



ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΣΕΡΡΩΝ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ & ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΘΕΜΑ: Ο ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΟΣ ΘΟΡΥΒΟΣ ΣΕ
ΠΕΡΙΑΣΤΙΚΕΣ ΟΔΟΥΣ . ΜΕΛΕΤΗ - ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ :
ΠΕΡΙΑΣΤΙΚΗ ΟΔΟΣ ΣΕΡΡΩΝ ΚΑΙ ΠΕΡΙΑΣΤΙΚΗ
ΟΔΟΣ ΣΕΡΡΩΝ -ΛΕΥΚΩΝΑ**

ΣΠΟΥΔΑΣΤΡΙΑ: ΣΑΜΑΡΑ ΡΩΞΑΝΗ

ΕΙΣΗΓΗΤΡΙΑ: ΜΑΡΙΝΑΚΗ ΑΙΚΑΤΕΡΙΝΗ

ΣΕΡΡΕΣ ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 2005

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

ΠΕΡΙΣΤΟΙΧΕΣ

Ένας από τους μεγαλύτερους εχθρούς του σημερινού ανθρώπου είναι η ηχορύπανση που προέρχεται από τους διάφορους θορύβους. Εκτός από τα τροχοφόρα, υπεύθυνα είναι ακόμα και τα αεροπλάνα, τα κέντρα διασκέδασης, οι οικοδομές και τα έργα στους δρόμους, οι οικιακές συσκευές, τα ηλεκτρονικά μηχανήματα ακόμα και οι ομάδες και οι φωνές των ανθρώπων.

Η ασφυκτική συγκέντρωση του πληθυσμού στα αστικά κέντρα είχε ως αποτέλεσμα ο θόρυβος να ξεπεράσει τα ανεκτά όρια και να γίνει πραγματική απειλή για τη σωματική και ψυχική υγεία των κατοίκων.

Ωστόσο, ποτέ άλλοτε ο άνθρωπος δεν είχε περισσότερη ανάγκη από ησυχία, όσο στην εποχή μας, που οι συνθήκες εργασίας και διαβίωσης τον αναγκάζουν να αντιμετωπίζει καθημερινά υπαρκτά προβλήματα. Στο χώρο της εργασίας προσπαθεί να συγκεντρωθεί, στο σπίτι προσπαθεί να ηρεμήσει και να ανασυντάξει τις δυνάμεις του. Όμως αντί γι' αυτό, προσβάλλεται αναγκαστικά από τη ρύπανση του περιβάλλοντος, που προκαλεί ο θόρυβος, και του επιτείνει το άγχος και καταδυναστεύει τη σωματική και ψυχική του ισορροπία.

Η παρούσα εργασία εκπονήθηκε στα πλαίσια των πτυχιακών εργασιών που ανατίθενται στο όγδοο εξάμηνο σπουδών στους φοιτητές του τμήματος Γεωπληροφορικής και Τοπογραφίας, του Τεχνολογικού Εκπαιδευτικού Ιδρύματος Σερρών. Σκοπός της είναι αρχικά, στο πρώτο μέρος, να δώσει στον αναγνώστη μια γενική εικόνα του κυκλοφοριακού θορύβου και των μεθόδων πρόβλεψής αυτού που χρησιμοποιούνται. Επίσης γίνεται λόγος σχετικά με την ισχύουσα νομοθεσία της χώρας, σχετικά με τον κυκλοφοριακό θόρυβο. Κατόπιν, στο δεύτερο μέρος, διεξάγεται μελέτη κυκλοφοριακού θορύβου στις Περιφερειακές οδούς Σερρών και Λακώνα. Αυτό επιτηγχάνεται αρχικά με την μέτρηση του θορύβου και του κυκλοφοριακού φόρτου σε επτά χαρακτηριστικά σημεία των οδών αυτών κι έπειτα με την χρήση της Βρετανικής μεθόδου CRTN (Calculation of Road Traffic Noise) που έχει εγκριθεί από το αντίστοιχο τμήμα περιβάλλοντος του Υπουργείου Μεταφορών της Μεγάλης Βρετανίας και έχει υιοθετηθεί από την αντίστοιχη υπηρεσία της Ελλάδας. Έπειτα εξάγονται συμπεράσματα και προτείνονται λύσεις για την ελαχιστοποίηση των αρνητικών επιπτώσεων του θορύβου.

1.1.1. Ορισμοί και βασικές έννοιες του θορύβου	12
1.1.2. Ορισμοί και βασικές έννοιες της ηχορύπανσης	13
1.1.3. Ορισμοί και βασικές έννοιες της ηχορύπανσης	14
1.1.4. Ορισμοί και βασικές έννοιες της ηχορύπανσης	15
1.1.5. Ορισμοί και βασικές έννοιες της ηχορύπανσης	16
1.1.6. Ορισμοί και βασικές έννοιες της ηχορύπανσης	17
1.1.7. Ορισμοί και βασικές έννοιες της ηχορύπανσης	18
1.1.8. Ορισμοί και βασικές έννοιες της ηχορύπανσης	19
1.1.9. Ορισμοί και βασικές έννοιες της ηχορύπανσης	20
1.1.10. Ορισμοί και βασικές έννοιες της ηχορύπανσης	21
1.1.11. Ορισμοί και βασικές έννοιες της ηχορύπανσης	22
1.1.12. Ορισμοί και βασικές έννοιες της ηχορύπανσης	23
1.1.13. Ορισμοί και βασικές έννοιες της ηχορύπανσης	24
1.1.14. Ορισμοί και βασικές έννοιες της ηχορύπανσης	25
1.1.15. Ορισμοί και βασικές έννοιες της ηχορύπανσης	26
1.1.16. Ορισμοί και βασικές έννοιες της ηχορύπανσης	27
1.1.17. Ορισμοί και βασικές έννοιες της ηχορύπανσης	28
1.1.18. Ορισμοί και βασικές έννοιες της ηχορύπανσης	29
1.1.19. Ορισμοί και βασικές έννοιες της ηχορύπανσης	30
1.1.20. Ορισμοί και βασικές έννοιες της ηχορύπανσης	31
1.1.21. Ορισμοί και βασικές έννοιες της ηχορύπανσης	32
1.1.22. Ορισμοί και βασικές έννοιες της ηχορύπανσης	33
1.1.23. Ορισμοί και βασικές έννοιες της ηχορύπανσης	34
1.1.24. Ορισμοί και βασικές έννοιες της ηχορύπανσης	35
1.1.25. Ορισμοί και βασικές έννοιες της ηχορύπανσης	36
1.1.26. Ορισμοί και βασικές έννοιες της ηχορύπανσης	37
1.1.27. Ορισμοί και βασικές έννοιες της ηχορύπανσης	38
1.1.28. Ορισμοί και βασικές έννοιες της ηχορύπανσης	39
1.1.29. Ορισμοί και βασικές έννοιες της ηχορύπανσης	40
1.1.30. Ορισμοί και βασικές έννοιες της ηχορύπανσης	41
1.1.31. Ορισμοί και βασικές έννοιες της ηχορύπανσης	42
1.1.32. Ορισμοί και βασικές έννοιες της ηχορύπανσης	43
1.1.33. Ορισμοί και βασικές έννοιες της ηχορύπανσης	44
1.1.34. Ορισμοί και βασικές έννοιες της ηχορύπανσης	45
1.1.35. Ορισμοί και βασικές έννοιες της ηχορύπανσης	46
1.1.36. Ορισμοί και βασικές έννοιες της ηχορύπανσης	47
1.1.37. Ορισμοί και βασικές έννοιες της ηχορύπανσης	48
1.1.38. Ορισμοί και βασικές έννοιες της ηχορύπανσης	49
1.1.39. Ορισμοί και βασικές έννοιες της ηχορύπανσης	50
1.1.40. Ορισμοί και βασικές έννοιες της ηχορύπανσης	51
1.1.41. Ορισμοί και βασικές έννοιες της ηχορύπανσης	52
1.1.42. Ορισμοί και βασικές έννοιες της ηχορύπανσης	53
1.1.43. Ορισμοί και βασικές έννοιες της ηχορύπανσης	54
1.1.44. Ορισμοί και βασικές έννοιες της ηχορύπανσης	55
1.1.45. Ορισμοί και βασικές έννοιες της ηχορύπανσης	56
1.1.46. Ορισμοί και βασικές έννοιες της ηχορύπανσης	57
1.1.47. Ορισμοί και βασικές έννοιες της ηχορύπανσης	58
1.1.48. Ορισμοί και βασικές έννοιες της ηχορύπανσης	59
1.1.49. Ορισμοί και βασικές έννοιες της ηχορύπανσης	60
1.1.50. Ορισμοί και βασικές έννοιες της ηχορύπανσης	61
1.1.51. Ορισμοί και βασικές έννοιες της ηχορύπανσης	62
1.1.52. Ορισμοί και βασικές έννοιες της ηχορύπανσης	63
1.1.53. Ορισμοί και βασικές έννοιες της ηχορύπανσης	64
1.1.54. Ορισμοί και βασικές έννοιες της ηχορύπανσης	65
1.1.55. Ορισμοί και βασικές έννοιες της ηχορύπανσης	66
1.1.56. Ορισμοί και βασικές έννοιες της ηχορύπανσης	67
1.1.57. Ορισμοί και βασικές έννοιες της ηχορύπανσης	68
1.1.58. Ορισμοί και βασικές έννοιες της ηχορύπανσης	69
1.1.59. Ορισμοί και βασικές έννοιες της ηχορύπανσης	70
1.1.60. Ορισμοί και βασικές έννοιες της ηχορύπανσης	71
1.1.61. Ορισμοί και βασικές έννοιες της ηχορύπανσης	72
1.1.62. Ορισμοί και βασικές έννοιες της ηχορύπανσης	73
1.1.63. Ορισμοί και βασικές έννοιες της ηχορύπανσης	74
1.1.64. Ορισμοί και βασικές έννοιες της ηχορύπανσης	75
1.1.65. Ορισμοί και βασικές έννοιες της ηχορύπανσης	76
1.1.66. Ορισμοί και βασικές έννοιες της ηχορύπανσης	77
1.1.67. Ορισμοί και βασικές έννοιες της ηχορύπανσης	78
1.1.68. Ορισμοί και βασικές έννοιες της ηχορύπανσης	79
1.1.69. Ορισμοί και βασικές έννοιες της ηχορύπανσης	80
1.1.70. Ορισμοί και βασικές έννοιες της ηχορύπανσης	81
1.1.71. Ορισμοί και βασικές έννοιες της ηχορύπανσης	82
1.1.72. Ορισμοί και βασικές έννοιες της ηχορύπανσης	83
1.1.73. Ορισμοί και βασικές έννοιες της ηχορύπανσης	84
1.1.74. Ορισμοί και βασικές έννοιες της ηχορύπανσης	85
1.1.75. Ορισμοί και βασικές έννοιες της ηχορύπανσης	86
1.1.76. Ορισμοί και βασικές έννοιες της ηχορύπανσης	87
1.1.77. Ορισμοί και βασικές έννοιες της ηχορύπανσης	88
1.1.78. Ορισμοί και βασικές έννοιες της ηχορύπανσης	89
1.1.79. Ορισμοί και βασικές έννοιες της ηχορύπανσης	90
1.1.80. Ορισμοί και βασικές έννοιες της ηχορύπανσης	91
1.1.81. Ορισμοί και βασικές έννοιες της ηχορύπανσης	92
1.1.82. Ορισμοί και βασικές έννοιες της ηχορύπανσης	93
1.1.83. Ορισμοί και βασικές έννοιες της ηχορύπανσης	94
1.1.84. Ορισμοί και βασικές έννοιες της ηχορύπανσης	95
1.1.85. Ορισμοί και βασικές έννοιες της ηχορύπανσης	96
1.1.86. Ορισμοί και βασικές έννοιες της ηχορύπανσης	97
1.1.87. Ορισμοί και βασικές έννοιες της ηχορύπανσης	98
1.1.88. Ορισμοί και βασικές έννοιες της ηχορύπανσης	99
1.1.89. Ορισμοί και βασικές έννοιες της ηχορύπανσης	100
1.1.90. Ορισμοί και βασικές έννοιες της ηχορύπανσης	101
1.1.91. Ορισμοί και βασικές έννοιες της ηχορύπανσης	102
1.1.92. Ορισμοί και βασικές έννοιες της ηχορύπανσης	103
1.1.93. Ορισμοί και βασικές έννοιες της ηχορύπανσης	104
1.1.94. Ορισμοί και βασικές έννοιες της ηχορύπανσης	105
1.1.95. Ορισμοί και βασικές έννοιες της ηχορύπανσης	106
1.1.96. Ορισμοί και βασικές έννοιες της ηχορύπανσης	107
1.1.97. Ορισμοί και βασικές έννοιες της ηχορύπανσης	108
1.1.98. Ορισμοί και βασικές έννοιες της ηχορύπανσης	109
1.1.99. Ορισμοί και βασικές έννοιες της ηχορύπανσης	110
1.1.100. Ορισμοί και βασικές έννοιες της ηχορύπανσης	111

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Abstract	1
Περίληψη	2

ΜΕΡΟΣ Α . ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ :ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΟΥ ΑΦΟΡΟΥΝ ΤΟΝ ΘΟΡΥΒΟ ΚΑΙ ΤΙΣ ΜΕΘΟΔΟΥΣ ΠΡΟΒΛΕΨΗΣ .

Κεφάλαιο 1: Θόρυβος	
1.1. Η έννοια του θορύβου	5
1.2. Βασικά χαρακτηριστικά του θορύβου	5
1.3. Στάθμη ηχητικής πίεσης L _p	5
1.4. Κλίμακες decibel A,B,C,D	6
1.5. Παράγοντες που επηρεάζουν τη διάδοση του θορύβου	7
1.5.1. Γεωμετρική απόκλιση	7
1.5.2. Απορρόφηση του αέρα	7
1.5.3. Μεταβολολογικοί παράγοντες	7
1.5.3.1. Άνεμος	7
1.5.3.2. Θερμοκρασία	8
1.5.3.3. Τύρβη	9
1.5.4. Επιδράσεις εδάφους – απόστασης	9
1.6. Πηγές θορύβου	9
1.7. Επιπτώσεις του θορύβου	12
Κεφάλαιο 2: Κυκλοφοριακός θόρυβος	
2.1. Εισαγωγή	16
2.2. Κυκλοφοριακός θόρυβος	16
2.2.1. Παράμετροι που επηρεάζουν τον κυκλοφοριακό θόρυβο	17
2.2.1.1. Κυκλοφοριακοί παράμετροι	17
2.2.1.2. Ατμοσφαιρικοί-κτιρικοί παράμετροι	19
2.2.1.3. Η οδός	19
2.2.1.4. Τα οχήματα	21
2.2.1.5. Τοπογραφικά χαρακτηριστικά της περιοχής	23
2.2.1.6. Η πολυδομία της περιοχής	23
Κεφάλαιο 3: Μέτρα αντιμετώπισης του θορύβου	
3.1. Μέτρα αντιμετώπισης του θορύβου	25
3.1.1. Μέτρα αντιμετώπισης στην πηγή	25
3.1.2. Μέτρα αντιμετώπισης κατά τη διάδοση	26
3.1.2.1. Κυκλοφοριακά μέτρα	26
3.1.2.2. Μέτρα κατά την εκπόνηση της γεωμετρικής μελέτης της οδού	28
3.1.2.3. Κατασκευαστικά μέτρα	28
3.1.3. Μέτρα αντιμετώπισης του αποδέκτη	35
3.1.3.1. Ηχομόνωση κτιρίων	35
3.1.3.2. Συνεργασία και διαφύλαξη του κοινού	35
3.1.3.3. Μέτρα ατομικής προστασίας	35
3.1.4. Διοικητικά –νομοθετικά μέτρα	36

3.1.4.1. Οι ζώνες καταπολέμησης του θορύβου	36
---	----

Κεφάλαιο 4: Μέθοδοι υπολογισμού και πρόβλεψης του κυκλοφοριακού θορύβου

4.1. Άμεσες μετρήσεις	38
4.2. Μέθοδοι υπολογισμού του κυκλοφοριακού θορύβου.....	39
4.2.1. Η Γαλλική μέθοδος NMPB.....	40
4.2.2. Η μέθοδος NCHRP.....	40
4.2.3. Η μέθοδος NAC.....	41
4.2.4. Η Βρετανική Μέθοδος CRTN.....	41
4.2.5. Η μέθοδος NTB.....	42
4.2.6. Η Ισπανική μέθοδος.....	42
4.2.6. Η Γερμανική μέθοδος.....	42
4.3. Μοντέλα H/Y.....	43
4.4. Τα φυσικά μοντέλα – μακέτες.....	43
4.5. Γεωγραφικά συστήματα Πληροφοριών και θόρυβος.....	43

Κεφάλαιο 5: Βρετανική μέθοδος CRTN

5.1. Εισαγωγή.....	46
5.2. Διάρθρωση της οδού σε τμήματα.....	47
5.3. Υπολογισμός του βασικού επιπέδου θορύβου για κάθε τμήμα της οδού.....	47
5.4. Διόρθωση για τη μέση κυκλοφοριακή ταχύτητα , για το ποσοστό βαρέων οχημάτων και για τη κλίση	48
5.5. Διόρθωση λόγω της επιράνειας της οδού.....	51
5.6. Διόρθωση λόγω απόστασης	51
5.7. Διάδοση χωρίς εμποδία	53
5.8. Διόρθωση λόγω κάλυψης του εδάφους	53
5.9. Διάδοση μέσω εμποδίων.....	54
5.10. Διαμόρφωση της περιοχής.....	56
5.11. Οπτική γωνία.....	57
5.12. Συνδυασμός συνεισφορών των στοιχειωδών τμημάτων.....	57

Κεφάλαιο 6: Νομοθεσία

6.1. Νομοθεσία για τον θόρυβο.....	59
6.1.1. Τα οχήματα με κινητήρα.....	59
6.1.2. Διτροχα οχήματα με κινητήρα.....	60
6.2. Η κατάσταση στην Ευρωπαϊκή Ένωση.....	60
6.2.1. Δείκτες θορύβου-Μέθοδος πρόβλεψης κυκλοφοριακού θορύβου.....	60
6.3. Η κατάσταση στην Ελλάδα.....	60

**ΜΕΡΟΣ Β . ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΟΣ :Ο
ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΟΣ ΘΟΡΥΒΟΣ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΑΣΤΙΚΗ ΟΔΟ
ΣΕΡΡΩΝ ΚΑΙ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΑΣΤΙΚΗ ΟΔΟ ΣΕΡΡΩΝ-ΛΕΥΚΩΝΑ**

Κεφάλαιο 7: Εισαγωγή	
7.1 Εισαγωγή.....	63
7.2 Κατάσταση ηχορύπανσης αστικού ιστού.....	63
7.3 Η περιαστική οδός Σερρών.....	64
7.4 Η περιαστική οδός Σερρών-Λευκώνα.....	65
7.5 Κατάταξη των οδών.....	66
Κεφάλαιο 8: Μετρήσεις κυκλοφοριακού φόρτου και θορύβου	
8.1 Εισαγωγή.....	67
8.2 Μέτρηση κυκλοφοριακού φόρτου.....	72
8.3 Υπολογισμός κυκλοφοριακού φόρτου 18ώρου.....	83
8.4 Μετρήσεις κυκλοφοριακού θορύβου.....	112
Κεφάλαιο 9: Εφαρμογή Βρετανικής Μεθόδου CRTN	
9.1 Εισαγωγή.....	140
9.2 Εφαρμογή.....	140
9.3 Σύγκριση των μετρήσεων με ηχόμετρο με τα αποτελέσματα στο Βρετανικό Μοντέλο.....	154
9.4 Αποτίμηση της Βρετανικής Μεθόδου CRTN.....	161
Κεφάλαιο 10: Συμπεράσματα και προτάσεις	162
Κεφάλαιο 11: Γενικά συμπεράσματα-Επίλογος	166
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ	167
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	172