



Deutsche Gesetzliche  
Unfallversicherung



# ΘΟΡΥΒΟΣ

*Ενδυνάμωση του Τμήματος Επιθεώρησης Εργασίας καθώς και του ευρύτερου δημόσιου τομέα και των ιδιωτικών επιχειρήσεων, με σκοπό τη βελτίωση των συνθηκών εργασίας στους τομείς των κατασκευών, των εξορυκτικών βιομηχανιών και των λιμενικών εργασιών.*

*Αρ.Συμβ.: CY2005/17/643.03.01.01*

# Ορίζεται ως θόρυβος, κάθε ανεπιθύμητο, ενοχλητικό ή δυσάρεστο ηχητικό ερέθισμα



- ✓ Η τακτοποίηση ενός ήχου σε ανεπιθύμητο ή επιθυμητό είναι υποκειμενική και εξαρτάται από τις ψυχικές και σωματικές αντιδράσεις που το φυσικό φαινόμενο προκαλεί στην ανθρώπινη αντίληψη
- ✓ Υπάρχει ένα στοιχείο ψυχικό-ακουστικό που ερμηνεύει ως θόρυβο κάθε ήχο ανεπιθύμητο, απλό ή σύνθετο

**Εκατομμύρια  
εργαζόμενοι στην  
Ευρώπη εκτίθενται  
καθημερινά σε  
θόρυβο, με  
αποτέλεσμα περίπου  
το 7%, να υποφέρει  
από προβλήματα  
στην ακοή, που  
σχετίζονται με  
επαγγελματική  
έκθεση σε θόρυβο**



# Τα κύρια φυσικά χαρακτηριστικά του θορύβου, είναι:

✓ **Η συχνότητα**, αποτελεί τον αριθμό των ολοκληρωμένων δονήσεων (κύκλων) στη μονάδα του χρόνου και μετράτε σε κύκλους ανά δευτερόλεπτο ή Hertz (Hz)

Το ανθρώπινο αυτί ακούει περίπου από 20 Hz – 20000 Hz

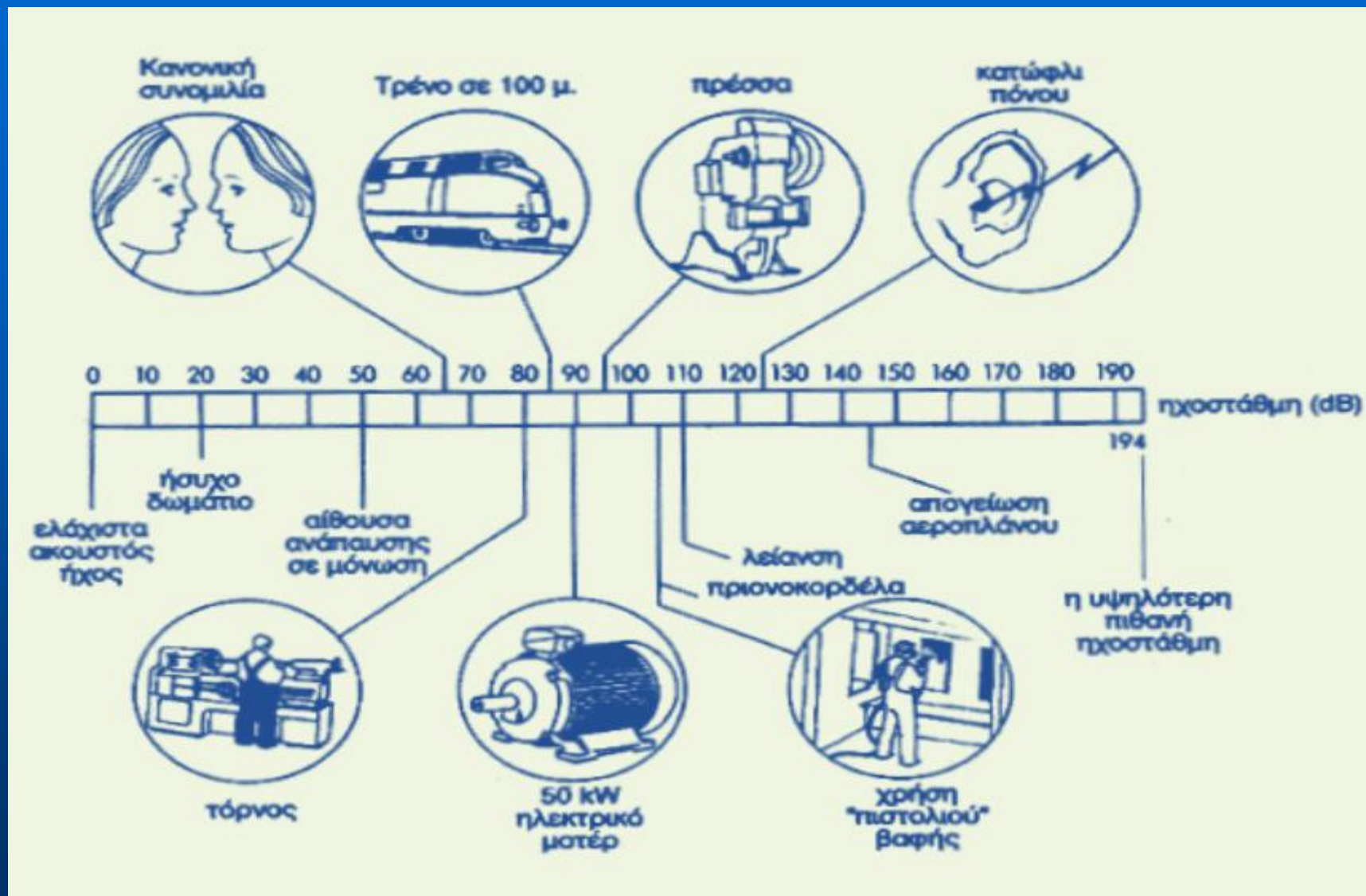
Οι ήχοι που έχουν συχνότητα μεγαλύτερη των 20.000 Hz ονομάζονται «υπέρηχοι» ενώ εκείνοι με συχνότητα μικρότερη των 16 Hz «υπόηχοι»

✓ Η Ένταση, αποτελεί 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  $\text{Watt/m}^2$

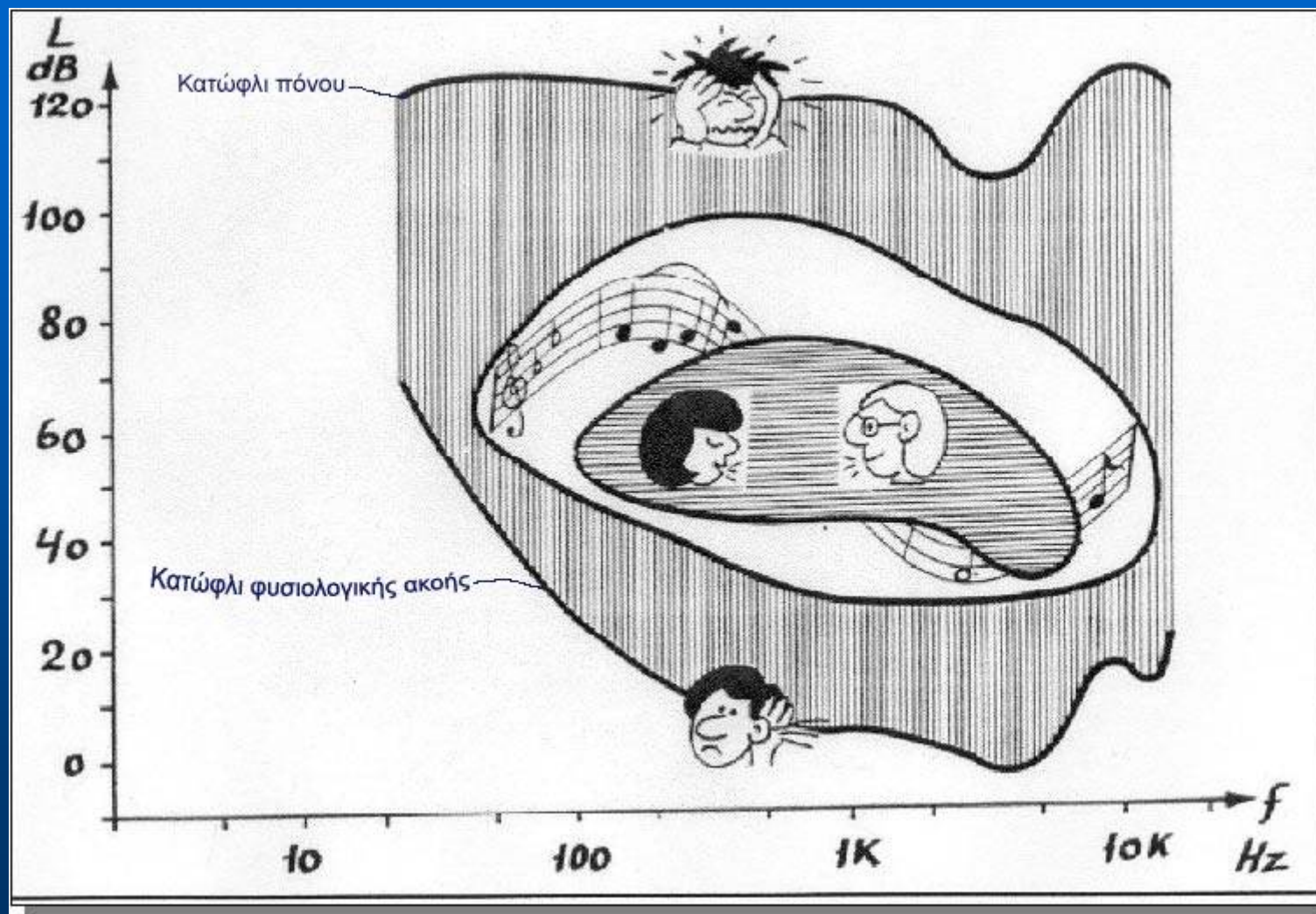
Στην ακοολογία ως μονάδα μέτρησης της ηχητικής έντασης χρησιμοποιείται το **decibel (dB)**, το οποίο είναι λογαριθμική μονάδα και εκφράζει το επίπεδο της ηχητικής πίεσης

Το **decibel (dB)** ως λογαριθμική μονάδα παρουσιάζει μια ιδιαιτερότητα πολύ σημαντική στην εκτίμηση των ηχητικών επιπέδων στους εργασιακούς χώρους. Για κάθε διπλασιασμό της ηχητικής έντασης παρατηρείται μια αύξηση 3dB του ηχητικού επιπέδου, δηλαδή το διπλάσιο των 85 dB δεν είναι τα 170 αλλά τα 88 dB

# Τιμές ηχητικών επιπέδων



# Διάγραμμα ακουσικότητας



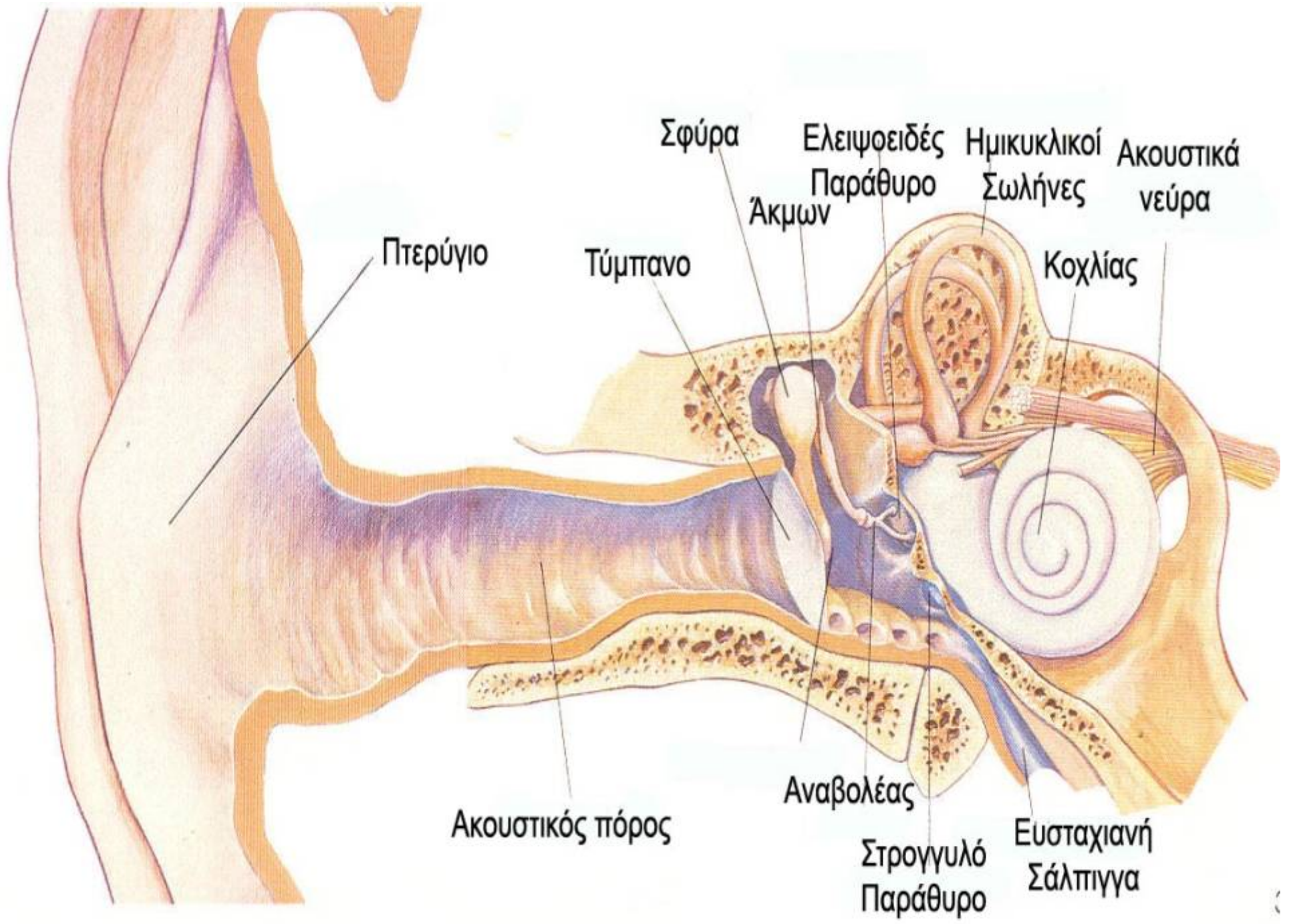
**Το αισθητήριο όργανο της ακοής, το αυτί, περικλείεται στο κροταφικό οστό και διαιρείται σε τρία μέρη:**

✓ **το εξωτερικό αυτί**, το οποίο αποτελείται από το ακουστικό πτερύγιο και τον έξω ακουστικό πόρο

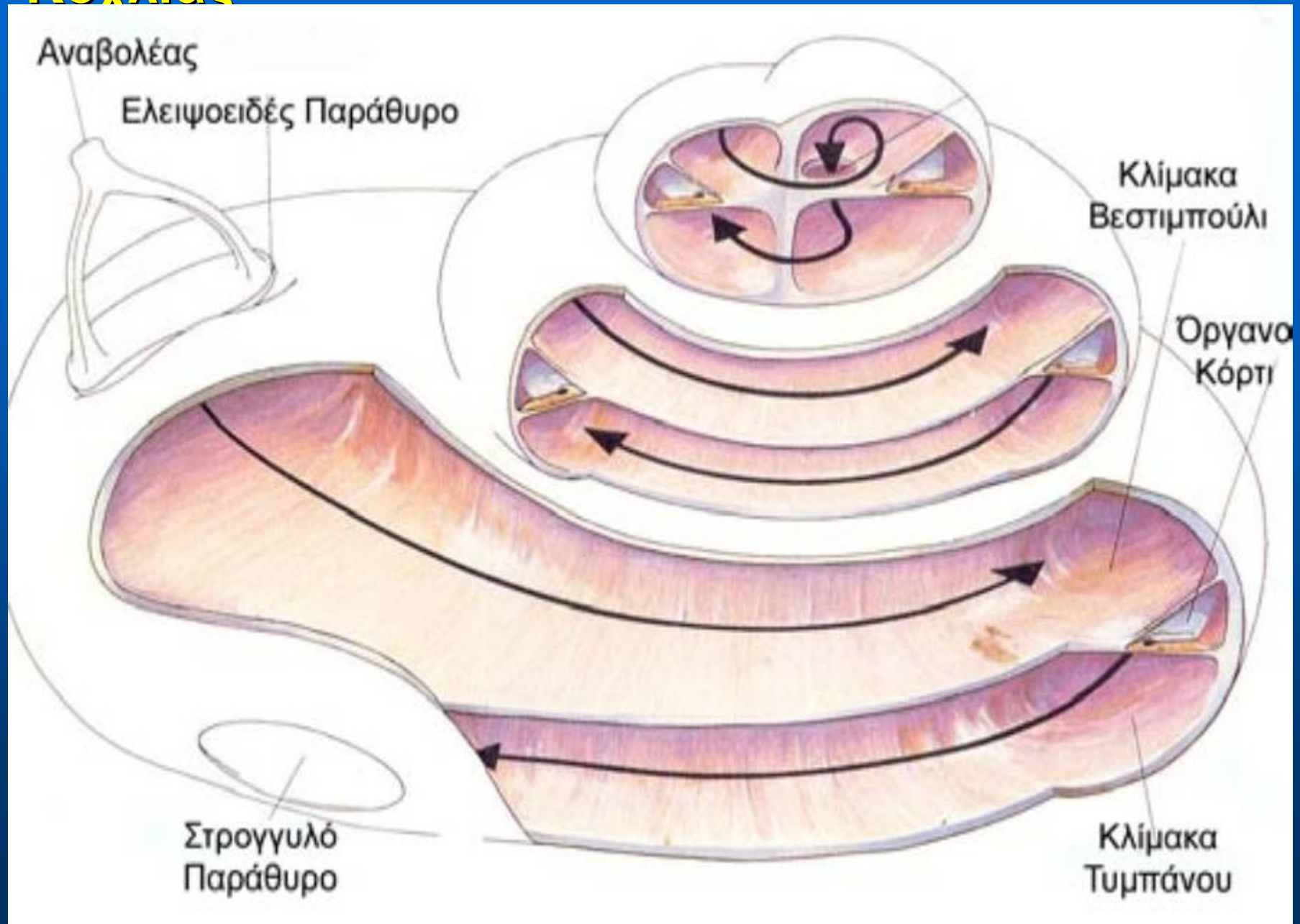
✓ **το μέσο αυτί**, που περιλαμβάνει το τυμπανοσταριώδες σύστημα και την ευσταχιανή ακουστική σάλπιγγα

✓ **το εσωτερικό αυτί**, που αποτελείται από τον κοχλία και τους ημικύκλιους σωλήνες





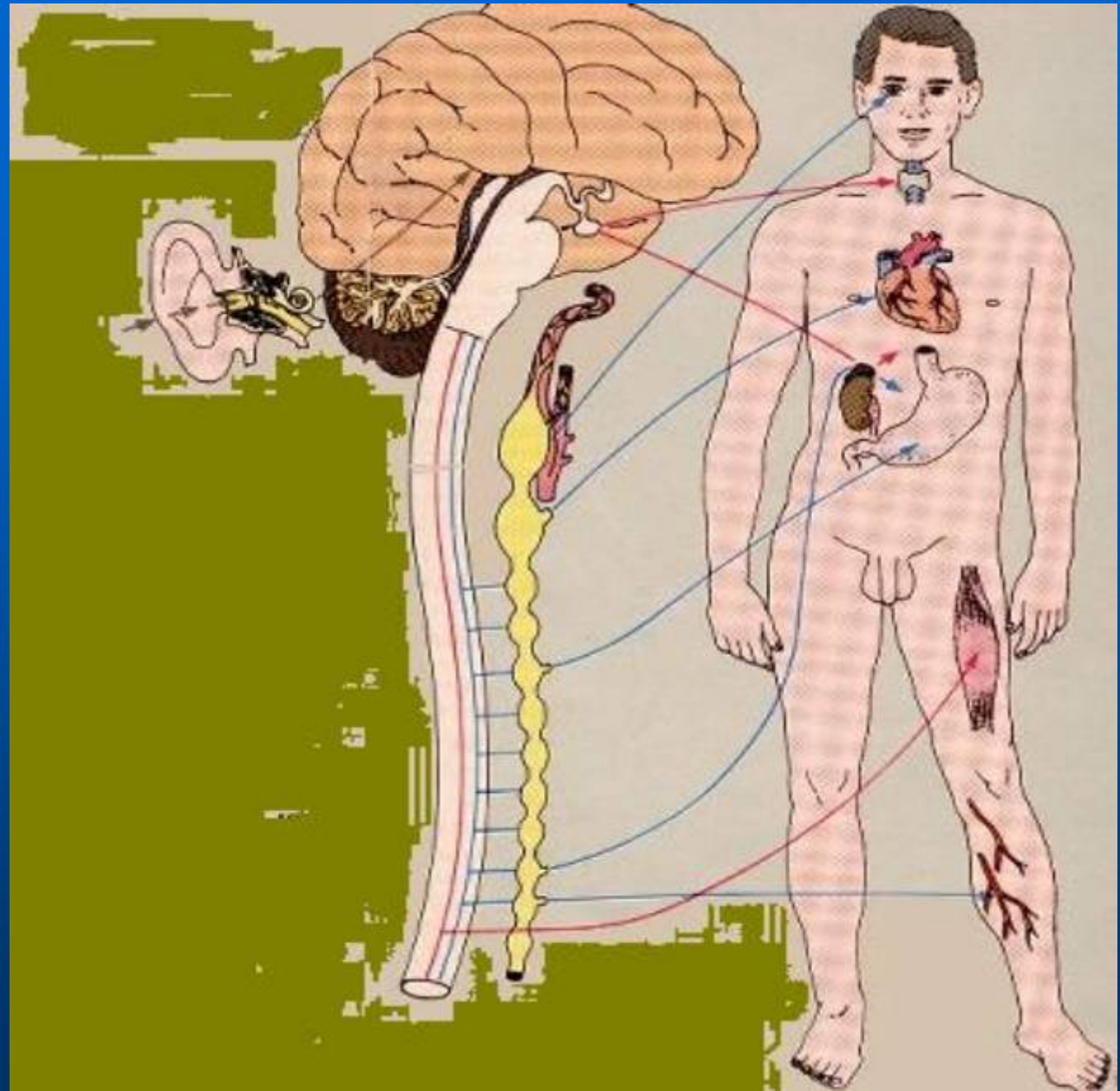
# Κοχλίας



# Οι επιδράσεις του θορύβου στον οργανισμό μπορούν να ταξινομηθούν:

- ✓ σε επιδράσεις στο αισθητήριο όργανο της ακοής
- ✓ στις «μη ακουστικές επιδράσεις» που αφορούν κυρίως το νευρικό σύστημα και τις ψυχικές λειτουργίες, το κυκλοφορικό, το γαστροεντερικό, το ενδοκρινικό και άλλα συστήματα του ανθρώπινου οργανισμού

**Μη  
ακουστικές  
επιδράσεις  
από  
θόρυβο**

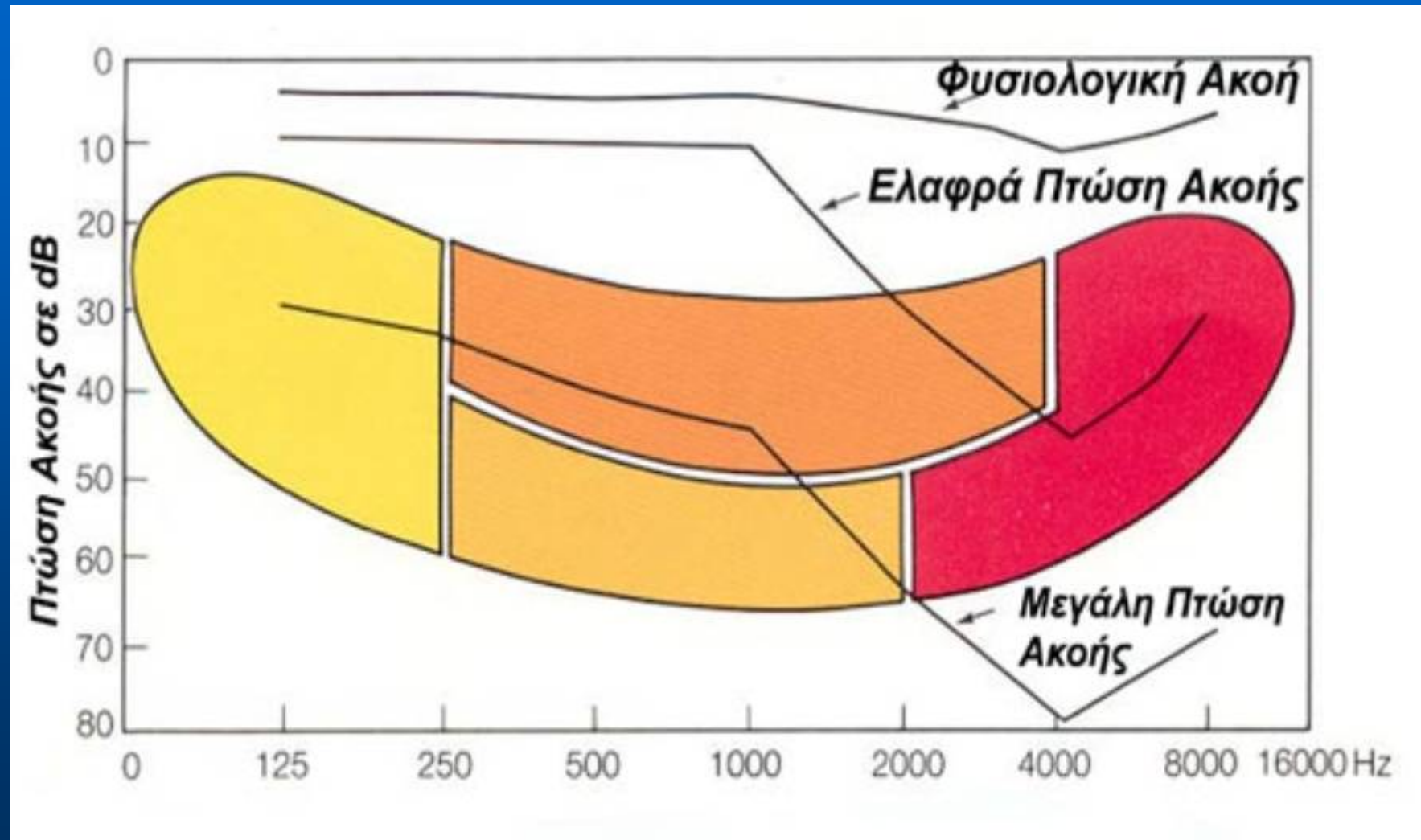


Είναι γνωστό ότι οι εκτεθειμένοι στο θόρυβο εργαζόμενοι παρουσιάζουν συχνά πριν την εκδήλωση ακόμα της βαρηκοΐας, υπέρταση, ταχυκαρδία, διαταραχές στην πέψη, δυσκολία στη συγκέντρωση, πονοκεφάλους, διαταραχές του ύπνου, σωματική κόπωση, εκνευρισμό, υπερένταση, άγχος καθώς και διαταραχές στη συμπεριφορά

**Η έκθεση σε θόρυβο προκαλεί στο  
όργανο της ακοής λειτουργικές  
αλλοιώσεις προσωρινού ή μόνιμου  
χαρακτήρα**

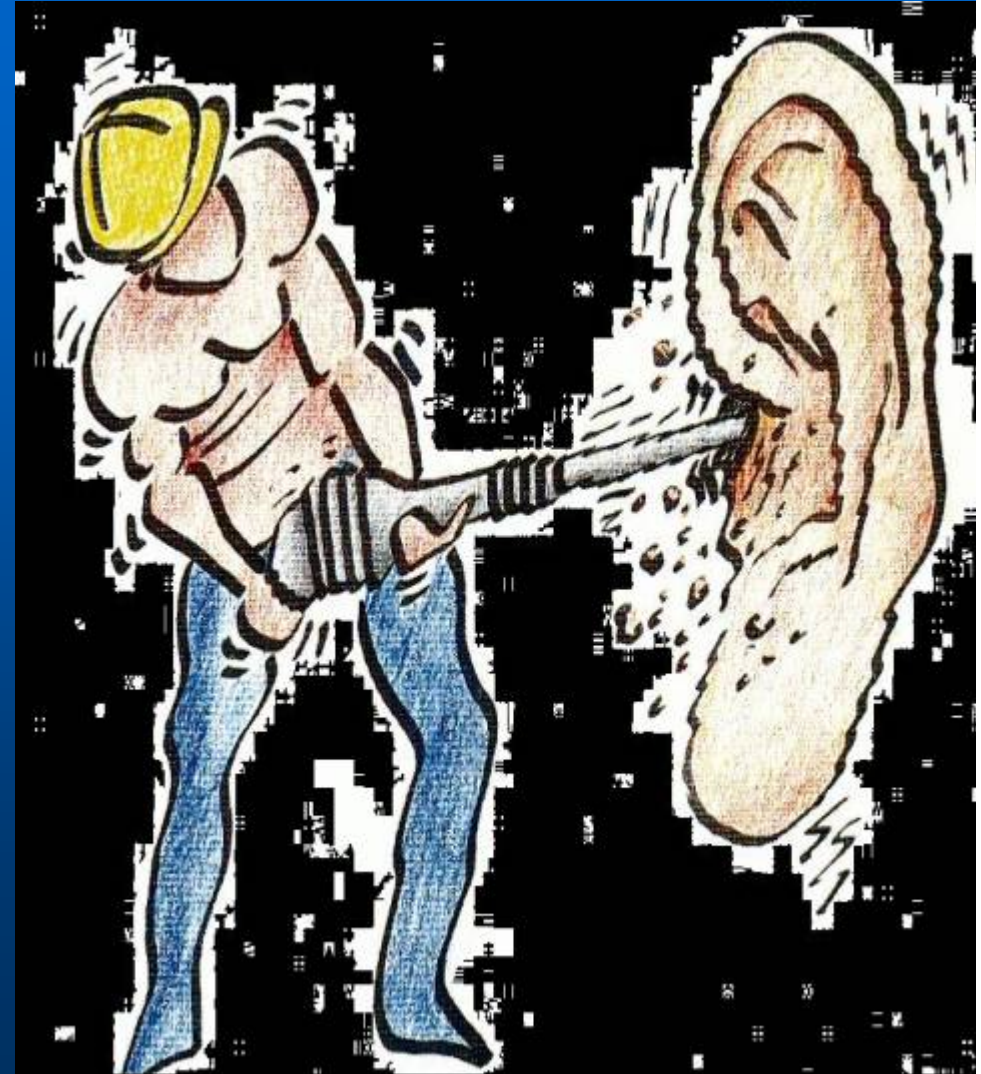
**Στην πρώτη περίπτωση μιλάμε για  
«ακουστική κόπωση», ενώ στη δεύτερη  
περίπτωση για «επαγγελματική βαρηκοΐα  
από χρόνια ακουστικό τραύμα» ή  
«θορυβογενή βαρηκοΐα»**

# Ακοομετρικά διαγράμματα ακουστικής οξύτητας

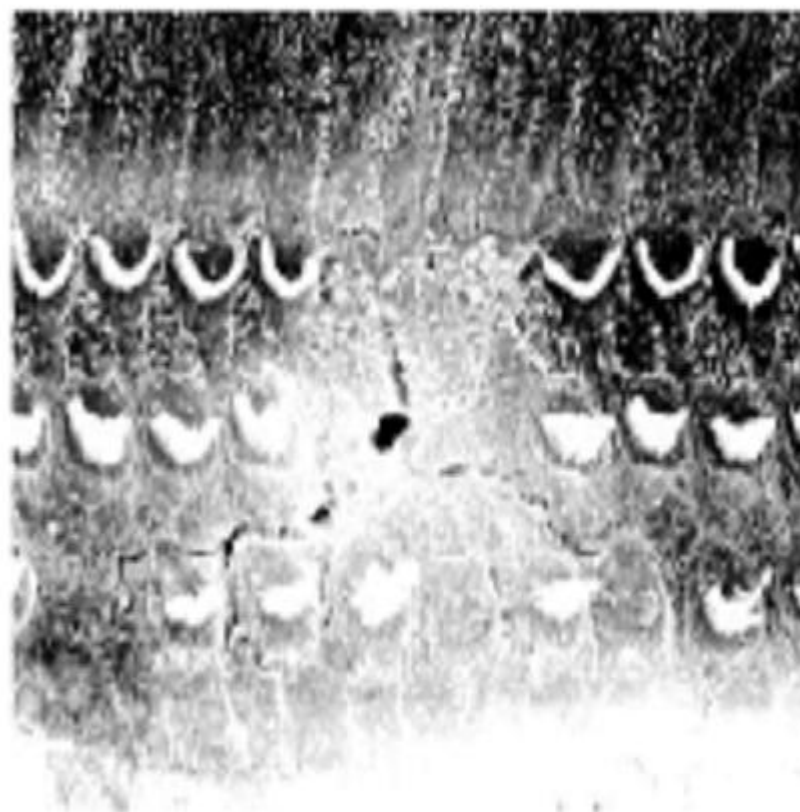
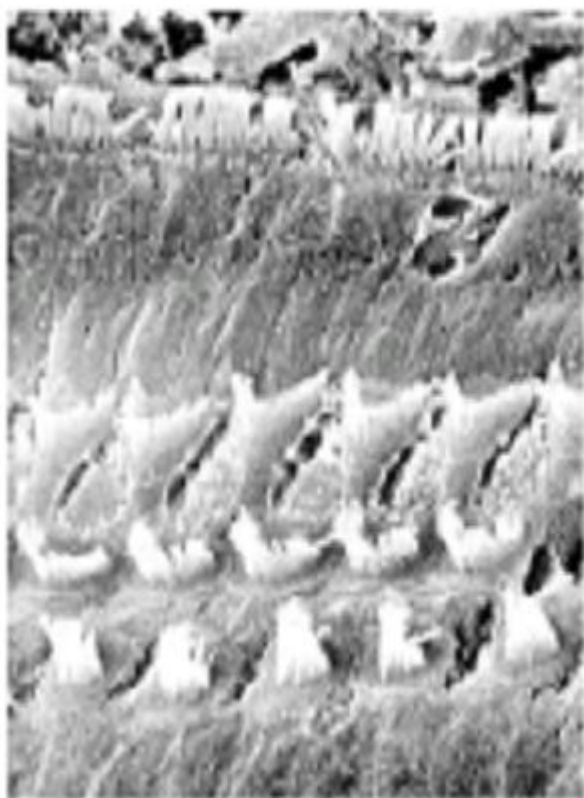


# «Επαγγελματική βαρηκοΐα-χρόνιο ακουστικό τραύμα»

Χαρακτηρίζεται ως μία αμφοτερόπλευρη βαρηκοΐα αντιλήψεως (νευροαισθητήρια), που προκαλείται από εκφυλιστικές αλλοιώσεις στο όργανο του Corti και το ακουστικό νεύρο, συνέπεια της επαγγελματικής έκθεσης σε θόρυβο

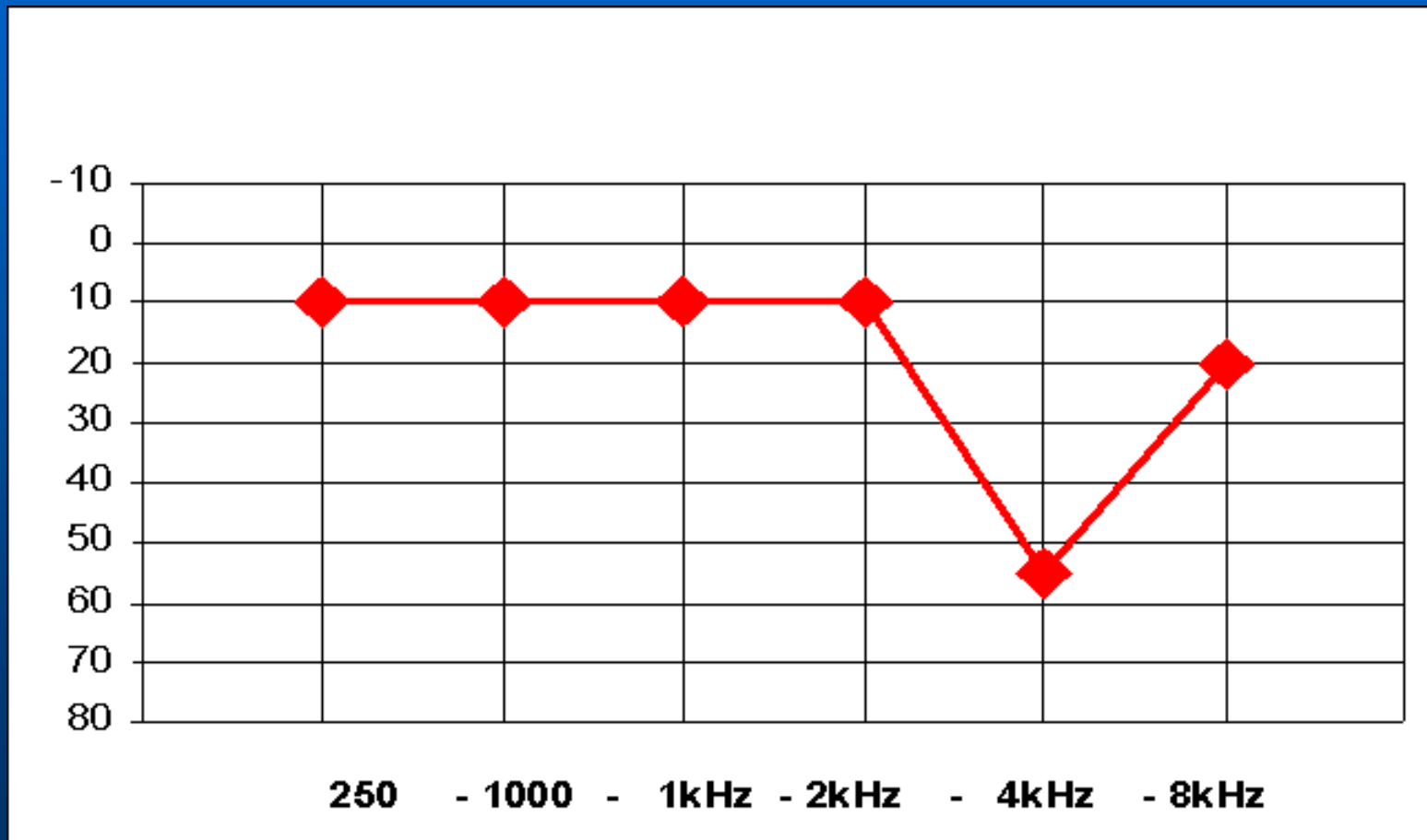






Φυσιολογικά (αριστερά) και κατεστραμμένα λόγω θορύβου (δεξιά) τριχωτά κούταρα από αυτί πιθήκου.

# Η βαρηκοΐα αναγνωρίζεται στους «Περί Ασφάλειας και Υγείας την εργασία (Γνωστοποίηση Επαγγελματικών Ασθενειών) Κανονισμούς του 2007», ως επαγγελματική ασθένεια



Χαρακτηριστικό ακοομετρικό διάγραμμα επαγγελματικής βαρηκοΐας

# Παράγοντες που συνεργούν στις επαγγελματικές ωτοπάθειες

- ✓ Η ταυτόχρονη έκθεση σε θόρυβο και ολοσωματικές δονήσεις, αυξάνει τα επίπεδα απώλειας της ακοής κατά 10 – 13 dB στις υψηλές συχνότητες



✓ Διάφορες ουσίες  
όπως οι αρωματικοί  
υδρογονάνθρακες  
(βενζόλιο,  
τολουόλιο, ξυλόλιο,  
στυρόλιο), είναι  
ωτοτοξικές και  
προκαλούν  
λειτουργικές  
αλλοιώσεις στον  
κοχλία



✓ **Επιδημιολογικές μελέτες έχουν αποδείξει, ότι κατά τη νυχτερινή εργασία (νυχτερινή βάρδια), ο θόρυβος γίνεται περισσότερο ενοχλητικός και η πτώση της ακουστικής οξύτητας αυξάνεται στο ακοογράφημα κατά 10-13 dB**



Η πρόληψη της επαγγελματικής βαρηκοΐας βασίζεται κύρια στην άμεση διάγνωσή της, δια μέσου του επαγγελματικού ιστορικού και της ακοομετρικής εξέτασης που ολοκληρώνει τον ιατρικό κλινικό έλεγχο

Η λήψη ενός αναλυτικού επαγγελματικού ιστορικού πριν την ακοομετρική εξέταση είναι απαραίτητη για την σωστή διάγνωση των ωτοπαθειών



**Η ΚΔΠ 317/2006** που αναφέρεται στην «Προστασία από το θόρυβο», θεσπίζει τις εξής ημερήσιες στάθμες έκθεσης ( $L_{eq}$ ) για 8ωρη επαγγελματική έκθεση ή κορυφοτιμή της ηχητικής πίεσης ( $P_{peak}$ ) σε dB(C):

- ➔ 80 dB(A) ή 135 dB(C), κατώτερες τιμές έκθεσης για ανάληψη δράσης
- ➔ 85 dB(A) ή 137 dB(C), ανώτερες τιμές έκθεσης για ανάληψη δράσης
- ➔ 87 dB(A) ή 140 dB(C), σαν οριακές τιμές έκθεσης (συνυπολογίζοντας την ηχοεξασθένηση που επιτυγχάνεται από τα μέσα ατομικής προστασίας)

## Κ.Δ.Π. 317/2006

✓ **Οριακές τιμές έκθεσης:**  
**87 dB (A)**



- Δεν πρέπει ο εργαζόμενος να δέχεται τέτοια έκθεση
- Άμεση δράση για μείωση της έκθεσης
- Τροποποίηση των υπαρχόντων μέτρων

✓ **Ανώτερες τιμές Δράσης:**  
**85 dB (A)**



- Χρήση ΜΑΠ υποχρεωτική
- Ιατρικός έλεγχος

✓ **Κατώτερες τιμές Δράσης:**  
**80 dB (A)**



- Τίθενται στη διάθεση των εργαζομένων ΜΑΠ
- Ενημέρωση των εργαζομένων

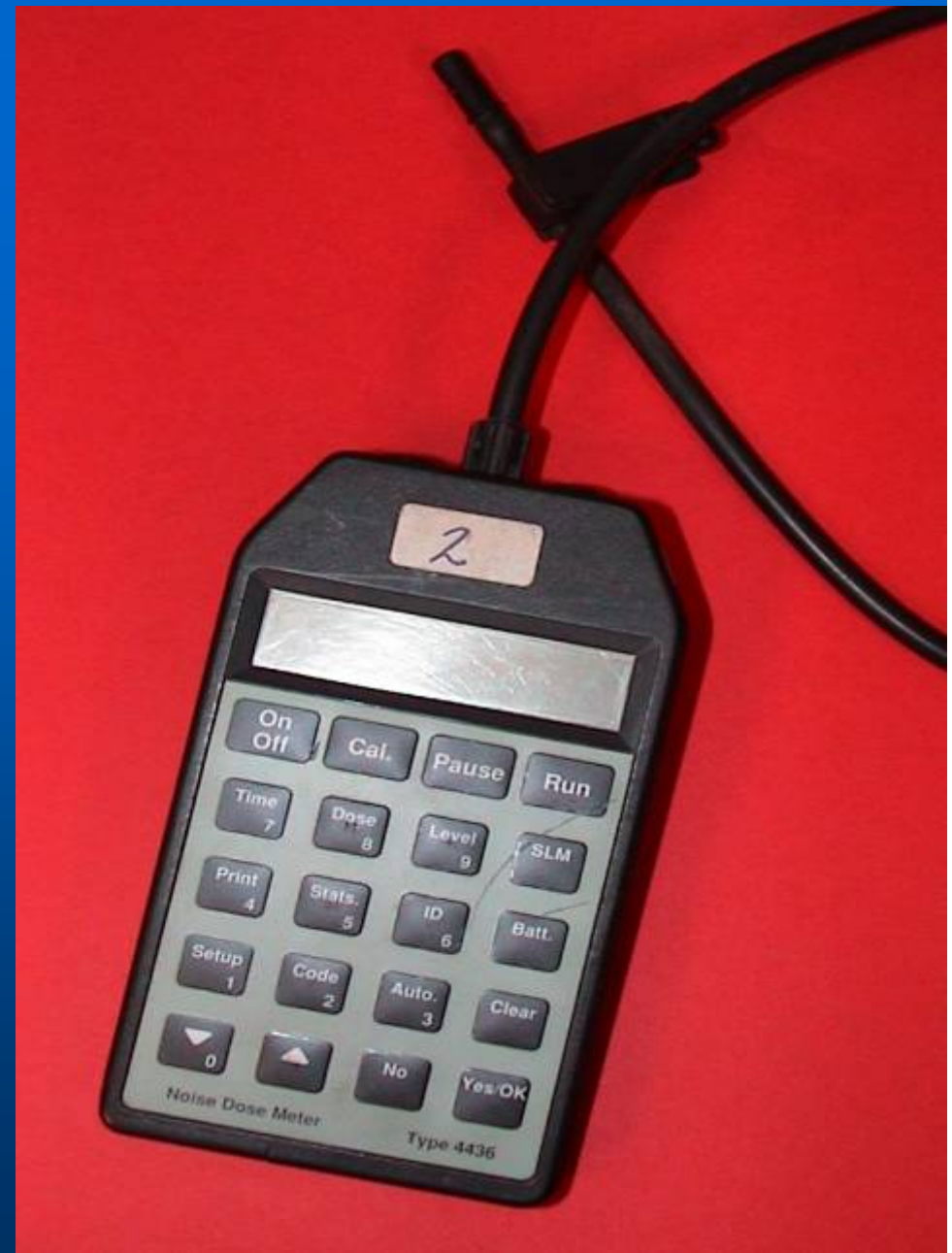


## Όργανα για τη μέτρηση του θορύβου:

Οι μετρήσεις του θορύβου γίνονται με κατάλληλα όργανα τα οποία ονομάζονται «ολοκληρωτικά ηχόμετρα» και τηρούν τις προδιαγραφές του «ISO R-1999». Τα όργανα αυτά μπορούν με τη βοήθεια ηλεκτρονικών κυκλωμάτων, όπως το σταθμιστικό κύκλωμα άλφα (A), να προσομοιώνουν την ευαισθησία της ανθρώπινης ακοής.

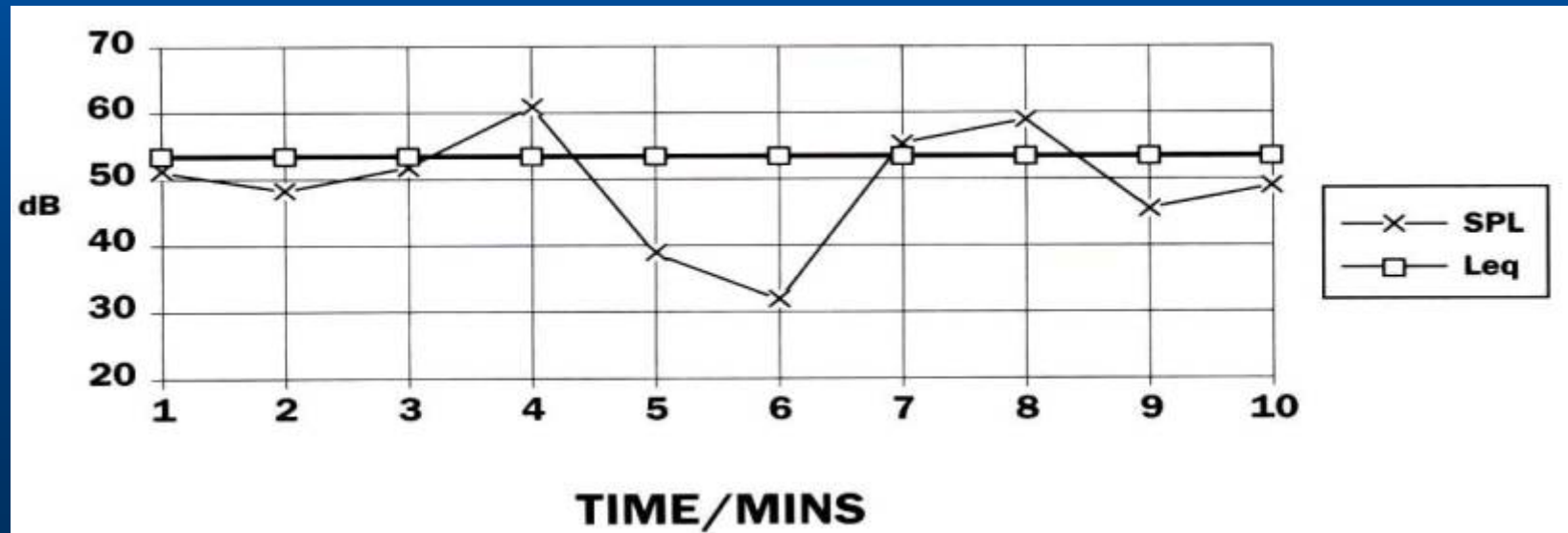


Για τη μέτρηση της «δόσης» του θορύβου, το όργανο που χρησιμοποιείται ονομάζεται «ηχοδοσίμετρο»  
Το όργανο καταγράφει το σύνολο της ηχητικής ενέργειας που δέχεται ο εργαζόμενος στο ωράριο της βάρδιας του (8 ώρες), ανάγοντας αυτό σε εκατοστιαία αναλογία (δόση) της προκαθορισμένης επιτρεπτής Οριακής Τιμής, για δωρη έκθεση



Σύμφωνα και με το **ΚΔΠ 317/2006**, για να εκτιμήσουμε τα επίπεδα της ηχητικής έντασης στους εργασιακούς χώρους, πρέπει να προσδιορίσουμε:

✓ **την Ισοδύναμη (συνεχής) Α-ηχοστάθμη θορύβου  $L_{eq}(A)$** :  
αντιπροσωπεύει τη στάθμη σταθερού επίπεδου θορύβου που θα απέδιδε το ίδιο ενεργειακό περιεχόμενο θορύβου για την χρονική περίοδο που γίνεται η μέτρηση



✓ την Ημερήσια  
ατομική ηχοέκθεση  
εργαζομένου  $LEP,d$ :  
ισοδυναμεί με την  
 $Leq(A)$  για χρονική  
περίοδο έκθεσης  
εργαζομένου 8 ώρες

✓ τον Εβδομαδιαίο  
μέσο όρο των  
ημερήσιων τιμών  
 $LEP,d$



# ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΗΣ ΥΓΕΙΑΣ ΤΩΝ ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΩΝ

Η προστασία της υγείας των εργαζομένων που εκτίθενται σε ένα επιβαρυνμένο από το θόρυβο εργασιακό περιβάλλον, αναπτύσσεται μέσω δυο ενιαίων φάσεων:



✓ **Την τεχνική πρόληψη**, η οποία βασίζεται στην απομάκρυνση των γενεσιουργών αιτίων κινδύνου και τη μείωση του θορύβου στην πηγή του. Αυτό πετυχαίνεται με την αντικατάσταση της θορυβώδους παραγωγικής διαδικασίας με άλλη λιγότερο θορυβώδη, την τήρηση των οδηγιών εγκατάστασης και συντήρησης των μηχανών, καθώς και με τη μείωση της μετάδοσης του θορύβου τόσο στην πηγή (εγκλωβισμός των πηγών θορύβου) όσο και στο περιβάλλον εργασίας (υλικά κατασκευής με κατάλληλο συντελεστή ηχοαπορρόφησης, ηχοπαραπετάσματα κλπ)

**Τα μέσα ατομικής προστασίας (Μ.Α.Π.) αποτελούν την τελευταία γραμμή άμυνας κατά του θορύβου και πρέπει η χρήση τους να έχει προσωρινό χαρακτήρα**

✓ Την **ιατρική και οργανωτική πρόληψη**, η οποία βασίζεται αφ' ενός μεν σε οργανωτικές επεμβάσεις που στοχεύουν στη μείωση του χρόνου έκθεσης των εργαζομένων στο βλαπτικό παράγοντα, αφ' ετέρου δε στην **ιατρική παρακολούθηση των εργαζομένων** που εκτίθενται σε θόρυβο



# ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΑ ΜΕΣΑ ΑΚΟΗΣ

1. Ωτοπώματα ή ωτοβύσματα
2. Ωτοασπίδες που καλύπτουν πλήρως το πτερύγιο του αυτιού
3. Ωτοασπίδες που προσαρμόζονται πλήρως στο κράνος
4. Προστατευτικά μέσα κατά του θορύβου εξοπλισμένα με συσκευές ενδοεπικοινωνίας





# Υποχρέωση χρήσης προστατευτικών μέσων ακοής, σε θορυβώδη περιοχή

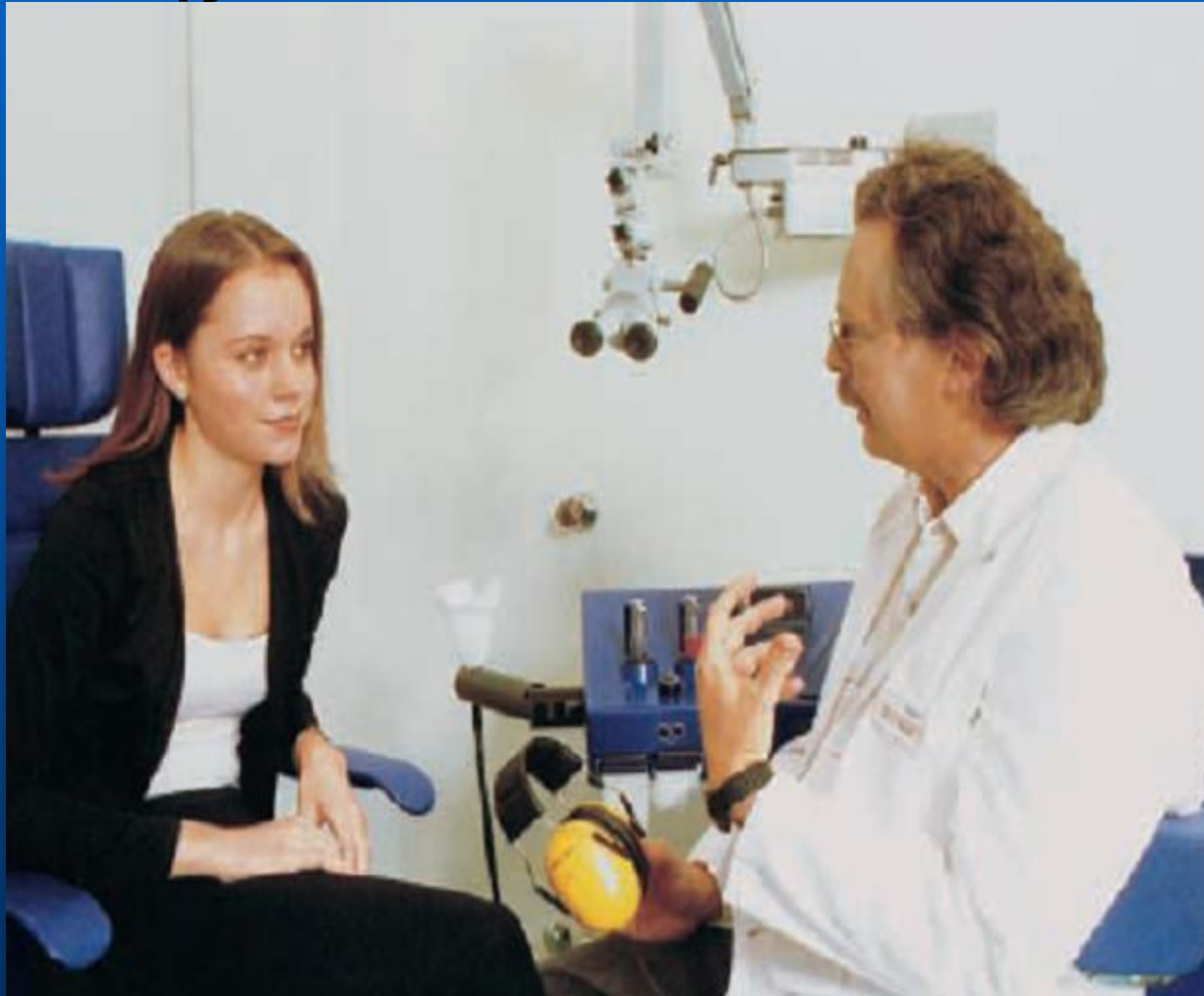


Όρια θορυβώδους περιοχής:

$$L_{Ard} \geq 85 \text{ dB(A)}$$

$$L_{peak} \geq 140 \text{ dB}$$

**Σημαντικό στοιχείο αποτελεί η εκπαίδευση και ενημέρωση των εργαζομένων σχετικά με το είδος, τον τρόπο και το χρόνο χρήση των προστατευτικών μέσων ακοής**



# Ο θόρυβος έχει τρεις παραμέτρους:

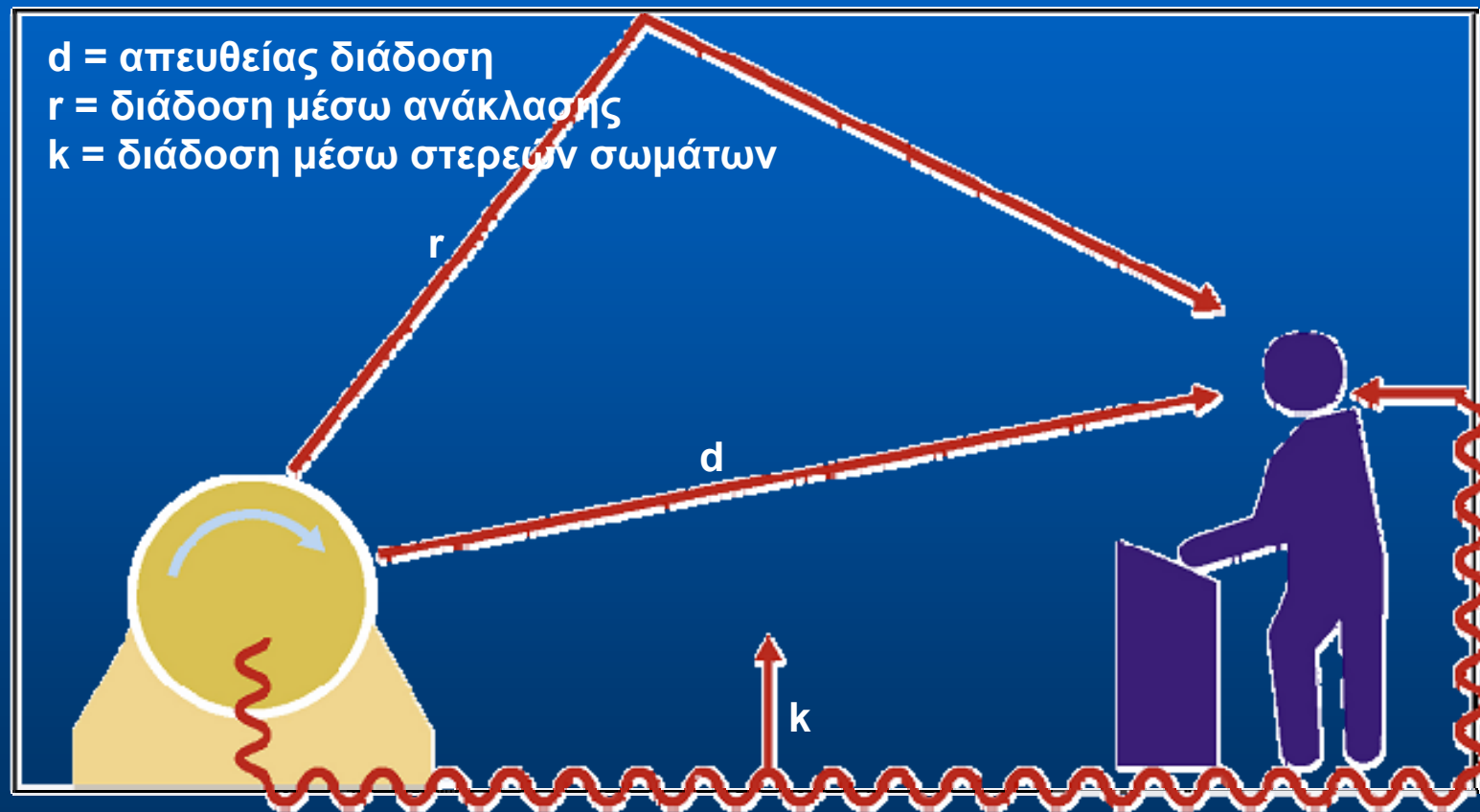
- ✓ την πηγή ή τον πομπό
- ✓ τη διαδρομή μετάδοσής του
- ✓ τον αποδέκτη ή δέκτη, ο οποίος είναι συνήθως το ανθρώπινο αυτί

Για να αντιμετωπιστεί επαρκώς το πρόβλημα του θορύβου πρέπει να επέμβουμε σε μια από τις τρεις αυτές παραμέτρους

Η αντιμετώπιση μπορεί να υλοποιηθεί με κάποια από τις παρακάτω γενικές μεθόδους:

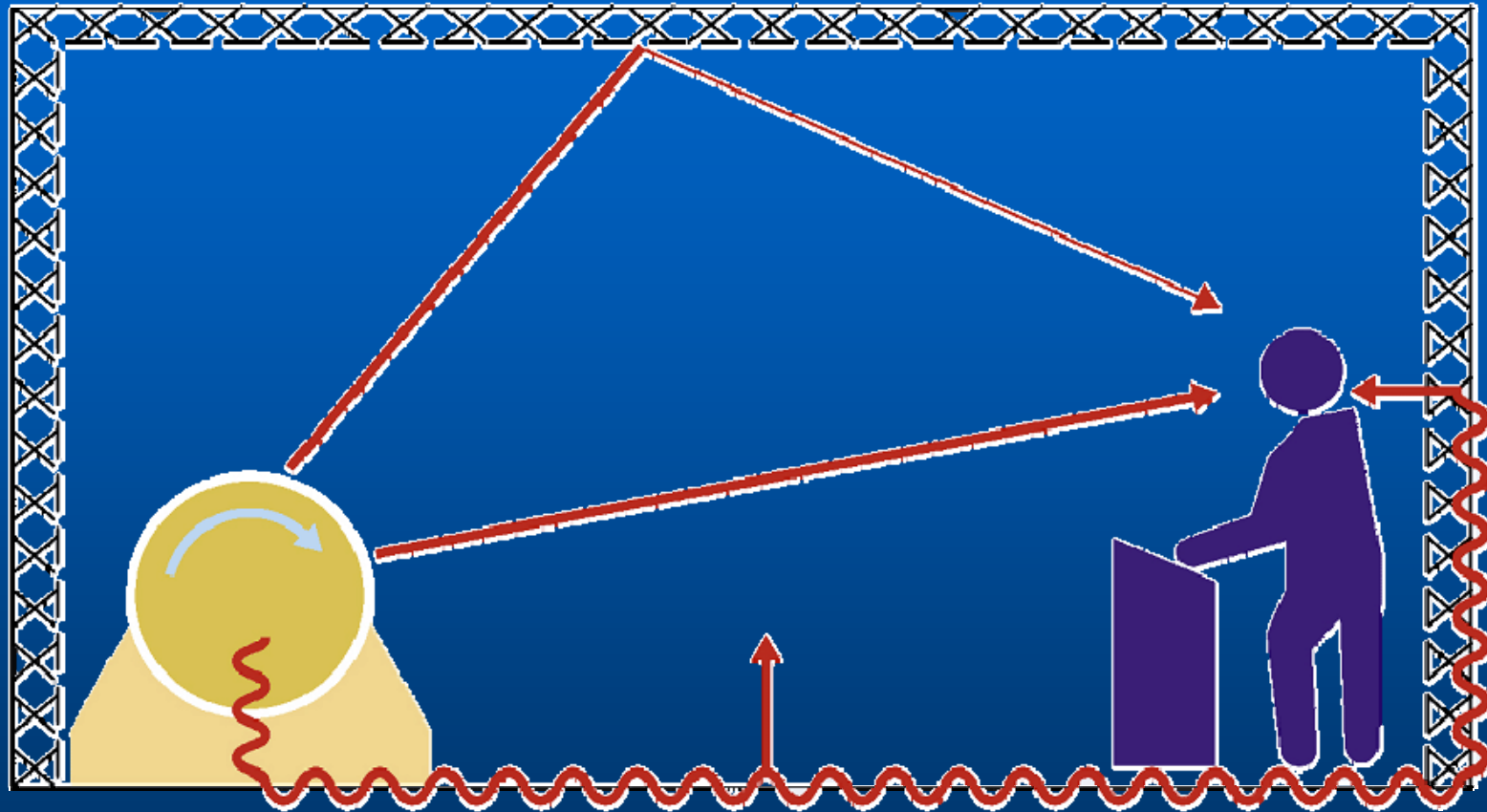
- αντικατάσταση θορυβώδους εξοπλισμού
- μείωση ανάκλασης θορύβου
- μείωση διάδοσης θορύβου
- αύξηση απόστασης δέκτη – πηγής
- μείωση δονήσεων
- τοποθέτηση σιγαστήρων
- χρήση ατομικών μέσων ηχοπροστασίας
- οδήγηση του θορύβου μακριά από τον άνθρωπο

# Παραδείγματα παρεμβάσεων στη διάδοση του Ήχου



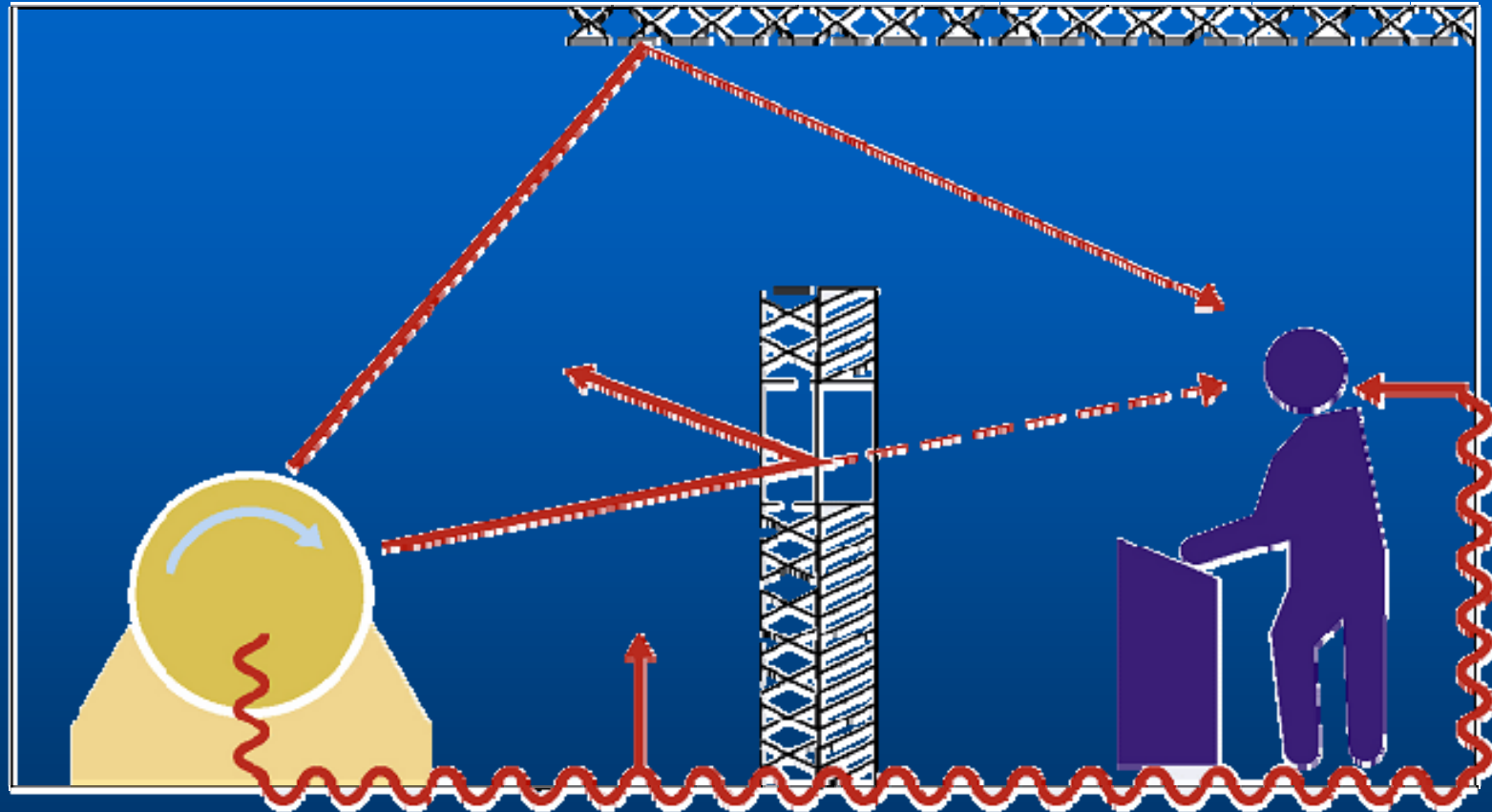
Μορφές διάδοσης του ήχου, από την πηγή στον εργαζόμενο

# Παραδείγματα παρεμβάσεων στη διάδοση του Ήχου



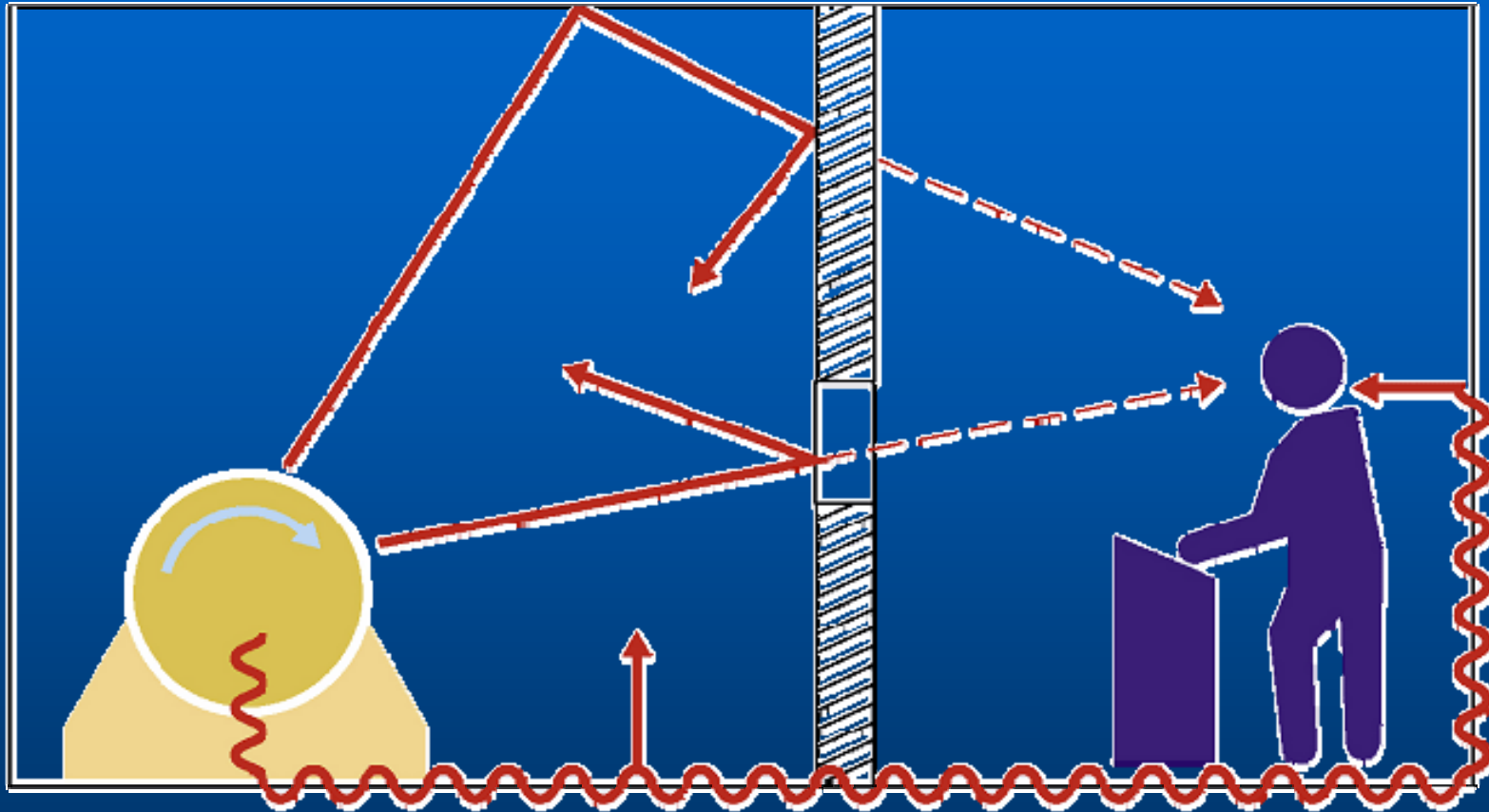
1. Μείωση της διάδοσης μέσω ανάκλασης (με απορρόφηση)

# Παραδείγματα παρεμβάσεων στη διάδοση του Ήχου



2. Τοποθέτηση ηχοπαραπετάσματος για τη μείωση και της απευθείας διάδοσης

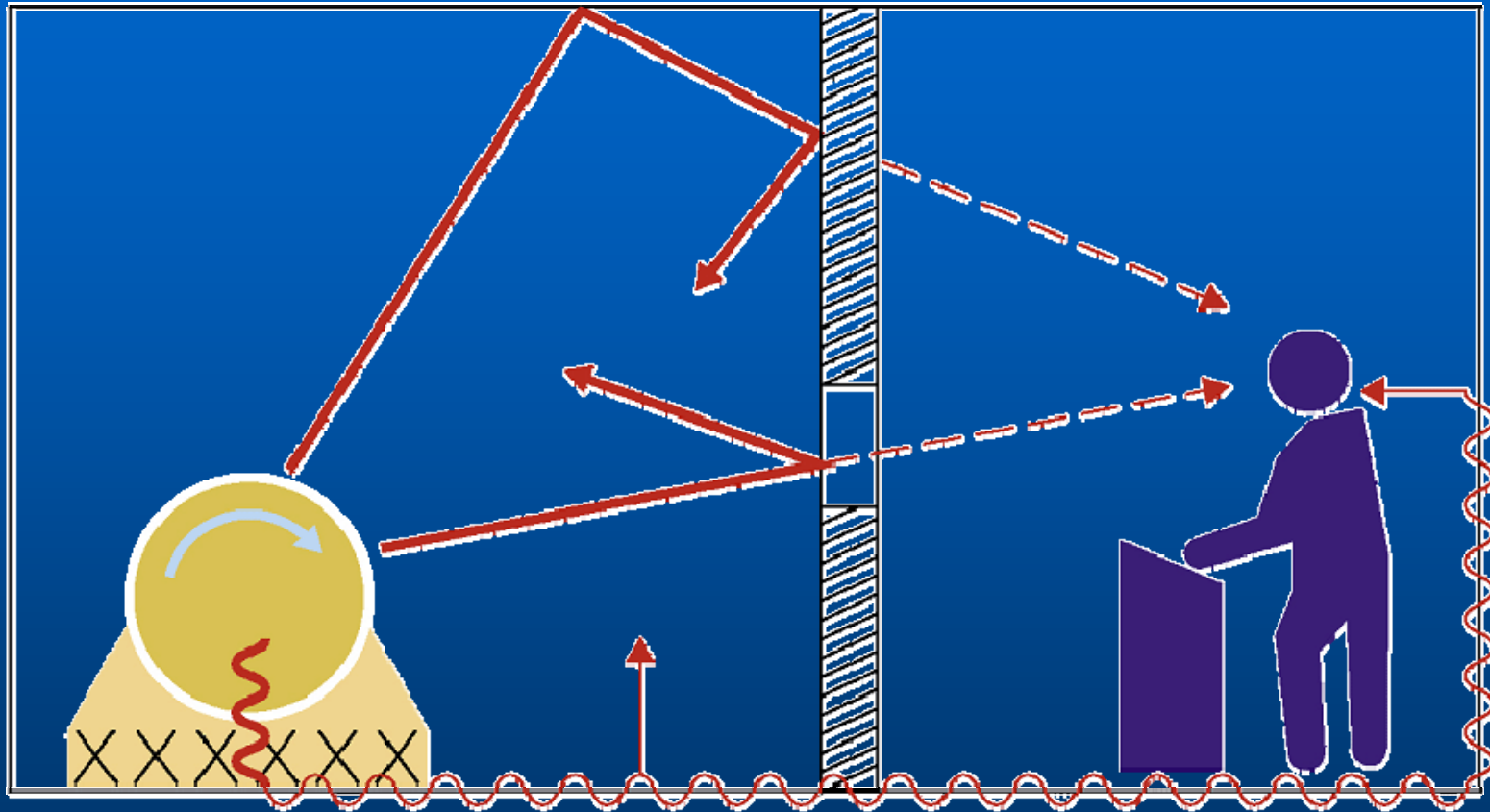
# Παραδείγματα παρεμβάσεων στη διάδοση του Ήχου



3. Διαχωρισμός της πηγής από τον εργαζόμενο (μείωση της απευθείας διάδοσης και της διάδοσης μέσω ανάκλασης)

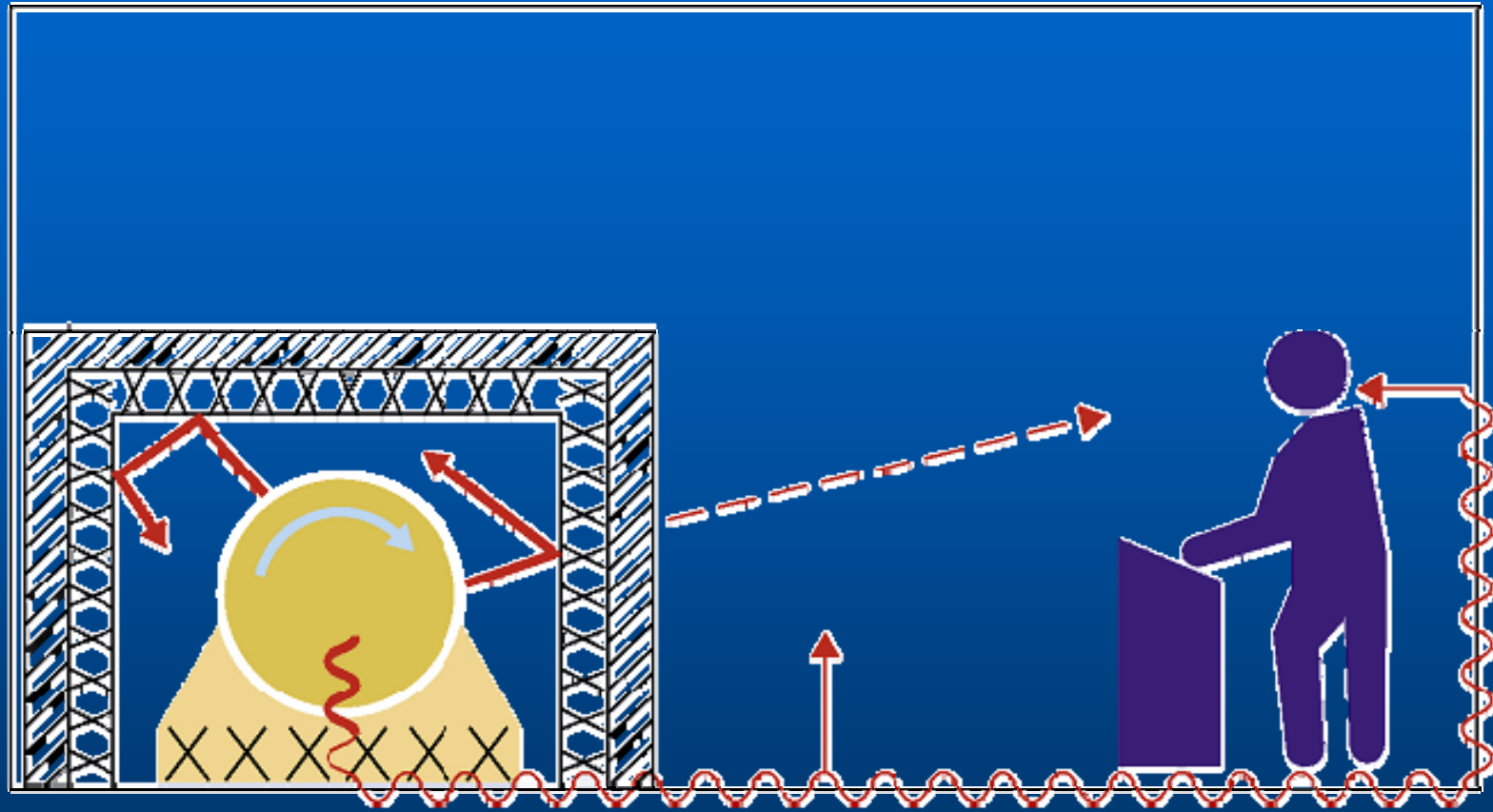


# Παραδείγματα παρεμβάσεων στη διάδοση του Ήχου



4. Μείωση της διάδοσης μέσω στερεών σωμάτων, με την τοποθέτηση αντιδονητικών πελμάτων στη θορυβώδη μηχανή

# Παραδείγματα παρεμβάσεων στη διάδοση του Ήχου



5. Μείωση της διάδοσης του ήχου, με εγκλωβισμό της θορυβώδους μηχανής

# Παραδείγματα τοποθέτησης αποσβεστήρων σε μηχανή

