

Contents

Μετάδοση ήχου σε ανοιχτό χώρο (free-field propagation)	1
Κλειστός χώρος (διάχυτος) → Ανοιχτός χώρος (free field).....	1
Κλειστός χώρος (διάχυτος) → Κλειστός χώρος (συνήθως διάχυτος)	2

Μετάδοση ήχου σε ανοιχτό χώρο (free-field propagation)

Για σημειακή πηγή σε ελεύθερο πεδίο (χωρίς ανακλάσεις), η στάθμη στο δέκτη δίνεται από:

$$L_p(r) = L_w - 20\log_{10}(r) - 11$$

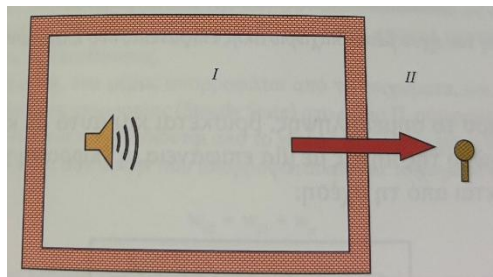
όπου:

- $L_p(r)$: στάθμη ηχητικής πίεσης (dB) στη θέση r
- L_w : (Sound Power Level) στάθμη ηχητικής ισχύος της πηγής (dB)
- r : απόσταση πηγής-δέκτη (m)
- -11 : προκύπτει από τη **σφαιρική διάδοση** του ήχου στο ελεύθερο πεδίο.

Φυσική ερμηνεία:

Η στάθμη πέφτει **6 dB** κάθε φορά που διπλασιάζεται η απόσταση, λόγω σφαιρικής εξάπλωσης της ενέργειας.

Κλειστός χώρος (διάχυτος) → Ανοιχτός χώρος (free field)



Στάθμη έξω, σε απόσταση r από την όψη:

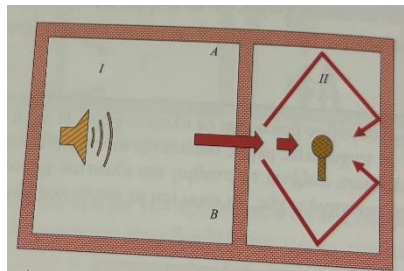
$$L_{p,out}(r) = \bar{L}_1 - R - 20\log_{10}(r) - C$$

Όπου:

- r : απόσταση δέκτη στο εξωτερικό πεδίο από το διαχωριστικό
- \bar{L}_1 : μέση SPL (dB) στον χώρο εκπομπής (χωρικός μέσος, διάχυτο πεδίο).
- Όπου η σταθερά C εξαρτάται από τη γεωμετρία διάδοσης έξω:
 - 4π (σφαίρα / free field) $\rightarrow C \approx 11$ dB
 - 2π (ημισφαίριο / πάνω από έδαφος, πρόσοψη κτιρίου) $\rightarrow C \approx 8$ dB

Στην πράξη, όταν μιλάμε για πρόσοψη που «ακτινοβολεί» προς τον ελεύθερο χώρο, είναι πιο ρεαλιστικό να χρησιμοποιείς $C = 8$ dB (ημισφαιρική διάδοση).

**Κλειστός χώρος (διάχυτος) \rightarrow Κλειστός χώρος
(συνήθως διάχυτος)**



Στην περίπτωση μετάδοσης από κλειστό χώρο σε κλειστό χώρο, ο χώρος λήψης θεωρείται διάχυτος, επομένως η στάθμη \bar{L}_2 δεν εξαρτάται από την απόσταση από το διαχωριστικό. Η ενέργεια κατανέμεται ομοιόμορφα στον χώρο λόγω των πολλαπλών ανακλάσεων, και έτσι ο προσδιοριστικός παράγοντας δεν είναι η απόσταση, αλλά η απορροφητική ικανότητα του χώρου μέσω του A_2 .

Αναμενόμενη στάθμη στον χώρο λήψης:

$$\bar{L}_2 = \bar{L}_1 - R + 10\log_{10}\left(\frac{S}{A_2}\right)$$

Επιτόπιος δείκτης (in-situ) με κανονικοποίηση στον χρόνο αντήχησης:

$$D_{nT} = \bar{L}_1 - \bar{L}_2 + 10 \log_{10} \left(\frac{T_2}{T_0} \right), T_0 = 0.5 \text{ s}$$

Όπου:

- \bar{L}_2 : μέση SPL (dB) στον χώρο λήψης.
- S : επιφάνεια του διαχωριστικού που μεταδίδει (m^2).
- A_2 : ισοδύναμη απορροφητική επιφάνεια του χώρου λήψης (m^2 Sabine),

$$A_2 = 0.16 \frac{V_2}{T_2}$$

όπου V_2 ο όγκος (m^3), T_2 ο χρόνος αντήχησης (s).

- R : ηχομείωση στοιχείου (dB) υπό τυχαία πρόσπτωση (εργαστηριακό μέγεθος).
- D_{nT} : επιτόπιος δείκτης (in-situ), κανονικοποιημένος ως προς $T_0 = 0.5\text{s}$.

Φυσική ροή: η μέση SPL στον χώρο πηγής προκύπτει από L_w και την απορρόφηση του χώρου (A_1).

Το πέρασμα μέσω του στοιχείου αφαιρεί R dB, ενώ ο **χώρος λήψης** «επαναμοιράζει» την ενέργεια ανάλογα με την απορρόφησή του (A_2) και τον όγκο του.

Ο επιτόπιος δείκτης D_{nT} διορθώνει την επίδραση του T_2 ώστε οι μετρήσεις να είναι συγκρίσιμες.