Τίτλος Μαθήματος

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΤΕ & ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΑΣ ΚΑΙ ΓΕΩΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΤΕ

ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΣΗ ΧΩΡΟΥ

κ. Καριώτου

ΣΕΡΡΕΣ, ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2015

Άδειες Χρήσης

Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό υπόκειται σε άδειες χρήσης Creative Commons. Για εκπαιδευτικό υλικό, όπως εικόνες, που υπόκειται σε άλλου τύπου άδειας χρήσης, η άδεια χρήσης αναφέρεται ρητώς.

Το έργο αυτό αδειοδοτείται από την Creative Commons Αναφορά Δημιουργού - Παρόμοια Διανομή 4.0 Διεθνές Άδεια. Για να δείτε ένα αντίγραφο της άδειας αυτής, επισκεφτείτε http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.el.

Χρηματοδότηση

Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.

Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο ΤΕΙ Κεντρικής Μακεδονίας**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο τη αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.

Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.

Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗ
επένδυση στην κοινωνία της γνώσης
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
ΕΣΠΑ 2007-2013
πρόγραμμα για την ανάπτυξη
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ
Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ
ΤΜΗΜΑ: ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΤΕ
ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΑΣ ΚΑΙ ΓΕΩΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΤΕ
ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ: ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΑΣ ΚΑΙ ΓΕΩΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΤΕ
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΣΗ ΧΩΡΟΥ (Ε)
ΕΑΡ. ΕΞ. 2014-15

Κύριος στόχος της άσκησης είναι να διερευνηθούν οι σχέσεις και αλληλεξαρτήσεις

- Χρήσεων Γής
- Κυκλοφοριακού Φόρτου και
- Θορύβου από την κυκλοφορία

σε συγκεκριμένη περιοχή του Πολεοδομικού Συγκροτήματος (ΠΣ) Σερρών και να βγάλουμε συμπεράσματα σε κάθε μία περιοχή για βιώσιμη αστική κινητικότητα.

Δίνονται:
Ένα τμήμα από το πολεοδομικό συγκρότημα της πόλης των Σερρών και ζητούνται:

Α. Χρήσεις Γης και Κυκλοφοριακός Φόρτος

- Η λεπτομερής καταγραφή των χρήσεων γης στις πλευρές των δρόμων στα οικοδομικά πολύγωνα που σας δίνονται σε μορφή πίνακα.
- Μετά την καταγραφή των χρήσεων γης και σε εφαρμογή του ΦΕΚ 142/28-6-2014 άρθρου 14, να εντάξετε την περιοχή μελέτης σε μία κατηγορία.
- Υπολογισμός των υψών των κτιρίων που έχουν πρόσωπο στο δρόμο.
- Το πλάτος του οδοστρώματος για τα αυτοκίνητα και το πλάτος των πεζοδρομίων εκατέρωθεν.
- Τον κυκλοφοριακό φόρτο (οχήματα / ώρα) με κάθε είδος αυτοκινήτων (επιβατικά, φορτηγά, οχήματα δημοσίας χρήσεως, οχήματα δημόσιας συγκοινωνίας, μηχαν. δίκυκλα, ποδήλατα) δημιουργώντας ένα πίνακα με τον αριθμό κάθε είδους οχήματος σε συγκεκριμένες ημέρες και ώρες. Όπως:
  1η: Δευτέρα ή Τετάρτη και ώρες 8.00-10.00, 16.00-17.00, 22.00-23.30
  2η Τρίτη ή Πέμπτη ή Παρασκευή και ώρες 8.00-10.00, 16.00-17.00, 22.00-23.30
  3η Σάββατο και ώρες 8.00-10.00, 16.00-17.00, 22.00-23.30
  4η Κυριακή και ώρες 8.00-10.00, 16.00-17.00, 22.00-23.30
- Πιθανή ρύπανση στερεών απορριμμάτων (μπάζα, σκουπίδια κ.λ.π.)

Β. Ο L_{den} ο οποίος είναι ο εναρμονισμένος δείκτης στάθμης θορύβου για το 24ωρο

Ο $\mathbf{L_{den}}$ είναι ο νέος εναρμονισμένος δείκτης στάθμης θορύβου για το 24ωρο με κατηγοριοποίηση κατά την ημέρα $\mathbf{L_{day}}$, το απόγευμα $\mathbf{L_{evening}}$ και τη νύχτα $\mathbf{L_{night}}$.

Έτσι θα πραγματοποιηθεί μέτρηση οδικού θορύβου με σκοπό να εντοπιστούν πιθανές υπερβάσεις της ηχοστάθμης. Επισημαίνεται ότι είναι ανέφικτο να υλοποιηθεί πλήρη ηχομέτρηση και να προσδιοριστούν με ακρίβεια οι δείκτες L_{day}, $L_{evening}$ & L_{night}. Επομένως θα γίνει παραδοχή ότι οι τρεις δείκτες είναι ισοδύναμοι με τη μέση τιμή τριών ηχομετρήσεων ανά συγκεκριμένο χρονικό διάστημα, στις περιόδους που έγινε καταμέτρηση του κυκλοφοριακού φόρτου των οδών παρακολούθησης. Πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή, ώστε να ληφθούν υπόψη οι μέγιστες τιμές θορύβου αφού εξαιρεθούν οι αιχμές που δημιουργούνται λόγω έκτακτων συμβάντων της οδικής κυκλοφορίας όπως σκάσιμο ελαστικού, τροχαίο ατύχημα κλπ.

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

Όπου:
L_{den}: είναι ο νέος εναρμονισμένος δείκτης στάθμης θορύβου για το 24ωρο με κατηγοριοποίηση κατά την ημέρα, το απόγευμα και τη νύχτα
L_{day}: είναι η Α-σταθμισμένη μακροπρόθεσμη μέση ηχοστάθμη ημέρας.
$L_{evening}$: είναι η Α-σταθμισμένη μακροπρόθεσμη μέση ηχοστάθμη απογεύματος.
L_{night}: είναι η Α-σταθμισμένη. μακροπρόθεσμη μέση ηχοστάθμη νύκτας.

Το απόγευμα και τη νύχτα στη αξία προστίθεται ένας συντελεστής ποινής 5 και 10 dB (A), αντιστοίχως. Ο λόγος είναι ότι ένα ορισμένο επίπεδο θορύβου το απόγευμα και τη νύχτα με τη μείωση ήχους από το περιβάλλον είναι πιο ενοχλητικό από τον ήχο της ημέρας.
Ένας άλλος λόγος είναι ότι για οποιαδήποτε διαταραχή του ύπνου κατά τη διάρκεια της νύχτας, είναι σημαντικό και επιβάλλουν αυστηρότερες απαιτήσεις.

Αναλυτικά θα υλοποιηθούν για το παραπάνω χρονικό διάστημα των τεσσάρων ημερών οι παρακάτω μετρήσεις:

- τρεις ηχομετρήσεις (L_1, L_2, L_3) το πρωί και κατά το χρονικό διάστημα (8:00-10:00)
- τρεις ηχομετρήσεις (L_1, L_2, L_3) το απόγευμα και κατά το χρονικό διάστημα (16:00-17:00)
- τρεις ηχομετρήσεις (L_1, L_2, L_3) το βράδυ και κατά το χρονικό διάστημα (22:00-23:30)

Από τις παραπάνω μετρήσεις έχουμε τον Μέσο Όρο για το πρωί όπως παρακάτω:

$$L'_{\text{Μ.Ο (ΠΠΡΩΙ)}} = 10*\log\frac{10^{\frac{L1'}{10}} + 10^{\frac{L2'}{10}} + 10^{\frac{L3'}{10}}}{3}$$

Κατόπιν βρίσκουμε το Lday

$$\text{Lday} = 10*\log\frac{1}{7}\left(2*10^{\frac{L_{\Delta\varepsilon\upsilon\tau\acute{\varepsilon}\rho\alpha}}{10}} + 3*10^{\frac{L_{\Tau\rho\acute{\iota}\tau\eta}}{10}} + 1*10^{\frac{L_{\Sigma\acute{\alpha}\beta\beta\alpha\tau o}}{10}} + 1*10^{\frac{L_{\Kappa\upsilon\rho\iota\alpha\kappa\acute{\eta}}}{10}}\right)$$

Κατά όμοιο τρόπο εφαρμόζεται η μεθοδολογία συνολικά για το απόγευμα και το βράδυ των ημερών μετρήσεων και προσδιορίζονται αντίστοιχα τα **$L_{evening}$** και **L_{night}**

Στη συνέχεια με εφαρμογή της παρακάτω εξίσωσης προσδιορίζεται ο δείκτης L_{den}.

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

Τελικά ζητείται να βρεθεί ο εκτιμώμενος συνολικός αριθμός κτιρίων που εκτίθεται σε τιμές του L_{den} υψηλότερες των 55, 65 και 75 dB, αντιστοίχως.

Τι είναι οι νέοι Δείκτες Περιβαλλοντικού Θορύβου L_{den} & L_{night}

Σε ό,τι αφορά στους δείκτες θορύβου και στην εφαρμογή τους προβλέπονται τα παρακάτω:
καθορίζονται ως δείκτες αξιολόγησης περιβαλλοντικού θορύβου, οι L_{den} και L_{night} κατά τα αναφερόμενα στη σχετική Ευρωπαϊκή Οδηγία 2002/49/ΕΚ για την προετοιμασία και την αναθεώρηση της στρατηγικής χαρτογράφησης θορύβου όπως επισημαίνεται σύμφωνα με την ΚΥΑ 13586/724 (ΦΕΚ Β ' 384 28.3.2006).

Σύμφωνα με τα προτεινόμενα στο σχέδιο της παραπάνω Οδηγίας, για την αξιολόγηση και διαχείριση του περιβαλλοντικού θορύβου θα χρησιμοποιείται ο δείκτης L_{den} (Day-evening-night level) σε dB(A) *(επειδή το αυτί αντιλαμβάνεται διαφορετικά ήχους ίδιας έντασης αλλά διαφορετικής συχνότητας τα ηχόμετρα καταγράφουν μόνο τις συχνότητες εκείνες που αντιστοιχούν στον κυκλοφοριακό θόρυβο άρα έχουμε το φίλτρο (Α) στη μονάδα μέτρησης της ηχητικής έντασης dB(A)).* Ο L_{den} είναι ο νέος εναρμονισμένος δείκτης στάθμης θορύβου για το 24ωρο με κατηγοριοποίηση κατά την ημέρα, το απόγευμα και τη νύχτα. Ο L_{night} θα είναι ο δείκτης διαταραχών του ύπνου. Οι δείκτες θορύβου χρησιμοποιούνται για να καταρτιστούν οι χάρτες θορύβου, να εκπονηθούν και να αναθεωρηθούν οι κανονιστικές διατάξεις σχετικά με τη στρατηγική χαρτογράφηση του θορύβου, το σχεδιασμό μέτρων και την οριοθέτηση θορύβου. Ο δείκτης L_{den} έχει αποδεδειγμένη σχέση με το βαθμό κοινής όχλησης θορύβου και ειδικότερα με το ποσοστό αντιδράσεων ισχυρής όχλησης.

Σε κάθε 24ωρο υπάρχει ημέρα 12 ωρών, απόγευμα 4 ωρών και νύκτα 8 ωρών. Αν και τα χρονικά διαστήματα ενδέχεται να επανακαθοριστούν σε μελλοντικό στάδιο, οι βασικές ώρες εκκίνησης και λήξης των τριών χρονικών περιόδων αξιολόγησης είναι:
07.00-19.00 για την ημέρα (12 ώρες)
19.00-23.00 για το απόγευμα (4 ώρες) και
23.00-07.00 για τη νύκτα (8 ώρες)
Συνεπώς ισχύει:
L_{day} είναι η Α-σταθμισμένη μακροπρόθεσμη μέση ηχοστάθμη, όπως ορίζεται στο πρότυπο ISO 1996-2: 1987, προσδιορισμένη επί του συνόλου των περιόδων ημέρας ενός έτους, για την επιμέρους χρονική περίοδο 07:00-19:00.
$L_{evening}$ είναι η Α-σταθμισμένη μακροπρόθεσμη μέση ηχοστάθμη, όπως ορίζεται στο πρότυπο ISO 1996-2: 1 987, προσδιορισμένη επί του συνόλου των βραδινών περιόδων ενός έτους για την επιμέρους χρονική περίοδο 19:00-23:00.
L_{night} είναι η Α-σταθμισμένη μακροπρόθεσμη μέση ηχοστάθμη, όπως ορίζεται στο πρότυπο ISO 1996-2:1987, προσδιορισμένη επί του συνόλου των νυχτερινών περιόδων ενός έτους για την επιμέρους χρονική περίοδο 23:00-07:00.

Σε ειδικές περιπτώσεις, που αναφέρονται σε παράρτημα της Οδηγίας, μπορούν να χρησιμοποιηθούν και άλλοι δείκτες, ενώ σε άλλο ορίζεται η σχέση δόσης/ επίπτωσης, η οποία χρησιμοποιείται για την αξιολόγηση των επιπτώσεων του θορύβου στην υγεία. Να σημειωθεί ότι θα εξετάζεται ο προσπίπτων θόρυβος, γεγονός που σημαίνει ότι ο ήχος που ανακλάται στην πρόσοψη ενός κτιρίου ή άλλης κατασκευής, δεν θα λαμβάνεται υπόψη. Οι τιμές των ανωτέρω δεικτών ορίζονται χρησιμοποιώντας τις προσωρινές μεθόδους υπολογισμού και μέτρησης, οι οποίες καθορίζονται στο ειδικό παράρτημα της οδηγίας και αναλύονται στη συνέχεια. Τα κράτη-μέλη μπορούν να χρησιμοποιούν άλλες μεθόδους για τον καθορισμό των δεικτών, στο βαθμό που οι εν λόγω μέθοδοι ανταποκρίνονται στον ορισμό του παραρτήματος. Επισημαίνεται ότι σε μερικές περιπτώσεις, εκτός των δεικτών L_{den} και $L_{night,}$ και, κατά περίπτωση, των δεικτών L_{day} και $L_{evening}$, μπορεί να αποδειχθεί αποτελεσματική η χρησιμοποίηση ειδικών δεικτών θορύβου και αντίστοιχων οριακών τιμών.
Δίνονται τα ακόλουθα παραδείγματα:
η εξεταζόμενη πηγή θορύβου λειτουργεί μόνο για μικρό χρονικό διάστημα (για παράδειγμα λιγότερο από το 20% του χρόνου των ολικών ημερήσιων, βραδινών ή νυχτερινών περιόδων ενός έτους), ο μέσος αριθμόν ηχητικών γεγονότων, σε μία ή περισσότερες περιόδους, είναι πολύ μικρός (π.χ. λιγότερο από ένα ηχητικό γεγονός ανά ώρα- ως ηχητικό γεγονός θα μπορούσε να ορισθεί ο θόρυβος που διαρκεί λιγότερο από πέντε λεπτά, π.χ. ο θόρυβος από διερχόμενο τραίνο ή αεροπλάνο), η εμπεριεχόμενη

συνιστώσα χαμηλών συχνοτήτων είναι ισχυρή, LAmax ή SEL (επίπεδο έκθεσης στο θόρυβο) για προστασία κατά τη διάρκεια της νυχτερινής περιόδου στην περίπτωση αιχμών θορύβου, επιπρόσθετη προστασία κατά τα ΣΚ ή σε ορισμένες χρονικές στιγμές του έτους, επιπρόσθετη προστασία της ημερήσιας περιόδου, επιπρόσθετη προστασία της βραδινής περιόδου, συνδυασμός θορύβων από διάφορες πηγές, ήσυχες περιοχές στην ύπαιθρο, θόρυβος με έντονα τονικά συστατικά, θόρυβος με απότομο (ωθητικό) χαρακτήρα.

Ορισμός του επιπέδου ημέρας-βραδιού-νύχτας Lden. Το επίπεδο ημέρας-βραδιού-νύχτας Lden, σε Ντεσιμπέλ (dB)(A), ορίζεται με τον ακόλουθο τύπο:

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

Σε περίπτωση μέτρησης για τους σκοπούς της στρατηγικής χαρτογράφησης θορύβου σε σχέση με την έκθεση στο θόρυβο μέσα και κοντά σε κτίρια, μπορούν να επιλέγονται άλλα ύψη αλλά δε θα πρέπει ποτέ να είναι κάτω των 1,5 μέτρων από το έδαφος και τα αποτελέσματα πρέπει να διορθώνονται σύμφωνα με ισοδύναμο ύψος 4 μέτρα για άλλους σκοπούς όπως ο ηχητικός σχεδιασμός και η ηχητική οριοθέτηση, μπορούν να επιλέγονται άλλα ύψη, αλλά τα σημεία μέτρησης δεν πρέπει ποτέ να είναι κάτω των 1,5 μέτρων από το έδαφος.

Παράδειγμα εφαρμογής της μεθοδολογίας

Υπολογισμός στάθμης συνολικού θορύβου

Κατά το πρωινό διάστημα παρακολούθησης της πρώτης ημέρας (Δευτέρα, κλειστή αγορά), λήφθηκαν 3 μετρήσεις σε διαφορετικές στιγμές του χρονικού εύρους μίας ώρας (8:00-10:00) και ο θόρυβος ανήρθε σε :

L_1 = 52 dB

L_2 = 53 dB

L3 = 51 dB

Ο μέσος όρος (λογαριθμικός) προσδιορίζεται από την παρακάτω εξίσωση:

$$L'_{\text{M.O.}} = 10*\log\frac{10^{\frac{L1'}{10}} + 10^{\frac{L2'}{10}} + 10^{\frac{L3'}{10}}}{3} = 10*\log\frac{10^{\frac{52}{10}} + 10^{\frac{53}{10}} + 10^{\frac{51}{10}}}{3} = 52{,}08dB$$

Άρα προκύπτει:

Πρώτη ημέρα μετρήσεων: Δευτέρα, κλειστή αγορά Lπρωί= 52,08 dB

Στη συνέχεια εφαρμόζεται η ίδια μεθοδολογία και για τις άλλες δύο ημέρες. Στο σημείο αυτό γίνεται η παραδοχή ότι οι αντίστοιχες τιμές του δείκτη L για τις άλλες ημέρες είναι:

Δεύτερη ημέρα μετρήσεων: Τρίτη=62,40 dB

Τρίτη ημέρα μετρήσεων: Σάββατο= 68,20 dB

Τέταρτη ημέρα μετρήσεων: Κυριακή= 48,09 dB

Προσδιορισμός δείκτη Lday (δηλαδή Lπρωί):

$$L'_{\text{day.}} = 10*\log\frac{1}{7}\left(2*10^{\frac{L_{\Delta\varepsilon\upsilon\tau\acute{\varepsilon}\rho\alpha}}{10}} + 3*10^{\frac{L_{\Tau\rho\acute{\iota}\tau\eta}}{10}} + 1*10^{\frac{L_{\Sigma\acute{\alpha}\beta\beta\alpha\tau o}}{10}} + 1*10^{\frac{L_{\Kappa\upsilon\rho\iota\alpha\kappa\acute{\eta}}}{10}}\right) = 62{,}42dB$$

Γ. Συμπεράσματα με βάσει των παρακάτω ερωτημάτων:

[α] Πώς αναπτύσσονται οι χρήσεις γης στο συγκεκριμένο δρόμο που έχετε και πώς επηρεάζονται από τις δομές του κυκλοφοριακού συστήματος;
[β] Τι επιπτώσεις θα έχουν σημαντικές αποφάσεις- χωροθετήσεις βασικών κυκλοφοριακών ρυθμίσεων στην περιοχή μελέτης, για την ανάπτυξη του Πολεοδομικού Συγκροτήματος και ειδικότερα στις χρήσεις γης;
[γ] Πώς επηρεάζει ο κυκλοφοριακός φόρτος, ο θόρυβος, ο όγκος των κτιρίων στην κατανομή των χρήσεων γης στην περιοχή που έχετε μελετήσει.
[δ] Πώς επηρεάζεται το κυκλοφοριακό σύστημα, από τις εξελίξεις στην κατανομή των χρήσεων γής και γενικότερα την αστικοποίηση του ευρύτερου χώρου;
[ε] Ποιοι κανόνες μπορούν να διατυπωθούν για μια πιο αρμονική και λειτουργική σχέση των βασικών πολεοδομικών συστημάτων;
[στ] Ποια γενικά συμπεράσματα μπορούν να εξαχθούν, από την πιο πάνω διερεύνηση και ποιες προτάσεις έχετε να κάνετε για τη συγκεκριμένη περιοχή;