ένωσης ενοχλείται από το θόρυβο της οδικής κυκλοφορίας, ενώ

το 19% του συνολικού πληθυσμού της ευρίσκεται σε περιοχές με υψηλές στάθμες θορύβου.

Έτσι, ο θόρυβος από την οδική κυκλοφορία θεωρείται ως η πλέον ενοχλητική πηγή θορύβου για τον αστικό πληθυσμό.

Βάσει των μέχρι τώρα μελετών και μετρήσεων του ΥΠΕΧΩΔΕ ποσοστό μεγαλύτερο του 60 % του πληθυσμού της Αθήνας και του Πειραιά, ζει με απαράδεκτα υψηλές στάθμες κυκλοφοριακού θορύβου.

Οι στάθμες θορύβου αιχμής κυμαίνονται από: 90 - 100 dB(A), όλες τις ημέρες και δυστυχώς και τις νύχτες, στις σημαντικές αρτηρίες της πρωτεύουσας.

Η κατάσταση αυτή οφείλεται ουσιαστικά στην ΟΔΙΚΗ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑ και κατά κύριο λόγο στα ΔΙΚΥΚΛΑ (Μοτοποδήλατα - Μοτοσικλέτες).

Από τα στοιχεία του Υπουργείου Δημόσιας Τάξης, αρμόδιου για τη διαχείριση των μοτοποδηλάτων, φαίνεται ότι κυκλοφορούν

478.000 μοτοποδήλατα στην Αττική 1.303.000 μοτοποδήλατα στο σύνολο της χώρας του Υπουργείου Μεταφορών και Επικοινωνιών, αρμόδιου για τη διαχείριση των μοτοσικλετών, φαίνεται ότι κυκλοφορούν

195.000 Μοτοσικλέτες στην Αττική 430.000 Μοτοσικλέτες στο σύνολο της χώρας Αν ληφθεί όμως υπόψη ότι συνήθως δεν αναφέρεται η απόσυρση των δικύκλων λόγω παλαιότητας, μια ρεαλιστική εκτίμηση, είναι ότι κυκλοφορούν περίπου 550.000 δίκυκλα στην Αττική 1.400.000 δίκυκλα στο σύνολο της χώρας.

Σημειώνεται επίσης ότι ο σημερινός ρυθμός αύξησης των δικύκλων στη χώρα είναι ετησίως περίπου

40.000 Μοτοσικλέτες και 70.000 μοτοποδήλατα.

Από τους ελέγχους, τις μετρήσεις καθώς και πρόσφατες δειγματοληπτικές έρευνες του Υπουργείου Περιβάλλοντος, εκτιμάται ότι περίπου το 5% των αυτοκινήτων και το 20-25% των δικύκλων,

που κυκλοφορούν αυτή τη στιγμή, στα πάνω από 5000 χιλιόμετρα δρόμων του λεκανοπεδίου, **εκπέμπουν παράνομες στάθμες θορύβου.**

Σύμφωνα με στοιχεία της Τροχαίας Αθηνών, κατά το 1994, πραγματοποιήθηκαν έλεγχοι θορύβου σε 3.717 δίκυκλα και οι βεβαιωμένες παραβάσεις ήταν 810 δηλαδή ποσοστό περίπου 22%. Το ίδιο ποσοστό παραβάσεων παρατηρήθηκε για το Α' εξάμηνο του 1995 σε 2.211 ελέγχους. Το ποσοστό των παραβάσεων κρίνεται πολύ υψηλό.

Όμως, ο αριθμός των 4000 περίπου ελέγχων ετησίως που πραγματοποιούνται στην Αττική, είναι εξαιρετικά μικρός και για το λόγο αυτό έχει αποφασισθεί, εκτός των άλλων μέτρων, η εντατικοποίηση του ελέγχου του θορύβου των δικύκλων στους δρόμους.

Η καταπολέμηση του θορύβου από την οδική κυκλοφορία περιλαμβάνει αναλυτικά τα ακόλουθα μέτρα :

- **Έλεγχος Θορύβου Μοτοσικλετών και Μοτοποδηλάτων**

- Κατασκευή Ηχοπετασμάτων - Κτιριακή Ηχοπροστασία
- Χαρτογράφηση και Παρακολούθηση του Θορύβου [6]

4.1.7. Ο ΘΟΡΥΒΟΣ ΑΠΟ ΤΙΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

Με τον όρο "εγκαταστάσεις" εννοούνται κυρίως:

οι βιομηχανίες και οι βιοτεχνίες

οι μικρές μηχανολογικές εγκαταστάσεις που είναι διάσπαρτες μέσα στον οικιστικό ιστό (κλιματιστικά, ψυκτικά, εξαεριστήρες κλπ.)

Ο έλεγχος του θορύβου αυτών των εγκαταστάσεων, είτε μέσω των Μελετών Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων είτε μέσω παραπόνων των πολιτών, γίνεται σήμερα κατά τρόπο όχι ιδιαίτερα ικανοποιητικό.

Το γεγονός αυτό οφείλεται κυρίως στην έλλειψη ορθού νομοθετικού πλαισίου, στη σύγκρουση αρμοδιοτήτων μεταξύ των υπηρεσιών του Κράτους, στην έλλειψη εξειδικευμένου προσωπικού κυρίως των περιφερειακών υπηρεσιών και στην έλλειψη απαραίτητου εξοπλισμού.

Αποφασίστηκε:

Η Θέσπιση Νέου Νομοθετικού Πλαισίου.

Σύμφωνα με αυτό προβλέπονται νέα βελτιωμένα όρια θορύβου, αρμόδιες υπηρεσίες ελέγχου και επιβολή κυρώσεων. Ήδη έχει γίνει η σχετική επεξεργασία με τους συναρμόδιους φορείς και προωθείται η έκδοση της σχετικής απόφασης.

Συστηματοποίηση του Ελέγχου του Θορύβου των Βιομηχανιών

Με την επιβολή των περιβαλλοντικών όρων και την αναγραφή τους στην χορηγούμενη άδεια μέσω των Μελετών Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων

Συστηματική Επιθεώρηση των Μεγάλων Εγκαταστάσεων

ως προς τον θόρυβο, με συχνότητα το αργότερο κάθε 6 μήνες και να χορηγείται ένα πιστοποιητικό συμμόρφωσης με τους όρους περιβαλλοντικής προστασίας που τους

έχουν τεθεί μέσω των Μελετών Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων: **ΚΑΡΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΘΟΡΥΒΟΥ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ (ΚΕΘΕ)**

Τα κριτήρια για την τοποθέτηση μιας εγκατάστασης στον κατάλογο των προς έλεγχο εγκαταστάσεων είναι μεταξύ άλλων:

- το μέγεθος της
- η φύση της δραστηριότητας της, και
- η θέση της μέσα στον οικιστικό ιστό, το πόσο κοντά δηλαδή βρίσκεται σε σχέση με κατοικίες.

Οργάνωση όλων οι Περιφερειακών Υπηρεσιών της Χώρας

για την αποτελεσματική αντιμετώπιση των παραπόνων των πολιτών. Ο εξοπλισμός τους έχει ενταχθεί στο Β' ΚΠΣ και οι σχετικές διαδικασίες έχουν αρχίσει. [6]

4.1.8. Ο ΘΟΡΥΒΟΣ ΑΠΟ ΜΟΥΣΙΚΑ ΟΡΓΑΝΑ ΚΕΝΤΡΩΝ ΔΙΑΣΚΕΔΑΣΗΣ

Όριο ηχοαπομόνωσης μεταξύ χώρου κατοικίας και κέντρου διασκέδασης: **65dB**

Μέγιστο όριο θορύβου εντός του κέντρου διασκέδασης: **100dB**

Άρα όριο εντός της κατοικίας είναι να μην υπερβαίνονται τα: **35dB**

Το ίδιο όριο ισχύει για τις περιοχές κατοικίας και στα εξωτερικά όρια του κέντρου διασκέδασης.

4.1.9. Ο ΕΛΕΓΧΟΣ ΘΟΡΥΒΟΥ ΤΩΝ ΔΙΚΥΚΛΩΝ (ΜΟΤΟΣΙΚΛΕΤΩΝ ΚΑΙ ΜΟΤΟΠΟΔΗΛΑΤΩΝ) ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Ο θόρυβος από την οδική κυκλοφορία -σύμφωνα με τις πλέον πρόσφατες εκτιμήσεις της Δ/σης DG XI της Ευρωπαϊκής Ένωσης- ενοχλεί το 20-25% περίπου του πληθυσμού των ανεπτυγμένων κρατών της Δυτ. Ευρώπης, ενώ το 19% του συνολικού πληθυσμού της Ευρωπαϊκής Ένωσης (περίπου 67 εκατ.) ευρίσκεται σε περιοχές με υψηλές στάθμες θορύβου.

Ο οδικός θόρυβος θεωρείται ως η πλέον ενοχλητική πηγή θορύβου για τον αστικό πληθυσμό και ειδικά ο θόρυβος από τις Μοτοσυκλές και τα μοτοποδήλατα.

Οι περιοχές με πρόβλημα υποβάθμισης του ακουστικού περιβάλλοντος είναι όλες οι αστικές περιοχές της χώρας αλλά κυρίως η περιοχή της Πρωτεύουσας που είναι συγκεντρωμένο περίπου το 40% του πληθυσμού, το 35% της βιομηχανικής και βιοτεχνικής δραστηριότητας και το 70% των Υπηρεσιών της Ελλάδος.

Βάσει των μέχρι τώρα μελετών και μετρήσεων του ΥΠΕΧΩΔΕ, ένα ποσοστό περίπου 23% του πληθυσμού του Δήμου Αθηναίων, ζει σε απαράδεκτα υψηλές στάθμες κυκλοφοριακού θορύβου. [Ισοδύναμη ενεργειακή μέση ηχοστάθμη $L_{eq} > 72$ dB(A)].

Οι στάθμες θορύβου αιχμής [L_{max} dB(A)] κυμαίνονται από 90 - 100 dB(A), όλες τις ημέρες και δυστυχώς και τις νύχτες, στις σημαντικές αρτηρίες της πρωτεύουσας. Η κατάσταση αυτή οφείλεται ουσιαστικά στην οδική κυκλοφορία και κατά ένα μεγάλο μέρος στα δίκυκλα. Από τα στοιχεία του Υπουργείου Δημόσιας Τάξης, αρμόδιου για τα μοτοποδήλατα, φαίνεται ότι συνολικά στη χώρα κυκλοφορούν 1.303.000 ενώ στην Αττική κυκλοφορούν 478.000 μοτοποδήλατα.

Από τα στοιχεία του Υπουργείου Μεταφορών και Επικοινωνιών, στην αρμοδιότητα του οποίου εμπίπτουν οι Μοτοσυκλές, φαίνεται ότι συνολικά στη χώρα κυκλοφορούν 430.000 ενώ ο αντίστοιχος αριθμός για την Αττική είναι 195.000 Μοτοσυκλές.

Μια ρεαλιστική εκτίμηση, δεδομένου ότι συνήθως δεν αναφέρεται η απόσυρση τους λόγω παλαιότητας, είναι ότι, συνολικά στη χώρα, κυκλοφορούν περίπου 1.400.000 δίκυκλα, ενώ στην Αττική κυκλοφορούν περίπου 550.000 δίκυκλα.

Σημειώνεται επίσης ότι ο σημερινός ρυθμός αύξησης των δίκύκλων είναι ετησίως περίπου 40.000 Μοτοσυκλές και 70.000 μοτοποδήλατα.

Από τους ελέγχους και τις μετρήσεις που έγιναν τα τελευταία χρόνια, εκτιμάται ότι περίπου το 5% των αυτοκινήτων και το 25% των δίκύκλων, που κυκλοφορούν αυτή τη στιγμή, στα πάνω από 5000 χιλιόμετρα δρόμων του λεκανοπεδίου, εκπέμπουν στάθμες θορύβου υψηλότερες από τις επιτρεπόμενες.

Οι πολεοδομικές και κυκλοφοριακές συνθήκες, σε συνδυασμό με τις δυσκολίες αστυνόμευσης στους δρόμους, έχουν δικαιολογημένα, οξύνει δραματικά την δυσαρέσκεια των κατοίκων, ποσοστό των οποίων, πάνω από 80% πιστεύει ότι ο θόρυβος από την οδική κυκλοφορία έχει αυξηθεί υπερβολικά τα τελευταία χρόνια. Για τους λόγους αυτούς, από τον Απρίλιο 1996, το Τμήμα Καταπολέμησης Θορύβου της Δ/σης Ελέγχου Ατμοσφ. Ρύπανσης και Θορύβου του Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ, μαζί με το Υπουργείο Δημόσιας Τάξης ανέλαβε με την Τροχαία Αθηνών τον έλεγχο θορύβου των δίκύκλων "παρά την οδό" κατά τα ευρωπαϊκά πρότυπα (βάσει της ΚΥΑ υπ' αριθμ. 28340/2440/92 - ΦΕΚ 532/Β/18-8-92), με αποκλειστική χρήση δύο μικτών συνεργείων από τις δύο υπηρεσίες και μέχρι τις αρχές Νοεμβρίου 1997 έχει ελέγξει περισσότερες από 23.000 Μοτοσυκλές και μοτοποδήλατα.

Από τους ελέγχους αυτούς φαίνεται ότι δυστυχώς ένα μεγάλο ποσοστό, βρέθηκε να υπερβαίνει τις κατά περίπτωση νόμιμες στάθμες θορύβου. Πρέπει όμως εδώ να σημειωθεί, πως αυτό δεν σημαίνει ότι η ίδια αναλογία ισχύει και για το σύνολο του στόλου των δικύκλων δεδομένου ότι το δείγμα στατιστικά είναι κάπως βεβιασμένο εφόσον υπάρχει μια τάση -η οποία είναι λογική- τα συνεργεία ελέγχου, ορισμένες φορές, να σταματούν τα δίκυκλα που κατά την αντίληψη τους θορυβούν περισσότερο. Στις περισσότερες περιπτώσεις υπάρχει μια μικρή υπέρβαση όπου γίνεται στους παραβάτες μια απλή σύσταση. Σε περιπτώσεις λίγο μεγαλύτερης υπέρβασης υποχρεώνονται σε επανέλεγχο ενώ όταν υπάρχουν μεγάλες υπερβάσεις τότε δίνονται κλήσεις και αφαιρείται και η άδεια κυκλοφορίας.

Οι έλεγχοι γίνονται σε καθημερινή βάση και τα Σαββατοκύριακα αλλά και νυκτερινές ώρες. Οι θέσεις ελέγχου των συνεργείων είναι σε διάφορα σημεία της Αθήνας κυρίως σε οδούς μεγάλης κυκλοφορίας.

Συνολικά, μέχρι στιγμής, έχουν δοθεί κλήσεις στο περίπου 8% των ελεγχθέντων (το οποίο ισοδυναμεί με το 15% των εκτός ορίων). Η κάθε κλήση κοστίζει σήμερα για τον παραβάτη 37.000 δρχ. -εκτός από τις χαμένες ώρες στα συνεργεία και τις υπηρεσίες- αλλά περισσότερο αποτρεπτική φαίνεται ότι είναι η αφαίρεση της άδειας κυκλοφορίας, η οποία δίδεται πίσω από την Τροχαία μόνο μετά τον επιτυχή επανέλεγχο θορύβου του δικύκλου από την Δ/ση ΕΑΡΘ του Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ.

Τα συνοπτικά αποτελέσματα από τους ελέγχους θορύβου των δικύκλων, στην ευρύτερη περιοχή της Αθήνας, παρουσιάζονται στο διάγραμμα στη συνέχεια. Το αναμφισβήτητο μεγάλο ποσοστό των δικύκλων που ευρέθηκαν να εκπέμπουν στάθμες θορύβου εκτός ορίων, καθιστά αναπόφευκτη την αύξηση των συνεργείων ελέγχου και φυσικά επιβεβαιώνει την ανάγκη καθιέρωσης της Κάρτας Τεχνικού Ελέγχου Δικύκλων (ΚΤΕΔ) που προωθείται από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΥΜΕΤ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^ο

5.1. ΟΔΗΓΟΣ ΜΕΓΙΣΤΩΝ ΕΠΙΤΡΕΠΤΩΝ ΤΙΜΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΗΧΟΥΡΥΠΑΝΣΗ ΣΕ ΣΥΓΚΕΚΡΙΜΕΝΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΑ

ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ	ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΥΓΕΙΑ	ΕΝΤΑΣΗ ΘΟΥΡΥΒΟΥ (Db)	ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΕΚΘΕΣΗΣ ΣΕ ΩΡΕΣ	ΜΕΓΙΣΤΗ ΤΙΜΗ ΕΛΑΧ.ΤΙΜΗ
Εξωτερικοί χώροι	Σοβαρή ενόχληση ημέρα και νύχτα	55	16	-
Εξωτερικοί χώροι	Μικρή ενόχληση ημέρα και νύχτα	50	16	-
Κατοικίες – Εσωτερικοί χώροι	Κατανόηση ομιλίας, μικρή ενόχληση ημέρα και νύχτα	35	16	45
Δωμάτια ύπνου	Διαταραχή ύπνου νύχτα	45	8	60
Σχολικές αίθουσες	Ενόχληση στην κατανόηση ομιλίας	35	Διάρκεια μαθήματος	
Δωμάτια ύπνου για προσχολική ηλικία	Διαταραχή ύπνου	30	Διάρκεια ύπνου	45
Σχολικές αυλές	Ενόχληση	55	Διάρκεια ημέρας	-
Νοσοκομεία θάλαμοι	Διαταραχή ύπνου	30	8	40
Νοσοκομεία – Ιατρεία		30	16	
Βιομηχανία ,εμπορικές επιχειρήσεις , μαγαζιά ,συγκοινωνίες	Επίδραση στην ακοή	70	24	110
Τελετές, φεστιβάλ, συναυλίες κλπ.		100	4	110
Συγκεντρώσεις σε κλειστό χώρο		85	1	110
Μουσική και άλλοι ήχοι από ηχεία και ακουστικά		85	1	110
Σειρήνες από παιχνίδια , πυροσβεστική κλπ				140

(ΠΗΓΗ : ΠΑΓΚΟΣΜΙΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΥΓΕΙΑΣ) [6]

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6^ο

6.1. ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ

6.1.1 ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ [2]

Πράσινη Βίβλος της Επιτροπής της 4ης Νοεμβρίου COM(96)540 11/96 (Προκαταρκτική Έκθεση για την ανάγκη λήψης νομοθετικών μέτρων) σχετικά με τη μελλοντική πολιτική για το θόρυβο:

Ο θόρυβος συνίσταται από το σύνολο των ανεπιθύμητων ήχων, που είναι δυνατοί, δυσάρεστοι ή απρόσμενοι. Οι ηχητικές οχλήσεις έχουν ενταθεί στις αστικές περιοχές και αποτελούν σήμερα πηγή ανησυχίας για το κοινό. Υπολογίζεται ότι σχεδόν το 20% του πληθυσμού της Δυτικής Ευρώπης (δηλαδή περίπου 80 εκατομμύρια άνθρωποι) εκτίθενται σε στάθμες θορύβου που κρίνονται απαράδεκτες από τους ειδικούς. Οι οχλήσεις αυτές προκαλούνται από τις μεταφορές, τη βιομηχανία και τις διάφορες ψυχαγωγικές δραστηριότητες.

Οι επιδράσεις του θορύβου μπορούν να διαφέρουν από άτομο σε άτομο. Παρόλα αυτά, σε μία έκθεση της Επιτροπής του 1996, με θέμα "θόρυβος, περιβάλλον και υγεία", καταδεικνύονται ορισμένες επιδράσεις, όπως η διαταραχή του ύπνου, της ακοής, φυσιολογικών λειτουργιών (κυρίως καρδιαγγειακά προβλήματα) ή η παρεμπόδιση της επικοινωνίας.

Αρχικά, η καταπολέμηση του θορύβου δεν θεωρείτο ζήτημα προτεραιότητας στον τομέα του περιβάλλοντος σε αντίθεση, λόγω χάριν, με τον περιορισμό της ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Οι συνέπειες του θορύβου για τον πληθυσμό ήταν λιγότερο θεαματικές, ενώ το κοινό αποδεχόταν την υποβάθμιση της ποιότητας ζωής ως άμεση απόρροια των τεχνολογικών εξελίξεων και της αστυφιλίας. Τα πρώτα κοινοτικά μέτρα αποσκοπούσαν στον καθορισμό της ανώτατης επιτρεπτής στάθμης για το θόρυβο που εκπέμπουν ορισμένοι τύποι οχημάτων (αυτοκίνητα, αεροσκάφη) στο πλαίσιο της εγκαθίδρυσης της ενιαίας αγοράς. Στα κοινοτικά κείμενα προστέθηκαν και εθνικά μέτρα. Από την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων των νομοθετικών μέτρων διαπιστώθηκε αισθητή μείωση του θορύβου ορισμένων οχημάτων. Για παράδειγμα, ο θόρυβος από τα αυτοκίνητα ιδιωτικής χρήσης έχει μειωθεί κατά 85% από το 1970. Εν τούτοις, το πρόβλημα των ηχητικών οχλήσεων παραμένει επίκαιρο, κυρίως λόγω της αύξησης της κυκλοφορίας.

Στο 5ο Ευρωπαϊκό Πρόγραμμα Δράσης για το περιβάλλον του 1993 καθορίζονται στόχοι για το 2000 όσον αφορά τη μείωση του θορύβου. Κατά την επανεξέταση του προγράμματος το 1995, η Επιτροπή εξήγγειλε την εφαρμογή πολιτικής για τη μείωση του θορύβου, στην οποία το πρώτο βήμα είναι η Πράσινη Βίβλος.

Στην Πράσινη Βίβλο, η Επιτροπή υποστηρίζει μια σφαιρική προσέγγιση με τη σύμπραξη όλων των τοπικών εθνικών εταίρων με γνώμονα την αποτελεσματικότητα, και προτείνει:

- τον ουσιαστικό επιμερισμό των αρμοδιοτήτων
- τον καθορισμό στόχων
- την ενίσχυση της συνοχής των δράσεων
- την παρακολούθηση της συντελούμενης προόδου
- την ανάπτυξη μεθόδων για τον έλεγχο των ηχητικών οχλήσεων

Στην Πράσινη Βίβλο, οι ηχητικές οχλήσεις αντιμετωπίζονται για πρώτη φορά υπό το πρίσμα της προστασίας περιβάλλοντος. Για το λόγο αυτό, εξαιρούνται η καταπολέμηση του θορύβου στους εργασιακούς χώρους, που καλύπτεται από την οδηγία 36/188/ΕΟΚ, και ο λεγόμενος "οικιακός" θόρυβος.

Η Επιτροπή, υποδεικνύει δύο άξονες παρέμβασης για την καταπολέμηση του θορύβου:

Γενική πολιτική κατά του θορύβου:

Με τις προτάσεις που παραθέτει στην Πράσινη Βίβλο, η Επιτροπή επιζητεί την πλήρη αναδιάρθρωση της κοινοτικής πολιτικής κατά του θορύβου. Για το σκοπό αυτό, προγραμματίζει τις ακόλουθες δράσεις:

- εναρμόνιση των μεθόδων αξιολόγησης της έκθεσης στο θόρυβο
- κατάρτιση κοινού δείκτη ΕΚ έκθεσης στο θόρυβο
- περιορισμό της μετάδοσης του θορύβου (με μόνωση στα κτίρια)
- ανάπτυξη της ανταλλαγής πληροφοριών και πείρας όσον αφορά την έκθεση σε ηχητικές οχλήσεις μεταξύ κρατών μελών (εκστρατείες ευαισθητοποίησης στα περιβαλλοντικά προβλήματα)
- ενίσχυση της συνοχής των ερευνητικών προγραμμάτων που έχουν ως αντικείμενο το θόρυβο

Μείωση των εκπομπών στην πηγή: Οδική κυκλοφορία

- μείωση των επιτρεπόμενων τιμών εκπομπής θορύβου
- παρέμβαση στο επίπεδο της υποδομής για τον περιορισμό του θορύβου που προκαλείται από τα ελαστικά αυτοκινήτων (απορροφητικό οδόστρωμα)
- αναθεώρηση της φορολογίας των οχημάτων με συνεκτίμηση της στάθμης θορύβου
- καθιέρωση του ελέγχου του θορύβου που εκπέμπουν τα οχήματα στο πλαίσιο του τεχνικού ελέγχου
- ανάπτυξη οικονομικών μέσων, όπως κίνητρα για την αγορά αθόρυβων οχημάτων
- περιορισμό της χρήσης θορυβωδών οχημάτων (απαγόρευση της κυκλοφορίας των βαρέων οχημάτων επαγγελματικής χρήσης τη νύκτα ή το Σαββατοκύριακο στις κατοικημένες περιοχές)

Μείωση των εκπομπών στην πηγή: Σιδηροδρομική κυκλοφορία

- επέκταση των οριακών τιμών εκπομπής στο σύνολο του σιδηροδρομικού δικτύου
- προώθηση της έρευνας για τη μείωση του θορύβου των σιδηροδρόμων
- εναρμόνιση των μεθόδων αξιολόγησης και πρόγνωσης των θορύβων που προέρχονται από τους σιδηροδρόμους

Μείωση των εκπομπών στην πηγή: Αεροπορικές μεταφορές

- μείωση των επιτρεπόμενων εκπομπών
- στήριξη της κατασκευής και της χρήσης λιγότερο θορυβωδών αεροσκαφών
- διευθέτηση των περιοχών που γειτνιάζουν με αερολιμένες
- καθιέρωση της ταξινόμησης των αεροσκαφών ανάλογα με τη στάθμη εκπομπής θορύβων

Μείωση των εκπομπών στην πηγή: Μηχανές που λειτουργούν σε εξωτερικούς χώρους

Οι συνθήκες αντιμετώπισης θορύβων που προέρχονται από μηχανήματα που λειτουργούν σε εξωτερικούς χώρους καθορίζονται από την Οδηγία 2000/14 η οποία περιλαμβάνει σχεδόν 60 οικογένειες μηχανημάτων μεταξύ άλλων και τα περισσότερα από τα μηχανήματα κατασκευών και εργοταξίων.

Η Οδηγία 89/392/ΕΟΚ για τις απαιτήσεις σε θέματα ασφάλειας και υγείας ορίζει ότι στο σχεδιασμό και στην κατασκευή των μηχανών πρέπει να λαμβάνεται υπόψη ο στόχος της μείωσης του θορύβου.

Η Επιτροπή επιθυμεί να γίνουν και άλλα βήματα και προτείνει:

- να απλουστευθούν τα νομοθετικά κείμενα που προβλέπουν τον περιορισμό των εκπομπών των συγκεκριμένων μηχανών
- να καθιερωθεί ο εφοδιασμός όλων των μηχανημάτων με πινακίδα όπου θα αναγράφεται η στάθμη θορύβου

6.1.2. ΕΛΛΗΝΙΚΗ [2]

Παρακάτω αναφέρεται κατά χρονολογική σειρά η βασική Ελληνική Νομοθεσία σχετικά με την αντιμετώπιση θορύβου:

455/76 - ΦΕΚ 169 /Α/ 5 ΙΟΥΛ 76

(Π.Δ. περί όρων και προϋποθέσεων ιδρύσεως και λειτουργίας σταθμών αυτοκινήτων και εγκαταστάσεως εντός αυτών πλυντηρίων - λιπαντηρίων αυτοκ/των κλπ. - Κεφ. Β', Άρθρο 19 - παρ. α)

1178/81 - ΦΕΚ 291 /Α/ 5 ΟΚΤ 81

(Π.Δ. περί της μετρήσεως και του ελέγχου του θορύβου των αεροσκαφών)

1180/81 - ΦΕΚ 293 /Α/ 6 ΟΚΤ 81

(Π.Δ. περί ρυθμίσεως θεμάτων λειτουργίας βιομηχανιών - βιοτεχνιών και πάσης φύσης μηχανολογικών εγκαταστάσεων κλπ. - Άρθρο 2 παρ.5 -πίνακας Ι, Όρια θορύβου αναλόγως χρήσεων γης)

A5/3010 - ΦΕΚ 593 /Β/ 2 ΟΚΤ 85

(Υπ. Αποφ. περί μέτρων προστασίας της Δημόσιας Υγείας από θόρυβο μουσικής των Κέντρων Διασκέδασης και λοιπών καταστημάτων)

56206/1613/86 - ΦΕΚ 570 /Β/ 9 ΣΕΠ 86

(ΥΑ για έγκριση τύπου ΕΟΚ σε μηχανήματα και συσκευές εργοταξίων, αεροσυμπ/τών, αεροσφυρών κλπ. - Άρθρο 7)

1650/86 - ΦΕΚ 160 /Α/ 16 ΟΚΤ 86

(Νόμος για την προστασία του περιβάλλοντος - Άρθρο 14, Προστασία από τον θόρυβο)

69001/1921 - ΦΕΚ 751 /Β/ 18 ΟΚΤ 88

(ΚΥΑ για έγκριση τύπου ΕΟΚ για την οριακή τιμή στάθμης θορύβου μηχανημάτων και συσκευών εργοταξίου και ειδικότερα των μηχανοκίνητων αεροσυμπιεστών, των πυργογερανών, των ηλεκτροπαραγωγών ζευγών συγκόλλησης, των ηλεκτροπαραγωγών ζευγών ισχύος και των φορητών συσκευών θραύσης σκυροδέματος και αεροσφυρών)

3046/304 - ΦΕΚ 59 /Δ/ 3 ΦΕΒ 89

(Πολεοδομική Απόφαση - Κτιριοδομικός Κανονισμός - Άρθρο 12 περί ηχομόνωσης και ηχοπροστασίας Παράμετροι ακουστικής άνεσης - Κατηγορίες ακουστικής άνεσης - Κριτήρια ηχομόνωσης και ηχοπροστασίας)

225/89 - ΦΕΚ 106 /Α/ 2 ΜΑΙ 89

(Π.Δ. περί Υγιεινής και Ασφάλειας στα Υπόγεια Τεχνικά Έργα, - Άρθρο 20, προστασία από υψηλούς θορύβους)

61371/90 - ΦΕΚ 603 /Β/ 18 ΣΕΠ 90

(ΚΥΑ περί καθορισμού ωρών λειτουργίας και βαθμού έντασης των μεγαφωνικών εγκαταστάσεων των εκλογικών κέντρων κλπ των συνδυασμών και των υποψηφίων κατά την προεκλογική περίοδο των εκλογών)

69269/5387 - ΦΕΚ 678 /Β/ 25 ΟΚΤ 90

(ΚΥΑ για κατάταξη έργων και δραστηριοτήτων σε κατηγορίες - Περιεχόμενο μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (Μ.Π.Ε.) καθορισμός περιεχομένου ειδικών περιβαλ. μελετών (Ε.Μ.Π.) και λοιπές συναφείς διατάξεις σύμφωνα με τον Ν. 1650/86)

765/91 - ΦΕΚ 81 /Β/ 21 ΦΕΒ 91

(Υπ. Αποφ. περί καθορισμού των οριακών τιμών στάθμης θορύβου των υδραυλικών πτύων με καλώδια, των προωθητών γαιών, των φορτωτών και των φορτωτών-εκσκαφέων)

85/91 - ΦΕΚ 38 /Α/ 18 ΜΑΡΤ 91

(Π.Δ. περί προστασίας των εργαζομένων από τούς κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσης τους στον θόρυβο κατά την εργασία - συμμόρφωση με την Οδηγία 86/188/ΕΟΚ.)

11733/91 - ΦΕΚ 384 /Β/ 10 ΙΟΥΝ 91

(ΚΥΑ περί μέτρων καταπολέμησης του θορύβου που εκπέμπεται κατά τις δοκιμές που συνοδεύουν την τοποθέτηση ή επισκευή συστημάτων συναγερμού οχημάτων)

17252/92 - ΦΕΚ 395 /Β/ 19 ΙΟΥΝ 92

(Απόφ. Υπ.ΠΕΧΩΔΕ για καθορισμό δεικτών και ανωτάτων επιτρεπομένων ορίων θορύβου που προέρχεται από την κυκλοφορία σε οδικά και συγκοινωνιακά έργα

28340/2440/92 - ΦΕΚ 532 /Β/ 18 ΑΥΓ 92

(ΚΥΑ περί μέτρων για τον περιορισμό της ηχορύπανσης που προέρχεται από Μοτοσικλέτες σε συμμόρφωση προς τις διατάξεις των Οδηγιών 78/1015/ΕΟΚ, 87/56/ΕΟΚ και 89/235/ΕΟΚ, Αποδεκτές ηχητικές στάθμες, εγκρίσεις τύπου ΕΟΚ, μέθοδοι μέτρησης κλπ.)

25006/2234 - ΦΕΚ 523 /Β/ 13 ΙΟΥΛ 93

(ΚΥΑ για τιμές αποδεκτής ηχοστάθμης οχημάτων - συμμόρφωση με διατάξεις της οδηγίας 92/97/ΕΟΚ - άρθρο 2 :από 1 -10-96 απαγόρευση κυκλοφορίας) -

Αντικατάσταση της Απ.Γ20/81567/898/1988ΦΕΚ403Β

1011/22/19-Δ - ΦΕΚ 546 /Β/ 12 ΙΟΥΛ 94

(ΚΥΑ για καθορισμό χρονικών ορίων λειτουργίας κέντρων διασκέδασης και συναρών καταστημάτων)

3/96 - ΦΕΚ 15 /Β/ 12 ΙΑΝ 96

(Αστυνομική Διάταξη περί μέτρων τήρησης της κοινής ησυχίας)

38/96 - ΦΕΚ 26 /Α/ 16 ΦΕΒ 96

(Π.Δ. περί καθορισμού των όρων & προϋποθέσεων ιδρύσεως και λειτουργίας συνεργείων συντήρησης και επισκευής αυτοκινήτων, μοτοσικλετών και μοτοποδηλάτων κλπ. - Αρθρο 2 - παρ.2)

29087/2295 - ΦΕΚ 79 /Β/ 7 ΦΕΒ 97

(Τροποποίηση της ΚΥΑ 25006/2234 - ΦΕΚ 523/Β/97 για τιμές αποδεκτής ηχοστάθμης οχημάτων - συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 70/157/ΕΟΚ περί προσεγγίσεως των νομοθεσιών των κρατών - μελών)

11481/523 - ΦΕΚ 295 /Β/ 11 ΑΠΡ 97

(Τροποποίηση της υπ' αριθμ. 765/91 - ΦΕΚ 81/Β Υπ. Αποφ. Για τον περιορισμό του θορύβου των υδραυλικών πτύων με καλώδια, των προωθητών γαιών, των φορτωτών και των φορτωτών- εκσκαφέων, σε συμμόρφωση με την οδηγία 95/27/ΕΚ)

7034/1298 - ΦΕΚ 368 /Β/ 24-3-2000

(ΚΥΑ για τις ελάχιστες αποστάσεις ψυχαγωγικών δραστηριοτήτων. Για τις ανάγκες προστασίας των πολιτών από θορυβώδεις ψυχαγωγικές δραστηριότητες ορίζονται οι ελάχιστες αποστάσεις από κατοικίες και άλλες ευαίσθητες χρήσεις).

6.1.3. ΚΟΙΝΟΤΙΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ [2]

Πράσινη Βίβλος της Επιτροπής της 4ης Νοεμβρίου COM(96)540 11/96 (Προκαταρκτική Έκθεση για την ανάγκη λήψης νομοθετικών μέτρων) σχετικά με τη μελλοντική πολιτική για το θόρυβο:

Οδηγία 70/157/ΕΟΚ του Συμβουλίου της 6ης Φεβρουαρίου 1970 περί προσεγγίσεως των νομοθεσιών των κρατών μελών που αναφέρονται στο αποδεκτό ηχητικό επίπεδο και στη διάταξη εξατμίσεως των οχημάτων με κινητήρα.

Οδηγία 73/350/ΕΟΚ της Επιτροπής της 7ης Νοεμβρίου 1973 περί προσαρμογής στην τεχνική πρόοδο της οδηγίας του Συμβουλίου της 6ης Φεβρουαρίου 1970 περί προσεγγίσεως των νομοθεσιών των κρατών μελών που αναφέρονται στο αποδεκτό ηχητικό επίπεδο και στη διάταξη εξατμίσεως των οχημάτων με κινητήρα.

Οδηγία 76/252/ΕΟΚ: Γνώμη της Επιτροπής, της 16ης Φεβρουαρίου 1976, που απευθύνεται στην κυβέρνηση του Βασιλείου των Κάτω Χωρών σχετικά με ένα σχέδιο νόμου για την προστασία του περιβάλλοντος εναντίον των ακουστικών οχλήσεων.

Οδηγία 79/113/ΕΟΚ του Συμβουλίου της 19ης Δεκεμβρίου 1978 περί προσεγγίσεως των νομοθεσιών των κρατών μελών περί του προσδιορισμού της ηχητικής εκπομπής των μηχανημάτων και υλικών εργοταξίου.

Οδηγία 80/51/ΕΟΚ του Συμβουλίου της 20ής Δεκεμβρίου 1979 περί περιορισμού του θορύβου που προκαλείται από υποηχητικά αεροσκάφη.

Οδηγία 84/372/ΕΟΚ της Επιτροπής της 3ης Ιουλίου 1984 για την προσαρμογή στην τεχνική πρόοδο της οδηγίας 70/157/ΕΟΚ του Συμβουλίου περί προσεγγίσεως των νομοθεσιών των κρατών μελών που αναφέρονται στο αποδεκτό ηχητικό επίπεδο και στη διάταξη εξατμίσεως των οχημάτων με κινητήρα.

Οδηγία 84/424/ΕΟΚ του Συμβουλίου της 3ης Σεπτεμβρίου 1984 για την τροποποίηση της οδηγίας 70/157/ΕΟΚ για την προσέγγιση των νομοθεσιών των κρατών μελών που αναφέρονται στο αποδεκτό ηχητικό επίπεδο και στη διάταξη εξάτμισης των οχημάτων με κινητήρα.

Οδηγία 86/594/ΕΟΚ του Συμβουλίου της 1ης Δεκεμβρίου 1986 που αφορά τον αερόφερτο θόρυβο που εκπέμπουν οι οικιακές συσκευές.

Οδηγία 89/629/ΕΟΚ του Συμβουλίου της 4ης Δεκεμβρίου 1989 για τον περιορισμό του θορύβου που προκαλείται από τα υποηχητικά αεριωθούμενα πολιτικά αεροπλάνα.

Οδηγία 92/14/ΕΟΚ του Συμβουλίου της 2ας Μαρτίου 1992 για τον περιορισμό της χρησιμοποίησης των αεροπλάνων που υπάγονται στο παράρτημα 16 της σύμβασης

για τη διεθνή πολιτική αεροπορία, τόμος 1, δεύτερο μέρος, κεφάλαιο 2, δεύτερη έκδοση (1988).

Οδηγία **92/97/ΕΟΚ** του Συμβουλίου της 10ης Νοεμβρίου 1992 για την τροποποίηση της οδηγίας 70/157/ΕΟΚ περί προσεγγίσεως των νομοθεσιών των κρατών μελών που αναφέρονται στην αποδεκτή ηχοστάθμη και στις διατάξεις εξατμίσεως των οχημάτων με κινητήρα.

Οδηγία **96/20/ΕΚ** της Επιτροπής, της 27ης Μαρτίου 1996, για την προσαρμογή στην τεχνική πρόοδο της Οδηγίας 70/157/ΕΟΚ του Συμβουλίου σχετικά με την αποδεκτή ηχητική στάθμη και το σύστημα εξάτμισης των μηχανοκίνητων οχημάτων.

Οδηγία **96/61/ΕΟΚ** του Συμβουλίου της 24ης Σεπτεμβρίου 1996 για την ολοκληρωμένη πρόληψη και έλεγχο της ρύπανσης που αποσκοπεί στον έλεγχο των βιομηχανικών δραστηριοτήτων μέσω χρήσης βέλτιστων διαθέσιμων τεχνικών (ΒΔΤ).

Οδηγία **2000/14/ΕΚ** του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 8ης Μαΐου 2000 για την προσέγγιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με την εκπομπή θορύβου στο περιβάλλον από εξοπλισμό προς χρήση σε εξωτερικούς χώρους. Η Οδηγία αυτή έχει καταργήσει άλλες παλαιότερες και μεμονωμένες

Οδηγίες που αφορούσαν συγκεκριμένα μηχανήματα όπως αεροσυμπιεστές, πυργογερανούς, ηλεκτροπαραγωγά ζεύγη κλπ.

Οδηγία **2001/43/ΕΚ** του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 27ης Ιουνίου 2001, για τροποποίηση της οδηγίας 92/23/ΕΟΚ του Συμβουλίου σχετικά με τα ελαστικά των οχημάτων με κινητήρα και των ρυμουλκούμενων τους και με την εγκατάστασή τους σε αυτά.

Οδηγία **2002/30/ΕΚ** του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 26ης Μαρτίου 2002, περί της καθιέρωσης των κανόνων και διαδικασιών για τη θέσπιση περιορισμών λειτουργίας σε συνάρτηση με τον προκαλούμενο θόρυβο στους κοινοτικούς αερολιμένες.

Οδηγία **2002/49/ΕΚ** του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 25ης Ιουνίου 2002, σχετικά με την αξιολόγηση και τη διαχείριση του περιβαλλοντικού θορύβου.

Οδηγία **2003/4/ΕΚ** του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 28ης Ιανουαρίου 2003, για την πρόσβαση του κοινού σε περιβαλλοντικές πληροφορίες και για την κατάργηση της Οδηγίας 90/313/ΕΟΚ του Συμβουλίου.

Οδηγία **2003/44/ΕΚ** του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 16ης Ιουνίου 2003, για την τροποποίηση της Οδηγίας 94/25/ για την προσέγγιση των νομοθετικών, κανονιστικών και διοικητικών διατάξεων των κρατών μελών οι οποίες αφορούν τα σκάφη αναψυχής .

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7^ο

7.1. ΠΡΟΤΥΠΑ ISO

Πρότυπα ISO σχετικά με το θόρυβο και την ακουστική:

ISO 140-8:1997 Acoustics -- Measurement of sound insulation in buildings and of building elements -- Part 8: Laboratory measurements of the reduction of transmitted impact noise by floor coverings on a heavyweight standard floor (Ed. 2, 14 p, G)

ISO 230-5:2000 Test code for machine tools -- Part 5: Determination of the noise emission (Ed. 1, 31 p, P)

ISO 362:1998 Acoustics -- Measurement of noise emitted by accelerating road vehicles -- Engineering method (available in English only) (Ed. 3, 12 p, F)

ISO 389-4:1994 Acoustics -- Reference zero for the calibration of audiometric equipment -- Part 4: Reference levels for narrow-band masking noise (Ed. 1, 4 p, B)

ISO 1680:1999 Acoustics -- Test code for the measurement of airborne noise emitted by rotating electrical machines (Ed. 1, 15 p, H)

ISO 1996-1:1982 Acoustics -- Description and measurement of environmental noise -
- Part 1: Basic quantities and procedures (Ed. 1, 5 p, C)

ISO 1996-2:1987 Acoustics -- Description and measurement of environmental noise -
- Part 2: Acquisition of data pertinent to land use (Ed. 1, 7 p, D)

ISO 1996-3:1987 Acoustics -- Description and measurement of environmental noise -
- Part 3: Application to noise limits (Ed. 1, 3 p, B)

ISO 1999:1990 Acoustics -- Determination of occupational noise exposure and estimation of noise-induced hearing impairment (Ed. 2, 17 p, J)

ISO 2151:1972 Measurement of airborne noise emitted by compressor/primemover-units intended for outdoor use (Ed. 1, 7 p, D)

ISO 2923:1996 Acoustics -- Measurement of noise on board vessels (Ed. 2, 7 p, D)

ISO 3095:1975 Acoustics -- Measurement of noise emitted by railbound vehicles (Ed. 1, 6 p, C)

ISO/TR 3352:1974 Acoustics -- Assessment of noise with respect to its effect on the intelligibility of speech (Ed. 1, 3 p, B)

ISO 3381:1976 Acoustics -- Measurement of noise inside railbound vehicles (Ed. 1, 4 p, B)

ISO 3740:2000 Acoustics -- Determination of sound power levels of noise sources -- Guidelines for the use of basic standards (Ed. 2, 25 p, M)

ISO 3741:1999 Acoustics -- Determination of sound power levels of noise sources using sound pressure -- Precision methods for reverberation rooms (Ed. 3, 32 p, P)

ISO 3743-1:1994 Acoustics -- Determination of sound power levels of noise sources -
- Engineering methods for small, movable sources in reverberant fields -- Part 1:
Comparison method for hard-walled test rooms (Ed. 1, 10 p, E)

ISO 3743-2:1994 Acoustics -- Determination of sound power levels of noise sources using sound pressure -- Engineering methods for small, movable sources in reverberant fields -- Part 2: Methods for special reverberation test rooms (Ed. 1, 20 p, K)

ISO 3744:1994 Acoustics -- Determination of sound power levels of noise sources using sound pressure -- Engineering method in an essentially free field over a reflecting plane (Ed. 2, 31 p, P)

ISO 3745:1977 Acoustics -- Determination of sound power levels of noise sources -- Precision methods for anechoic and semi-anechoic rooms (Ed. 1, 21 p, L)

ISO 3746:1995 Acoustics -- Determination of sound power levels of noise sources using sound pressure -- Survey method using an enveloping measurement surface over a reflecting plane (Ed. 2, 27 p, N)

ISO 3747:2000 Acoustics -- Determination of sound power levels of noise sources using sound pressure -- Comparison method in situ (Ed. 2, 19 p, J)

ISO 3822-1:1999 Acoustics -- Laboratory tests on noise emission from appliances and equipment used in water supply installations -- Part 1: Method of measurement (Ed. 3, 20 p, K)

ISO 3822-2:1995 Acoustics -- Laboratory tests on noise emission from appliances and equipment used in water supply installations -- Part 2: Mounting and operating conditions for draw-off taps and mixing valves (Ed. 2, 4 p, B)

ISO 3822-3:1997 Acoustics -- Laboratory tests on noise emission from appliances and equipment used in water supply installations -- Part 3: Mounting and operating conditions for in-line valves and appliances (Ed. 2, 8 p, D)

ISO 3822-4:1997 Acoustics -- Laboratory tests on noise emission from appliances and equipment used in water supply installations -- Part 4: Mounting and operating conditions for special appliances (Ed. 2, 24 p, M)

ISO 3891:1978 Acoustics -- Procedure for describing aircraft noise heard on the ground (Ed. 1, 24 p, M)

ISO 4412-1:1991 Hydraulic fluid power -- Test code for determination of airborne noise levels -- Part 1: Pumps (Ed. 2, 20 p, K)

ISO 4412-2:1991 Hydraulic fluid power -- Test code for determination of airborne noise levels -- Part 2: Motors (Ed. 2, 20 p, K)

ISO 4412-3:1991 Hydraulic fluid power -- Test code for determination of airborne noise levels -- Part 3: Pumps -- Method using a parallelepiped microphone array (Ed. 1, 9 p, E)

ISO 4871:1996 Acoustics -- Declaration and verification of noise emission values of machinery and equipment (Ed. 2, 14 p, G)

ISO 4872:1978 Acoustics -- Measurement of airborne noise emitted by construction equipment intended for outdoor use -- Method for determining compliance with noise limits (Ed. 1, 11 p, F)

ISO 5128:1980 Acoustics -- Measurement of noise inside motor vehicles (Ed. 1, 6 p, C)

ISO 5129:1987 Acoustics -- Measurement of noise inside aircraft (Ed. 2, 4 p, B)

ISO 5130:1982 Acoustics -- Measurement of noise emitted by stationary road vehicles -- Survey method (Ed. 1, 6 p, C)

ISO 5131:1996 Acoustics -- Tractors and machinery for agriculture and forestry -- Measurement of noise at the operator's position -- Survey method (Ed. 2, 11 p, F)

ISO 5135:1997 Acoustics -- Determination of sound power levels of noise from air-terminal devices, air-terminal units, dampers and valves by measurement in a reverberation room (Ed. 2, 14 p, G)

ISO 6393:1998 Acoustics -- Measurement of exterior noise emitted by earth-moving machinery -- Stationary test conditions (available in English only) (Ed. 2, 11 p, F)

ISO 6394:1998 Acoustics -- Measurement at the operator's position of noise emitted by earth-moving machinery -- Stationary test conditions (available in English only) (Ed. 2, 9 p, E)

ISO 6395:1988 Acoustics -- Measurement of exterior noise emitted by earth-moving machinery -- Dynamic test conditions (Ed. 1, 13 p, G)

ISO 6396:1992 Acoustics -- Measurement at the operator's position of noise emitted by earth-moving machinery -- Dynamic test conditions (Ed. 1, 6 p, C)

ISO 6798:1995 *Reciprocating internal combustion engines -- Measurement of emitted airborne noise -- Engineering method and survey method (Ed. 1, 15 p, H)*

ISO 7182:1984 *Acoustics -- Measurement at the operator's position of airborne noise emitted by chain saws (Ed. 1, 3 p, B)*

ISO 7188:1994 *Acoustics -- Measurement of noise emitted by passenger cars under conditions representative of urban driving (Ed. 2, 5 p, C)*

ISO 7216:1992 *Acoustics -- Agricultural and forestry wheeled tractors and self-propelled machines -- Measurement of noise emitted when in motion (Ed. 1, 4 p, B)*

ISO 7235:1991 *Acoustics -- Measurement procedures for ducted silencers -- Insertion loss, flow noise and total pressure loss (Ed. 1, 27 p, N)*

ISO 7574-1:1985 *Acoustics -- Statistical methods for determining and verifying stated noise emission values of machinery and equipment -- Part 1: General considerations and definitions (Ed. 1, 4 p, B)*

ISO 7574-2:1985 *Acoustics -- Statistical methods for determining and verifying stated noise emission values of machinery and equipment -- Part 2: Methods for stated values for individual machines (Ed. 1, 2 p, A)*

ISO 7574-3:1985 *Acoustics -- Statistical methods for determining and verifying stated noise emission values of machinery and equipment -- Part 3: Simple (transition) method for stated values for batches of machines (Ed. 1, 2 p, A)*

ISO 7574-4:1985 *Acoustics -- Statistical methods for determining and verifying stated noise emission values of machinery and equipment -- Part 4: Methods for stated values for batches of machines (Ed. 1, 14 p, G)*

ISO 7779:1999 *Acoustics -- Measurement of airborne noise emitted by information technology and telecommunications equipment (Ed. 2, 61 p, V)*

ISO/TR 7849:1987 *Acoustics -- Estimation of airborne noise emitted by machinery using vibration measurement (Ed. 1, 20 p, K)*

ISO 7917:1987 *Acoustics -- Measurement at the operator's position of airborne noise emitted by brush saws (Ed. 1, 4 p, B)*

ISO 7960:1995 *Airborne noise emitted by machine tools -- Operating conditions for woodworking machines (Ed. 1, 115 p, XA)*

ISO 8528-10:1998 *Reciprocating internal combustion engine driven alternating current generating sets -- Part 10: Measurement of airborne noise by the enveloping surface method (Ed. 1, 17 p, J)*

ISO 8960:1991 *Refrigerators, frozen-food storage cabinets and food freezers for household and similar use -- Measurement of emission of airborne acoustical noise (Ed. 1, 5 p, C)*

ISO 9295:1988 *Acoustics -- Measurement of high-frequency noise emitted by computer and business equipment (Ed. 1, 11 p, F)*

ISO 9296:1988 *Acoustics -- Declared noise emission values of computer and business equipment (Ed. 1, 7 p, D)*

ISO 9568:1993 *Cinematography -- Background acoustic noise levels in theatres, review rooms and dubbing rooms (available in English only) (Ed. 1, 4 p, B)*

ISO 9612:1997 *Acoustics -- Guidelines for the measurement and assessment of exposure to noise in a working environment (Ed. 1, 25 p, M)*

ISO 9614-1:1993 *Acoustics -- Determination of sound power levels of noise sources using sound intensity -- Part 1: Measurement at discrete points (Ed. 1, 19 p, K)*

ISO 9614-2:1996 *Acoustics -- Determination of sound power levels of noise sources using sound intensity -- Part 2: Measurement by scanning (Ed. 1, 19 p, K)*

ISO 9645:1990 *Acoustics -- Measurement of noise emitted by two-wheeled mopeds in motion -- Engineering method (Ed. 1, 3 p, B)*

ISO 10302:1996 Acoustics -- Method for the measurement of airborne noise emitted by small air-moving devices (Ed. 1, 23 p, L)

ISO 10494:1993 Gas turbines and gas turbine sets -- Measurement of emitted airborne noise -- Engineering/survey method (Ed. 1, 23 p, L)

ISO 10844:1994 Acoustics -- Specification of test tracks for the purpose of measuring noise emitted by road vehicles (Ed. 1, 18 p, J)

ISO 10847:1997 Acoustics -- In-situ determination of insertion loss of outdoor noise barriers of all types (Ed. 1, 13 p, G)

ISO 10996:1999 Photography -- Still-picture projectors -- Determination of noise emissions (available in English only) (Ed. 1, 12 p, F)

ISO 11094:1991 Acoustics -- Test code for the measurement of airborne noise emitted by power lawn mowers, lawn tractors, lawn and garden tractors, professional mowers, and lawn and garden tractors with mowing attachments (Ed. 1, 11 p, F)

ISO 11200:1995 Acoustics -- Noise emitted by machinery and equipment -- Guidelines for the use of basic standards for the determination of emission sound pressure levels at a work station and at other specified positions (Ed. 1, 12 p, F)

ISO 11201:1995 Acoustics -- Noise emitted by machinery and equipment -- Measurement of emission sound pressure levels at a work station and at other specified positions -- Engineering method in an essentially free field over a reflecting plane (Ed. 1, 15 p, H)

ISO 11202:1995 Acoustics -- Noise emitted by machinery and equipment -- Measurement of emission sound pressure levels at a work station and at other specified positions -- Survey method in situ (Ed. 1, 16 p, H)

ISO 11203:1995 Acoustics -- Noise emitted by machinery and equipment -- Determination of emission sound pressure levels at a work station and at other specified positions from the sound power level (Ed. 1, 7 p, D)

ISO 11204:1995 Acoustics -- Noise emitted by machinery and equipment -- Measurement of emission sound pressure levels at a work station and at other specified positions -- Method requiring environmental corrections (Ed. 1, 18 p, J)

ISO 11690-1:1996 Acoustics -- Recommended practice for the design of low-noise workplaces containing machinery -- Part 1: Noise control strategies (Ed. 1, 23 p, L)

ISO 11690-2:1996 Acoustics -- Recommended practice for the design of low-noise workplaces containing machinery -- Part 2: Noise control measures (Ed. 1, 26 p, M)

ISO/TR 11690-3:1997 Acoustics -- Recommended practice for the design of low-noise workplaces containing machinery -- Part 3: Sound propagation and noise prediction in workrooms (Ed. 1, 24 p, M)

ISO 11819-1:1997 Acoustics -- Measurement of the influence of road surfaces on traffic noise -- Part 1: Statistical Pass-By method (Ed. 1, 27 p, N)

ISO 12001:1996 Acoustics -- Noise emitted by machinery and equipment -- Rules for the drafting and presentation of a noise test code (Ed. 1, 17 p, J)

ISO 13332:2000 Reciprocating internal combustion engines -- Test code for the measurement of structure-borne noise emitted from high-speed and medium-speed reciprocating internal combustion engines measured at the engine feet (Ed. 1, 13 p, G)

ISO 14163:1998 Acoustics -- Guidelines for noise control by silencers (Ed. 1, 44 p, S)

ISO 15086-2:2000 Hydraulic fluid power -- Determination of the fluid-borne noise characteristics of components and systems -- Part 2: Measurement of the speed of sound in a fluid in a pipe (Ed. 1, 27 p, N)

ISO 15667:2000 Acoustics -- Guidelines for noise control by enclosures and cabins (Ed. 1, 50 p, T)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8^ο

8.1. ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΘΟΡΥΒΟΥ

8.1.1. ΥΓΕΙΑ [2]

Ο θόρυβος επηρεάζει την ποιότητα της ζωής των ανθρώπων. Έρευνες έδειξαν ότι οι επιπτώσεις στην υγεία από την έκθεση στον θόρυβο περιλαμβάνουν κυρίως:

- Ενόχληση
- Ακουστικές βλάβες (μόνιμες ή παροδικές)
- Δυσκολία στην ομιλία
- Ψυχολογικές διαταραχές (τέντωμα των μυών, υπέρταση)
- Διαταραχή του ύπνου
- Μείωση της παραγωγικότητας του ανθρώπου στον εργασιακό τομέα.

Οι επιπτώσεις του θορύβου στον οργανισμό μπορούν να ταξινομηθούν σε:

- επιδράσεις στην ακοή (ακουστικές επιδράσεις)
- μη ακουστικές επιδράσεις

Οι μη ακουστικές επιδράσεις αφορούν κυρίως το νευρικό σύστημα, τις ψυχικές λειτουργίες, το κυκλοφορικό, το γαστρεντερικό, το ενδοκρινικό και άλλα συστήματα του ανθρώπινου οργανισμού.

Είναι γνωστό ότι οι εκτεθειμένοι στο θόρυβο εργαζόμενοι παρουσιάζουν συχνά υπέρταση, ταχυκαρδία, διαταραχές στην πέψη, δυσκολία στη συγκέντρωση, πονοκεφάλους, διαταραχές στον ύπνο, σωματική κόπωση, εκνευρισμό, υπερένταση, άγχος καθώς και διαταραχές στη συμπεριφορά. Ο θόρυβος δρα στο κεντρικό νευρικό σύστημα προκαλώντας αλλοιώσεις στο ηλεκτροεγκεφαλογράφημα, επιβράδυνση του χρόνου της αντίδρασης και αύξηση των λαθών.

Οι ακουστικές επιδράσεις που αφορούν το όργανο της ακοής, χαρακτηρίζονται από τη βαρηκοΐα η οποία αποτελεί μία από τις συχνότερες επαγγελματικές ασθένειες.

Η **επαγγελματική βαρηκοΐα** χαρακτηρίζεται ως μία αμφοτερόπλευρη βαρηκοΐα αντλήψεως (νευροαισθητηριακή) που προκαλείται από εκφυλιστικές και ατροφικές μεταβολές στο όργανο του Corti και το ακουστικό νεύρο. Αναπτύσσεται αργά, βαθμιαία, θα λέγαμε με δόλιο τρόπο. Αυτό οφείλεται κύρια στην ιδιάζουσα μορφή της μείωσης της ακουστικής οξύτητας που αρχικά αφορά το φάσμα των υψηλών συχνοτήτων (3000-6000 Hz), με μία χαρακτηριστική εκλεκτική ακοομετρική πτώση στα 4000 Hz. Η βαρηκοΐα συμπεριλαμβάνεται στον κατάλογο των επαγγελματικών ασθενειών που καθορίζονται στο άρθρο 40 του Κανονισμού Ασθενείας του ΙΚΑ (ΦΕΚ 132/12.2.1979).

Στο άρθρο αυτό προσδιορίζεται σαν ελάχιστος χρόνος απασχόλησης για την αναγνώριση της βαρηκοΐας σαν επαγγελματική ασθένεια, τα 5 έτη. Στην περίπτωση εργασιών σε δοκιμαστήρια μηχανών αεροπλάνων, ο χρόνος αυτός μειώνεται στα 2 έτη.

Ο θόρυβος είναι ένας από τους πρώτους παράγοντες της απώλειας ακοής σε εκατομμύρια ανθρώπους και οι στατιστικές αποδεικνύουν ότι οι βλάβες στο σύστημα της ακοής συμβαίνει περισσότερο σε νεαρή ηλικία. Για να γνωρίζει κάποιος εάν ένας ήχος είναι ικανός να προκαλέσει ζημία στον οργανισμό, πρέπει να ξέρει τη στάθμη και την διάρκεια του ήχου αυτού. Η μονάδα μέτρησης της στάθμης του ήχου είναι το ντεσιμπέλ. Τα «μηδέν» ντεσιμπέλ είναι ο ελάχιστος ήχος που μπορεί να ακούσει ένα υγιές αυτί. Στην πραγματικότητα δεν υπάρχουν χώροι ή περιοχές με τέτοια στάθμη. Η χαμηλότερη στάθμη στην οποία είναι πιθανόν να βρεθεί κανείς είναι τα 25 dB(A), π.χ. σε μία εξαιρετικής ακουστικής ποιότητας αίθουσα συναυλιών. Η κλίμακα των ντεσιμπέλ αυξάνεται λογαριθμικά.

Δηλαδή, η αντιληπτή στάθμη του ήχου διπλασιάζεται κάθε 10 ντεσιμπέλ. Οι ειδικοί συμφωνούν, ότι η συνεχόμενη έκθεση σε στάθμες θορύβου άνω των 85 ντεσιμπέλ για οκτάωρη εργασία, προκαλεί βλάβη στην ακοή.

Δυνατοί ήχοι προσβάλουν τα ραβδία (μικρές ίνες-ιστοί) στο εσωτερικό του αυτιού και τα καταστρέφουν. Η απώλεια ακοής εγκαθίσταται σταδιακά και χωρίς πόνο. Μετά από μια έκθεση σε θόρυβο ο άνθρωπος συνήθως παρατηρεί ένα “κουδούνισμα” στα αυτιά ή μια γενική δυσκολία στην ακοή. Αυτό το φαινόμενο ονομάζεται «προσωρινή μετατόπιση ευαισθησίας». Μετά από ένα διάστημα ανάπαυσης η ακοή επανέρχεται στα κανονικά της πλαίσια. Με επανειλημμένη όμως έκθεση σε υψηλές στάθμες το φαινόμενο αυτό μετατρέπεται από παροδικό σε μόνιμο, με αποτέλεσμα η ακοή να μην μπορεί να επανέλθει στα κανονικά της πλαίσια οπότε έχουμε «μόνιμη μετατόπιση ευαισθησίας».

Η απώλεια ακοής λόγω θορύβου συσσωρεύεται καθ' όλη τη διάρκεια της ζωής ενός ανθρώπου. Συχνά την στιγμή που συνειδητοποιεί κάποιος ότι υπάρχει απώλεια ακοής, είναι πολύ αργά. Η συστηματική εξέταση της ευαισθησίας από ειδικούς γιατρούς αποτελεί κύριο μέλημα όσων εργάζονται σε περιβάλλον υψηλής στάθμης θορύβου.

Ο θόρυβος είναι ο πρώτος παράγοντας της διατάραξης του ύπνου. Όταν το πρόβλημα είναι χρόνιο, οι επιπτώσεις στην υγεία είναι σημαντικές. Ο άνθρωπος μετά από έναν ανήσυχο ύπνο αισθάνεται μια κόπωση και δεν μπορεί να αποδώσει σωστά κατά την διάρκεια της ημέρας. Οι έρευνες δείχνουν ότι οι ξαφνικοί παλμικοί ήχοι έχουν μεγαλύτερη επίδραση από τον σταθερό συνεχόμενο θόρυβο. Για τον λόγο αυτό, ο μέσος όρος του ορίου θορύβου στις περισσότερες χώρες κατά την διάρκεια της νύχτας είναι περίπου στα 35 dB(A). Επίσης, έχει αποδειχθεί ότι η συνεχής έκθεση σε θορύβους κατά τη διάρκεια της νύκτας προκαλεί παροδική αύξηση της πίεσης του αίματος και άλλες παράλληλα μεταβολές με αποτελέσματα αύξησης των καρδιαγγειακών παθήσεων.

Άλλες επιπτώσεις του θορύβου στον άνθρωπο είναι η γαστρική δραστηριότητα, η περισταλτική οισοφαγία συστολή και η αυξημένη ανησυχία. Μελέτες απέδειξαν ότι σε μια θορυβώδη κοινωνία, παρατηρείται μια αυξημένη χρήση αντισυκοπτικών, υπνωτικών και ηρεμιστικών σε σύγκριση με μια πιο ήσυχη.

Ο θόρυβος αποτελεί μια σημαντική αιτία ενόχλησης και ψυχολογικής πίεσης. Ακόμα και όταν δεν πρόκειται για υψηλές στάθμες, προκαλεί ανησυχία και άγχος. Αρκετές φορές έχει παρατηρηθεί ότι ο θόρυβος μπορεί να αποτελέσει αιτία για την επιθετικότητα των ανθρώπων, ακόμα και για την βίαιη

συμπεριφορά τους.

8.1.2. ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΟΤΗΤΑ [2]

Η άμεση επίδραση του θορύβου στην παραγωγικότητα έχει ήδη απασχολήσει τους επιστήμονες πριν από πολλές δεκαετίες. Δοκιμές που έγιναν στις ΗΠΑ με δείκτη των αριθμό των λαθών στην δακτυλογράφηση κειμένων, ανάλογα με τη στάθμη θορύβου του χώρου, έδειξαν την άμεση συσχέτιση θορύβου / παραγωγικότητας και άνοιξαν το δρόμο για τα σύγχρονα γραφεία / χώρους εργασίας με ηχοαπορροφητικές διατάξεις, που μειώνουν τον θόρυβο.

Παράλληλα καθιερώθηκαν προδιαγραφές για τον έλεγχο του θορύβου των πάσης φύσεως μηχανών (στις οποίες εντάσσονται και οι μηχανές γραφείου) και κανονισμοί για την μέγιστη επιτρεπόμενη στάθμη θορύβου σε χώρους εργασίας, διαβίωσης και ανάπαυσης.

Στην καθημερινή ζωή του ο σύγχρονος άνθρωπος περιστοιχίζεται από θόρυβο κάθε μορφής.

Οι συνθήκες που επικρατούν στις πόλεις με τον κυκλοφοριακό θόρυβο, συνδυάζονται με τις πολλές φορές κακές εργασιακές συνθήκες. Παράλληλα οι συνθήκες στους χώρους αναψυχής (όσους δεν έχουν μουσική) είναι επίσης κακές γιατί δεν χρησιμοποιείται ηχοαπορρόφηση. Στους χώρους με μουσική, η υψηλή στάθμη θεωρείται προτέρημα, αν και απαγορεύει κάθε ανθρώπινη επικοινωνία. Έτσι, ο σύγχρονος άνθρωπος βρίσκεται, με ή χωρίς τη θέληση του, στο τέλος της ημέρας με μια σημαντική επιβάρυνση λόγω θορύβου, την οποία μόνο μια ήρεμη νυκτερινή ανάπαυση μπορεί να εξισορροπήσει. Οι συνθήκες όμως στις οποίες οι περισσότεροι πολίτες επιστρέφουν για να αναπαυθούν δεν είναι πάντα ιδανικές. Οι θόρυβοι της οδικής κυκλοφορίας συνεχίζονται με αμείωτες στάθμες και μέσα στη νύχτα (κάμψη παρατηρείται μόνο τις πρώτες πρωινές ώρες). Η ηχοπροστασία που παρέχουν οι προσόψεις των κατοικιών και κυρίως τα παράθυρα δεν είναι επαρκής και πάντως δεν ελέγχονται από κανένα κανονισμό.

Όλα αυτά οδηγούν σε μια μειωμένη ποιότητα ανάπαυσης που αφήνει τον άνθρωπο κουρασμένο με αποτέλεσμα την μείωση της αποδοτικότητας του την άλλη μέρα. Αν υπολογίσει κανείς το εξαιρετικά μεγάλο ποσοστό εργαζομένων που ζουν σε

συνθήκες όπως οι παραπάνω, και λάβει υπόψιν του μια μείωση αποδοτικότητας έστω πολύ μικρή (10%), γίνεται αμέσως αντιληπτή η μία καθημερινή απώλεια εθνικού εισοδήματος.

Το ζήτημα του θορύβου είναι κυρίως ένα οικονομικό ζήτημα και η μείωση του είναι όχι μόνο οικονομικά θετική αλλά ικανοποιεί τους πολίτες και προστατεύει την δημόσια υγεία.

8.1.3.Ο θόρυβος επηρεάζει τις μαθησιακές ικανότητες των παιδιών [5]



Η διαβίωση κοντά σε θορυβώδεις οδικές αρτηρίες δεν επηρεάζει αρνητικά την ικανότητα εκμάθησης ανάγνωσης του παιδιού, ενώ μπορεί σε ορισμένες περιπτώσεις να βοηθά τη μνήμη, σύμφωνα με βρετανική μελέτη που δημοσιεύεται στο επιστημονικό έντυπο The Lancet. Ερευνητική ομάδα του Barts και του London NHS Trust μελέτησε στοιχεία που αφορούσαν περισσότερα από 2.800 παιδιά, ηλικίας εννέα και δέκα ετών από 89 δημοτικά σχολεία κοντά σε τρία μεγάλα διεθνή αεροδρόμια (του Άμστερνταμ, της Μαδρίτης και του Λονδίνου). Η έκθεση των παιδιών στον θόρυβο των αεροσκαφών συσχετίστηκε με την επιδείνωση της ικανότητας εκμάθησης ανάγνωσης, ακόμα και όταν ελήφθησαν υπόψη παράγοντες όπως οι κοινωνικοοικονομικές διαφορές στα σχολεία.

Η ηλικία εκμάθησης της ανάγνωσης καθυστερούσε κατά δυο μήνες ανά πέντε ντεσιμπέλ αύξησης του θορύβου στους μικρούς Βρετανούς και κατά ένα μήνα στους μικρούς Ολλανδούς. Γενικά, οι επιστήμονες διαπίστωσαν μιας διαφορά περίπου 20 ντεσιμπέλ μεταξύ των παιδιών που εκτίθεντο στο χαμηλότερο και υψηλότερο επίπεδο θορύβου από τα αεροσκάφη. Αυτό μεταφράζεται σε καθυστέρηση έως και οκτώ μήνες από την αναμενόμενη ηλικία εκμάθησης της ανάγνωσης.

Ωστόσο, αν και το στοιχείο αυτό είναι σημαντικό, η επίπτωση του θορύβου είναι μικρότερη από τα δυο χρόνια καθυστέρησης της εκμάθησης ανάγνωσης στα παιδιά με μαθησιακές δυσκολίες. Όμως η διαβίωση κοντά σε κεντρική οδική αρτηρία είχε θετικές επιπτώσεις καθώς τα παιδιά είχαν μάθει να απομονώνουν τους ήχους και τα βοηθούσε να βελτιώσουν τη μνήμη, ενώ δεν καθυστερούσε την εκμάθηση της ανάγνωσης. Αλλά ο συνδυασμός των δυο πηγών θορύβου συσχετίστηκε με αυξημένα επίπεδα στρες και μειωμένη ποιότητα ζωής, ενώ όπως αναμενόταν τα σχολεία που βρίσκονταν κοντά σε αεροδρόμια ή αεροδιαδρόμους δεν είχαν υγιεινό περιβάλλον εκμάθησης.

8.1.4. ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ [2]

Ο θόρυβος μπορεί να προκαλέσει ατυχήματα όταν είναι ιδιαίτερα υψηλής στάθμης τόσο ώστε να παρεμποδίζει την επικοινωνία. Κυρίως σε εργασιακούς χώρους, με συνεχή θόρυβο υψηλής στάθμης και χρήση ατομικών μέσων ηχοπροστασίας, η επικοινωνία μεταξύ των εργαζομένων είναι ιδιαίτερα δύσκολη και πολλές φορές είναι αδύνατο να γίνουν αντιληπτές προειδοποιήσεις για κινδύνους. Ανάλογες συνθήκες μπορεί να επικρατούν και σε άλλες καταστάσεις, όπως στο πεζοδρόμιο ενός δρόμου με πολύ υψηλό κυκλοφοριακό φόρτο ή στο εσωτερικό ενός αυτοκινήτου με πολύ δυνατή μουσική.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9^ο

9.1. ΙΑΤΡΙΚΗ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΤΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΗΣ ΑΚΟΗΣ

Κατά την ιατρική παρακολούθηση της λειτουργίας της ακοής είναι αναγκαίο να επακολουθήσουν τα εξής:

- Επαγγελματικό ιστορικό (αρχική εξέταση)
- Ωτοσκόπηση
- Ακοομετρικός έλεγχος (ακοομέτρηση αέριας και οστέινης οδού)
- Αρχική ωτοσκόπηση και ο ακοομετρικός έλεγχος πρέπει να επαναλαμβάνονται εντός 12 μηνών
- Η περιοδική εξέταση θα πρέπει να πραγματοποιείται τουλάχιστον κάθε 5 χρόνια (ημερήσια ατομική έκθεση σε θόρυβο κάτω των 95 db) [17]

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10⁰

10.1. ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΑ ΟΡΙΑ ΘΟΡΥΒΟΥ (ΜΟΝΑΔΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΝΤΕΣΙΜΠΕΛ dB)

> 81	ΑΠΑΡΑΔΕΚΤΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ
81	
80	ΠΟΛΥ ΘΟΡΥΒΩΔΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ
79	
78	
77	ΘΟΡΥΒΩΔΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ
76	
75	
74	ΣΧΕΔΟΝ ΑΝΕΚΤΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ
73	
72	
71	ΚΑΛΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ
70	
69	
68	ΑΝΕΚΤΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

[6]

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 11^ο

11.1. ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΟΥ ΘΟΡΥΒΟΥ [2]

Στα πλαίσια της αναβάθμισης του ακουστικού περιβάλλοντος οι ενέργειες που πρέπει να πραγματοποιούνται πρέπει να ακολουθούν το κλασσικό μοντέλο **ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΠΡΟΛΗΨΗΣ**:

- έλεγχος στην πηγή
- έλεγχος κατά τη διάδοση
- έλεγχος στον αποδέκτη .

Έκτος της Τεχνικής Πρόληψης πρέπει να γίνονται ενέργειες και στο επίπεδο του ανθρώπου – **ΙΑΤΡΙΚΗ ΠΡΟΛΗΨΗ**.

Αναλυτικά η **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΛΗΨΗ** περιλαμβάνει :

ΣΤΗΝ ΠΗΓΗ ΤΟΥ ΘΟΡΥΒΟΥ

- Μέτρα τροποποίησης της ίδιας της παραγωγικής διαδικασίας.
- Μέτρα για την βελτίωση του σχεδιασμού των μηχανών και των κατασκευαστικών τους χαρακτηριστικών για τη μείωση του εκπεμπόμενου θορύβου (π.χ. αερόσφουρα με σιγαστήρα).
- Μέτρα βελτίωση του σχεδιασμού συνολικά της παραγωγικής διαδικασίας σε κάθε συγκεκριμένο χώρο, ώστε να εξασφαλίζεται η ελαχιστοποίηση της ηχορύπανσης.

ΣΤΗ ΔΙΑΔΟΣΗ ΤΟΥ ΘΟΡΥΒΟΥ

- Την κατασκευή καμπίνων χειρισμού - όταν είναι τεχνικά δυνατό - ηχομονωμένων, για την προστασία του εργαζομένου χειριστή.
- Μέτρα που εξασφαλίζουν - όπου είναι τεχνικά δυνατό - πλήρη ηχομόνωση της πηγής του θορύβου.
- Μέτρα που στοχεύουν στην αύξηση της απόστασης ανάμεσα στη πηγή του θορύβου και τον εργαζόμενο δέκτη.
- Μέτρα εφαρμογής κατάλληλων ηχοαπορροφητικών υλικών στα τοιχώματα, τις οροφές και τα δάπεδα των χώρων, με αυξημένο θόρυβο.

ΣΤΟ ΔΕΚΤΗ ΤΟΥ ΘΟΡΥΒΟΥ

Δηλαδή τον εργαζόμενο, που είναι εκτεθειμένος στο θόρυβο:

- Με τη χορήγηση ατομικών μέσων προστασίας όπως κατάλληλες για κάθε περίπτωση ΩΤΟΑΣΠΙΔΕΣ (έσχατο μέτρο).
- Την κυκλική εναλλαγή των εργαζομένων στις θέσεις εργασίας που είναι περισσότερο επιβαρημένες από τον θόρυβο.
- Τη θέσπιση διακοπών - διαλειμμάτων ανάπαυσης - σε ήσυχους χώρους κατά την εργασία.

11.2. ΙΑΤΡΙΚΗ ΠΡΟΛΗΨΗ

Αυτή περιλαμβάνει :

- Την ενημέρωση - από τον Γιατρό Εργασίας - των εργαζομένων που εκτίθενται σε ψηλά επίπεδα θορύβου - άνω των 85 dB(A) - για τους κινδύνους που διατρέχει, η ακοή τους και η υγεία τους γενικότερα.
- Την προληπτική ιατρική εξέταση του εργαζομένου πριν την οριστική τοποθέτηση του, σε θέση εργασίας που συνεπάγεται, έκθεση σε ισχυρό θόρυβο, μετά από χαρτογράφηση του χώρου και ακριβή προσδιορισμό της ηχοέκθεσης με τις απαραίτητες για τον σκοπό αυτό μετρήσεις. Αυτή η ιατρική εξέταση περιλαμβάνει: Λήψη Ιστορικού - Πλήρη κλινική εξέταση και ωτοσκόπηση – Ακουμετρικό έλεγχο , με τονικό ακοογράφημα στον εργαζόμενο.
- Τον υπολογισμό της δόσης του θορύβου που δέχεται ο συγκεκριμένος εργαζόμενος, στη συγκεκριμένη θέση εργασίας προκειμένου να διαπιστωθεί, τυχόν υπέρβαση των θεσπισμένων - κάθε φορά - οριακών τιμών έκθεσης στο θόρυβο.
- Την υποβολή των εργαζομένων σε περιοδικό έλεγχο, με την διενέργεια επανειλημμένων ακοογραφημάτων. Η συχνότητα αυτών των εξετάσεων μπορεί να είναι κάθε 12 μήνες ή 5 χρόνια εφ'όσον η ημερήσια ατομική ηχοέκθεση του εργαζομένου είναι μικρότερη από 90 dB(A).
- Την τήρηση σχετικών αρχείων από τον Γιατρό εργασίας για την διαχρονική εκτίμηση των αποτελεσμάτων.
- Την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων και την γνωστοποίηση τους στους ενδιαφερόμενους εργαζομένους κατατάσσοντας τους με βάση τα αποτελέσματα σ' ένα από τα παρακάτω στάδια της επαγγελματικής νευροαισθητικής βαρηκοΐας.

ΣΤΑΔΙΟ 0 απώλεια μικρότερη των 20 dB.

ΣΤΑΔΙΟ 1 απώλεια από 20 - 40 dB.

ΣΤΑΔΙΟ 2 απώλεια από 40 - 60 dB.

ΣΤΑΔΙΟ 3 απώλεια ίση ή μεγαλύτερη από 60dB .

11.3. Μέτρα ελέγχου πηγών θορύβου

11.3.1. Έλεγχος θορύβου μοτοσυκλετών και μοτοποδηλάτων

Από την προτίμηση πολλών κατοίκων στη χρησιμοποίηση δικύκλων στις μετακινήσεις τους -λόγω κλίματος και ευελιξίας στις μεγάλες πόλεις, ο αριθμός των δικύκλων έχει αυξηθεί τα τελευταία χρόνια και φυσικά και ο θόρυβος από αυτή την κατηγορία οχημάτων. Η μη τακτική συντήρηση στο σύστημα σίγασης ενός μοτοποδηλάτου ή μοτοσυκλέτας είτε η χρησιμοποίηση πχ μιας φτηνής απομίμησης της πραγματικής εξάτμισης που ορίζει ο κατασκευαστής συμβάλει στην δημιουργία μιας υψηλής στάθμης θορύβου που τις περισσότερες φορές είναι ενοχλητική και συγχρόνως παράνομη.

Για το κάθε δίκυκλο (ανάλογα με τον τύπο του, τον κυβισμό του, το έτος κατασκευής κλπ) αναγράφονται στην άδεια κυκλοφορίας του τα στοιχεία ελέγχου θορύβου δηλαδή οι στροφές ελέγχου (RPM) και η στάθμη θορύβου εν στάσει σε dB(A).

Ειδικά για την Αττική, το ΥΠΕΧΩΔΕ μαζί με την Τροχαία Αθηνών ξεκίνησε τον Απρίλιο του 1996 ένα πρόγραμμα ελέγχων των μοτοσικλετών και μοτοποδηλάτων σύμφωνα με την "εν στάσει" μέθοδο η οποία προδιαγράφεται από την Ευρωπαϊκή Ένωση με ειδική Οδηγία.

Τέτοιοι έλεγχοι θορύβου μοτοσικλετών και μοτοποδηλάτων -βάσει διαδικασίας εγκεκριμένης από την Ε.Ε.- γίνονται καθημερινώς στην ευρύτερη περιοχή των Αθηνών.

Έτσι, μέχρι σήμερα έχουν πραγματοποιηθεί πάνω από 55.000 έλεγχοι με πολύ θετικά αποτελέσματα (στην αρχή το ποσοστό οδηγών με παράνομες εκπομπές θορύβου ήταν πάνω από 50% ενώ τώρα έχει σταθεροποιηθεί στο 10 -15 %) με τάσεις περαιτέρω μείωσης. Να σημειωθεί ότι το πρόγραμμα αυτό παρουσιάστηκε ως παράδειγμα προς μίμηση στην πλέον πρόσφατη Έκθεση Κατάστασης του Ευρωπαϊκού Περιβάλλοντος (έκδοση του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Περιβάλλοντος, 1999).

11.3.2. Μέτρα ηχοπροστασίας κατά την διαδρομή του ήχου- Ηχοπετάσματα

Τα ηχοπετάσματα είναι ειδικές κατασκευές που έχουν αποκλειστικό σκοπό τη μείωση του κυκλοφοριακού θορύβου στην πρόσοψη των κτιρίων περιοχών με μεγάλη κυκλοφορία και συνεπώς με υψηλές στάθμες θορύβου. Τα πετάσματα αυτά έχουν συνήθως αυξημένες διαστάσεις στις περιπτώσεις εφαρμογής τους σε περιοχές όπου καμιά άλλη τεχνική λύση μείωσης του κυκλοφοριακού θορύβου δεν μπορεί να εφαρμοστεί. Είναι λοιπόν φανερό ότι η εφαρμογή τους είναι πίο δύσκολη (τόσο από άποψη μελέτης, όσο και από άποψη κατασκευής) εάν δεν προβλέπονται εξ αρχής όπως π.χ. στη μελέτη του συγκοινωνιακού έργου.

Όπως διαπιστώθηκε από τις πρώτες εφαρμογές στις χώρες της Δυτικής Ευρώπης μεταξύ των άλλων δυσκολιών εφαρμογής των ηχοπετασμάτων, βασικό πρόβλημα είναι και οι κανονισμοί οδικής ασφαλείας που αναφέρονται στην σωστή λειτουργία των συγκοινωνιακών έργων. Για λόγους καθαρά γεωμετρίας η τοποθέτησή των πετασμάτων είναι επιθυμητό να γίνεται όσο το δυνατόν πλησιέστερα στην πηγή του θορύβου (η του δέκτη). Κατά συνέπεια η οριογραμμή του καταστρώματος είναι η ιδεώδης θέση για την τοποθέτησή τους εφόσον όμως λυθούν θέματα ασφαλείας που προκύπτουν από την πιθανότητα πρόσκρουσης οχημάτων που παρεκκλίνουν από την τροχιά τους.

Το ΥΠΕΧΩΔΕ κατασκεύασε για πρώτη φορά το 1993 -μετά από ανοικτή συγκέντρωση, ενημέρωση και αποδοχή από τους κατοίκους- το πρώτο αντιθορυβικό πέτασμα στην Ε.Ο. Νο.1 Αθηνών-Λαμίας στην περιοχή της Ν.Φιλαδέλφειας, στο ύψος των εργατικών πολυκατοικιών μπροστά από το κτίριο του Πολυκλαδικού Λυκείου (πρώην ΤΕΙ) με μεγάλη επιτυχία δεδομένου ότι έχει ήδη ζητηθεί η επέκτασή του προγράμματος κατασκευής των και σε άλλα σημεία της περιοχής.

Ήδη το ΥΠΕΧΩΔΕ -μέσω του Β' ΚΠΣ- έχει κατασκευάσει και άλλα ηχοπετάσματα σε ευαίσθητες ακουστικά περιοχές όπως σχολεία στο Χαϊδάρι, στο Πέραμα, στον Α.Ι.Ρέντη, στους Αγ. Ανάργυρους, στην Ν.Ερυθραία, στον Κορυδαλλό, στο Μοσχάτο, την Θεσσαλονίκη κλπ.

11.3.2.1. Ακουστική Λειτουργία των Πετασμάτων

Η παρεμβολή ενός εμποδίου μεταξύ μίας ηχητικής πηγής (Π) και ενός δέκτη (Δ) μεταβάλλει την εξάπλωση ενός ηχητικού κύματος. Αντίθετα με την απουσία εμποδίων το ηχητικό κύμα από το σημείο (Π) διαδίδεται κατευθείαν προς το δέκτη (R) ακολουθώντας τη διαδρομή (Π-Δ). Στην περίπτωση παρεμβολής ενός εμποδίου στην διαδρομή πηγή-δέκτης (Π-Δ) με αποτέλεσμα το ηχητικό κύμα να διαδίδεται προς διάφορες κατευθύνσεις ως εξής:

1. Ένα μέρος του ηχητικού κύματος ανακλάται από το πέτασμα. Κατά συνέπεια επιστρέφει προς την πλευρά της πηγής (Π) με γωνία ανάκλασης ίση με τη γωνία πρόσπτωσης. Αυτό το μέρος του κύματος, δεν παραλαμβάνεται από το δέκτη (Δ), εκτός αν ανακλαστεί πάλι προς την κατεύθυνση του (Δ).
2. Ένα μέρος του ηχητικού κύματος απορροφάται από το πέτασμα, και μετατρέπεται σε θερμική ενέργεια. Η ποσότητα της ενέργειας που απορροφάται κατ'αυτόν τον τρόπο εξαρτάται από τις διαστάσεις και από τη φύση της επιφάνειας του υλικού του πετάσματος. Όσο πιο απορροφητικό είναι το υλικό του πετάσματος, τόσο μικρότερο είναι το ποσοστό του ηχητικού κύματος που ανακλάται. Συνεπώς ένα πέτασμα με σωστά χαρακτηριστικά απορρόφησης, μειώνει το ανακλώμενο κύμα.
3. Ένα μέρος του ηχητικού κύματος μεταδίδεται δια μέσου του πετάσματος. Η ενέργεια που μεταδίδεται είναι πιο σημαντική όσο το υλικό του πετάσματος είναι ελαφρό ή αν η επιφάνεια του έχει κενά μέσω των οποίων ο θόρυβος μπορεί να διαδοθεί.
4. Τέλος ένα μέρος του ηχητικού κύματος περιθλάται από την κορυφή του πετάσματος και από τα άκρα του. Η διαθλώμενη ενέργεια μειώνεται εξαρτώμενη από την αύξηση της τεθλασμένης απόστασης που διανύει από την πηγή προς το δέκτη.

Η διαστασιολόγηση του πετάσματος, δηλαδή το ύψος του και το μήκος του είναι από τα πιο σημαντικά δεδομένα για την επιτυχία του. Επίσης στο ηχοπέτασμα πρέπει η μεταδιδόμενη ενέργεια, είτε δια μέσου αυτού του ίδιου του ηχοπετάσματος, είτε δια μέσου της περιθλάσης, να είναι η ελάχιστη δυνατή ώστε να έχει τα απαιτούμενα αποτελέσματα.

Ο υπεύθυνος μηχανικός του έργου αφού ζητήσει την αποδοχή του έργου από τους ενδιαφερόμενους κατοίκους, θα πρέπει να μελετήσει τις συνθήκες και να προγραμματίσει την κατασκευή έτσι ώστε να προκληθεί η ελάχιστη δυνατή παρενόχληση στην λειτουργία της οδού.

Οι ακριβείς τεχνικές προδιαγραφές και ο σχεδιασμός εν γένει των ηχοπετασμάτων (ακριβής διαστασιολόγηση, επιλογή υλικών - ένταξη στην περιοχή).

11.4. ΜΕΙΩΣΗ ΘΟΡΥΒΟΥ [2]

Η αντιμετώπιση του προβλήματος του θορύβου στηρίζεται αφ' ενός στην ύπαρξη νομοθεσίας (νόμοι, υπουργικές αποφάσεις, προεδρικά διατάγματα) για τον περιορισμό του θορύβου και αφ' ετέρου προδιαγραφών (EN, ΕΛΟΤ, ISO, DIN κ.α.) που η τήρησή τους περιορίζει τον θόρυβο.

Οι λύσεις που υπάρχουν ποικίλουν ανάλογα με τη φύση του προβλήματος.

Σωστό είναι να ξεκινήσουμε πρώτα από τη μείωση του θορύβου κοντά στην πηγή (εφόσον αυτό είναι εφικτό) και ύστερα να αναζητήσουμε λύσεις κατά τη διαδρομή διάδοσης ή κοντά στον δέκτη.

Στις περισσότερες περιπτώσεις λαμβάνονται μέτρα και για τα τρία σημεία.

Η διάδοση του ήχου γίνεται:

- Μέσω του αέρα (αερόφερτος ήχος)
- Με ανάκλαση σε επίπεδες επιφάνειες που προωθούν τον ήχο σε νέες κατεύθυνσης
- Με διάθλαση σε στρώματα θερμού αέρα που μεταφέρουν τον ήχο σε μεγάλη απόσταση
- Με διάθλαση σε ευρύτητα αέρα διαφορετικών ταχυτήτων που επαναφέρουν τον ήχο σε μεγάλη απόσταση
- Με διάχυση μέσα από σχισμές ή οπές που μεταφέρουν τον ήχο στο εσωτερικό των χώρων
- διαβίωσης

Με κυματική διάδοση μέσα από στερεά δομικά στοιχεία (τοιχούς, δάπεδα) που μεταφέρει τον ήχο στο χώρο που βρίσκεται πίσω από το δομικό στοιχείο.

Για την σωστή ηχοπροστασία η απαιτείται:

- Να προσδιοριστεί η προέλευση του ήχου και το είδος της πηγής
- Να υπολογιστεί ή να μετρηθεί η ηχητική ενέργεια της πηγής (η στάθμη θορύβου)
- Να προσδιοριστεί ο κύριος τρόπος μετάδοσης του ήχου από την πηγή στον δέκτη

Στη συνέχεια πρέπει να ληφθούν μέτρα περιορισμού του ήχου:

- Στην πηγή (διακοπή ή περιορισμός λειτουργίας, αντικατάστασή με λιγότερο θορυβώδη, εγκαθίσταται σε ηχομονωτικό κάλυμμα)
- Στη διαδρομή (εγκατάσταση ηχοπετάσματος, περιορισμός των ανακλάσεων με ηχοαπορρόφηση)
- Στο δέκτη (ηχομόνωση τοίχων, δαπέδων, παραθύρων)

Η εμπειρία από την εφαρμογή μέτρων ηχομείωσης υποδεικνύει ότι:

Για τη μείωση του θορύβου στην πηγή (π.χ. θόρυβος κυκλοφορίας) απαιτούνται μέτρα που είτε αποδίδουν λίγο και με αργούς ρυθμούς (π.χ. μείωση εκπομπών θορύβου των οχημάτων που προέρχονται από βελτιώσεις στον τρόπο κατασκευής των και εξαρτώνται από τις αυτοκινητοβιομηχανίες) είτε υπερκαλύπτονται από άλλους παράγοντες (π.χ. συνεχής αύξηση του αριθμού των οχημάτων), είτε τέλος απαιτούν δύσκολες λειτουργικά αποφάσεις (π.χ. κυκλοφοριακές εκτροπές, μείωση διελεύσεων)

- Για τη μείωση του θορύβου στη διαδρομή (π.χ. ηχοπετάσματα) απαιτούνται δημόσιες δαπάνες (όχι τόσο σημαντικές λόγω ειδικής κατασκευής, αλλά λόγω του μεγάλου μήκους που απαιτείται) ενώ υπάρχουν επιχειρησιακά προβλήματα (προβλήματα τοποθέτησης σε στενούς δρόμους, περιορισμός ορατότητας και κινήσεων)

- Για τη μείωση του θορύβου στον δέκτη (π.χ ηχομονωτικά παράθυρα) απαιτούνται υψηλές δαπάνες από ιδιωτικούς πόρους, αποτελούν ατομική και όχι γενική λύση και έχουν λειτουργικά προβλήματα (αποδίδουν μόνο κλειστά)

11.4.1 ΤΑ ΦΥΤΑ ΜΕΙΩΝΟΥΝ ΤΗΝ ΗΧΟΡΥΠΑΝΣΗ

Τα αποτελέσματα μιας σημαντικής έρευνας σχετικά με την καταπολέμηση της ηχορύπανσης με τη χρήση φυτών, παρουσιάζονται στη μελέτη που ολοκλήρωσε το Τμήμα Δασολογίας & Φυσικού Περιβάλλοντος/ Εργαστήριο Δασοκομίας του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης (Α.Π.Θ.). Η μελέτη πραγματοποιήθηκε στη Θεσσαλονίκη και η Επιστημονική Ομάδα η οποία ήταν υπεύθυνη για τη διεξαγωγή της, αποτελούνταν από τον Καθηγητή Δασοκομίας – Οικολογίας του Τμήματος Δασολογίας & Φυσικού Περιβάλλοντος του Α.Π.Θ., κ. Παύλο Σμύρη, την Δασολόγο, Μεταπτυχιακή Οικολογίας Τοπίου του ΑΠΘ, κα Όλγα Μαυροκορδοπούλου, την Διδάκτορα Δασοκομίας – Οικολογίας του Α.Π.Θ., κα Μαρία Ασλανίδου καθώς και από τον Δασολόγο, Μεταπτυχιακό Δασοκομίας – Οικολογίας του Α.Π.Θ., κ. Ηλία Πιπινή.

Οι μετρήσεις ξεκίνησαν τον περασμένο Σεπτέμβριο και ολοκληρώθηκαν στο τέλος του χρόνου, ενώ τον Φεβρουάριο ολοκληρώθηκε η επεξεργασία των στοιχείων. Η μελέτη χρηματοδοτήθηκε από την ΤΟΥΟΤΑ Ελλάς, η οποία ανταποκρίθηκε αμέσως στη πρόσκληση του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου για την υποστήριξη του ερευνητικού προγράμματος.

Τα αυξημένα επίπεδα της ηχορύπανσης και οι αρνητικές τους επιπτώσεις στην καθημερινή μας ζωή στάθηκαν η αφορμή για την υλοποίηση της συγκεκριμένης έρευνας. Τα τελευταία χρόνια η επιστημονική κοινότητα έχει καταλήξει στο συμπέρασμα ότι η ηχορύπανση είναι υπεύθυνη για πληθώρα προβλημάτων που απασχολούν το σύγχρονο άνθρωπο δημιουργώντας άμεσο αντίκτυπο τόσο στην υγεία του όσο και στην ποιότητα ζωής του. Προβλήματα όπως οι καρδιακές παθήσεις, η συσσώρευση άγχους στον ήδη επιβαρημένο ανθρώπινο οργανισμό και τα ανυπολόγιστα κρούσματα βλάβης της ακοής ανά τον κόσμο, οδηγούν στο συμπέρασμα ότι καθίσταται πλέον επιτακτική η εξεύρεση τρόπων αντιμετώπισης του φαινομένου της ηχορύπανσης.

Σκοπός της μελέτης ήταν αφενός η καταγραφή των επιπέδων της ηχορύπανσης που προκαλούν τα οχήματα σε μια μεγαλούπολη και αφετέρου ο υπολογισμός της συνεισφοράς της βλάστησης στην άμβλυνση του φαινομένου. Οι μετρήσεις της έρευνας πραγματοποιήθηκαν στο ευρύτερο Πολεοδομικό Συγκρότημα της Θεσσαλονίκης σε προεπιλεγμένα σημεία, αντιπροσωπευτικά των επιπέδων της ηχορύπανσης που επικρατούν στη συμπρωτεύουσα. Για τις μετρήσεις ελήφθησαν υπόψη διάφοροι παράγοντες οι οποίοι επηρεάζουν άμεσα το μέγεθος της ηχορύπανσης του εκάστοτε σημείου. Το ερευνητικό πρόγραμμα ήταν διάρκειας τριών μηνών.

Τα κύρια συμπεράσματα τα οποία προέκυψαν από τη συγκεκριμένη μελέτη, ήταν τα εξής:

- Η βλάστηση μπορεί να μειώσει το θόρυβο που προέρχεται από τα οχημάτων μέχρι και 10 dB. Μια μείωση της τάξης των 10 dB σημαίνει μείωση της έντασης του ήχου για τον άνθρωπο περίπου στο μισό της αρχικής. Ο θόρυβος δηλαδή που τελικά καταπονεί το ανθρώπινο αυτί είναι μειωμένος κατά το ήμισυ. Αυτό είναι ένα σημαντικότερο συμπέρασμα καθώς με την ορθή χρήση δένδρων και θάμνων είμαστε σε θέση να ελέγξουμε σε μεγάλο βαθμό την ενόχληση που αισθανόμαστε κάθε φορά που ερχόμαστε αντιμέτωποι με υψηλά επίπεδα θορύβου και συνεπώς να βελτιώσουμε την ποιότητα ζωής μας.
- Εντός των πόλεων, όπου ο διαθέσιμος χώρος για τη φύτευση βλάστησης είναι σχετικά περιορισμένος, μια καλή λύση για τη ρύθμιση των επιπέδων της ηχορύπανσης, αποτελεί η φύτευση μονών σειρών θάμνων. Τα είδη των θάμνων που θα χρησιμοποιηθούν πρέπει να φθάνουν σε ύψος τα 2 τουλάχιστον μέτρα. Οι θάμνοι πρέπει να φυτεύονται ανάλογα με το είδος στο οποίο ανήκουν σε κατάλληλες αποστάσεις ώστε να τους δίνεται η δυνατότητα να αναπτυχθούν πλήρως αλλά ταυτόχρονα να είναι και σχετικά πυκνοί, γιατί μεγάλες ασυνέχειες στη δομή τους μειώνουν την αποτελεσματικότητά τους στη μείωση των θορύβων. Για μέγιστη αποτελεσματικότητα προτείνεται οι σειρές των θάμνων να έχουν μήκος μεγαλύτερο ή τουλάχιστον ίσο με το μήκος του αντικειμένου που επιθυμούμε να προστατέψουμε.
- Η ύπαρξη πάρκων εντός των πόλεων συνεισφέρει σημαντικά στη μείωση των θορύβων. Αρκετές από τις μετρήσεις μας πραγματοποιήθηκαν στα τυπικής μορφής πάρκα που συναντά κανείς μέσα σε μια μεγάλη πόλη.
- Σε δρόμους ταχείας κυκλοφορίας τα επίπεδα της ηχορύπανσης είναι υψηλότερα καθώς τα οχήματα αναπτύσσουν μεγαλύτερες ταχύτητες. Σε αυτές τις περιπτώσεις ικανοποιητικά αποτελέσματα όσον αφορά τη μείωση των θορύβων μπορούμε να επιτύχουμε με φύτευση ενός συνδυασμού θάμνων και σειρών δένδρων. Οι θάμνοι που θα χρησιμοποιηθούν πρέπει να έχουν ύψος 2 – 3 μέτρα σε ώριμη ηλικία και να φυτεύονται ακριβώς δίπλα στο δρόμο. Οι θάμνοι αυτοί ακολουθούνται από σειρές δένδρων, ενώ το πόσες σειρές δένδρων θα χρησιμοποιήσουμε εξαρτάται από το μέγεθος της μείωσης των θορύβων που επιθυμούμε να επιτύχουμε. Τα δένδρα που θα χρησιμοποιηθούν καλό είναι να διαθέτουν ύψος τουλάχιστον 15 μέτρα στην κεντρική τους σειρά. Ιδιαίτερα ικανοποιητικά είναι τα αποτελέσματα όταν από το επίπεδο του εδάφους και επάνω, ο εναέριος χώρος είναι σχεδόν ολοκληρωτικά καλυμμένος από την κόμη της βλάστησης. Για να επιτευχθεί αυτό μπορούν να χρησιμοποιηθούν ποικιλία ειδών, με διάφορα σχήματα και μεγέθη κόμης.
- Ιδιαίτερα αποτελεσματικά στη μείωση του θορύβου αποδείχθηκαν και τα αντηχητικά φράγματα. Συνδυασμός βλάστησης και αντηχητικών φραγμάτων επιφέρει τα άριστα δυνατά αποτελέσματα (μείωση από 10 - 15 dB) για το

σκοπό αυτό όμως η βλάστηση πρέπει να φυτεύεται μπροστά από τα αντηχητικά φράγματα.

Παρά τα όσα αναφέρθηκαν παραπάνω σε καταστάσεις που επικρατεί ιδιαίτερα μεγάλος κυκλοφοριακός φόρτος τα επίπεδα της ηχορύπανσης εξακολουθούν να είναι πολύ υψηλά (πάνω από το όριο των 65 dB) ανεξαρτήτως των μορφών βλάστησης και των τυχόν αντηχητικών φραγμάτων που χρησιμοποιούμε. Αυτό σημαίνει ότι αν και η μείωση του θορύβου που επιτυγχάνεται με τα παραπάνω μέτρα είναι αξιόλογη (10 - 15 dB), εντούτοις τα επίπεδα της ηχορύπανσης εξακολουθούν να παραμένουν επικίνδυνα για τη σωματική και ψυχική υγεία του ανθρώπου. Στις περιπτώσεις αυτές επιβάλλεται η ουσιαστική μείωση της ταχύτητας των αυτοκινήτων και η βελτίωση των κινητήρων τους στην κατεύθυνση της μείωσης των θορύβων που προκαλούν. Όσον αφορά τις πιθανές λύσεις, η επιστημονική ομάδα η οποία διεξήγαγε την έρευνα, προτείνει πιθανές πρακτικές εφαρμογές σε διάφορους τομείς της Τοπικής Αυτοδιοίκησης. Τόσο ο θεσμός της νομαρχιακής, όσο και της δημοτικής διοίκησης μέσα από κατάλληλους στρατηγικούς σχεδιασμούς μπορούν να συμβάλλουν αποφασιστικά, με τη δημιουργία ειδικών προγραμμάτων, στον περιορισμό του φαινομένου της ηχορύπανσης. Προγράμματα που αφορούν στη δημιουργία χώρων πρασίνου στα κέντρα των πόλεων (πάρκα, άλση κ.λπ.) αλλά και στον κατάλληλο σχεδιασμό και στη δενδροφύτευση των δρόμων ταχείας κυκλοφορίας από τις αρμόδιες κατασκευάστριες εταιρίες, είναι δυνατόν να προσφέρουν λύσεις σε αυτό το πρόβλημα.

11.5. ΗΧΟΜΟΝΩΣΗ [3]

Πρέπει να λαμβάνεται υπ' όψη η ηχοαπορρόφηση και η ηχοανάκλαση, το επίπεδο του περιβάλλοντος ήχου, τα φαινόμενα αντίλαλων, οι επενδύσεις των τοίχων, τα δάπεδα, τα παράθυρα, το ύψος των ταβανιών και το μέγεθος και η γεωμετρία των χώρων για την σωστή ακουστική των χώρων.

Συνήθως δεν είναι δυνατόν να καλύπτεται ένας προϋπολογισμός που να ανταποκρίνεται πλήρως σε μια λεπτομερή μελέτη ηχομόνωσης - ηχοαπορρόφησης.

Είναι δυνατόν όμως να τηρηθούν κάποιες βασικές αρχές ώστε η αίθουσα να ανταποκριθεί στις λειτουργικές απαιτήσεις της τηλεεκπαίδευσης:

Είναι επιθυμητή η επιλογή ενός χώρου απομακρυσμένου από τους θορύβους.

2. Προτιμούνται οι καλά μονωμένοι χώροι

3. Πρέπει αν αποφεύγονται οι ανακλαστικές επιφάνειες όπως το γυαλί και οι γυαλισμένες ξύλινες επιφάνειες.

4. Πρέπει να καλύπτονται τα δάπεδα με μοκέτες και να τοποθετούνται εμπρός από τα παράθυρα ηχοαπορροφητικά υλικά, όπως κατάλληλα επιλεγμένες για αυτό το σκοπό κουρτίνες.

5. Πρέπει αν τοποθετούνται ψευδοροφές, ηχοαπορροφητικές επιφάνειες και ηχοαπορροφητικά πανέλλα όπου χρειάζεται.

Πολύ σημαντική είναι η θέση των μικροφώνων. Πολλά ανοικτά μικρόφωνα δημιουργούν μεγάλο "θόρυβο", με αποτέλεσμα να μειώνεται η αποτελεσματικότητα των χρηστών των αιθουσών. Αντίθετα, πολύ λίγα μικρόφωνα θα έχουν ως αποτέλεσμα άλλοι χρήστες να ακούγονται και άλλοι όχι.

Πρέπει να προκρίνεται η επιλογή μικροφώνων που παρέχουν πολλαπλές ρυθμίσεις

λειτουργίας: είτε να τίθεται σε λειτουργία με το πάτημα ενός κουμπιού, είτε με το άγγιγμά του, είτε να είναι συνεχώς ανοικτό.

Παράμετροι Ακουστικής Άνεσης

11.5.1. Ηχομόνωση από αερόφερτο ήχο

R_w σταθμισμένος δείκτης ηχομείωσης

Ο σταθμισμένος δείκτης ηχομείωσης περιγράφει τη μείωση του θορύβου ανάμεσα σε δύο δωμάτια, οριζόντια ή κατακόρυφα (μόνωση τοίχου ή οροφής) χωρίς τη μετάδοση του ήχου από πλευρικούς δρόμους.

R'_w σταθμισμένος φαινόμενος δείκτης ηχομείωσης

Ο σταθμισμένος φαινόμενος δείκτης ηχομείωσης περιγράφει τη συνολική μείωση του θορύβου ανάμεσα σε δύο χώρους συμπεριλαμβανομένων και των πλευρικών δρόμων μετάδοσης ήχου.

$R'_{w,R}$ τιμή υπολογισμού μελέτης

$R'_{w,P}$ τιμή πιστοποίησης

[9]

11.5.2. Ηχομόνωση από κτυπογενή ήχο [9]

$L'_{n,w}$ σταθμισμένη κανονικοποιημένη ηχητική πίεση κτυπογενούς ήχου.

Η σταθμισμένη κανονικοποιημένη ηχητική πίεση κτυπογενούς ήχου περιγράφει την ηχοστάθμη κάτω από οροφές όταν λειτουργεί επάνω στην οροφή μια πρότυπη γεννήτρια κτυπογενούς ήχου.

Η απαιτούμενη τιμή της $L'_{n,w}$ σταθμισμένης κανονικοποιημένης ηχητικής πίεσης κτυπογενούς ήχου είναι $L'_{n,w} = 58$ dB. Η απαίτηση του Κτιριοδομικού Κανονισμού για την ηχομόνωση από κτυπογενή ήχο ικανοποιείται με την τοποθέτηση πλωτών δαπέδων. Αυτό είναι εφικτό στις περισσότερες περιπτώσεις μόνο για νέες κατασκευές. Στην περίπτωση της μετατροπής υφισταμένων χώρων οι δυνατότητες περιορίζονται στην τοποθέτηση ελαστικών τελικών δαπέδων στην αίθουσα τηλεκπαίδευσης και στους παρακείμενους χώρους.

Σημείωση:

Μεγάλα μεγέθη του R'_w δείχνουν την μεγάλη μόνωση ενός τοίχου ή μιας οροφής.

Αντίθετα μικρά μεγέθη του $L'_{n,w}$ δείχνουν υψηλή ικανότητα ηχομόνωσης κτυπογενούς ήχου.

11.5.3. Ηχοπροστασία από αερόφερτο θόρυβο εξωτερικών πηγών

$L'_{Aeq,h}$ ωριαία ισοδύναμη A-ηχοστάθμη

Ηχοπροστασία από τον αερόφερτο θόρυβο που παράγεται από εγκαταστάσεις

L_{pA} A-ηχοστάθμη

Χρόνος αντήχησης

T τιμή του χρόνου αντήχησης σε sec. Ο χρόνος αντήχησης περιγράφει την πτώση της περιβάλλουσας της παλμικής απόκρισης για την περιοχή του διάχυτου ήχου.

$\alpha(f)$ ηχοαπορροφητική ικανότητα

NRC (noise reduction coefficient) μέση τιμή της ηχοαπορροφητικής ικανότητας για τις οκτάβες 250Hz, 500Hz, 1000Hz και 2000Hz.

11.5.5. Ακουστικές Απαιτήσεις Αιθουσών Τηλεκπαίδευσης

Οι ακουστικές απαιτήσεις αιθουσών τηλεκπαίδευσης πρέπει να είναι όμοιες με τις απαιτήσεις για τηλεοπτικά plateau. Επειδή αυτό δεν μπορεί να γίνει πάντα στα πλαίσια ενός περιορισμένου προϋπολογισμού, αναφέρονται στην συνέχεια ως ελάχιστες ακουστικές απαιτήσεις, οι προδιαγραφές του Κτιριοδομικού Κανονισμού, άρθρο 12, για χώρους εκπαίδευσης, στην κατηγορία Α, "υψηλή ακουστική άνεση".

	R'_w	$L'_{n,w}$
Ηχομόνωση από γειτονικό χώρο κύριας ή βοηθητικής χρήσης	57 dB	58 dB
Ηχομόνωση κύριου χώρου από χώρους εγκαταστάσεων. Αφορά μόνο την επιφάνεια έδρασης των μηχανημάτων.	60 dB	45 dB
Ηχοπροστασία από εξωτερικούς θορύβους	$L'_{Aeq,h} = 30$ dB(A)	
Ηχοπροστασία από Θορύβους εγκαταστάσεων	$L_{pA} = 25$ dB(A)	

[9]

11.5.6. Κατασκευαστικές Λύσεις [3]

Ο σταθμισμένος δείκτης ηχομείωσης R_{wan} της πρόσοψης.

Η απαιτούμενη ηχομόνωση της πρόσοψης της αίθουσας υπολογίζεται σύμφωνα με τις προδιαγραφές του προτύπου ΕΛΟΤ 868. Το πρότυπο αυτό ακολουθεί στενά τις προδιαγραφές του γερμανικού προτύπου VDI 2719 "Schalldaemmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen". Ο απαιτούμενος σταθμισμένος δείκτης ηχομείωσης εξαρτάται από την επιτρεπτή εσωτερική ηχοστάθμη στον χώρο και μπορεί να υπολογιστεί κατά προσέγγιση με τη βοήθεια της παρακάτω εξίσωσης:

$$R_{wan} = L_{Aa} - L_{Ai} + 10 \log (S/A) + 6d$$

R_{wan} Ο απαιτούμενος σταθμισμένος δείκτης ηχομείωσης της πρόσοψης

L_{Aa} Η Α-ισοδύναμη εξωτερική ηχοστάθμη σε dB(A)

L_{Ai} Η Α-ισοδύναμη εσωτερική ηχοστάθμη σε dB(A) που δεν πρέπει να ξεπεραστεί

S Επιφάνεια πρόσοψης του χώρου σε m²

A Ισοδύναμη επιφάνεια ηχοαπορρόφησης του χώρου λήψης σε m²
 $A = 0.16 V/T$

V Όγκος του χώρου

T Χρόνος αντήχησης του χώρου

Για μία εξωτερική στάθμη θορύβου π.χ. $L_{A,a} = 70$ dB(A) προκύπτουν οι ακόλουθες απαιτήσεις ηχομόνωσης της πρόσοψης.

$$S/A = 1$$

$$R_{wan} = L_{Aa} - L_{Ai} + 10 \log (S/A) + 6dB$$

$$R_{\text{wall}} = 70 \text{ dB} - 35 \text{ dB} + 6 \text{ dB}$$

$$R_{\text{wall}} = 41 \text{ dB.}$$

Σε μία ολοκληρωμένη ακουστική μελέτη πραγματοποιούνται μετρήσεις της Α-ισοδύναμης εξωτερικής ηχοστάθμης για τον προσδιορισμό της απαιτούμενης ηχομονωτικής ικανότητας της πρόσοψης.

Ανάλογα με τις διαστάσεις των παραθύρων και την ηχομονωτική ικανότητα του εξωτερικού τοίχου υπολογίζεται η απαιτούμενη ηχομονωτική ικανότητα των παραθύρων.

11.5.7. Εσωτερικά χωρίσματα

Ο απαιτούμενος σταθμισμένος φαινόμενος δείκτης ηχομείωσης για τα χωρίσματα των αιθουσών τηλεκπαίδευσης είναι $R'_w = 57 \text{ dB}$. Τυπικές ηχομονωτικές κατασκευές χωρισμάτων και η ηχομονωτική ικανότητα τους αναφέρονται ακόλουθα:

Τοιχείο από σκυρόδεμα με πάχος 250 mm	$R'_w = 57$ dB
Διπλός δρομικός τοίχος χωρίς διάκενο (200 mm), αμφίπλευρα σοβατισμένος συνολικού πάχους 250 mm	$R'_w = 46$ dB
Διπλός δρομικός τοίχος χωρίς διάκενο (200 mm), αμφίπλευρα σοβατισμένος με επένδυση από διπλές γυψοσανίδες (2x12,5mm) με ορυκτοβάμβακα στο διάκενο (50mm, 40kg/m ³) συνολικού πάχους 250 mm	$R'_w = 52$ dB
Τοίχος μεταλλικού σκελετού με μονό ορθοστάτη (75mm) και αμφίπλευρα διπλή γυψοσανίδα (2x12,5mm) με ορυκτοβάμβακα στο διάκενο (60mm, 40kg/m ³) συνολικού πάχους 125 mm	$R_w = 49$ dB
Τοίχος μεταλλικού σκελετού με διπλούς ορθοστάτες (2x75mm) και αμφίπλευρα διπλή γυψοσανίδα (2x12,5mm) με ορυκτοβάμβακα στο διάκενο (60mm, 40kg/m ³) συνολικού πάχους 205 mm	$R_w = 60$ dB

11.5.8. Εσωτερικές πόρτες

Ο Κτιριοδομικός Κανονισμός δεν αναφέρεται στην απαιτούμενη ηχομονωτική ικανότητα των θυρών. Η πρότασή μας είναι για την ηχομονωτική ικανότητα των εσωτερικών θυρών αιθουσών τηλεκπαίδευσης, $R_w = 37 \text{ dB}$. Για να πετύχουμε την απαιτούμενη ηχομόνωση στο έργο, πρέπει να προβλέψουμε ώστε η ανάλογη πιστοποίηση της θύρας να είναι 5dB υψηλότερη από την απαιτούμενη τιμή στο έργο, δηλαδή $R_{w,p} = 42 \text{ dB}$. Ηχομονωτικές πόρτες με πιστοποίηση και εάν αυτό είναι απαραίτητο με ιδιότητες πυρασφάλειας, είναι ιδιαίτερα ακριβές. Συνιστάται η τοποθέτηση διπλών θυρών, με μικρό προθάλαμο, έτσι ώστε να επιτυγχάνεται η συνολική ηχομόνωση με πιο απλές πόρτες. Οι πόρτες πρέπει να έχουν περιμετρικά ελαστικά σφραγίσματα και ένα σφράγισμα στο κατωκάσι. Η επιφανειακή μάζα του θυρόφυλλου είναι τουλάχιστον 20kg/m². Η συνολική απόδοση αυξάνεται με την τοποθέτηση ηχοαπορροφητικών επενδύσεων στην οροφή και στους τοίχους του προθαλάμου ($NRC \geq 0,7$).

11.5.9. Ακουστική χώρου

Η υποκειμενική ακουστική ποιότητα μίας αίθουσας είναι δυνατό να περιγραφεί με την βοήθεια αντικειμενικών ποσοτήτων που σχετίζονται με την ακουστική χώρου και μπορούν να μετρηθούν.

Η ακουστική συμπεριφορά μιας αίθουσας περιγράφεται με την παλμική απόκριση. Συγκεκριμένα η παλμική απόκριση περιέχει όλες τις ακουστικές πληροφορίες για μία ορισμένη θέση της πηγής και μία αντίστοιχη θέση του δέκτη. Όλες οι άλλες παράμετροι της ακουστικής ποιότητας μπορούν να υπολογισθούν από την παλμική απόκριση.

Ένα από τα πιο σημαντικά και παράλληλα το πιο εύκολα υπολογίσιμο κριτήριο είναι ο χρόνος αντήχησης T , του χώρου. Ο χρόνος αντήχησης περιγράφει την πτώση της περιβάλλουσας της παλμικής απόκρισης για την περιοχή του διάχυτου ήχου. Ο χρόνος αντήχησης εξαρτάται από τον όγκο και την ηχοαπορροφητική ικανότητα των τελικών επιφανειών του χώρου.

Η βέλτιστη τιμή του χρόνου αντήχησης εξαρτάται από την χρήση του χώρου και από τον όγκο του. Για ομιλία απαιτείται χρόνος αντήχησης μικρότερος του ενός δευτερολέπτου. Υψηλότερες τιμές οδηγούν σε κακή κατανόηση του λόγου. Η συλλαβή που φτάνει στο αυτί του ακροατή καλύπτεται από κάποια ανάκλαση προηγούμενης συλλαβής.

T Χρόνος αντήχησης σε sec

V Όγκος του χώρου σε m^3

A Ισοδύναμη επιφάνεια ηχοαπορρόφησης σε m^2

$$T = 0.16 V/A$$

Η βέλτιστη τιμή του χρόνου αντήχησης για αίθουσες τηλεκπαίδευσης είναι: $0.4\text{sec} < T(500\text{Hz}) < 0.6\text{sec}$. Τα ακόλουθα μέτρα για την ρύθμιση του χρόνου αντήχησης προτείνονται:

Τοποθέτηση ηχοαπορροφητικής ψευδοροφής.

Τοποθέτηση ηχοαπορροφητικών επενδύσεων στους τοίχους των αιθουσών.

Η ακουστική ποιότητα αυξάνεται με την τοποθέτηση διάχυτων κυρίως στους τοίχους των αιθουσών. Οι υπολογισμοί του χρόνου αντήχησης πρέπει να γίνουν για τις οκτάβες από 125 Hz έως 4000 Hz.

11.5.10. Ηχοπροστασία των εγκαταστάσεων κλιματισμού και εξαερισμού

Η απαίτηση για την ηχοστάθμη από την λειτουργία των ΗΜ εγκαταστάσεων είναι ιδιαίτερα αυστηρή ($L_{pA} = 25 \text{ dB(A)}$) και επιτυγχάνεται μόνο με την πρόβλεψη ηχοπαγίδων στο σύστημα κλιματισμού και εξαερισμού.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 12^ο

12.1. ΔΡΑΣΕΙΣ ΣΤΑ ΠΛΑΙΣΙΑ ΤΟΥ 6^{ου} ΚΟΙΝΟΤΙΚΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΓΙΑ ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΗΧΟΥΡΥΠΑΝΣΗ [2]

Έγκριση και εφαρμογή της προτεινόμενης κοινοτικής οδηγίας για τους θορύβους.
Ψηφίστηκε από το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο τον Ιούνιο του 2002 ως <<Οδηγία
2002/EC>> Αξιολόγηση και διαχείριση περιβαλλοντικού θορύβου .Τελευταία
εναρμονίστηκε στην ελληνική νομοθεσία.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 13^ο

13.1 ΤΕΧΝΙΚΗ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

Ο θόρυβος του περιβάλλοντος, σε κάθε σημείο μετρήθηκε με ηχόμετρο σε dB(A) . Το όργανο τοποθετήθηκε στην άκρη του πεζοδρομίου, σε ύψος περίπου 1,5μ από το έδαφος. Οι μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν κατά την διάρκεια εργάσιμης ημέρας (Δευτέρα μέχρι Σάββατο) και στις ώρες 8:00, 15:00, 21:00 από 2-5-2006 έως 24-5-2006.Καθε μέτρηση διήρκεσε 15' περίπου. Ο αριθμός των μετρήσεων σε κάθε οδό καθορίστηκε ανάλογα με το μήκος της κάθε οδού. Από τις μετρήσεις αυτές, βρέθηκε ο μέσος όρος για κάθε οδό. Στα σημεία αυτά έγιναν μετρήσεις σε διαφορετικές ημέρες, ώστε να μετρήσουμε διαφορετικές συνθήκες λειτουργίας του Δήμου (κλειστά ή ανοιχτά καταστήματα). [19]

13.2 ΕΠΙΛΟΓΗ ΣΗΜΕΙΩΝ ΜΕΤΡΗΣΕΩΣ ΘΟΡΥΒΟΥ

Για να γίνει ανεπηρέαστη επιλογή των σημείων μετρήσεων, και να ληφθεί μία ολοκληρωμένη εικόνα της κάθε περιοχής, χρησιμοποιήθηκε μία μέθοδος επιλογής των συγκεκριμένων σημείων βάση των οικοδομικών τετραγώνων κάθε οδού. Η κάθε μέτρηση πάρθηκε στο μέσο κάθε οικοδομικού τετραγώνου έτσι ώστε να μην υπάρξουν απώλειες του θορύβου διαμέσου των παρακείμενων οδών. [19]

13.3 ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

ΟΔΟΣ ΝΑΥΑΡΙΝΟΥ

Αρ/Μετρ	LAeq (dB)	LAeqMax (dB)	LAeqMin (dB)	LAE (dB)	L ₁₀ (dB)	L ₅₀ (dB)	L ₉₀ (dB)	L ₉₅ (dB)	L ₉₉ (dB)
1	79,7	95,1	49,2	108,4	82,5	72,4	61,9	59,4	50
2	77,8	93,7	52,1	107,1	82,3	59,9	60,6	57	53
3	74	92,2	49,1	103,6	78,4	66,5	55,7	52,8	50,3
4	76,8	97,5	55,1	104,8	79,4	71,9	61,9	58,8	56,6
5	76,5	95	53,2	105,9	79,8	71,5	61,9	60,3	56,4
6	75,8	91,4	50	103,7	79,7	68,8	57,3	55,4	51,8
7	67,3	88,2	48,6	95,9	69,6	62,1	54,5	53,1	50,7
8	78,4	97,3	53,1	106,9	82,1	72,5	61,7	59,2	56,3
9	76,1	95,3	48,3	102,9	79,8	66,3	57,8	53,5	49,5
10	73,7	92,8	51,8	102,5	74,3	65	58,9	56,7	54,4

M.O.	75,61	93,85	51,05	104,17	78,79	67,69	59,22	56,62	52,9
------	-------	-------	-------	--------	-------	-------	-------	-------	------

Παρατηρήσεις:

Στην οδό Ναυαρίνου πραγματοποιήθηκαν στο σύνολο 10 μετρήσεις. Η μέγιστη τιμή θορύβου LAeq (dB) = 79,7 πάρθηκε πρωί στις 2-5-2006, πενήντα μέτρα μακριά από την εκκλησία της Αναστάσεως. Ενώ η μικρότερη τιμή LAeq(dB)=67,3 παρατηρήθηκε πρωί στις 17-5-2006. Σύμφωνα με τα επιτρεπτά όρια θορύβου και με μέσο όρο LAeq (dB) = 75,61 η οδός Ναυαρίνου βρίσκεται σε όρια θορυβώδους καταστάσεως και με μέσο όρο LAeq (dB)Max=93,85 που παραπέμπει αντίστοιχα σε μια κατάσταση απαράδεκτη.

ΟΔΟΣ ΑΡΙΣΤΟΜΕΝΟΥΣ

Αρ/Μετρ	LAeq (dB)	LAeqMax (dB)	LAeqMin (dB)	LAE (dB)	L ₁₀ (dB)	L ₅₀ (dB)	L ₉₀ (dB)	L ₉₅ (dB)	L ₉₉ (dB)
1	75,3	92,5	59,5	104,6	77,3	70,5	66,6	65,3	63
2	76,9	99,9	57,1	106	78,5	70,9	66,3	65,1	59,2
3	74	94,4	56,9	103,2	75,7	69,6	64,8	63,7	62
4	74,8	96,3	55,6	103,7	77,4	71,2	67	65,8	62,9
5	75	88,6	59,5	104,7	77	72,7	70,4	69,8	68,6
6	74,4	94,8	61,1	103,7	76,5	71,7	68,6	67,7	65,9
7	77,5	93,5	51,8	106,3	81,6	69,2	59	57,5	54
8	73,4	92,3	57,1	102,5	76,4	69,2	62,7	61,8	60,3
9	75,1	94	58,5	103,8	77,9	72,6	65,5	64,2	61,6
10	73,9	91,2	55,5	103,2	77,6	69,6	62,3	60,6	58

M.O.	75,03	93,75	57,26	104,17	77,59	70,72	65,32	64,15	61,55
------	-------	-------	-------	--------	-------	-------	-------	-------	-------

Παρατηρήσεις:

Στην οδό Αριστομένους πραγματοποιήθηκαν στο σύνολο 10 μετρήσεις. Η μέγιστη τιμή θορύβου LAeq (dB) = 77,5 πάρθηκε μεσημέρι στις 13-5-2006. Ενώ η μικρότερη τιμή LAeq(dB)=73,9 παρατηρήθηκε στις 15-5-2006. Σύμφωνα με τα επιτρεπτά όρια θορύβου και με μέσο όρο LAeq (dB) = 75,03 η οδός Αριστομένους βρίσκεται σε όρια θορυβώδους καταστάσεως και με μέσο όρο LAeq (dB)Max=93,75 που παραπέμπει αντίστοιχα σε μια κατάσταση απαράδεκτη.

ΗΡΩΩΝ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥ (ΝΕΑ ΕΙΣΟΔΟΣ)

Αρ/Μετρ	LAeq (dB)	LAeqMax (dB)	LAeqMin (dB)	LAE (dB)	L ₁₀ (dB)	L ₅₀ (dB)	L ₉₀ (dB)	L ₉₅ (dB)	L ₉₉ (dB)
1	81,4	100,9	61	110,9	84	77,8	71,6	70,2	67,3
2	82,8	99,6	62,5	112,5	86,5	80	72,1	69,8	65,3
3	80,3	97,7	51,6	110	83,7	73	65,5	63,3	60,9
4	75,9	91	45,7	105,3	80,1	70,5	59	55,1	49,3
5	75,1	98,1	48,8	104,1	78,1	69,8	59,5	57,2	52,9

6	77,8	100,6	48,4	108,3	80,6	75,3	64,5	60,3	51,5
7	76,8	89,2	52,6	106,9	80,5	74,5	65,4	62,5	57
8	82,6	104	61,8	111,2	85,7	78,7	70	67,9	63,3
9	82,1	100,3	59,4	111,6	85,9	78,3	68,9	66,7	62,1
10	78,2	92,6	56,9	106,9	81,8	74,1	66,8	64,4	60,2

M.O.	79,3	97,4	54,87	108,77	82,69	75,2	66,33	63,74	58,98
------	------	------	-------	--------	-------	------	-------	-------	-------

Παρατηρήσεις:

Στην οδό Νέα Είσοδος πραγματοποιήθηκαν στο σύνολο 10 μετρήσεις. Η μέγιστη τιμή θορύβου LAeq (dB) = 82,8 πάρθηκε πρωί στις 5-5-2006. Ενώ η μικρότερη τιμή LAeq(dB)=75,1 παρατηρήθηκε βράδυ στις 10-5-2006.

Σύμφωνα με τα επιτρεπτά όρια θορύβου και με μέσο όρο LAeq (dB) = 79,3 η οδός Νέα Είσοδος βρίσκεται σε όρια πολύ θορυβώδους καταστάσεως και με μέσο όρο LAeq (dB)Max=97,4 που παραπέμπει αντίστοιχα σε μια κατάσταση απαράδεκτη.

ΟΔΟΣ ΚΡΗΤΗΣ

Αρ/Μετρ	LAeq (dB)	LAeqMax (dB)	LAeqMin (dB)	LAE (dB)	L ₁₀ (dB)	L ₅₀ (dB)	L ₉₀ (dB)	L ₉₅ (dB)	L ₉₉ (dB)
1	75,5	93,7	57,4	105,6	79,3	69,1	62,2	60,8	58,5
2	75,5	92,4	58,7	105,2	78,7	71,8	64,1	62,8	61
3	76,2	94,3	58,3	105,9	78,9	71,6	64	62,6	60,5
4	76,9	103,4	51,6	106,6	78,6	69,6	60,2	58	54
5	75,8	95,5	53,4	104,7	78,3	69,3	59,9	58	56,1
6	72,5	89,8	50,5	101,7	76,5	65,3	56	54,1	51,6
7	74,2	92,9	54,6	103,7	78	68,2	60	58,4	55,9
8	77,6	99,2	61,3	105,5	79,5	69,4	64,7	63,7	62,9
9	78,2	98,6	61,9	108,1	79,9	73,3	67,8	66,2	63,6

M.O.	75,82	95,53	56,41	105,22	78,633	69,733	62,1	60,511	58,23
------	-------	-------	-------	--------	--------	--------	------	--------	-------

Παρατηρήσεις:

Στην οδό Κρήτης πραγματοποιήθηκαν στο σύνολο 9 μετρήσεις. Η μέγιστη τιμή θορύβου LAeq (dB) = 78,2 πάρθηκε στις 22-5-2006 πλησίον του νυχτερινού σχολείου. Ενώ η μικρότερη τιμή LAeq(dB)=72,5 παρατηρήθηκε βράδυ στις 9-5-2006. Σύμφωνα με τα επιτρεπτά όρια θορύβου και με μέσο όρο LAeq (dB) = 75,82 η οδός Κρήτης βρίσκεται σε όρια θορυβώδους καταστάσεως και με μέσο όρο LAeq (dB)Max=95,53 που παραπέμπει αντίστοιχα σε μια κατάσταση απαράδεκτη.

ΟΔΟΣ ΑΚΡΙΤΑΣ

Αρ/Μετρ	LAeq (dB)	LAeqMax (dB)	LAeqMin (dB)	LAE (dB)	L ₁₀ (dB)	L ₅₀ (dB)	L ₉₀ (dB)	L ₉₅ (dB)	L ₉₉ (dB)
1	75,4	95,9	54	104,8	78,4	69,3	61,4	59,4	55,9
2	74,5	93,4	49,6	103,6	78,1	67,4	57,6	55,9	52,2
3	73,3	99,1	49,8	104	75,7	64,9	55,3	53,3	51,6
4	71,8	94,8	49,8	100,8	74,9	63,7	54,6	53	51,2
5	76,3	88,9	49,6	103,7	80,5	72,4	64,9	62,8	52,2
6	74,6	94,7	58,5	103,3	77,8	66,8	62,5	61,7	59,9
7	79,3	102,6	60,9	108	79,1	71,1	65,5	64,6	62,8
8	76,6	96,7	59,8	104,9	78,8	72	64,1	62,5	60,6

M.O.	75,22	95,7625	54	104,138	77,913	68,45	60,7375	59,15	55,8
------	-------	---------	----	---------	--------	-------	---------	-------	------

Παρατηρήσεις:

Στην οδό Ακρίτας πραγματοποιήθηκαν στο σύνολο 8 μετρήσεις. Η μέγιστη τιμή θορύβου LAeq (dB) = 79,3 πάρθηκε πρωί στις 16-5-2006 πλησίον του 7^{ου} και 26^{ου} Δημοτικού σχολείου. Ενώ η μικρότερη τιμή LAeq(dB)=71,8 παρατηρήθηκε βράδυ στις 8-5-2006. Σύμφωνα με τα επιτρεπτά όρια θορύβου και με μέσο όρο LAeq (dB) = 75,22 η οδός Ακρίτας βρίσκεται σε όρια θορυβώδους καταστάσεως και με μέσο όρο LAeq (dB)Max=93,76 που παραπέμπει αντίστοιχα σε μια κατάσταση απαράδεκτη.

ΟΔΟΣ ΑΡΤΕΜΙΔΟΣ

Αρ/Μετρ	LAeq (dB)	LAeqMax (dB)	LAeqMin (dB)	LAE (dB)	L ₁₀ (dB)	L ₅₀ (dB)	L ₉₀ (dB)	L ₉₅ (dB)	L ₉₉ (dB)
1	73,1	87,3	50,3	102,4	77,9	64,3	56,5	54,7	52
2	75,9	94,2	58,1	105,6	79,1	71,8	64,8	63,1	61,8
3	81,1	103,6	52,8	110,2	83,8	71,6	63,5	61	56,8
4	77,5	98,8	60,9	107,1	80,7	71,8	64,9	63,1	61,4
5	77	94,6	59,8	106	80,9	71,5	63,9	62,2	60,8
6	76,6	101,4	53,1	105,8	79,1	68,4	58,5	56,7	54,7
7	73,6	96,1	55,6	102,9	76,3	66,3	58,8	58	56,6
8	76,1	97	55,4	105	78,3	69,8	62,6	60,9	58,5
9	73,7	94,1	46,5	103,1	75,9	63	55,7	53,7	50,3

M.O.	76,06	96,34	54,72	105,344	79,111	68,722	61,0222	59,267	56,99
------	-------	-------	-------	---------	--------	--------	---------	--------	-------

Παρατηρήσεις:

Στην οδό Αρτέμιδος πραγματοποιήθηκαν στο σύνολο 9 μετρήσεις. Η μέγιστη τιμή θορύβου LAeq (dB) = 81,1 πάρθηκε πρωί στις 5-5-2006 πλησίον του 4^{ου} και 6^{ου} Γυμνασίου. Ενώ η μικρότερη τιμή LAeq(dB)=73,1 παρατηρήθηκε μεσημέρι στις 2-5-2006. Σύμφωνα με τα επιτρεπτά όρια θορύβου και με μέσο όρο LAeq (dB) = 76,06 η οδός Αρτέμιδος βρίσκεται σε όρια θορυβώδους

καταστάσεως και με μέσο όρο $LA_{eq} (dB)_{Max}=96,34$ που παραπέμπει αντίστοιχα σε μια κατάσταση απαράδεκτη.

ΟΔΟΣ ΦΑΡΩΝ

Αρ/Μετρ	$LA_{eq} (dB)$	$LA_{eqMax} (dB)$	$LA_{eqMin} (dB)$	$LAE (dB)$	$L_{10}(dB)$	$L_{50}(dB)$	$L_{90}(dB)$	$L_{95}(dB)$	$L_{99}(dB)$
1	75,3	88,3	57,6	103,2	79,1	72,2	64,2	62	59,8
2	76,8	96,9	54,6	106,2	79	70,5	60,8	58,9	56,3
3	76	94,1	54,7	105,5	79	72,3	65,9	63,6	57,9
4	77,5	97,5	57,8	106,4	79,6	73,5	66,3	63,7	60,4
5	77,2	97,3	59,8	107,1	80,5	74,3	67,6	65,8	63,6
6	77	97,4	54,5	106,4	80,4	72,2	63,2	61,1	56,4
7	77,6	99,2	55,5	107,4	80,3	73,2	63,8	61,1	57,5
8	76,6	95,1	55,2	106,2	79	73,1	66,9	65	62,3
9	76,9	98,5	57,9	106,2	78,8	72,9	66,7	64,5	60,1
10	78	101,2	58,1	107,8	79,8	74	67,3	65,4	61,8

Μ.Ο.	76,89	96,55	56,57	106,24	79,55	72,82	65,27	63,11	59,61
-------------	--------------	--------------	--------------	---------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Παρατηρήσεις:

Στην οδό Φαρών πραγματοποιήθηκαν στο σύνολο 10 μετρήσεις. Η μέγιστη τιμή θορύβου $LA_{eq} (dB) = 78$ πάρθηκε βράδυ στις 8-5-2006. Ενώ η μικρότερη τιμή $LA_{eq}(dB)=75,3$ παρατηρήθηκε μεσημέρι στις 2-5-2006. Σύμφωνα με τα επιτρεπτά όρια θορύβου και με μέσο όρο $LA_{eq} (dB) = 76,89$ η οδός Αριστομένους βρίσκεται σε όρια θορυβώδους καταστάσεως και με μέσο όρο $LA_{eq} (dB)_{Max}=96,55$ που παραπέμπει αντίστοιχα σε μια κατάσταση απαράδεκτη.

ΟΔΟΣ ΒΑΣΙΛΕΩΣ ΓΕΩΡΓΙΟΥ

Αρ/Μετρ	$LA_{eq} (dB)$	$LA_{eqMax} (dB)$	$LA_{eqMin} (dB)$	$LAE (dB)$	$L_{10}(dB)$	$L_{50}(dB)$	$L_{90}(dB)$	$L_{95}(dB)$	$L_{99}(dB)$
1	78,9	101,6	59,9	107,3	79,2	73,3	66,5	65,7	64,5
2	74,1	90,8	55,5	103,3	77,3	69	61,9	61	59,5
3	76,3	90,8	56,3	105,4	80,1	71,3	62,8	61,1	58,6
4	77,2	93,6	57,1	105,5	80,5	73,5	65,3	63,1	60,8

Μ.Ο.	76,625	94,2	57,2	105,375	79,275	71,775	64,125	62,725	60,85
-------------	---------------	-------------	-------------	----------------	---------------	---------------	---------------	---------------	--------------

Παρατηρήσεις:

Στην οδό Βασιλέως Γεωργίου πραγματοποιήθηκαν στο σύνολο 4 μετρήσεις. Η μέγιστη τιμή θορύβου $LA_{eq} (dB) = 78,9$ πάρθηκε πρωί στις 3-5-2006. Ενώ η μικρότερη τιμή $LA_{eq}(dB)=73,9$ παρατηρήθηκε πρωί στις 15-5-2006. Σύμφωνα με τα επιτρεπτά όρια θορύβου και με μέσο όρο $LA_{eq} (dB) = 76,62$ η οδός Βασιλέως Γεωργίου βρίσκεται σε όρια θορυβώδους καταστάσεως και

με μέσο όρο LAeq (dB)Max=94,2 που παραπέμπει αντίστοιχα σε μια κατάσταση απαράδεκτη.

ΟΔΟΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ

Αρ/Μετρ	LAeq (dB)	LAeqMax (dB)	LAeqMin (dB)	LAE (dB)	L ₁₀ (dB)	L ₅₀ (dB)	L ₉₀ (dB)	L ₉₅ (dB)	L ₉₉ (dB)
1	76,7	97,9	52,7	105,3	79	68,5	59,4	57,4	54,6
2	76,5	94,4	46,7	106	81,1	69,4	56,6	54,2	50,2
3	77,2	93,4	56,9	106,6	81,1	74,1	65,5	63,1	59,4
4	77,5	99,9	57,4	107,2	80,2	72,7	65,1	62,4	59,6
5	77,7	91,8	60,9	106,8	81,5	74,1	67,6	65,7	62,7
6	75,4	94,3	53,1	104,7	78,7	70,8	61,8	60,5	57,6
7	75,1	92,9	51,6	104,2	78,4	69,9	59,9	57,2	54,3

M.O.	76,585	94,942	54,185	105,829	80	71,357	62,27	60,071	56,91
------	--------	--------	--------	---------	----	--------	-------	--------	-------

Παρατηρήσεις:

Στην οδό Μακεδονίας πραγματοποιήθηκαν στο σύνολο 7 μετρήσεις. Η μέγιστη τιμή θορύβου LAeq (dB) = 77,7 πάρθηκε βράδυ στις 12-5-2006. Ενώ η μικρότερη τιμή LAeq(dB)=75,1 παρατηρήθηκε βράδυ στις 12-5-2006. Σύμφωνα με τα επιτρεπτά όρια θορύβου και με μέσο όρο LAeq (dB) = 76,58 η οδός Μακεδονίας βρίσκεται σε όρια θορυβώδους καταστάσεως και με μέσο όρο LAeq (dB)Max=94,94 που παραπέμπει αντίστοιχα σε μια κατάσταση απαράδεκτη.

ΟΔΟΣ ΛΥΚΟΥΡΓΟΥ

Αρ/Μετρ	LAeq (dB)	LAeqMax (dB)	LAeqMin (dB)	LAE (dB)	L ₁₀ (dB)	L ₅₀ (dB)	L ₉₀ (dB)	L ₉₅ (dB)	L ₉₉ (dB)
1	73,6	88	48,1	101	75,9	70,3	60,9	58,4	53,1
2	78,2	94,9	59,4	108,7	81,6	75,1	67,6	65,2	61,5
3	78,8	99,9	61,7	107,2	81,8	74,9	67,7	66,3	63,7
4	77,3	89,8	58,3	106,3	81	73,6	66,2	64,5	60,6
5	77,9	94,4	52,6	107,1	81,8	73,7	65,7	63,3	54,5
		90,1	55,8	105,9	6	76,5	63,4	61,4	58,2

M.O.	77,05	92,85	55,983	106,033	80,45	73,267	65,25	63,183	58,6
------	-------	-------	--------	---------	-------	--------	-------	--------	------

Παρατηρήσεις:

Στην οδό Λυκούργου πραγματοποιήθηκαν στο σύνολο 5 μετρήσεις. Η μέγιστη τιμή θορύβου LAeq (dB) = 78,8 πάρθηκε βράδυ στις 11-5-2006. Ενώ η μικρότερη τιμή LAeq(dB)=73,6 παρατηρήθηκε μεσημέρι στις 3-5-2006 πλησίον του 1^{ου} ενιαίου Λυκείου. Σύμφωνα με τα επιτρεπτά όρια θορύβου και με μέσο όρο LAeq (dB) = 77,05 η οδός Λυκούργου βρίσκεται σε όρια

πολύ θορυβώδους κατάστασεως και με μέσο όρο $LA_{eq} (dB)_{Max}=92,85$ που παραπέμπει αντίστοιχα σε μια κατάσταση απαράδεκτη.

ΟΔΟΣ ΑΘΗΝΩΝ

Αρ/Μετρ	LA_{eq} (dB)	LA_{eqMax} (dB)	LA_{eqMin} (dB)	LAE (dB)	L_{10} (dB)	L_{50} (dB)	L_{90} (dB)	L_{95} (dB)	L_{99} (dB)
1	82,4	100,6	65,6	112,1	84,7	78,4	71,9	70,3	67,1
2	81,1	99,9	65,2	109,9	83,7	77,5	71,2	69,9	67,7
3	80,8	99,4	53,5	110,3	82,8	75,1	68,1	65,5	56,3
4	80,7	101,2	55,2	110,7	82,6	75,5	68,1	65,6	59,7
5	80,4	101,2	60	110,2	82,4	75,1	67,8	65,8	62,7
6	81,6	108,3	58,1	110,5	83,2	74,9	65,7	63,6	60,8
7	83,2	107,8	56,8	112,4	82,4	73,7	65,2	62,4	59,3
8	77,3	89,8	58,3	106,3	81	73,6	66,2	64,5	60,6
9	77,9	94,4	52,6	107,1	81,8	73,7	65,7	63,3	54,5
10	76,5	90,1	55,8	105,9	80,6	72	63,4	61,4	58,2

M.O.	80,19	99,27	58,11	109,54	82,52	74,95	67,33	65,23	60,69
------	-------	-------	-------	--------	-------	-------	-------	-------	-------

Παρατηρήσεις:

Στην οδό Αθηνών πραγματοποιήθηκαν στο σύνολο 10 μετρήσεις . Η μέγιστη τιμή θορύβου $LA_{eq} (dB) = 73,2$ πάρθηκε βράδυ στις 10-5-2006 πλησίον του παλιού νοσοκομείου . Ενώ η μικρότερη τιμή $LA_{eq}(dB)=76,5$ παρατηρήθηκε πρωί στις 12-5-2006. Σύμφωνα με τα επιτρεπτά όρια θορύβου και με μέσο όρο $LA_{eq} (dB) = 80,19$ η οδός Αθηνών βρίσκεται σε όρια απαράδεκτης κατάστασεως και με μέσο όρο $LA_{eq} (dB)_{Max}=99,27$ που παραπέμπει αντίστοιχα σε μια κατάσταση απαράδεκτη.

ΟΔΟΣ ΠΛΑΤΩΝΟΣ

Αρ/Μετρ	LA_{eq} (dB)	LA_{eqMax} (dB)	LA_{eqMin} (dB)	LAE (dB)	L_{10} (dB)	L_{50} (dB)	L_{90} (dB)	L_{95} (dB)	L_{99} (dB)
1	75,1	91,3	55,8	104,7	78,6	71,5	61,1	59,6	57,5
2	72,2	92	46,7	101,5	75,7	65	55,9	53,1	49,6

M.O.	73,65	91,65	51,25	103,1	77,15	68,25	58,5	56,35	53,55
------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	------	-------	-------

Παρατηρήσεις:

Στην οδό Πλάτωνος πραγματοποιήθηκαν στο σύνολο 2 μετρήσεις . Η μέγιστη τιμή θορύβου $LA_{eq} (dB) = 75,1$ πάρθηκε πρωί στις 11-5-2006 πλησίον του Ι.Κ.Α. Ενώ η μικρότερη τιμή $LA_{eq}(dB)=72,2$ παρατηρήθηκε στις 17-5-2006. Σύμφωνα με τα επιτρεπτά όρια θορύβου και με μέσο όρο $LA_{eq} (dB) = 73,65$ η οδός Πλάτωνος βρίσκεται σε όρια ανεκτής κατάστασεως και με μέσο όρο $LA_{eq} (dB)_{Max}=91,65$ που παραπέμπει αντίστοιχα σε μια κατάσταση απαράδεκτη.

ΟΔΟΣ ΛΑΚΩΝΙΚΗΣ

Αρ/Μετρ	LAeq (dB)	LAeqMax (dB)	LAeqMin (dB)	LAE (dB)	L ₁₀ (dB)	L ₅₀ (dB)	L ₉₀ (dB)	L ₉₅ (dB)	L ₉₉ (dB)
1	75,7	96,3	54,8	104,6	77,7	71	63,9	62,5	62,5
2	77,3	94,8	53	107,6	80,7	73,1	62,8	60,3	56,6
3	78,6	98,4	49,9	107,6	80,8	72,8	62,9	59,8	52,8
4	78,5	97,7	60	107,3	81,2	75,1	67	64,6	61,4
5	70,7	88,2	46,8	99,5	73,4	63,2	56,8	55	49,4
6	78,1	97,8	58,4	105,8	81,4	73,5	65,9	63,8	60,7
7	78,1	95	58,5	104,4	81,4	74,1	65,8	63	59,8
8	73,9	89,5	50,5	102,1	77,8	66,9	58,9	56,4	51,8
Μ.Ο.	76,3625	94,7125	53,9875	104,863	79,3	71,213	63	60,675	56,88

Παρατηρήσεις:

Στην οδό Λακωνικής πραγματοποιήθηκαν στο σύνολο 8 μετρήσεις. Η μέγιστη τιμή θορύβου LAeq (dB) = 78,6 πάρθηκε στις 15-5-2006. Ενώ η μικρότερη τιμή LAeq(dB)=70,7 παρατηρήθηκε βράδυ στις 15-5-2006 πλησίον του Αγίου Δημητρίου. Σύμφωνα με τα επιτρεπτά όρια θορύβου και με μέσο όρο LAeq (dB) = 76,36 η οδός Λακωνικής βρίσκεται σε όρια θορυβώδους καταστάσεως και με μέσο όρο LAeq (dB)Max=94,71 που παραπέμπει αντίστοιχα σε μια κατάσταση απαράδεκτη.

ΟΔΟΣ ΦΡΑΝΤΖΗ

Αρ/Μετρ	LAeq (dB)	LAeqMax (dB)	LAeqMin (dB)	LAE (dB)	L ₁₀ (dB)	L ₅₀ (dB)	L ₉₀ (dB)	L ₉₅ (dB)	L ₉₉ (dB)
1	78,7	103,2	54	108,1	80,1	72,6	63,1	59,6	55,9
2	77,8	94,3	42,5	105,8	81,2	69,9	56,8	54,9	51,8
3	76,4	93	51,5	104,3	80,9	67,3	57,4	55,3	52,8
Μ.Ο.	77,633	96,8333	49,33333	106,067	80,733	69,933	59,1	56,6	53,5

Παρατηρήσεις:

Στην οδό Φραντζή πραγματοποιήθηκαν στο σύνολο 3 μετρήσεις. Η μέγιστη τιμή θορύβου LAeq (dB) = 78,7 πάρθηκε πρωί στις 20-5-2006. Ενώ η μικρότερη τιμή LAeq(dB)=76,4 παρατηρήθηκε πρωί στις 20-5-2006. Σύμφωνα με τα επιτρεπτά όρια θορύβου και με μέσο όρο LAeq (dB) = 77,63 η οδός Φραντζή βρίσκεται σε όρια θορυβώδους καταστάσεως και με μέσο όρο LAeq (dB)Max=96,83 που παραπέμπει αντίστοιχα σε μια κατάσταση απαράδεκτη.

ΟΔΟΣ ΥΠΑΠΑΝΤΗΣ

Αρ/Μετρ	LAeq (dB)	LAeqMax (dB)	LAeqMin (dB)	LAE (dB)	L ₁₀ (dB)	L ₅₀ (dB)	L ₉₀ (dB)	L ₉₅ (dB)	L ₉₉ (dB)
1	67,3	81,4	49,5	95	70	64,1	57	55,7	50,9
2	77,6	98,5	60,7	105,5	79,5	73,4	66,9	65,9	63,2
3	78,1	102,4	62,8	106,2	79,6	73,7	68,1	66,5	64,3

M.O.	74,333	94,1	57,66	102,2	76,367	70,4	64	62,7	59,47
------	--------	------	-------	-------	--------	------	----	------	-------

Παρατηρήσεις:

Στην οδό Υπαπαντής πραγματοποιήθηκαν στο σύνολο 3 μετρήσεις. Η μέγιστη τιμή θορύβου LAeq (dB) = 78,1 πάρθηκε βράδυ στις 12-5-2006. Ενώ η μικρότερη τιμή LAeq(dB)=67,3 παρατηρήθηκε βράδυ στις 12-5-2006. Σύμφωνα με τα επιτρεπτά όρια θορύβου και με μέσο όρο LAeq (dB) = 74,33 η οδός Υπαπαντής βρίσκεται σε όρια σχεδόν ανεκτής καταστάσεως και με μέσο όρο LAeq (dB)Max=94,1 που παραπέμπει αντίστοιχα σε μια κατάσταση απαράδεκτη.

ΟΔΟΣ ΑΝΑΓΝΩΣΤΑΡΑ

Αρ/Μετρ	LAeq (dB)	LAeqMax (dB)	LAeqMin (dB)	LAE (dB)	L ₁₀ (dB)	L ₅₀ (dB)	L ₉₀ (dB)	L ₉₅ (dB)	L ₉₉ (dB)
1	70,8	90,7	50,6	99,8	74	61,3	56,3	55,5	53,7
2	72,5	92,1	49,5	101,8	74,2	63,6	57,5	56,2	51,4

M.O.	71,65	91,4	50,05	100,8	74,1	62,45	56,9	55,85	52,55
------	-------	------	-------	-------	------	-------	------	-------	-------

Παρατηρήσεις:

Στην οδό Αναγνωσταρά πραγματοποιήθηκαν στο σύνολο 2 μετρήσεις. Η μέγιστη τιμή θορύβου LAeq (dB) = 72,5 πάρθηκε πρωί στις 24-5-2006. Ενώ η μικρότερη τιμή LAeq(dB)=70,8 παρατηρήθηκε βράδυ στις 24-5-2006. Σύμφωνα με τα επιτρεπτά όρια θορύβου και με μέσο όρο LAeq (dB) = 71,65 η οδός Αναγνωσταρά βρίσκεται σε όρια καλής καταστάσεως και με μέσο όρο LAeq (dB)Max=91,4 που παραπέμπει αντίστοιχα σε μια κατάσταση απαράδεκτη.

ΟΔΟΣ ΒΑΣΙΛΙΣΣΗΣ ΟΛΓΑΣ

Αρ/Μετρ	LAeq (dB)	LAeqMax (dB)	LAeqMin (dB)	LAE (dB)	L ₁₀ (dB)	L ₅₀ (dB)	L ₉₀ (dB)	L ₉₅ (dB)	L ₉₉ (dB)
1	77,1	99,9	55,2	105,1	77,8	69,9	60,2	57,9	56,2
2	75,9	105,2	55	104,2	75,2	67,4	61,3	59,7	56,7
3	74,1	94,2	55,5	103,9	76,9	69,2	62	60,7	58,7

M.O.	75,7	99,766	55,233	104,4	76,633	68,833	61,1667	59,433	57,2
------	------	--------	--------	-------	--------	--------	---------	--------	------

Παρατηρήσεις:

Στην οδό Βασιλίσσης Όλγας πραγματοποιήθηκαν στο σύνολο 3 μετρήσεις . Η μέγιστη τιμή θορύβου LAeq (dB) = 77,1 πάρθηκε στις 22-5-2006 πλησίον του Ταχυδρομείου . Ενώ η μικρότερη τιμή LAeq(dB)=74,1 παρατηρήθηκε στις 22-5-2006. Σύμφωνα με τα επιτρεπτά όρια θορύβου και με μέσο όρο LAeq (dB) = 75,7 η οδός Βασιλίσσης Όλγας βρίσκεται σε όρια θορυβώδους καταστάσεις και με μέσο όρο LAeq (dB)Max=99,766 που παραπέμπει αντίστοιχα σε μια κατάσταση απαράδεκτη.

ΟΔΟΣ ΙΑΤΡΟΠΟΥΛΟΥ

Αρ/Μετρ	LAeq (dB)	LAeqMax (dB)	LAeqMin (dB)	LAE (dB)	L ₁₀ (dB)	L ₅₀ (dB)	L ₉₀ (dB)	L ₉₅ (dB)	L ₉₉ (dB)
1	73,8	88,5	56,3	102,1	77,5	69,7	63,2	61,3	58,2
2	67,1	85,1	46,8	95,4	69,2	58,3	54,2	53,4	51,7
3	81,3	109	55,9	109,2	75,5	64,8	60,5	59,8	57,8

Μ.Ο.	74,066	94,2	53	102,23	74,067	64,267	59,3	58,167	55,9
------	--------	------	----	--------	--------	--------	------	--------	------

Παρατηρήσεις:

Στην οδό Ιατροπούλου πραγματοποιήθηκαν στο σύνολο 3 μετρήσεις . Η μέγιστη τιμή θορύβου LAeq (dB) = 81,3 πάρθηκε βράδυ στις 23-5-2006. Ενώ η μικρότερη τιμή LAeq(dB)=67,1 παρατηρήθηκε πρωί στις 23-5-2006. Σύμφωνα με τα επιτρεπτά όρια θορύβου και με μέσο όρο LAeq (dB) = 740,6 η οδός Ιατροπούλου βρίσκεται σε όρια σχεδόν ανεκτής καταστάσεως και με μέσο όρο LAeq (dB)Max=94,2 που παραπέμπει αντίστοιχα σε μια κατάσταση απαράδεκτη.

ΟΔΟΣ ΝΕΔΟΝΤΟΣ

Αρ/Μετρ	LAeq (dB)	LAeqMax (dB)	LAeqMin (dB)	LAE (dB)	L ₁₀ (dB)	L ₅₀ (dB)	L ₉₀ (dB)	L ₉₅	L ₉₉
1	70,5	90,5	48,3	99,3	73,2	59,7	52,2	51,2	49,8
2	74,3	87,3	54,6	102,2	78,6	68,8	59,6	58,5	56
3	76,5	93,8	54	105,6	79,4	71	60,3	58,5	55,5
4	69,3	88,8	58,5	98,1	72,1	65,6	61,3	60,5	59,5
5	74,5	95,7	53,9	102,8	77,4	68,7	59,9	58,1	55,2
6	71,1	95,5	52,3	99,2	72,1	60,8	55,8	54,6	53,3

Μ.Ο.	72,7	91,933	53,6	101,2	75,467	65,767	58,1833	56,9	54,88
------	------	--------	------	-------	--------	--------	---------	------	-------

Παρατηρήσεις:

Στην οδό Νέδοντος πραγματοποιήθηκαν στο σύνολο 6 μετρήσεις . Η μέγιστη τιμή θορύβου LAeq (dB) = 76,5 πάρθηκε πρωί στις 18-5-2006 πλησίον κεντρικού πάρκινγκ . Ενώ η μικρότερη τιμή LAeq(dB)=69,3 παρατηρήθηκε στις 22-5-2006. Σύμφωνα με τα επιτρεπτά όρια θορύβου και με μέσο όρο LAeq (dB) = 72,7 η οδός Νέδοντος βρίσκεται σε όρια σχεδόν ανεκτής

καταστάσεως και με μέσο όρο LAeq (dB)Max=91,93 που παραπέμπει αντίστοιχα σε μια κατάσταση απαράδεκτη.

ΟΔΟΣ ΜΑΥΡΟΜΙΧΑΛΗ

Αρ/Μετρ	LAeq (dB)	LAeqMax (dB)	LAeqMin (dB)	LAE (dB)	L ₁₀ (dB)	L ₅₀ (dB)	L ₉₀ (dB)	L ₉₅ (dB)	L ₉₉ (dB)
1	73,4	91,5	53,5	102,2	76,9	65,1	58,8	57,6	55,1
2	75,3	94,3	56,1	103,8	77,4	71,1	66,1	64,8	60,6
3	76,4	97	63,2	104,7	77	70,2	65,9	65,2	64,1
4	74	94,2	54	102,7	77,2	68,5	61,2	59,7	55,8

M.O.	74,775	94,25	56,7	103,35	77,125	68,725	63	61,825	58,9
------	--------	-------	------	--------	--------	--------	----	--------	------

Παρατηρήσεις:

Στην οδό Μαυρομιχάλη πραγματοποιήθηκαν στο σύνολο 4 μετρήσεις . Η μέγιστη τιμή θορύβου LAeq (dB) = 76,4 πάρθηκε βράδυ στις 23-5-2006. Ενώ η μικρότερη τιμή LAeq(dB)=75,1 παρατηρήθηκε βράδυ στις 23-5-2006. Σύμφωνα με τα επιτρεπτά όρια θορύβου και με μέσο όρο LAeq (dB) = 74,77 η οδός Μαυρομιχάλη βρίσκεται σε όρια σχεδόν ανεκτής καταστάσεως και με μέσο όρο LAeq (dB)Max=94,25 που παραπέμπει αντίστοιχα σε μια κατάσταση απαράδεκτη.

ΟΔΟΣ ΦΙΛΕΛΛΗΝΩΝ

Αρ/Μετρ	LAeq (dB)	LAeqMax (dB)	LAeqMin (dB)	LAE (dB)	L ₁₀ (dB)	L ₅₀ (dB)	L ₉₀ (dB)	L ₉₅ (dB)	L ₉₉ (dB)
1	77,9	97,4	48,1	107,8	81,4	72,6	60,1	57,9	54,2
2	73,8	93,2	47,6	103	75,8	64,4	57,4	55,7	52,3
3	71,5	88,2	49,3	100,7	74,9	64,7	56,6	55	52
4	72,7	92,9	51,1	102,1	76,1	66,3	58,3	56,3	53,6

M.O.	73,975	92,925	49,025	103,4	77,05	67	58,1	56,225	53,03
------	--------	--------	--------	-------	-------	----	------	--------	-------

Παρατηρήσεις:

Στην οδό Φιλελλήνων πραγματοποιήθηκαν στο σύνολο 4 μετρήσεις . Η μέγιστη τιμή θορύβου LAeq (dB) = 77,9 πάρθηκε στις 17-5-2006 πλησίον κολυμβητηρίου . Ενώ η μικρότερη τιμή LAeq(dB)=71,5 παρατηρήθηκε στις 17-5-2006. Σύμφωνα με τα επιτρεπτά όρια θορύβου και με μέσο όρο LAeq (dB) = 73,97 η οδός Φιλελλήνων βρίσκεται σε όρια σχεδόν ανεκτής καταστάσεως και με μέσο όρο LAeq (dB)Max=92,92 που παραπέμπει αντίστοιχα σε μια κατάσταση απαράδεκτη.

ΟΔΟΣ ΗΡΩΩΝ

Αρ/Μετρ	LAeq (dB)	LAeqMax (dB)	LAeqMin (dB)	LAE (dB)	L ₁₀ (dB)	L ₅₀ (dB)	L ₉₀ (dB)	L ₉₅ (dB)	L ₉₉ (dB)
1	77,6	96,4	51,3	106,9	80,8	73,4	62,9	59,8	54,6
2	73,2	98,2	50,1	102,4	75,3	63,8	57,1	55,6	53
3	72,7	93,1	47,8	101,8	74,9	62,9	56,8	55,3	50,7
4	72,1	85,5	45,8	100,9	75,5	68,2	54,6	51,5	47,3
5	71,1	91,8	47,8	100	74,7	62,5	52,1	51,1	49,4

M.O.	73,34	93	48,56	102,4	76,24	66,16	56,7	54,66	51
------	-------	----	-------	-------	-------	-------	------	-------	----

Παρατηρήσεις:

Στην οδό Ηρώων πραγματοποιήθηκαν στο σύνολο 5 μετρήσεις. Η μέγιστη τιμή θορύβου LAeq (dB) = 77,6 πάρθηκε στις 15-5-2006. Ενώ η μικρότερη τιμή LAeq(dB)=71,1 παρατηρήθηκε βράδυ στις 17-5-2006. Σύμφωνα με τα επιτρεπτά όρια θορύβου και με μέσο όρο LAeq (dB) = 73,34 η οδός Ηρώων βρίσκεται σε όρια σχεδόν ανεκτής καταστάσεως και με μέσο όρο LAeq (dB)Max=93 που παραπέμπει αντίστοιχα σε μια κατάσταση απαράδεκτη.

ΟΔΟΣ ΑΥΡΑΣ

Αρ/Μετρ	LAeq (dB) (LAeqMax (dB)	LAeqMin (dB)	LAE (dB)	L ₁₀ (dB)	L ₅₀ (dB)	L ₉₀ (dB)	L ₉₅ (dB)	L ₉₉ (dB)
1	75	89,9	53,3	103,7	78,6	70,3	60	57,5	54,7
2	68,3	91,5	41,5	97,5	68,5	54,9	48,1	46,7	44,6
3	69,8	88,5	41,5	97,8	71,6	56,7	46,7	45,3	43,1
4	74,2	96,4	41,1	102,6	76,1	60,9	49,9	48,2	45,4

M.O.	71,825	91,575	44,35	100,4	73,7	60,7	51,175	49,425	46,95
------	--------	--------	-------	-------	------	------	--------	--------	-------

Παρατηρήσεις:

Στην οδό Αύρας πραγματοποιήθηκαν στο σύνολο 4 μετρήσεις. Η μέγιστη τιμή θορύβου LAeq (dB) = 75 πάρθηκε στις 22-5-2006. Ενώ η μικρότερη τιμή LAeq(dB)=68,3 παρατηρήθηκε βράδυ στις 22-5-2006. Σύμφωνα με τα επιτρεπτά όρια θορύβου και με μέσο όρο LAeq (dB) = 71,82 η οδός Αύρας βρίσκεται σε όρια καλής καταστάσεως και με μέσο όρο LAeq (dB)Max=91,57 που παραπέμπει αντίστοιχα σε μια κατάσταση απαράδεκτη.

ΟΔΟΣ ΣΙΔΗΡΟΔΡΟΜΙΚΟΥ ΣΤΑΘΜΟΥ

Αρ/Μετρ	LAeq (dB)	LAeqMax (dB)	LAeqMin (dB)	LAE (dB)	L ₁₀ (dB)	L ₅₀ (dB)	L ₉₀ (dB)	L ₉₅ (dB)	L ₉₉ (dB)
1	72,2	92,9	40,7	100,6	73,6	57,6	46,8	45,3	43
2	71	87,2	57,6	99,5	73,9	66,3	60,5	59,5	58,3
3	70,6	95,2	58,5	99,1	72,6	65,6	61,1	60,2	59,4
4	78,5	106,9	53,7	106,9	76,1	68,6	63	61,6	58,2

Μ.Ο.	73,075	95,55	52,625	101,525	74,05	64,525	57,85	56,65	54,73
------	--------	-------	--------	---------	-------	--------	-------	-------	-------

Παρατηρήσεις:

Στην οδό Σιδ . Σταθμού πραγματοποιήθηκαν στο σύνολο 4 μετρήσεις . Η μέγιστη τιμή θορύβου LAeq (dB) = 78,5 πάρθηκε βράδυ στις 23-5-2006. Ενώ η μικρότερη τιμή LAeq(dB)=70,6 παρατηρήθηκε στις 22-5-2006. Σύμφωνα με τα επιτρεπτά όρια θορύβου και με μέσο όρο LAeq (dB) = 73,07 η οδός Σιδ . Σταθμού βρίσκεται σε όρια σχεδόν ανεκτής καταστάσεως και με μέσο όρο LAeq (dB)Max=95,55 που παραπέμπει αντίστοιχα σε μια κατάσταση απαράδεκτη.

ΟΔΟΣ ΑΝΑΛΗΨΕΩΣ

Αρ/Μετρ	LAeq (dB)	LAeqMax (dB)	LAeqMin (dB)	LAE (dB)	L ₁₀ (dB)	L ₅₀ (dB)	L ₉₀ (dB)	L ₉₅ (dB)	L ₉₉ (dB)
1	75,2	99,1	53,1	104,2	77,7	67,2	59,9	58,1	55,6
2	71,2	88,5	46,4	100,1	74,9	66,7	53,3	50,8	49

Μ.Ο.	73,2	93,8	49,75	102,15	76,3	66,95	56,6	54,45	52,3
------	------	------	-------	--------	------	-------	------	-------	------

Παρατηρήσεις:

Στην οδό Αναλήψεως πραγματοποιήθηκαν στο σύνολο 2 μετρήσεις . Η μέγιστη τιμή θορύβου LAeq (dB) = 75,2 πάρθηκε απόγευμα στις 17-5-2006 πλησίον Λιμενικού Σώματος . Ενώ η μικρότερη τιμή LAeq(dB)=71,2 παρατηρήθηκε βράδυ στις 17-5-2006. Σύμφωνα με τα επιτρεπτά όρια θορύβου και με μέσο όρο LAeq (dB) = 73,2 η οδός Αναλήψεως βρίσκεται σε όρια σχεδόν ανεκτής καταστάσεως και με μέσο όρο LAeq (dB)Max=93,8 που παραπέμπει αντίστοιχα σε μια κατάσταση απαράδεκτη.

ΟΔΟΣ ΠΑΛΑΙΟΛΟΓΟΥ

Αρ/Μετρ	LAeq (dB)	LAeqMax (dB)	LAeqMin (dB)	LAE (dB)	L ₁₀ (dB)	L ₅₀ (dB)	L ₉₀ (dB)	L ₉₅ (dB)	L ₉₉ (dB)
1	74,7	93,3	55,7	103,4	78,3	67,1	60,5	58,7	57,1
2	73,9	92,1	48,8	102,2	78	67,6	59,5	57,9	52,7
3	76,3	97,2	50,8	105,3	79,2	68,9	59,8	57,5	54,9

Μ.Ο.	74,966	94,2	51,766	103,633	78,5	67,867	59,93	58,033	54,9
-------------	---------------	-------------	---------------	----------------	-------------	---------------	--------------	---------------	-------------

Παρατηρήσεις:

Στην οδό Παλαιολόγου πραγματοποιήθηκαν στο σύνολο 3 μετρήσεις . Η μέγιστη τιμή θορύβου LAeq (dB) = 76,3 πάρθηκε βράδυ στις 16-5-2006. Ενώ η μικρότερη τιμή LAeq(dB)=73,9 παρατηρήθηκε βράδυ στις 16-5-2006.

Σύμφωνα με τα επιτρεπτά όρια θορύβου και με μέσο όρο LAeq (dB) = 74,69 η οδός Παλαιολόγου βρίσκεται σε όρια σχεδόν ανεκτής καταστάσεως και με μέσο όρο LAeq (dB)Max=94,2 που παραπέμπει αντίστοιχα σε μια κατάσταση απαράδεκτη.



Χάρτης Καλαμάτας



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΧΩΡΟΤΑ
ΚΑΙ ΔΗΜΟΣΙΩΝ ΕΡΓΩΝ

ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΕΛΕΓΧΟΥ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ
ΚΑΙ ΘΥΡΒΟΥ (ΕΛΡΦ)
ΤΜΗΜΑ ΚΑΤΑΡΤΙΣΜΕΝΗΣ ΘΥΡΒΟΥ

MINISTRY OF THE ENVIRONMENT
PHYSICAL PLANNING AND
PUBLIC WORKS

GENERAL DIRECTORATE FOR THE ENVIRONMENT
DIVISION OF ATMOSPHERIC POLLUTION
AND NOISE CONTROL
DEPARTMENT OF NOISE ABATEMENT

ΔΗΜΟΣ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ
MUNICIPALITY OF KALAMATA

ΧΑΡΤΗΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΟΥ ΘΥΡΒΟΥ
TRAFFIC NOISE MAP
ΕΤΟΣ / YEAR 1998
(L_{Aeq})

ΥΔΟΜΗΧΗΜΑ / LEGEND

	ΟΡΙΑ ΔΗΜΟΥ MUNICIPALITY BOUNDARIES
	< 66 dB(A)
	66-68 dB(A)
	69-71 dB(A)
	72-74 dB(A)
	75-77 dB(A)
	≥ 78 dB(A)

ΧΑΡΤΗΣ ΣΗΜΕΙΩΝ ΜΕΤΡΗΣΗΣ
ΟΔΙΚΟΥ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΟΥ ΘΥΡΒΟΥ

	ΜΕΤΡΗΣΗ	ΜΕΤΡΗΣΗ	ΣΗΜΕΙΟ
ΥΠΟΜΗΧΗΜΑ	ΣΤΑ ΣΗΜΕΙΑ	10-100	A, ΔΡΟΣ
ΣΤΑΘΙΑΣ	ΣΤΑΘΙΑΣ		
ΚΑΡΤΙΝΙ	ΣΤΑΘΙΑΣ		
ΕΥΡΩΠΑΙ	ΣΤΑΘΙΑΣ		

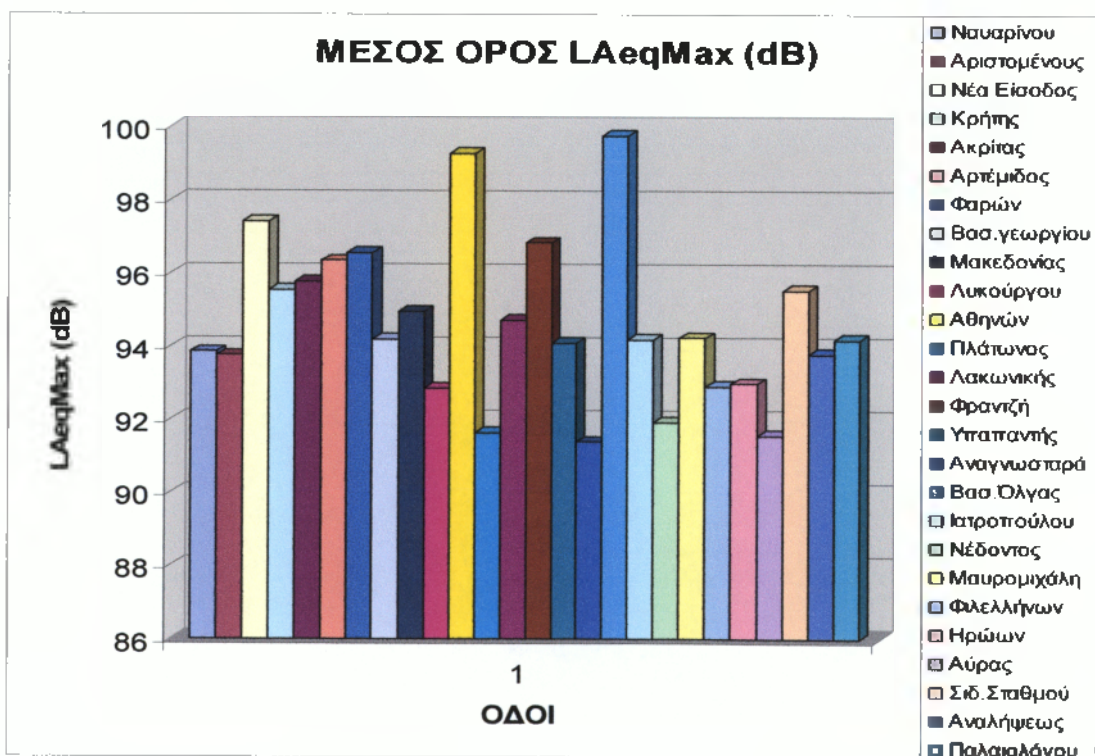
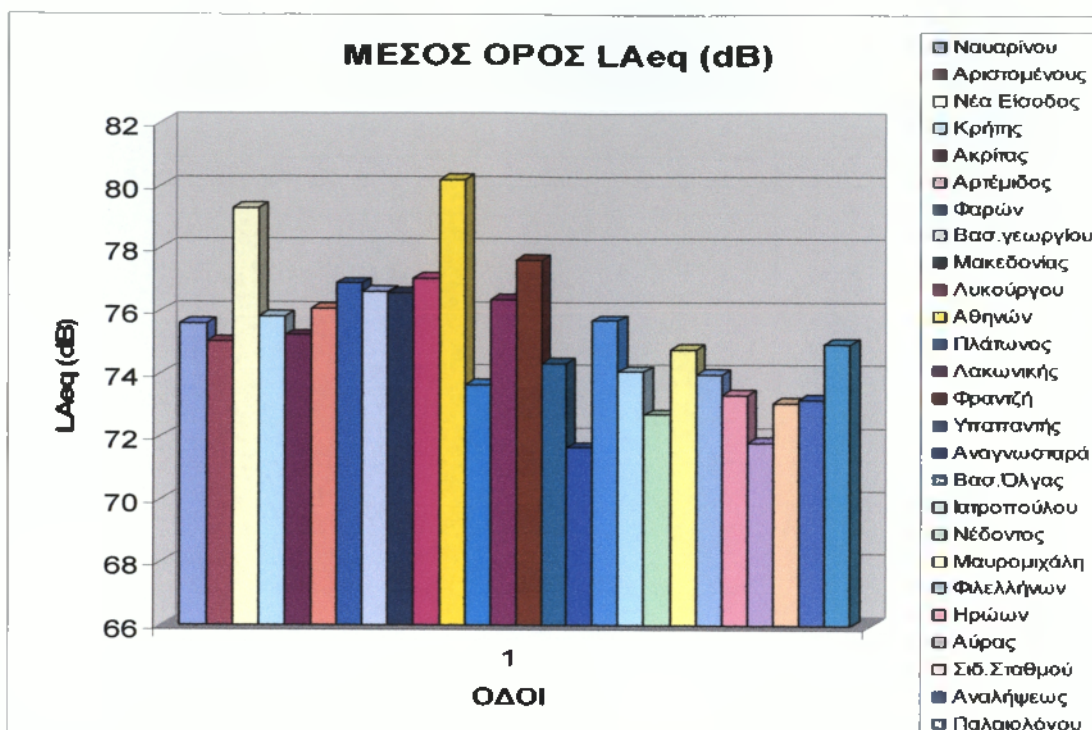
ΣΥΓΧΡΗΜΑΤΩΣΑΝΤΕΣ ΤΟ ΕΛ.Κ.Α.Ε.
ΚΑΙ ΕΥΡΩΠΑΙΚΕΣ ΣΗΜΕΙΕΣ
ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ
FINANCED BY THE EUROPEAN UNION
(FOR TECHNICAL REPORT NUMBER 1)

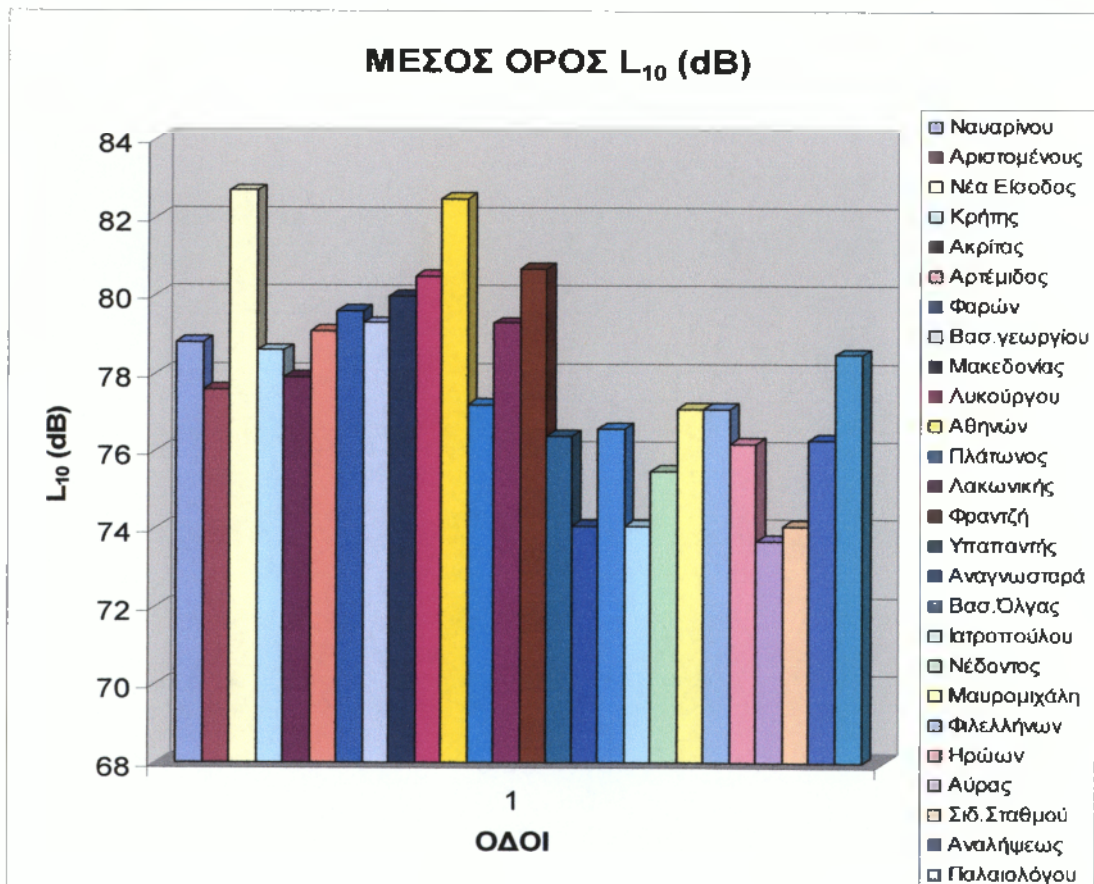
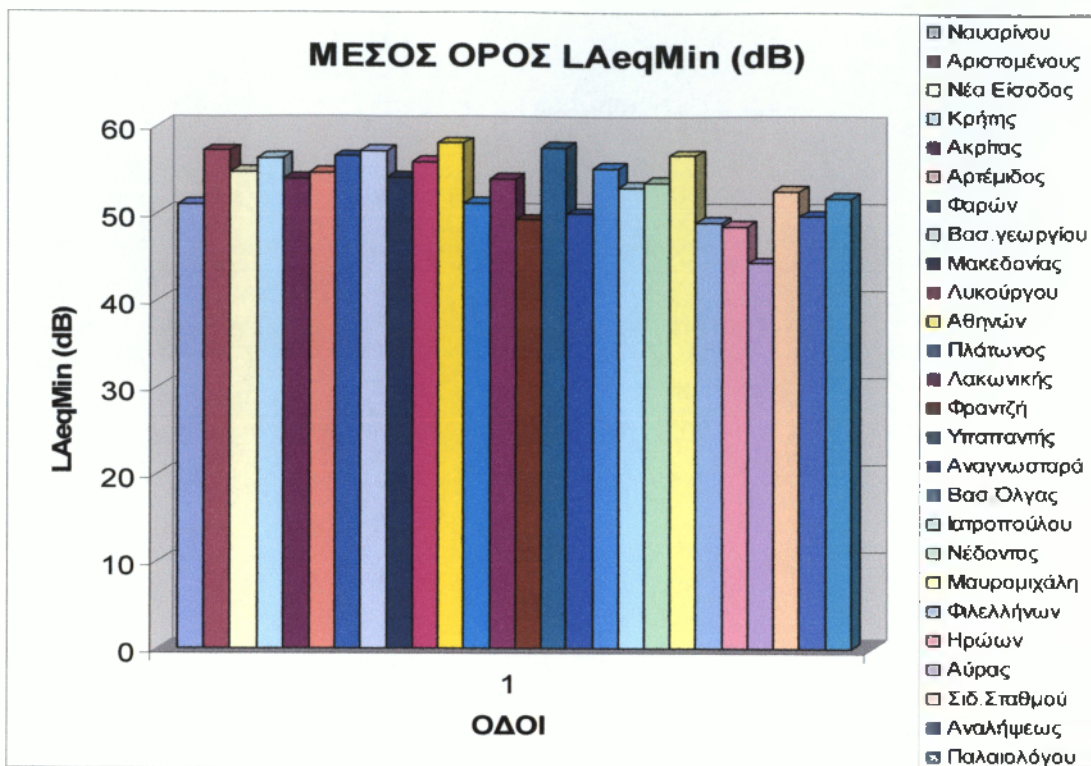
ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ Ε.Ε.
ΚΑΙ ΕΥΡΩΠΑΙΚΕΣ ΣΗΜΕΙΕΣ
THE GRANT IS - ΣΤΑ ΣΗΜΕΙΑ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

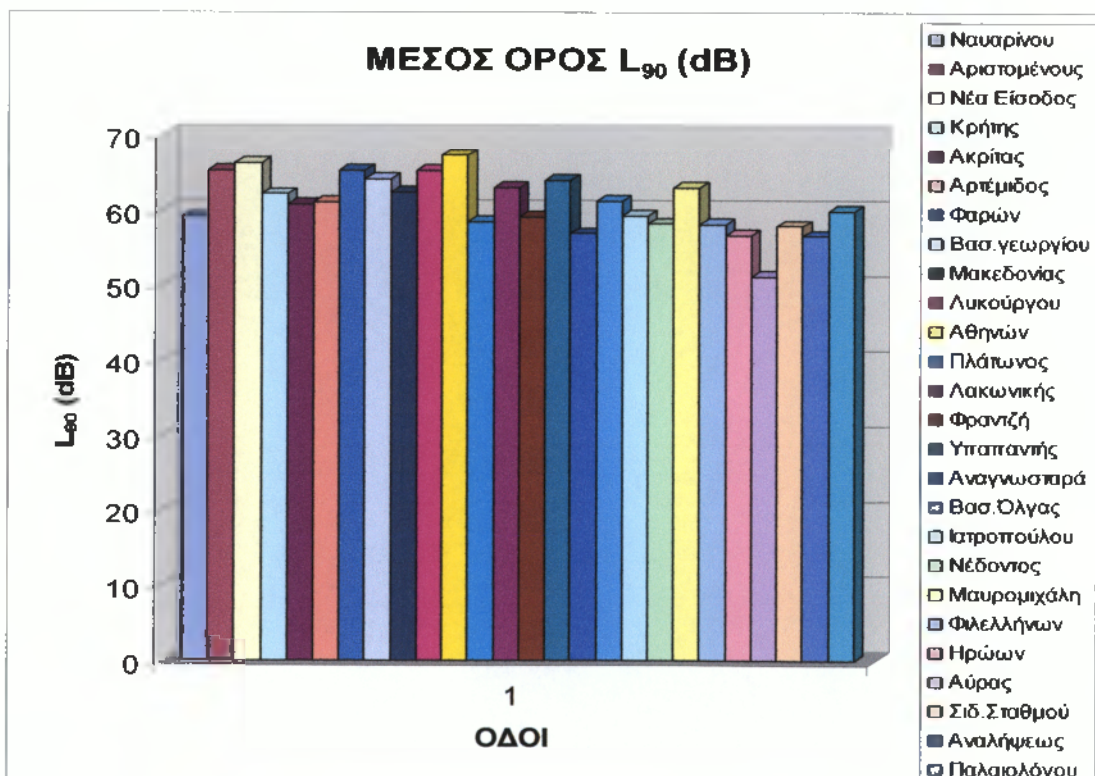
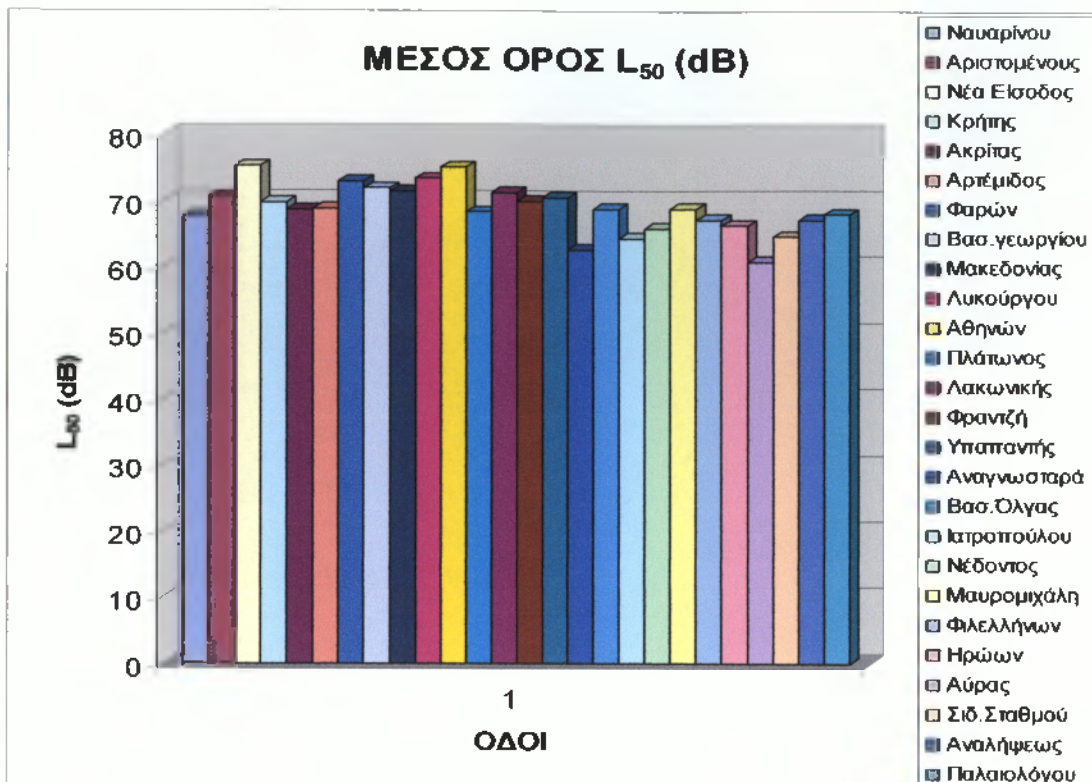
ΚΑΛΑΜΑΤΑ / SCALE
1 : 7500

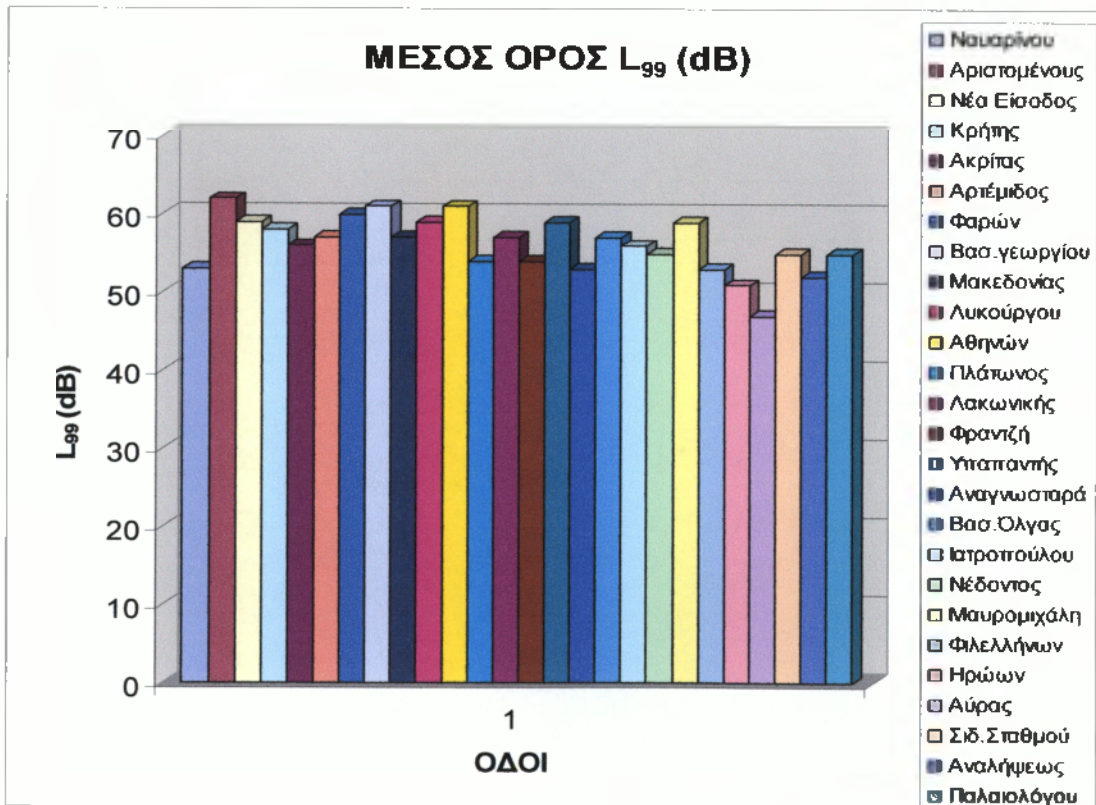
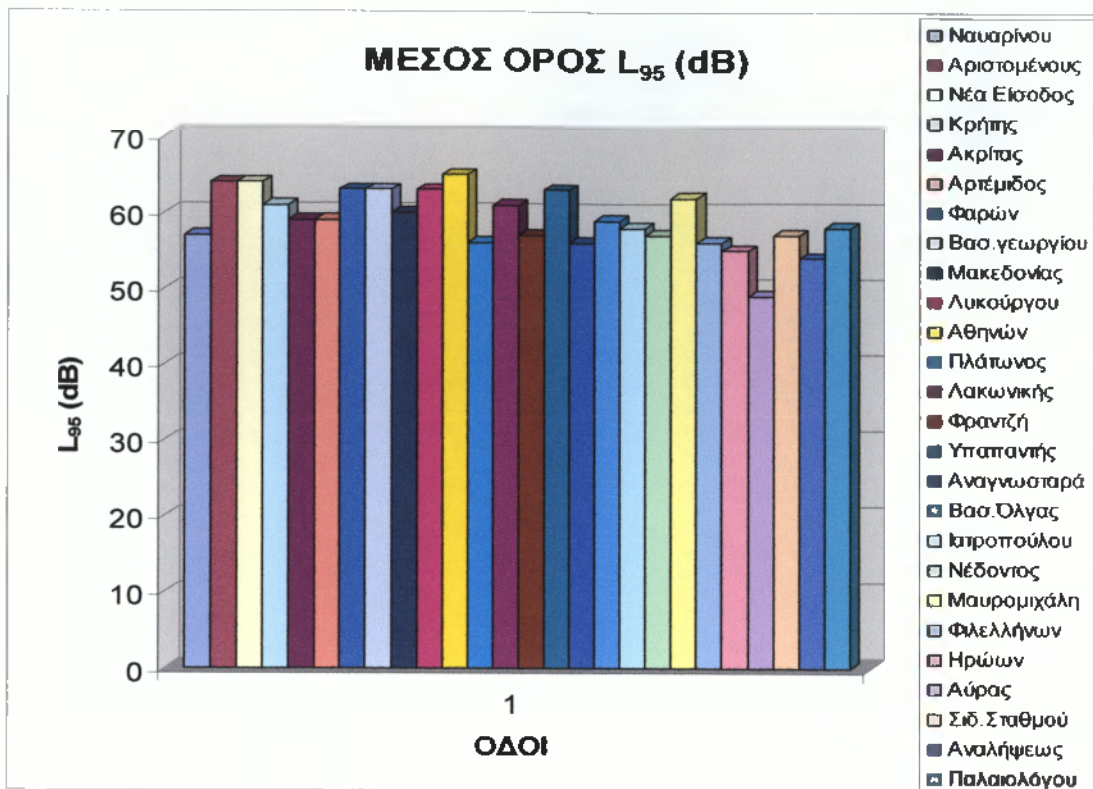
Χάρτης κυκλοφοριακού θορύβου Καλαμάτας

13.4 ΓΡΑΦΗΜΑΤΑ





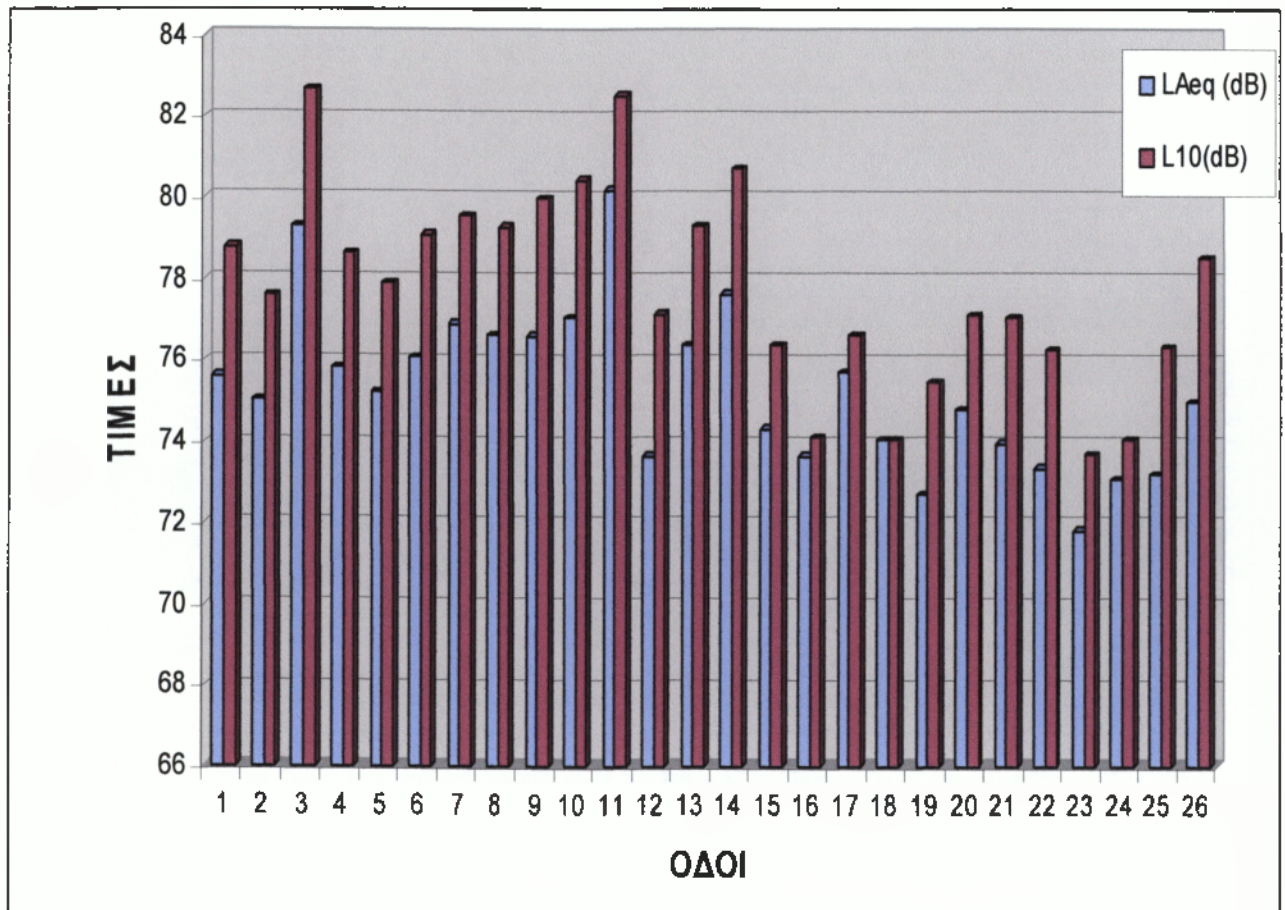




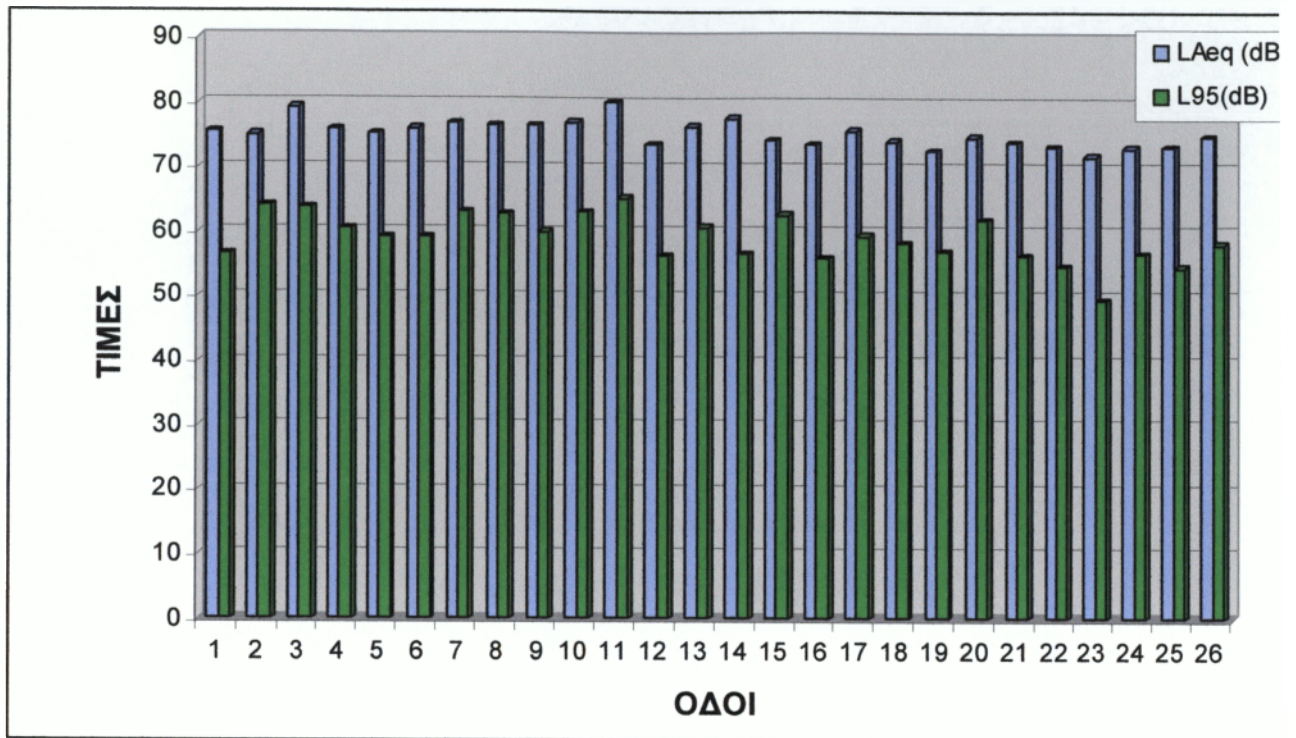
13.5 ΣΥΓΚΡΙΣΗ LAeq (dB) και L10(dB)

- Οι παρακάτω αριθμοί των οδών , αντιστοιχούν στους αντίστοιχους αριθμούς των γραφημάτων.

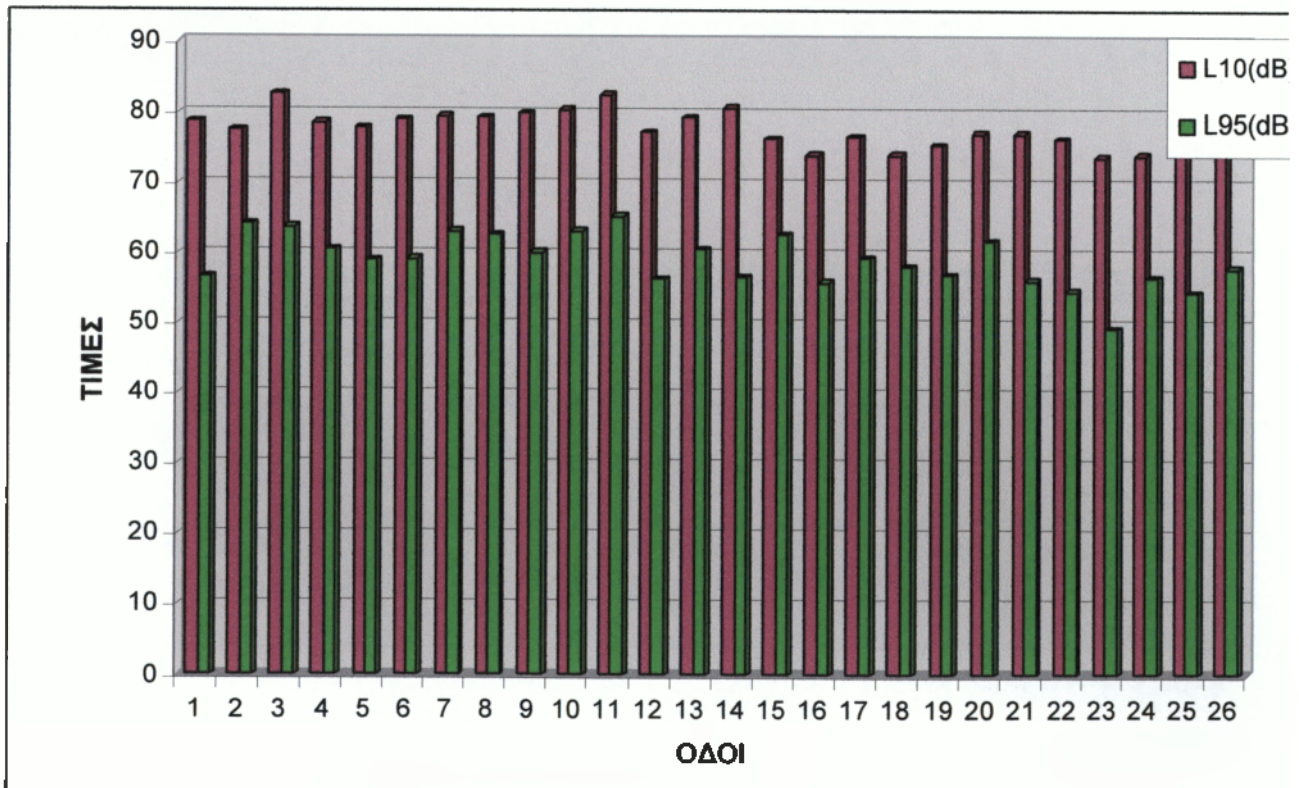
1 ΝΑΥΑΡΙΝΟΥ	6 ΑΡΤΕΜΙΔΟΣ	11 ΑΘΗΝΩΝ	16 ΑΝΑΓΝΩΣΤΑΡΑ	21 ΦΙΛΕΛΛΗΝΩΝ
2 ΑΡΙΣΤΟΜΕΝΟΥΣ	7 ΦΑΡΩΝ	12 ΠΛΑΤΩΝΟΣ	17 ΒΑΣ.ΟΛΓΑΣ	22 ΗΡΩΩΝ
3 ΝΕΑ ΕΙΣΟΔΟΣ	8 ΒΑΣ.ΓΕΩΡΓΙΟΥ	13 ΛΑΚΩΝΙΚΗΣ	18 ΙΑΤΡΟΠΟΥΛΟΥ	23 ΑΥΡΑΣ
4 ΚΡΗΤΗΣ	9 ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ	14 ΦΡΑΝΤΖΗ	19 ΝΕΔΟΝΤΟΣ	24 ΣΙΔ.ΣΤΑΘΜΟΥ
5 ΑΚΡΙΤΑΣ	10 ΛΥΚΟΥΡΓΟΥ	15 ΥΠΑΠΑΝΤΗΣ	20 ΜΑΥΡΟΜΙΧΑΛΗ	25 ΑΝΑΛΗΨΕΩΣ
				26 ΠΑΛΑΙΟΛΟΓΟΥ



13.6 ΣΥΓΚΡΙΣΗ LAeq (dB) και L95(dB)



13.7 ΣΥΓΚΡΙΣΗ L10(dB) και L95(dB)



13.8 ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

Μπορούμε να παρατηρήσουμε τα εξής:

- Οι ώρες που έγιναν οι μετρήσεις μπορούν να θεωρηθούν ως ώρες αιχμής για το δήμο. Δηλαδή το πρωί είναι η ώρα που ανοίγουν οι δημόσιες υπηρεσίες , οι βιοτεχνίες και τα εμπορικά καταστήματα της ευρύτερης περιοχής. Το μεσημέρι κλείνουν οι δημόσιες υπηρεσίες και οι βιοτεχνίες και τέλος το βράδυ οι ώρα που κλείνουν τα καταστήματα.
- Η οδός Αθηνών σε όλο το μήκος της είναι ο ποιο θορυβώδης δρόμος του δήμου. Αμέσως μετά ακολουθεί η οδός Ηρώων Πολυτεχνείου (Νέα Είσοδος). Σε σημεία μάλιστα που υπάρχουν φανάρια τα επίπεδα θορύβου είναι τα μεγαλύτερα.
- Η ύπαρξη περιφερειακών δρόμων όπως για παράδειγμα η οδός Ηρώων Πολυτεχνείου (Νέα Είσοδος), που είναι διπλής κυκλοφορίας και στην οποία παρουσιάζεται η κίνηση βαρέων κυρίως οχημάτων, δημιουργεί αυξημένα ποσά θορύβου στο δρόμο αυτό.
- Μεγάλη αύξηση του θορύβου παρατηρείται σε δρόμους όπου υπάρχουν συγκεντρωμένες δημόσιες υπηρεσίες , εμπορικά κέντρα (οδός Φραντζή, Σιδ. Σταθμού , Αριστομένους),και σχολεία (οδός Λυκούργου , Φαρών , Αρτέμιδος) κυρίως στις πρωινές και μεσημεριανές μετρήσεις.
- Μέγιστες τιμές θορύβου παρατηρηθήκαν στις οδούς Βασ. Όλγας , Αθηνών , Νέα Είσοδος , Φραντζή ,Φαρών και Αρτέμιδος λόγω της ύπαρξης πολλών εμπορικών καταστημάτων.
- Η οδός η οποία παρουσίασε τη μικρότερη τιμή θορύβου είναι η Αναγνωσταρά λόγω της περιορισμένης κίνησης των οχημάτων , εξαιτίας της στενότητας του δρόμου.
- Τα τελευταία χρόνια , παρατηρείται ραγδαία αύξηση οχημάτων και μια τάση τοποθέτησης πρόσθετων εξαρτημάτων σε αυτά , όπως για παράδειγμα εξατμίσεις που συντελούν στην αύξηση του θορύβου κατά γεωμετρική πρόοδο.
- Σύμφωνα με το υπόμνημα του χάρτη κυκλοφοριακού θορύβου, του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων έργων, του έτους 1998 παρατηρείται ότι , και σήμερα το 2006 οι οδοί που παρουσιάζουν, τον υψηλότερο κυκλοφοριακό θόρυβο είναι, η Αθηνών και η Νέα Είσοδος.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

INTEPNET:

- www.clab.edc.uoc.gr/physics/soundsound_17.HTM [1]
- www.window.gr/NOISE-POLLUTION-NoiseEL.html [2]
- www.teleteaching.gr/w2/text-7-2-3.htm [3]
- www.medlook.net.cy/article [4]
- www.news.pathfinder.gr/health/203436.html [5]
- www.2tee-zograf.att.sch.gr [6]
- www.elinyae.gr/ekdoseis/thorivos.htm [7]
- www.haef.gr/chilias/greek/gre/kalamata/kalamata.html [8]
- www.hellas.teipir.gr/prefectures/greek/Messinias/Kalamata.htm [9]
- www.e-ecology.gr/DiscView [10]
- www.afroditi.uom.gr/emas/nomothesia_thorivos.html [11]
- www.edpp.gr [12]
- www.ASQ.com [13]
- www.envirometrics.gr [14]
- www.safety2005.org [15]
- www.erasmus.gr [16]
- www.mlsi.gov [17]
- www.ypakp.gr [18]

ΕΝΤΥΠΗ:

- Δαλαμάγκας, Β.Κ. 2002. Προστασία Περιβάλλοντος. Έκδοση Τ.Ε.Ι. Καλαμάτας, Καλαμάτα. [19]