

ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΣ ΘΟΡΥΒΟΣ ΜΙΑ ΒΑΣΙΚΗ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΚΟΥ ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΑΚΟΥ & ΧΩΡΟΤΑΞΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ



Τι είναι ήχος και τι θόρυβος;

Ήχος μπορεί να οριστεί κάθε είδος πίεσης που μπορεί να ανιχνεύσει το ανθρώπινο αυτί. Ανάλογα με το μέσο μετάδοσης, ο ήχος διαδίδεται με διαφορετικές ταχύτητες. Στον αέρα, ο ήχος διαδίδεται με μια μέση ταχύτητα 340m/s. Όσο πιο πυκνή υφή έχει το μέσο μετάδοσης μέσω του οποίου διαδίδεται η δόνηση, τόσο πιο μεγάλη είναι η ταχύτητα.

Ταχύτητα διάδοσης του ήχου για διάφορα μέσα μετάδοσης (m/s)

Αέρας	340
Νερό	1500
Αλουμίνιο	6400
Σίδηρο	5900
Χαλκός	4700
Χαλαζίας	5700
Τσιμέντο	3350

Δεν υπάρχει διαφορά ανάμεσα στον ήχο & τον θόρυβο.

Ψυχολογικά, ο ήχος είναι μια αισθητήρια λήψη που δημιουργείται ως ένα νοητικό γεγονός που προκαλείται από φυσιολογικές διαδικασίες στο ακουστικό μέρος του εγκεφάλου.

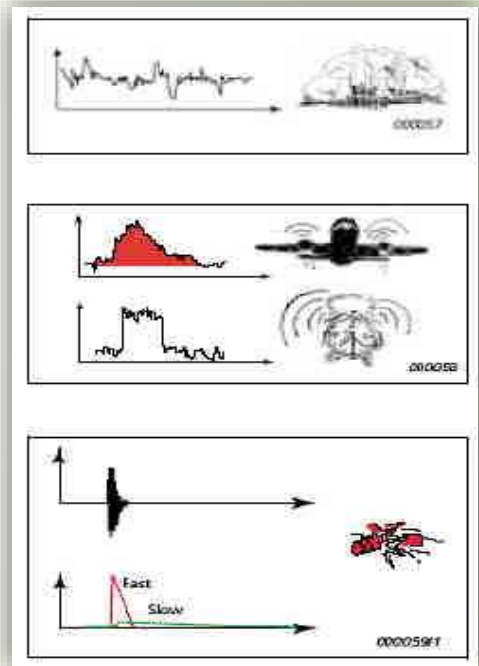
Θόρυβος δεν είναι ο κάθε ήχος αλλά μόνο ο “δυσάρεστος” ή ο “ανεπιθύμητος”!

Συχνότητα: εκφράζεται σε Hertz (Hz). Η αξία της ορίζει τον αριθμό των δονήσεων του κύματος ανά δευτερόλεπτο.

Το φάσμα ακουστικής συχνότητας κυμαίνεται από 20Hz ως 20 KHz. Κάτω από τα 20Hz ακούμε κυρίως ξεχωριστούς παλμούς ήχου παρά αναγνωρίσιμους τόνους. Τα 20 KHz εκφράζουν το ανώτατο όριο ακουστικότητας για νεαρούς ακροατές με άθικτη ακοή.

Είδη Θορύβου

- i. **Συνεχής Θόρυβος**: παράγεται από μηχανήματα που λειτουργούν αδιάκοπα με τον ίδιο ρυθμό (π.χ. ανεμιστήρες, αντλίες και εξοπλισμούς επεξεργασίας).
- ii. **Περιοδικός Θόρυβος**: όταν τα μηχανήματα λειτουργούν με διακοπές ή όταν διέρχονται μεμονωμένα οχήματα ή αεροπλάνα, τα επίπεδα θορύβου αυξάνονται και μειώνονται άμεσα. Για κάθε στάδιο πηγής θορύβου από τη λειτουργία μηχανημάτων, το επίπεδο θορύβου μπορεί να μετρηθεί ως συνεχής θόρυβος.
- iii. **Αιφνίδιος Θόρυβος**: ο θόρυβος από συγκρούσεις ή εκρήξεις (π.χ. πασσαλοπήκτες, πρέσες κοπής). Είναι σύντομος και απότομος και το αναπάντεχό του αποτέλεσμα προκαλεί μεγαλύτερη ενόχληση από ότι θα αναμενόταν από μια απλή μέτρηση επιπέδου ηχητικής πίεσης.



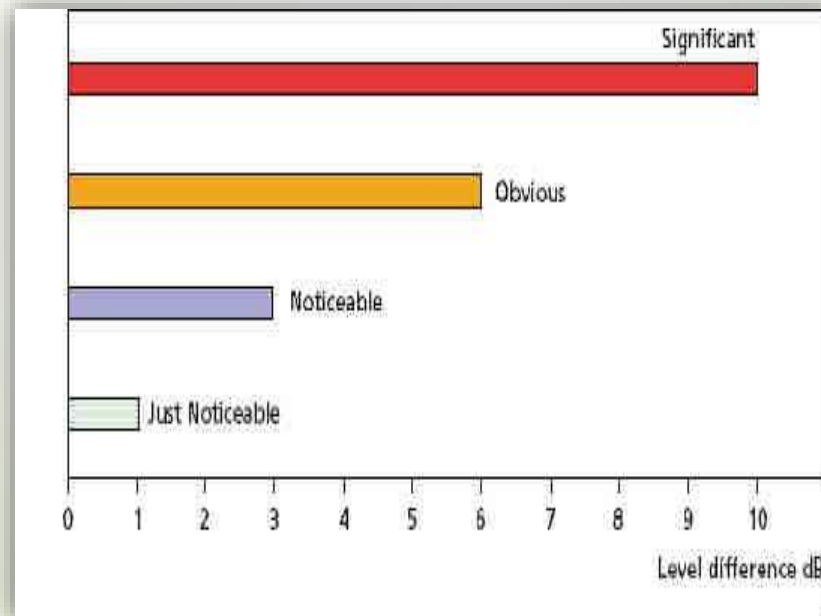
Λήψη ήχου

- Ο **ήχος** είναι η αίσθηση που προκαλείται λόγω της διέγερσης των αισθητηρίων οργάνων της ακοής από μεταβολές πίεσης του ατμοσφαιρικού αέρα και μπορεί να ανιχνευθεί από το ανθρώπινο αυτί.
- Η **Συχνότητα του ήχου** είναι ο αριθμός διακυμάνσεων πίεσης ανά δευτερόλεπτο και μετράται σε hertz (Hz).
- Κανονικά επίπεδα θορύβου παρατηρούνται **από 20 Hz έως 20 kHz**.
- Ήχοι με συχνότητα κάτω ή άνω των ορίων αυτών ονομάζονται **υπόηχοι** ή **υπέρηχοι** αντιστοίχως και δεν γίνονται αντιληπτοί από το ανθρώπινο αυτί.
- Σε μεγαλύτερες ηλικίες παρατηρείται μείωση της αντίληψης υψηλών συχνοτήτων.
- Σε άλλους οργανισμούς το φάσμα της ακοής διαφέρει - στον σκύλο το εύρος ακοής εκτείνεται μεταξύ 40 Hz και 60.000 Hz.



Λήψη ήχου

- Ήχοι που είναι ικανοί να ακουστούν κυμαίνονται από 0 dB ως τις αρχές πόνου στα 120-130 dB.
- Μία αύξηση της τάξης των 3 dB αντιστοιχεί στον διπλασιασμό της ηχητικής πίεσης.
- Μία αύξηση της τάξης των 8 - 10 dB αρκεί ώστε ο ήχος υποκειμενικά να φαίνεται να είναι σημαντικά πιο δυνατός.
- Η μικρότερη αντιληπτή αλλαγή είναι περίπου 1 dB.



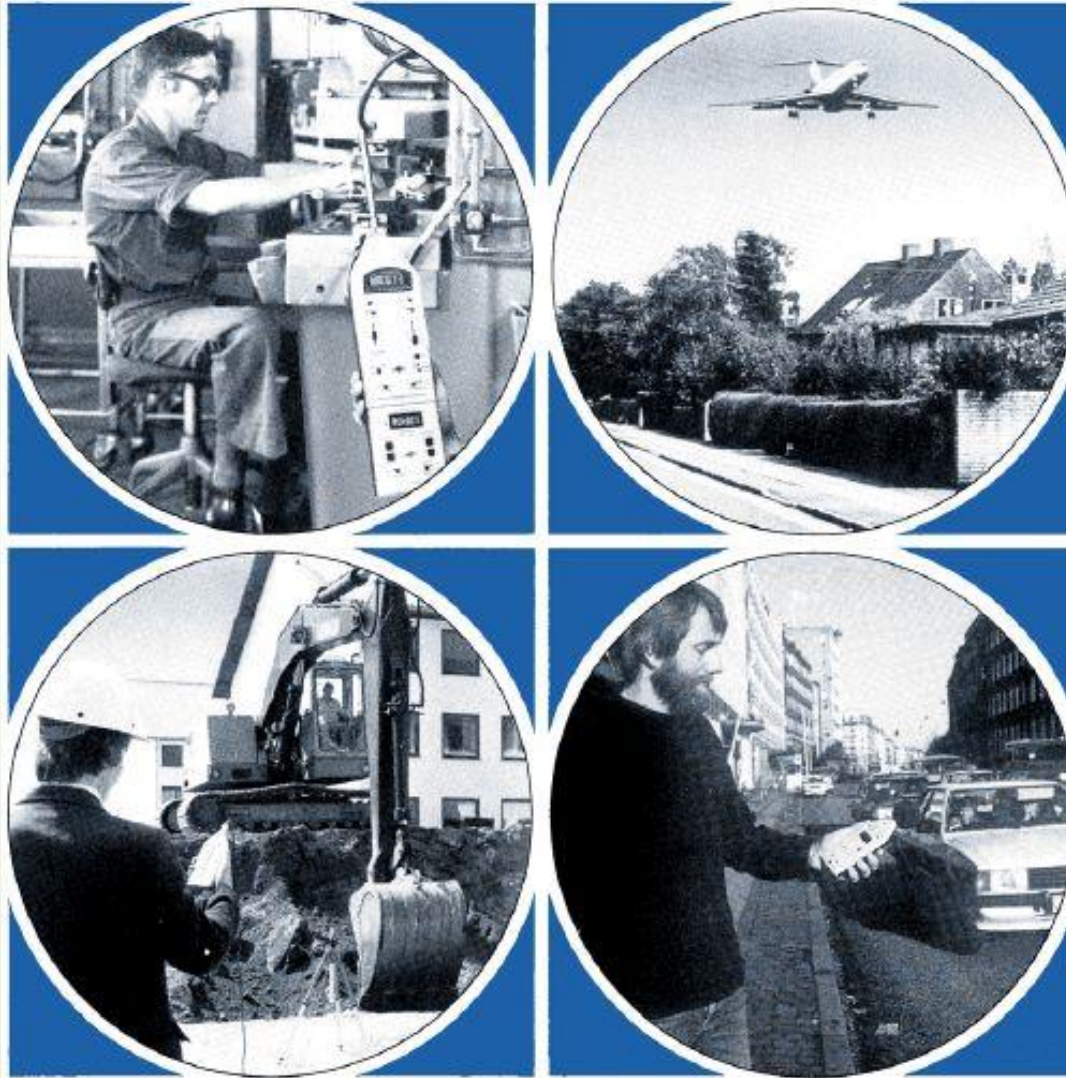


Συνηθισμένες πηγές θορύβου

- ❑ **Θόρυβος από Κυκλοφορία**
(οδικός κυκλοφοριακός θόρυβος, θόρυβος αεροσκαφών-αεροδρομίου, θόρυβος & δονήσεις από συνεχείς γραμμικές πηγές)
- ❑ **Θόρυβος από Βιομηχανικές εγκαταστάσεις & επαγγελματικές δραστηριότητες**
- ❑ **Θόρυβος από τουριστικές δραστηριότητες**
- ❑ **Θόρυβος από κοινωνικές & άλλες δραστηριότητες αναψυχής**
(διασκέδαση, μπαρ, ντίσκο κλπ.)

Πηγή : CIDB Le bruit aujourd'hui

ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ
4^ο ΕΞΑΜΗΝΟ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ



By Pierre Bernard, Bruel & Kjaer

Επίπτωση του θορύβου στην ανθρώπινη υγεία



Βασικές έννοιες

- **Επίπεδο Ηχητικής Πίεσης (SPL):** είναι το βασικό μέτρο της έκτασης των ακουστικών δονήσεων του αέρα που προκαλούν θόρυβο.
- **Ηχητική πίεση αναφοράς:** είναι ο χαμηλότερος ήχος που μπορεί να ακούσει το ανθρώπινο αυτί ίση με 20 micro-Pascals (20μPa). Η υψηλότερη πίεση που μπορεί να ακούσει το ανθρώπινο αυτί χωρίς να προκληθεί βλάβη είναι περίπου 20 Pascals. Αυτή η πίεση είναι 1.000.000 φορές υψηλότερη από την «ηχητική πίεση αναφοράς».
- Σε αυτό το επίπεδο των 1.000.000 φορές, το ανθρώπινο αυτί δεν είναι σε θέση να διακρίνει διαφορά της τάξης του ενός micro-Pascal. Μια διαφορά ανάμεσα σε 20 ή 21 micro-Pascals δεν είναι ικανή να ακουστεί ακόμα και ανάμεσα σε 20 και 40 micro-Pascals. Ο διπλασιασμός της ακουστικής πίεσης δεν είναι αισθητός από το ανθρώπινο αισθητήριο σύστημα ως διπλό επίπεδο ακουστικής πίεσης.
- **Ta decibel (dB):** Τα decibel (dB) έχουν κλίμακα από 0 έως 120 dB. Τα 0 dB εκφράζουν την έναρξη που μπορεί κάτι να ακουστεί (20μPa) και τα περίπου 120 dB εκφράζουν την έναρξη του πόνου, π.χ. το μέγιστο.

Παράμετροι Περιβαλλοντικού Θορύβου και Ορολογία (1/2)

- “A” συχνότητα weighting: Εξομοίωση του τρόπου που ανταποκρίνεται το ανθρώπινο αυτί σε ένα εύρος ακουστικών συχνοτήτων.
- L_{eq} : ορίζεται ως η σταθερή στάθμη ηχητική πίεση η οποία, σε δεδομένη χρονική περίοδο, έχει την ίδια συνολική ενέργεια με τον πραγματικό κυμαινόμενο θόρυβο.
- $L_{Aeq,T}$: Δείκτης περιβαλλοντικού θορύβου που υπολογίζει μία συνεχή στάθμη θορύβου με το ίδιο περιεχόμενο ενέργειας όσο είναι και το κυμαινόμενο σήμα ακουστικού θορύβου που μετράται.
- LAE: Επίπεδο Ηχητικής Έκθεσης (SEL): συνδέεται στενά με το L_{Aeq} για την εκτίμηση περιπτώσεων (αεροσκάφη, τρένα κλπ.) που περιέχουν την ίδια ποσότητα ακουστικής ενέργειας για μία «κανονική» περίοδο ενός δευτερολέπτου με την πραγματική περίπτωση θορύβου που είναι υπό εξέταση.
- LAF_{Max} , LAS_{Max} ή LAI_{Max} : Μέγιστο A-σταθμικό επίπεδο θορύβου που μετράται με Γρήγορη (F), Αργή (S) ή Αυθόρμητη (I) στάθμη χρόνου. Είναι το υψηλότερο επίπεδο περιβαλλοντικού θορύβου που υπάρχει κατά τη διάρκεια της μέτρησης.
- LAF_{Min} , LAS_{Min} ή LAI_{Min} : Ελάχιστο A-σταθμικό επίπεδο θορύβου που μετράται με Γρήγορη (F), Αργή (S) ή Αυθόρμητη (I) στάθμη χρόνου. Είναι το χαμηλότερο επίπεδο περιβαλλοντικού θορύβου που υπάρχει κατά τη διάρκεια της μέτρησης.
- $LAFN,T$: Ποσοστιαία επίπεδα: Το A-σταθμικό επίπεδο θορύβου που ξεπερνά το N% του χρόνου μέτρησης (πρέπει να δηλωθεί η στάθμιση θορύβου-συνήθως γρήγορη).

Παράμετροι Περιβαλλοντικού Θορύβου και Ορολογία (2/2)

- **Παράμετροι Αεροπορικού Θορύβου:** Εάν ο αεροπορικός θόρυβος υπολογίζεται σαν μια απλή πηγή θορύβου (όπως συμβαίνει συνήθως) τότε οι συνηθισμένες παράμετροι περιβαλλοντικού θορύβου που απαιτούνται είναι οι $L_{A\text{Max}}$ και L_{AE} (σε κάποια παλιότερα standards αντιστοιχεί με την L_{AX}) για μεμονωμένα περιστατικά και οι $L_{Aeq,T}$ για μια διαδοχή περιστατικών θορύβου. Σε κάποιες περιπτώσεις (π.χ. πιστοποίηση αεροσκαφών), λεπτομερέστερη ανάλυση του 1/3-οκταβικού φασματικού περιεχομένου του αεροπορικού θορύβου είναι εφικτή με διαλείμματα του 0.5 δευτερολέπτου. Το Αντιληπτό επίπεδο θορύβου (LPN) τότε υπολογίζεται μετατρέποντας τα επίπεδα ηχητικής πίεσης σε αντιληπτές αξίες φασαρίας σύμφωνα με τα πρότυπα ICAO Annex 16 standards.
- **Ηχητική ενέργεια L_w :** είναι η ακουστική ενέργεια (W) που εκπέμπεται από μια πηγή θορύβου. Αυτή η ενέργεια είναι απαραίτητως ανεξάρτητη από τον περίγυρο χώρο, ενώ η ηχητική πίεση εξαρτάται από τον περίγυρο (ανακλώμενες επιφάνειες) και από την απόσταση από τον δέκτη. Όπως και η ηχητική πίεση, η ηχητική ενέργεια μετράται με λογάριθμους, το 0 dB επίπεδο ηχητικής ενέργειας ανταποκρίνεται σε 1 pW (picowatt = 10^{-12} W), και ορίζεται συχνά σε dB(A), και σε φασματική ανάλυση 1/1 οκτάβες ή 1/3 οκτάβες.

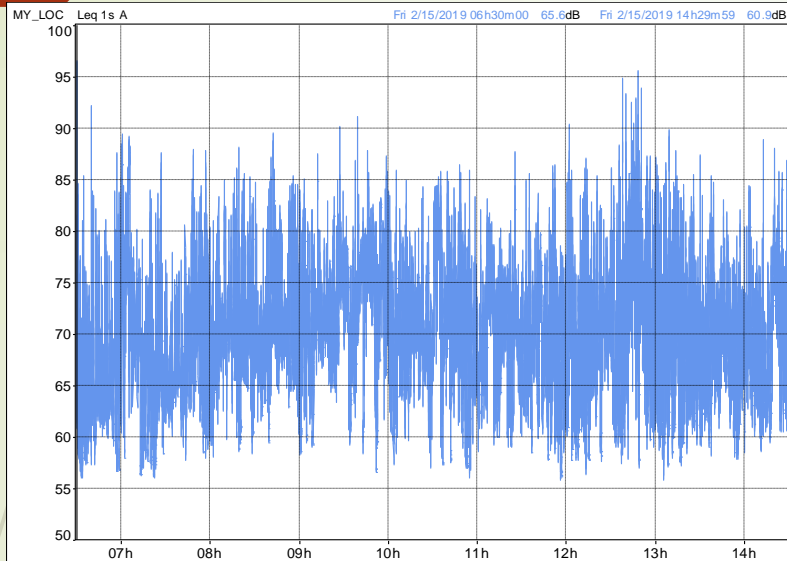
Παράγοντες που επηρεάζουν τη διάδοση του οδικού θορύβου:

Γεωμετρική απόκλιση (απόσταση μεταξύ πηγής - δέκτη)

Ατμοσφαιρική απορρόφηση (θερμοκρασία, υγρασία, συχνότητα ηχητικού κύματος)

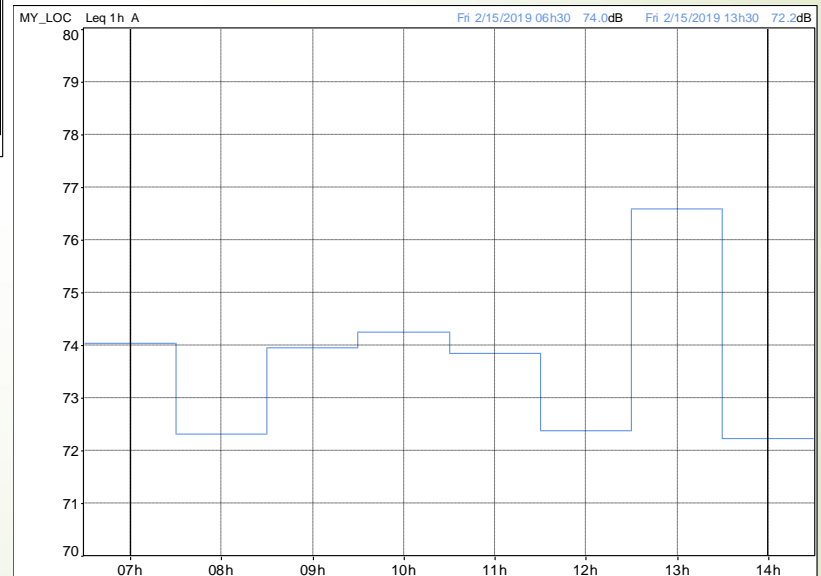
Επίδραση του εδάφους (ανακλαστικά ή πορώδη εδάφη)

Διακύμανση δείκτη L_{eq}

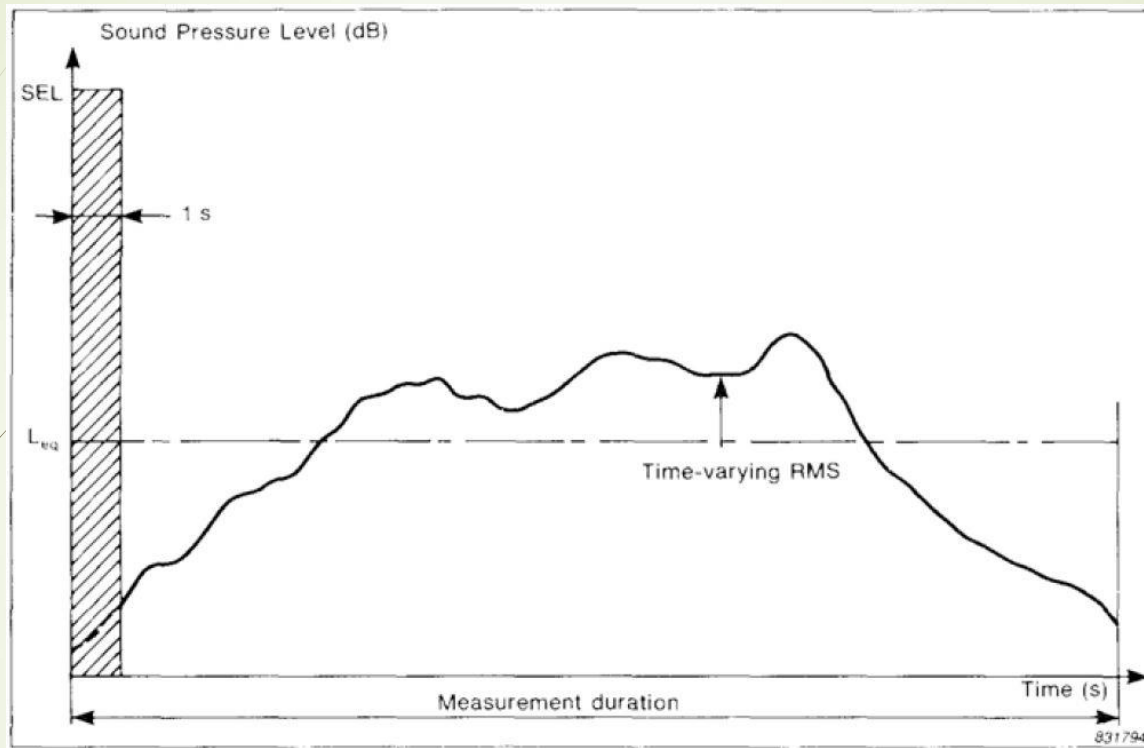


Διακύμανση
δείκτη L_{eq} σε sec

Ωριαία
Διακύμανση
δείκτη L_{eq}



Επίπεδο ηχητικής έκθεσης SEL



SEL: ορίζεται ως η συνεχής ηχοστάθμη που έχει την ίδια ποσότητα ενέργειας σε ένα δευτερόλεπτο ως το αρχικό συμβάν θορύβου.

Προσθέτοντας Στάθμες Θορύβου

Στην περίπτωση που δύο ή περισσότερες πηγές θορύβου έχουν μετρηθεί χωριστά και πρέπει να υπολογίσουμε το άθροισμα τους. Ωστόσο, λόγω του ότι τα dB είναι λογαριθμικές αξίες **δεν μπορούν να προστεθούν αλγεβρικά** και θα πρέπει να χρησιμοποιήσουμε την παρακάτω εξίσωση.

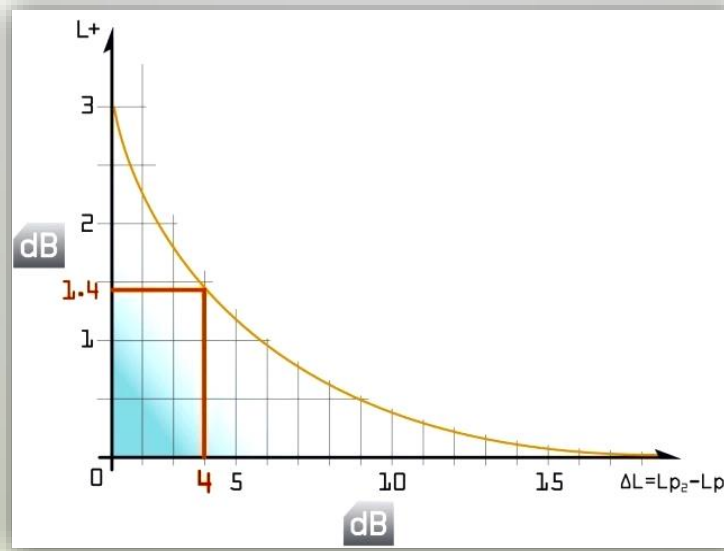
$$L_{\text{presult}} = 10 \cdot \log \left(10^{\frac{L_{p1}}{10}} + 10^{\frac{L_{p2}}{10}} + 10^{\frac{L_{p3}}{10}} + \dots + 10^{\frac{L_{pn}}{10}} \right)$$



Προσθέτοντας Στάθμες Θορύβου

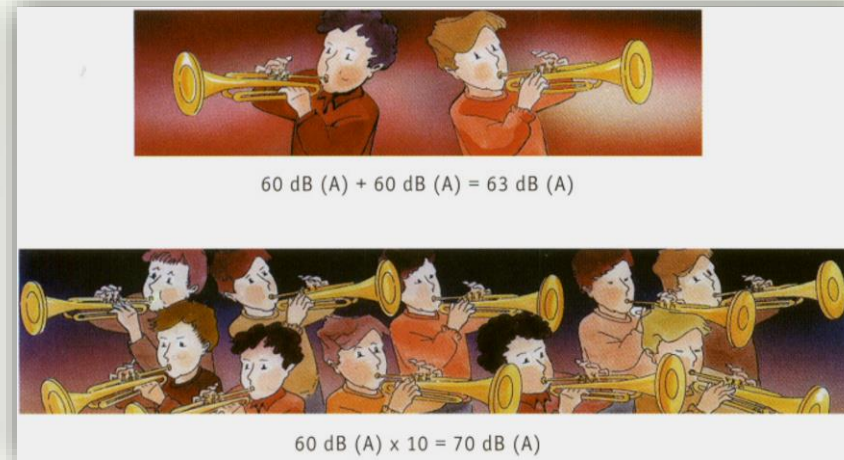
Εναλλακτικά μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε το διάγραμμα.

1. Μέτρηση του επιπέδου Ηχητικής Πίεσης (SPL) για κάθε πηγή θορύβου χωριστά (L_{p1} , L_{p2}).
2. Υπολογισμός της διαφοράς (ΔL) ανάμεσα σε αυτά τα επίπεδα ($L_{p2} - L_{p1}$).
3. Υπολογισμός της διαφοράς στον οριζόντιο άξονα του διαγράμματος.
4. Κινούμαστε προς τα πάνω ώσπου να διασταυρώσουμε την καμπύλη και μετά να δούμε την αξία στον κάθετο άξονα στα αριστερά.
5. προσθέτουμε την αξία με την ένδειξη ($L+$) στον κάθετο άξονα με το επίπεδο της πιο θορυβώδους πηγής (L_{p2}). Αυτό μας δίνει το σύνολο των SPL στις δύο πηγές θορύβου.



Προσθέτοντας Στάθμες Θορύβου

Αν υπάρχουν τρεις ή περισσότερες πηγές θορύβου, τα βήματα 1 και 4 θα πρέπει να επαναληφθούν χρησιμοποιώντας το σύνολο που προκύπτει από τις δύο πρώτες πηγές και το SPL για κάθε επιπλέον πηγή θορύβου.



- Σημειώστε πως η διαφορά $\Delta L = 0$ αντιστοιχεί στην κατάσταση που απεικονίζεται στην εικόνα όπου τα 3 dB προστέθηκαν στο επίπεδο που προκλήθηκε από μία μόνο πηγή.
- Αν η διαφορά ανάμεσα στα επίπεδα των δύο ηχητικών πιέσεων είναι μεγαλύτερη από 10 dB το ποσοστό από την πιο ήσυχη πηγή μπορεί να μην χρησιμοποιηθεί.

Αφαιρώντας Στάθμες Θορύβου

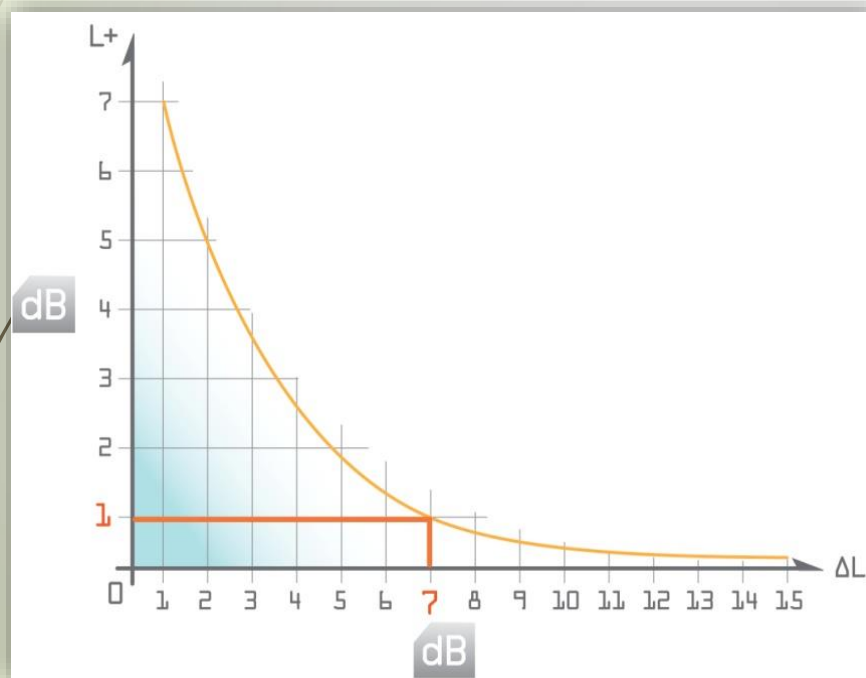
Στην περίπτωση που είναι απαραίτητο να αφαιρέσουμε τους θορύβους του περιβάλλοντος από το συνολικό SPL. Η διόρθωση μπορεί να επιτευχθεί αν αφαιρέσουμε τους περιβαλλοντικούς θορύβους (L_p background) από το συνολικό επίπεδο θορύβου ($L_{p\text{tot}}$) χρησιμοποιώντας την παρακάτω εξίσωση.

$$L_{\text{result}} = 10 \cdot \log \left(10^{\frac{L_{p\text{tot}}}{10}} - 10^{\frac{L_{p\text{background}}}{10}} \right)$$



Αφαιρώντας Στάθμες Θορύβου

Εναλλακτικά μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε το διάγραμμα. Αν η ΔL είναι μικρότερη από 3 dB, οι περιβαλλοντικοί θόρυβοι είναι πολλοί υψηλοί για μια μέτρηση ακριβείας και δεν θα μπορούμε να υπολογίσουμε το σωστό επίπεδο θορύβου μέχρι να μειωθούν. Αν, σε αντίθετη περίπτωση, η διαφορά είναι μεγαλύτερη από 10 dB, τότε μπορούμε να αγνοήσουμε τους περιβαλλοντικούς θορύβους.



Sources: B&K Sound & Vibration Measurement A/S
2000,2001
NMPB-Routes-96 (SETRA-CERTU-LCPC-CSTB)
CIDB Le bruit aujourd'hui

Η ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΟΔΗΓΙΑ 2002/49/ΕΚ και η ΚΥΑ 13586/724 (ΦΕΚ Β' 384 28.3.2006)



Η Ευρωπαϊκή Οδηγία 2002/49/ΕΚ (1/2)

Σκοπός της *Οδηγίας 2002/49/ΕΚ* είναι να ορίσει μια κοινή προσέγγιση με σκοπό την αποφυγή, την πρόληψη ή την μείωση των επιβλαβών επιπτώσεων, συμπεριλαμβανομένης της ενόχλησης, από την έκθεση στον περιβαλλοντικό θόρυβο. Για αυτό το σκοπό θα πρέπει να εφαρμοστούν σταδιακά οι παρακάτω ενέργειες.



- i. Προσδιορισμός της έκθεσης στον περιβαλλοντικό θόρυβο με χαρτογράφηση του θορύβου, με μεθόδους κοινές αξιολόγησης για όλα τα κράτη μέλη.
- ii. Εξασφάλιση ότι οι πληροφορίες για τον περιβαλλοντικό θόρυβο είναι διαθέσιμες για το κοινό.
- iii. Θέσπιση σχεδίων δράσης από τα κράτη μέλη, βασισμένα στα αποτελέσματα της χαρτογράφησης θορύβου, με σκοπό να προληφθεί και να περιοριστεί ο περιβαλλοντικός θόρυβος όπου είναι απαραίτητο και κυρίως όπου τα επίπεδα έκθεσης μπορούν να έχουν επιβλαβείς συνέπειες στην ανθρώπινη υγεία καθώς και να διατηρηθεί η ποιότητα του περιβαλλοντικού θορύβου όπου είναι ικανοποιητική.

Η Ευρωπαϊκή Οδηγία 2002/49/ΕΚ (2/2)

Αυτή η Οδηγία θα πρέπει να εφαρμόζεται για τον περιβαλλοντικό θόρυβο στον οποίο εκτίθενται οι άνθρωποι σε αναπτυγμένες περιοχές, σε δημόσια πάρκα, σε ήσυχες περιοχές στην επαρχία, δίπλα σε σχολεία, νοσοκομεία και άλλα κτίρια και περιοχές ευαίσθητες στον θόρυβο. Τα κράτη μέλη θα πρέπει να εφαρμόσουν τους δείκτες θορύβου L_{den} και L_{night} . Ο υπολογισμός του δείκτη L_{den} (μέρα-απόγευμα-βράδυ) καθορίζεται από τον ακόλουθο τύπο:

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

- ✓ L_{day} είναι η στάθμη περιβαλλοντικού θορύβου ημέρας, σταθμισμένη ως προς Α μέση στάθμη θορύβου κατά ISO 1996-2: 1987, προσδιορισμένη για όλες τις ημερήσιες περιόδους ενός έτους,
- ✓ $L_{evening}$ είναι η στάθμη περιβαλλοντικού θορύβου απογεύματος, σταθμισμένη ως προς Α μέση στάθμη θορύβου κατά ISO 1996-2: 1987, προσδιορισμένη για όλες τις απογευματινές περιόδους ενός έτους,
- ✓ L_{night} είναι η στάθμη περιβαλλοντικού θορύβου νύκτας, σταθμισμένη ως προς Α μέση στάθμη θορύβου κατά ISO 1996-2: 1987, προσδιορισμένη για όλες τις νυκτερινές περιόδους ενός έτους.

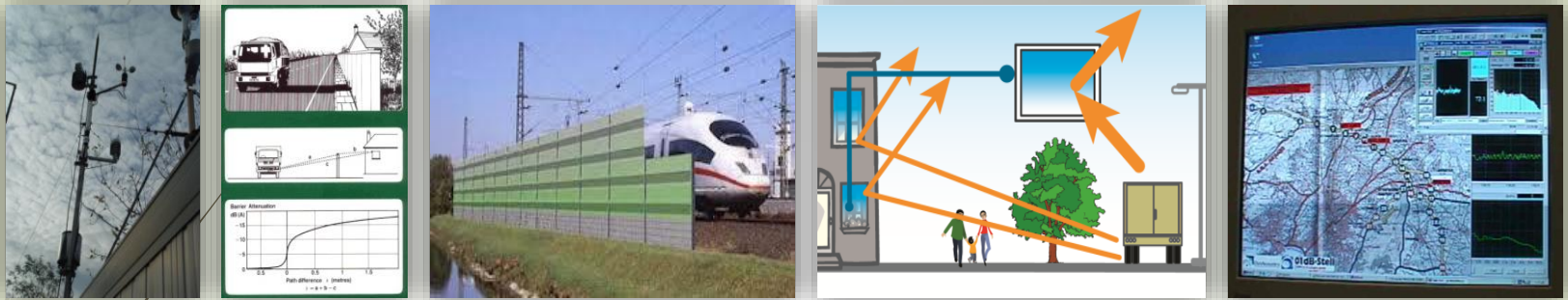


Μέθοδοι Αξιολόγησης για τον υπολογισμό της ακουστικής διάδοσης σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Οδηγία 2002/49/ΕΚ

- Για τον Βιομηχανικό Θόρυβο: ISO 9613-2 Ακουστική - Περιορισμός της μετάδοσης του ήχου σε εξωτερικούς χώρους Μέρος 2: Γενική μέθοδος υπολογισμού. Στοιχεία για αυτή τη μέθοδο προκύπτουν από τις μετρήσεις που διεξάγονται σύμφωνα με κάποια από τις παρακάτω μεθόδους: ISO 8297:1994, EN ISO 3744:1995, EN ISO 3746:1995
- Για τον Αεροπορικό Θόρυβο: ECAC.CEAC Doc 29 1997 (έως 12/2018), Cnossos EU (από 01/2019)
- Για τον Οδικό Κυκλοφοριακό Θόρυβο: η Γαλλική μέθοδος NMPB-Routes-96 (SETRA-CERTU-LCPC-CSTB) (έως 12/2018), Cnossos EU (από 01/2019)
- Για τον Σιδηροδρομικό Θόρυβο: Netherlands National Computation Method 1996 (Εθνική μέθοδος υπολογισμού των Κάτω Χωρών)

Τα αποτελέσματα των μετρήσεων σε περιπτώσεις που το ηχόμετρο έχει τοποθετηθεί σε απόσταση μικρότερη των 2 μέτρων από μια πρόσοψη θα πρέπει να διορθώνονται ώστε να αποφευχθεί ο παράγοντας αντανάκλασης (-3 dB).

ΟΡΙΑ - ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΑΚΟΥ ΘΟΡΥΒΟΥ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ΚΥΑ 211773 ΦΕΚ Β 1367-27-04-2012



Η **ΚΥΑ 211773/ ΦΕΚ 1367/Β/27-4-2012** αποσκοπεί στην αντιμετώπιση και διαχείριση του περιβαλλοντικού θορύβου στο πλαίσιο εφαρμογής των διατάξεων του άρθρου 14 του Ν.1650/86, και των άρθρων 2, 3 και 5 της ΚΥΑ 13586/724/ΦΕΚ/384/Β/28-3-2006 με την οποία έγινε η **εναρμόνιση της Ευρωπαϊκής Οδηγίας 2002/49/ΕΚ στην ελληνική νομοθεσία**. Στην εν λόγω ΚΥΑ καθορίζονται:



Τα **όρια** οδικού κυκλοφοριακού, σιδηροδρομικού και αεροπορικού θορύβου, σύμφωνα με τους δείκτες αξιολόγησης L_{den} (24ωρος) και L_{night} (8ωρος νυκτερινός).

Οι **δέκτες** που χρήζουν προστασίας από τον περιβαλλοντικό συγκοινωνιακό θόρυβο.

Οι **τεχνικές προδιαγραφές σύνταξης & έγκρισης των Ειδικών Ακουστικών Μελετών Υπολογισμού & Εφαρμογής (ΕΑΜΥΕ) αντιθορυβικών πετασμάτων** για την αντιμετώπιση του οδικού και του σιδηροδρομικού θορύβου.

Οι **τεχνικές προδιαγραφές σύνταξης & έγκρισης συστημάτων και προγραμμάτων παρακολούθησης του περιβαλλοντικού συγκοινωνιακού θορύβου**.

Η Ευρωπαϊκή Οδηγία 2002/49/ΕΚ ενσωματώθηκε στο Ελληνικό θεσμικό πλαίσιο με την **Κ.Υ.Α Αριθμ. 13586/724/ΦΕΚ/384/Β/28-03-2006** περί «καθορισμού μέτρων, όρων και μεθόδων για την αξιολόγηση και τη διαχείριση του θορύβου στο περιβάλλον» και εφαρμόζεται στο πλαίσιο της **Στρατηγικής Χαρτογράφησης Θορύβου**.

Οι δείκτες και τα όρια εφαρμόζονται για δέκτες κατοικίας ευρισκόμενης εντός πάσης φύσεως - εν ισχύ - θεσμοθετημένων ορίων οικιστικής ανάπτυξης όπως ΓΠΣ, σχεδίων πόλης, οικισμών κλπ. για τα οποία υπάρχει σχετική απόφαση καθορισμού ορίων και όρων δόμησης. Επιπλέον, εφαρμόζονται για την προστασία ακουστικά ευαίσθητων δεκτών όπως:

- *Εγκαταστάσεις Υγείας και Εκπαίδευσης (σχολεία, νοσοκομεία κλπ.)*
- *Γηροκομεία, οίκοι τυφλών και συναφή ιδρύματα*
- *Χώροι πολιτιστικών/ κοινωνικών εκδηλώσεων (ανοικτά θέατρα, συνεδριακά κέντρα κλπ.)*

Δείκτες & Όρια αξιολόγησης περιβαλλοντικού θορύβου

Ως δείκτες αξιολόγησης του περιβαλλοντικού θορύβου που προέρχεται από την λειτουργία οδικών, σιδηροδρομικών και αεροπορικών έργων ορίζονται, σύμφωνα με την Οδηγία 2002/49/ΕΚ και σύμφωνα με το άρθρο 3 παρ. στ, ζ, η, θ της ΚΥΑ 13586/724 ΦΕΚ/384/Β/28-3-2006, οι εξής:

- L_{den} (day-evening-night) = (ημέρας-απογεύματος-νύκτας) σταθμισμένος δείκτης αξιολόγησης θορύβου 24ωρου
- L_{day} (12ωρος σταθμισμένος δείκτης αξιολόγησης θορύβου ημέρας)
- $L_{evening}$ (4ωρος σταθμισμένος δείκτης αξιολόγησης απογευματινού θορύβου)
- L_{night} (8-ωρος σταθμισμένος δείκτης αξιολόγησης νυκτερινού θορύβου)

Ως ανώτατα επιτρεπόμενα όρια των ανωτέρω δεικτών οδικού, σιδηροδρομικού και αεροπορικού θορύβου καθορίζονται τα ακόλουθα:

Για τον δείκτη L_{den} (24ωρος): τα 70 dB(A)

Για τον δείκτη L_{night} (8ωρος νυκτερινός): τα 60 dB(A)

ΕΑΜΥΕ Αντιθορυβικών Πετασμάτων

Οι Ειδικές Ακουστικές Μελέτες Υπολογισμού & Εφαρμογής (ΕΑΜΥΕ) αντιθορυβικών πετασμάτων από την λειτουργία έργων και δραστηριοτήτων οδικής ή/ και σιδηροδρομικής κυκλοφορίας αφορούν στη μελέτη, αξιολόγηση και εφαρμογή αντιθορυβικών πετασμάτων.

Για την απλοποίηση των ακουστικών υπολογισμών, καθορίζονται ειδικοί **δείκτες & όρια** περιβαλλοντικού θορύβου όπως αναλυτικά προβλέπονται στην εν λόγω ΚΥΑ.

- i. Ισοδύναμη Συνεχής Στάθμη θορύβου L_{eq} ημέρας-απογεύματος- L_{eq} day-evening (Equivalent Continuous Sound Level/day-evening) ή L_{de} (από 07:00 έως 23:00), και
- i. Ισοδύναμη Συνεχής Στάθμη Θορύβου L_{eq} νύχτας- L_{eq} night (Equivalent Continuous Sound Level/night) ή L_n (από 23:00 έως 07:00).

Ως ανώτατα επιτρεπόμενα όρια των ανωτέρω δεικτών Οδικού Κυκλοφοριακού Θορύβου ή/ και Σιδηροδρομικού Θορύβου καθορίζονται τα ακόλουθα:

Για τον δείκτη L_{de} (16ωρος): τα 67 dB(A)

Για τον δείκτη L_{night} (8ωρος νυκτερινός): τα 60 dB(A)

Σύμφωνα με το Παράρτημα 2 της ανωτέρω **ΚΥΑ 211773/ ΦΕΚ 1367/Β/27-4-2012**: «Ακουστικές μετρήσεις καταγραφής περιβαλλοντικού συγκοινωνιακού θορύβου» ορίζεται η αναγκαία καταγραφή του περιβαλλοντικού συγκοινωνιακού θορύβου και γενικότερα του υπάρχοντος ακουστικού περιβάλλοντος για το σύνολο των αναγκών ηχοπροστασίας και παρακολούθησης του, κατά την λειτουργία ενός συγκοινωνιακού έργου.

Για την μακροχρόνια περιβαλλοντική παρακολούθηση της διακύμανσης των δεικτών των άρθρων 4 και 6 (για τον οδικό και σιδηροδρομικό θόρυβο) της παρούσας κοινής υπουργικής απόφασης στο πλαίσιο των περιβαλλοντικών όρων λειτουργίας των συγκοινωνιακών έργων θα πρέπει να προβλέπεται η εκπόνηση και εφαρμογή από τον κύριο του Έργου «Ειδικής Μελέτης Προγράμματος Παρακολούθησης Περιβαλλοντικού Θορύβου Συγκοινωνιακών Έργων».

Η «Ειδική Μελέτη Προγράμματος Παρακολούθησης Περιβαλλοντικού Θορύβου Συγκοινωνιακών Έργων» καθορίζει:



- i. τη χωροθέτηση και τις κατάλληλες τεχνικές προδιαγραφές μόνιμου (ή μόνιμων) σταθμού (ή σταθμών) παρακολούθησης περιβαλλοντικού θορύβου εφόσον απαιτείται από τους περιβαλλοντικούς όρους.
- ii. το αναλυτικό πρόγραμμα 24ωρων ακουστικών καταγραφών ωριαίας ανάλυσης σε ετήσια βάση που τυχόν θα προταθεί, και θα καλύπτει την καταγραφή του περιβαλλοντικού συγκοινωνιακού θορύβου, σε ύψος $4,0 \pm 0,2$ m (3,8 – 4,2 m) πάνω από το έδαφος και σε απόσταση 2 μέτρων από την πιο εκτεθειμένη πρόσοψη του υπό προστασία δέκτη.

Ως αρμόδια υπηρεσία για την εφαρμογή της παρούσας απόφασης ορίζεται η Δ/νση Ελέγχου Ατμοσφαιρικής Ρύπανσης & Θορύβου (ΕΑΡΘ) του ΥΠΕΚΑ η οποία οφείλει να εποπτεύει και να ελέγχει την εφαρμογή των διατάξεων της παρούσας απόφασης και να εγκρίνει τις προβλεπόμενες ειδικές μελέτες των άρθρων 5, 7 και 8 ανωτέρω.



Παράλληλα συλλέγει, κωδικοποιεί και επεξεργάζεται όλα τα στοιχεία (π.χ. προγράμματα παρακολούθησης, εξειδικευμένα Σχέδια Δράσης αντιθορυβικής προστασίας κλπ. μέτρα) που απορρέουν από την εφαρμογή της παρούσας και προτείνει προς υλοποίηση σχετικές πολιτικές και έργα που θεωρούνται απαραίτητα για την αντιμετώπιση θορύβου.



Οδηγία 2015/996 της Ευρωπαϊκής Επιτροπής της 19^{ης} Μαΐου 2015 (Cnossos EU)

Καθορίζονται κοινοί μέθοδοι αξιολόγησης του περιβαλλοντικού θορύβου, σύμφωνα με τα οριζόμενα στην οδηγία 2002/49/ΕΚ όπως μεταφέρθηκε στο εθνικό δίκαιο με την ΚΥΑ 13586/724/2006.

Τροποποιούνται διατάξεις της ανωτέρω ΚΥΑ 13586/724/2006 σε σχέση με τη διαδικασία εκπόνησης και κύρωσης στρατηγικών χαρτών θορύβου και σχεδίων δράσης, με στόχο τη διευκόλυνση της ιεράρχησης και εφαρμογής συγκεκριμένων δράσεων για να αποφεύγονται, να προλαμβάνονται ή να περιορίζονται οι δυσμενείς επιπτώσεις, συμπεριλαμβανομένης της ενόχλησης, από την έκθεση στον περιβαλλοντικό θόρυβο.

Περιλαμβάνει μεθόδους αξιολόγησης του οδικού, σιδηροδρομικού, βιομηχανικού & αεροπορικού θορύβου.

Το 2008 η Επιτροπή δρομολόγησε την ανάπτυξη του κοινού μεθοδολογικού πλαισίου αξιολόγησης του θορύβου μέσω του σχεδίου «Κοινό μεθοδολογικό πλαίσιο αξιολόγησης του θορύβου» (CNOSSOS-EU).

Τα κράτη μέλη οφείλουν να χρησιμοποιούν αυτές τις μεθόδους από τις 31 Δεκεμβρίου 2018 και μετά. Έως τις 31 Δεκεμβρίου 2018 τα κράτη μέλη εξακολουθούσαν να χρησιμοποιούν τις υφιστάμενες μεθόδους αξιολόγησης που έχουν προηγουμένως εγκριθεί σε εθνικό επίπεδο.

Το **ΦΕΚ 6108/Β/31-12-2018** αποσκοπεί στην τροποποίηση της 13586/724/2006 ΚΥΑ για τον «Καθορισμό μέτρων, όρων & μεθόδων για την αξιολόγηση και τη διαχείριση του θορύβου στο περιβάλλον, σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 2002/49/ΕΚ «σχετικά με την αξιολόγηση & τη διαχείριση του περιβαλλοντικού θορύβου, με το οποίο έγινε η **εναρμόνιση της Ευρωπαϊκής Οδηγίας 2015-996 στην ελληνική νομοθεσία.**

Με το **ΦΕΚ 322/Β/08-02-2019** έγινε η **εναρμόνιση του Παραρτήματος Α της Ευρωπαϊκής Οδηγίας 2015-996 στην ελληνική νομοθεσία.**

Οδηγία 2015/996 της Ευρωπαϊκής Επιτροπής της 19^{ης} Μαΐου 2015 (Cnossos EU)

Θόρυβος Οδικής κυκλοφορίας

Πίνακας [2.2.α]

Κατηγορίες οχημάτων

Κατηγορία	Ονομασία	Περιγραφή	Κατηγορία οχήματος στην έγκριση τύπου ΕΚ πλήρους οχήματος ⁽¹⁾	
1	Ελαφρά μηχανοκίνητα οχήματα	Επιβατικά αυτοκίνητα, φορτηγά παραδόσεων $\leq 3,5$ τόνων, SUV ⁽²⁾ , MPV ⁽²⁾ , καθώς και ρυμουλκούμενα οχήματα και τροχόσπιτα	M1 και N1	
2	Μεσαία βαρέα οχήματα	Μεσαία βαρέα οχήματα, φορτηγά παραδόσεων $> 3,5$ τόνων, λεωφορεία, αυτοκινούμενα τροχόσπιτα κ.λπ. με δύο άξονες και τοποθέτηση δίδυμου ελαστικού επισώτρου στον οπίσθιο άξονα	M2, M3 και N2, N3	
3	Βαρέα οχήματα	Βαρέα επαγγελματικά οχήματα, τουριστικά αυτοκίνητα, λεωφορεία με τρεις ή περισσότερους άξονες	M2 και N2 με ρυμουλκούμενο, M3 και N3	
4	Μηχανοκίνητα δίκυκλα	4α	Δίκυκλα, τρίκυκλα και τετράκυκλα μοτοποδήλατα	L1, L2, L6
		4β	Μοτοσικλές με ή χωρίς πλευρικό κόνιστρο, τρίκυκλες και τετράκυκλες	L3, L4, L5, L7
5	Ανοικτή κατηγορία	Καθορίζονται ανάλογα με τις μελλοντικές ανάγκες	Δ/Υ	

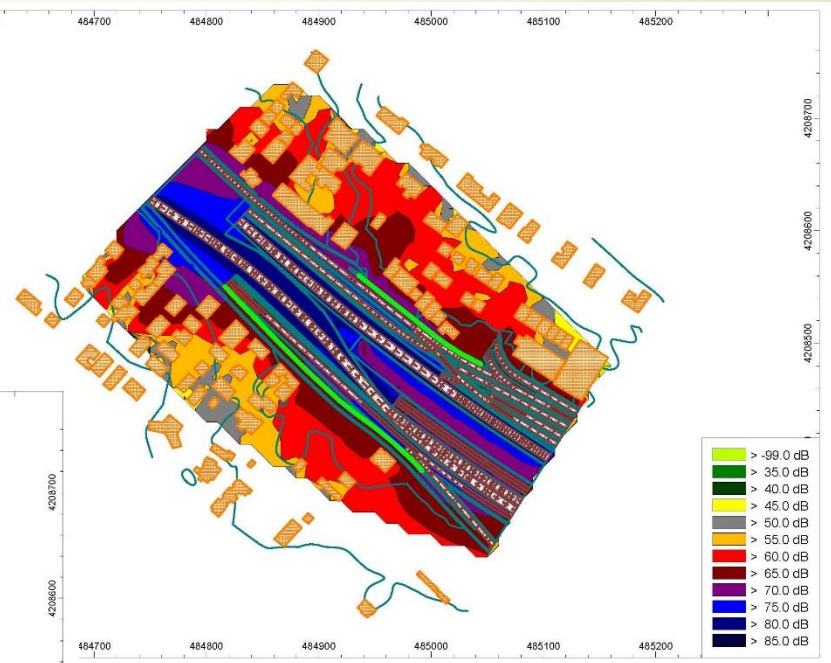
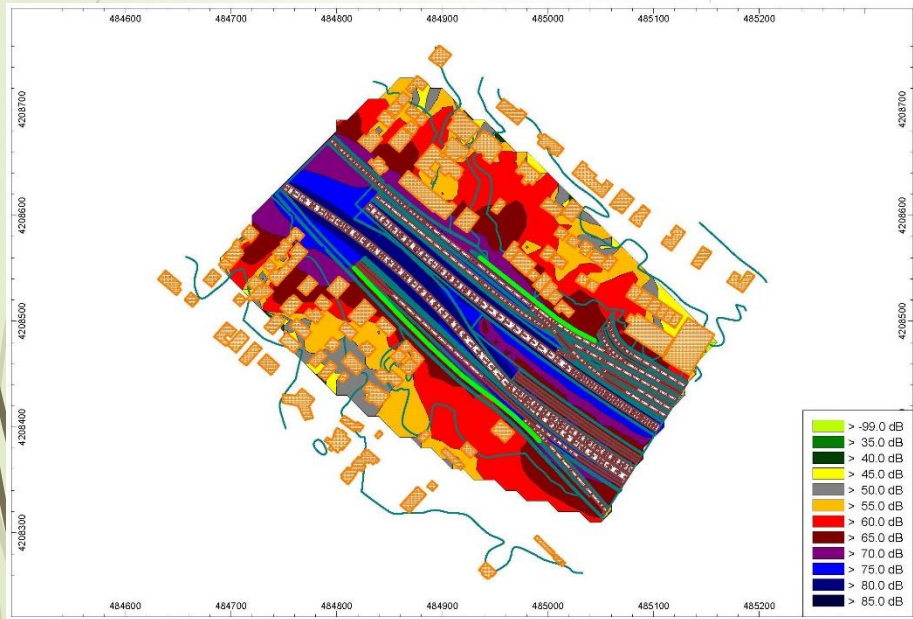
⁽¹⁾ Οδηγία 2007/46/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 5ης Σεπτεμβρίου 2007, για τη θέσπιση πλαισίου για την έγκριση των μηχανοκίνητων οχημάτων και των ρυμουλκούμενων τους, και των συστημάτων, κατασκευαστικών στοιχείων και χωριστών τεχνικών μονάδων που προορίζονται για τα οχήματα αυτά. (ΕΕ L 263 της 9.10.2007, σ. 1).

⁽²⁾ Οχήματα ψυγανωγίας/εργασίας.

⁽³⁾ Οχήματα πολλαπλών χρήσεων.

CNOSSOS EU VS NMPB Routes 96 - ΔΕΙΚΤΗΣ L_{den}

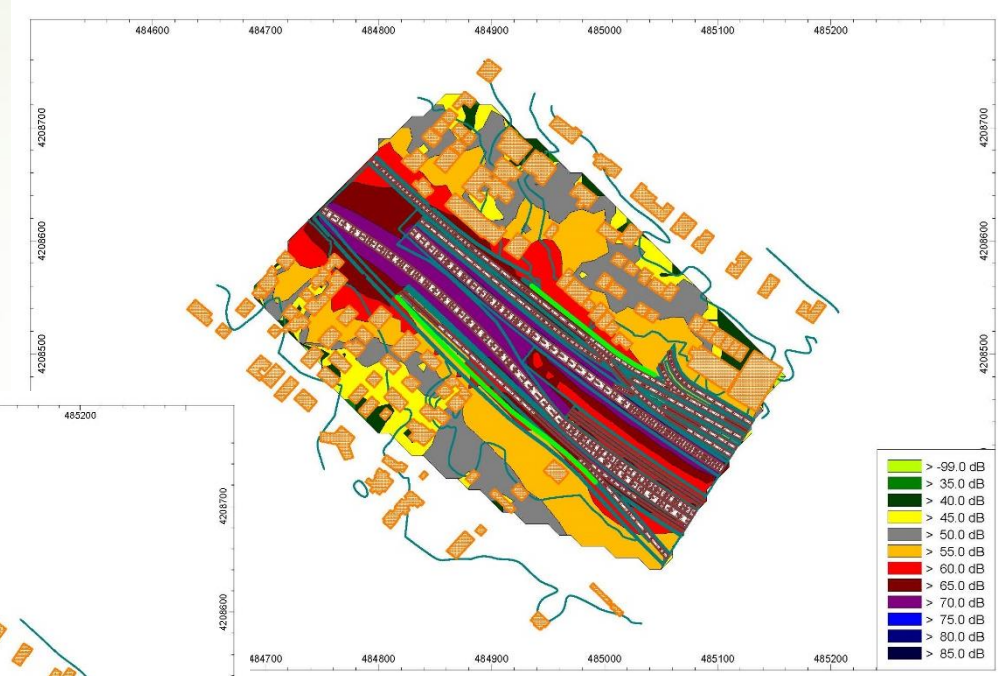
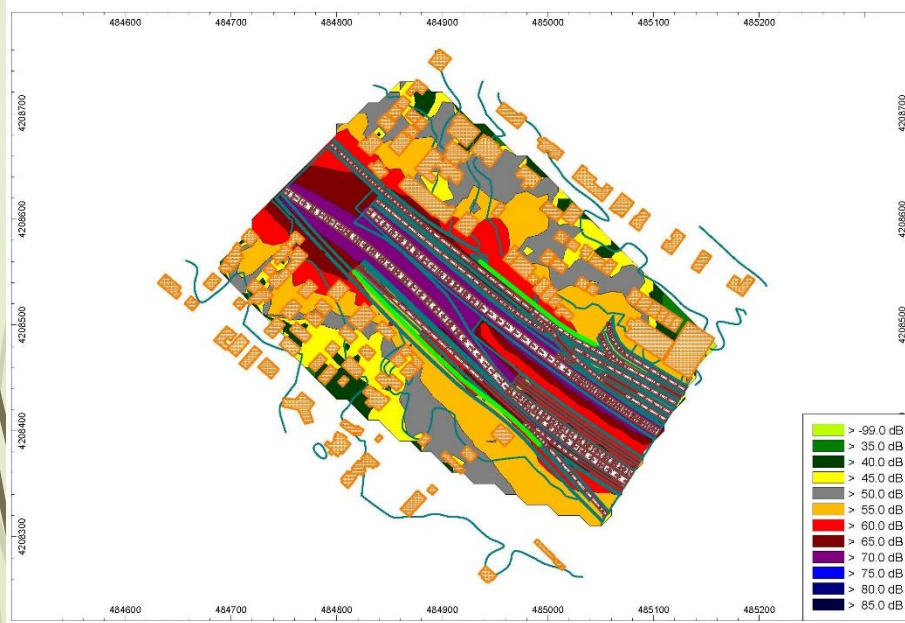
Γ.Ε. Α12-ΑΤΤΙΚΗ
ΟΔΟΣ
CNOSSOS EU



Γ.Ε. Α12-ΑΤΤΙΚΗ
ΟΔΟΣ
NMPB Routes 96

CNOSSOS EU VS NMPB Routes 96 - ΔΕΙΚΤΗΣ L_{night}

Γ.Ε. Α12-ΑΤΤΙΚΗ
ΟΔΟΣ
CNOSSOS EU



Γ.Ε. Α12-ΑΤΤΙΚΗ
ΟΔΟΣ
NMPB Routes 96