

ΔΙΕΘΝΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ ΣΥΜΠΟΣΙΟ - ΒΟΛΟΣ 1981

ΟΡΓΑΝΩΣΗ

Τεχνικό Έπιμελητήριο Ελλάδος - Τμήμα Μαγνησίας
Ελληνική Ακουστική Έταιρεία

ΔΕΥΤΕΡΗ ΕΤΗΣΙΑ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΣΥΝΑΝΤΗΣΗ 20-21 ΙΟΥΝΙΟΥ 1981

ΑΚΟΥΣΤΙΚΗ

ΑΠΟ ΤΟ ΑΡΧΑΙΟ ΘΕΑΤΡΟ ΜΕΧΡΙ ΣΗΜΕΡΑ

ΠΡΑΚΤΙΚΑ
ΜΙΧΑΗΛ Π. ΛΑΖΑΡΙΔΗΣ
ΔΙΠΛΩΜΑΤΟΥΧΟΣ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ
ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗΣ ΣΧΟΛΗΣ Α.Π.Θ.
ΔΙΔΑΚΤΟΡ ΑΡΙΣΤΟΤΕΛ ΠΑΝΕΠ. ΘΕΣΣΟΝΙΚΗΣ
ΑΡΙΘΜ. ΜΗΤΡ. Γ.Ε.Ε. 26650 - ΑΦΜ 20013232
PROCEEDINGS - ΑΘΗΝΑΙ - 561 23 ΟΛΥΜΠΙΑ - ΤΗΛ. 736185

SECOND ANNUAL SCIENTIFIC MEETING JUNE 20-21 1981

ACOUSTICS

FROM THE ANCIENT THEATRE UNTILL TODAY

ORGANIZATION

Technical Chamber of Greece - Section of Magnesia
Hellenic Acoustical Society

INTERNATIONAL SCIENTIFIC SYMPOSIUM - VOLOS 1981

8 136412

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

| | Σελίδα |
|--|--------|
| - Εισαγωγικό σημείωμα | 5 |
| - Προσφωνήσεις | 7 |
| - D. Dimitrov "Certaines reflexions sur les problemes dans le domaine des infra - sons et les tres basses frequences | 15 |
| - A. Kulowski "Computer ray - tracing technique" | 29 |
| - Γ. Σημαντώνης "Ο ρόλος τών διεθνών οργανώσεων στην καταπολέμηση τοῦ θορύβου" | 47 |
| - Θ. Ἀργουδέλης "Παραδείγματα βιομηχανιῶν ἠχομονώσεων" | 55 |
| - Ε. Τζεκάκης "Ἡ κτιριακή ἠχοπροστασία στην Ἑλλάδα" | 63 |
| - Σ. Κονιδάρης "Ἡχομόνωση προσώπων κτιρίων" | 85 |
| - Γ. Παπανικολάου "Συνθήκες στερεοφωνικῆς λήψεως σέ μεγάλους χώρους" | 97 |
| - Κ. Βαλεοντίης "Φωνηματική στατιστική ἀνάλυση τῆς Ἑλληνικῆς γλώσσας" | 105 |
| - Ευζήτηση στρογγυλῆς τραπέζης I "Κτιριακή ἀκουστική" | 141 |
| - Ευζήτηση στρογγυλῆς τραπέζης II "Ἐλεγχος τοῦ θορύβου" | 191 |

ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΟ ΣΗΜΕΙΩΜΑ

Πραγματοποιήθηκε στο Βόλο, από τις 19 μέχρι τις 22 'Ιουνίου, επιστημονικό συμπόσιο με θέμα "Ήκουστική, από τό άρχαιο θέατρο μέχρι σήμερα". Τό συμπόσιο οργανώθηκε από τό τμήμα Μαγνησίας του Τεχνικού 'Επιμελητηρίου 'Ελλάδος σε συνεργασία με τήν 'Ελληνική Ήκουστική 'Εταιρεία. Πρόκειται για τή τρίτη έκδήλωση πάνω σε θέματα ήκουστικής που πραγματοποιείται στη χώρα μας κατά τά τελευταία 4 χρόνια από τό Τεχνικό 'Επιμελητήριο.

'Η πρώτη έκδήλωση πραγματοποιήθηκε τό 1978 στη Θεσσαλονίκη από τό τμήμα Κεντρικής Μακεδονίας, στα πλαίσια τής *Co-risee*, με θέμα τήν καταπολέμηση θορύβων και κραδασμών και με συμμετοχή ήκρετών συναδέλφων ειδικών από τις βαλκανικές χώρες (πρακτικά διατίθενται από τό τμήμα Κεντρικής Μακεδονίας).

'Η δεύτερη έκδήλωση πραγματοποιήθηκε τό 1980 στο Βόλο, στα πλαίσια διεθνούς επιστημονικού συμπόσιου που διοργανώθηκε από τό τμήμα Μαγνησίας του ΤΕΕ και τό 'Εργαστήριο Ειδικής Κτιριολογίας του Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης. 'Η έκδήλωση αυτή, που ήταν και ή πρώτη έτήσια έθνική συνάντηση τής 'Ελληνικής Ήκουστικής 'Εταιρείας πραγματοποιήθηκε στο Βόλο από τις 20 ως τις 23 'Ιουνίου, και στην διοργάνωση της συμμετείχαν τό Διεθνές 'Ινστιτούτο Ήλεκτρολόγων και Ήλεκτρονικών, (IEEE), τό Πρόγραμμα 'Ελέγχου Ρυθάνσεως Περιβάλλοντος 'Αθηνών του 'Υπουργείου Κοινωνικών 'Υπηρεσιών και τό Τμήμα 'Ελέγχου Θορύβων του Συμβουλίου Προστασίας Περιβάλλοντος του 'Υπουργείου Βορείου 'Ελλάδος. Κατά τήν διάρκεια τής έκδηλώσεως παρουσιάστηκαν 39 εισηγήσεις από Έλληνες και Ξένους επιστήμονες, πάνω σε όλα τά θέματα τής ήκουστικής.

'Η φετινή τρίτη έκδήλωση, που αποτελεί και τήν δεύτερη έτήσια έθνική συνάντηση τής 'Ελληνικής Ήκουστικής 'Εταιρείας, πραγματοποιήθηκε πάλι στο Βόλο, και είχε στο πρόγραμμα εισηγήσεις και συζητήσεις στρογγυλής τραπέζης. Τά θέματα των εισηγήσεων ήταν:

"Θόρυβοι χαμηλών συχνοτήτων" (D. Dimitrov)

"'Η κτιριακή ήχοπροστασία στην 'Ελλάδα" (Ε. Τζεκάκης)

"'Ηχοπροστασία προσώπων" (Σ. Κονιδάρης)

"Προβλήματα ακουστικής σε μή τυπικούς χώρους" (Μ. Λαζαρίδης)

"Συνθήκες στερεοφωνικής λήψεως σε μεγάλους χώρους" (Γ. Παπανικολάου)

"Η τεχνική ανιχνεύσεως ακτίνων με ύπολογιστή" (Α. Kulowski)

"Ο ρόλος των διεθνών οργανώσεων στην αντιμετώπιση του θορύβου του περιβάλλοντος, τά σχετικά προγράμματα της ΕΟΚ, και η ανάμιξη της χώρας μας σ'αυτά" (Ι. Σημαντώνης).

"Η μέτρηση των δονήσεων μηχανών σαν μέσο προληπτικής συντήρησης και διάγνωσης βλαβών" (Α. Τροχίδης)

"Μείωση του θορύβου σε μηχανολογικές έγκαταστάσεις" (Κ. Περγαντής)

"Παραδείγματα μειώσεως βιομηχανικού θορύβου" (Θ. Αργουδέλης)

"Στατιστική των φωνημάτων της ελληνικής γλώσσας" (Κ. Βαλεοντής).

Εκτός από τις εισηγήσεις πραγματοποιήθηκαν δύο συζητήσεις στοργυλλής τραπέζης στις οποίες συμμετείχαν οι συνάδελφοι Κ. Βαλεοντής, Φυσ. Ραδ. του ΟΤΕ, Κ. Περγαντής, Ηλ.-Μηχ. του ΑΠΘ, Α. Τροχίδης, Φυσ. Δρ. Μηχ. του ΑΠΘ, Θ. Αργουδέλης, Ηλ.-Μηχ., Ι. Σημαντώνης, Φυσ. ΜSc, του ΥΚΥ, και Ε. Τζεκάκης, Αρχ. Δρ. Μηχ. του ΑΠΘ. Η πρώτη συζήτηση είχε σαν θέμα την Κτιριακή Ακουστική στην Ελλάδα και η δεύτερη τον Έλεγχο του θορύβου στην Ελλάδα. Και οι δύο συζητήσεις εξέτασαν την σημερινή κατάσταση στην χώρα μας και τά μέσα που απαιτούνται για την εξέλιξή της, κυρίως από την άποψη της νομοθεσίας, των προδιαγραφών, των εργαστηρίων και της εκπαίδευσως, καθώς επίσης και τον ρόλο της Έλληνικής Ακουστικής Έταιρείας. Πρακτικά μέ τις εισηγήσεις και τις συζητήσεις είναι διαθέσιμα από τό τμήμα Μαγνησίας του ΤΕΕ.

Η Έλληνική Ακουστική Έταιρεία πιστεύει ότι μέ τον θεσμό των έτησιών συναντήσεων θά συμβάλλει ουσιαστικά στην ανάπτυξη του κλάδου της ακουστικής στην χώρα μας, στην οποία και γεννήθηκε πριν από χιλιάδες χρόνια, και έλπίζει ότι τό ΤΕΕ θά συνεχίσει την υποστήριξη που προσφέρει στις συναντήσεις αυτές, για την οποία και του όφείλονται πολλές εύχαριστίες.

ΔΕΥΤΕΡΗ ΕΤΗΣΙΑ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΣΥΝΑΝΤΗΣΗ Ε.ΑΚ.Ε. ΒΟΛΟΣ 1981

ΠΡΟΣΦΩΝΗΣΗ

του Προέδρου του τμήματος Μαγνησίας του Τ.Ε.Ε.
κ. Α. Τσαλαπάτα

Από τό συνολικό αντικείμενο της έπιστήμης γενικά, ένα μεγάλο τμήμα αφορά τή βελτίωση της ποιότητας της ζωής του ανθρώπου. Τόν είδικότερο αυτό στόχο η έπιστήμη επιδιώκει μέ την έρευνα, την ανταλλαγή πορισμάτων η οποία γίνεται σε διεθνές επίπεδο και τέλος, την εφαρμογή των αποτελεσμάτων σε τομείς παραγωγικότητας, ασφάλειας, προστασίας γενικότερα του ανθρώπου. Η ακουστική, που είναι τό αντικείμενό μας σήμερα, είναι ένας κλάδος της έπιστήμης που βρίσκεται σε πλήρη ανάπτυξη και τά θέματα που αντιμετωπίζει έχουν στενή συνάρτηση μέ την ποιότητα της ζωής του ανθρώπου, μιά συνάρτηση που καθίσταται συνεχώς πιο συγκεκριμένη και πιο σημαντική. Η παρουσία έκλεκτών επιστημόνων στο συνέδριό μας έγγυάται ότι τό συμπόσιο αυτό θά συμβάλει τελικά στην πρόοδο του επιστημονικού αυτού κλάδου. Σε έθνικό επίπεδο η εκδήλωση αυτή αποτελεί την δεύτερη έτησια έθνική συνάντηση της Έλληνικής Ακουστικής Έταιρείας. Πέρα από τά αναμφισβήτητα επιστημονικά αποτελέσματα που θά προκύψουν, τό συμπόσιο αυτό που οργανώνεται στη περιφέρεια και μάλιστα στο κέντρο του ελληνικού χώρου, αποτελεί ένα σταθερό και ουσιαστικό βήμα περιφερειακής ανάπτυξης, και αφορά θέματα που ελ-

ναι ιδιαίτερα σημαντικά για τή χώρα μας. Ενημερωτικά θά θέλαμε νά σημειώσουμε ότι πέρυσι έγινε ένα δεκαπενθήμερο επιστημονικό συμπόσιο και φέτος διοργανώνεται μία σειρά δραστηριοτήτων πού έκτός από τό συμπόσιο αυτό, περιλαμβάνει διεθνές σεμινάριο μέ τήν συμμετοχή φοιτητών από τήν Πολωνία και συγκεκριμένα από τό Πανεπιστήμιο του Gdansk πού αρχίζει στις 23 Ιουνίου και διαρκεί ένα μήνα. Μετά θά πραγματοποιηθεί τό διεθνές συμπόσιο μέ θέμα τήν συντήρηση και αναβίωση παραδοσιακών κτιρίων και συνόλων θέμα ιδιαίτερα ενδιαφέρον για τήν περιοχή μας και για όλη τήν χώρα πού αρχίζει στις 6 Οκτωβρίου, μέ διάρκεια 5 ημέρες.

Τό φετεινό πρόγραμμα θά μπορούσαμε νά πούμε ότι αποτελεί μία δοκιμή για τήν καθιέρωση μιᾶς πιό εύρειας και πιό μόνιμης επιστημονικής λειτουργίας στήν περιοχή μας. Είμαστε βέβαιοι ότι ή δραστηριότητα θά συμβάλλει ώστε νά καθιερωθεί στό Βόλο ένα κέντρο επιστημονικής δράσης, έθνικό αλλά και διεθνές μέ ακτινοβολία και πρὸς τήν κατεύθυνση τῆς Εὐρώπης αλλά και πρὸς τήν κατεύθυνση τῶν χωρῶν τοῦ τρίτου χώρου. Στήν ἀποψη μᾶς ἐνισχύουν τά ἐξῆς γεγονότα:

- Ἡ συμπράσταση τῆς διοίκησης τοῦ Τεχνικοῦ Ἐπιμελητηρίου τῆς Ἑλλάδος, στά πλαίσια μιᾶς μακροχρόνιας πολιτικῆς περιφερειακῆς ἀνάπτυξης πού εἶναι ἀπαραίτητο στοιχεῖο για τήν ἀνάπτυξη τῆς χώρας ὅπως ἄλλοτε διαπιστώσαμε και σέ ἄλλες τέτοιες συνεδριάσεις.

- Τό ἐνδιαφέρον τῶν ἐπιστημονικῶν φορέων, εἴτε εἶναι πανεπιστήμια εἴτε ἐνώσεις, ὅπως ἡ Ἑλληνική Ἀκουστική Ἐταιρεία.

- Ἡ οἰκονομική συμβολή τοῦ Ὑπουργείου Πολιτισμοῦ και Ἐπιστημῶν.

Παρακαλῶ δεχθεῖτε τίς εὐχές τῆς ὀργανωτικῆς ἐπιτροπῆς και τῶν μελῶν τῆς διοικήσεως Ἑλληνικῆς Ἀκουστικῆς Ἐταιρείας για κάθε ἐπιτυχία στήν φετεινή ἐπιστημονική ἐκδήλωση και για μία εὐχάριστη διαμονή στό Βόλο.

ΔΕΥΤΕΡΗ ΕΤΗΣΙΑ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΣΥΝΑΝΤΗΣΗ Ε.ΑΚ.Ε. ΒΟΛΟΣ 1981

ΠΡΟΣΦΩΝΗΣΗ

τοῦ Προέδρου τῆς Ἑλληνικῆς Ἀκουστικῆς Ἐταιρείας
κ. Γ. Σημαντώνη

Δέν εἶμαι προετοιμασμένος οὔτε πρόκειται νά σᾶς καθυστερήσω μέ μία μεγάλη ἀνάπτυξη τῶν θεμάτων και τῶν σκοπῶν για τούς ὁποίους ἰδρύθηκε ἡ Ἑλληνική Ἀκουστική Ἐταιρεία. Θά ἤθελα πιό πολύ νά ἀναφερθῶ στό ἐπιστημονικό γεγονός πού ὀργανώνεται στό Βόλο και ἐλπίζω ότι κάθε χρόνο θά γίνεται ὄλο και πιό μόνιμο, ὄλο και πιό σίγουρο και ὄλο πιό καλοοργανωμένο και ἐλπίζουμε ότι σιγά-σιγά θά ἐξελιχθεῖ σέ μία μόνιμη, ἐτήσια, σημαντική συνάντηση - ὀργάνωση τῆς Ἑλληνικῆς Ἀκουστικῆς Ἐταιρείας, σέ συνδυασμό μέ τούς φορεῖς πού προσφέρουν πάντα ἐδῶ τήν φιλοξενία τους και τήν ὑποστήριξή τους μέ κάθε τρόπο και πού εἶναι ἀπαραίτητες για νά πραγματοποιοῦνται ὅλες αὐτές οἱ ἐπιστημονικές συναντήσεις.

Εὐχομαι ότι φέτος θά ὑπάρξει μία μεγάλη περίοδος, ένα μεγάλο χρονικό διάστημα πού θά ἀφιερωθεῖ κυρίως για συζήτηση. Ἡ φετεινή μας συνάντηση σέ ἀντίθεση μέ τήν περσινή ἔχει πιό πολύ τήν ἐννοια τῶν συζητήσεων και τήν ἐννοια τῶν ἀνταλλαγῶν ἀπόψεων παρά ἀνακοινώσεως ἐπιστημονικῶν ἐργασιῶν. Αὐτός εἶναι ὁ λόγος για τόν ὁποῖο οἱ φετεινές δύο συνεδριάσεις θά ἔχουνε λίγες ἀνακοινώσεις μετά από τίς ὁποῖες θά ὑπάρξει συζήτηση ὁ-

πως επίσης ελπίζουμε ότι μακρά και ενδιαφέρουσα συζήτηση θα υπάρξει και στις δύο απογευματινές συζητήσεις, οι οποίες σύμφωνα με το πρόγραμμα είναι συζητήσεις στρογγυλής τραπέζης, όπου θα υπάρχει βέβαια ένα έπιτελετο, μία ομάδα ανθρώπων που θα έχουν την ευθύνη για την διεξαγωγή της συζήτησεως, από μεϊ και πέρα όμως οι κύριοι και κυρίες που συμμετέχουν στο συνέδριό μας αυτό σήμερα και αύριο θα έχουνε την δυνατότητα συμμετοχής στη συζήτηση όπως θα νομίσουν σκόπιμο.

Αυτά θα ήθελα να πώ, και κατά την διάρκεια των συζητήσεων είμαι βέβαιος ότι θα υπάρξει ευκαιρία να αναπτύξουμε τους σκοπούς και τους στόχους της 'Ελληνικής 'Ακουστικής 'Εταιρείας. Και με αυτά τά λόγια θα ήθελα να κλείσω την πολύ σύντομη προσφώνησή μου για να προχωρήσουμε στο κανονικό πρόγραμμα της ημέρας.

ΔΕΥΤΕΡΗ ΕΤΗΣΙΑ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΣΥΝΑΝΤΗΣΗ Ε.Α.Κ.Ε. ΒΟΛΟΣ 1981

ΠΡΟΣΦΩΝΗΣΗ

του εκπροσώπου του Νομάρχη Μαγνησίας

Κύριοι εκπρόσωποι των αρχών του Βόλου, κύριοι σύνεδροι, κυρίες και κύριοι, αισθάνομαι ιδιαίτερη χαρά και συγκίνηση που επικοινωνώ μαζί σας με την ευκαιρία της έναρξεως των εργασιών του διεθνούς επιστημονικού συμποσίου με θέμα "Ακουστική" ως εκπρόσωπος του κ. Νομάρχου που σας μεταφέρω τον θερμόν χαιρετισμόν αλλά και την λύπη του συγχρόνως που δέν μπόρεσε να παρευρεθεί έδω λόγω της απουσίας του στην Αθήνα. Η χαρά μου είναι πιο μεγάλη και αυτό δέν είναι σχήμα λόγου, γιατί η ακουστική όπως φαίνεται από τό πρόγραμμα δέν θα έξεταστεί μόνο από πλευράς αρχιτεκτονικής, δηλαδή από πλευράς ήχητικής αποδόσεως των κτιρίων και των έν γενεί κατασκευών αλλά και από πλευράς των δυσμενών επιπτώσεων του ήχου στην υγεία του ανθρώπου, πράγμα που είναι φυσικό να ενδιαφέρει όχι μόνο τους αρχιτέκτονες αλλά και τό κοινό, και άκόμη τό κράτος από πλευράς έναρμονίσεως της νομοθεσίας του προς τίς απαιτήσεις της έποχής μας.

Η ακουστική όπως είναι γνωστό, έγεννήθηκε στην αρχαία Ελλάδα με τά περίφημα για την ακουστική τους αρχαία θέατρα. Γι' αυτό είναι τιμή για την χώρα μας ένα τέτοιο συμπίσιο να γίνεται στην πόλη του Βόλου που γύρω της υπάρχουν δείγματα εκεί-

νης τῆς ἐποχῆς. Γιά ὄλους αὐτούς τούς λόγους, αἰσθάνομαι τήν ὑποχρέωση νά συγχαρῶ τήν Ἑλλ. Ἀκουστική Ἑταιρεία καί τό Τμήμα Μαγνησίας τοῦ Τεχνικοῦ Ἐπιμελητηρίου τῆς Ἑλλάδας, πού εἶχαν τήν πρωτοβουλία νά ὀργανώσουν ἕνα τέτοιο συνέδριο καί νά εὐχαριστήσω τούς ὀμιλητές πού εἶχαν τήν εὐγενή καλωσύνη νά λάβουν μέρος ἰδιαιτέρως δέ τούς ξένους, πού ἔκαναν τόν κόπο νά ἔρθουν ἐδῶ καί τούς καλοσωρίζω γιά τήν ἐδῶ ἀφιξή τους. Εὐχόμαι οἱ ἐργασίες τοῦ συμποσίου αὐτοῦ νά στεφθοῦν ὑπό πλήρους ἐπιτυχίας γιά τήν ὁποία εἶμαι βέβαιος λόγω τῆς ὑψηλῆς στάθμης τῶν εἰσηγητῶν τῶν θεμάτων καί τῶν ὀμιλητῶν ἐν γένει. Μέ τίς πιό πάνω σκέψεις καί τίς εὐχές μου αὐτές, κηρύσσω τήν ἔναρξη τοῦ συμποσίου, ἀκουστικῆς, εὐχόμενος μία ἀνετη καί εὐχάριστη διαμονή τῶν ἐκλεκτῶν φιλοξενουμένων μας. Εὐχαριστῶ.

ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ CONTRIBUTIONS

D. Dimitrov

**CERTAINES REFLEXIONS SUR LES PROBLEMES
DANS LE DOMAINE DES INFRA-SONS ET LES
TRES BASSES FREQUENCES**

1. Introduction

Une région "blanche" sur la carte de l'acoustique, un nouveau continent des connaissances humaines, forme pas à pas ses contours, dans lesquelles apparaissent les régularités propres, ainsi que les corrélations avec les autres phénomènes.

Les ondes acoustiques, dont la fréquence d'oscillation se trouve dans la région, au dessous de la plus basse fréquence audible, acceptée de 16 Hz, présentent le domaine des INFRA-SONS.

Parfois totalement négligées, voilà une quinzaine d'années, les infra-sons sont devenus le sujet commun et l'intérêt spécial, pour un large cercle des hommes, de la science qui auparavant, d'après la nature de leurs professions, s'occupaient avec des problèmes, tout à fait différents des ceux des acousticiens.

Et cela n'est pas arrivé par hasard!

L'homme dans le passé a souvent défié certains phénomènes naturels, et il a tremblé devant eux. On a constaté que

parmi eux, étaient souvent des sources acoustiques qualifiées aujourd'hui avec la présence accentuée des composantes infra-sonores de grande énergie.

L'homme présentait dans son subconscience, dans ces cas, qu'à part de ce qu'il écoute, il existe encore "quelque chose", un "quelque chose" d'inexpliquable, et qui agit d'une manière tout à fait différente sur lui et son comportement. Hélas! Le progrès a aboli les idoles!

La science et les autres activités humaines, ont donné, des grandes possibilités pour un plus haut standing de vie. Mais, chaque progrès, porte en soi-même, et d'autres facteurs, des facteurs négatifs, dont la place dominante, présente la pollution de l'ambiance.

Une composante de cette pollution, que l'homme a créé artificiellement est le BRUIT.

Il est le fidèle compagnon, le produit intermédiaire, dans tous les procès de la transformation de l'énergie. Les grandeurs des énergies transformées, aujourd'hui, atteignent des valeurs spectaculaires, en quoi il faut chercher et expliquer l'apparition des densités acoustiques spectrales intenses, dans la plage des infra-sons. Mais en même temps, le développement et les progrès de l'instrumentation électronique moderne, pour le captage, la régulation et l'élaboration des données, spécialement conçue pour le domaine des basses fréquences et les infra-sons, a rendu possible, la clarification précise des différents problèmes posés par la présence des composantes intenses dans cette partie du spectre.

Par des procédés multidisciplinaires, on a pu résoudre plusieurs de ces questions et généraliser les différentes connaissances, obtenues par des méthodes de différents aspects du traitement du problème.

Plusieurs recherches du phénomène -infra-sons, ont démontré des résultats-souvent absurdes, contradictoires et même paradoxales, comparés avec nos connaissances dans l'acoustique classique, dans le sens propre du mot. Pendant la première guerre mondiale (1914-1918), on a utilisé les infra-sons,

pratiquement, pour la détection des batteries de l'artillerie lourde, par le "radar infra-acoustique".

Plus tard, après la guerre, ce domaine présente qu'un intérêt sporadique, pour que, pendant les années soixantes, initié par Vladimir Gavreau en France, jusqu'à nos jours, il devient un thème intéressant et spécifique pour une pléiade de chercheurs, s'occupant des infra-sons de différent aspect, lançant ses efforts pour résoudre les secrets de cet inconnu.

2. Difficultés dans l'analyse des effets du bruit infra-sonore.

L'analyse des effets des infra-sons sur l'être humain et les différentes structures est bien complexe, car ils existent bien des causes qui la rendent assez compliquée.

Comme premier, il est très difficile de séparer les effets des infra-sons des ceux des sons audiables de basse fréquence. Les phénomènes aléatoires de caractère acoustique-par exemple le "BANG SONIQUE" des avions supersoniques, au moment où ils dépassent la vitesse du son, où bien, pendant les explosions chimiques, sont accompagnées toujours avec des composantes infrasoniques, avec des niveaux généralement plus hauts, que les composantes du domaine acoustique, qui est évident sur la figure 1. sur laquelle est présentée la variation de la pression en forme de la lettre "N" et son spectre, pour un avion quand il a une vitesse $\frac{v=c}{T=0,45s}$.

Dans ce cas, à une certaine distance de la source, il existe un mélange de tous les composantes, et on se pose la question, -laquelle d'eux et dans quel degré est responsable pour un certain effet évident.

Les sons audiables sont affaiblis dans leur propagation, aérienne avec le carré de leurs fréquences. On peut les isoler, les absorber; tandis que pour atténuer les composantes infrasonores, il n'y a aucun remède - Jis sont présentes, à des bien longues distances.

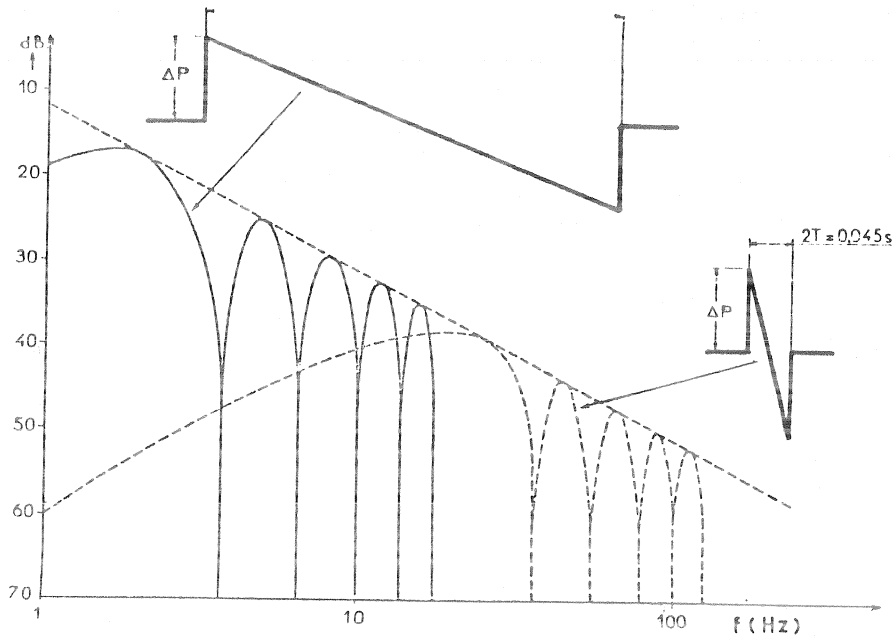


Fig. 1

C'est la même chose avec le bruit, qui a un caractère quasi-périodique, par exemple, produit par les moteurs des compresseurs et par des autres installations techniques, ou bien par les moyens du transport, dont la densité spectrale est concentrée dans les domaines des BF et les infra-sons. A part de cela, dans les analyses de leurs effets sur l'être humain, ils existent et d'autres difficultés, provenant des facteurs subjectifs, qui apparaissent pendant les tests auxquelles sont soumis les sujets choisis spécialement.

Une autre inconvénient survient, lors de l'émission des infra-sons, qui se propagent comme des ondes sphériques, et dans le voisinage de la source infra-sonore, il existe un déphasage de 90° entre la pression "p" et la vitesse des particules "v". Ce déphasage "a", tombe à zéro à une distance, d'ordre de grandeur de la longueur d'onde "λ" (Fig 2). L'énergie de la radiation est présentée par la formule:

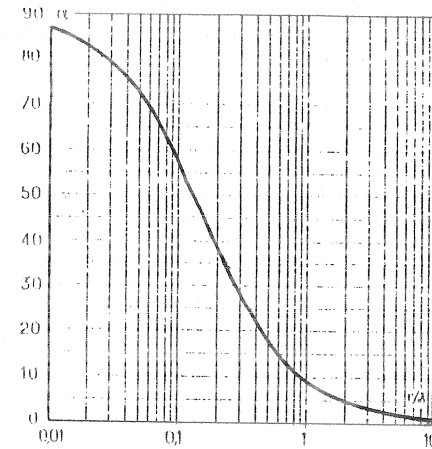


Fig. 2

$$E = \frac{P \cdot v}{2c} \cos a$$

dont "c" est la vitesse du son (cca. 340 m/s).

De cette façon, à une fréquence de 5 Hz (longueur d'onde = 68 m), l'énergie existe en sa pleine ampleur, mais à cette distance les composantes infrasonores, se sont déjà presque, totalement dispersées.

D'après plusieurs épreuves, on a démontré, heureusement, que c est la pression acoustique qui évoque les différents effets.

On doit remarquer aussi, que le coefficient d'efficacité des sources infrasonores, est très faible.

Une autre difficulté, dans l'analyse du bruit du domaine intéressant pour cet article, est la présence, d'un large nombre de composantes intermédiaires, nonnégligeables, qui peuvent masquer l'effet des composantes périodiques infrasonores. On va essayer d'expliquer ce phénomène par la figure 3.

Une source "idéale", dans la bande des infra-sons est déterminée, par une ligne dans le spectre (pratiquement c'est une bande très étroite); mais dans le cas réel, dans le cas

des des niveaux de la pression sonore intense, la caractéristique, à part de la fondamentale, contient encore une série d'harmoniques de niveau plus bas, mais à cause de la sensibilité augmentée de notre organe de l'ouïe, on ne peut pas les négliger.

Leurs influence s'accroît et cela peut largement brouiller les résultats de mesure.

On peut obtenir un son complexe à la sortie de n'importe quel système non-linéaire, malgré qu'à son entrée on a amené,

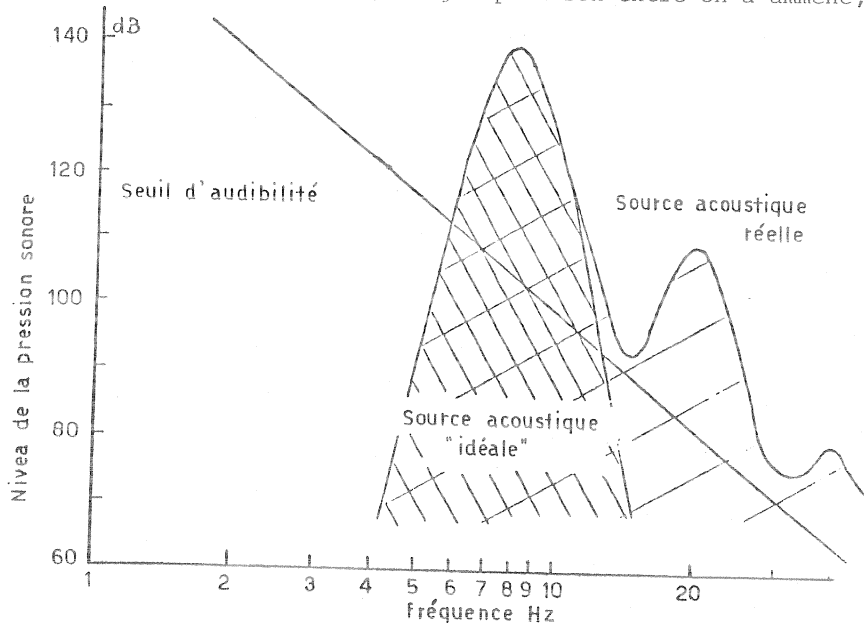


Fig. 3

un signal sinusoïdal-pur. Un tel système, est notre oreille, spécialement dans le cas d'une excitation intense. Avec un son pur, dans ce cas, on a une sensation apparente, d'une action d'un son complexe.

De telle façon, on peut expliquer "l'écoute" des infrasons, autrement inaudibles qui provient grâce à l'apparition des harmoniques, produites dans les sensations par notre élément non-linéaire, l'oreille humaine. On peut classer les effets du bruit sur l'homme en deux catégories principales:

- Les effets énergétiques/physiologiques/, provoqués par l'énergie sonore, et

- Les effets informationnels/psychologiques/, ou l'énergie, a une influence secondaire, mais dans lesquels les autres paramètres, par exemple, les variations de la pression que notre organisme perçoit, doivent être traités, comme des signaux rélevants à la théorie des informations.

Tenant compte des différents paramètres, sur différents, sujets, soumis à des conditions différentes, on doit appliquer le calcul statistique et celui de la probabilité.

3. Résultats de l'analyse du bruit infrasonore créé par certains moyens du transport

Les moyens du transport:-terrestre, aquatique, aérien, présentent des sources artificielles d'énergie acoustique très intense.

D'après leurs gabarites, relativement vastes, la densité spectrale du bruit possède des valeurs accentuées dans le

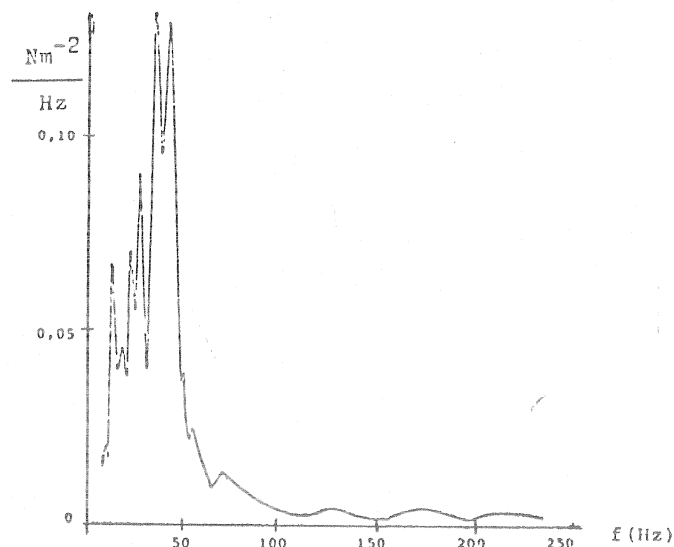


Fig. 4

domaine des fréquences basses et bien particulièrement, dans la région infrasonore.

Sur le diagramme (Fig. 4), afin d'illustrer ce fait, on a donné, un spectre typique, de la densité d'énergie acoustique, dans l'intérieur d'un véhicule.

Le corps humain est un système biologique complexe, mais aussi, il présente un système physico-mécanique, composé d'un certain nombre de sous-systèmes, constitués par des éléments, lineaires et non-lineaires, qui de leurs part, d'après l'analogie mécano-électrique, peuvent être remplacés par des circuits électriques-résonants, avec une fréquence de résonance propre et un certain amortissement.

D'après les ordres de grandeur, des éléments équivalents, ces fréquences de résonance, se trouvent, dans la plupart des cas, justement dans la région infrasonore.

C'est évident alors, que les influences sur le corps humain, se trouvant dans un champ acoustique ou vibratoire, qualifié par la présence des composantes intenses du domaine des infra-sons, doivent se manifester dans sa pleine ampleur.

Ces effets sont remarquables, spécialement, sur certaines fréquences, égales, aux fréquences propres, des sous systèmes du corps humain.

L'apparition des infra-sons dans les sources acoustiques de créées artificielement, est due aux phénomènes physiques la turbulence, la résonance, des pulsations et autres.

On va affirmer cette constatation dans plusieurs cas d'analyse du spectre du bruit, créé par différents moyens du transport.

A la figure 5., on peut apercevoir, la présence des résonances infrasonores. dans l'intérieur, d'un petit véhicule, en fonction du paramètre-vitesse, et aussi en changeant les conditions dans la voiture, agissant sur l'ouverture des fenêtres. Les cimes de la pression sonores sont évidentes, se trouvant dans notre domaine intéressant.

La figure 6, soutient notre thèse, pour une autre voiture, à une seule vitesse. Sur le diagramme, le sommet à 16 Hz est remarquable, dans le cas d'une fenêtre ouverte. L'intérieur du véhicule se comporte comme un résonateur de Helmholtz.

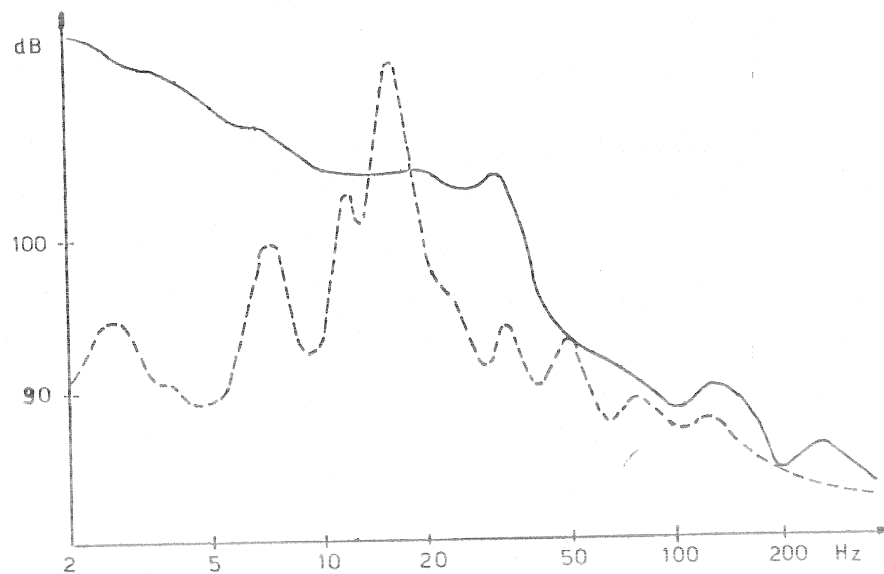
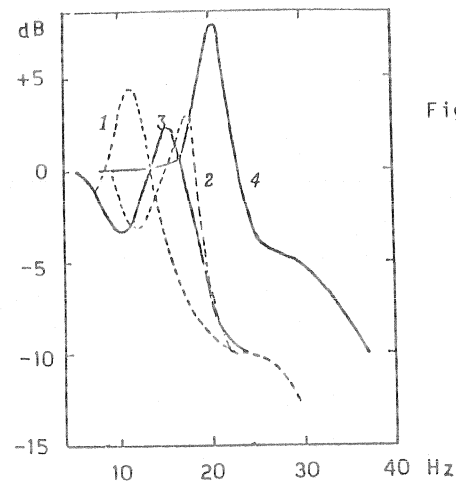


Fig. 6. ——— Fenêtre ouverte a 1/4
 - - - - - Fenêtre ouverte complètement

À la figure 7, est donnée l'analyse du bruit dans l'intérieur, d'une voiture en repos, exposée à un vent externe intense. À cause de la vitesse variable du vent, on a introduit, dans le diagramme les paramètres, bien connus de L_{10} , L_{50} et L_{90} - niveaux de la pression acoustique qui durent ou surmontent pour 10, 50 ou 90%, le temps des épreuves.

Les niveaux excessifs- accompagnent les fréquences propres des résonances mécaniques de la voiture. Ils sont d'intérêt spécial, car ils attaquent le guide de la voiture, pendant des longues termes de temps.

Le bruit créé par les véhicules et les faisceaux du tran-

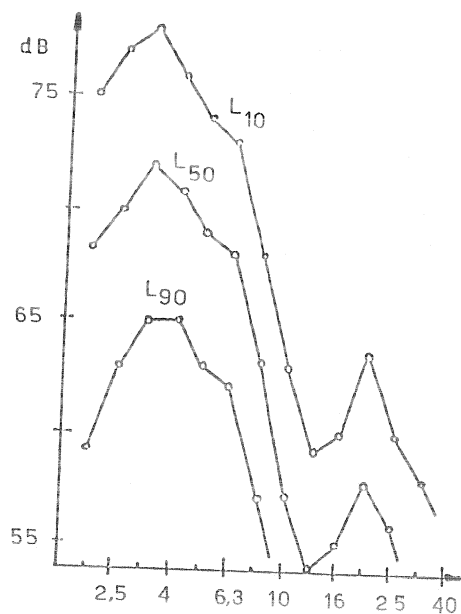


Fig. 7

sport, possède un caractère stochastique, et pour l'estimation de ses paramètres, il est nécessaire d'introduire, les méthodes statistiques, ainsi que les méthodes d'enquête à la population, pour mieux objectiviser les paramètres physiques du bruit enregistré et faire la corrélation, avec les résultats de la bien conçue-enquête, de la réaction de la popu-

lation.

Aujourd'hui. Le bruit du transport présente la noxe No. 1 du milieu urbain.

La figure 8, présente le bruit créé par un véhicule lourd/ 30 tonnes/, dans l'intérieur d'un appartement, se trouvant à une distance de 27m. de la route.

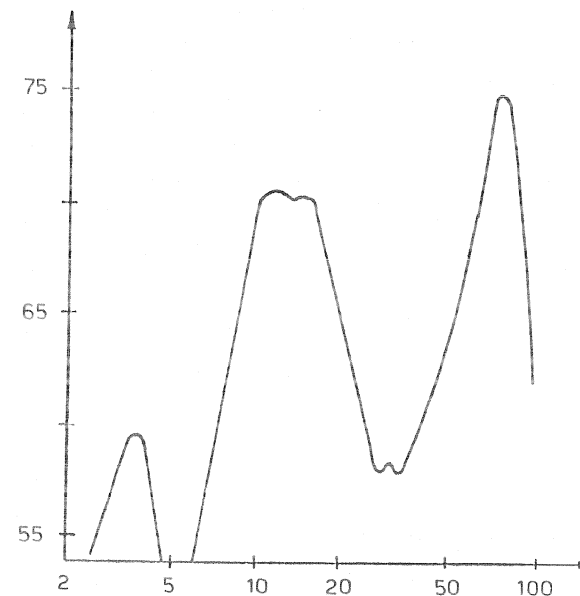


Fig. 8

Le niveau de 16 Hz est bien accentué, qui peut être expliqué par le fait, qu'il s'agissait d'une machine à moteur Diesel à 4 tacts, qui travaille à 1000 t/min.

Le diagramme /fig. 9/ présente le bruit d'une locomotive Diesel. On peut remarquer des niveaux excessifs de 100 dB dans le domaine au dessous de 32 Hz, puis ils descendent, pour des fréquences supérieures, pratiquement avec une pente de cca 10 dB/octave.

Les hélicoptères, également sont des sources des niveaux infrasonores, très intenses, ce que nous montre la figure 11.

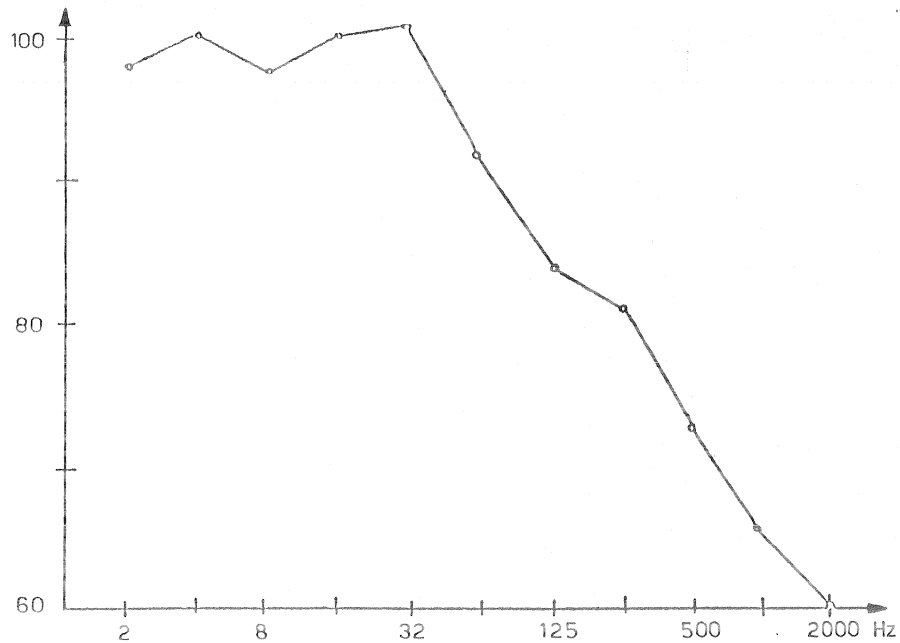


Fig. 9

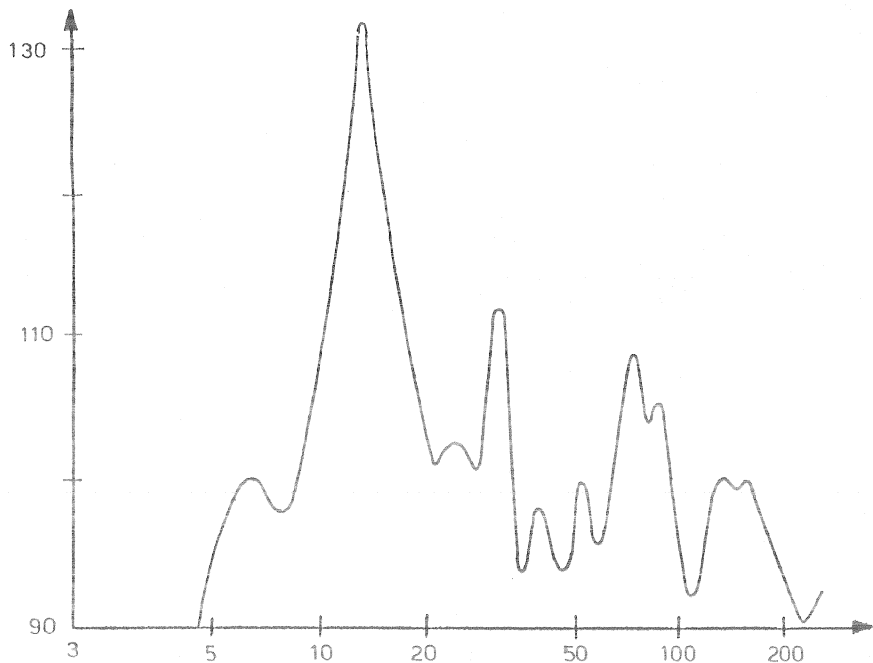


Fig. 10

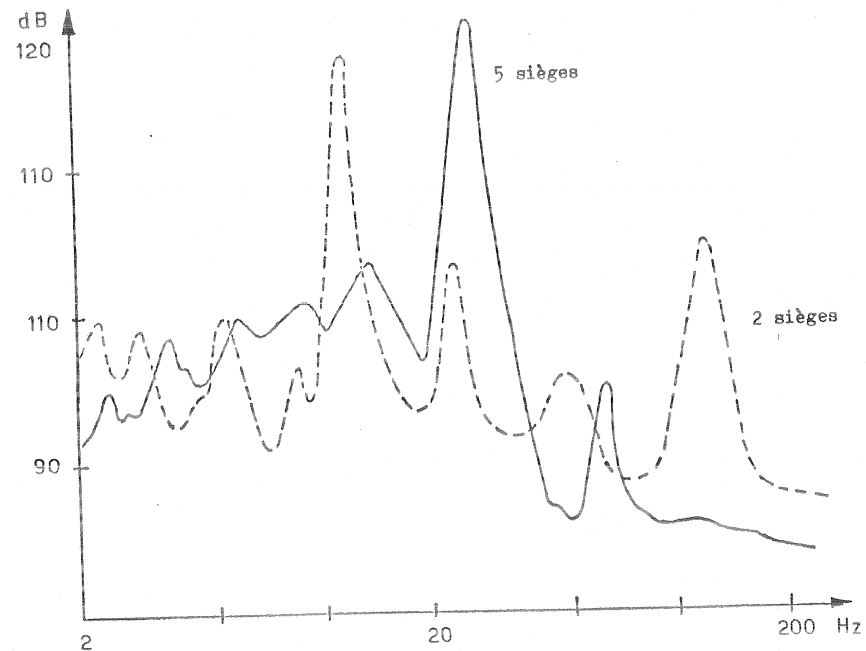


Fig. 11

On a analysé deux types d'hélicoptères, à deux et à cinq sièges. Les cîmes des deux courbes sont dictées, par le nombre des tours de l'hélice.

Pour l'hélicoptère à deux sièges, à une vitesse de 130 km/h. on a un niveau de 118 dB à 15 Hz, dans celui à 5 sièges, à la vitesse de 185 km/h. on remarque un niveau de 120 dB à 25 Hz.

Le niveau du bruit des moyens du transport aérien, spécialement chez les avions à réaction, présente des accentuations entre 100 et 200 Hz, et elle est supérieure à 100 dB. Chez les avions supersoniques, surviennent des variations de la pression intenses et abruptes, avec la caractéristique décrite en forme de la lettre N.

Conclusions

A la base des illustrations d'analyse, précédentes on peut

constater, que les moyens du transport, présentent des sources intenses, avec des niveaux extraordinaires, dans le domaine des fréquences basses et infrasonores. Ils troublent l'attention du guide, provoquent des effets désagréables aux passagers et en même temps, participent largement dans la pollution de l'ambiance humaine, dans laquelle nous travaillons, nous nous relâçons et nous devons nous reposer.

Par des procédés spéciaux, il est souhaitable, dans ces cas de résoudre le problème de la diminution du bruit, particulièrement celle du domaine des basses et les fréquences infrasonores, à la SOURCE MÊME, car chaque autre intervention, souvent appliquée autrement, dans le domaine des fréquences audibles, reste sans aucun résultat.

Il faut travailler encore longuement, pour pousser à fond les problèmes des plages des fréquences infrasonores. parcequ'ils présentent une richesse, une bande aussi étendue, similaire à l'autre bout du spectre des hautes et les très hautes fréquences, car ils restent toujours des ambiguïtés des indéterminations, des sous-ententes, et chaque nouvelle connaissance, présente un pas en avance, une petite pierre, qui découvre la vraie image du mosaïque, qui se forme peu à peu.

REFERENCES

1. Dimitrov D.: Problematika utjecaja infrazvuka, habilit. thèse, Skopje 1977/105 pages/ (avec une bibliographie de 70 titres).
2. Dimitrov D.: Symposium INFRASONS, Paris 1973, édition CNRS-France
3. Tempest W.: Infrasound and low frequency vibrations Academic press inc., London 1976.
4. Pimonow L.: Les Infra-sons, Paris 1973, édition CNRS.
5. Somek B.: Some problems of the infrasound propagation and the influence of the infrasound over the hearing sensitivity, doctoral thesis, Zagreb 1973.

A. Kulowski

COMPUTER RAY-TRACING TECHNIQUE

1. INTRODUCTION

Geometrical representation of an acoustical field in rooms is a method which is known for a long time. It was probably already used by ancient acousticians for designing Greek and Roman theaters. This method is based on consideration of waves propagation in two-dimensional crosssections of a room. These considerations, which are being also used today for illustrative purposes, are being done manually in a graphical form (see Fig. 1).

Assumptions of the geometrical method are following:

- sound waves between two successive reflections run along straight lines,
- sound waves obey the reflection rule,
- geometrical structure of a field only is being considered, i.e. all wave phenomena in a room are neglected.

There are two forms of the geometrical method currently in use: The image method and the Ray Tracing Technique. In the

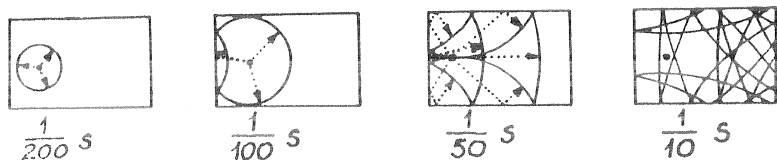


Fig. 1. Progress of a single sound wave in a closed space.

image method, only those directions of a sound wave are being traced which run, after assumed number of reflections, to an observation place. Along those directions sound intensity is being calculated.

In the RTT, initial directions of rays are uniformly distributed around a source (see fig. 2). This method is based on

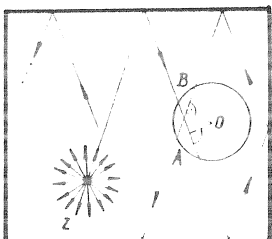


Fig 2. Determination of a sound decay with the use of the ray tracing technique. Z: The sound source, O: centre of the observation sphere, A,B.: the points, where the values composing the sound decay are being determined.

division of energy of a single spherical wave, into elements called sound rays. The elements are considered as discrete objects running at a speed of sound and obeying the laws of the geometrical acoustics. Each ray is being traced, till energy of it will decrease below a value which is treated as a negligible one.

2. RESULTS INTERPRETATION

From the whole population of traced rays only these compose a result which penetrate into an observation place. This place is a surface of nonzero area, which is usually situated on a room wall or is placed inside a room as a sound transparent solid^{2,3,12}.

A result obtained by the use of the RTT is a sound decay curve in a room. If a room is excited by an acoustical impulse, this curve is called an echogram. To obtain it, energies and corresponding time delays of rays which hit an observation place are being taken into account. Each pair of those numbers, i.e. energy and time delay, creates a single echo of an echogram. The echogram obtained by tracing one ray is shown in fig. 3.

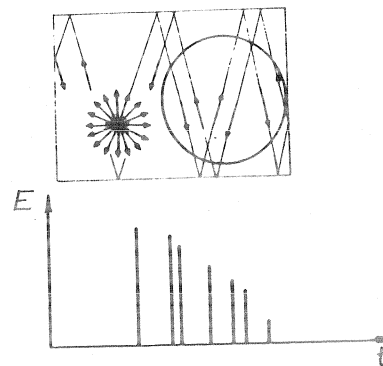


Fig. 3. The echogram obtained from tracing single ray.

The final result of the RTT is an echogram which is obtained from tracing big number of rays (see Fig. 4). From this echogram a delay of a first reflection and an intelligibility

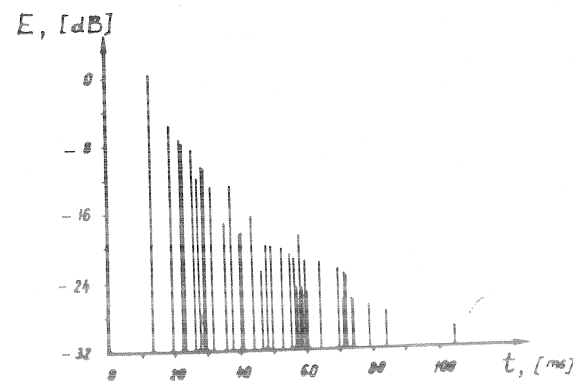


Fig 4. The echogram obtained from tracing big number of rays.

of speech is determined¹. After calculating a reverberant curve from an echogram, a reverberation time, an early decay time and a steady state level at an observation place are also determined⁵.

If a few absorption coefficients are subscribed for each wall of a room, then a few sound decay curves may be calculated simultaneously. A subscription of each curve for another frequency makes it possible to obtain a set of frequency dependent results. A neglect of wave phenomena in a field makes, however, the signal which is sent from a source to be treated as an uncorrelated acoustical noise. A sound decay curve in a room is then equal to the sum of curves which describe energy as a function of time, for individual rays. A summation of acoustical pressures can not be performed, since it requires to take into account phase shifts of rays. It means that the results which are subscribed for different frequencies should be considered as corresponding to bands of noise, not to discrete frequencies.

3. NUMERICAL FORM OF THE RAY TRACING TECHNIQUE

In a numerical form of the RTT, a graphical representation of an acoustical field is substituted by a number representation. In each step of calculations which corresponds to a single reflection of a ray, a set of equations is being solved. These equations describe an actual direction of a ray, and positions of walls, ceiling and floor of a room. In each step an actual energy of ray is also calculated and it is being checked whether a ray hits, or not, an observation place. A numerical representation makes possible the modelling of a field in rooms of much more complex shapes and taking into account much bigger number of rays, than for graphical representation^{3,10}.

Because of the limitation of a computer memory space, time axis of an echogram which is obtained from the calculations is quantized. The graphical form of the result is then a histogram.

4. CREDIBILITY OF THE RAY TRACING TECHNIQUE RESULTS

As it is easily noticed, a credibility of results calculated with the use of the RTT depends on the number of traced rays. The example of this dependence is presented in Fig. 5.

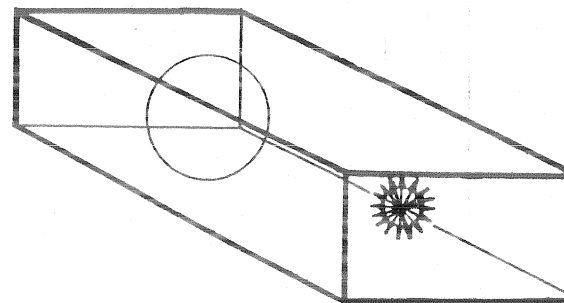


Fig. 5. a) The sketch of the room for which the reverberant curve has been calculated. The sound source and the observation place position are indicated. Room size: 5X10X15 m.

It is possible to determine a number of rays, exceeding of which does not improve a credibility of result. Fig. 6 presents the situation where rays are being traced not inside a room, but when they run to appropriate images of the observation place. This place is assumed to be a sound transparent sphere. Image positions are found with the use of the same geometrical rules, on which the image method is based.

The highest order of images n results from eq. (1). The equation describes a border case when a further path of a ray is neglected because of decreasing of ray energy below an assumed value.

$$E_0 (1-\bar{a})^n = \frac{1}{k} E_0$$

where E : initial energy of ray,

\bar{a} : mean absorption coefficient,

n : number of reflections,

$\frac{1}{k} E_0$: energy, below which a ray run is neglected
(k : assumed coefficient)

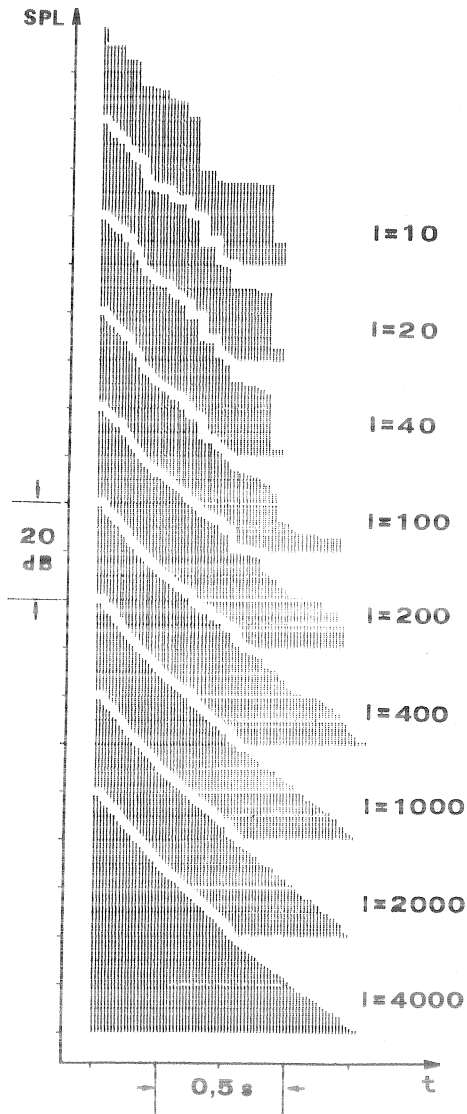


Fig 5. b) The reverberant curve obtained in the room shown in fig. a, in the successive stages of modelling. The corresponding ray numbers are given.

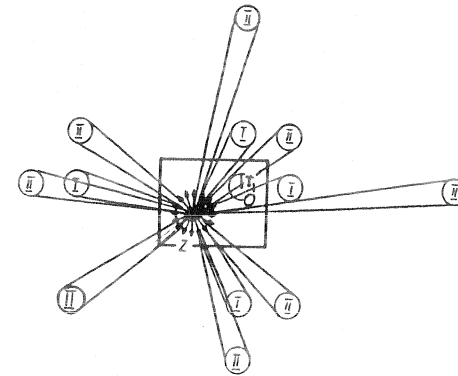


Fig 6. Observation region images in the crosssection of the perpendicular room. Image orders are indicated. Z: the sound source, O: the real observation region, r: the radius of the observation region.

Number of rays I which should be sent from a source to obtain at least one hitting of an image of n-th order, is described by eq. (2)⁴.

$$I = \left(\frac{2\bar{l} - \ln k}{r \ln(1-\bar{a})} \right)^2$$

where \bar{l} = mean free path,

r: radius of the observation sphere.

If an image of n-th order is hit by at least one ray, then all images of lower orders are hit by rays, too. It means that sending a bigger number of rays from a source does not lead to penetrate any new images, i.e. it does not introduce any new information to an echogram.

Another way for checking on credibility of the RTT results is by investigating their statistical properties. It may be done by calculating standard deviation of rays energies which compose values of sound decay curve in successive histogram intervals, or by checking a magnitude of result fluctuations in successive stages of calculations^{6,7,8}.

5. EXAMPLES OF THE USE OF THE RAY TRACING TECHNIQUE

The RTT is an effective way of investigating a geometrical model of acoustical field in a room. It enables to use this method for numerous practical applications, in frequency bands where geometrical structure of a field is dominant.

5.1. ACOUSTICAL DESIGNING OF ROOMS

Fig. 7 shows the transversal and longitudinal crosssection of the building which was built as the town hall in Gdańsk, Poland, in 17th century. In this building a theater hall for about 500 seats is being planned. As it shows fig. 7a, the ceiling of the hall was vaulted before its acoustical adaptation. This shape creates an effect of energy focusing in the central part of audience. To avoid it, the use of flat elements is planned, which are to be suspended below the ceiling. One such element is shown on fig 7b. The RTT was used for investigating an influence of these elements on weakening an energy focussing phenomenon (see fig. 8).

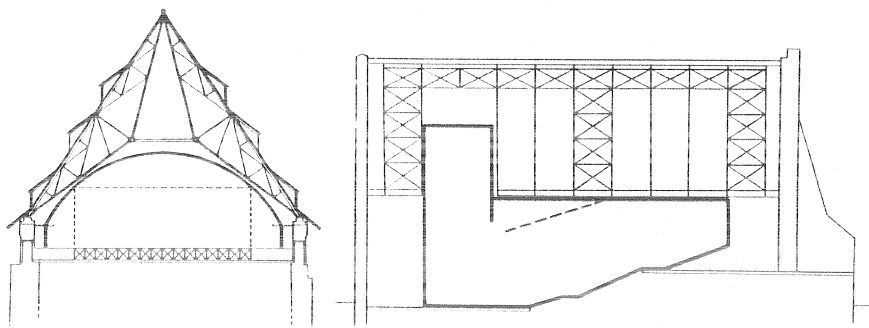


Fig 7. The transversal and longitudinal crosssection of the vaulted hall Gdańsk, Poland.

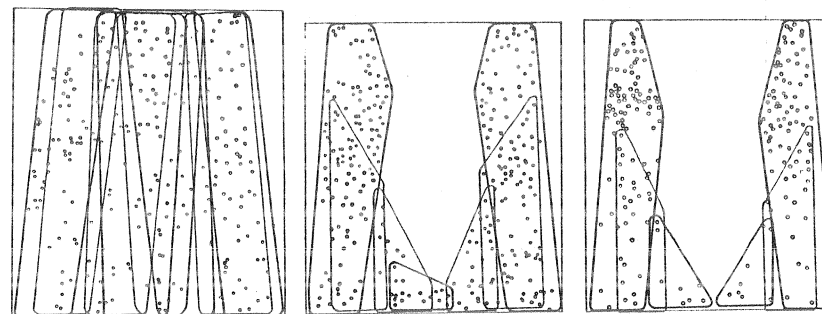


Fig. 8. The influence of the flat elements which are suspended below the ceiling of the room from fig. 7, on weakening the energy focusing phenomenon. The figure shows the audience with indicated regions, which are hit by the rays reflected from sectors of the vaulted ceiling, (a) without the elements suspended below the ceiling, and (b), with the elements suspended below the ceiling.

Fig. 9 presents the view of another theater hall which was also designed with the use of the RTT. The theater is situated in 17th century building in Szczecin, Poland. The hall is destined for operetta performances. Volume of the hall amounts to about 3500 m^3 , audience capacity to about 600 seats. The RTT was used to calculate a reverberation time and an early decay time in this hall.

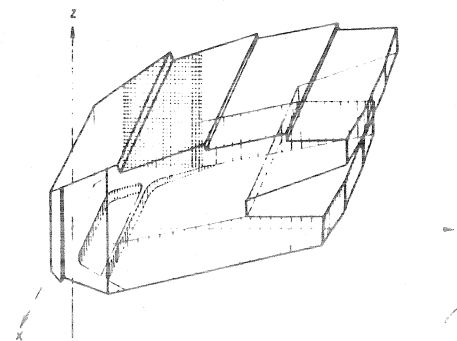


Fig. 9. The sketch of the theatre hall in Szczecin, Poland.

5.2. INVESTIGATING OF AN ECHOGRAM STRUCTURE

A direct result of geometrical modelling of an acoustical field is an echogram. In the numerical version of the RTT this echogram has a form of a histogram. By taking an appropriate

small histogram interval, it is possible to investigate a subtle structure of echogram. A need of such investigation has arisen from the measurements which are being performed in the reverberant room, at the Laboratory of Architectural Design, University of Thessaloniki (see Fig. 10)¹¹. The purpose of the measurements is to determine a reflection coefficient of a material as a function of an incident angle.

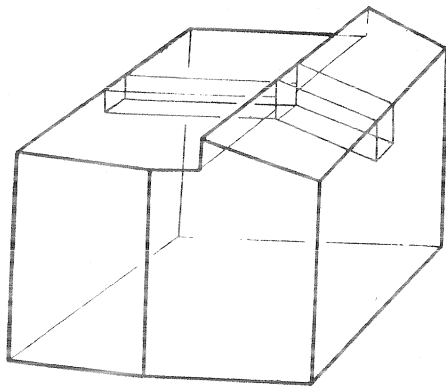


Fig. 10. The sketch of the reverberant room at the Laboratory of Architectural Design, University of Thessaloniki, Greece.

In the measurements a revolving screen is used which allows to obtain different incident angles of a sound wave without changing the position of the sound source and that of the microphone (see fig. 11). According to the definition re-

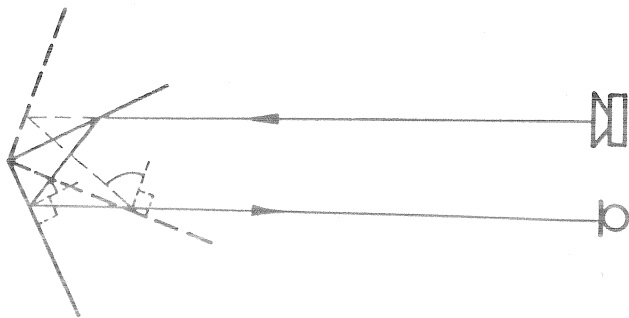


Fig. 11. The revolving screen which allows to obtain different incidence angles of a sound wave for the same position of the sound source and the microphone.

flexion coefficient is equal to quotient of energy density of a wave which is reflected by a material sample S, and energy density of an incident wave. These energy densities may be easily calculated when the following data are known: acoustical power of sound source L, reflection coefficient of reflector R, amplitude of the signal measured by microphone M and distance L-R-S- M.

Apart from the sound wave which is reflected by a sample of measured material, a microphone is also reached by reflections from walls, floor and ceiling (see fig. 12). To separate

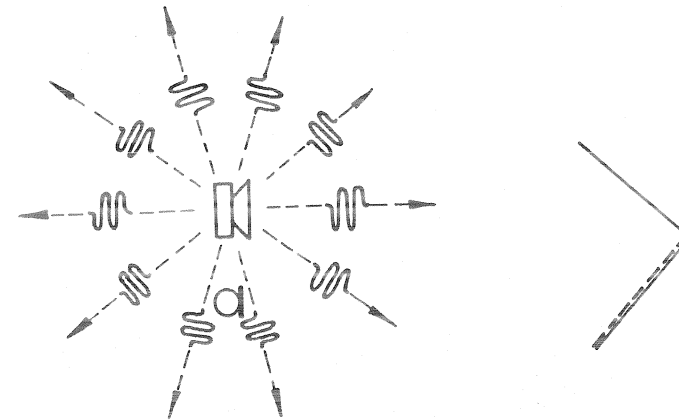


Fig 12. The emission of the sound impulse with the use of a sending gate. The position of absorbing material is indicated.

rate the proper wave for further process, two gating devices are applied. The first gate is used in the sound emitting system for shaping a signal of appropriate duration. Such a signal has a character of an acoustical impulse (see fig. 13).

Reflected waves which are received by a microphone have different energies and reach the microphone with different time delays (see fig. 12). Only this wave which is reflected by a material being investigated, is the useful one. The echogram consists then of a big number of impulses, from which only one is necessary to determine a value of absorption coefficient. To allocate this impulse, the second gate is used (see fig. 14 a).

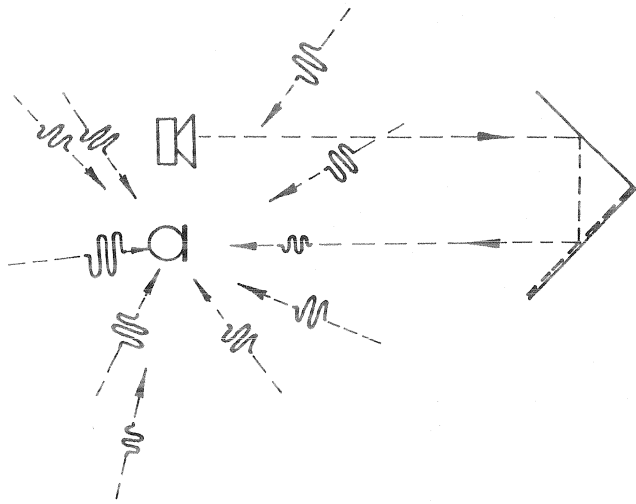


Fig 13. The reception of the sound impulse shown in fig13, by the microphone. The impulse is reflected from room walls. The path of the wave, which is reflected from the measured material, is indicated.

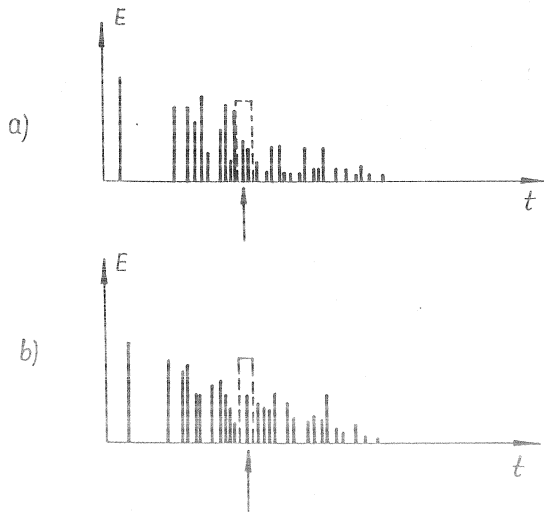


Fig 14. The echogram corresponding to fig. 13 sound intensity vs. time. The dotted line indicates the time window of a receiving gate. The arrow indicates the impulse corresponding to the wave which is reflected from the measuring material.(a) The echogram structure where this impulse cannot be allocated, since it is overlapped by another one. (b) The impulse may be allocated.

The allocation of impulses is possible only in this case, when the useful impulse is not overlapped by another one (see fig. 14b). By the proper choice of positions of microphone, sound source and sample, it is possible to obtain an echogram of such a structure, which makes this allocation possible. The appropriate positions of these objects have been found by the use of the RTT (see fig. 15).

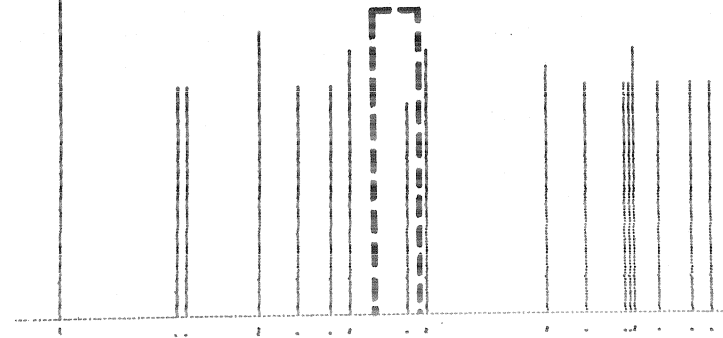


Fig. 15. The computer print-out corresponding to this part of echogram from fig. 14 b, which adjoins the time window of the gate.

5.3. INVESTIGATING THE INFLUENCE OF SAMPLE POSITION ON ITS REVERBERANT ABSORPTION COEFFICIENT

A reverberant value of absorption coefficient is being obtained by measuring a reverberation time in a room. To calculate this coefficient, one must know a difference of reverberation time before and after introducing a sample of measured material into a room (see eq. 3).

$$a = \frac{0.164 V}{S} \left(\frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1} \right) + a_0$$

where a: absorption coefficient of a measured material.

V: volume of a room, m^3 .

S: total area of a room, m^2 .

T_1, T_2 : reverberation time before and after introducing a sample into a room, s.

α_0 : absorption coefficient of this part of a room wall, which is covered by a sample of measured material.

As it results from practice, position of a sample in a room influences significantly absorptive properties of a sample⁹. Sample position influences a reverberation time in the case when the diffusive structure of a field is violated. Finding an appropriate position of a sample is then a task of big importance. In such a case, its measured absorption should result only from its acoustical properties, non from other factors.

Preliminary determination of a proper position of the sample was made by the use of the RTT. For this purpose, numerical model of the reverberation room has been used. Figure 16 shows reverberant curves which are calculated for different positions of the sample. For the calculations, absorption coefficient of the room walls and that of the absorbing material were assumed as equal to 0,037 and 0,6 correspondingly. For each case it is indicated the reverberation time calculated according to Eyring formula. This value of reverberation time may be considered as the required one, since in this case the field of the room is assumed to be diffusive. The reverberation time obtained from the computer model follows this one which is calculated from Eyring formula in one case only, i. e. when the sample is divided into two parts which are placed on two adjacent walls. This case is recommended as the initial one for further investigations, both numerical and practical.

6. CONCLUSIONS

The RTT is a quick method for acoustic modelling of rooms. It enables to calculate acoustical parameters, for example reverberation time, steady state level of sound, ect., which are averaged in the whole room, or to determine a space distribution of them. It may be performed by modelling a field in one large observation sphere which contains inside a

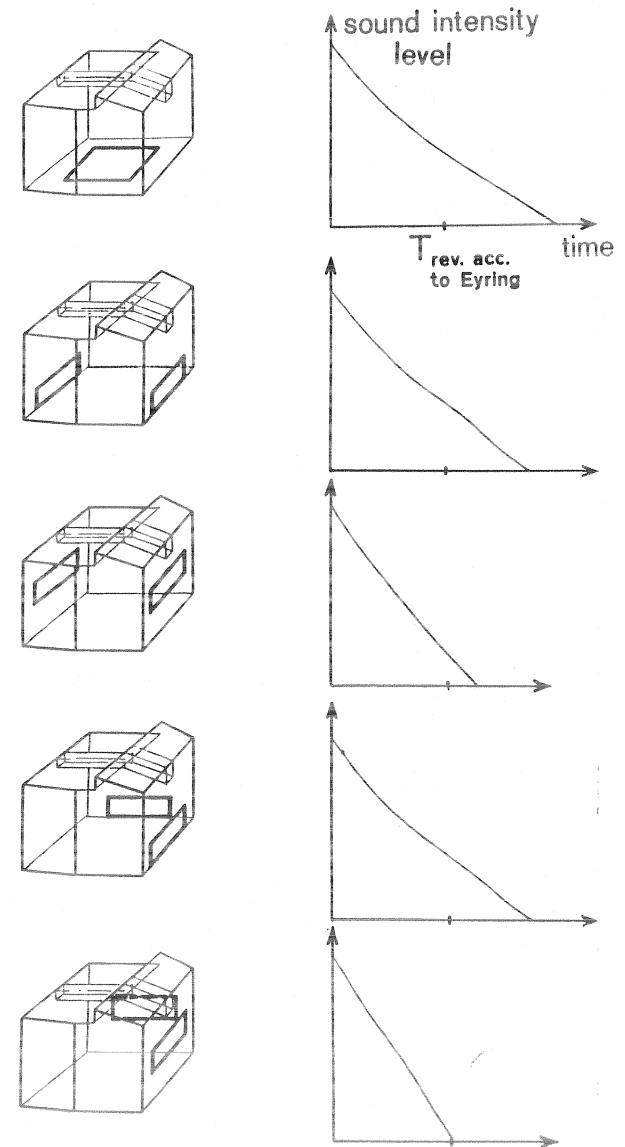


Fig 16: The reverberant curves which are modelled for different position of the sample of absorbing material. The reverberation time calculated from Eyring formula is indicated.

whole room, or in many spheres simultaneously. It makes practical applications of the RTT more effective.

The RTT is also a convenient method for considering a field structure for theoretical and investigational purposes. Apart from applications which are described above, it makes it possible to analyse also other phenomena which result from geometrical structure of a field for example directivity effect of a field, sound build-up phenomenon, etc⁵.

REFERENCES

1. T. Houtgast, H.J.M. Steeneken, R. Plomp, Predicting speech intelligibility in rooms from the modulation transfer function. I. General room acoustics. II. Mirror image computer model applied to rectangular rooms. *Acustica*, vol. 46, No 1 (1980) p. 60-72, 73, 81.
2. A. Krokstad, S. Strøm, S. Sørdsal, Calculating the acoustical room response by the use of a ray tracing technique, *Journal of Sound and Vibration*, vol. 8, No 1 (1968), p. 118-125.
3. A. Krokstad, S. Strøm, Acoustical design of the multi-purpose "Hjertnes" hall in Sandefjord, *Applied Acoustics*, vol. 12, No 1 (1979), p. 45-63.
4. A. Kulowski, Rays number optimization for the ray tracing technique, *Proceedings of the Third Symposium of F.A.S.E. on Building Acoustics, Dubrovnik 1979*, paper B. 3.5.
5. A. Kulowski, Relation ship between impulse response and other types of room's acoustical responses, submitted to *Applied Acoustics* (1981).
6. A. Kulowski, Error investigation for the ray tracing technique, submitted to *Applied Acoustics* (1981).
7. R. Lamoral, D. Sauvet-Goichon, Etudes des grandes salles sur ordinateur, *Acustica*, vol. 32, No 3 (1975), p. 119-125.

8. A. Mathiez, F. Santon, Etude acoustique d'une salle voûtée, *Revue d'Acoustique*, No 36 (1976), p. 51-56.
9. M.R. Schroeder, Toward better acoustics for concert halls, *Physics Today*, October 1980, p. 24-30.
10. S. Strøm, Computerized sound ray tracing in rooms, *Proceedings of 9th Intern Congr. on Acoustics, Madrid, 1977*, paper B6.
11. E. Tzekakis (University of Thessaloniki) personal communication.
12. J.L. Wayman, J.P. Vanyo, Three-dimensional computer simulation of reverberation in an enclosure, *Journal of The Acoustical Society of America*, vol. 62, No 1 (1977), p. 213-215.

Γ. Σημαντώνης

Ο ΡΟΛΟΣ ΤΩΝ ΔΙΕΘΝΩΝ ΟΡΓΑΝΩΣΕΩΝ ΣΤΗΝ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ ΤΟΥ ΘΟΡΥΒΟΥ

Κύριε πρόεδρε, κυρίες και κύριοι, τα τελευταία χρόνια παρατηρείται μιά όλο και μεγαλύτερη προσπάθεια διεθνοποίησης των θεμάτων που τυχαίνει να έχουν μιά σφαίρα ενδιαφέροντος και έπιρροής μεγαλύτερη από τα γεωγραφικά όρια ενός κράτους. Η σύσταση διεθνών Όργανισμών που αποτελούν ένα χώρο έκθεσης απόψεων, λήψης αποφάσεων ή απλά συζητήσεων σε πολυεθνές επίπεδο, αν και δέν είναι σημερινό φαινόμενο, έχει ιδιαίτερα ένταθεί στον καιρό μας, διευκολύνεται από την αφθονία των τεχνικών μέσων και ίσως οφείλεται, κατά μεγάλο τουλάχιστο ποσοστό, στη συνειδητοποίηση των ανθρώπων του καιρού μας ότι για την αντιμετώπιση των μεγάλων αλλά και των μικρών σημερινών προβλημάτων, ή αλληλοεξάρτηση των έθνων είναι, αν όχι άλλο, αναπόφευκτη.

Ένας τομέας μέ έντονο διεθνή χαρακτήρα, χαρακτήρα που άναπτύχθηκε θεαματικά κατά τα τελευταία χρόνια, είναι αυτός της προστασίας του φυσικού περιβάλλοντος και της προσπάθειας για τή βελτίωση των συνθηκών διαβίωσης των ανθρώπων που υπέστησαν μιά έντυπωσιακή υποβάθμιση κατά τα άμέσως προηγούμενα χρόνια, τα χρόνια της έντονης προσπάθειας για τήν έκβιομηχάνιση, τής τεράστιας ανάπτυξης των αστικών κέντρων και τής υπέρμετρης εξέλι-

ξης τών μεταφορικών καί όλων τών άλλων τεχνικών μέσων. Τό διεθνές ενδιαφέρον αποδεικνύεται από τό γεγονός, ότι, έκτός από τούς είδικούς διεθνείς φορείς πού έχουν συσταθεί "έπί τούτου" π.χ. τό Πρόγραμμα Περιβάλλοντος τών Ήνωμένων Έθνών (UNEP) καί όλοι σχεδόν οί άλλοι Όργανισμοί ασχολούνται συστηματικά ή περιστασιακά μέ τά προβλήματα προστασίας του περιβάλλοντος, έξετάζοντάς τα, όπως είναι φυσικό, ό καθένας από τή σκοπιά του καί ανάλογα μέ τή φύση του. Μέ κίνδυνο νά γίνει κάποια σημαντική παράλειψη αναφέρονται ένδεικτικά ό Παγκόσμιος Όργανισμός Υγείας, (WHO) ή Οικονομική Έπιτροπή για τήν Εύρώπη, (ECE) ό Διεθνής Όργανισμός Προτυποποίησης (ISO), ό Όργανισμός Οικονομικής Συνεργασίας καί Αναπτύξεως, (OECD) ή Εύρωπαϊκή Οικονομική Κοινότητα, (EEC) κλπ.

Στή συνέχεια αύτης τής αναγκαστικά συνοπτικής παρουσίασης, θά επιχειρηθεί νά δοθεί μιά όσο τό δυνατό πιο αντιπροσωπευτική καί ρεαλιστική εικόνα του ρόλου μερικών από αυτούς τούς Όργανισμούς όπως τόν έχουν διαδραματίσει μέχρι σήμερα στήν προσπάθεια για τή μείωση του θορύβου, πού έχει αναπόσπαστα πιά ένταχθεί, από άρκετά χρόνια, στό γενικότερο πλαίσιο τής περιβαλλοντικής προσπάθειας καθώς καί ή ανάπτυξη τής χώρας μας στίς έργασίες καί τά προγράμματα αυτών τών Όργανισμών.

Οί τεχνικές απόψεις, πού άφορούν τόν έλεγχο του θορύβου καί ως κάποιο βαθμό καί τήν έκτίμηση τών επιδράσεων του, βρίσκουν μιά έξαιρετική συνεπή καί τεχνικά άρτια θεώρηση μέσα στό πλαίσιο του Διεθνούς Όργανισμού Προτυποποίησης (ISO). Ό ρόλος του Όργανισμού αυτού είναι άνεκτίμητος στήν προσπάθεια τής διεθνούς έναρμόνισης μέσω τών διεθνών προτύπων πού συντελούν στήν άπλοποίηση τών διαδικασιών καί στήν τεχνική συνενόηση τών ανθρώπων. Τά ενδιαφέροντα του Διεθνούς Όργανισμού Προτυποποίησης στό θέματα τής Άκουστικής καλύπτουν ένα εύρύτατο φάσμα πού περιλαμβάνει κυρίως πρότυπες μεθόδους μετρήσεων για τίς περισσότερες κατηγορίες μηχανημάτων καί όχημάτων, καθώς καί μεθόδους για τήν έκτίμηση τών επιπτώσεων του θορύβου πάνω στόν άνθρωπο (ένόχληση, άκουστικές βλάβες κλπ.) βασισμένες πάνω σε πολύχρονης έρευνας τών τόσο πολύπλοκων σχέσεων του τύπου "δόση-άπόκριση".

Οί περισσότερες χώρες του κόσμου συμμετέχουν στό Διεθνή

Όργανισμό Προτυποποίησης μέ έναν από τούς δύο βαθμούς συμμετοχής Ρ- ή Ο-. Ό μεγάλος αριθμός τών χωρών είναι αναπόφευκτα υπεύθυνος για τή βασική άδυναμία του ISO πού είναι ή προφανής καθυστέρηση τών διαδικασιών για τήν έκδοση ενός νέου διεθνούς προτύπου.

Μιά άλλη άδυναμία του Διεθνούς Όργανισμού προτυποποίησης πού όφείλεται στό ότι τίς περισσότερες φορές δέν προηγείται τής τεχνικής εξέλιξης τών μεγάλων αναπτυγμένων χωρών αλλά ακολουθεί, πράγμα άλλωστε τελείως φυσικό, είναι ότι πολλές φορές δέν πετυχαίνει τήν τεχνική έναρμόνιση κυρίως τών παραπάνω χωρών πάνω σε θέματα πού υπήρχαν από πριν διαφορές. Μέ άλλα λόγια χώρες στίς όποιες λειτουργούσαν από παλιά σχετικά πρότυπα πολύ δύσκολα αποφασίζουν νά τά προσαρμόσουν στό νεώτερα πρότυπα του ISO, αν τύχει αυτά τά τελευταία νά διαφέρουν από τά πρώτα. Αντίθετα όμως, σε μικρές χώρες χωρίς ιδιαίτερη παράδοση στήν προτυποποίηση, όπως ή δική μας, ή προσφορά του ISO είναι άνεκτίμητη, δεδομένου ότι τούς παρέχεται ή βάση για τήν ανάπτυξη μιάς τεχνολογίας άρκετά έναρμονισμένης μέ τά διεθνή πρότυπα. Η χώρα μας αντιπροσωπεύεται κανονικά στόν ISO, συμμετέχει μέσω του ΕΛΟΤ σε όλες τίς τυπικές διαδικασίες καί βασίζει τό έργο τής δημιουργίας τών ελληνικών προτύπων τής Άκουστικής, πού έπιτελείται από τίς δύο σχετικές ομάδες έργασίας του ΕΛΟΤ, κυρίως στή μέχρι σήμερα δουλειά του ISO.

Είδικα για τό θέμα του θορύβου τών άεροπλάνων, πού όπως είναι γνωστό άποτελεί μιά πηγή θορύβου σχετικά περιορισμένης φυσικής έκτασης σε σύγκριση μέ άλλες πηγές, όπως π.χ. ή κυκλοφορία τών όχημάτων, αλλά ιδιαίτερης έντασης εκεί όπου υπάρχει, έχει πολύ συστηματικά ασχοληθεί στό παρελθόν καί εξακολουθεί νά ασχολείται ό Διεθνής Όργανισμός Πολιτικής Άεροπορίας (ICAO). Συγκεκριμένα τό Annex 16 τής Διεθνούς Συμβάσεως του Σικάγου, εξακολουθεί νά άποτελεί τό κυριώτερο τεχνικό κείμενο για τή μέτρηση του άεροπορικού θορύβου, κυρίως στή φάση τής έγκρισης τύπου τών άεροσκαφών.

Πέρα όμως από τίς τεχνικές απόψεις, στό πεδίο τών διεθνών συμφωνιών για τούς τρόπους αντιμετώπισης του άεροπορικού θορύβου, ό ICAO πολύ λίγα άποτελέσματα έχει νά δείξει κυρίως λόγω τών μεγάλων οικονομικών συνεπειών πού αναπόφευκτα συνδέονται μέ

κάθε περιοριστική του απόφαση. Η περίφημη σκέψη για τον κατασιγασμό των θορυβωδών αεροπλάνων (RETROFIT) έχει παραμείνει στο στάδιο των συζητήσεων. Και οι ήμερομηνίες, μετά από τις οποίες θα κυκλοφορούν μόνο αεροπλάνα έφοδιασμένα με πιστοποιητικό θορύβου, παίρνουν την μιά παράταση μετά την άλλη, μέχρι, προφανώς, να εξαντληθεί η ζωή των παλιών αεροπλάνων, μερικοί τύποι από τα όποια, όπως π.χ. το Boeing 707, έχουν δείξει έντυπωσιακή άντοχή.

Οι ιατρικές απόψεις του θορύβου εκπροσωπούνται κυρίως στον Παγκόσμιο Όργανισμό Υγείας (WHO). Ο μεγάλος αυτός Όργανισμός έχει, από πολλά χρόνια, ασχοληθεί με τις επιδράσεις που μπορεί να έχει πάνω στη φυσική και ψυχική υγεία αλλά και ευημερία των ανθρώπων ή συνεχής ή παροδική έκθεσή τους σε διάφορες στάθμες κυρίως περιβαλλοντικού αλλά και επαγγελματικού θορύβου. Έδω και πολλά χρόνια, κυρίως μέσα στα πλαίσια του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας, ήρθαν στο φως τα αποτελέσματα των πρώτων επιστημονικών παρατηρήσεων πάνω στο θέμα υγεία και θόρυβος. Οι παρατηρήσεις κατάληξαν σχεδόν ομόφωνα στο συμπέρασμα ότι, πέρα από τις καθαρά ακουστικές βλάβες και μάλιστα από στάθμες τέτοιες που συναντιώνται μόνο στο επαγγελματικό περιβάλλον, για όλες τις άλλες σωματικές και ψυχικές βλάβες υπάρχουν μέν σαφείς ένδείξεις, οι έρευνες όμως θα έπρεπε να συνεχιστούν για την στατιστική τους τεκμηρίωση. Η τεκμηρίωση αυτή δεν έχει προχωρήσει μέχρι σήμερα για καμιά βλάβη. Κανείς δεν είναι ακόμα βέβαιος πόση δόση θορύβου προκαλεί πόση έκκριση αδρεναλίνης, κάτι που όλοι παραδέχονται, ή κατά πόσο ποσοστό είναι ο θόρυβος υπεύθυνος για το έλκος του στομάχου ή την αύξηση των καρδιοπαθειών, πράγματα για τα όποια υπάρχουν, από πολλά χρόνια, σαφείς ένδείξεις. Πέρα από την έλλειψη έρευνητικών και πρωτοποριακών προγραμμάτων, ο Παγκόσμιος Όργανισμός Υγείας, έχει να δείξει ένα πολύ σημαντικό έργο βάσεως στον τομέα της οργάνωσης και του έξοπλισμού υπηρεσιών έλέγχου θορύβου, πάντα μέσα στο γενικό πλαίσιο της προστασίας του περιβάλλοντος και κατ'έπείταση της δημόσιας υγείας, κυρίως σε χώρες όπου μέχρι τότε δεν υπήρχε ανάλογη διοικητική υποδομή. Στη χώρα μας, το Τμήμα Έλέγχου Θορύβων του Υπ. Κοιν. Υπηρεσιών, καθώς και ολόκληρο το Πρόγραμμα Έλέγχου Ρυπάνσεως Περιβάλλοντος Αθηνών

στό όποιο ανήκει και τό όποιο αποτελεί τό μοναδικό φορέα του Δημόσιου μέ γνώση και πείρα πάνω σε θέματα κάθε μορφής ρύπανσης του περιβάλλοντος, αποτελεί βασικό έργο του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας.

Οι οικονομικές απόψεις της ήχορύπανσης και της αντιμετώπισης της είναι οι πιό σημαντικές του όλου προβλήματος, δεδομένου ότι όλα τά θέματα που έχουν σχέση μέ τον θόρυβο ανάγονται, σε τελική ανάλυση, σε κάποιο οικονομικό κόστος που είτε καταβάλλεται έμμεσα λόγω της περιορισμένης απόδοσης των εργαζομένων κάτω από ψηλές στάθμες θορύβου είτε απαιτείται άμεσα για την λήψη μέτρων μείωσης των θορύβων είτε τέλος προβλέπεται ότι θά υπάρξει αν τεθούν σε εφαρμογή μακροχρόνια διορθωτικά προγράμματα. Τό ότι τό κόστος του θορύβου και της αντιμετώπισης του είναι τόσο σημαντικό, αποτελεί τον κύριο λόγο που τόσοι πολλοί διεθνείς Όργανισμοί έχουν κατά καιρούς ασχοληθεί ή ασχολούνται μέ τό πρόβλημα του θορύβου. Βέβαια κανείς από αυτούς τους Όργανισμούς δεν εκφράζεται μέ τρόπο που νά φαίνεται ότι ενδιαφέρεται μοναδικά για τό κόστος, εκεί όμως προφανώς υπάρχει ή βάση του ενδιαφέροντός του.

Ο Όργανισμός Οικονομικής Συνεργασίας και Αναπτύξεως (OECD) έχει νά επιδείξει, από τό 1974, μιά ιδιαίτερα σημαντική δραστηριότητα γύρω από τό θέμα "θόρυβος", μέ τή σύσταση ειδι-κών ομάδων εργασίας και τήν έκδοση πολλών ένημερωτικών και επιστημονικών εκδόσεων που κατάληξε στην οργάνωση της μεγάλης Συνδιάσκεψης για τό θόρυβο που έγινε πέρυσι, Παρίσι-Μάιος 1980, σε ύπουργικό επίπεδο. "Αν και είναι πολύ νωρίς ακόμα για νά εκτιμηθεί ο βαθμός κατά τον όποιο τά συμπεράσματα αυτής της Συνδιάσκεψης επηρέασαν ή θά επηρεάσουν τή διαμόρφωση της διεθνούς πολιτικής για τήν καταπολέμηση του θορύβου, πολλά από τά συμπεράσματα της συνδιάσκεψης OECD έχουν αρχίσει νά καθιερώνονται στη συνείδηση των ενδιαφερομένων όπως, για παράδειγμα, τό αξίωμα ότι αυτός που προκαλεί τήν ρύπανση πληρώνει, τό περίφημο POLLUTER PAYS PRINCIPLE.

Η ΕΟΚ παρόλο που διαφοροποιείται κάπως από τους προηγούμενους Όργανισμούς που αναφέρθηκαν δεν παύει νά αποτελεί ένα μεγάλο διεθνή Όργανισμό, ίσως από μερικές απόψεις τό μεγαλύτερο του κόσμου. Η πιό σημαντική διαφορά ανάμεσα στην ΕΟΚ και τους άλλους Όργανισμούς, είναι ότι τά κείμενα που εκδίδει,

τουλάχιστο οι κανονισμοί και οι κατευθυντήριες οδηγίες, είναι υποχρεωτικά για τα κράτη μέλη της. Μιά άλλη σημαντική λεπτομέρεια είναι ότι τα νομοθετικά αυτά κείμενα, αποφασίζονται από το Συμβούλιο των Υπουργών μόνο με ομοφωνία. Οι κατευθυντήριες οδηγίες που εκδίδει η ΕΟΚ πάνω σε όλα τα θέματα, και στα θέματα του θορύβου, περιέχουν μέν τεχνικές διατάξεις, μεθόδους μετρήσεως, ανώτατα επιτρεπόμενα όρια, τυποποίηση κλπ., ή αρχή τους όμως και τό σκεπτικό τους δεν παύουν να βασίζονται πάνω στις οικονομικές αρχές που διέπουν την κοινότητα, και τα αναμενόμενα αποτελέσματα συνδυάζουν την εύημερία και οικονομικά όφελη. Αυτό είναι σε συμφωνία με τη γενικότερη πολιτική της ΕΟΚ, που καθορίζεται άλλωστε και στη Συνθήκη της Ρώμης, όπου, μεταξύ των άλλων στόχων που τέθηκαν, αναφέρονται η συνεχής βελτίωση των συνθηκών διαβίωσης και εργασίας των οικονομικών των κρατών μελών της. Ο ρόλος λοιπόν της ΕΟΚ είναι καθοριστικός, για την τύχη των λαών της. Ειδικότερα πάνω στα θέματα του θορύβου, η πρώτη κατευθυντήρια οδηγία, χρονολογείται από τό 1970 και αφορά τό θόρυβο των αυτοκινήτων όχημάτων. Η οδηγία αυτή, όπως και πολλές άλλες, ακολουθεί τά πρότυπα του ISO, με την ουσιώδη όμως προσθήκη των ανωτάτων επιτρεπομένων ορίων έκπομπης και του χρόνου εφαρμογής τους, πράγματα υποχρεωτικά για όλα τά κράτη μέλη.

Σήμερα έκτός από τά θέματα θορύβου των αυτοκινήτων και των μοτοσυκλετών, για τά όποια έχουν εκδοθεί οι αντίστοιχες κατευθυντήριες οδηγίες, λειτουργούν στά πλαίσια της Έπιτροπής της ΕΟΚ, μόνιμες ομάδες εργασίας πάνω στό θόρυβο, των έξης κατηγοριών άκουστικών πηγών: δομικά μηχανήματα, αεροπλάνα, οικιακές συσκευές. Οι ομάδες αυτές εργασίας έχουν έπεξεργαστεί ή συνεχίζουν να έπεξεργάζονται μιά σειρά από κατευθυντήριες οδηγίες που βρίσκονται σήμερα σε διάφορα στάδια διαπραγματεύσεων. Ένδεικτικά αναφέρονται οι παρακάτω οδηγίες και προτάσεις οδηγιών: Γενική μέθοδος μετρήσεως του θορύβου εργοταξίων, δομικών μηχανημάτων κλπ., ήλεκτροπαραγωγή ζεύγη ισχύος, αεροσυμπιεστές, αερόσφυρες, έκσκαφείς, φορτωταί, ύποχητικά αεροπλάνα, πλυντήρια ρούχων, πιάτων, ήλεκτρικές σκούπες κλπ.

Μετά την ένταξη μας στην ΕΟΚ, ή χώρα μας έχει τό δικαίωμα και τό συμφέρον να συμμετέχει σε όλες τις παραπάνω ομάδες εργασίας, δεδομένου ότι τά αποτελέσματά τους έχουν άμεσο οικονομικό

ένδιαφέρον για τό χώρα μας. Λόγω όμως του μικρού χρονικού διαστήματος που έχει μεσολαβήσει, της έλλειψης ειδικευμένων έπισημόνων στη δημόσια διοίκηση καθώς και για άλλους λόγους, ή έκπρωσώπηση αυτή δεν είναι πλήρης ούτε συστηματική, έπομένως δεν μπορεί να θεωρηθεί προς τό παρόν ικανοποιητική.

Πολλοί Διεθνεείς Όργανισμοί, μερικοί από τους όποιους αναφέρθηκαν στην παρουσίαση αυτή, έχουν κατά καιρούς ένδιαφερθεί ή ένδιαφέρονται συστηματικά για τά προβλήματα του θορύβου του περιβάλλοντος και τους τρόπους αντιμετώπισέως του. Άνάλογα με τό φύση κάθε Όργανισμοϋ, τό ένδιαφέρον του προεκτείνεται προς τις τεχνικές, ίατρικές, κοινωνικές, οικονομικές, κλπ. άπόψεις του θέματος. Άπό όλες τις παραπάνω άπόψεις, τά οικονομικά ζητήματα φαίνεται πως παίζουν τόν κυρίαρχο ρόλο στη λήψη αποφάσεων είτε θετικών είτε άρνητικών πάνω στα θέματα της αντιμετώπισης του θορύβου, όπως άλλωστε και της προστασίας του περιβάλλοντος γενικότερα. Σάν παράδειγμα, δυστυχώς άρνητικό, της ισχύος των οικονομικών δεδομένων, αναφέρονται οι τελευταίες είδήσεις που φθάνουν από τις Ην. Πολιτείες. Ο πρόεδρος Ρέγκαν αποφάσισε να καταργήσει 34 συνολικά κανονισμούς που άφορουν την αυτοκινητοβιομηχανία και αναφέρονται σε θέματα ασφάλειας, θορύβου, ρύπανσης της άτμοσφάιρας, κτλ. Αναμενόμενο όφελος για την άμερικανική βιομηχανία 1,4 δισεκατομμύρια δολάρια, για τά έπόμενα 5 χρόνια. Συγχρόνως αποφάσισε και πραγματοποίησε ήδη τό διάλυση του τμήματος έλέγχου θορύβου της άμερικανικής ύπηρεσίας προστασίας περιβάλλοντος (EPA).

Μήπως έρχονται δύσκολοι καιροί για όλους μας;

Θ. Ἀργουδέλης

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΗΧΟΜΟΝΩΣΕΩΝ

Μιά σωστή αντιμετώπιση τοῦ προβλήματος τοῦ θορύβου στηρίζεται ὅπωςδήποτε στήν ὕπαρξη προδιαγραφῶν καί νομοθεσίας σχετικά μέ τό θόρυβο. Πέραν ὅμως ἀπ' ὅλα αὐτά τό σπουδαιότερο μέσο γιά τήν ἀποτελεσματική αντιμετώπιση τοῦ θορύβου εἶναι ἡ ἀνάπτυξη ἐξειδικευμένης τεχνολογίας, ἡ ὁποία θά μᾶς δώσει τήν δυνατότητα νά ἐπιτύχουμε ὅσα ἡ νομοθεσία θά ἐπιβάλλει.

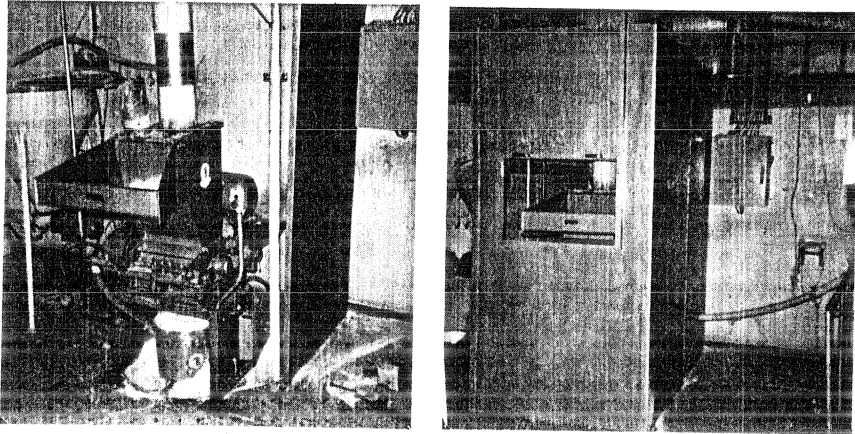
Δυστυχῶς σήμερα ἡ χώρα μας δέν διαθέτει ἀξιόλογη τεχνολογική ἀνάπτυξη στόν τομέα τῆς αντιμετώπισης τῶν θορύβων. Ὅπωςδήποτε γιά τήν ἐπίλυση τῶν προβλημάτων αὐτῶν δέν μπορούμε νά στηριχθοῦμε μόνο στήν εἰσαγωγή ξένης τεχνολογίας ἀπό τό ἔξωτερικό. Θά πρέπει οἱ Ἕλληνες τεχνικοί νά ἀρχίσουν νά δημιουργοῦν τό ἐπιστημονικό ὑπόβαθρο τῆς τεχνολογικῆς αὐτῆς ἀνάπτυξης, γιὰτί μόνο ἔτσι θά μπορέσουμε νά βοηθήσουμε στή γρήγορη καί οἰκονομική ἐπίλυση τῶν προβλημάτων θορύβου.

Εὐτυχῶς ὅμως δέν λείπουν καί καλές Ἑλληνικές προσπάθειες πρὸς τήν κατεύθυνση αὐτή.

Προσπάθησα λοιπόν νά συγκεντρώσω μερικές ἀπ' αὐτές καί νά σᾶς τίς παρουσιάσω πιστεύοντας ὅτι αὐτό θά βοηθήσει στή πάρα πέρα προώθηση τῆς τεχνολογίας στόν τομέα αὐτό.

Εφαρμογή 1η: ΗΧΟΜΟΝΩΤΙΚΟ ΚΑΛΥΜΑ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΟΣ

Στήν περίπτωση αυτή έχει αντιμετωπιστεῖ ὁ θόρυβος πού προέρχεται ἀπό ἕνα μύλο ἀλέσεως πλαστικῶν πού φαίνεται στήν εἰκόνα Νο 1.



Εικόνα 1

Εικόνα 1α

Ἡ ἠχομονωτική ἐπέμβαση περιελάμβανε ἀπομόνωση τοῦ μηχανήματος ἀπό στερεόφερτους καί ἀερόφερτους θορύβους.

— Γιά τό σκοπό ἀπομόνωσης τοῦ μηχανήματος ἀπό τούς στερεοφόρους θορύβους τοποθετήθηκαν ἀντικραδασικά πέλαμα στή βάση τοῦ μηχανήματος καί διακόπηκε ἡ μεταλλική συνέχεια τῶν σωληνώσεων πού συνδέονταν σταθερά μέ τό μηχάνημα μέ τήν παρεμβολή τεμαχίων ἐλαστικῶν σωλήνων.

— Γιά τήν ἠχομόνωση τοῦ μηχανήματος ἀπό τόν ἀερόφερτο θόρυβο κατασκευάστηκε ἕνα εἰδικό ἠχομονωτικό κάλυμα τό ὁποῖο περιέβαλε ὅλο τό μηχάνημα.

Οἱ βασικοί ὄροι πού ἔπρεπε νά πληρεῖ τό κάλυμα αὐτό ἦταν:

— Νά παρουσιάζει ἀύξημένη ἠχομόνωση.

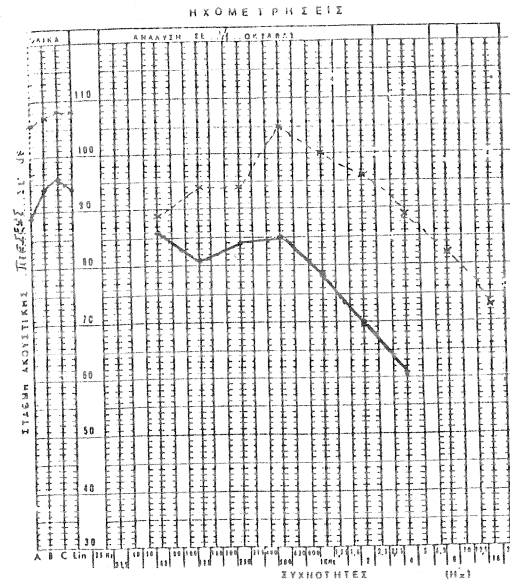
— Νά μὴ παρεμποδίζει τήν εὐχερῆ λειτουργία τοῦ μηχανήματος.

τος.

— Νά μὴ αὐξάνει τήν θερμοκρασία του.

Καί οἱ τρεῖς αὐτοὶ ὄροι ἐκπληρώνονται μέ τήν κατασκευή πού παρουσιάζεται στήν εἰκόνα 1.α.

Τό ἠχομονωτικό ἀποτέλεσμα στίς σταθισμένες στάθμες καθῶς καί σέ ὄλες τίς κεντρικές ὀκταβικές ζῶνες συχνοτήτων παρουσιάζεται στό Σχ. 1. Μέ διακεκομμένη γραμμή παρουσιάζεται ἡ στάθμη ἠχητικῆς πιέσεως πρό τῆς ἠχομονωτικῆς ἐπεμβάσεως ἐνῶ μέ συνεχόμενη γραμμή ἡ στάθμη μετά τήν τελική ἀπομόνωση.



Σχῆμα 1

Εφαρμογή 2η: ΗΧΟΑΠΟΡΡΟΦΗΤΙΚΑ ΠΛΑΙΣΙΑ ΑΝΑΡΤΗΜΕΝΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΟΡΟΦΗ

Στή δευτέρα αυτή περίπτωση ὑπῆρχαν ἐγκατεστημένα τέσσερα θορυβώδη μηχανήματα σέ ἕνα χῶρο διαστάσεων 20 x 6 x 3,5 μ. Στό χῶρο αὐτό ἐργάζονται 5 ἄτομα. Ἡ ἠχοστάθμη πού καταγράφηκε τοῦ μηχανήματος ἦταν 99 dB(A).

Γιά τήν ἀντιμετώπιση τοῦ ἐξ ἀνακλάσεως θορύβου καί τῆ γενικότερη μείωση τῆς ἠχοστάθμης στό χῶρο ἀναρτήθηκαν ἀπό τήν ὀροφή εἰδικά ἠχοαπορροφητικά πλαίσια (BUFFLES). Τά πλαίσια αὐτά

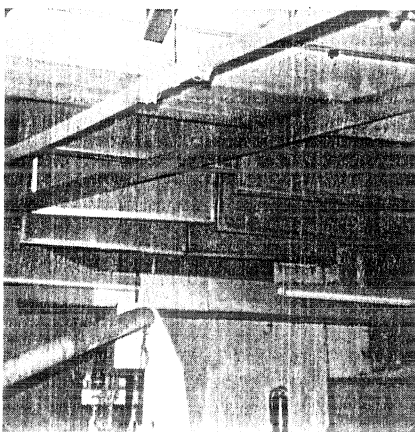
δπως φαίνεται και στην εικόνα 2 είναι κατασκευασμένα από πλάκες ύαλοβάμβακα με έξωτερική επένδυση από ειδική ήχοαπορροφητική αφρώδη πολυουρεθάνη και συγκρατούνται από ειδικά διαμορφωμένο στρατζαριστό έλασμα.

Τά πλαίσια αυτά παρουσιάζουν δύο βασικά πλεονεκτήματα.

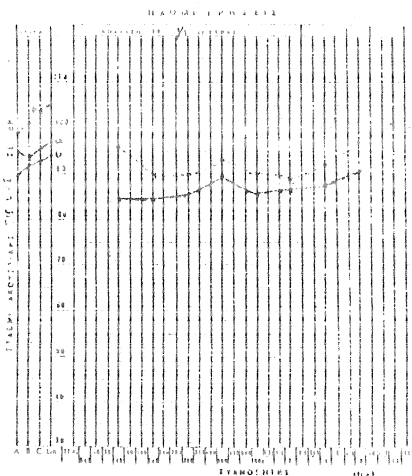
α. Έχουν διπλή ήχοαπορροφητική επιφάνεια μιά και οι δύο τους πλευρές είναι έκτεθημένες στον θόρυβο.

β. Δέν επηρεάζουν την λειτουργικότητα του συστήματος φωτισμού και εξαερισμού της αίθουσας.

Η γενικώτερη μείωση του θορύβου στο χώρο μετρημένη στην ίδια θέση χειρισμού παρουσιάζεται στο Σχ. 2.



Εικόνα 2



Σχῆμα 2

Εφαρμογή 3η: ΠΥΧΟΠΑΓΙΔΑ ΕΙΔΙΚΩΝ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ

Η περίπτωση αυτή αφορά την αντιμετώπιση του θορύβου που εκπέμπεται από την άναρρόφηση και εξαγωγή του αέρα των κλιματιστικών μονάδων ενός κλωστήριου.

Τό ενδιαφερόμενο κλωστήριο είχε θέσει τούς πάρα κάτω περιοριστικούς όρους για την αντιμετώπιση του θορύβου.

α) Η μείωση του θορύβου μετρημένη με 1 m απόσταση από την έξοδο του αέρα να είναι μεγαλύτερη από 10 dB(A).

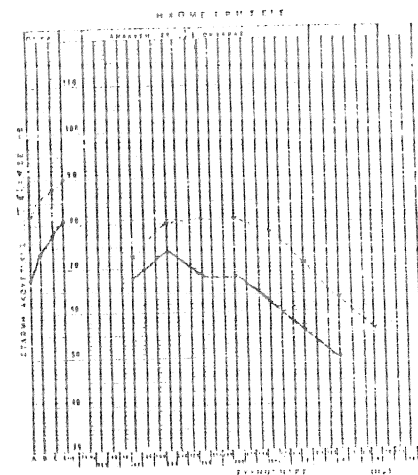
β) Η μέγιστη απόσταση οποιουδήποτε πρόσθετου κατασκευάσματος από τον έξωτερικό τοίχο του εργοστασίου να μην υπερβαίνει τά 50 cm.

Μέ σκοπό να ικανοποιηθούν οι πάρα πάνω απαιτήσεις μελετήθηκε και κατασκευάστηκε από Έλληνες τεχνικούς ή ήχοπαγίδα που φαίνεται στην εικόνα 3.

Η στάθμη ήχητικής πίεσεως πρό και μετά την τοποθέτηση της ήχοπαγίδας φαίνονται στο Σχ. 3, απ' όπου προκύπτει ότι η ήχητική μείωση είναι της τάξεως των 14 dB(A).



Εικόνα 3



Σχῆμα 3

Εφαρμογή 4η: ΣΙΓΑΣΤΗΡΑΣ ΑΕΡΟΣΦΥΡΑΣ

Η Υπ. Απόφαση του Υπ. Κοιν. Υπηρεσιών Α5/2375 από 21-7-78 υποχρεώνει όλες τις αερόσφυρες, όπουδήποτε και όποτεδήποτε και αν εργάζονται να είναι εφοδιασμένες με ειδικό σύστημα κατασιγασέως του θορύβου (σιγαστήρα). Έξ' άλλου η Απόφαση Α5/525 από 15-2-79 του ίδιου Υπουργού καθορίζει τα ελάχιστα όρια μειώσεως του θορύβου των σιγαστήρων καθώς και τον τρόπο μετρήσεως αυτού.

Η εφαρμογή των Υπ. αυτών Αποφάσεων φάνηκε προς στιγμή ότι παρουσιάζει ορισμένες δυσκολίες λόγω της μεγάλης ανομοιομορφίας τύπων και μεγεθών των αεροσφυρών που κυκλοφορούσαν και της αδυναμίας για όλες τις αερόσφυρες.

Τό πρόβλημα επιλύθηκε από μία Ελληνική εταιρεία η οποία κατασκεύασε έναν ευκαμπτο σιγαστήρα ο οποίος παρουσίαζε την δυνατότητα να εφαρμόζεται σε όλους τους τύπους και μεγέθη κρουστικών αεροσφυρών. Στην εικόνα Νο 4 δίνεται ένα παράδειγμα εφαρμογής του.



Εικόνα 4

Η αρχή λειτουργίας του σιγαστήρα στηρίζεται στην έκτόνωση του πεπιεσμένου αέρα (μετά την απόδοση του ωφέλιμου έργου του) σε ένα περιβάλλον με αύξημένη ήχοαπορροφητικότητα.

Ο σιγαστήρας τοποθετείται γύρω από την έξοδο του πεπιεσμένου αέρα και περιβάλλει την αερόσφυρα στο σημείο αυτό.

Ήχομετρήσεις που έγιναν από τό Κέντρο Έρευνών Δημοσίων Έργων (Κ.Ε.Δ.Ε.) απέδειξαν ότι η απόδοση του σιγαστήρα αυτού είναι 11,5 dB(A), υπερδιπλάσια δηλαδή από τά 5 dB(A) που απαιτούνται από την Υπ. Απόφαση που προαναφέρθηκε.

Εφαρμογή 5η: ΣΙΓΑΣΤΗΡΑΣ ΑΝΤΑΙΙΑΣ ΚΕΝΟΥ

Η ήχητική πηγή στην περίπτωση αυτή ήταν η έξοδος του πεπιεσμένου αέρα που προερχόταν από μία παλινδρομική άντλία κενού (παροχής 43,6 m³/min και κενού 99%) που παρουσιάζεται στην Εικόνα Νο 5.

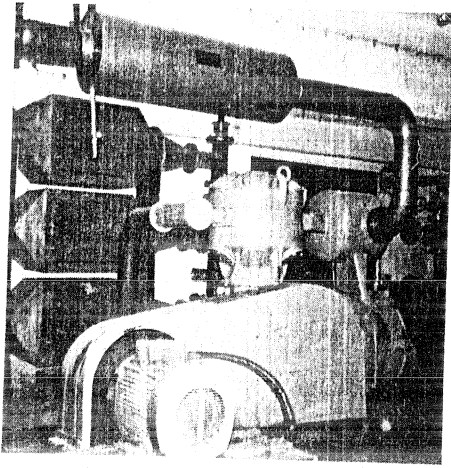
Ένα από τά σπουδαιότερα προβλήματα που παρουσιάζει η αντιμετώπιση του θορύβου του μηχανήματος αυτού είναι ότι ως μέσο ψύξης και λίπανσης των κυλίνδρων χρησιμοποιείται λάδι τό οποίο παρασύρεται από τόν αέρα και ένα μεγάλο μέρος απ' αυτό καταλείγει στην έξαγωγή αυτού.

Έτσι στην περίπτωση αυτή η χρήση οποιουδήποτε ήχοαπορροφητικού υλικού μιά και σε λίγο χρονικό διάστημα οι πόροι του θά είχαν έμποτιστεί με τά κατάλοιπα των λαδιών και θά έχανε τις ήχοαπορροφητικές του ιδιότητες.

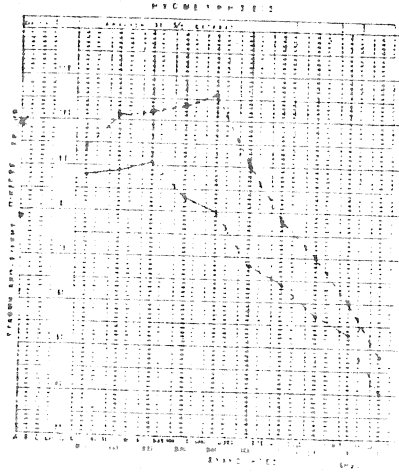
Γιά τόν λόγο αυτό μελετήθηκε ένας ειδικός τύπος σιγαστήρα ά ν τ ι δ ρ ά σ ε ω ς ο οποίος δέν διέθετε κανένα κινητό μέρος, ούτε έφερε έσωτερική επένδυση από ήχοαπορροφητικά υλικά.

Καθοριστικό παράγοντα για τόν καθορισμό των διαστάσεών του έπαιξε η φασματική ανάλυση του έκπεμπόμενου θορύβου. Όπως βλέπουμε από τό Σχ. 5 στην όκτάβα των 500 Hz έχουμε τή μέγιστη έκπεμπόμενη ήχητική ένταση. Αυτό τό στοιχείο καθόρισε και τις διαστάσεις των δύο έσωτερικών χώρων στους οποίους είναι χωρισμένος ο σιγαστήρας.

Τά ήχομονωτικά άποτελέσματα αυτού φαίνονται στο Σχ. Νο 5.



Εικόνα 5



Σχήμα 5

Τελειώνοντας θά ήθελα νά έκφράσω τήν εύχή ότι παρόμοιες τεχνικές εφαρμογές για τήν αντιμετώπιση προβλημάτων θορύβου θά αύξάνονται καθημερινά από όλο και περισσότερους τεχνικούς μας. Θά ήταν δέ σκόπιμο τά αποτελέσματα αυτών νά ανακοινώνονται σέ παρόμοια συνέδρια, ώστε νά έμπλουτίζεται τό έξειδικευμένο αυτό τεχνολογικό υπόβαθρο πού δημιουργείται μέρα μέ τήν ημέρα στή χώρα μας.

ΔΕΥΤΕΡΗ ΕΤΗΣΙΑ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΣΥΝΑΝΤΗΣΗ Ε.ΑΚ.Ε. ΒΟΛΟΣ 1981

Ε. Τζεκάκης

Η ΚΤΙΡΙΑΚΗ ΗΧΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Η έργασία αυτή παρουσιάζει συνοπτικά, τήν εικόνα πού δίνει σήμερα η χώρα μας από τήν άποψη τής κτιριακής ήχοπροστασίας. Θά σάς τήν παρουσιάσω μέ βάση δύο στοιχεία από τή μιά αυτά τά όποια ισχύουν σήμερα από άποψη νομοθεσίας και από τήν άλλη από τήν έμπειρία πού έχουμε συγκεντρώσει στό Έργαστήριο Είδικης Κτιριολογίας του Πανεπιστημίου Θεσ/νίκης, όσον άφορά τίσ επιδόσεις διάφόρων κατασκευών.

Είναι γνωστό ότι στην Ελλάδα υπάρχει ένας Γενικός Οικοδομικός Κανονισμός μέσα στον όποιο συμπεριλαμβάνεται ένα τμήμα πού άφορά τίσ ήχομονώσεις τών κτιρίων. Όπως όλοι οι άνάλογοι κανονισμοί, ό κανονισμός αυτός δουλεύει μέ άπαιτήσεις ήχομονώσεως για διάφορες σχέσεις χώρων και μέ περιγραφή διάφορων κατασκευών στις όποτες δίνει ό κανονισμός άποδεικτές τιμές. Αυτό σημαίνει ότι ό μηχανικός μπορεί από τή μιά μεριά ξέροντας τίσ σχέσεις ανάμεσα στους χώρους πού έχει τό κτίριο νά προσδιορίσει μέ τόν κανονισμό ποιά είναι η άπαιτηση για ήχομόνωση, και από τήν άλλη μέ βάση τίσ άποδεικτές τιμές κατασκευών πού δίνει ό κανονισμός νά βρεϊ ποιές είναι οι λύσεις πού

αντιστοιχούν στις απαιτήσεις. Το μοντέλο αυτό που το καλύπτει ο κανονισμός, είναι αυτό που ισχύει σ' όλο τον κόσμο, και παρουσιάζει στον κανονισμό που έχουμε ορισμένες βασικές ελλείψεις. Η πρώτη και προφανής έλλειψη είναι ότι δεν προσδιορίζει αναλυτικά κάποια διαδικασία μετρήσεως ανάλογα με το είδος της προστασίας που εξετάζει. Κατ'έπείκταση δεν δίνει και προδιαγραφές για τα όργανα που χρησιμοποιούνται για αυτές τις μετρήσεις. Δεν καλύπτει όλα τα είδη των κτιρίων, δεν καλύπτει όλες τις σχέσεις των χώρων, δεν καλύπτει διάφορα ακόμη θέματα με μεγάλη σημασία, όπως είναι οι θόρυβοι των διαφόρων εγκαταστάσεων των κτιρίων, και τέλος δε δουλεύει με βάση το σύστημα καμπυλών αξιολογήσεως με το οποίο δουλεύουν όλοι οι ανάλογοι κανονισμοί. Όλα αυτά τα στοιχεία που παρουσιάζονται σαν έλλειψεις στον κανονισμό, θα αποτελέσουν αντικείμενο συζητήσεως στοργυλλής τραπέζης με θέμα "Η κτιριακή ήχοπροστασία στην Ελλάδα".

Στόχος αυτής της εισήγησης, είναι να δώσει ορισμένα στοιχεία για την πραγματικότητα της εφαρμογής της ήχοπροστασίας στην Ελλάδα, τα οποία θα βοηθήσουν την συζήτηση αυτή.

Ηχομόνωση στην Ελλάδα εφαρμόζεται μόνο σε ορισμένα είδη κτίρια, και εφαρμόζεται κυρίως μόνο με πρωτοβουλία μηχανικών οι οποίοι έχουν αναλάβει την μελέτη αυτών των κτιρίων. Η ήχομόνωση αυτή στηρίζεται κυρίως σε δύο χαρακτηριστικά. Το ένα είναι ότι χρησιμοποιεί το βάρος των χωρισμάτων, δηλαδή προβλέπει πολύ βαριά χωρίσματα ανάμεσα σε διαφόρους χώρους και το άλλο είναι η χρήση ειδικών παραθύρων συνήθως με διπλά κρύσταλλα, για την προστασία από τους εξωτερικούς θορύβους.

Εκτός από αυτές τις περιπτώσεις ειδικών κτιρίων, οι άλλες άλλες περιπτώσεις εφαρμογής που έχουμε είναι αναγκαστικές εφαρμογές μετά από καταγγελίες, μηνύσεις κλπ. που γίνονται κυρίως σε βιοτεχνίες, κέντρα διασκεδάσεως και ανάλογους ένοχλητικούς χώρους τους οποίους δεν καλύπτει ο κανονισμός που ισχύει. Έννοείται ότι τέτοιες έκ των υστέρων, αναγκαστικές εφαρμογές, έχουν και πολύ μεγάλα έξοδα και σχετικά μικρό αποτέλεσμα. Από την άλλη μεριά υπάρχει μια πολύ μεγάλη άγνοια γύρω από θέματα μονώσεων με αποτέλεσμα όταν μιλάει κανείς για μονώσεις ή κύρια άποψη που επικρατεί να είναι, ότι χρειάζεται

να κολληθεί κάποιο απορροφητικό στην όροφή. Αυτή η κατάσταση βέβαια αφήνει ακάλυπτες και τις δύο πλευρές δηλαδή και αυτόν που ένοχλεϊ, τον βιοτέχνη ή αυτόν που έχει ένα κέντρο διασκεδάσεως, αλλά και αυτόν που υποφέρει, αυτόν δηλαδή που βρίσκεται σε άμεση επαφή με μία βιοτεχνία ή ένα κέντρο διασκεδάσεως. Σε μεγάλη κλίμακα, που σημαίνει σε όλες τις κατοικίες της χώρας, ο κανονισμός δεν εφαρμόζεται και αυτό οδηγεί σε καταστάσεις άσχημες όπως είναι αυτές που παρουσιάζονται στα επόμενα.

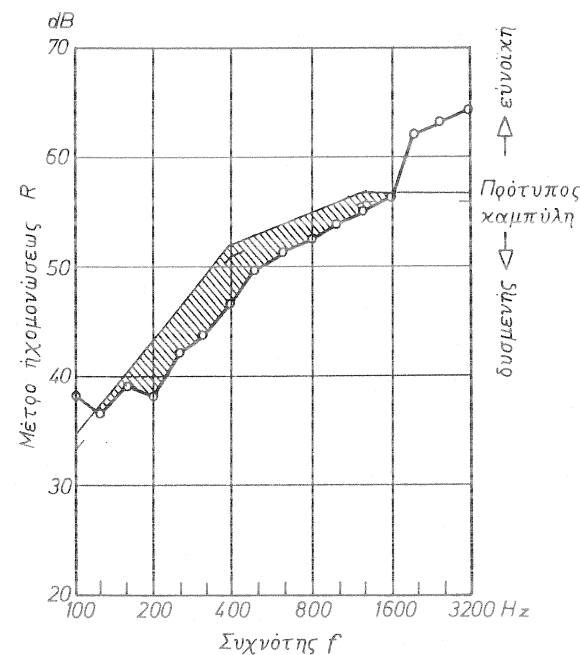
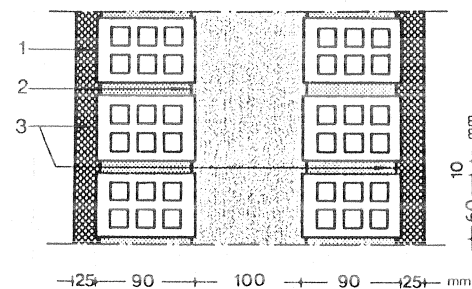
Ός προς τους τοίχους, ο κανονισμός απαιτεί μία ήχομονωτική ικανότητα ανάμεσα στα 45 και 50 dB για διαχωριστικούς τοίχους, ανάλογα βέβαια με την χρήση των χώρων και από 25 dB για τοίχους που βρίσκονται ανάμεσα σε χώρους που ανήκουν στο ίδιο συγκρότημα δηλαδή έσωτερικούς διαχωριστικούς τοίχους. Ανόκη και τα 50 dB που είναι η μεγαλύτερη απαίτηση που υπάρχει, αντί 52 dB που έχουν όλοι οι υπόλοιποι ευρωπαϊκοί κανονισμοί, δεν καλύπτονται από τον κλασικό τοίχο που εφαρμόζεται στην Ελλάδα, που είναι ο μπαρτικός. Από τη μία μεριά το βάρος του ύλικου που χρησιμοποιείται είναι μικρό. Από την άλλη μεριά το είδος του ύλικου που χρησιμοποιείται, το τούβλο δηλαδή, έχει τρύπες, οι οποίες αναγκαστικά τοποθετούνται από την κατασκευή διαμπερώς. Και ακόμη γιατί η κατασκευή γίνεται χωρίς επίγνωση των αναγκών για ήχομόνωση και συνήθως υπάρχουν χαρακτηριστικά έλαττώματα κυρίως στην άνω πλευρά του τοίχου. Για να καλύψει κανείς με ένα μπαρτικό τοίχο την απαίτηση των 50 dB θα πρέπει να χρησιμοποιήσει συμπαγή τούβλα. Έχοντας υπ' όψη ότι τα πλήρη τούβλα από τη μία έχουνε πολύ μεγάλο βάρος, και το βάρος βέβαια πληρώνεται από την μεταφορά μέχρι το κτίσιμο, και από την άλλη χρειάζεται πολύ μεγαλύτερος αριθμός από μικρά τούβλα, αντί μικρός αριθμός από μεγάλα τούβλα, και ακόμη έχοντας υπ' όψη και την τιμή που είναι πολύ μεγαλύτερη από τα κοινά τούβλα που χρησιμοποιούνται, η καλύτερη λύση που βρήκαμε μετά από μετρήσεις, είναι να χτίσει κανείς στη θέση του μπαρτικού δύο κοινούς δρομικούς τοίχους όποτε φεύγει από την ανάγκη να χρησιμοποιήσει πλήρη τούβλα και να γεμίσει το κενό που υπάρχει ανάμεσα το οποίο στην περίπτωσή μας ήταν 10 εκ., με ξερή άμμο. Μ' αυτό τον τρόπο δημιουργείται ένα χωρίσμα με ήχομονωτική ικανότητα 53 dB. Το χωρίσμα στο σχήμα 1 έχει 53 dB

μέ ένα βάρος 650 κιλά/τετραγ. μέτρο καί είναι πολύ πιό πρακτικό στην κατασκευή του απ' ότι ένας τοίχος με πλήρη τούβλα, καί έχει αντίστοιχη ήχομονωτική ικανότητα. Πέρα από την τιμή αυτή των 53 dB, άλλη αύξηση είτε με μεγαλύτερο βάρος είτε χρησιμοποιώντας περισσότερους τοίχους δέν είναι καθόλου πρακτική. Η πιό σύνθετη περίπτωση χωρίσματος που μετρήθηκε από τό έργαστήριο είναι αυτή του σχήματος 2 ή όποια αποτελείται από δύο κοινούς μπαρικούς τοίχους με ένα μικρό κενό ανάμεσά τους, καί έναν δρομικό με στρώση ύαλοβάμβακα. Παρά την υπερβολή καί από άποψη κατασκευής καί από άποψη βάρους που περνάει τά 1300 κιλά/τετραγωνικό τό χώρισμα δέν φθάνει παρά μόνο τά 58 dB. Χώρισμα βέβαια πολύ ικανοποιητικό αλλά καθόλου πρακτικό. Αυτό σημαίνει ότι οι προσαυξήσεις που χρειάζεται κανείς για να πετύχει μία βελτίωση του προηγούμενου παραδείγματος που ήταν 53 dB είναι ούσιαστικά άσύμφορες.

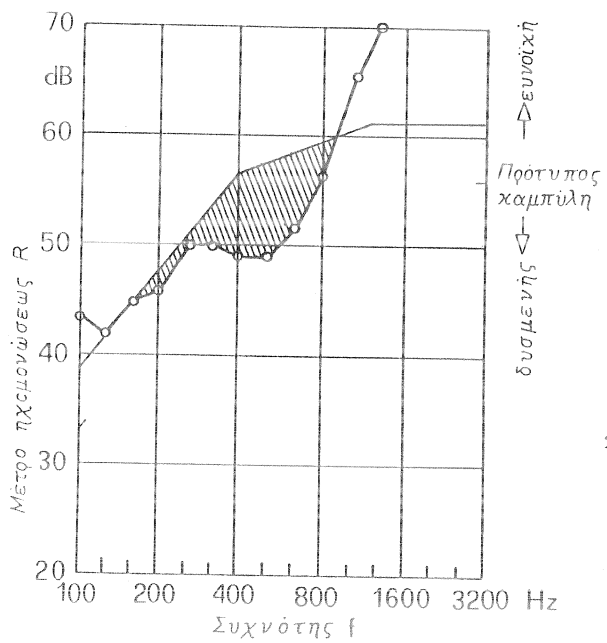
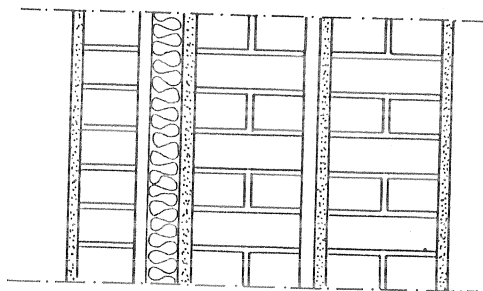
Στά έσωτερικά χωρίσματα, τά χωρίσματα δηλαδή για τά όποια ό κανονισμός ξεκινάει από απαιτήσεις 25 dB, ό δρομικός τοίχος είναι μία πάρα πολύ καλή καί κλασική λύση. Μέτρηση μιās κοινής δρομικής κατασκευής όπως φαίνεται στο σχήμα 3 οδηγεί στο συμπέρασμα ότι μπορεί να φθάσει κανείς χωρίς προβλήματα τά 42 dB, με βάρος 320 κιλά/τετραγωνικό. Η κατασκευή αυτή εφαρμόζεται χρόνια στην Ελλάδα καί είναι πολύ άποδοτική για ήχομόνωση μεταξύ δωματίων ή χώρων του αυτού συγκροτήματος, δηλαδή μεταξύ δωματίων μιās κατοικίας.

Υπάρχουνε βέβαια, καί άλλες λύσεις, οι όποιες όμως παρουσιάζουν πολύ μικρότερη άπόδοση. Για παράδειγμα υπάρχει ή κισσηρόπλινθοδομή ή όποια έχει 36 dB ήχομονωτική ικανότητα με βάρος 180 κιλά/τετραγ. μέτρο. Η διαφορά βέβαια των 6 dB είναι πολύ σημαντική (σχήμα 4). Πρόκειται για κισσηρόπλινθο μεγάλων διαστάσεων ό όποιος έχει ένα μεγάλο κενό. Αντίθετα, αν πάρει κανείς πλήρεις κισσηρόπλινθους αυτής της μορφής (δέν προσφέρονται στην αγορά άπλως κατασκευάστηκαν για να γίνει ή δοκιμή), άνεβαίνει ή ήχομονωτική ικανότητα στα 43 dB καί κάνει τό χώρισμα αυτό ίσοδύναμο με ένα κοινό δρομικό τοίχο (σχήμα 5).

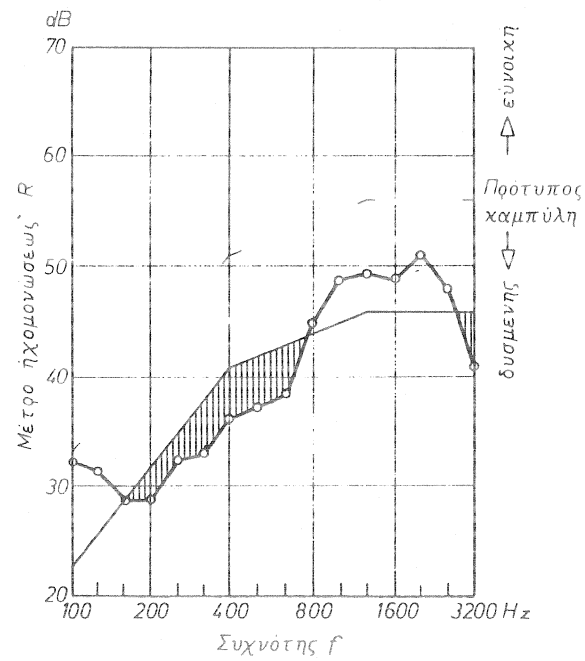
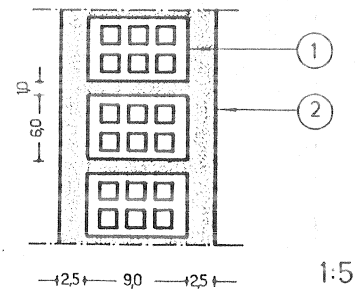
Άλλες περιπτώσεις για άντικατάσταση του δρομικού τοίχου όπως είναι ή περίπτωση ενός ύλικού, του ξυλόπλινθου, που δοκιμάστηκε αλλά τελικά δέν απέδωσε, παρουσιάζουν τά ίδια μειονεκτή-



Σχήμα 1

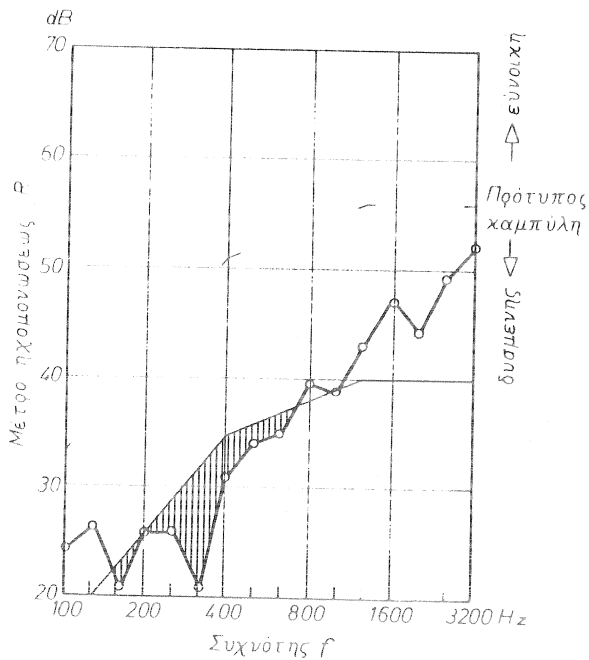
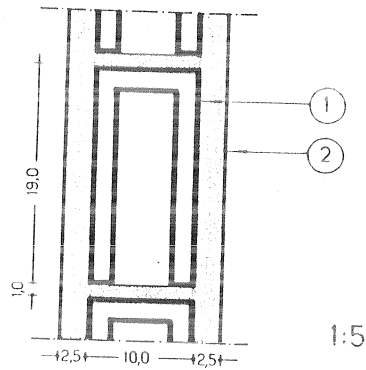


Σχήμα 2



Σχήμα 3

42



Σχήμα 4

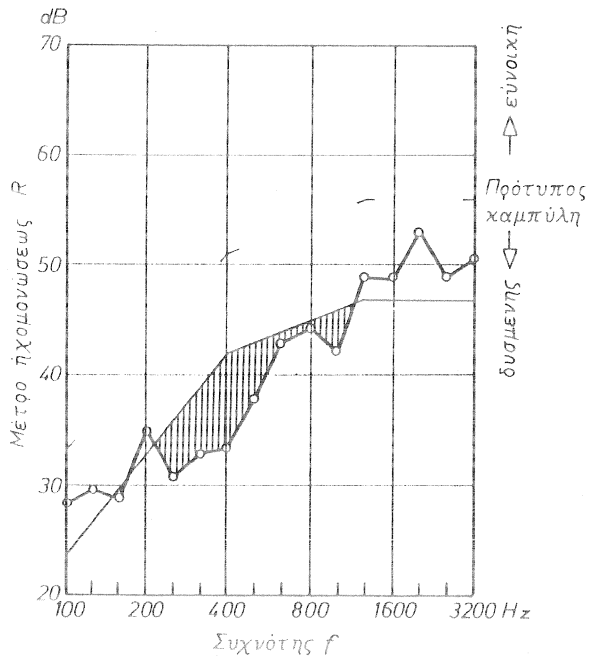
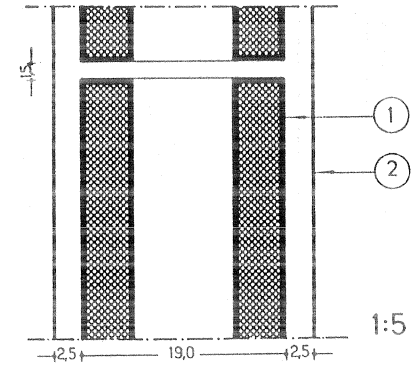
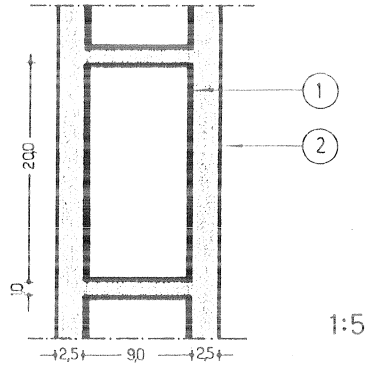
ματα πού παρουσιάζει καί ή κισσηροπλινθοδομή. Έχει περίπου τό ίδιο βάρος δηλαδή 170 κιλά/τετραγωνικό καί έχει μία ικανότητα 36 dB (σχήμα 6). Σ'όλα αυτά τά χωρίσματα ό σοβάς τόν όποιο έχουμε δεξιά καί άριστερά παίζει κάποιο ρόλο. Ό ρόλος αυτός είναι πάρα πολύ μεγάλος καί πολύ σημαντικός όταν πρόκειται για χωρίσματα έλαφρά. Καί στά έλαφρά περιλαμβάνεται ένα τέτοιου είδους χώρισμα όπως είναι ή ξυλοπλινθοδομή μέ 170 Kg/τετραγωνικό, όπου άν αφαιρεθούν οι σοβάδες θά πέσει τό βάρος κάτω τών 100 κιλών/τετραγ. καί ή ήχομονωτική του ικανότητα θά μειωθεί δραστικά.

Αντίθετα, άν έξετάσουμε ένα βαρύ χώρισμα καί τό συγκρίνουμε μέ τό ίδιο άκριβώς χώρισμα χωρίς σοβά από τή μία μεριά ώστε νά έχει κανείς στό έξωτερικό ή στό έξωτερικό του κτιρίου μία εικόνα αισθητικά διαφορετική από σοβά, παρουσιάζει μία έλάχιστη διαφορά ή όποία κατά τήν εκτίμηση δέν παίζει κανένα ρόλο, δηλαδή ή ήχομονωτική του ικανότητα είναι πάλι ή ίδια, 53 dB (σχήμα 7) καί ό σοβάς δέν παίζει κανένα ρόλο. Τό ίδιο συμβαίνει όταν έχουμε ένα συμπαγές χώρισμα από μπετόν όπου ό σοβάς δέν παίζει κανένα ρόλο, παρά μόνο σαν αύξηση βάρους, ή όποία σε σχέση μέ τό βάρος του μπετόν είναι άμελητέα.

36

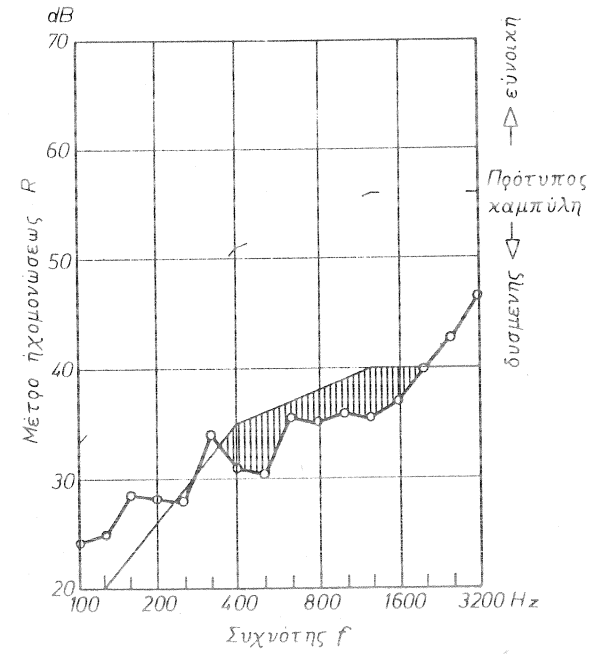
Στά πατώματα, όσον άφορά τήν μετάδοση άερόφερτου ήχου, είναι γνωστό ότι μέ 15 εκ. μπετόν έχουμε ένα ικανοποιητικό χώρισμα. Ένα χώρισμα δηλαδή τό όποιο παρουσιάζει ήχομονωτική ικανότητα τουλάχιστο 50 dB. Έστω κι άν δέν έχουμε 15 εκ. μπετόν αλλά ένα σύνολο 15 εκ. για παράδειγμα 10 εκ. μπετόν καί άλλα 5 εκ. επικαλύψεις για τοποθέτηση κάποιου δαπέδου πρακτικά, τό σύνολό μας είναι 15 εκ. μπετόν πάλι, εκτός από τήν περίπτωση πού τό μπετόν αυτό παρουσιάζει σχισμές ή τρύπες. Καί τό λέω αυτό γιατί έχω δεϊ. Υπάρχουν πάρα πολλές περιπτώσεις πού καταρρέει ή ήχομονωτική ικανότητα ενός κατά τά άλλα σωστού πατώματος, επειδή σε διάφορες γωνίες του χώρου άνοιχθηκαν τρύπες για νά περάσουν σωληνες από καλοριφέρ ή άποχετεύσεις καί δέν έπесе πρόσθετο μπετόν για νά τίς καλύψει.

Στό θέμα τών πατωμάτων ό κανονισμός παρουσιάζει όρισμένα περίεργα φαινόμενα για παράδειγμα στους τοίχους δέχεται ότι μέ 15 εκ. μπετόν ή ήχομονωτική ικανότητα είναι 50 dB ενώ μερικές παραγράφους παρακάτω στά δάπεδα πάλι μέ 15 εκ. μπετόν

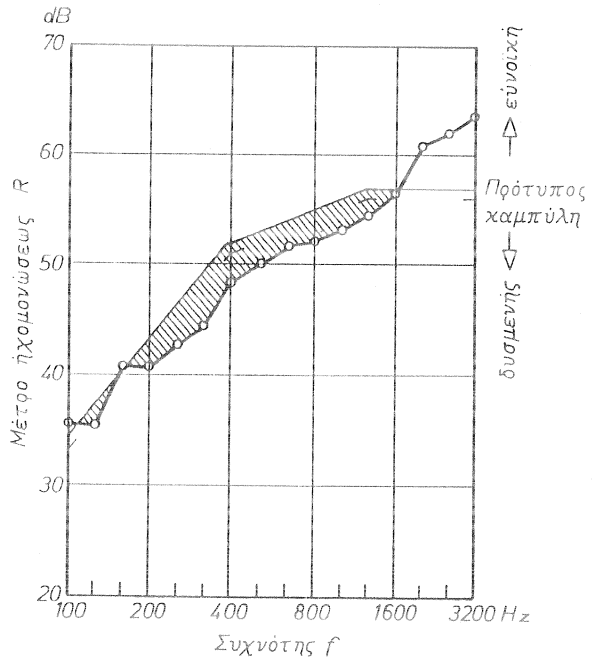
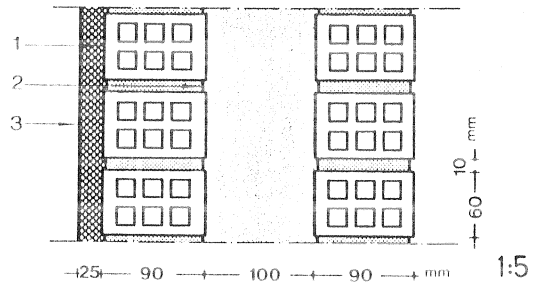


Σχήμα 5

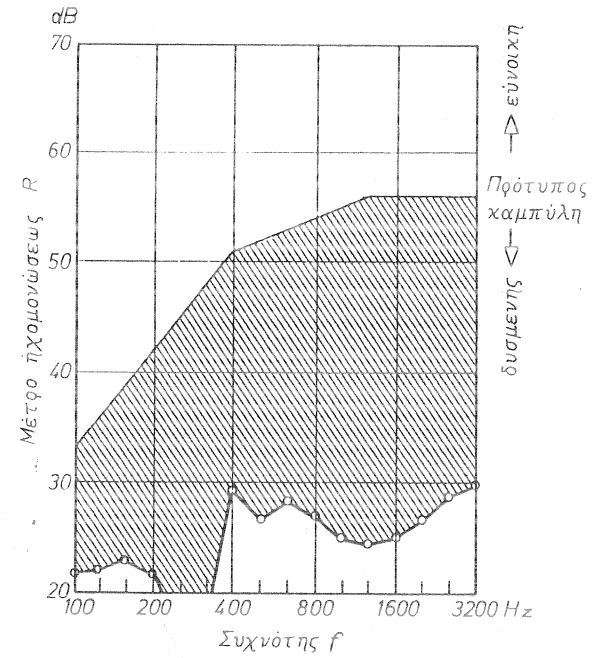
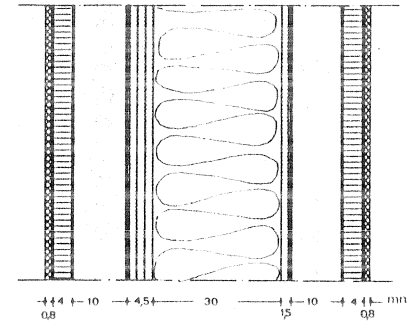
43



Σχήμα 6



Σχήμα 7



Σχήμα 8

δέν δέχεται 50 αλλά 45 dB, πράγμα τό οποῖο εἶναι ἀνεξήγητο. Ἐπίσης ἔχει ὀρισμένα ἄλλα ἀξιοπεριέργα στά πατώματα. Ἐνα πάτωμα τῶν 15 ἐκ. τό οποῖο τό δέχεται μέ 45 dB μέ ἐπίστρωση ἐνός ἀπλοῦ πλαστικοῦ, τό δέχεται μέ 46 dB ἐνῶ ξέρουμε ὅτι τό πλαστικό δέν εἶναι εὐνατό νά προσφέρει τίποτε. Καί ἀκόμη περισσότερο τό δέχεται σάν 48 dB ἐάν ἡ ἐπίστρωση αὐτή γίνεῖ λινόλεουμ. Στοιχεῖα πού δείχνουν ὅτι ἡ ὄλη ἐκδοση αὐτοῦ τοῦ κανονισμοῦ δέν ἔγινε μετά ἀπό μελέτη τῶν συγκεκριμένων στοιχείων πού ἔχουμε στήν χώρα μας ἀλλά μέ κάποιους διαφορετικούς τρόπους.

Ἄλλά ἄς ἀφήσουμε τούς τοίχους καί τά πατώματα, καί ἄς δοῦμε τί γίνεται μέ τίς πόρτες. Αὐτή τήν στιγμή οἱ πόρτες στήν Ἑλλάδα εἶναι ἀγνωστο ἀκόμη τί ρόλο παίζουν. Μιλᾶμε γιά δύο λεπιά φύλλα τῶν 3 χιλιοστῶν ἀπό κόντραπλακέ τά οποῖα εἶναι καρφωμένα πάνω σέ ἕνα ἀπλό ξύλινο σκελετό. Τό μέγιστο πού μπορεῖ νά πετύχει κανεῖς μέ αὐτήν τήν κατασκευή εἶναι 15 dB. Δηλαδή οὐσιαστικά τίποτε. Ἄλλά υπάρχουν καί ἄλλα στοιχεῖα ἔξω ἀπό τήν ἠχομόνωση τά οποῖα εἶναι σημαντικά. Γιά παράδειγμα τέτοιου εἴδους πόρτες οὔτε κἂν ἀσφάλεια μποροῦν νά προσφέρουν.

Παλαιότερα οἱ πόρτες κατασκευάζονταν ἀπό πολύ πιό βαριά ὕλικά, καί αὐτό σημαίνει ὅτι εἶχαν κάποια σημαντική ἀπόδοση, κατά μέσο ὄρο 25 dB, πού ἀποτελεῖ μιά ἀνεκτὴ κατάσταση γιά πόρτα. Ὄταν θέλει κανεῖς νά κατασκευάσει μιά πόρτα μέ κάποιες ἀύξημένες ἀπαιτήσεις, συνήθως ἀκολουθεῖ μιά κατασκευή μέ ἕνα βαρὺ φύλλο ἀριστερά καί ἕνα βαρὺ φύλλο δεξιά, γιά παράδειγμα δύο νοβοπάν, τά οποῖα ἐπενδύει γιά ὀπτικούς λόγους, καί ἕνα μικρὸ κενὸ ἀνάμεσα πού τό γεμίζει μέ ἠχοαπορροφητικό. Σ' αὐτές τίς περιπτώσεις χρειάζεται πάρα πολύ μεγάλη προσοχή γιατί πρόκειται γιά κατασκευή μέ διπλὸ σῶμα, ὁπότε λόγω μικρῆς ἀποστάσεως πού μπορεῖ νά ἔχουμε ἀνάμεσα στά δύο σῶματα, γιά παράδειγμα, 3 ἐκ. ὑπάρχει κίνδυνος ἀπὸ τήν ἰδιοσυχνότητα αὐτοῦ τοῦ συστήματος. Στήν περίπτωση τοῦ σχήματος 8 μιά σύνθετη πόρτα πού ἡ κατασκευή της εἶναι σχετικὰ ἀκριβή, ἀπὸ τήν ἰδιοσυχνότητα πού ἐμφανίζεται στοὺς 250 κύκλους παρουσιάζει πολύ μειωμένη δυνατότητα. Παρά τό γεγονός ὅτι μιά πόρτα τέτοια μπορεῖ νά στοιχίζει καί 10 φορές πάνω ἀπὸ τίς κοινές πόρτες τῶν 15 dB πού χρησιμοποιοῦμε. Ἐπίσης στίς πόρτες καθοριστικὸς εἶναι ὁ ρόλος τοῦ περιμετρικοῦ σφραγίσματος πού θά δοῦμε τί ρόλο παί-

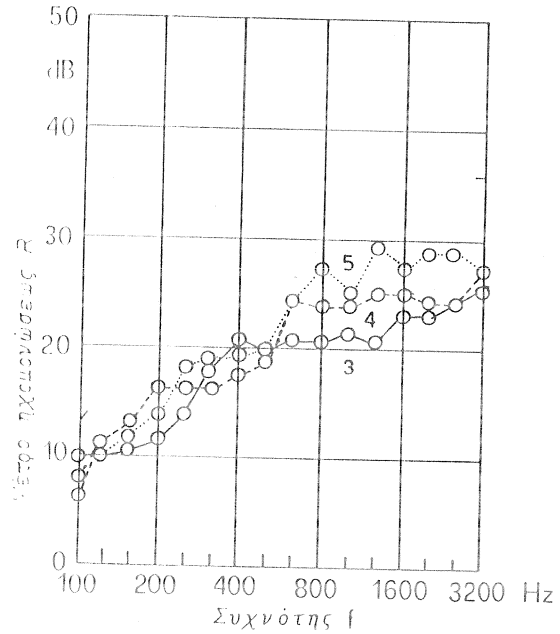
ζει. Τόν ἴδιο ρόλο πού παίζει στά παράθυρα παίζει καί στίς στίς πόρτες.

Τά παράθυρα εἶναι μιά ἄλλη κατηγορία, τυπικῶν κατασκευῶν στήν Ἑλλάδα, ὅπου πάλι ἀγνοοῦνται ὅλα τά στοιχεῖα πού υπάρχουν. Στόν κανονισμό ἀναφέρονται κρύσταλλα ἢ τζάμια 3, 4 καί 6 χιλιοστῶν μέ ἠχομονωτικὴ ἱκανότητα 20, 25 καί 30 dB. Αὐξηση δηλαδή 1 χιλιοστό σημαίνει αὐξηση ἠχομονωτικῆς ἱκανότητος 5 dB στοιχεῖο πού δημιουργεῖ καί αὐτό πολλά ἐρωτήματα γιά σύγκριση. Στό σχῆμα 9 υπάρχουν στοιχεῖα γιά τζάμια 3, 4 καί 5 χιλιοστῶν ὅπου βλέπει κανεῖς τά ὄρια τά οποῖα μπορεῖ νά φθάσει κανεῖς μ' αὐτό τό πολύ λεπτό σῶμα ὡς πρὸς τήν μόνωση, καί ἐπίσης βλέπει καί τίς μικρές διαφορές πού μποροῦν νά δημιουργηθοῦν ἀπὸ τήν αὐξηση ἀπὸ τά 3 στά 4 ἢ ἀπὸ τά 4 στά 5 χιλιοστά ἢ ὁποῖα βέβαια εἶναι πάρα πολύ μικρή. Ὅχι ὅτι δέν εἶναι σημαντική ἀλλά σέ καμμιά περίπτωση δέν εἶναι διαφορά 5 dB. Τό ἀσχημο σημεῖο εἶναι ὅτι τά τζάμια αὐτά μέ τίς ἐλάχιστες ἱκανότητες πού ἔχουν πρέπει νά μᾶς προστατέψουν ἀπὸ ἐξωτερικούς θορύβους, θέμα τό οποῖο θά ἐξεταστεῖ στήν συζήτηση σέ σχέση μέ τό θέμα τῶν θορύβων ὅπου θά φανεῖ τί συμβαίνει ἔξω ἀπὸ τά σπιτία μας στοὺς δρόμους, ἀπὸ ἀποψη θορύβου. Θά φανεῖ ὅτι τέτοιου εἴδους ἠχομονωτικὲς ἱκανότητες δέν εἶναι σέ θέση νά κάνουν ἀπολύτως τίποτε.

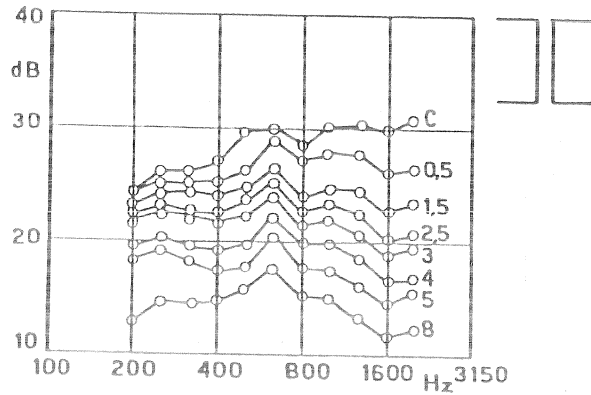
Καθοριστικὸ παράγοντα ἐκτός ἀπὸ τό τζάμι παίζουν καί οἱ περιμετρικοὶ ἄρμοι. Ἐδῶ παίζει ρόλο τό πλάτος, πόσο δηλαδή φαρδύς εἶναι ὁ ἄρμος, τί μορφή ἔχει, ἂν ἔχει 1, 2, ἢ 3 δόντια, ἢ ἂν ἔχει κάποιο ὕλικό μέ τό οποῖο σφραγίζεται.

Στό σχῆμα 10 παρουσιάζονται ἀποτελέσματα ἀπὸ μετρήσεις πού κάναμε σέ μιά πολύ ἀπλή περίπτωση ἄρμου. Πρόκειται γιά ἕνα πολύ ἀπλό ξύλο μέ πάχος 4 ἐκ. καί μιά σχισμὴ, τό οποῖο μετρήθηκε κλειστό, καί μέ διάφορα πλάτη σχισμῆς, ἀπὸ μισὸ μέχρι 8 χιλιοστά. Βλέπει κανεῖς πῶς μέ τό ἀνοίγμα τοῦ ἄρμου καταρρέει ἡ κατά τά ἄλλα ἱκανοποιητικὴ γιά μιά πόρτα ἱκανότητα, πού ἔχουμε μέ τήν πρώτη καμπύλη ἐπάνω πού εἶναι ἠχομονωτικὴ ἱκανότητα πού μποροῦμε νά περιμένουμε ἀπὸ μιά πόρτα μέ πάχος 4 ἐκ. γεμάτη ὁμως μέ ξύλο.

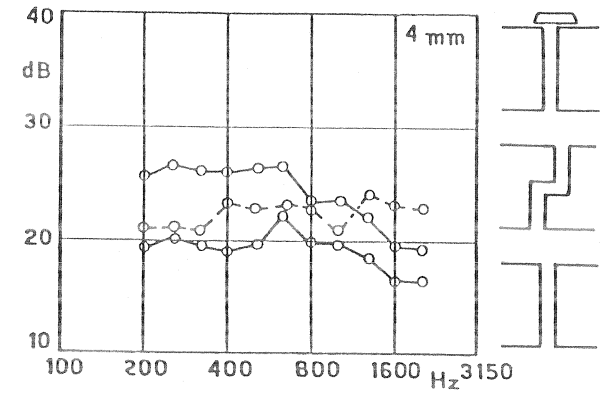
Στό σχῆμα 11 βλέπουμε τήν ἐπίδραση πού μπορεῖ νά ἔχει ὁχι τό πλάτος τοῦ ἄρμου, ἀλλά ἡ μορφή του. Βλέπει κανεῖς πόσο



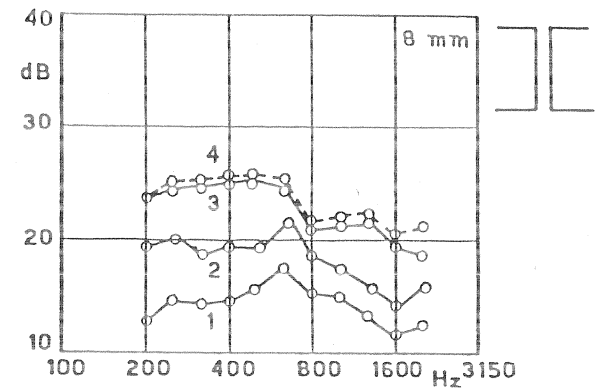
Σχήμα 9



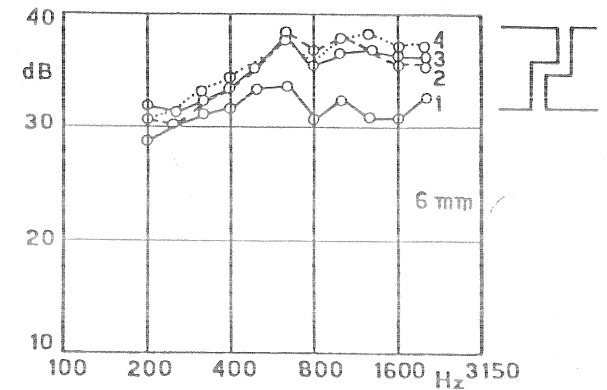
Σχήμα 10



Σχήμα 11



Σχήμα 12



Σχήμα 13

μειονεκτικός είναι ο άπλός άρμός σε σχέση με τους άλλους δύο που έχουν ένα μικρό σπάσιμο. Δημιουργείται μία σημαντική διαφορά στην ήχομόνωση τουλάχιστο 5 dB. Τό είδος του ύλικου που χρησιμοποιεί κανείς για σφράγισμα είναι επίσης καθοριστικό. Στο σχήμα 12 έχουμε μία σύγκριση από 4 καμπύλες, από μία άπλή σχισμή (τέτοιου είδους σχισμές δεν παρουσιάζονται βέβαια ούτε στα παράθυρα ούτε στις πόρτες αλλά ως μήν ξεχνάμε ότι αυτή ή σχισμή άκριβώς είναι που υπάρχει σ' όλες τις πόρτες από κάτω). Πρόκειται για 4 περιπτώσεις με 8 χιλ. άνοιγμα, ή πρώτη καμπύλη παρουσιάζει σκέτο τό άνοιγμα χωρίς καμία προστασία, ή δεύτερη καμπύλη παρουσιάζει επίσης σκέτο τό άνοιγμα, μόνο από τή μία μεριά κολλήθηκε ένα μικρό φύλλο μοκέτας, που σημαίνει ότι τά δύο στοιχεΐα είναι ελεύθερα νά κινηθούν μόνο που περιβάλλεται στή μία πλευρά ένα άποροφητικό. Βλέπει κανείς άμέσως τήν πολύ σημαντική βελτίωση από ένα τελείως εύτελές ύλικό που πολύ εύκολα μπορεί νά τοποθετηθεΐ.

Η τρίτη περίπτωση είναι σφράγισμα με ένα άφρώδες πλαστικό, όπως αυτό που διαφημίζεται για θερμομόνωση και τέταρτη περίπτωση λάστιχο. Έκεΐνο που είναι σημαντικό, όταν κανείς χρησιμοποιεί τέτοια ύλικά για σφράγισμα, είναι ότι υπάρχουνε διάφορα φαινόμενα τά όποια έπιδρούν πάνω στην διέλευση του ήχου μέσα απ' αυτές τις σχισμές. Στο σχήμα 13 έχουμε μία κλασική περίπτωση, μία σχισμή με ένα δόντι, στα 6 χιλ. ή όποια δοκιμάστηκε με 4 περιπτώσεις.

Η πρώτη καμπύλη κάτω είναι ένα σφράγισμα με κοινό άφρώδες αυτοκόλλητο. Η 2η περίπτωση, ή καμπύλη 2, είναι ή ίδια περίπτωση με τή διαφορά ότι έχουμε δύο τέτοια σφραγίσματα στή σειρά. Η καμπύλη 3, είναι με ένα σφράγισμα αλλά με μαλακό λάστιχο.

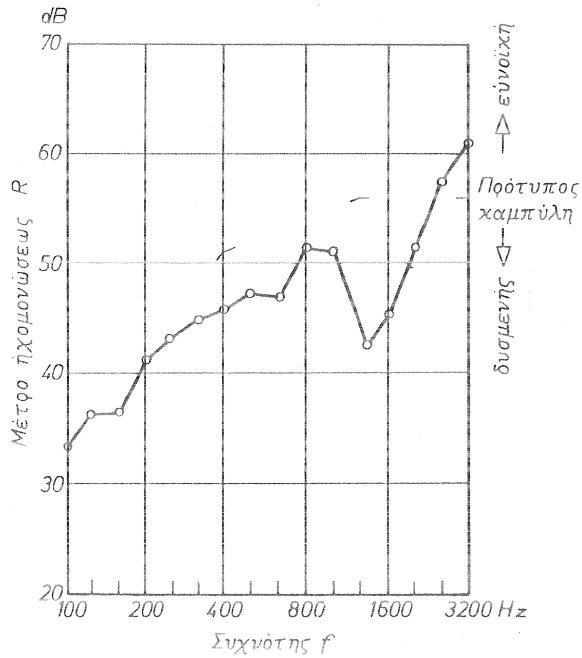
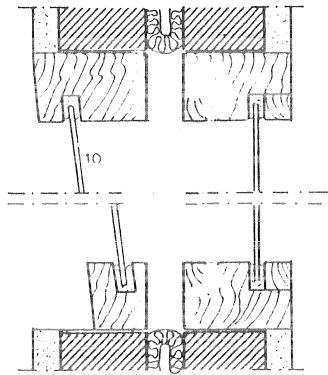
Η καμπύλη 4, είναι με διπλό σφράγισμα με λάστιχο. Βλέπουμε ότι τό άφρώδες αυτό, έχει πολύ μικρή αντίσταση ροής στην διέλευση του άέρα, και ότι δεν προσφέρει τήν προστασία που προσφέρει ένα λάστιχο σκέτο. Και βλέπουμε ότι τό λάστιχο βέβαια έπειδή έχει λιγότερους πόρους έχει πολύ μεγαλύτερη αντίσταση ροής. Βλέπουμε επίσης ότι χρειάζεται δύο άφρώδη πλαστικά για νά επιτευχθεΐ τό ίδιο αποτέλεσμα με ένα άπλό λάστιχο. και επίσης βλέπει κανείς ότι ή αύξηση τής αντίστασης ροής βά-

ζοντας δύο λάστιχα δεν παίζει κανένα ρόλο πιά, διότι έχουμε ήδη πολύ μεγάλη με τό ένα.

Σ' όλες αυτές τις περιπτώσεις υπάρχουν θέματα ίδιουσυχνότητας, όπως αυτά που είδαμε στο παράδειγμα τής πόρτας, αλλά και θέματα κρίσιμης συχνότητας που έπιδρούν ιδιαίτερα. Κλασική λύση για τά έξωτερικά παράθυρα, είναι νά χρησιμοποιήσει κανείς τά διπλά ή άλλοιως θερμομονωτικά κρύσταλλα, που παρά τό γεγονός ότι είναι κατασκευές διπλοσ σώματος, ενώ αύξάνει τό μέσο έπιφανειακό βάρος ή παρεμβολή τής ίδιουσυχνότητας, ή όποια είναι άναγκαστική λόγω τής πολύ μικρής άποστάσεως 6 έως 10 χιλ., δεν προσφέρει τελικά καμία αύξηση ήχομόνωσης. Από τήν άλλη μεριά και τό μεγάλο πάχος στα κρύσταλλα, δηλαδή τά 5 ή και τά 10 χιλ. μπορεί νά παρουσιάσει προβλήματα. Στο σχήμα 14 παρουσιάζεται ένα παράδειγμα, ενός διπλοσ παράθυρου με άποσταση άνάμεσα στα κρύσταλλα 40 εκ. που σημαίνει ότι ή ίδιουσυχνότητα βρίσκεται στους 10 κύκλους, αλλά, έπειδή ή άπαίτηση για ήχομόνωση είναι μεγάλη, με δύο βαριά κρύσταλλα τών 10 χιλ. τό καθένα. Και παρά τό γεγονός ότι άνέβηκε ή ήχομονωτική ικανότητα πάρα πολύ, πρόκειται για 49 dB δηλαδή πλησιάζει τό παράθυρο αυτό τήν ικανότητα ενός μπαρικού τοίχου, τό κρύσταλλο τών 10 χιλ. έχει μία κρίσιμη συχνότητα μέσα στο φάσμα που ενδιαφέρει ή όποια είναι τελείως φανερή, και ή όποια μειώνει τήν ικανότητά τους κατά 4 τουλάχιστον dB.

Στό θέμα τής μετάδοσης τών κτυπογενών θορύβων μέσα στο κτίριο τό μόνο που εφαρμόζεται στή χώρα μας, αυτήν τήν στιγμή είναι ή τοποθέτηση μοκέτας. Άλλες κατασκευές δεν γίνονται από τή μία γιατί τό κόστος θεωρείται ύψηλό, και από τήν άλλη γιατί παρουσιάζει πολλές κατασκευαστικές δυσκολίες. Στην περίπτωση αυτή όσο και νά αυξήσουμε τό πάχος τής πλάκας άνάμεσα στα δύο πατώματα, δεν είναι δυνατόν νά πετύχουμε καμία προστασία. Έκεΐνο που είναι σίγουρο, είναι ότι για νά πετύχει κανείς τήν προστασία που άπαιτούν οι κανονισμοί, πρέπει νά τοποθετησει ένα πλωτό δάπεδο. Στο θέμα αυτό οι μελέτες που έχουν γίνει στην Ελλάδα είναι πάρα πολύ λίγες και ίσως αυτό είναι τό στοιχείο που δημιουργεί μία δυσκολία για νά ξεκινήσουν τέτοιες έφαρμογές.

Από τήν άλλη τήν μεριά βέβαια, ό κανονισμός δεν βοηθάει



Σχήμα 14

καί πολύ μιά πού δέχεται ότι μέ 10 εκ. μπετόν καί οποιοδήποτε πλωτό δάπεδο χωρίς νά περιγράψει τίποτε άλλο, έχουμε διαπερατότητα 62 dB καί ταυτόχρονα δέχεται ότι μέ ένα απλό ξύλινο δάπεδο έχουμε διαπερατότητα 67 dB. Ένω εἶναι γνωστό ότι δάπεδο καί χωρίς πλωτή ἐπίστρωση παρουσιάζει μία διαφορά ήχοδιαπερατότητας τουλάχιστον 20 dB.

Υπάρχουν πολλῶν εἰδῶν ἀνάλογα στοιχεῖα πού μπορεῖ κανεῖς νά ἀναφέρει, ἀλλά βασικά χρειάζεται νά γνωρίσουμε πολύ καλύτερα στό σύνολό τους ὅλες τίς κατασκευές πού ἐφαρμόζονται στήν Ἑλλάδα. Νά τίς γνωρίσουμε καί νά τίς καταλάβουμε. Καί μέ βάση αὐτές νά βροῦμε τέτοιες λύσεις πού ἀπό τή μιά μεριά νά εἶναι κοντά στήν πραγματικότητα, νά μήν δημιουργοῦν δηλαδή τεχνικά προβλήματα, ἀλλά καί ἀπό τήν ἄλλη μεριά νά εἶναι πληρεῖς ὡς πρός τόν τρόπο πού θά πρέπει νά ἐφαρμοστοῦν. Νά μήν ἀφήσουμε δηλαδή ἄλυτα σημεῖα τά ὁποῖα θά κληθεῖ νά καλύψει ὁ κατασκευαστής. Ἔτσι ὥστε νά μπορέσουμε νά δοῦμε κάποια πρόοδο στόν τομέα τῆς ήχομόνωσης στά ἐπόμενα χρόνια.

Σ. Κονιδάρης

ΗΧΟΜΟΝΩΣΗ ΠΡΟΣΩΠΕΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ

Τό Εργαστήριο Ήχοτεχνίας της Πολυτεχνικής του Α.Π.Θ. στην προσπάθειά του να έρευνήσει και να αντιμετωπίσει τόν αστικό θόρυβο, πραγματοποίησε ορισμένες εργασίες που περιλαμβάνουν άφ' ενός μέγ μετρήσεις και υπολογισμούς σχετικά μέ τόν θόρυβο της πόλης, άφ' ετέρου δέ μετρήσεις ήχομονωτικής ικανότητας προσώπων αντιπροσωπευτικών κτιρίων στην Θεσσαλονίκη. Τά αποτελέσματα αύτων των εργασιών παρουσιάζονται στό πρώτο μέρος αύτης της ανακοινώσεως, ένώ στό δεύτερο μέρος παρουσιάζονται δύο εργασίες που αναφέρονται άποκλειστικά στην προσφορά του μπαλκονιοϋ στην ήχομόνωση της πρόσοψης.

Οι πρώτες μετρήσεις θορύβου στην Θεσσαλονίκη έγιναν τό καλοκαίρι του 1976, στην πλατεία Συντριβανίου, στό κέντρο της πόλης. Οι μετρήσεις κάλυψαν μία εβδομάδα, και τό κάθε 24 ώρο χωρίστηκε σέ ημέρα (6:30 - 22:30) και νύχτα (22:30 - 6:30) και υπολογίσθηκαν οι μονάδες L_{10} , L_{50} , L_{90} , L_{10-90} , L_{eq} , L_{NP} , TNI (Traffic noise index). Τά αποτελέσματα ένός τυπικού 24 ώρου (ήμέρα - νύχτα) σέ dB(A) ήταν: $L_{10} = 76/72,5$, $L_{90} = 67,5/61,5$, $L_{eq} = 73/68,5$, $L_{NP} = 81/78,5$, $L_{10-90} = 8,5/11$, $TNI = 71,5/75,5$.

Οι μετρήσεις αυτές πραγματοποιήθηκαν σε απόσταση 12 μ. από τό άκρο του δρόμου και σε δρόμο με μία μόνο σειρά κατοικιών. Οι υπερβάσεις της στάθμης σύμφωνα με τά διεθνή πρότυπα είναι φανερές. Μία διερεύνηση της στάθμης θορύβου πραγματοποιήθηκε επίσης στον χώρο της Παν/πόλεως, σε 30 σημεία και υπολογίσθηκαν οι μονάδες L_{50} , L_{eq} , L_{NP} και L_{10-90} . Τουλάχιστον τρεις βχολές του Παν/μίου βρέθηκε ότι είναι έκτεθημένες σε θόρυβο ύψηλης στάθμης (70, 74 και 75 dB(A), L_{eq}) τό όποιο συνεπάγεται υπέρβαση των άνεκτών όρίων κατά 10 - 15 dB(A).

Μία νεώτερη έργαία πού πραγματοποιήθηκε, κάλυψε με 30 σημεία τό σύνολο της πόλης. Από τά αποτελέσματα αυτά πού άφορούν μετρήσεις κατά τήν διάρκεια της ήμέρας φαίνεται ότι τά μισά τουλάχιστον σημεία παρουσιάζουν στάθμες πάνω από 70 dB(A). Ειδικώτερα για τό κέντρο της πόλης, μετρήσεις σε 58 σημεία στην περιοχή μεταξύ Συντριβανίου και Βαρδαρίου, από τήν Άγ. Δημητρίου μέχρι τήν παραλία, κατά τήν διάρκεια των ώρών έργασίας έδωσαν τιμές $L_{10} = 67,8 - 90,5$ με κέντρο βάρους τά 83 dB(A), $L_{90} = 56,6 - 72,8$ με κέντρο βάρους τά 65 dB(A) και $L_{eq} = 65,3 - 85,7$ με κέντρο βάρους τά 75 dB(A).

Στόν άνατολικό τομέα της πόλης, στον όποιο συγκεντρώνεται ή οικιστική ανάπτυξη, πραγματοποιήθηκε μία σειρά μετρήσεων κατά μήκος της Βασ. "Όλγας και της Κέννεντυ πού αποτελούν τίς βασικώτερες όδούς έπικοινωνίας με τήν Χαλκιδική. Τό μεγαλύτερο ποσοστό, τά 80% δηλαδή του μήκους της Βασ. "Όλγας, παρουσίασε στάθμες, 75 - 80 dB(A) και τό υπόλοιπο 20%, 70 - 75 dB(A). Άντίθετα ή Κέννεντυ σε ποσοστό 80% παρουσίασε 70 - 75 dB(A) και τό υπόλοιπο 20%, 65 - 70 dB(A). Η διαφορά αυτή όφείλεται στό ότι υπάρχουν δύο διαφορετικά πλάτη όδοϋ και διαφορετική πυκνότητα δόμησης των δύο δρόμων.

Από μετρήσεις πού πραγματοποιήθηκαν σε ένα μικρό σύνολο οικοδομικών τετραγώνων στό κέντρο της πόλης, προέκυψαν στάθμες 76 dB(A) κατά μήκος των βασικών δρόμων κυκλοφορίας, ένω σε δευτερεύοντες δρόμους με μικρή κίνηση παρατηρήθηκαν στάθμες μέχρι και 62 dB(A). Άλλες μετρήσεις πού έγιναν με στόχο τήν διερεύνηση του θορύβου στα μπαλκόνια των πολυκατοικιών, έδωσαν στάθμες μπροστά στα παράθυρα των προσόψεων 69 - 72 dB(A) και σχεδόν καμία διαφορά λόγω μεταβολής του ύψους.

Τελευταίες μετρήσεις πού πραγματοποιήθηκαν σε περιοχή χωρίς κεντρικές άρτηρίες, και με βασική πηγή θορύβου βιοτεχνικά έργαστήρια έγκατεστημένα σε κτίρια κατοικιών, έδωσαν έξωτερικές στάθμες θορύβων 60 - 63 dB (A).

Επίσης έγιναν όρισμένες μετρήσεις κατά μήκος των σιδηροδρομικών γραμμών του σταθμού Θεσ/νίκης, οι όποιες έδωσαν στάθμες τίς προσόψεις των σπιτιών πού εύρίσκονται σε άποστάσεις μέχρι και 20 μ. από τίς γραμμές του τραίνου, από 67 έως 73,8 dB(A), L_{eq} .

Τά στοιχεία πού άναφέρθηκαν αποτελούν σαφείς ένδείξεις ότι τό πρόβλημα θορύβου της Θεσ/νίκης είναι όξύ. Ένα μεγάλο τιμήμα του πληθους είναι έκτεθημένο σε επικίνδυνα ύψηλές στάθμες θορύβου και πρέπει νά προστατευθεί.

Άλλά άφου έξετάσθηκε ή πηγή, άς δοϋμε σε τί κατάσταση βρίσκεται ό δέκτης, δηλαδή ή πρόσοψη του κτιρίου πού θά δώσει τήν τελική μείωση.

Μετρήθηκαν 9 προσόψεις κτιρίων σύμφωνα με τό αντίστοιχο πρότυπο του ΕΛΟΤ. Σε κάθε μέτρηση πού θά άναφερθεί, περιγράφονται τά στοιχεία της πρόσοψης, χωρισμένα σε τοίχο, άνοιγμα και μπαλκόνι καθώς επίσης και οι τιμές της ήχομονωτικής ικανότητας της πρόσοψης πού προέκυψαν από τήν επί τόπου μέτρηση και από τον θεωρητικό υπολογισμό.

Στόν θεωρητικό υπολογισμό δέν έχει ληφθεί ύπ'όψη ή μείωση πού έπιφέρει τό μπαλκόνι δεδομένου ότι δέν ήταν δυνατόν νά υπολογισθεί ή άκριβής μείωση θεωρητικά, ένω είναι προφανές ότι στην τιμή της επί τόπου μέτρησης, ή μείωση έξ αίτίας του μπαλκονιού έχει ήδη υπολογισθεί.

ΜΕΤΡΗΣΗ Ι

ΤΟΙΧΟΣ: μαπτικό τουβλο, συνολ. πάχους με τον σοβά 23 εκ.

ΑΝΟΙΓΜΑ: ξύλινο παράθυρο, τζάμι 3 χιλ.

ΜΑΡΚΙΖΑ: πλάτος 80 εκ., μείωση θορύβου 1 dB περίπου

ΘΕΩΡΗΤΙΚΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ: 29 dB

ΠΡΑΚΤΙΚΟΣ " : 28 dB

ΜΕΤΡΗΣΗ 2

ΤΟΙΧΟΣ: μπατικό τούβλο, συνολ. πάχους με τον σοβά 26 εκ.
 ΑΝΟΙΓΜΑ: Ξύλινη μπαλκονόπορτα, δίφυλλη, τζάμι 3 χιλ.
 ΜΠΑΛΚΟΝΙ: πλάτος 1 μ., μεταλ. κάγκελλα, μείωση θορύβου, 1 dB περίπου.
 ΘΕΩΡΗΤΙΚΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ: 27 dB
 ΠΡΑΚΤΙΚΟΣ " : 25 dB

ΜΕΤΡΗΣΗ 3

ΤΟΙΧΟΣ: μπατικό τούβλο, συνολ. πάχους με τον σοβά 23 εκ.
 ΑΝΟΙΓΜΑ: συρόμενη μπαλκονόπορτα αλουμινίου, τζάμι 3 χιλ.
 ΜΠΑΛΚΟΝΙ: πλάτος 1,2 μ., μεταλ. κάγκελλα, μείωση θορύβου 1,5 dB
 ΘΕΩΡΗΤΙΚΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ: 26 dB
 ΠΡΑΚΤΙΚΟΣ " : 23,5 dB

ΜΕΤΡΗΣΗ 4

ΤΟΙΧΟΣ: μπατικό τούβλο, συνολ. πάχους με τον σοβά 27 εκ.
 ΑΝΟΙΓΜΑ: κούφωμα αλουμινίου δίφυλλο συρόμενο τζάμι 3 χιλ.
 ΘΕΩΡΗΤΙΚΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ: 23 dB.
 ΠΡΑΚΤΙΚΟΣ " : 21 dB

ΜΕΤΡΗΣΗ 5

ΤΟΙΧΟΣ: μπετόν πάχους 20 εκ.
 ΑΝΟΙΓΜΑ: συρόμενα κούφωμα αλουμινίου, τζάμι 5 χιλ.
 ΘΕΩΡΗΤΙΚΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ: 23 dB
 ΠΡΑΚΤΙΚΟΣ " : 15 dB

ΜΕΤΡΗΣΗ 6

ΤΟΙΧΟΣ: μπετόν 25 εκ. με επένδυση μαρμάρου, συνολ. πάχους 32 εκ.
 ΑΝΟΙΓΜΑ: συρόμενα κούφωματα αλουμινίου, τζάμι 5 χιλ.
 ΘΕΩΡΗΤΙΚΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ : 26 dB
 ΠΡΑΚΤΙΚΟΣ " : 26 dB

ΜΕΤΡΗΣΗ 7

ΤΟΙΧΟΣ: δοκάρι από μπετόν
 ΑΝΟΙΓΜΑ: κούφωμα αλουμινίου σε δλη σχεδόν την επιφάνεια, τζάμι 5 χιλ.
 ΜΠΑΛΚΟΝΙ: πλάτος 1,2 μ, κιγκλίδωμα με κρύσταλλο, μείωση θορύβου 2,5 dB περίπου
 ΘΕΩΡΗΤΙΚΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ: 23 dB
 ΠΡΑΚΤΙΚΟΣ " : 22 dB

ΜΕΤΡΗΣΗ 8

ΤΟΙΧΟΣ: δέν υπάρχει
 ΑΝΟΙΓΜΑ: κούφωμα αλουμινίου, τζάμι 3 χιλ.
 ΜΠΑΛΚΟΝΙ: πλάτος 0,80 μ., στηθαίο από μπετόν 0,80 μ., μείωση θορύβου 2 dB περίπου.
 ΘΕΩΡΗΤΙΚΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ: 23 dB
 ΠΡΑΚΤΙΚΟΣ " : 22,8 dB

ΜΕΤΡΗΣΗ 9

ΤΟΙΧΟΣ: πέτρα πάχους 0,50 μ. με τον σοβά
 ΑΝΟΙΓΜΑ: διπλά παράθυρα σε απόσταση 0,15 μ., τζάμι 3 χιλ.
 ΘΕΩΡΗΤΙΚΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ: 36 dB (δύο παράθυρα κλειστά) 26 dB (ένα κλειστό)
 ΠΡΑΚΤΙΚΟΣ " : 33,5 dB (" ") 25,5 dB (κλειστό)

Από τό σύνολο αὐτῶν τῶν μετρήσεων πού διεξήχθησαν, προσπαθήσαμε πέρα ἀπό τήν εἰκόνα τοῦ ποῦ κυμαίνονται σήμερα οἱ ἡχομονωτικές ἰκανότητες τῶν προσόψεων, νά πάρουμε καί ὀρισμένα συμπεράσματα σχετικά μέ τήν ποιότητα τῆς κατασκευῆς. Σέ μία ἀπό τίς προηγούμενες μετρήσεις ὁ θεωρητικός ὑπολογισμός ἔδινε τιμή ἡχομονωτικῆς ἰκανότητος 23 dB, ἐνώ ἡ ἐπί τόπου μέτρηση 15 dB. Προφανῶς ἡ διαφορά αὐτή ὀφείλεται στήν κακή κατασκευή. Ἡ μέτρηση αὐτή ἔγινε σέ δημοτικό σχολεῖο κτισμένο μέ προκατασκευασμένα στοιχεῖα. Ἐπίσης ἔγινε σύγκριση μεταξύ τῶν τιμῶν ἐπί τόπου μετρήσεων ἕξιων δειγμάτων προσόψεων καί βρέθηκε σημαντική διαφορά. Συγκεκριμένα σέ γυμνάσιο πού ἔγιναν δύο μετρήσεις σέ δύο ὄμοιες αἴθουσες ἐλήφθησαν τιμές 21 dB καί 17 dB.

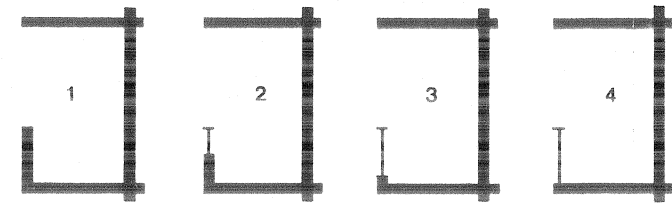
Οι μεγάλες αυτές διαφορές που προκύπτουν οφείλονται στην έλλειψη τυποποίησης των κατασκευών πράγμα το οποίο θεωρείται ά- παραίτητο.

Από τις προηγούμενες μετρήσεις διαπιστώνεται επίσης ότι οι τιμές της ήχομονωτικής ικανότητας των προσόψεων δεν είναι αρκετές ώστε να μειώσουν τις ήδη υψηλές στάθμες θορύβου, που παράγονται στον δρόμο, σε επιθυμητά επίπεδα. Αυτό σημαίνει ότι αν θέλουμε να έχουμε μία πραγματική προστασία του πληθυσμού, θά πρέπει να θεσπισθούν διατάγματα για ήχομόνωση προσόψεων, σε συνδυασμό πάντοτε με την απαιτούμενη μείωση του θορύβου της πη- γής, που να απαιτούν τέτοιες τιμές ήχομονωτικής ικανότητας ώστε η δημιουργούμενη στάθμη μέσα στην κατοικία να είναι αυτή που καθορίζουν τα διεθνή πρότυπα. Φυσικά κανένα μέτρο ήχοπροστασί- ας δεν λαμβάνεται μεμονωμένα, δεδομένου ότι όπως είδαμε, η στά- θμη των 75 dB(A) είναι πολύ συνήθης στους δρόμους της Θεσ/νίκης και οι τιμές ήχομονωτικής ικανότητας των προσόψεων είναι κυρίως 23-25 dB. Έτσι σαν πρώτη και πιο ανέξοδη ενέργεια θά θεωρείτο μία καλή διευσθέτηση της κάτοψης ώστε στον δρόμο να βλέπουν χώ- ροι με λιγώτερες απαιτήσεις ήχοπροστασίας, δεύτερη από άποψη οίκονομική αλλά και εύκολιας εφαρμογής είναι η επιλογή κατα- σκευής ενός αύξημένης ήχοπροστασίας μπαλκονιού, και τρίτη ο συνδυασμός δρόμου-πρόσοψης, όπου μετά την αναμενόμενη μείωση της στάθμης του δρόμου, θά καλύψει την υπόλοιπη διαφορά η ήχο- μονωτική ικανότητα της πρόσοψης.

Στην Ελλάδα, αλλά και σε άλλες περιοχές που έχουν τις ε- διες κλιματολογικές συνθήκες, είναι γεγονός ότι ένα πολύ μεγά- λο χρονικό διάστημα ζούμε με ανοιχτό το παράθυρο. Τότε το μόνο στοιχείο το οποίο μπορεί να προσφέρει ήχοπροστασία είναι το μπαλκόνι. Είναι ένα στοιχείο το οποίο ούτως ή άλλως υπάρχει στην πλειοψηφία των κατοικιών και έτσι ανεξάρτητα από το θέμα του ανοικτού ή κλειστού παραθύρου, δεν υπάρχει λόγος να μην το εκμεταλλευθούμε αφήνοντας έκτεθημένα στο θόρυβο διάφορα στοι- χεία της πρόσοψης ιδιαίτερα μάλιστα τα αδύνατα σημεία, δηλαδή τα ανοίγματα.

Εκινήσαμε λοιπόν να έρευνήσουμε την μορφή του ήχητικού πεδίου και τις διαφοροποιήσεις αυτής της μορφής που προκαλούν- ται από τα κατασκευαστικά στοιχεία του μπαλκονιού, έχοντας από-

τερο σκοπό μία ευρύτερη έρευνα πάνω στις πιθανότητες μείωσης του θορύβου χρησιμοποιώντας ειδικά σχεδιασμένα στοιχεία στην πρόσοψη των κτιρίων που εκτίθενται σε υψηλό συγκοινωνιακό θόρυ- βο. Στην Ελλάδα, οι πολυκατοικίες κυμαίνονται μεταξύ τεσσάρων και οκτώ ορόφων, και τα μπαλκόνια εκτείνονται γύρω από το κτί- ριο ή καλύπτουν το 60% της περιμέτρου του κτιρίου. Η ταξινό- μηση έγινε με βάση το εμπρός μέρος του μπαλκονιού το οποίο, ό- πως αναφέρεται παρακάτω, παίζει σημαντικό ρόλο στην μείωση του θορύβου.

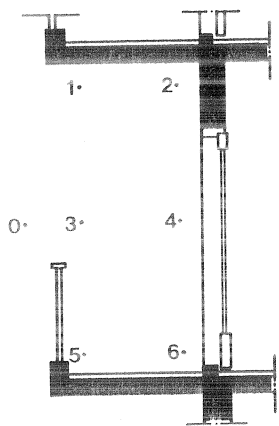


Σχήμα 1. Τύποι μπαλκονιών ανάλογα με το ύψος του στηθαίου.

- Τύπος 1: Όλοχτιστο. Έχει ένα τοίχο προστατευτικό, πάχους 10 εκ. περίπου, και ύψους 1 μ. Αυτός ο τύπος του μπαλκο- νιού δεν έχει παραλλαγές εκτός από τις περιπτώσεις που αφήνονται ανοίγματα για διακοσμητικούς λόγους. Επίσης είναι ο μόνος τύπος που αρκετές φορές δεν εκ- τείνεται γύρω από το κτίριο αλλά περιορίζεται μπρο- στά στην μπαλκονόπορτα,
- Τύπος 2: Ημίχτιστο. Έχει ένα προστατευτικό τοίχο με ύψος συ- νήθως 40-60 εκ., ενώ διαφορετική κατασκευή καλύπτει το υπόλοιπο του ύψους, η οποία είναι είτε κάγκελλο είτε γυάλινα πανώ στηριγμένα πάνω σε μεταλλικούς σκε- λετούς.
- Τύπος 3: Υπάρχει ένα μικρό προστατευτικό στηθαίο πιο χαμηλό από τις δύο προηγούμενες περιπτώσεις, με ύψος 10-20 εκ., και το υπόλοιπο του ύψους καλύπτεται όπως στον τύπο 2 με κάγκελλο ή με γυάλινα πανώ.
- Τύπος 4: Χωρίς καθόλου προστατευτικό τοίχο με ολόκληρο το ύψος καλυπτόμενο με κάγκελλο ή γυάλινα πανώ.

Από τούς παραπάνω τύπους, ο τύπος 3 είναι ο συνηθέστερος. Τά τυπικά βάθη τών μπαλκονιών είναι 1-1,30 μ. Τά μπαλκόνια στην πρόσοψη με μεγαλύτερες ή μικρότερες διαστάσεις είναι σπάνια. Παρ'όλα αυτά όμως μετρήθηκε ένα μπαλκόνι του τύπου 3 με βάθος μόνο 0,60 μ., ώστε να έχουμε μία πιο ολοκληρωμένη εικόνα για τόν ρόλο που παίζει τό βάθος του μπαλκονιού,

Θεωρήσαμε καλό, για κάθε ένα από τούς παραπάνω αναφερόμενους τύπους με τίς παραλλαγές του να κάνουμε μία διερεύνηση καθ'ύψος. Έτσι κάναμε μετρήσεις σε κάθε πολυκατοικία, (όπου είναι ο ίδιος τύπος μπαλκονιού σε κάθε όροφο) σε τρεις όρόφους: 1ο, 3ο, 5ο ή 2ο, 4ο, 6ο. Επιλέχθηκαν έξι σταθερές θέσεις μετρήσεως, έτσι ώστε να καλύπτουν τό χαμηλότερο, τό μέσο και τό υψηλότερο μέρος του μπαλκονιού στο έξωτερικό και στο έσωτερικό μέρος της τομής. Η απόσταση κάθε θέσης από τά δομικά στοιχεία ήταν τουλάχιστον 20 εκ. (σχ. 2).



Σχήμα 2. Θέσεις μετρήσεως, τυπική διάταξη.

Προκειμένου να έχουμε συγκρίσιμα αποτελέσματα, δεδομένου ότι ή στάθμη του κοινωνιακού θορύβου δέν είναι σταθερή, χρειάστηκε να ομαλοποιήσουμε όλα αυτά τά αποτελέσματα. Αυτό τό πετύχαμε χρησιμοποιώντας ένα δεύτερο μικρόφωνο, τοποθετημένο 1 μ. από τό έξωτερικό άκρότατο μέρος του μπαλκονιού. Τό δεύτερο

μικρόφωνο μετρούσε τήν "ισοδύναμη συνεχή στάθμη" κατά τήν διάρκεια τών μετρήσεων σε κάθε ένα από τά άλλα σημεία. Μετά τό τέλος τών μετρήσεων, τά αποτελέσματα ομαλοποιήθηκαν για μία έξωτερική "ισοδύναμη ήχοστάθμη" 70 dB(A).

Οι μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν χρησιμοποιώντας δύο καλιμπραρισμένα σέτ, στάνταρντ έξοπλισμού μετρήσεων, και ένα ήλεκτρονικό στατιστικό αναλυτή θορύβου, τά αποτελέσματα ήταν σε Leq και μερικές L_N στάθμες οι οποίες χρησιμοποιούνται για μελέτες κοινωνιακού θορύβου. Έξ αίτίας της ύψηλης και συνεχούς κοινωνιακής ροής, ο χρόνος μετρήσεως είχε καθοριστεί χαμηλά, κάτω από 15'. Από τά αποτελέσματα σχεδιάστηκαν οι πιθανές καμπύλες θορύβου, προκειμένου να γίνουν οι συγκρίσεις σε διάφορες περιπτώσεις.

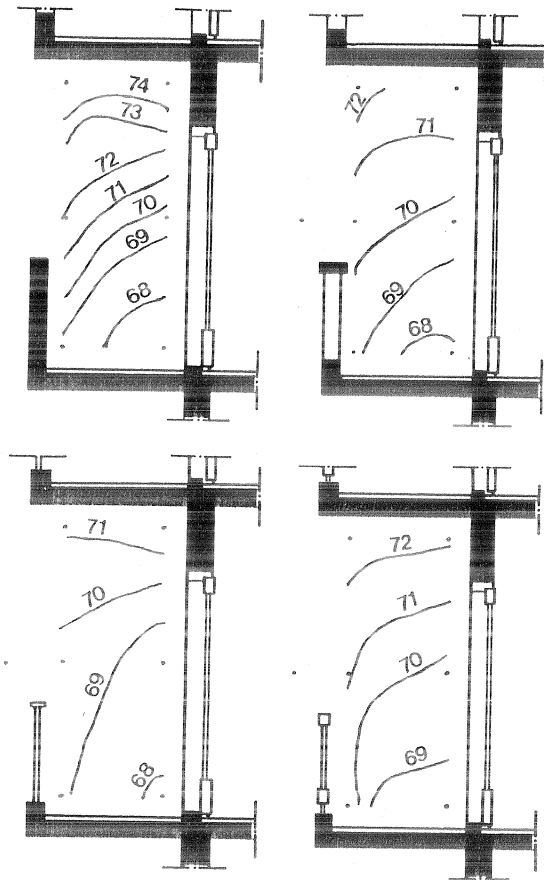
Στό σχ. 3 παρουσιάζονται τέσσερις περιπτώσεις. Συγκεκριμένα, δύο παραδείγματα του τύπου 1, δηλαδή με όλόκτιστο στηθαίο, συμπαγές, καθώς και με διακοσμητικά ανοίγματα, και δύο περιπτώσεις του τύπου 3, ένα με κάγκελλο και ένα με γυάλινα πανώ. Σε όλους αυτούς τούς τύπους τό βάρος του μπαλκονιού είναι 1,20 μ.

Τά αποτελέσματα δείχνουν ότι οι υψηλότερες στάθμες εύρίσκονται στο επάνω τμήμα του πεδίου έξ αίτίας τών σημαντικών ανακλάσεων στον χώρο αυτό.

Από τήν σύγκριση τών τεσσάρων περιπτώσεων μεταξύ τους, φαίνεται καθαρά ότι τήν μεγαλύτερη μείωση προσφέρει τό συμπαγές στηθαίο του τύπου 1 όπου ή μείωση μεταξύ του πάνω μέρους και του κάτω (προστατευμένου από τό στηθαίο) του ήχητικού πεδίου φθάνει στά 4 έως 6 dB(A). Στίς άλλες περιπτώσεις ή παραπάνω διαφορά είναι μόλις 2 ή 3 dB(A) πράγμα που σημαίνει ότι τά γυάλινα πανώ, τά κάγκελλα και τά διακοσμητικά στοιχεία δέν προσφέρουν στην τελική μείωση, ή οποία τελικά προσφέρεται αποκλειστικά από τόν πρόβολο.

Στό σχ. 4 παρουσιάζονται τρία μπαλκόνια του τύπου 3 με κάγκελλο, αλλά μετρημένα σε διαφορετικούς όρόφους και συγκεκριμένα στους 1ο, 3ο, 5ο.

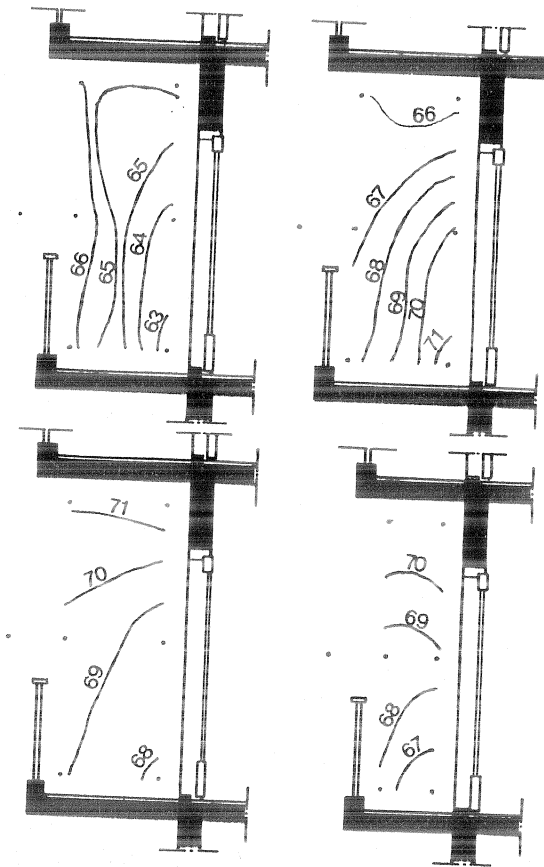
Επίσης παρουσιάζεται ένα μπαλκόνι του ίδιου τύπου, αλλά με πλάτος προβόλου 0,60 μ. μετρημένο στον 5ο όροφο. Από τήν σύγκρισή του με τό αντίστοιχο μπαλκόνι με πλάτος προβόλου 1,20



Σχήμα 3. Έπάνω αριστερά, περίπτωση ολόκτιστου στηθαίου συμπαγούς, επάνω δεξιά, ολόκτιστο με διακοσμητικά ανοίγματα, κάτω αριστερά περίπτωση, πολύ χαμηλό στηθαίο με κάγκελο, κάτω δεξιά, ίδιο περίπτω-ση με γιάλινα πανώ.

μ. στον ίδιο όροφο, διαπιστώνεται ότι τό πλάτος του προβόλου δέν είναι ούσιαστικής σημασίας.

Έχοντας ήδη μία πρώτη έπαφή με τό θέμα, από τίς προηγούμενες μετρήσεις και προκειμένου νά γίνει πιό έκτεταμένη έρευνα και πιό λεπτομερής ανάλυση του ήχητικού πεδίου, πραγματοποιήθη-



Σχήμα 4. Έπάνω αριστερά πολύ χαμηλό στηθαίο με γιάλινα πανώ, 1ος όροφος, επάνω δεξιά, τό ίδιο, 3ος όροφος, κάτω αριστερά, τό ίδιο, 5ος όρο-φος, κάτω δεξιά τό ίδιο, 5ος όροφος αλλά με βάθος 0.60 μ.

με δεύτερη σειρά μετρήσεων με 12 σημεία στον χώρο του μπαλκονιού και 8 πρόσθετα σημεία μέσα στο δωμάτιο και κοντά στον έξω-τερικό τοίχο. Αυτή τή φορά επιλέχθηκε ένα κλασσικό μπαλκόνι με χαμηλό στηθαίο και κάγκελλο. Τό μπαλκόνι αυτό εύρίσκεται στον 3ο όροφο μιās δόροφης πολυκατοικίας και βλέπει σε δρόμο πλά-τους 12,30 μ. Τό πλάτος του προβόλου είναι 1,20 μ.

Σ' αυτό τό συγκεκριμένο μπαλκόνι έγιναν διάφορες έπεμβάσεις και μετρήσεις, ώστε νά δοϋμε πόσο μπορούμε νά βελτιώσουμε τήν ήχοπροστασία πού μπορεί νά προσφέρει ένα δεδομένο μπαλκόνι.

Οι μετρήσεις αυτές πραγματοποιήθηκαν μέ τόν ίδιο τρόπο πού έγιναν και οι πρώτες μέ τήν διαφορά ότι ή έπεξεργασία τών αποτελεσμάτων έγινε στό έργαστήριο χρησιμοποιώντας ένα δικαναλικό μαγνητόφωνο NAGRA. Τά αποτελέσματα ήταν σε L_{eq} και μερικές L_N στάθμες. Επίσης θά υπάρξει διαφορά στό ότι οι τιμές έξωμολοποιήθηκαν για έξωτερική ίσοδύναμη ήχοστάθμη 75 dB(A) ενώ τήν πρώτη φορά ή αντίστοιχη τιμή ήταν 70 dB(A). Από τά αποτελέσματα σχεδιάστηκαν οι πιθανές καμπύλες.

Από τό τελευταίο αυτό κομμάτι δουλειάς του Έργαστηρίου πάνω στην ΗΧΟΜΟΝΩΣΗ τών ΠΡΟΣΩΠΩΝ συμπεράναμε ότι τό μπαλκόνι μπορεί νά προσφέρει μέχρι 5 dB(A) πτώση στάθμης ήχου, πού ως γνωστόν είναι πολύ σημαντική.

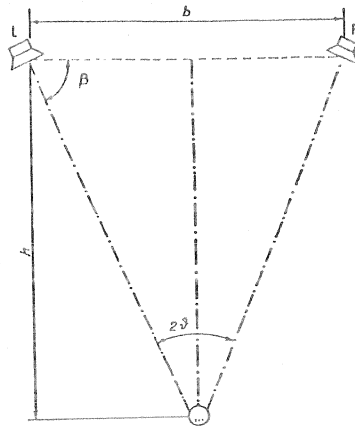
Γ. Παπανικολάου

ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΣΤΕΡΕΟΦΩΝΙΚΗΣ ΛΗΨΕΩΣ ΣΕ ΜΕΓΑΛΟΥΣ ΧΩΡΟΥΣ

Είναι γνωστό ότι στά στερεοφωνικά συστήματα, μέ δύο μεγάφωνα, τοποθετημένα κλασσικά μπροστά στόν άκροατή, ή καλή άναγνώριση και ό έντοπισμός τής θέσεως τής φανταστικής πηγής είναι δυνατό νά γίνουν μόνο υπό όρισμένες συνθήκες, θά λέγαμε αρκετά άυστηρές. Για όλες τίς ραδιοφωνίες του κόσμου έχουν καθοριστεί διεθνώς οι προϋποθέσεις για τήν καλή άκρόαση τών στερεοφωνικών προγραμμάτων και εύκολη σύγκριση μεταξύ τους.

Στό σχήμα 1 βλέπουμε ένα σύστημα στερεοφωνικής άκρόασης μέ μεγάφωνα, σύμφωνα μέ τίς προδιαγραφές CCIR και CIRT πού ίσχύουν στην Εύρώπη.

Οι άποστάσεις μεταξύ τών μεγαφώνων και ή άπόσταση του άκροατή από τά μεγάφωνα, είναι κάπως περιορισμένες, και δέν ξεπερνάνε ποτέ τά 5 μέτρα (Πίνακας 1). Τό γεγονός αυτό περιορίζει τήν χρήση αυτού του συστήματος σ' όποιαδήποτε στούντιο ήχογραφήσεως, θεατρικούς χώρους κ.λπ. Έπειδή άκριβώς οι άποστάσεις αυτές είναι τέτοιες, τό στερεοφωνικό σύστημα είναι κατάλληλο για χρήση μόνο σ' ένα διαμέρισμα ή σ' ένα στούντιο όπου ό θάλαμος έλέγχου είναι περίπου 5 x 5 για νά γίνει ή στερεοφωνική λήψη του προγράμματος σωστά. Τό θέμα δέν είναι τόσο σοβαρό ό-



Σχήμα 1

| STEREO SYSTEM | OUT OF STEREO FIELD | | | |
|----------------------------|--|----------------------|--|--------------------|
| VALUE | $\beta = \arctg \frac{b}{2h} = 90^\circ - \beta$ $h = \frac{b}{2} \operatorname{ctg} \beta$ | | $\beta = \arctg \frac{b}{2h} < 90^\circ - \beta$ $h > \frac{b}{2} \operatorname{ctg} \beta$ | |
| 2β | MAX. 90° | MIN. 60° | MIN. 37° | OPT. 53° |
| RADIATION ANGLE β | 45° | 60° | 60° | 45° |
| $\frac{h}{b}$ | $\frac{1}{2}$ | $\frac{\sqrt{3}}{2}$ | $\frac{3}{2}$ | 1 |
| h ($b=4m$) | 2 m | 3,5 m | 6 m | 4 m |

Πίνακας 1

ταν άφορά μιá άκρόαση σέ ένα διαμέρισμα σέ έρασιτεχνικό επίπεδο. Άλλά οι ραδιοφωνίες οι όποτες μάνουν συνεχώς ήχογραφήσεις πρέπει νά ανταλλάσουν αυτές τίς ήχογραφήσεις και πρέπει νά υπάρχει κάποιo κριτήριο για νά τά συγκρίνουν μεταξύ τους. Δηλαδή ή ραδιοφωνία της Έλλάδας νά μπορεί νά στείλει μιá ταινία

ένός προγράμματος στην Άγγλική ραδιοφωνία για νά τά προβάλλει από τά δίκτυά της. Αυτές οι ήχογραφήσεις πρέπει νά έχουν κάποιo κοινό συντελεστή με τον όποτο ή σύγκριση αυτή θά είναι δυνατή. Με άπόσταση "d" μεταξύ των μεγαφώνων (σχήμα 1) όνομάζεται στερεοφωνική βάση, ή γωνία β είναι ή γωνία άκτινοβολίας του συστήματος, 2θ - γωνία άκροάσεως και h - άπόσταση του άκροατού από τό σύστημα των μεγαφώνων.

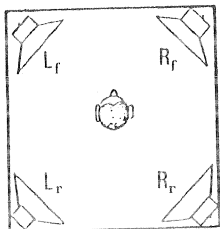
Άπό τον πίνακα 1 φαίνεται ότι ή σωστή γωνία άκροάσης κυμαίνεται μεταξύ των 60° και 90° . Αυτή σημαίνει ότι ή άπόσταση του άκροατή από τά μεγάφωνα, σέ περίπτωση $d = 4$ μ. (κλασσική άπόσταση) είναι 2 έως 3,5 μέτρα. Δηλαδή ό άκροατής πρέπει νά βρίσκεται άρκετά κοντά στό σύστημα για νά έχει σωστή άκουστική εικόνα του προγράμματος.

Μεγάλος άριθμός ύποκειμενικών μετρήσεων και τέστ που έχουν γίνει, άποδεικνύει ότι ή άπόσταση μεταξύ των μεγαφώνων δέν θά πρέπει νά ξεπερνάει τά 5 μέτρα με την άνάλογη άπόσταση του άκροατή. Στην αντίθετη περίπτωση θά δημιουργηθεϊ ένα νεκρό σημείο μεταξύ των μεγαφώνων στον έντοπισμό της φανταστικής πηγής που δημιουργεϊται μπροστά στον άκροατή σύμφωνα με την θεωρία της στερεοφωνικής άμφιωτικής άκροάσης των White και de Boer. Αυτό σημαίνει ότι στην ήχοτροφοδοσία μεγάλων χώρων όπως είναι οι θεατρικές αίθουσες, κινηματογράφοι κλπ., ή στερεοφωνική άναπαραγωγή του προγράμματος είναι τελείως άδύνατη, και μάλιστα δημιουργεϊ πρόσθετη παραμόρφωση στην όλική άκουστική εικόνα.

Ένα άλλο μεγάλο μειονέκτημα αυτού του συστήματος, είναι ό περιορισμένος άριθμός των άκροατών με τή σωστή λήψη. Στην περίπτωση πολλών άκροατών θά ύπάρχει πάντοτε ένας άριθμός άκροατών που θά έμποδίζετo από τους ύπολοίπους, και ή στερεοφωνική εικόνα που θά λαμβάνουν θά είναι παραμορφωμένη. Θά λέγαμε ότι τό στερεοφωνικό σύστημα με δύο μεγάφωνα άποδίδει ίδανικά στην περίπτωση ενός άκροατή.

Στά τελευταία 10 χρόνια, έχουν γίνει μεγάλες προσπάθειες νά ξεπεραστεϊ αυτό τό πρόβλημα με χρήση των γνωστών τετραφωνι-

κών συστημάτων. Ένα παράδειγμα ενός τέτοιου τετραφωνικού συστήματος τύπου 4-4-4, (σχ. 3) που αποτελείται από 4 μικρόφωνα με τα οποία γίνεται η ήχογράφηση σε 4 κανάλια και αναπαράγεται από 4 μεγάφωνα, με τα οποία αναπαράγεται το πρόγραμμα.

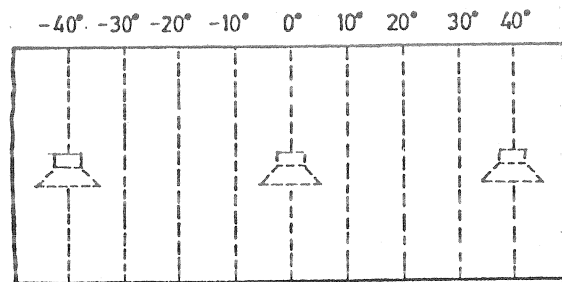


Σχήμα 2

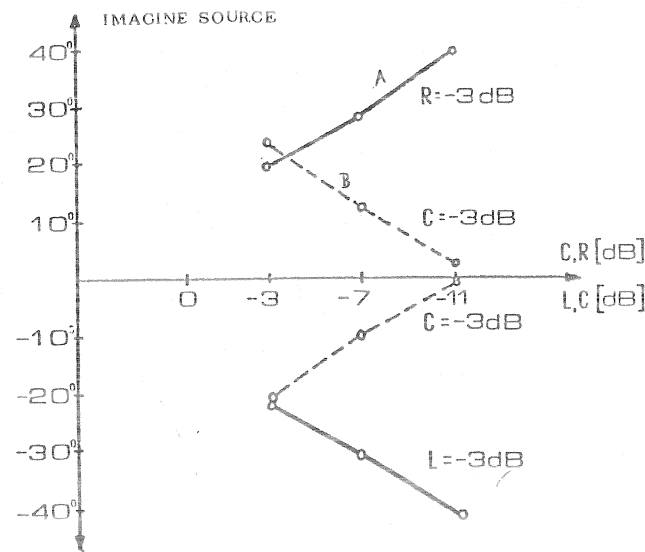
Παρατηρούμε ότι και σε αυτήν την περίπτωση μόνον ένας άκροατής ακούει σωστά, και το σύστημα αυτό δεν είναι τίποτε άλλο, παρά δύο στερεοφωνικά συστήματα στραμμένα προς τον άκροατή που βρίσκεται στο κέντρο. Με αυτόν τον τρόπο επαναλαμβάνονται τα προβλήματα που έχει το στερεοφωνικό σύστημα με δύο μεγάφωνα.

Ο περιορισμένος αριθμός άκροατών και η μικρή απόσταση μεταξύ των μεγαφώνων που σημαίνει μικρή γωνία λήψης των άκροατών κάνει και τα τετραφωνικά συστήματα ακατάλληλα για χρήση σε μεγάλους χώρους. Για να μελετήσουμε τις δυνατότητες αύξησεως της γωνίας λήψης πρέπει να ληφθούν υπόψη ορισμένα ψυχοακουστικά φαινόμενα που παρουσιάζονται στον άκροατή κατά την στερεοφωνική ακρόαση.

Στο σχήμα 3 βλέπουμε την προετοιμασία ενός ψυχοακουστικού τεστ, που πραγματοποιήθηκε το 1978 στο Πανεπιστήμιο του GDANSK με 120 άκροατές-φοιτητές ηλικίας 23 ετών περίπου. Πίσω από μία κουρτίνα τοποθετήθηκαν 3 μεγάφωνα. Μπροστά από αυτήν σε απόσταση 6 μέτρων υπήρχε η θέση του άκροατή. Το ίδιο διάγραμμα (σχ. 3) δόθηκε στους άκροατές οι οποίοι έπρεπε να εντοπίσουν την θέση της φανταστικής πηγής κατά την κρίση τους. Τα μεγάφωνα τροφοδοτήθηκαν με παλμούς 3 KHz σύμφωνα με ένα ειδικό πρόγραμμα που κατασκευάσθηκε και το κάθε μεγάλο ξαιρνε αυτό το σήμα με διαφορετική ένταση. Αν η απόσταση μεταξύ των μεγαφώνων ήταν



Σχήμα 3



Σχήμα 4

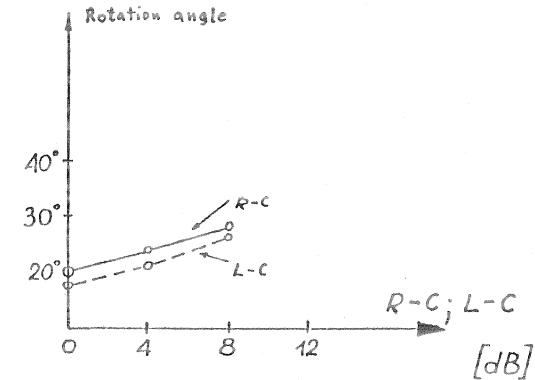
4,5 μέτρα, θα μπορούσαμε να πούμε ότι κάναμε δύο στερεοφωνικά συστήματα με τρία μεγάφωνα όπου το κεντρικό μεγάλο ξκανε την σύνδεση μεταξύ αυτών των δύο συστημάτων. "Ας δοϋμε πώς έντοπίζει ο άκροατής την πηγή ή οποία βρίσκεται τώρα σε μία στερεοφωνική βάση των 9 μέτρων. Το αποτέλεσμα αυτού του τέστ δίνεται στο σχήμα 4.

Η καμπύλη Α δείχνει την θέση της φανταστικής πηγής, όταν έχει σταθερή ένταση το δεξί μεγάλο και αλλάζει η ένταση του κεντρικού μεγάλου. Το ίδιο συμβαίνει με την καμπύλη Β με την διαφορά ότι το "κεντρικό μεγάλο" έχει σταθερή ένταση ενώ αλλάζει το δεξί.

Στην περίπτωση που το κεντρικό μεγάλο δεν τροφοδοτείται με σήμα ενώ παράλληλα το δεξί και άριστερο τροφοδοτούνται με το ίδιο σήμα τότε έμφανίζεται η νεκρή περιοχή γύρω από το κεντρικό μεγάλο, πράγμα πολύ φυσικό για τόσο μεγάλη απόσταση των μεγαφώνων EL και ER. Όδηγώντας το κεντρικό μεγάλο με το ίδιο σήμα, μειωμένο κατά 4 dB περίπου, οι άκροατές έντοπίζουν την θέση αυτή με αρκετά μεγάλη ακρίβεια, χωρίς να τους ένοχλούν τα υπόλοιπα μεγάφωνα. Το ψυχοακουστικό αυτό φαινόμενο έξηγήθηκε μετά από πολύ προσεκτική παρακολούθηση των άκροατών κατά την διάρκεια του τέστ. Παρατηρήθηκε η συνεχής κίνηση της κεφαλής του άκροατή για τον τελικό προσδιορισμό της θέσης της φανταστικής πηγής.

Στο σχήμα 5 δίνεται η γωνία στρέψεως της κεφαλής σε συνάρτηση με την διαφορά έντάσεως μεταξύ των μεγαφώνων LC και CR. Σε μία συνηθισμένη στερεοφωνική αναπαραγωγή, τον άκροατή τον θεωρούμε σαν ένα σταθερό σημείο με ακίνητη κεφαλή και έτσι αντιμετωπίζότανε το πρόβλημα καλής ακροάσεως του προγράμματος. Στην πραγματικότητα όμως αυτό δεν ισχύει όταν μία πηγή μετατοπίζεται μπροστά στον άκροατή, ο άκροατής αρχίζει και παρατηρεί αυτήν την μεταβολή. Έχοντας υπ' όψιν τα παραπάνω, μπορούμε εύκολα να αύξήσουμε την στερεοφωνική βάση τουλάχιστον στα 9 m.

Έτσι γίνεται δυνατή η στερεοφωνική αναμετάδοση του προγράμματος σε μεγάλες αίθουσες συναυλιών, θεάτρου, κινηματογράφου κλπ., όπου οι διαστάσεις της σκηνής ή της όθόνης δεν ξεπερνούν τα 12 m. Η πρόσθετη δαπάνη που απαιτείται για 3ο κανάλι, σε σχέση με το στερεοφωνικό σύστημα είναι άμελητά για τέ-



Σχήμα 5

τοιου είδους εγκαταστάσεις. Βέβαια, θα πρέπει να υπάρχουν και ανάλογες ήχογραφήσεις σε 3 κανάλια πράγμα πολύ εύκολο σήμερα, όπου σχεδόν όλα τα στούντιο ήχογραφήσεων και οι ραδιοφωνίες του κόσμου, χρησιμοποιούν τουλάχιστον 4 κανάλια.

Ένα μειονέκτημα που έμφανίζει το σύστημα είναι η αύξηση ισχύος των μεγαφώνων λόγω αυξημένης απόστασης μεταξύ τους. Πρέπει να σημειωθεί όμως, ότι η τεχνολογία των μεγαφώνων έχει αλλάξει τόσο πολύ από την ημέρα που ιδρύθηκε το στερεοφωνικό σύστημα που η αύξηση της ισχύος τους δεν είναι πλέον πρόβλημα για τους κατασκευαστές των μεγαφωνικών συστημάτων.

Κ. Βαλεοντίς

**ΦΩΝΗΜΑΤΙΚΗ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΗΣ
ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΓΛΩΣΣΑΣ**

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

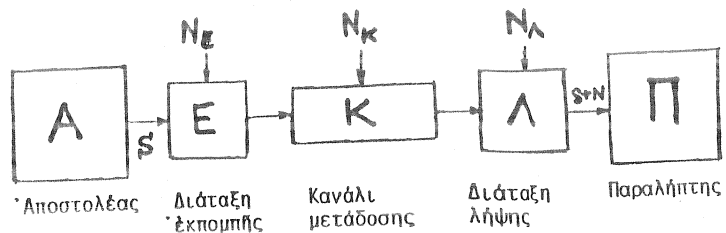
Μιά από τις βασικές προϋποθέσεις — ή βασικότερη ίσως — της ανθρώπινης κοινωνικής συμβίωσης είναι η επικοινωνία.

Γενικά, η επικοινωνία είναι μετάδοση πληροφορίας (μηνυμάτων) από την πηγή της πληροφορίας, που βρίσκεται στο σημείο Α του χώρου και του χρόνου, στον προορισμό της, που βρίσκεται στο σημείο Β.

Στην ανθρώπινη επικοινωνία πηγή της πληροφορίας είναι ο εγκέφαλος ενός ανθρώπου Α ('Αποστολέας) και προορισμός της είναι ο εγκέφαλος ενός άλλου ανθρώπου Β (Παραλήπτης).

Γιά να μεταδοθεί, όμως, η πληροφορία από τον αποστολέα Α στον παραλήπτη Β είναι απαραίτητη η ύπαρξη ενός "συστήματος επικοινωνίας". Τα βασικά στοιχεία ενός συστήματος επικοινωνίας φαίνονται στο Σχήμα 1.

Η πληροφορία από τον αποστολέα Α, μέσω της διάταξης εκπομπής Ε, κωδικοποιείται σε μορφή που μπορεί να μεταδοθεί και



Σχήμα 1: Τά βασικά στοιχεία ενός συστήματος επικοινωνίας

έκπέμπεται μέσα στο κανάλι μετάδοσης K , που μεταφέρει την πληροφορία στο χώρο ή στο χρόνο. Για να φτάσει η πληροφορία στον τελικό προορισμό της, τον παραλήπτη Π , πρέπει πρώτα να συλλεφθεί και αποκωδικοποιηθεί από τη διάταξη λήψης Λ ώστε να είναι σε μορφή καταληπτή από τον παραλήπτη. Κατά την έκπομπή, τη μετάδοση και τη λήψη, μέσα στο ρεύμα της πληροφορίας εισχωρεί και συνυπάρχει και ο παράγοντας "θόρυβος" που εκφράζει την πιθανότητα σφάλματος στην αντίστοιχη διαδικασία. Έτσι η πληροφορία (σήμα) S που ξεκινά από τον A , ύστερα από τη διαδικασία της έκπομπής, της μετάδοσης και της λήψης φτάνει στον Π ανακατεμένη πάντα με θόρυβο N (δηλαδή $S+N$).

Στην περίπτωση της άμεσης προφορικής επικοινωνίας, η διάταξη έκπομπής E είναι η φωνητική συσκευή του αποστολέα και η διάταξη λήψης Λ είναι η ακουστική συσκευή του παραλήπτη, ενώ το κανάλι μετάδοσης K είναι ο αέρας που καλύπτει το χώρο από το στόμα του αποστολέα (σαςε το αυτό το παραλήπτη. Η πληροφορία μεταδίδεται μέσα στο κανάλι με τη μορφή διαμορφωμένων ήχητικών κυμάτων. Στην περίπτωση αυτή ο θόρυβος N_E που εισάγει η διάταξη έκπομπής είναι τὰ σφάλματα στη φωνητική διατύπωση (φωνοποίηση) της πληροφορίας (π.χ. από βραχνάδα, βραδυγλωσσία, τραύλισμα), ο θόρυβος N_K που εισάγει το κανάλι μετάδοσης είναι η αλλοίωση του ήχητικού σήματος από τη συμβολή του με άλλα ήχητικά σήματα που υπάρχουν στο χώρο και συνθέτουν το ήχητικό πεδίο και ο θόρυβος N_Λ της διάταξης λήψης είναι τὰ σφάλματα στην ακουστική αντίληψη του ήχητικού σήματος που οφείλονται στη διάταξη λήψης του παραλήπτη (π.χ. από άσωση ακοή⁽⁴⁾, βαρυκοΐα).

1. ΑΝΘΡΩΠΙΝΗ ΦΩΝΗ ΚΑΙ ΓΛΩΣΣΑ

Στην άμεση προφορική επικοινωνία, η κωδικοποίηση της πληροφορίας που πηγάζει από τον εγκέφαλο γίνεται με τη βοήθεια ενός κώδικα ήχητικών σημείων που παράγονται από την ανθρώπινη φωνητική συσκευή και τὰ όποια είναι οργανωμένα σε ένα συγκεκριμένο γλωσσικό σύστημα. Η κωδικοποίηση αυτή λέγεται "φωνοποίηση" της πληροφορίας. Ο κώδικας αυτός, που χρησιμοποιείται στη φωνοποίηση της πληροφορίας είναι η αντίστοιχη γλώσσα στην όποια πραγματοποιείται η επικοινωνία.

Τὰ σημεΐα του γλωσσικού κώδικα (λέξεις) είναι αποθηκευμένα ως μνημονικές ακουστικές εικόνες στο κιναισθητικό κέντρο του εγκέφαλου μαζί με τις αντίστοιχες μνημονικές κινητικές εικόνες που καθορίζουν τις κινήσεις των μυών της φωνητικής συσκευής που πρέπει να γίνουν ώστε οι ακουστικές εικόνες να αποδοθούν ήχητικά.

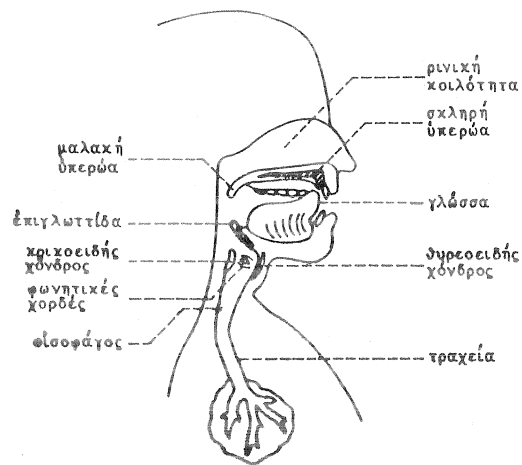
Κάθε φορά που τό αυτό συλλαμβάνει μιὰ καινούρια λέξη, τό κέντρο ακουστικής αντίληψης του εγκέφαλου δέχεται αντίστοιχο έρέθισμα μέσω του ακουστικού νεύρου και μεταδίδει αντίστοιχη ώθηση στο κιναισθητικό κέντρο όπου τοποθετείται και παραμένει ή ακουστική εικόνα της ακουστικής λέξης. Η εικόνα αυτή αντιπροσωπεύει τον ήχο της ακουσμένης λέξης με τὰ χαρακτηριστικά, της έντασης, του ύψους, και του σχήματος (ή χροιά συνήθως δέν απεικονίζεται).

Κατά την έκφορα μιὰς λέξης τό κέντρο ακουστικής αντίληψης δρᾶ έτσι, ώστε ανασύρεται στο κιναισθητικό κέντρο, ή απαιτούμενη ακουστική εικόνα καθώς και ή αντίστοιχη κινητική εικόνα. Από τό κιναισθητικό δίνονται κατάλληλες ώθήσεις στον έξωτερικό φλοιό του εγκέφαλου και μέσω των κρανιακών νεύρων διεγείρονται τὰ κινητικά κέντρα των μυών της φωνητικής συσκευής οί όποιοι κινούνται με τέτοιο τρόπο ώστε να παραχθεί ή λέξη.

1.1. Η ανθρώπινη φωνητική συσκευή

Στό σχήμα 1 φαίνονται τὰ όργανα που συμμετέχουν στην παραγωγή, διαμόρφωση και έκπομπή της φωνής κατά την όμιλία.

Όμιλία είναι τό σύνολο των ένανθρων ήχων και θορύβων που παράγει ή φωνητική συσκευή διαμορφώνοντας και έλέγχοντας κατάλληλα τό αέριο ρεύμα της εκπνευστικής φάσης της άναπνοής. Η



Σχήμα 2. Σχηματικό διάγραμμα της ανθρώπινης φωνητικής συσκευής

ὀμιλία θεωρείται "δευτερογενής" λειτουργία πού "φορτώνεται" πάνω στη λειτουργία της αναπνοῆς.

Γενικά, γιά τήν παραγωγή ἑνός ἤχου χρειάζεται μία "πηγή ἐνέργειας" καί ἕνα "παλλόμενο σῶμα" (δ ο ν η τ ή ς) καί συχνά προσθέτονται καί διάφορα "ἀντηχεῖα" πού καθορίζουν τήν χροιά τοῦ παραγόμενου ἤχου. Στό μηχανισμό τῆς ὀμιλίας ἡ πηγή τῆς ἐνέργειας εἶναι τό ἐκπνευστικό ἀέριο ρεῦμα πού παράγεται ἀπό τή συστολή τῶν θωρακικῶν καί κοιλιακῶν μυῶν καί θέτει σέ ἐξαναγκασμένη ταλάντωση τίς φωνητικές χορδές.

Ἄς δοῦμε, ὅμως, τό μηχανισμό τῆς ὀμιλίας λίγο πιό λεπτομερειακά. Ἡ κύρια φωνητική ὁδός εἶναι ἕνας ἀκουστικός σωλήνας μέ ἀνομοιομορφή ἐγκάρσια διατομή πού ἀρχίζει ἀπό τά λάρυγγα καί τερματίζεται στό χεῖλη. Τό μήκος τοῦ σωλήνα αὐτοῦ εἶναι γύρω στό 17 cm στόν ἄντρα καί γύρω στό 13,5 cm στό γυναικα.

Ὁ λάρυγγας εἶναι ἡ βαλβίδα πού ὑπάρχει στό φάρυγγα καί στήν τραχεία. Στό λάρυγγα ὑπάρχουν δύο μικρές πτυχές πού ἡ ἐκτασή τους ρυθμίζεται ἀπό κατάλληλους μύες, ὥστε νά φράζουν ἐντελῶς τό στόμιο τῆς τραχείας ἢ νά ἀφήνουν ἐλεγχόμενο τριγωνικό ἀνοιγμα. Οἱ πτυχές αὐτές λέγονται "φωνητικές χορδές", ἐνῶ

τό τριγωνικό ἀνοιγμα πού ἀφήνουν ἀνάμεσά τους λέγεται "γλωττίδα".

Τό μέσο μήκος τῆς γλωττίδας εἶναι γιά τόν ἄντρα γύρω στό 1,8 cm, ἐνῶ γιά τή γυναίκα γύρω στό 1,2 cm. Τό μέγιστο ἐμβαδόν τῆς γλωττίδας εἶναι τῆς τάξης τῶν 15 mm².

Ἡ παραγωγή φωνῆς μέ ταλάντωση τῶν φωνητικῶν χορδῶν λέγεται "φώνηση". Στή φώνηση συμβαίνουν τά ἀκόλουθα:

Οἱ φωνητικές χορδές κινούνται καί κλείνουν τή γλωττίδα. Τότε ἐνεργοῦν (συστέλλονται) οἱ μύες τῆς ἐκπνοῆς (θωρακικοί, κοιλιακοί) μέ ἀποτέλεσμα πίσω ἀπό τίς φωνητικές χορδές νά ἀναπτυχθεῖ πίεση ἀρκετή γιά νά τίς ἀπομακρύνει τή μιὰ ἀπό τήν ἄλλη καί νά ξεφύγει ἀνάμεσά τους ἕνα φύσημα ἀέρα. Μ'αὐτόν τόν τρόπο ἐλαττώνεται ἡ ὑπογλωττιδική πίεση καί οἱ φωνητικές χορδές ξανακλείνουν γιά νά ἀνοίξουν πάλι ὅταν ἀνεβεῖ ἡ πίεση. Μέ τό ἀνοιγοκλείσιμο αὐτό τῆς γλωττίδας τό ἀέρινο ρεῦμα τῆς ἐκπνοῆς μετατρέπεται σέ μιὰ γρήγορη ἀκολουθία παλμῶν μέ ρυθμό (συχνότητα) f_0 πού στόν ἄντρα εἶναι κατά μέσο ὄρο περίπου 125 παλμοί στό δευτερόλεπτο, ἐνῶ στή γυναίκα περίπου 250 παλμοί στό δευτερόλεπτο καί ἔχει περιοχὴ τιμῶν γύρω ἀπό τίς πιό πάνω μέσες τιμές $\pm \frac{1}{2}$ oct.

Ἡ ταλάντωση τῶν φωνητικῶν χορδῶν εἶναι περιοδική, ἀλλά ὄχι ἀρμονική, περιέχει δηλαδή μιὰ θεμελιώδη συχνότητα f_0 (125 Hz ἢ 250 Hz) καί πολλές ἀρμονικές συνιστώσες. Ὁ ἤχος, ἐπομένως, πού παράγεται εἶναι ἕνα "σύνθετος τόνος" καί λέγεται "λαρυγγικός τόνος". Τό πλάτος τῶν ἀνωτέρων ἀρμονικῶν τοῦ λαρυγγικοῦ τόνου ἐλαττώνεται πρὸς τίς ὑψηλές συχνότητες μέ κλίση -12 dB/oct. περίπου.

Γιά νά μεταφέρει πληροφορία, ὅμως ὁ λαρυγγικός τόνος πρέπει νά διαμορφωθεῖ κατάλληλα. Τά χαρακτηριστικά τοῦ λαρυγγικοῦ τόνου πού μποροῦν νά μεταβληθοῦν γιά τό σκοπὸ αὐτό εἶναι:

Ὁ ρυθμὸς παραγωγῆς τῶν φουσημάτων

τό μέγεθος τῶν φουσημάτων

τό φασματικό περιεχόμενό τους, δηλαδή ἡ συνθετότητά τους

Ὁ ρυθμὸς τῶν φουσημάτων μεγαλώνει ἂν αὐξηθεῖ ἡ τάση τῶν φωνητικῶν χορδῶν ἢ ἂν αὐξηθεῖ ἡ ὑπογλωττιδική πίεση τοῦ ἀέρα. Μ'αὐτόν τόν τρόπο αὐξάνεται ἡ περιεκτικότητα σέ ὑψηλές συχνό-

τητες, ανεβαίνει δηλαδή τό "ύψος" τής φωνής.

Τό μέγεθος τών φυσημάτων αντιστοιχεί στην "ένταση" τής φωνής και μεγαλώνει όταν ανεβεί ή υπογλωττιδική πίεση του άέρα.

Η συνθειότητα του λαρυγγικού τόνου καθορίζει τή "χροιά" τής φωνής, πού μεταβάλλεται αν μεταβληθεί τό μέγεθος και τό σχήμα του λαιμού και τών στοματορρινικών κοιλοτήτων πού βρίσκονται πάνω από τό λάρυγγα.

Μετά τήν παραγωγή του, ο λαρυγγικός τόνος περνά από τά φωνητικά άντηχεΐα, πού είναι ή κοιλότητα του λάρυγγα (λαρυγγικό άντηχεΐο), του στόματος (στοματικό άντηχεΐο) και τής μύτης (ρινικό άντηχεΐο). Οι κοιλότητες αυτές ενεργοϋν σαν ανοιχτοί ήχητικοί σωληνες, πού οι ιδιοσυχνότητές τους είναι μικρότερες όσο ο όγκος τους είναι μεγαλύτερος και τά ανοίγματά τους μικρότερα.

Οι συχνότητες του λαρυγγικού τόνου πού πλησιάζουν ή συμπίπτουν με ιδιοσυχνότητες τών άντηχειών αυτών ενισχύονται, ενώ οι συχνότητες του λαρυγγικού τόνου πού διαφέρουν σημαντικά από τίς ιδιοσυχνότητες τών άντηχειών υποβιβάζονται.

Όπως αναφέρθηκε ή θεμελιώδης συχνότητα f_0 τής άντρικής φωνής έχει τιμή 125 Hz. Η χρονική απόσταση ανάμεσα σε δύο διαδοχικά φυσηματα είναι 8ms. Στο χρόνο αυτό τό πλάτος τής ταλαντώσεως του άέρα μέσα στα άντηχεΐα πέφτει περίπου στο 1/5 τής άρχικής τιμής του.

1.2. Η άρθρωση

1.2.1. Άρθρωτήρες

Η διαμόρφωση τής διαδρομής από τό λάρυγγα ως τήν έξοδο του στόματος και τής μύτης λέγεται "άρθρωση". Η άρθρωση συντελείται από τήν κίνηση ορισμένων κινητών μερών τής φωνητικής συσκευής προς ορισμένα άλλα σταθερά μέρη. Τά πρώτα λέγονται "κινητοί άρθρωτήρες" ενώ τά δεύτερα "άκίνητοι άρθρωτήρες". Οι κινητοί άρθρωτήρες είναι:

- 1) τό κάτω χείλος και τό κάτω σαγόι
- 2) ή κορυφή (άρχη) τής γλώσσας
- 3) τό μπροστινό μέρος του σώματος τής γλώσσας

- 4) τό πίσω μέρος του σώματος τής γλώσσας και
- 5) οι φωνητικές χορδές

Οι άκίνητοι άρθρωτήρες είναι:

- 1) τό πάνω χείλος
- 2) τά πάνω δόντια
- 3) ή στεφάνη τών πάνω οϋλων
- 4) ή σκληρή υπερώα
- 5) ή μαλακή υπερώα και
- 6) ή γλωττίδα

1.2.2. Τύποι τής άρθρωσης

Η άρθρωση έμφανίζει τούς ακόλουθους τύπους με τά αντίστοιχα χαρακτηριστικά:

(1) Άνακοπή. Σε κάποιο σημείο τής φωνητικής όδοϋ κλείνεται τό πέρασμα και τό άέρινο ρεύμα πού έρχεται από τό λάρυγγα ανακόπτεται τελείως. Στη συνέχεια, τό πέρασμα ανοίγει άπότομα και γίνεται έκτόνωση τής πίεσης. Οι φθόγγοι πού παράγονται μ' αυτόν τόν τύπο άρθρωσης είναι στιγμιαίοι και λέγονται "άνακοπτικά σύμφωνα" (π.χ. τό "π").

(2) Τριβική έκτόνωση. Στην περίπτωση αυτή οι άρθρωτήρες σχηματίζουν στενό πέρασμα (σχισμή ή αϋλάκι), από όπου αναγκάζεται νά περάσει τό έκπνευστικό ρεύμα, πού τρίβεται στα τοιχώματα του περάσματος αυτού. Οι φθόγγοι πού παράγονται μ' αυτόν τόν τύπο άρθρωσης λέγονται "τριβικά σύμφωνα" (π.χ. τό "θ") και είναι έξακολουθητικά.

(3) Πλευρική έκτόνωση. Οι άρθρωτήρες φράζουν τή μεσαία γραμμή του στόματος, αλλά αφήνουν δεξιά και άριστερά πλευρικά περάσματα, από όπου περνά τό άέρινο ρεύμα. Οι φθόγγοι πού παράγονται έτσι είναι έξακολουθητικοί και λέγονται "πλευρικά σύμφωνα" (πλευρικό σύμφωνο είναι τό "λ").

(4) Γρήγορη ταλάντωση ενός άρθρωτήρα. Σ' αυτόν τόν τύπο άρθρωσης τό ρεύμα του άέρα τής έκπνοης θέτει σε πολύ γρήγορη, ταλάντωση έναν από τούς άρθρωτήρες. Οι φθόγγοι πού παράγονται έτσι λέγονται "τρίλιες" π.χ. τό "ρ" μπορεί νά προφερθεί τρίλια με πολύ γρήγορη ταλάντωση τής γλώσσας. Οι τρίλιες είναι

σύμφωνα.

(5) Ελεύθερο πέρασμα. Στην περίπτωση αυτού του τύπου άρθρωσης το πέρασμα του αέρα μέσα από το κανάλι που διαμορφώνουν οι άρθρωτήρες είναι σχετικά ανεμπόδιο. Έτσι παράγονται τα "φωνήεντα" (π.χ. τό "ο").

(6) Ρινικό πέρασμα. Σ' αυτόν τον τύπο άρθρωσης η γλώσσα παίρνει τέτοια θέση που να εμποδίζει την έξοδο του ρεύματος από το στόμα, ενώ η μαλακή υπερώα χαμηλώνει και αφήνει το πέρασμα του αέρα να γίνει από τη ρινική κοιλότητα. Έτσι παράγονται οι έξακολουθητικοί φθόγγοι που λέγονται "ρινικά σύμφωνα" (π.χ. τό "μ").

1.2.3. Θέσεις της άρθρωσης

Αν κάθε κινητός άρθρωτήρας μπορούσε να κινηθεί προς κάθε ακίνητο άρθρωτήρα, τότε θα ήταν δυνατό να γίνουν $5 \times 6 = 30$ διαφορετικοί συνδυασμοί. Αυτό βέβαια δεν συμβαίνει και στην πράξη υπάρχουν μόνο 8 από τις 30 δυνατότητες. Ωστε, άρθρωση, είναι δυνατό να συντελεστεί από 8 μόνο συνδυασμούς ακίνητων-κινητών άρθρωτήρων, σε αντίστοιχες θέσεις της φωνητικής συσκευής, που λέγονται "θέσεις άρθρωσης" και φαίνονται στον Πίνακα 1. Σε κάθε θέση άρθρωσης αντιστοιχεί και μία κατηγορία συμφώνων.

1.3.0ί ήχοι της όμιλίας

Η μελέτη των ήχων της όμιλίας γίνεται σε δύο επίπεδα. Το ένα επίπεδο είναι τό "φωνητικό", που αφορά μελέτη της φυσικής ύπόστασης (ήχητικής) των ήχων της όμιλίας και τό άλλο είναι τό "φωνηματικό" (ή φωνολογικό) όπου λαβαίνεται υπόψη η διαφορετική αξία κάθε ήχου.

Στή φωνητική ταξινόμηση ως γλωσσικές μονάδες λαβαίνονται οι "φωνές" ή "φθόγγοι", ενώ στή φωνηματική ταξινόμηση ως γλωσσικές μονάδες λαβαίνονται τά "φωνήματα".

"Φωνές" ή "φθόγγοι" λέγονται τά ελάχιστα (γλωσσικά) ήχητικά στοιχεία, που συνθέτουν τή φυσική ή ύλική ύπόσταση μιας γλώσσας (3). Σε κάθε ξεχωριστό σχηματισμό των φωνητικών όργάνων κατά τήν όμιλία αντιστοιχεί και ένας "φθόγγος" για τόν ό-

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

ΘΕΣΕΙΣ ΤΗΣ ΑΡΘΡΩΣΗΣ

| ΑΚΙΝΗΤΟΣ ΑΡΘΡΩΤΗΡΑΣ | ΚΙΝΗΤΟΣ ΑΡΘΡΩΤΗΡΑΣ | | | | |
|------------------------|--------------------|-----------------|---|------------------------------------|------------------|
| | Κάτω χείλος | Άκρητης γλώσσας | Μπροστινό μέρος του σώματος της γλώσσας | Πίσω μέρος του σώματος της γλώσσας | Φωνητικές χορδές |
| | (Χειλικά) | (Άκρο-γλωσσικά) | (Πρόσθιο-γλωσσικά) | (Όπισθο-γλωσσικά) | (Γλωττιδικά) |
| Πάνω χείλος | Διπλοχειλικά | | | | |
| Πάνω δόντια | Χειλοδοντικά | Γλωσσοδοντικά | | | |
| Στεφάνη των πάνω ούλων | | Γλωσσοφατνικά | | | |
| Σκληρή υπερώα | | Γλωσσούπερωικά | σκληρούπερωικά | | |
| Μαλακή υπερώα | | | | Μαλακούπερωικά | |
| Γλωττίδα | | | | | Γλωττιδικά |

ποτο ό φωνητικός χρησιμοποιεί και ξεχωριστό όνομα και σύμβολο. Έτσι σχηματίζεται μια παρακαταθήκη φθόγγων (για όλες τις γλώσσες) οι όποιοι αποτελούν ένα "διεθνές φωνητικό αλφάβητο", που περιλαμβάνει όλους τούς δυνατούς φθόγγους και με τό όποιο μπορεί να "μεταγραφεί" όποιοσδήποτε ήχος όμιλίας όποιασδήποτε άγνωστης γλώσσας. Τά φωνητικά σύμβολα γράφονται σε άγκύλες π.χ. ό φθόγγος (ο) που ιστορικά γράφεται <ο> ή <ω>.

"Φωνήματα" είναι οι ελάχιστες γλωσσικές μονάδες που έχουν έννοιολογικά διαφοροποιητική αξία σε μια γλώσσα. Η αντίκατάσταση ενός φωνήματος από ένα άλλο φώνημα στο ίδιο φωνητικό περιβάλλον επιφέρει αλλαγή της σημασίας. Π.χ. στίς λέξεις.

/pos/ < πός >

/fos/ < φός >

Τά άρχικά /p/ καί /f/ είναι διαφορετικά φωνήματα. Τά φωνητικά σύμβολα γράφονται μέσα σέ πλάγιες γραμμές π.χ./p/, /f/.

"Αν σέ μιá γλώσσα δύο φωνητικά παραπλήσιοι φθόγγοι (μά δ-χι ταυτιζόμενοι) ποτέ δέν συναντιόυνται στό ίδιο φωνητικό περιβάλλον μέσα στίς μονάδες όμιλίας, οί φθόγγοι αυτοί ταξινομούνται ως ένα φώνημα.

Κάθε ήχητική παραλλαγή τοϋ ίδιου φωνήματος λέγεται "άλλόφωνο". Τά άλλόφωνα είναι άποτέλεσμα τής άκουστικής έλευθερίας στόν καθορισμό ενός κωδικού σημείου, ή όποία έξαρτάται δ-χι μόνο άπό τό φώνημα αλλά καί άπό τό περιβάλλον του στήν όμιλία.

1.3.1. Τά φωνήεντα καί οί δίφθογγοι

Τά φωνήεντα κανονικά παράγονται μέ διεύερση τής κύριας φωνητικής όδοϋ, άπό τίς φωνητικές χορδές. Τό πέραςμα άπό τό λάρυγγα ως τό στόμα είναι σχετικά άνεμπόδιστο καί ή φωνητική όδός διατηρεΐ σχετικά σταθερό σχηματισμό κατά τή διάρκεια τής προφοράς τους.

Τά βασικά κριτήρια για τή φωνητική ταξινόμηση τών φωνηέντων είναι:

- 1) Τό μέρος τής γλώσσας πού ένεργεί ως άρθρωτήρας, δηλαδή
 - ή άκρη τής γλώσσας
 - τό μπροστινό μέρος τοϋ σώματος τής γλώσσας
 - τό πίσω μέρος τοϋ σώματος τής γλώσσας
- 2) Τό ύψος στό όποιο σηκώνεται ή γλώσσα
 - υπάρχουν 7 διαφορετικά ύψη
- 3) Τό σχήμα τών χειλιών
 - στρογγυλεμένα ή δχι

Μέ τά βασικά αυτά κριτήρια προκύπτουν 3X7X2=42 τάξεις φωνηέντων, καθεμιά άπό τίς όποίες έχει καί χωριστό σύμβολο καί ένας πεπειραμένος φωνητικός μπορεΐ νά τή διακρίνει.

Έκτός άπό τά βασικά κριτήρια μπορεΐ κανένας νά βάλει καί άλλα καί νά κάμει άκόμη λεπτότερες διακρίσεις. Π.χ. κάθε φωνήεν μπορεΐ νά προφερθεΐ μέ τή μαλακή υπερώα έντελώς άνυψωμένη ώστε νά κλείνει έντελώς τήν είσοδο τής ρινικής κοιλότητας ή χαμηλωμένη ώστε νά γίνεται σύζευξη καί τοϋ ρινικοϋ άντηχεί-

ου. Στήν πρώτη περίπτωση έχουμε τά "στοματικά φωνήεντα", ένώ στή δεύτερη έχουμε τά "ρινικά φωνήεντα". Προσθέτοντας λοιπόν καί τό κριτήριο τής ρινικής σύζευξης στά βασικά κριτήρια άνεβάζουμε τόν αριθμό τών τάξεων τών φωνηέντων σέ 84.

"Άλλα κριτήρια πού μποροϋν νά μπουν είναι ή θέση τής άκρης τής γλώσσας, ό βαθμός τάσης τών μυών κ.ά.

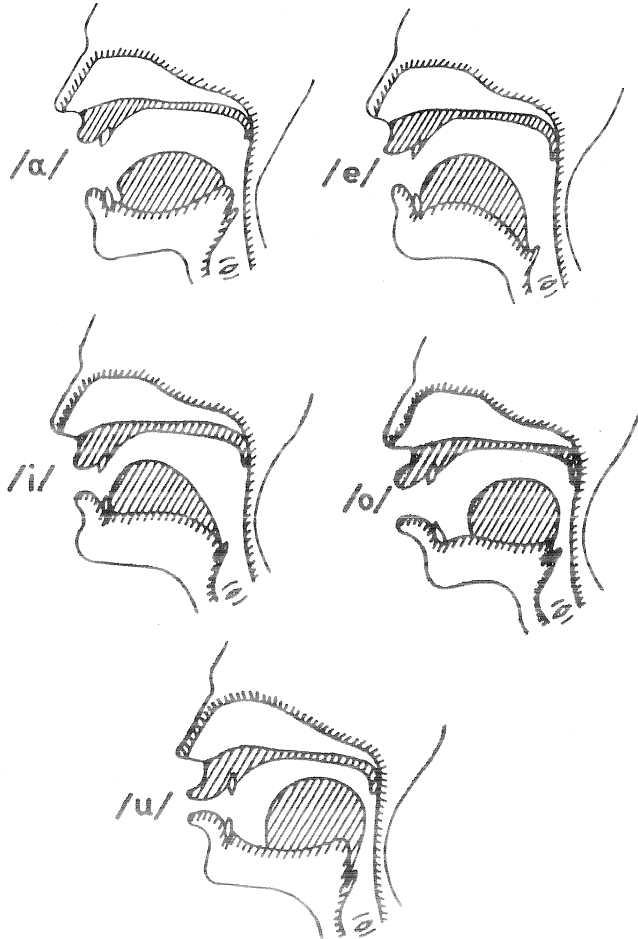
Η φωνηματική ταξινόμηση τών φωνηέντων τής Έλληνικής γλώσσας διακρίνει 5 διαφορετικά φωνήματα πού δείχνονται στόν Πίνακα 2. Στό Σχήμα 3 φαίνεται σχηματικά ό τρόπος σχηματισμού τών φωνηέντων.

ΠΙΝΑΚΑΣ 2

ΦΩΝΗΜΑΤΙΚΗ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΤΩΝ ΦΩΝΗΕΝΤΩΝ ΤΗΣ ΝΕΟΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΓΛΩΣΣΑΣ

| ΦΩΝΗΜΑΤΙΚΗ ΓΡΑΦΗ | ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΓΡΑΦΗ |
|------------------|---------------------------------|
| /a/ | <a> |
| /e/ | <ε>, <αι> |
| /i/ | <ι>, <η>, <υ>, <ει>, <οι>, <υι> |
| /o/ | <ο>, <ω> |
| /u/ | <ου> |

Δύο φωνήεντα πού προφέρονται τό ένα άμέσως μετά τό άλλο σάν μιá συλλαβή αποτελοϋν ένα "δίφθογγο". Οί δίφθογγοι τής νεοελληνικής γλώσσας είναι 7 καί δείχνονται στόν Πίνακα 3.



Σχήμα 3: Σχηματισμός των φωνηέντων

ΠΙΝΑΚΑΣ 3

ΟΙ ΔΙΦΘΟΓΓΟΙ ΤΗΣ ΝΕΟΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΓΛΩΣΣΑΣ

| ΦΩΝΗΜΑΤΙΚΗ ΓΡΑΦΗ | ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΓΡΑΦΗ |
|------------------|--|
| /aj/ | <αη>, <αυ>, <αει> |
| /ej/ | <εϊ>, <αιϊ>, <αιη> |
| /oj/ | <οη>, <οϊ>, <οι> |
| /ia/ | <ια>, <εια>, <ηα>, <υια>, <οια> |
| /ie/ | <ιε>, <ειε>, <ηε>, <υιε>, <οιε> |
| /io/ | <ιο>, <ειο>, <ηο>, <υιο>, <οιο> <ιω>, <ειω>, <ηω>, <υιω> <οιω> |
| /iu/ | <ιου>, <ειου>, <ηου>, <υιου>, <φιου> |

1.3.2. Τά σύμφωνα

Τά βασικά κριτήρια για τήν φωνητική ταξινόμηση των συμφώνων είναι:

- 1) Οί τέσσερις βασικοί τύποι άρθρωσης (1 ως 4 Παράγραφος 1.2. 2) και ό έκτος πού δέν είναι βασικός (γιατί μπορεί νά προστεθεί σέ όλους τούς βασικούς κατεβάζοντας άπλως τή μαλακή ύπερώα) και
- 2) Οί όκτώ θέσεις άρθρωσης (Πίνακας 1)

Μέ τά κριτήρια αυτά προκύπτουν 5X8=40 βασικές τάξεις συμφώνων (βλέπε Πίνακα 4). Από τίς 40 μόνο οί 36 είναι σημαντικές δεδομένου ότι δέν υπάρχουν:

- σκληροϋπερωϊκές τρίλιες
- γλωττιδικά ρινικά
- γλωττιδικά πλευρικά
- γλωττιδικές τρίλιες

Προσθέτοντας στά προηγούμενα κριτήρια και τή δόνηση των φωνητικών χορδών, σύμφωνα μέ τήν όποία καθεμιά από τίς 36 τάξεις χαρακτηρίζεται ως "ήχηρή" ή "άηχη", ανεβάζουμε τόν αριθμό των τάξεων των συμφώνων σέ 72.

"Ένα άλλο κριτήριο πού μπορεί νά ληφθεί ύπόψη είναι ή "συνάρθρωση" δηλαδή ή θέση των άλλων άρθρωτήρων πού δέν συμ-

| ΔΙΑΡΚΕΙΑ | ΤΥΠΟΣ ΑΡΘΡΩΣΗΣ | ΘΕΣΗ ΑΡΘΡΩΣΗΣ | | | | | | ΔΟΝΗΣΗ ΤΩΝ ΦΩΝΗΤΙΚΩΝ ΧΟΡΔΩΝ | |
|----------------|----------------|---------------|---------------|-----------------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|-----------------------------|---------|
| | | ΧΕΙΛΙΚΑ | ΑΚΡΟΓΛΩΣΣΙΚΑ | ΠΡΟΣΘΙΟ-ΓΛΩΣΣΙΚΑ | Οπίσθιο-ΓΛΩΣΣΙΚΑ | ΓΛΩΤΤΙΔΙΚΑ | | | |
| ΣΤΙΓΜΙΑΙΑ | ΑΝΑΚΟΠΤΙΚΑ | Δημοχόληκη | Χερσολογισχέρ | Γλωσσόδον- Γλωσσόφωτ- Vlaká | Γλωσσόθιπτε- Roiaká | Σκληροθιπτε- Roiaká | Μακαροθιπτε- Roiaká | Γλωττιδίακη | *Αηχα |
| | | /p/ <π> | /b/ <μπ> | /t/ <τ> /ts/ <τσ> /tʃ/ <τʃ> | /k/ <κ> | /g/ <γγ> /dz/ <τζ> | /ŋ/ <ν> | /x/ <χ> | /ɣ/ <γ> |
| ΕΞΑΚΟΛΟΥΘΗΤΙΚΑ | ΡΙΝΙΚΑ | /m/ <μ> | | /n/ <ν> | | | | | *Ηχηρά |
| | ΤΡΙΒΙΚΑ | | /f/ <φ> | /θ/ <θ> /z/ <ζ> /r/ <ρ> | | | | | *Αηχα |
| | ΠΛΕΥΡΙΚΑ | | | /l/ <λ> | | | | | *Ηχηρά |
| | ΤΡΙΛΙΕΣ | | | | | | | | *Ηχηρά |

μετέχουν στον σχηματισμό του συμφώνου. Π.χ. το /k/ στις λέξεις /káno/ <κάνω> και /kranos/ <κράνος> είναι και στις δύο ανακοπτικό άηχο μαλακοϋπερωικό. Αλλά ενώ το πίσω μέρος της γλώσσας μαζί με τη μαλακή υπερώα δημιουργούν και στις δύο περιπτώσεις το φραγμό της ανακοπής, το μπροστινό μέρος του στόματος συμπεριφέρεται έντελως διαφορετικά στις δύο λέξεις. Η συνάρθρωση μπορεί να δώσει πολυάριθμες διακρίσεις ανάμεσα στα σύμφωνα.

*Άλλο κριτήριο για παραπέρα διακρίσεις των τριβικών συμφώνων είναι ο βαθμός στένωσης της φωνητικής οδού, ενώ τα ανακοπτικά μπορούν να χωριστούν ακόμα παραπέρα από τον τρόπο που γίνεται ή έκτόνωση της πίεσης.

Στόν Πίνακα 4 φαίνεται ο τρόπος όρισμού των 36 βασικών τάξεων συμφώνων. Στόν Πίνακα αυτόν έχουν καταχωριστεί τα Έλληνικά σύμφωνα φωνηματικά ταξινομημένα. Στην παρούσα εργασία αντιμετωπίζουμε ως φωνήματα και τα /ts/ <τσ>, /dz/ <τζ> και /ŋ/ <ν>.

Στό /ts/ τά /t/ και /s/ είναι άξεδιάλυτα ένωμένα ώστε αποτελούν χωριστό φώνημα και όχι διαδοχή των φωνημάτων /t/ και /s/. Τό ίδιο συμβαίνει και στό /dz/ <τζ> μόνο που έδω αντί του άηχου /t/ συνενώνεται μέ τό ήχηρό /z/ τό αντίστοιχο ήχηρό /d/. Στην διμιλία βέβαια εμφανίζονται, όπως θά δοϋμε παρακάτω και τά συμπλέγματα /ts/ και /dz/ στό όποια ακούγονται χωριστά και οι δύο φθόγγοι που αποτελούν τό καθένα.

Τό φώνημα /ŋ/ είναι τό μαλακοϋπερωικό <γ>. Έτσι πχ. προφέρεται τό <γ> όταν ακολουθεί <x> και πολλές φορές όταν ακολουθεί άλλο <γ> ή <κ>.

Τά μαλακοϋπερωικά σύμφωνα /k/, /g/, /ɣ/ και /x/ όταν ακολουθούνται από τά /e/ /i/ σχηματίζονται πιό μπροστά, στην σκληρή υπερώα, έτσι έχουμε τά σκληροϋπερωικά αλλόφωνα τους /k̠/, /g̠/, /ɣ̠/, /x̠/ που είναι αποτέλεσμα της συνάρθρωσης. Όταν τά /k/, /g/, /ɣ/ και /x/ συνεικφέρονται μέ τό /e/ εμφανίζεται ένα /i/, ανάμεσα σ'αυτά και στό /e/. Έτσι τά συμπλέγματα /ke/, /ge/, /ɣe/ και /xe/ ισοδυναμούν μέ τά /kie/, /gie/, /ɣie/ και /xie/ που περιέχουν τό δίφθογγο /ie/. Η εμφάνιση του /i/ είναι ουσιαστική π.χ. ή λήγουσα στις λέξεις /fakiēs/ φακές και /glikie̞s/ γλυκειές προφέρεται μέ τόν ίδιο ακριβώς τρόπο.

Παρακάτω θά συναντήσουμε καί άλλες περιπτώσεις εμφάνισης "παρασιτικών" φθόγγων πού όφείλονται στη συνάρθρωση.

1.4. Ηχητική ισχύς καί ήχητικό φάσμα της όμιλίας

1.4.1. Η ήχητική ισχύς της όμιλίας

Η μέση ήχητική ισχύς πού έκπέμπει ένας όμιλητής σέ μιá συνομιλία, άν ληφθοϋν ύπόψη καί οι παύσεις ανάμεσα στις φράσεις, είναι 10 μW περίπου, ενώ χωρίς τίς παύσεις είναι περίπου 15 μW. Ένας μέσος όμιλητής σέ μιá διάλεξη έκπέμπει 25 ως 50 μW. Όταν φωνάζουμε μ' όλη τή δύναμή μας έκπέμπουμε ήχητική ισχύ γύρω στά 1000 μW, ενώ ή σιγανότερη φωνή πού βγάζουμε χωρίς νά ψιθυρίζουμε έχει ισχύ γύρω στά 0,1 μW. Ό ψίθυρος είναι 0,001 μW. Η σιγανότερη καί ή δυνατότερη φωνή πού μπορούμε νά βγάλουμε έχουν διαφορά περίπου 60 dB.

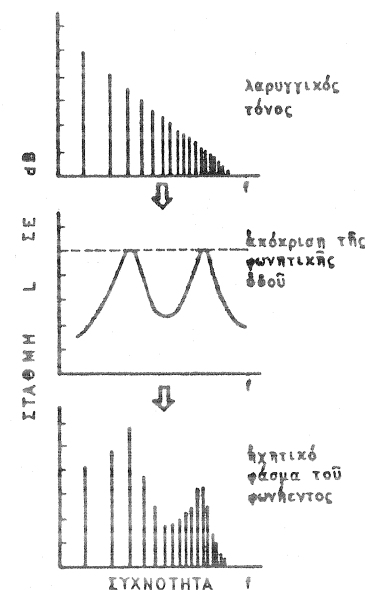
Όταν ή μέτρηση της ισχύος γίνεται μέ πολύ μικρό χρόνο όλοκληρώσεως (π.χ. 0,01s) τότε μπορούν νά καταγραφούν οι διακυμάνσεις πού όφείλονται στην κάθε συλλαβή καί νά μετρηθοϋν οι κορυφές της ισχύος στό κάθε φώνημα.

Όσο άφορα τή στάθμη ήχητικής πίεσης πού δημιουργείται έσια μπροστά στόν όμιλητή, ή τιμή της σέ άπόσταση περίπου 45 cm από τό στόμα του όμιλητή είναι περίπου 76 dB ως προς 20 μPa.

1.4.2. Τό ήχητικό φάσμα της όμιλίας

Τό ήχητικό φάσμα της όμιλίας είναι άποτέλεσμα του φασματικού περιεχομένου του λαρυγγικού τόνου καί της ένίσχυσης ή έλάττωσης όρισμένων συχνοτήτων από τό συντονισμό των φωνητικών άντηχείων. Στο Σχήμα 3 φαίνεται τό γραμμικό ήχητικό φάσμα του λαρυγγικού τόνου, ή καμπύλη συντονισμού της φωνητικής όδοϋ κατά τήν προφορά ενός φωνήεντος καί τέλος τό τελικό ήχητικό φάσμα του φωνήεντος όπως τουτο έχει διαμορφωθεί από τή φωνητική όδό.

Οι ζώνες συχνοτήτων όπου συμβαίνουν τά μέγιστα του συντονισμού της φωνητικής όδοϋ, ό όποτες έκδηλώνονται καί στό τελικό φάσμα του φωνήεντος λέγονται φ ο ρ μ ά ν τ α (σηματιστικές ζώνες).



Δημιουργία του ήχητικού φάσματος ενός φωνήεντος.

Σχήμα 4. Δημιουργία του ήχητικού φάσματος ενός φωνήεντος

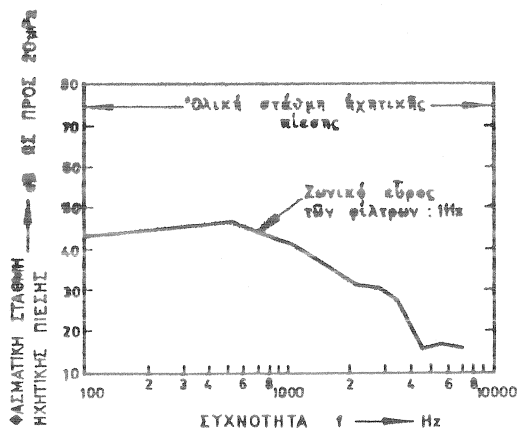
Όπως φαίνεται καί στό Σχήμα 4 τά φορμάντα είναι άνεξάρτητα από τή θεμελιώδη συχνότητα της φωνής. Αν από τους έδious συντονισμούς της φωνητικής όδοϋ περάσει άλλος λαρυγγικός τόνος μέ μεγαλύτερη θεμελιώδη συχνότητα τό φωνήεν πού θά παραχθεί θά έχει τήν ίδια χροιά, αλλά μεγαλύτερο ύψος.

Δεδομένου ότι τά φορμάντα αλλάζουν καθώς ό όμιλητής περνά από τόν ένα ήχο στόν άλλο καί ή κατανομή της ενέργειας αλλάζει από στιγμή σέ στιγμή.

Υπάρχουν δύο τρόποι μέ τους όποιους μπορεί νά δώσει κανένας άποτελέσματα φασματικής άνάλυσης της φωνής. Ό ένας χρησιμοποιεί "φασματογράφο ήχου" μέ μικρό χρόνο όλοκληρώσεως ώστε νά άναδειχθούν οι διαφορές στό φάσμα των διάφορων φθόγγων ενός δείγματος φωνής. Τό άποτέλεσμα είναι ένα "τρισδιάστατο" φα-

σματογράφημα" (μικροφάσμα) στο οποίο ο οριζόντιος άξονας είναι ο άξονας του χρόνου, ο κατακόρυφος είναι ο άξονας της συχνότητας και ο βαθμός αμείωσης είναι η στάθμη της αντίστοιχης συνιστώσας.

Ο δεύτερος τρόπος είναι η χρησιμοποίηση "φασματικού ήχοαναλύτη" και ο προσδιορισμός μιας "μέσης" ζωνικής στάθμης ήχητικής πίεσης για μεγάλο χρονικό διάστημα. Το αποτέλεσμα είναι ένα μέσο ήχητικό φάσμα (μακροφάσμα). Ένα παράδειγμα δίνεται στο Σχήμα 5 για δυνατή άντρική όμιλη με τό μικρόφωνο σε απόσταση 45 cm από τό στόμα του όμιλητή⁽²⁾.



Σχήμα 5. Μέσο ήχητικό φάσμα άντρικής όμιλης⁽²⁾ (σε απόσταση 45cm από τά χείλια του όμιλητή).

2. ΜΕΘΟΔΟΣ ΦΩΝΗΜΑΤΙΚΗΣ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΓΛΩΣΣΑΣ

2.1. Γενικά

Μέ τον όρο "στατιστική ανάλυση της Έλληνικής Γλώσσας" δέν έννοοΰμε τήν Έλληνική γλώσσα σάν "παρακαταθήκη γλωσσικού ύλικού" πού μπορεί νά βρεΐ κανένας συγκεντρωμένο σε ένα λεξικό, ούτε σάν σύνολο κανόνων πού μπορεί νά βρεΐ κανένας σε μία Γραμματική ή ένα Συντακτικό, αλλά έννοοΰμε τή γλώσσα σάν σύστημα σημείων, σημαδιών και κανόνων όπως τή χρησιμοποιοΰμε στή

έπικοινωνία μεταξύ μας.

Στήν παρούσα έργασία άσχοληθήκαμε με τήν έξωτερική και μάλιστα όχι τή γραπτή αλλά τή φωνηματική μορφή των δομικών στοιχείων της νεοελληνικής γλώσσας (φωνημάτων, συλλαβών, λέξεων, έκφωνήσεων), χωρίς άναφορά στις σημασίες των στοιχείων αυτών, δηλαδή στις έννοιες τις όποτες αυτά αντιπροσωπεΰουν.

Τό ύλικό πάνω στο όποτο δουλέψαμε πάρθηκε από τό νεοελληνικό πεζό λόγο και θά μπορούσε ο τίτλος της έργασίας μας άκριβέστερα νά είναι "φωνηματική στατιστική ανάλυση της Έλληνικής γλώσσας στή νεοελληνική πεζογραφία". Άνάλογη έργασία θά μπορούσε νά γίνει με δείγματα από τήν καθημερινή προφορική έπικοινωνία, άμεση ή τηλεφωνική, τότε, βέβαια, θά χρειαζόταν άλλη μεθοδολογία και θά ύπήρχε τό πρόβλημα της παραβίασης του άπορρήτου της έπικοινωνίας. Όπωςόποτε θά ύπάρχουν διαφορές στα αποτελέσματα, αλλά κατά τή γνώμη μας δέν θά είναι τόσο σημαντικές ώστε τά αποτελέσματα νά μήν μπορούν νά εφαρμοστοΰν, σε πρώτη προσέγγιση και για τόν προφορικό λόγο.

Για τήν ανάλυση πάρθηκαν δείγματα από 31 νεοελληνικά κείμενα στή δημοτική γλώσσα (διηγήματα, μυθιστορήματα, χρονογραφήματα, θεατρικά έργα). Τά έργα και οι συγγραφείς τους άναφέρονται στον Πίνακα 5.

Άπό κάθε έργο κληρώθηκαν για ανάλυση 5 σελίδες (των 1200 φωνημάτων περίπου ή καθεμιά) με τή βοήθεια "γεννήτριας τυχαίων αριθμών". Αυτές οι 5 σελίδες αποτελοΰν τό μέγεθος του δείγματος της στατιστικής μελέτης.

Στήν έπεξεργασία χρησιμοποιήθηκε η στατιστική κατανομή του Gosset με 31-1= 30 βαθμούς έλευθερίας και τά αποτελέσματα δίνονται με στάθμη έμπιστοσύνης 95%.

Για νά γίνουν τά κείμενα κατάλληλα για άναγνώριση και έπεξεργασία από τόν ηλεκτρονικό υπολογιστή έπρεπε νά "μεταγραφοΰν" με λατινικούς χαρακτήρες και νά διατηρηθοΰν σε κάρτες υπολογιστή με όρισμένο τρόπο (FORMAT). Τό μέρος αυτό της έργασίας ήταν βασικό και πάρα πολύ κοπιαστικό. Τό άλφάβητο και οι κανόνες της μεταγραφής δίνονται πιο κάτω.

Στή συνέχεια τά καρέτα των καρτών πέρασαν από μία σειρά προγραμμάτων για τόν έλεγχο και τήν ανάλυσή τους καθώς και για τήν έπεξεργασία των αποτελεσμάτων (βλέπε παράγραφο 2.2.3.).

ΠΙΝΑΚΑΣ 5

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΡΓΩΝ ΑΠΟ ΟΠΟΥ ΠΑΡΩΗΚΑΝ ΔΕΙΓΜΑΤΑ

| ΑΡΙΘΜΟΣ | ΤΙΤΛΟΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ | ΣΥΓΓΡΑΦΕΑΣ |
|---------|---------------------------|-----------------------|
| 1 | ΤΟ ΛΑΘΟΣ | Α. Σαμαράκης |
| 2 | Η ΠΑΙΔΕΙΑ | Ε. Παπανούτσος |
| 3 | ΤΟ ΤΡΙΤΟ ΣΤΕΦΑΝΙ | Κ. Ταχτσής |
| 4 | ΓΙΑ ΝΑ ΓΙΝΕΙ ΜΕΓΑΛΟΣ | Ε. Άλεξίου |
| 5 | ΧΡΟΝΟΓΡΑΦΗΜΑΤΑ | Άντατος |
| 6 | ΧΡΟΝΟΓΡΑΦΗΜΑΤΑ | Φ. Γερμανός |
| 7 | ΓΑΛΗΝΗ | Η. Βενέζης |
| 8 | "Ζ" | Β. Βασιλικός |
| 9 | ΤΟ ΔΙΠΛΟ ΒΙΒΛΙΟ | Κ. Χατζής |
| 10 | ΧΡΟΝΟΓΡΑΦΗΜΑΤΑ | Β. Βασιλικός |
| 11 | ΧΡΟΝΟΓΡΑΦΗΜΑΤΑ | Γ. Ρούσσο |
| 12 | ΧΡΟΝΟΓΡΑΦΗΜΑΤΑ | Ι. Καμπανέλλης |
| 13 | ΧΡΟΝΟΓΡΑΦΗΜΑΤΑ | Π. Παλαιολόγος |
| 14 | ΧΡΟΝΟΓΡΑΦΗΜΑΤΑ | Δ. Ψαθάς |
| 15 | Ο ΚΑΜΠΟΣ | Λ. Άκρίτας |
| 16 | ΤΑΞΙΔΙΔΙ ΜΕ ΤΟΝ ΕΣΠΕΡΟ | Α. Τερζάκης |
| 17 | ΓΥΝΑΙΚΕΣ | Σ. Μελάς |
| 18 | ΦΩΝΑΖΕΙ Ο ΚΛΕΦΤΗΣ | Δ. Ψαθάς |
| 19 | ΑΝΑΒΙΩΣΗ | Κ. Ουράνης |
| 20 | Ο ΚΟΣΜΟΚΑΛΟΓΕΡΟΣ | Κ. Περάνθης |
| 21 | Ο ΚΙΤΡΙΝΟΣ ΦΑΚΕΛΛΟΣ | Μ. Καραγάτσης |
| 22 | ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΚΡΟΥΑΖΙΕΡΑ | Ν. Τσιφόρος |
| 23 | ΤΑ ΕΦΤΑ ΚΟΙΜΙΣΜΕΝΑ ΠΑΙΔΙΑ | Ι. Μ. Παναγιωτόπουλος |
| 24 | ΑΝΑΦΟΡΑ ΣΤΟΝ ΓΚΡΕΚΟ | Ν. Καζαντζάκης |
| 25 | ΟΙ ΤΕΛΕΥΤΑΙΟΙ ΓΑΛΗΝΟΤΑΤΟΙ | Α. Βλάχος |
| 26 | ΣΕΦΕΡΗΣ | Α. Καραντώνης |
| 27 | Η ΚΑΣΣΑΝΔΡΑ ΚΑΙ Ο ΛΥΚΟΣ | Μ. Καραπάνου |
| 28 | ΠΩΛΕΙΤΑΙ | Ζ. Χατζηφωτίου |
| 29 | ΔΙΓΕΝΗΣ ΑΚΡΙΤΑΣ | Α. Καρκαβίτσας |
| 30 | ΑΓΡΑΦΟΣ ΝΟΜΟΣ | Μ. Κουρμούλης |
| 31 | ΠΟΡΕΙΑ ΣΤΟ ΒΟΥΡΚΟ | Γ. Μαγκλής |

2.2. Φωνηματική μεταγραφή τών δειγμάτων

2.2.1. Όρισμοί

Κατά τήν ανάλυση ενός γραπτού κειμένου⁽³⁾ αρχίζοντας από τό φώνημα πού είναι ή ελάχιστη γλωσσική μονάδα μέ έννοιολογικά διαφοροποιητική αξία, προχωρούμε σέ άλλες μονάδες ιεραρχικά ανώτερες. Οί κυριότερες από αυτές είναι τό "μόρφημα" (ή ελάχιστη σημασιολογική μονάδα), ή "λέξη" (πού αποτελείται από ένα ή περισσότερα μορφήματα), ή "φράση" (ό μικρότερος δυνατός συντακτικός συνδυασμός λέξεων) καί ή "πρόταση" (συνδυασμός λέξεων καί φράσεων πού μεταφέρει καταληπτή πληροφορία).

Κατά τήν ανάλυση, όμως, ενός "προφορικού" κειμένου, όπως τό αντιμετωπίζουμε έδώ, ή "πρόταση" δέν παίζει κανένα ρόλο ούτε καλά-καλά καί ή "λέξη". Γι'αυτό τήν πρώτη δέν τήν λαβαίνουμε καν υπόψη, ενώ στή θέση της έμφανίζεται μιά άλλη μονάδα, ή "έκφώνηση" πού παίζει σημαντικό ρόλο στόν προφορικό λόγο. Η "έκφώνηση" είναι μέρος του "προφορικού" κειμένου πού έκφέρεται μέ συνέχεια χωρίς καμμιά σημαντική ένδιάμεση παύση. Η έκφώνηση μπορεί νά αποτελείται από ένα φώνημα, μιά λέξη, μιά φράση, μιά πρόταση ή καί από περισσότερες προτάσεις.

Μιά άλλη μονάδα πού διακρίνεται καί παίζει ρόλο στόν προφορικό λόγο είναι ή συλλαβή, πού είναι τό μικρότερο κομμάτι μιās λέξης πού μπορεί νά προφερθεί χωριστά. Ο κανόνας συλλαβισμού πού εφαρμόσαμε στή μελέτη μας δέν συμπίπτει μέ τό γραμματικό κανόνα, αλλά μέσα στήν ίδια έκφώνηση κάθε σύμφωνο ή σύμφωνικό σύμπλεγμα συλλαβίζεται μέ τό φωνήεν ή τή δίφθογγο, πού ακολουθεύ. Παράδειγμα οί δύο ακόλουθες έκφωνήσεις:

τί νά μου πεις, αφού ούτε κι εσύ δέν ξέρεις
/ti -na-mu-pis. Afu -u -te-kie -si'-de-ngze-ris/

2.2.2. Άλφάβητο καί κανόνες τής μεταγραφής

Στόν πίνακα 6 δίνεται τό αλφάβητο τής μεταγραφής τών φωνημάτων τής Έλληνικής γλώσσας μέ λατινικούς χαρακτήρες γιατόν ηλεκτρονικό υπολογιστή, μέ παραδείγματα εφαρμογής του. Τό σύμβολο "∧" σημαίνει "κενό" (blank). Γιατό κάθε φώνημα, δίφθογγο ή σημείο χρησιμοποιούνται δύο χαρακτήρες. Σέ όλες τίς περιπτώσεις ό ένας χαρακτήρας είναι "κενό" έκτός από τούς δίφθογγους.

Επειδή έπρεπε νά ακολουθηθεί ένα ένιατο σύστημα προφο-
ρας τών φωνημάτων και φωνηματικών συμπλεγμάτων και όχι ένα
συγκεκριμένο ιδίωμα ή όρισμένη διάλεκτος, προσπαθήσαμε νά έ-
φαρμόσουμε όσο ήταν δυνατό τούς κανόνες όρθοφωνίας πού διδά-
σκονται λίγο-πολύ στις Έλληνικές δραματικές σχολές (4) (5) (6),
τόσο στην προφορά τών λέξεων χωριστά, όσο και στα συνταιριά-
σματα διαδοχικών λέξεων στό ρεύμα της όμιλίας. Π.χ. Από τις
τρεις φωνηματικές αποδόσεις της λέξης πέντε :

/pēnte/, /pēde/, /pēnde/

δεχτήκαμε τήν τρίτη, πού διδάσκεται στό μάθημα της όρθοφωνί-
ας. Τό ίδιο και για τήν προφορά του συνταιριάσματος τήν τα-
βέρνα από τις τρεις φωνηματικές μορφές

/tintanérna/, /tidanérna/ tindanérna/

δεχτήκαμε τήν τρίτη. Δηλαδή για τόν ύπολογιστή: "TIN, DA-VE -
RNA".

Όταν ανάμεσα sé δύο λέξεις υπήρχε τό γραμματικό φαινό-
μενο της έκθλιψης, της άφαίρεσης ή της άποκοπής, οι δύο λέξεις
θεωρήθηκαν ως μία. Π.χ.

τ'ούρανοϋ /turaná/ TU-RA-NU
ποϋ'ναι /pune/ PU-NE
φέρ'το /férto/ FE-RTO

Οι κυριότεροι κανόνες της φωνηματικής μεταγραφής συνοψίζονται
στόν Πίνακα 7.

2.2.3. Προγράμματα έπεξεργασίας

Τά προγράμματα από τά όποια πέρασαν τά δεδομένα ήταν τά
ακόλουθα:

Πρόγραμμα ΟΛΚ1

Μέ τό πρόγραμμα αυτό έγινε έλεγχος όλων τών καρτών άν ή-
ταν "όρθογραφημένες", δηλαδή άν όλοι οι χαρακτήρες πού είχαν
διατηρηθεί ήταν σύμφωνοι μέ τό άλφάβητο της μεταγραφής.

Πρόγραμμα ΟΛΚ2

Μέ τό ΟΛΚ2 έγινε καταμέτρηση τών φωνημάτων, συλλαβών, λέ-
ξεων και έκφωνήσεων για κάθε σελίδα κειμένου και λογαριαστή-
καν διάφορα μεγέθη μέ βάση τή σελίδα.

ΠΙΝΑΚΑΣ 6

ΑΛΦΑΒΗΤΟ ΜΕΤΑΓΡΑΦΗΣ ΓΙΑ ΤΟΝ ΗΛΕΚΤΡΟ-
ΝΙΚΟ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗ

| Α/Α | ΦΩΝΗΜΑ ΔΙΦΘΟΓΓΟΣ Η ΣΗΜΕΤΟ | ΣΥΜΒΟΛΟ ΜΕΤΑΓΡΑ- ΦΗΣ | ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ | | |
|-----|---------------------------------|----------------------------|-------------------|---------------------|-----------|
| | | | ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΓΡΑΦΗ | ΦΩΝΗΜΑΤΙΚΗ ΓΡΑΦΗ | ΜΕΤΑΓΡΑΦΗ |
| 1 | /a/ | A~ | <μάνα> | /mána/ | MANA |
| 2 | /e/ | E~ | <έμένα> | /emēna/ | EMENA |
| 3 | /i/ | I~ | <νίκη> | /niki/ | NIKI |
| 4 | /o/ | O~ | <βόλος> | /volos/ | VOLOS |
| 5 | /u/ | U~ | <ούρανοϋ> | /uraná/ | URANU |
| 6 | /v/ | V~ | <Εβα> | /ēva/ | EVA |
| 7 | /y/ | Y~ | <γάτα> | /yata/ | YATA |
| 8 | /ð/ | W~ | <δόδα> | /ðaða/ | WAWA |
| 9 | /z/ | Z~ | <ζωή> | /zoi/ | ZOI |
| 10 | /θ/ | Q~ | <θυμός> | /θimos/ | QIMOS |
| 11 | /k/ | K~ | <κακός> | /kakos/ | KAKOS |
| 12 | /l/ | L~ | <λύπη> | /lipi/ | LIPI |
| 13 | /m/ | M~ | <Μούσα> | /Musa/ | MUSA |
| 14 | /n/ | N~ | <νοίκι> | /niki/ | NIKI |
| 15 | /p/ | P~ | <παπάς> | /papás/ | PAPAS |
| 16 | /r/ | R~ | <ρήτορας> | /ritoras/ | RITORAS |
| 17 | /s/ | S~ | <Σάμος> | /Samos/ | SAMOS |
| 18 | /t/ | T~ | <τίποτα> | /tipota/ | TIPOTA |
| 19 | /f/ | F~ | <σοφός> | /sofos/ | SOFOS |
| 20 | /x/ | X~ | <χαρά> | /xará/ | XARA |
| 21 | /b/ | B~ | <μπαμπάς> | /babas/ | BABAS |
| 22 | /d/ | D~ | <ντάμα> | /dama/ | DAMA |
| 23 | /n/ | H~ | <"Άγγελος> | /aggelos/ | ANGELOS |
| 24 | /g/ | G~ | <γκόλ> | /gol/ | GOL |
| 25 | /ts/ | G~ | <τσάπα> | /tsapa/ | CAPA |
| 26 | /dz/ | J~ | <τζάμι> | /dzami/ | JAMI |
| 27 | /ai/ | AI | <νεράιδα> | /neraida/ | NERAIWA |
| 28 | /ei/ | EI | <Σκουρέικα> | /Skureika/ | SKUREIKA |
| 29 | /oi/ | OI | <κορόιδο> | /koroido/ | KOROIWO |
| 30 | /ia/ | IA | <γιαγιά> | /yiyavia/ | YIAYIA |
| 31 | /ie/ | IE | <γλυκειές> | /ylikies/ | YLIKIES |
| 32 | /io/ | IO | <χωριό> | /xoryio/ | XORYIO |
| 33 | /iu/ | IU | <μαγαζιοϋ> | /mayazyiu/ | MAYAZYIU |
| 34 | Τέλος συλ. | ~ | | | |
| 35 | " λέξης | ~ | | | |
| 36 | " έκφ. | ~ | | | |
| 37 | " σελ. | *~ | | | |
| 38 | " κάρτ. | ^^ | | | |
| 39 | " 5σελ. | ^^ | | | |

KA-QE, SY-MVO-LO, ME-TA-YRA-FIS. A-KO-LU-
QI-TE, A-PO, KE-NO. E-KTO, SA-PO, TY, ZWI-
FQO-HGUS. KIE, TO, TELO, STO, MBE-NDE, SE-
LI-WON.

ΠΙΝΑΚΑΣ 7
ΣΥΝΟΨΗ ΚΑΝΟΝΩΝ ΤΗΣ ΦΩΝΗΜΑΤΙΚΗΣ
ΜΕΤΑΓΡΑΦΗΣ

| ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΓΡΑΦΗ | ΦΩΝΗΜΑΤΙΚΗ ΓΡΑΦΗ | ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ | |
|--|---------------------|-----------------|------------------|
| | | ΙΣΤΟΡ.ΓΡΑΦΗ | ΦΩΝΗΜ. ΓΡΑΦΗ |
| < α > | /a/ | <καλός> | /kaˈlos/ |
| <αϊ, αη, άι...> | /ai/ | <άηδόνι> | /aiˈðoni/ |
| <ε> | /e/ | <νέος> | /neos/ |
| <αυ, ευ, ηυ> πρίν από φωνήεν ή ήχηρό σύμφωνο πρίν από άηχο σύμφωνο | /av, ev, iv/ | <αύγό> | /avˈgo/ |
| <ι, η, υ, ει, οι, υι> | /af, ef, if/ | <αυτός> | /aftos/ |
| <ια, ιε, ιο, ιου, ...> μετά από τά γ, κ, λ, ν, χ, γν, γκ μετά από τά β, δ, ζ, ρ, μη, ντ, τζ μετά από τά θ, ξ, η, σ, τ, φ, ψ, τσ μετά από τό μ <ο, ω> | /i/ | <τίμιοι> | /ˈtimi/ |
| <οϊ, όι, ...> | /ia, ie, io, iu/ | <Γιάννης> | /ˈɣianis/ |
| <ου> | /via, vie./ | <ποδιά> | /poˈɗia/ |
| <β> | /xia, xie./ | <βαθιές> | /vaˈθies/ |
| <γ> | /nia/ | <καλαμιά> | /kaˈlamnia/ |
| <γε, γαι> | /o/ | <πονά> | /pona/ |
| <γγ> | /oi/ | <ώιμέ> | /oiˈme/ |
| σέ ύλες σχεδόν τίς λέξεις σέ όρισμένες λέξεις κυρίως σύνθετες, μέ λόγιες προθέσεις έν, συν, ... | /u/ | <κακού> | /kaˈko/ |
| <ννε, νναι> | /v/ | <βοή> | /voi/ |
| <γκ> | /v/ | <γάλα> | /ˈɣala/ |
| σέ άρχή λέξης μέσα στή λέξη | /vie/ | <γέρος> | /ˈɣeros/ |
| <γκε, γκαι> | /ng/ | <άγγαρία> | /anˈɣaria/ |
| <γγε, γναι> | /ng/ | <έγγαμος> | /enˈɣamos/ |
| στίς λέξεις ή άηχο σύμφωνο πρίν από ήχηρό σύμφωνο μέσα στίς λέξεις ή μέ συνταιριά- σματα | /ngie/ | <παγγαίω> | /panˈɣaio/ |
| <γκ> | /g/ | <γκιώνης> | /ɣiˈonis/ |
| στίς λέξεις ή άηχο σύμφωνο πρίν από ήχηρό σύμφωνο μέσα στίς λέξεις ή μέ συνταιριά- σματα | /ng/ | <άγκυρα> | /anˈɣira/ |
| <γξ> | /gie, ngie/ | <γκίμι, άγκάθι> | /ɣiˈmi, anˈɣaθi/ |
| <γκτ> | /nks/ | <έλεγξω> | /eˈlegso/ |
| | /nkt/ | <σπινγκτής > | /salˈpinktis/ |

| ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΓΡΑΦΗ | ΦΩΝΗΜΑΤΙΚΗ ΓΡΑΦΗ | ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ | |
|--|---------------------|----------------|-----------------|
| | | ΙΣΤΟΡ. ΓΡΑΦΗ | ΦΩΝΗΜ. ΓΡΑΦΗ |
| <γχ> | /gɣ/ | <άγχος> | /anˈɣos/ |
| <δ > | /ð/ | <δάδα> | /ðaˈða/ |
| <ζ> | /z/ | <ζύμη> | /zimi/ |
| <θ> | /θ/ | <βαθύ> | /vaˈθi/ |
| <κ> | /k/ | <κακό> | /kaˈko/ |
| <κε, και> | /kie/ | <καιρός> | /ˈkieros/ |
| <λ> | /l/ | <λαβή> | /ˈlavi/ |
| <μ > | /m/ | <μάνα> | /ˈmana/ |
| <μπ> | | | |
| στίς άρχή λέξης | /b/ | <μπαίνω> | /ˈbeno/ |
| μέσα στή λέξη | /mb/ | <Τέμπη > | /ˈtembi/ |
| <ν> | /n/ | <νάνος> | /ˈnanos/ |
| συνταιριασμένο | | | |
| μέ κ, γκ | /ng/ | <τόν κακό> | /ˈtonˈɣako/ |
| συνταιριασμένο | | | |
| μέ ξ | /ngz/ | <δέν ξέρεις> | /ˈðenzéris/ |
| συνταιριασμένο | | | |
| μέ π, πμ | /mb/ | <δέν πάω> | /ˈðembáo/ |
| συνταιριασμένο | | | |
| μέ ψ | /mbz/ | <στίς ψάθα> | /ˈstimbzaˈθa/ |
| <ντ> | /d/ | | |
| στίς άρχή λέξης | /d/ | <ντάμα> | /ˈdama/ |
| μέσα στή λέξη | /nd/ | <πέντε> | /ˈpende/ |
| <ν> | | | |
| συνταιριασμένο | | | |
| μέ τ, ντ | /nd/ | <τήν ταβέρνα> | /ˈtindavérna/ |
| συνταιριασμένο | | | |
| μέ τσ | /ndz/ | <τόν τσάκιε> | /ˈtonˈdzákiˈse/ |
| <ξ> | /ks/ | <έξι> | /éksi/ |
| <π> | /p/ | <πάλι> | /ˈpáli/ |
| <ρ> | /r/ | <ράβω> | /ˈraˈvo/ |
| <σ> | /s/ | | |
| πρίν από φωνήεν ή άηχο σύμφωνο πρίν από ήχηρό σύμφωνο μέσα στίς λέξεις ή μέ συνταιριά- σματα | /s/ | <σάλα, στάσου> | /ˈsála, stásu/ |
| <τ> | /t/ | <σβούρα> | /svúˈra/ |
| <τσ> | /ts/ | <τούς μύλους> | /tuˈzmiˈlus/ |
| <τζ> | /dz/ | | |
| <φ> | /f/ | <τοιχος> | /ˈtixos/ |
| <χ> | /x/ | <τσάπα> | /tsáˈpa/ |
| <χε, χαι> | /xie/ | <τζάμι> | /dzáˈmi/ |
| <ψ > | /ps/ | <φήμη > | /ˈfimi/ |
| | | <χαρά > | /ˈxará/ |
| | | <χαίρετε> | /ˈxiérete/ |
| | | <ψητό> | /ˈpsitó/ |

| ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΓΡΑΦΗ | ΦΩΝΗΜΑΤΙΚΗ ΓΡΑΦΗ | Π Α Ρ Α Δ Ε Ι Γ Μ Α Τ Α | |
|------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|
| | | ΙΣΤΟΡ. ΓΡΑΦΗ | ΦΩΝΗΜ. ΓΡΑΦΗ |
| * <γγ, νκ> σέ ξενικές λέξεις | /g, ng/ ὄπως στήν ξένη λέξη | <φόξε βάγκεν> <κάννιγγ> | /foks vágen/ /káning/ |
| <μπ > σέ ξενικές λέξεις | /b, mb, mp/ ὄπως στήν ξένη λέξη | <χόμπυ> <ὀμπρέλα> <τέμπο> | /xóbi /ombréla/ /témpo/ |
| <ντ > σέ ξενικές λέξεις | /d, nd, nt/ ὄπως στήν ξένη λέξη | <ἀντίο> <τέντα> <Μόντε Κάρλο> | /adío/ /ténda/ /montekárlø/ |

Πρόγραμμα ΟΑΚ3

Μέ τό ΟΑΚ3 καταμετρήθηκαν τά συμπλέγματα δύο φωνημάτων για κάθε σελίδα κειμένου.

Πρόγραμμα ΟΑΚ4

Μέ τό πρόγραμμα αυτό καταμετρήθηκαν τά συμπλέγματα τῶν δύο φωνημάτων για κάθε 5 σελίδες κειμένου (δειγμα) καί λογαριασθήκαν τά ἀντίστοιχα ποσοστά. Ἐπίσης καταμετρήθηκαν τά ἀρχικά-τελικά φωνήματα συλλαβῶν, λέξεων καί ἐκφωνήσεων. Τό ΟΑΚ4 εἶναι ἐπέκταση τοῦ ΟΑΚ3 μέ βάση τίς 5 σελίδες.

Πρόγραμμα ΟΑΚ5

Μέ τό πρόγραμμα αυτό καταμετρήθηκαν τά φωνήματα, οἱ συλλαβές, οἱ λέξεις, καί οἱ ἐκφωνήσεις για κάθε 5 σελίδες κειμένου (δειγμα) καί λογαριασθήκαν τά ἀντίστοιχα ποσοστά. Τό ΟΑΚ5 εἶναι ἐπέκταση τοῦ ΟΑΚ2 μέ βάση τίς 5 σελίδες.

3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Παρακάτω ἀναφέρονται τά μέχρι τώρα ἀποτελέσματα τῆς ἐργασίας.

Συνολικά καταμετρήθηκαν:

| | |
|-----------------|------------------------------|
| 184425 φωνήματα | 89115 φωνήεντα |
| 5316 δίφθογγοι | 95310 σύμφωνα |
| 83761 συλλαβές | 10632 φωνήματα σέ διεφθόγους |
| 38695 λέξεις | |
| 7427 ἐκφωνήσεις | |

Στόν Πίνακα 8 δίνονται μερικά χαρακτηριστικά μεγέθη πού προέκυψαν ἀπό τούς ὑπολογισμούς μέ ὄρια ἐμπιστοσύνης 95% δηλαδή

$$\pm \frac{ts}{31}$$

ὅπου $t = t_{95} = 2,042$ ὁ συντελεστής τῆς κατανομῆς Gosset καί s ἡ τυπική ἀπόκλιση.

ΠΙΝΑΚΑΣ 8

| ΜΕΓΕΘΟΣ | ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ ΜΕΓΕΘΟΥΣ | ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ s | ΟΡΙΑ ΕΜΠΙΣΤΟΣΥΝΗΣ 95% |
|--|--------------------|-------------------|-----------------------|
| Ποσοστό φωνηέντων | 48,35 % | 0,48 % | 0,18 % |
| Ποσοστό συμφώνων | 51,65 % | 0,52 % | 0,19 % |
| Ποσοστό φωνημάτων που σχηματίζουν διφθόγγους | 5,77 % | 1,04 % | 0,38 % |
| Αριθμός συλλαβών ανά έκφώνηση | 11,62 | 2,19 | 0,80 |
| Αριθμός λέξεων ανά έκφώνηση | 5,31 | 0,92 | 0,34 |
| Αριθμός φωνημάτων ανά έκφώνηση | 25,59 | 4,77 | 1,75 |
| Αριθμός συλλαβών ανά λέξη | 2,11 | 0,40 | 0,15 |
| Αριθμός φωνημάτων ανά συλλαβή | 2,20 | 0,03 | 0,01 |

Στόν Πίνακα 9 δίνονται τὰ ἀποτελέσματα τῶν ποσοστῶν κάθε φωνήματος ἢ τυπικὴ ἀπόκλισή τους καὶ τὰ ὄρια ἐμπιστοσύνης 95%. Στόν Πίνακα 10 δίνονται τὰ ἀντίστοιχα στοιχεία γιὰ τοὺς διφθόγγους.

ΠΙΝΑΚΑΣ 9

ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΤΩΝ ΦΩΝΗΜΑΤΩΝ

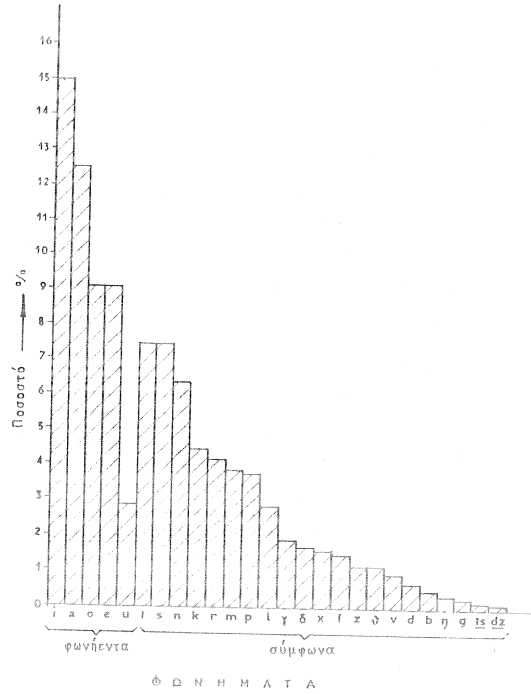
| ΦΩΝΗΜΑ f | ΠΟΣΟΣΤΟ f % | ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ s % | ΟΡΙΑ ΕΜΠΙΣΤΟΣΥΝΗΣ 95% % |
|----------|-------------|---------------------|-------------------------|
| /i/ | 14,87 | 1,10 | ±0,40 |
| /a/ | 12,54 | 0,87 | 0,32 |
| /o/ | 9,01 | 0,48 | 0,18 |
| /e/ | 8,91 | 0,53 | 0,19 |
| /u/ | 2,80 | 0,37 | 0,14 |
| /t/ | 7,42 | 0,51 | 0,19 |
| /s/ | 7,40 | 0,56 | 0,21 |
| /n/ | 6,35 | 0,47 | 0,17 |
| /k/ | 4,43 | 0,52 | 0,19 |
| /y/ | 4,20 | 0,31 | 0,11 |
| /m/ | 3,82 | 0,38 | 0,14 |
| /u/ | 3,76 | 0,29 | 0,11 |
| /l/ | 2,74 | 0,25 | 0,09 |
| /y/ | 1,89 | 0,29 | 0,11 |
| /ð/ | 1,65 | 0,31 | 0,11 |
| /x/ | 1,57 | 0,29 | 0,11 |
| /f/ | 1,35 | 0,20 | 0,07 |
| /z/ | 1,18 | 0,19 | 0,07 |
| /θ/ | 1,17 | 0,23 | 0,08 |
| /v/ | 0,92 | 0,20 | 0,07 |
| /d/ | 0,63 | 0,13 | 0,05 |
| /b/ | 0,44 | 0,14 | 0,05 |
| /n/ | 0,29 | 0,11 | 0,04 |
| /g/ | 0,29 | 0,10 | 0,04 |
| /ts/ | 0,14 | 0,11 | 0,04 |
| /dz/ | 0,03 | 0,04 | 0,01 |

ΠΙΝΑΚΑΣ 10

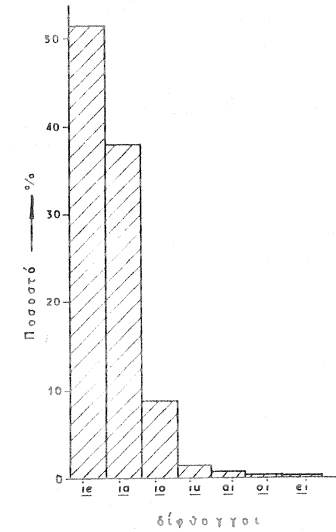
ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΤΩΝ ΔΙΦΘΟΓΓΩΝ

| ΔΙΦΘΟΓΓΟΣ | ΠΟΣΟΣΤΟ | ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ | ΟΡΙΟ ΕΜΠΙΣΤΟΣΥΝΗΣ |
|-----------|-----------|-----------------|-------------------|
| w | \bar{w} | s % | 95% % |
| /ie/ | 51,67 | 6,90 | ± 2,53 |
| /ia/ | 37,95 | 6,07 | 2,23 |
| /io/ | 8,72 | 2,88 | 1,06 |
| /iu/ | 1,06 | 0,80 | 0,29 |
| /ai/ | 0,43 | 0,73 | 0,27 |
| /oi/ | 0,18 | 0,41 | 0,15 |
| /ei/ | 0,02 | 0,12 | 0,04 |

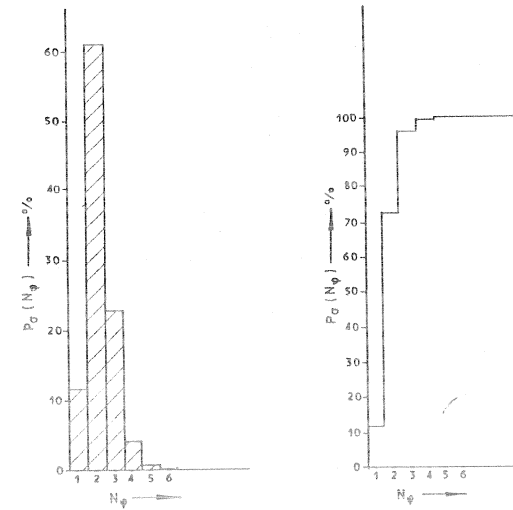
Τά στοιχεία τῶν Πινάκων 8 καί 9 δίδονται μέ τή μορφή Ιστογραμμάτων στό Σχήματα 6 καί 7.



Σχήμα 6. Ιστόγραμμα κατανομής τῶν φωνημάτων



Σχήμα 7. Ιστόγραμμα κατανομής τῶν διφθόγγων

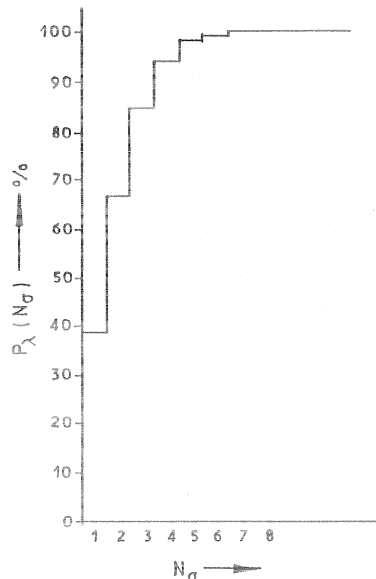
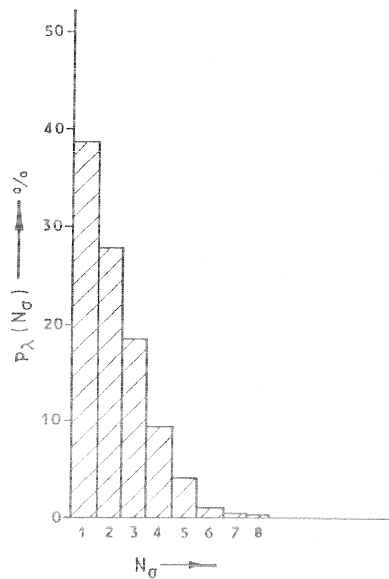


Σχ. 8

Στόν Πίνακα 11 καί στό Σχήμα 8 δίνονται τά στοιχεΐα τοῦ ἱστογράμματος καί τῆς ἀθροιστικῆς κατανομῆς τῶν φωνημάτων στίς συλλαβές. Στόν Πίνακα 12 καί στό Σχήμα 9 δίνονται τά στοιχεΐα τοῦ ἱστογράμματος καί τῆς ἀθροιστικῆς κατανομῆς τῶν συλλαβῶν στίς λέξεις. Στόν Πίνακα 13 καί στό σχῆμα 10 δίνονται τά στοιχεΐα τοῦ ἱστογράμματος καί τῆς ἀθροιστικῆς κατανομῆς τῶν λέξεων στίς ἐκφωνήσεις.

ΠΙΝΑΚΑΣ 11

| ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΩΝΗΜΑΤΩΝ N_{ϕ} | ΠΟΣΟΣΤΟ ΣΥΛΛΑΒΩΝ $r_{\sigma} (N_{\phi})\%$ | ΠΟΣΟΣΤΟ ΣΥΛΛ. ΜΕ ΑΡ. ΦΩΝ. Ε N_{ϕ} $P_{\sigma} (N_{\phi}) \%$ |
|---------------------------------|---|--|
| 1 | 11,83 | 11,83 |
| 2 | 61,00 | 72,83 |
| 3 | 22,66 | 95,49 |
| 4 | 4,17 | 99,66 |
| 5 | 0,35 | 100,01 |
| 6 | 0,01 | 100,02 |



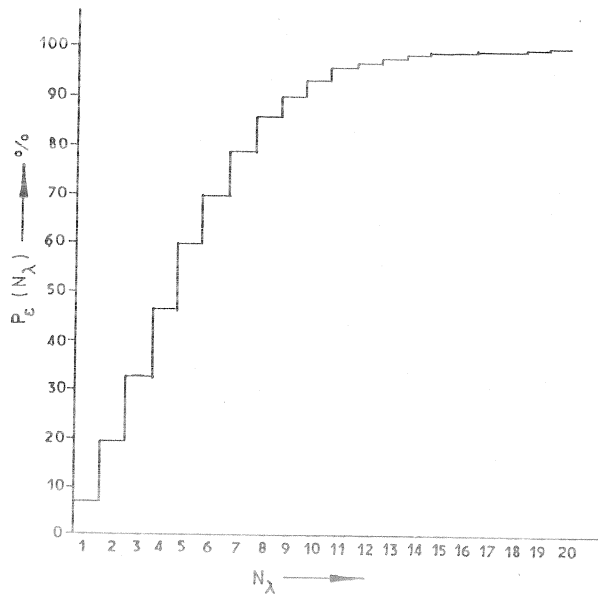
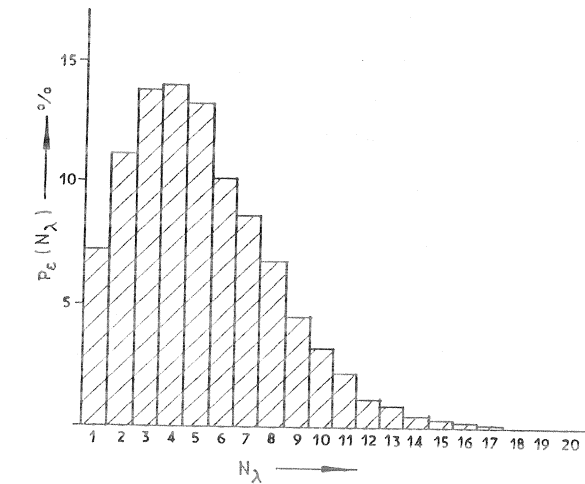
Σχήμα 9

ΠΙΝΑΚΑΣ 12

| ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΥΛΛΑΒΩΝ N_{σ} | ΠΟΣΟΣΤΟ ΛΕΞΕΩΝ $P_{\alpha} (N_{\sigma}) \%$ | ΠΟΣΟΣΤΟ ΛΕΞ. ΜΕ ΑΡ. ΣΥΛ. Ε $N_{\sigma} P_{\alpha} (N_{\sigma}) \%$ |
|----------------------------------|--|---|
| 1 | 38,58 | 38,58 |
| 2 | 27,90 | 66,48 |
| 3 | 18,49 | 84,97 |
| 4 | 9,62 | 94,59 |
| 5 | 4,07 | 98,66 |
| 6 | 1,16 | 99,82 |
| 7 | 0,15 | 99,97 |
| 8 | 0,03 | 100,00 |

ΠΙΝΑΚΑΣ 13

| ΑΡΙΘΜΟΣ ΛΕΞΕΩΝ N_{λ} | ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΚΦΩΝΗΣΕΩΝ $P (N_{\lambda}) \%$ | ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΚΦ. ΜΕ ΑΡ. ΛΕΞ. $N_{\lambda} P (N_{\lambda}) \%$ |
|---------------------------------|--|--|
| 1 | 7,27 | 7,27 |
| 2 | 11,16 | 18,43 |
| 3 | 13,81 | 32,24 |
| 4 | 14,05 | 46,29 |
| 5 | 13,28 | 59,59 |
| 6 | 10,23 | 69,80 |
| 7 | 8,75 | 78,55 |
| 8 | 6,86 | 85,41 |
| 9 | 4,65 | 90,06 |
| 10 | 3,36 | 93,42 |
| 11 | 2,37 | 95,79 |
| 12 | 1,29 | 97,08 |
| 13 | 0,98 | 98,06 |
| 14 | 0,59 | 98,65 |
| 15 | 0,51 | 99,16 |
| 16 | 0,37 | 99,53 |
| 17 | 0,18 | 99,71 |
| 18 | 0,14 | 99,85 |
| 19 | 0,12 | 99,97 |
| 20 | 0,05 | 100,00 |



Σχήμα 10

4. ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ

Στήν παρούσα εργασία καί στήν αντίστοιχη φάση βοήθησαν οι ακόλουθοι συνεργάτες των οποίων ή συμβολή υπήρξε σημαντική:

Ή κ. Τούλα Κουμιώτη-Παπαδοπούλου, επιμελήτρια τής Φιλοσοφικής Σχολής του Πανεπιστημίου Ἀθηνών στή σύνταξη του Πίνακα ἔργων αντιπροσωπευτικῶν νεοελλήνων συγγραφέων σέ στρωτή δημοτική γλώσσα. Ἀπό τόν πίνακα αὐτό πάρθηκαν τά δείγματα κειμένων πού ἀναλύθηκαν.

Οἱ κ.κ. Παναγιώτης Παναῆς, φυσικός-ραδιοηλεκτρολόγος Δημήτρης Φωτόπουλος καί Γιάννης Σύλλας, ἠλεκτρονικοί, στό κοπιαστικό ἔργο τής φωνηματικῆς μεταγραφῆς τῶν κειμένων γιά νά γίνουν ἀναγνώσιμα ἀπό τόν ἠλεκτρονικό ὑπολογιστή. Οἱ τέσσερις τελευταῖοι πραγματοποίησαν καί τή διάτρηση τῶν κειμένων σέ κάρτες ὑπολογιστῆ.

Οἱ συνάδελφοι Π. Παναῆς, Γ. Μουρούλης καί Δ. Ψάθας συνέλαβαν μέ τίς ιδέες τους γιά τή σύνταξη τῶν κανόνων τῆς φωνηματικῆς μεταγραφῆς. Ὁ κ. Δ. Ψάθας συνέλαβε ἐπίσης, οὐσιαστικά, στήν ἀνάπτυξη τῶν προγραμμάτων τοῦ ὑπολογιστῆ.

Ή βοήθεια τοῦ κ. Γ. Σύλλα στό πέρασμα τῶν προγραμμάτων ἀπό τόν ὑπολογιστή καθώς καί γενικά στήν ἐπεξεργασία ὑπῆρξε πραγματικά πολύτιμη.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Richards D.L. "Telecommunication by speech", Butterwoths, 1973.
- Miller G.A., Language and communication, M. Graw Hill, 1951.
- Μπαμπινιώτη Γ. "Θεωρητική Γλωσσολογία" 1980.
- Παπακωνσταντίνου Ν.Δ. "Άγωγή του λόγου-Όρθοφωνία", Έκδόσεις "Δωδώνη", 1979.
- Καραντινού Σ. "Σύστημα άγωγής του προφορικού λόγου" Τόμος 1, 1961.
- Καραντινού Σ. "Σύστημα άσκήσεων του προφορικού λόγου" Τεύχος 1, 1961.
- Μυράτ Δ. "Η Άγωγή του λόγου" ΒΙΒΛΙΟΠΩΛΕΙΟ ΤΗΣ "ΕΣΤΙΑΣ", 1979
- Fletcher H. "Speech and hearing in communication", Robert E., Krieger Publ, Company, 1972.
- Potter R.K. et al, "visible speech" Dover N.Y., 1966.
- Flanagan J.L., "Speech analysis Synthesis and perception", Springer-Verlag Berlin. Heidelberg. New York 1972
- "Νεοελληνική Γραμματική", Όργανισμός Έκδόσεως Διδακτικών Βιβλίων, Άθήνα 1980.
- "Άκουστική-Όρολογία περιβαλλοντικής άκουστικής " Έλληνικό Πρότυπο ΕΛΟΤ 556.1, 1981.

ΣΥΖΗΤΗΣΗ ΣΤΡΟΓΓΥΛΗΣ ΤΡΑΠΕΖΗΣ Ι

«ΚΤΙΡΙΑΚΗ ΑΚΟΥΣΤΙΚΗ»

Συζητητές:

- Ε. Τζεκάκης, Άρχιτέκτων Δρ. Μηχ. ΑΠΘ
- Α. Τροχίδης, Φυσικός Δρ. Μηχ. ΑΠΘ
- Κ. Περγαντής, Μηχανολόγος Μηχανικός ΑΠΘ
- Κ. Βαλεοντής, Φυσικός Ραδιοηλεκτρολόγος ΟΤΕ

Τ Ζ Ε Κ Α Κ Η Σ :

Τό θέμα τῆς κτιριακῆς ἀκουστικῆς πού θά καλύψουμε σήμερα ("Κτιριακή ἀκουστική" προέκυψε ἀπό τόν ὄρο "building acoustics") ἔχουμε ἕνα πλάνο νά τό ἐξετάσουμε ἀπό ὀρισμένες ἀπόψεις: Ἀπό τήν ἀποψη τῆς νομοθεσίας, ἀπό τήν ἀποψη τῶν προδιαγραφῶν, ἀπό τήν ἀποψη τῶν ἐργαστηρίων, ἀπό τήν ἀποψη τῆς ἐκπαίδευσης καί τελικά ἀπό τήν ἀποψη τῆς Ἑλληνικῆς Ἀκουστικῆς Ἑταιρείας, δηλαδή τοῦ ρόλου πού μπορεῖ νά παίξει, στήν ἐξέλιξη αὐτοῦ τοῦ θέματος. Θά ἀρχίσουμε ἀπό τήν νομοθεσία, πάνω στήν ὁποία εἰπώθηκαν καί ὀρισμένα πράγματα τό πρῶτ, ξεκινώντας ἀπό τά βασικά σημεῖα, τοῦ ἑνός καί μοναδικοῦ κανονισμοῦ πού ἔχουμε, πού εἶναι τμήμα τοῦ Γενικοῦ Οἰκοδομικοῦ Κανονισμοῦ τοῦ 1973, καί ὁ ὁποῖος ἔχει βασικές ἐλλείψεις σέ θέματα ὅπως ἡ διαδικασίες μετρήσεων, καμπύλες ἀξιολογήσεως, προδιαγραφές ὀργάνων κλπ. Στό σημεῖο αὐτό, σήμερα, ὑπάρχουν πρότυπα τοῦ ΕΛΟΤ πού καλύπτουν ἀρκετά ὀρισμένα ἀπό αὐτά τά σημεῖα καί μέ τήν εὐκαιρία ὁ κ. Κ. Βαλεοντίης, πού εἶναι πρωτοβάθμια στήν δημιουργία αὐτῶν τῶν προτύπων, θά μπορούσε νά μᾶς πεί συνοπτικά, τί πρότυπα τοῦ ΕΛΟΤ μπορεῖ νά χρησιμοποιήσει κανεῖς γιά νά ἔχει ἔτοιμα στοιχεῖα γιά ἕναν ποιό ἐκσυγχρονισμένο κανονισμό.

Β Α Λ Ε Ο Ν Τ Η Σ :

Θά ἤθελα πρῖν ἀπαντήσω στήν ἐρώτηση, νά ξεχωρίσω τά πρότυπα καί τούς κανονισμούς. Τά πρότυπα σέ διεθνή κλίμακα καί σέ ἐθνική, δέν εἶναι πάντα ὑποχρεωτικά, ἀλλά καθορίζουν μεθοδολογίες στίς ὁποῖες βασίζονται οἱ κανονισμοί, καί οἱ νομοθέτες πού δημιουργοῦν τούς κανονισμούς.

Ὁ ΕΛΟΤ δημιουργεῖ ἐλληνικά πρότυπα, δηλαδή βασίζεται σέ διεθνή πρότυπα, ἢ σέ ἄλλα ξένα ἐθνικά, ἀγγλικά, γερμανικά κλπ. ἀνάλογα, ὅταν δέν ὑπάρχει ἀντίστοιχο διεθνές πρότυπο. Ἑλληνικά πρότυπα, τά ὁποῖα δέν ἔχουν χαρακτήρα ὑποχρεωτικό. Βέβαια καλό εἶναι νά ἐφαρμόζουμε ὅλοι τό ἴδιο πρότυπο γιά νά ἔχουμε συγκρίσιμα ἀποτελέσματα καί νά μπορούμε νά συνεννοούμαστε μέ μιὰ κοινή γλώσσα. Ἀλλά δέν εἶναι ὑποχρεωτικά. Αὐτό, γιά νά ξεκαθαρίσουμε τήν ἔννοια τοῦ προτύπου ἀπό τήν ἔννοια τοῦ νόμου. Ἀντίστοιχα οἱ κανονισμοί, πού ἔχουν ἰσχύ νόμου, βγαί-

(Ἐκτός ἀπό τούς συζητητές πού τά ὀνόματά τους ἀναφέρονται παραπάνω, στή συζήτηση πῆραν μέρος πολλοί συνάδελφοι. Τῆ συζήτηση ἀνοίξε ὁ Πρόεδρος τῆς Ἑταιρείας Γιάννης Σημαντώνης. Ἀπό τούς συναδέλφους πού πῆραν μέρος στή συζήτηση, ἀναγνωρίστηκαν ἀπό τίς ἠχογραφήσεις οἱ συνάδελφοι Θόδωρος Ἀργουδέλης καί Γιώργος Παπανικολάου. "Ὅλοι οἱ ἄλλοι ἀναφέρονται σάν "ἀκροατές").

Σ Η Μ Λ Ν Τ Ω Ν Η Σ :

Ὅπως ἔχει προγραμματιστεῖ ἡ συνεδρίαση αὐτή θά ἀφιερῶθῃ σέ μιὰ συζήτηση στρογγυλῆς τραπέζης, πού θά γίνεῖ, ἀπό ἀνθρώπους πού ἔχουνε ἰδιαίτερα δουλέψει καί μέ ἰδιαίτερα μεγάλη πεῖρα, ἐκτός ἀπό τίς θεωρητικές γνώσεις, πάνω στά θέματα κτιριακῆς ἀκουστικῆς. Δέν εἶναι βέβαια οἱ μόνοι, ὑπάρχουν κι ἄλλοι, ἔως καί μεταξύ μας, καί θά πρέπει ὅλοι μας νά συμμετέχουμε ἐνεργά στή συζήτηση. Θά ἤθελα νά καλέσω ἕναν - ἕναν αὐτούς πού θά συμμετάσχουν στήν συζήτηση. Ὁ κ. Ε. Τζεκάκης, Ἀρχιτέκτων, Δρ. Μηχανικός, Εἰδικός Ἐπιστῆμων στό Α.Π.Θ. ὁ κ. Α. Τροχίδης, Φυσικός, Δρ. Μηχανικός, ἐπίσης ἀπό τό Α.Π.Θ. πού ἔχει μιὰ ἰδιαίτερη εἰδίκευση σέ θέματα δονήσεων, ὁ κ. Κ. Περγαντίης, Μηχανολόγος, Μηχανικός, ἀπό τό Α.Π.Θ. καί ὁ κ. Κ. Βαλεοντίης, Φυσικός, Ραδιοηλεκτρολόγος, ἀπό τήν Δ/ση Ἐρευνῶν τοῦ Ο.Τ.Ε. Ὅπως ἤδη ἀναφέραμε ἡ συζήτηση θά προωθηθεῖ βέβαια ἀπό τήν ομάδα τῶν συζητητῶν, αὐτό ὅμως δέν σημαίνει ὅτι ἐμεῖς σάν ἀκροατήριο δέν πρέπει νά συμμετέχουμε μέ ἀπόψεις ἢ ἐρωτήσεις. Ἐπειδή ἡ συζήτηση προβλέπεται μεγάλη, θά ἤθελα νά δώσω τό λόγο στόν κ. Τζεκάκη καί νά παρακαλέσω νά ἀρχίσῃ ἡ συζήτηση.

νουν από τό κράτος καί θά πρέπει νά βασιζονται σέ πρότυπα. Στόν Γ.Ο.Κ. άπ'ότι ξέρω γίνεται μνεϊα στά διεθνή πρότυπα (τότε δέν ύπήρχε ΕΛΟΤ) καί αναφέρεται ότι οι μετρήσεις θά γίνονται σύμφωνα μέ τά διεθνή πρότυπα του Ι.Σ.Ο. Πλήν όμως έχει διάφορα άλλα στοιχεία στα όποια δέν έχει ακολουθήσει τά πρότυπα Ι.Σ.Ο. καί τά όποια θά τά δούμε μετά ένα πρός ένα.

Τώρα, από πλευράς ελληνικής ύπάρχουν σήμερα τά πρότυπα τής σειράς ΕΛΟΤ, 370, πού είναι 8 πρότυπα, καί περιγράφουν λεπτομερώς πώς γίνονται οι μετρήσεις ήχομονώσεων, σέ έργαστήρια αλλά καί έπιτόπιες μετρήσεις σέ ήδη κατασκευασμένα κτίρια, μετρήσεις δηλαδή χωρισμάτων συγκεκριμένης κατασκευής, τά όποια κατασκευάζονται στό έργαστήριο, αλλά καί έπιτόπιες μετρήσεις σέ πραγματικά κτίρια μέ διάφορα χωρίσματα, είτε διαχωριστικά τοιχώματα, ή πατώματα ή έξωτερικά τοιχώματα δηλαδή προσόψεις κτιρίων. Αύτά τά πρότυπα είναι 8 τό ΕΛΟΤ, 370, 1 έως 8. Αύτά τά πρότυπα καλύπτουν πλήρως τό πρόβλημα των μετρήσεων, πώς πρέπει νά γίνονται οι μετρήσεις, καί είναι τεχνικά ίσοδύναμα μέ τά αντίστοιχα διεθνή πρότυπα του Ι.Σ.Ο. τά όποια είναι ISO 140/1-/8. Τά ελληνικά πρότυπα, δέν είναι μετάφραση του Ι.Σ.Ο. άκριβώς, είναι ελληνική απόδοση, ώστε νά μπορέσει ένας Έλληνας νά καταλάβει καί νά εφαρμόσει ένα πρότυπο. Στο πρόγραμμα του ό ΕΛΟΤ, έχει νά βγάλλη καί μιá σειρά προτύπων, τρία, πού θά άφορούν τήν άξιολόγηση των ήχομονώσεων δηλαδή άφου κάνει κανείς τίς μετρήσεις καί βγάλλει τά άποτελέσματά του, πώς μετά νά άξιολογεί τά άποτελέσματα αύτά. Μέχρι τώρα ό διεθνής όργανισμός τυποποίησης είχε μιá σύσταση, τήν σύσταση R 717 μέ τήν όποία περιγράφεται ή διαδικασία άξιολόγησης των άποτελεσμάτων των μετρήσεων πού έκανε μέ τό ISO R 140. Αύτή ή σύσταση είναι υπό αναθεώρηση καί έχει μορφή σχεδίου διεθνούς προτύπου. Διατηρείται τό ίδιο νούμερο 717 καί χωρίζεται ή σύσταση σέ τρία μέρη καί μέ αύτά τά τρία πρότυπα συμπληρώνει τήν σειρά των προτύπων πού άφορούν τίς μετρήσεις. Αύτά τά τρία πρότυπα του ISO πού είναι άκόμη σέ μορφή σχεδίου, έχει στό πρόγραμμά του ό ΕΛΟΤ νά τά βγάλλει σέ αντίστοιχα ελληνικά πρότυπα, συγκεκριμένα ήδη έχουν πάρει τόν αριθμό ΕΛΟΤ 461/1, ..2, ..3, 'Υπάρχει καί ένα άλλο πρότυπο πού δέν άφορά τήν ήχομόνωση, αλλά τήν ήχοαπομόνωση. Δηλαδή πόση ήχοαπομόνωση ύπάρχει μεταξύ δύο χώρων άνεξάρτητα από τό διαχωρι-

στικό τοίχωμα πού ύπάρχει, διότι δέν μπαίνει μόνο θόρυβος από τόν ένα χώρο μόνο στόν άλλο, αλλά ακολουθεί διάφορες διαδρομές (πλευρική ήχομετάδοση). Αυτό τό πρότυπο είναι τό πρότυπο ΕΛΟΤ 493, πού καθορίζει μεθολογία για νά μετρήσει κανείς τόν βαθμό ήχοαπομόνωσης μεταξύ δύο γειτονικών δωματίων. Δέν είναι άπαραίτητο νά διαχωρίζονται μέ κοινό τοίχωμα, μπορεί νά είναι τοποθετημένα λοξά ή μπορεί νά έχουν μιá κοινή κολώνα. Γενικά τό ΕΛΟΤ 493, καθορίζει μεθολογία προσδιορισμού ήχοαπομόνωσης μεταξύ γειτονικών χώρων σέ πολυόροφα κτίρια.

Τ Ζ Ε Κ Α Κ Η Σ :

Τό συμπέρασμα είναι ότι έχουμε ελληνικά πρότυπα, είτε έτοιμα είτε σέ μορφή σχεδίων, τά όποια μπορούμε νά τά συμπεριλάβουμε ούσιαστικά αύτούσια στή νομοθεσία, ώστε νά καλύψουμε από τή μιá μεριά διαδικασίες μετρήσεων, καί από τήν άλλη μεριά καμπύλες άξιολόγησης καί άκόμη περισσότερο νά καλύψουμε τήν έννοια μετάδοσης άνάμεσα σέ χώρους άνεξάρτητα από τήν σχετική τους θέση.

Β Α Λ Ε Ο Ν Τ Η Σ :

Ούσιαστικά οι κανονισμοί πρέπει άπλώς νά λένε ότι οι μετρήσεις θά γίνονται σύμφωνα μέ τό ΕΛΟΤ... 'Ο κανονισμός δέ πρέπει νά λείι τρόπο ή μεθοδολογία μετρήσεων. 'Ο ύπουργός όταν ύπογράφει από κάτω δέν έχει καμία άρμοδιότητα νά άποφασίσει πώς θά γίνονται οι μετρήσεις διότι δέν είναι ειδικός, σέ θέματα μετρήσεων άκουστικής. Καί μάλιστα πολλές φορές παρετηρήθη τό φαινόμενο ό ύπουργός νά διορθώνει τεχνικά κείμενα, τήν τελευταία στιγμή πού ύπογράφει. Οι κανονισμοί πρέπει νά παραπέμπουν σέ πρότυπα ώστε νά είναι δυνατόν ό κανονισμός νά ίσχύει συνεχώς ενώ τό πρότυπο θά μπορεί νά έκσυγχρονίζεται & σήμερα νά έχει αύτήν τήν μορφή, ενώ ύστερα από 5 χρόνια νά αναθεωρηθί νά έκσυγχρονισθί, χωρίς νά έπηρθέσει τήν λειτουργία του κανονισμού.

Τ Ζ Ε Κ Α Κ Η Σ :

Παράλληλα όμως δέν έχει προχωρήσει καμία έννοια προδιαγραφής όσον αναφορά όργανα μετρήσεως. Καί σέ άλλους κανονι-

σιμούς απ'ότι ξέρουμε, αναφέρεται κανείς στα πρότυπα της ΙΕC, για προδιαγραφές όργάνων. Υπάρχει κανένα πρόγραμμα να προχωρήσουμε σε μεταφορά στα ελληνικά αυτών των προδιαγραφών;

Β Α Λ Ε Ο Ν Τ Η Σ:

Μπορώ να σάς απαντήσω. Ήδη στο φετεινό πρόγραμμα ο ΕΛΟΤ, άλλο αν δεν πραγματοποιήθηκε διότι υπήρχαν προβλήματα οικονομικά, είχε μιιά σειρά προτύπων που θά καλύπτουν ακριβώς τά όργανα μετρήσεων δηλαδή τά ήχώμετρα.

Α Κ Ρ Ο Α Τ Η Σ:

Σέ τί θά ώφελήσει ή μεταφορά στα ελληνικά, προτύπων για όργανα τήν στιγμή που δέν κατασκευάζονται. Για τήν είσαγωγή τους, μπορούμε να χρησιμοποιούμε αυτούσια τά πρότυπα της Ι.Ε.С.

Β Α Λ Ε Ο Ν Τ Η Σ:

Τό γεγονός ότι δέν μπορούμε να κατασκευάσουμε ήχώμετρα σήμερα, δέν σημαίνει ότι δέν μπορούμε να βγάλουμε αύριο. Μπορεί κάποιος Έλληνας να άσχοληθεί και να φτιάξει. Έξ 'άλλου, ο Δημόκριτος κατασκευάζει ήλεκτρονικά όργανα. Έκτός από τεχνικές προδιαγραφές καθορίζονται μέσα στα πρότυπα και οι μεθοδολογίες για τό πώς χρησιμοποιούμε τά όργανα αυτά. Δηλαδή δέν αναφέρει τό πρότυπο μόνο ότι πρέπει να έχει αυτή τήν ευαισθησία, ή ότι πρέπει να έχει εκείνο τό τεχνικό χαρακτηριστικό, έκτός απ'αυτά πρέπει να έχει και τόν τρόπο με τόν όποιο γίνεται ή χρήση τους. Έπομένως σ'αυτό τό σημείο πρέπει να ύπάρχη αντίστοιχο ελληνικό, πρότυπο τό όποιο θά βοηθάει τόν τεχνικό που θά άσχοληθεί με μετρήσεις.

Π Ε Ρ Γ Α Ν Τ Η Σ:

Πάνω σ'αυτό τό σημείο, πιστεύω ότι ή τυποποίηση που θά ύπάρχει, δέν θά διαφέρει σε ουσιαστικά σημεία από τήν διεθνή τυποποίηση γιατί σ'αυτήν καθορίζονται ώρισμένες κλάσεις όργάνων, οι όποιες δέν μας συμφέρει να τίς αλλάξουμε. Αν τίς αλλάξουμε δέν θά είναι συγκρίσιμες οι δικές μας με τίς μετρήσεις που γίνονται στο έξωτερικό. Όστόσο σκεφθείτε ότι θά εί-

ναι πολύ πιο εύκολο σε κάποιο μηχανικό, ή σε κάποιο πτυχιούχο άνωτέρας σχολής ο όποιος θά κάνει μιιά άπλή μέτρηση, τό να μπορεί να έχει στα ελληνικά αυτό τό πρότυπο, που θά το ύπιδρέψει και να δουλέψει τό όργανο σωστά, και να κάνει σωστά τήν μέτρησή του. Προφανώς οι κατηγορίες που έχει, οι άκρίβειες που αναφέρει μέσα αυτό τό πρότυπο θά κρατηθούνε. Άπλως μπορούμε να κάνουμε εύκολα τήν δουλειά μας και χωρίς να ξέρουμε άγγλική όρολογία.

Β Α Λ Ε Ο Ν Τ Η Σ:

Γιά να ύποστηρίξω αυτά που λέτε αναφέρω ότι ύπάρχουν ένθνικά πρότυπα, όπως τά Βρετανικά Πρότυπα, που δέν είναι παρά αντίγραφα των προτύπων της Ι.Ε.С., παρά τό γεγονός ότι δέν ύπάρχει σ'αυτή τήν περίπτωση ούτε και θέμα γλώσσας, που, και στις δύο περιπτώσεις είναι τά άγγλικά.

Α Κ Ρ Ο Α Τ Η Σ:

Υπάρχει μήπως καμμιά ντιρεκτίβα της ΕΟΚ που να επιβάλλει τήν έννοποίηση των τεχνικών προτύπων;

Β Α Λ Ε Ο Ν Τ Η Σ:

Σέ σχέση με θέματα ΕΟΚ, νομίζω, ότι μπορεί να απαντήσει ο κ. Σημαντώνης.

Σ Η Μ Α Ν Τ Ω Ν Η Σ:

Αυτή ή ντιρεκτίβα που λέτε δέν ύπάρχει. Άλλά και αν υπήρχε, θά άκολουθούσαμε ακριβώς αυτή τήν ντιρεκτίβα. Πάνω σ'αυτό δέν νομίζω ότι ύπάρχει καμμιά άμφιβολία.

Α Κ Ρ Ο Α Τ Η Σ:

Τί γίνεται στην περίπτωση που ύπογράφεται μιιά σύμβαση έργων με βάση κάποιο πρότυπο ΕΛΟΤ και κατά τήν έκτέλεση του έργου ο ΕΛΟΤ άναθεωρεί τό πρότυπο αυτό και βγάξει νέα έκδοση με νέα ήμερομηνία.

Β Α Λ Ε Ο Ν Τ Η Σ:

Σ'αυτή τήν περίπτωση ίσχύει τό πρότυπο με βάση τήν ήμε-

ρομηνία πού αναφέρεται στην σύμβαση. Δέν είναι δυνατό σέ μία σύμβαση νά ζητιέται ή εφαρμογή ενός προτύπου μέ μεταγενέστερη ήμερομηνία.

Α Ρ Γ Ο Υ Δ Ε Λ Η Σ :

"Αν καί είναι σωστό νά αναφέρονται οι κανονισμοί σέ πρότυπα, ώστε νά μήν επέκτεινονται σέ τεχνικές λεπτομέρειες, υπάρχουν καί περιπτώσεις όπου αυτό δέν πρέπει νά εφαρμόζεται. Φέρνω γιά παράδειγμα τήν απόφαση γιά σιγαστήρες στίς αερόσφυρες του Ύπουργείου Κοινωνικών Ύπηρεσιών, πού καθορίζει, γιά τήν περίπτωση αυτή έναν πολύ απλό καί πρακτικό τρόπο μέτρησης, πού εξυπηρετεί τίς ανάγκες του κανονισμού.

Σ Η Μ Α Ν Τ Ω Ν Η Σ :

"Επειδή τυχαίνει ή ύπηρεσία μου νά έχει δημιουργήσει αυτή τήν απόφαση έχω νά παρατηρήσω τά εξής: "Η ύγειονομική Διάταξη "περί χρήσεως σιγασμένων αεροσφυρών" είναι κάτι διαφορετικό από τό οποιοδήποτε πρότυπο ΕΛΟΤ ή ISO πού αφορά μετρήσεις ή προσδιορισμούς ισχύος αεροσφυρών κλπ. "Η διαφορά είναι ότι στην Ύγειονομική Διάταξη περιγράφεται μία απλή μέτρηση, επί τόπου, τήν ώρα τής λειτουργίας τής αερόσφυρας, ενώ τά πρότυπα καί ακόμη καί ή σχετική ντιρεκτίβα τής ΕΟΚ αφορούν έγκριση τύπου. "Επομένως περιγράφουν μία πολυσύνθετη μέθοδο προσδιορισμού στάθμης ήχητικής ισχύος, κάτι τελείως διαφορετικό από τήν απλή επί τόπου μέτρηση πού προβλέπει ή Διάταξη.

Β Α Λ Ε Ο Ν Τ Η Σ :

Πάνω σ'αυτό θα μπορούσε νά δημιουργηθή ένα ΕΛΟΤ μέ τήν μέθοδο αυτή, σάν μία τεχνική μέθοδο μετρήσεως, πρακτική καί απλή στην οποια μπορεί νά αναφέρεται οποιαδήποτε ύπουργική απόφαση.

Α Κ Ρ Ο Α Τ Η Σ :

"Έχει γίνει μέχρι τώρα στην Ελλάδα μέτρηση μέ βάση τό ISO R 140;

Β Α Λ Ε Ο Ν Τ Η Σ :

"Από όσο γνωρίζω τό Πολυτεχνείο έχει κάνει καί κάνει τέτοιες μετρήσεις.

Α Κ Ρ Ο Α Τ Η Σ :

"Υπάρχουν μεγάλες διαφορές απόψεων σέ θέματα προτύπων χώρων γιά τίς μετρήσεις αυτές καθώς επίσης καί σέ θέματα καταλληλότητας ήχητικών πηγών. "Ακόμη υπάρχουν καί τεχνικά θέματα πού δημιουργούν στην πράξη μεγάλες δυσκολίες.

Τ Ζ Ε Κ Α Κ Η Σ :

Νά προχωρήσουμε λίγο παρακάτω διότι όλα τά θέματα σχετίζονται μέ αυτά πού συζητάμε. Καί επίσης νά έχουμε υπ' όψη μας ότι τό δεύτερο κομμάτι τής συζητήσεως, είναι οι προδιαγραφές. "Αρα καί εκεί θα μιλήσουμε γιά ΕΛΟΤ. "Ένα χαρακτηριστικό τό οποίο πρέπει νά έχει ένας κανονισμός γιά ήχομωσσεις, είναι νά καλύπτει όλες τίς περιπτώσεις των κτιρίων καί βέβαια τά κτίρια πού περιέχουν μέσα τους ένοχλητικές χρήσεις καί νά καλύπτει όλες τίς πιθανές σχέσεις χώρων μεταξύ τους καί νά καλύπτει όλες τίς οδούς πού χρησιμοποιεί ο θόρυβος γιά νά κινηθεί από τόν ένα χώρο στον άλλο. Σ'αυτό τό σημείο ο κανονισμός έχει σημαντικές έλλείψεις καί σ'αυτό τό σημείο τό πρότυπο ΕΛΟΤ 493 χρησιμεύει γιά νά δει κανείς τί ένόχληση υπάρχει από έναν χώρο σ'ένα άλλο, όταν αυτοί οι δύο χώροι δέν έχουν καποια άμεση σχέση μεταξύ τους, δηλαδή μπορεί νά βρίσκονται μέσα στό ίδιο κτίριο αλλά μπορεί νά απέχουν αρκετά μέτρα ή καί αρκετά πατώματα μεταξύ τους.

Β Α Λ Ε Ο Ν Τ Η Σ :

Μόνο πού αφορά πολυώροφα κτίρια, έπομένως διαστάσεις περιορισμένες καί όχι χώρους μέ μεγάλες διαστάσεις.

Δεδομένου ότι αυτή ή επέκταση σέ όλα τά κτίρια, σέ όλες τίς πιθανές σχέσεις χώρων καί σέ όλες τίς οδούς μεταδόσεων είναι κάτι πού μπορεί νά γίνει μέ κάποια σχετικά απλή ανάλυση των σχέσεων πού μπορεί νά υπάρχουν, μπορεί νά μπει εύκολα σέ έναν τέτοιο κανονισμό. Κάτι τό οποίο λείπει τελείως από τόν κανονισμό είναι ή έννοια τής μειώσεως των θορύβων των έγ-

καταστάσεων. Σ' αυτό έχω νά κάνω γενικά μιιά παρατήρηση, ότι οι έγκαταστάσεις αυτή τήν στιγμή παρ' όλο πού δημιουργούν κάποιο θόρυβο, συνήθως δέν ένοχλοϋν, κάτι πού παύει νά ίσχύει μόλις ήχομονώσουμε τό κτίριο. Δηλαδή εάν σήμερα δέν μάς ένοχλοϋν διάφοροι θόρυβοι όπως τό άσανσέρ, τό καλοριφέρ ή τό ψυκτικό ή οι βρύσες ή τά καζανάκια ή ότιδήποτε, άν τό κτίριο ήχομονωθεί και οι χώροι μας έχουν χαμηλότερη στάθμη, οι στάθμες αύτών τών θορύβων παραμένουν και προβάλλονται μέ συνέπεια σημαντική ένόχληση.

Δέν ξέρω άν μπορούσε νά μάς πει ό κ. Περιγαντής όρισμένα πράγματα για θορύβους έγκαταστάσεων, τί προβλέπεται, τί μετριέται κλπ.

Π Ε Ρ Γ Α Ν Τ Η Σ :

Οι έγκαταστάσεις στό κτίριο στην Ελλάδα είναι μιιά πολύ κακή ιστορία. Στη χώρα μας τό κτίριο ξεκινάει και τελειώνει στους τοίχους οι όποιοι θά κτισθοϋνε και στά δοκάρια και στις κολόνες. Τά υπόλοιπα έρχονται σαν προσθήκες και αυτόματως θεωρείται ότι όλα θά δουλέψουν σωστά και άν δέν δουλέψουν δέν μάς ένδιαφέρει και πολύ. Έκείνο πού θά ήθελα νά πώς γενικά όσο αναφορά τό Γ.Ο.Κ., και νά προχωρήσω περισσότερο άπ' όσο τό προχώρησε ό κ. Τζεκάκης, είναι ότι όχι άπλως έχει όρισμένες έλλείψεις, αλλά ειδικά στό θέμα της κάλυψης τών κτιρίων άπό έννοχλητικές χρήσεις και τήν κάλυψη τών πιθανών σχέσεων χώρων δέν έχει άπολύτως τίποτε μέσα. Άπλως καθορίζει πόσο θόρυβο πρέπει νά μειώνουν όρισμένα χωρίσματα και εκεί αρχίζει και εκεί τελειώνει. Για σκεφθείται όμως τήν έξής περίπτωση. Έχουμε μιιά πολυκατοικία ή όποία έχει δύο διαμερίσματα στόν δροφο, έχει μόνο κατοικίες, είναι πανταχόθεν έλεύθερη, μέ πρασιιά και δέντρα, είναι σε δρόμο πού έχει μεγάλη ήσυχία. Σκεφθείται τήν ίδια περίπτωση στόν κεντρικότερο δρόμο της Αθήνας, μέ όλο τόν θόρυβο πού βγάξει αύτός ό δρόμος, νά υπάρχει μιιά πολυκατοικία, δίπλα ένα συγκρότημα γραφείων, τό όποιο χωρίζεται συνήθως μέ δύο δρομικούς τοίχους. Πώς θά καλυφθοϋν, όλες οι καταστάσεις; Μπορεί νά πει ό νομοθέτης εάν μέν είναι άπλή κατοικία θά έχει τέτοιους τοίχους, εάν έχει δίπλα γραφείο θά έχει τέτοιους κλπ. Βέβαια αυτό τό πράγμα είναι ά-

δύνατο διότι οι περιπτώσεις μπορεί νά είναι άπειρες. Έκείνο όμως πού μπορεί νά γίνει και πρέπει νά γίνει και έχει εφαρμοστεί παντοϋ και θά μπορεί νά προσαρμοστεί στις ελληνικές συνθήκες, είναι έκτός άπό τήν ήχομονωτική ικανότητα τών χωρισμάτων θά πρέπει νά καθορισθοϋνε οι ελάχιστες και οι μέγιστες στάθμες πού θά πρέπει νά υπάρχουν σε ένα συγκεκριμένο χώρο όταν αύτός ό χώρος έχει μιιά όρισμένη χρήση. Δηλαδή ναί μέν ό έξωτερικός τοίχος πρέπει νά είναι τουλάχιστον μπατικός, αλλά εάν έχουμε ύπνοδωμάτιο ή στάθμη δέν πρέπει νά υπερβαίνει τά 35 dB(A) πού σημαίνει εάν έχουμε έξω 100dB δέν φτάνει ένας μπατικός τοίχος πρέπει νά γίνει και κάτι άλλο, οϋτως ώστε νά έχουμε ένα μέτρο προστασίας 65 dB. Καταλάβετε ποιό είναι τό πρόβλημα; Άς πάμε μετά στις έγκαταστάσεις. Οι έγκαταστάσεις είναι κάτι πού δέν υπάρχει στό κτίριο τουλάχιστον άπό άποψη θορύβου. Και οι στάθμες πού μπορεί νά έχουμε είναι πολύ σημαντικές. Ιδίως εάν έχουμε πολυώροφα κτίρια γραφείων ή άκόμη και κατοικιών μέ σύγχρονες μεθόδους θέρμανσης, εκεί τά πράγματα αρχίζουν και γίνονται πολύπλοκα. Μπορεί νά έχουμε ένα θαυμάσιο ήχομονωμένο κτίριο άπό έξωτερικό θόρυβο ή άπό θόρυβο μεταξύ τών κατοικιών τί γίνεται όμως μέ τις έγκαταστάσεις; Άνοίγει κάποιος τή βρύση στόν πρώτο δροφο και έννοχλοϋνται στόν 80. Αυτό πρέπει νά τό αντιμετωπίσουμε και τό σημαντικό είναι ότι για νά αντιμετωπισθεί δέν προϋποθέτει κανένα ιδιαίτερο κόστος. Μπορεί κανείς νά δώσει πολύ άπλές λύσεις μέ χαμηλό κόστος και νά τις εφαρμόσει σωστά μέ πολύ καλά άποτελέσματα.

Τ Ζ Ε Κ Α Κ Η Σ :

Στό θέμα τών έγκαταστάσεων πιστεύω ότι απαιτείται ή χρήση όρισμένων τυποποιημένων προϊόντων, για παράδειγμα, βρύσες μέ καθορισμένη μεγίστη στάθμη θορύβου, λεκάνες και καζανάκια επίσης μέ καθορισμένο θόρυβο, καθώς επίσης, και ό διαχωρισμός αύτών τών προϊόντων σε κατηγορίες. Μέ τόν τρόπο αυτό μπορεί εύκολα για κάθε κατηγορία κτιρίου νά προσδιορίζεται και ό απαραίτητος τύπος προϊόντων.

Σ Η Μ Α Ν Τ Ω Ν Η Σ :

"Όσο μικρό κι αν είναι τό κόστος, κανένας δέν πρόκειται νά εφαρμόσει κάτι τέτοιο, αν δέν υπάρχει κάποιος κανονισμός πού νά τά επιβάλλει. Καί ή έρώτησή μου είναι, μπορεί νά υπάρξει τέτοιος κανονισμός;

Β Α Λ Ε Ο Ν Τ Η Σ :

Προβλέπεται ή έκδοση προτύπων του ISO για τήν μέτρηση του θορύβου των υδραυλικών έγκαταστάσεων και του κλιματισμού και ταυτόχρονα έχουν ήδη ένωματωθεί στό πρόγραμμα της ΕΛΟΤ. Συνεπώς ο κανονισμός δέν πρέπει παρά νά καθορίσει όρια στάθμης θορύβου.

Π Ε Ρ Γ Α Ν Τ Η Σ :

Άκόμη, αν υπάρχουν μέγιστα ανεκτά όρια θορύβου κατά χώρο ανεξάρτητα από προέλευση, καλύπτεται και τό θέμα του θορύβου των έγκαταστάσεων, έμμεσα. Παράλληλα πρέπει νά υπάρξει ένας οδηγός για τους μηχανικούς, μέ στοιχεία για τά διάφορα διαθέσιμα προϊόντα, κάτι πού μπορεί νά γίνει και από τό Τεχνικό Έπιμελητήριο, μέ ένα ανεξάρτητο ειδικό έρευνητικό πρόγραμμα, πού νά καλύπτει τά προϊόντα της ελληνικής αγοράς. Άνάλογα προγράμματα εφαρμόζονται στην Γαλλία από τό C.S.T.B., και καλύπτουν προϊόντα πού παράγονται εκεί, είτε προϊόντα πού εισάγονται.

Α Κ Ρ Ο Α Τ Η Σ :

Γιά νά γίνει μία πιό όρθολογική κατανομή των απαιτήσεων ενός κανονισμού, θά έπρεπε νά υπάρχει ένας χάρτης θορύβου για κάθε πόλη και νά ρυθμίζονται οι απαιτήσεις έξωτερικής ήχομώσεως ανάλογα μέ τήν στάθμη της περιοχής.

Π Ε Ρ Γ Α Ν Τ Η Σ :

Πολύ σωστή παρατήρηση και είναι άκριβώς τό επόμενο σημείο. Η δημιουργία ζωνών σε πολεοδομική κλίμακα είναι κάτι τό αναμφισβήτητα αναγκαίο, αλλά μέ πρόβλεψη και για μελλοντικές εξέλιξεις, ώστε νά καλύπτονται οι διαφοροποιήσεις πού προκύπτουν από τίς αύξήσεις του κυκλοφοριακού φόρτου κλπ.

Τ Ζ Ε Κ Α Κ Η Σ :

Στό σημείο αυτό πρέπει νά τονιστεί ή σημασία του έσωτερικού κριτηρίου στάθμης, σαν δεύτερο κριτήριο, σε συνδιασμό, μέ τήν ήχομόνωση. Τό δεύτερο αυτό κριτήριο σε περιπτώσεις δύσκολες, όπως είναι ή γειτνίαση κέντρου διασκεδάσεως και ύπνοδωματίου, αποτελεί καθοριστικό παράγοντα. Σε τέτοιες περιπτώσεις ο τοίχος μπορεί θαυμάσια νά καλύπτει τίς απαιτήσεις του Γ.Ο.Κ. χωρίς όμως νά εξασφαλίζονται οι στοιχειώδεις συνθήκες για τήν ανάπαυση του γείτονα, και γίνεται φανερή ή ανάγκη του έσωτερικού κριτηρίου στάθμης. Πρέπει νά πούμε ότι και στους ξένους κανονισμούς μόλις τά τελευταία λίγα χρόνια εμφανίστηκαν ανάλογα κριτήρια.

Περνώντας στό θέμα του έξωτερικού θορύβου υπάρχει ένα θέμα συσχέτισεως της ήχομώσεως από τήν μία και της θερμομώσεως από τήν άλλη, τό όποιο απλώς τό αναφέρω χωρίς νά πώ τίποτε περισσότερο, άκριβώς γιατί είναι ένα θέμα άρκετά πολύπλοκο, θέμα για τό όποιο δέν έχουν γίνει πολλές εργασίες και θέμα άρκετά σημαντικό τό όποιο θέλει λύσεις.

Π Ε Ρ Γ Α Ν Τ Η Σ :

Σε συζητήσεις πού έχω κάνει στη Θεσσαλονίκη μέ συναδέλφους υπάρχει μία λαθεμένη έντύπωση ότι ή θερμομόνωση καλύπτει τήν ήχομόνωση. Αυτό είναι λάθος. Τό αντίθετο μπορεί νά συμβαίνει σε όρισμένες περιπτώσεις. Η ήχομόνωση σε μερικές περιπτώσεις καλύπτει τήν θερμομόνωση. Αυτό ναι, αλλά όχι πάντα. Σε καμιά περίπτωση όμως ή θερμομόνωση δέν καλύπτει τήν ήχομόνωση. Γιατί οι δρόμοι τους όποιους ακολουθεί για νά μεταδοθεί ο ήχος από χώρο σε χώρο είναι πολύ περισσότεροι απ' ότι οι δρόμοι πού αντιμετωπίζουμε για τίς απώλειες θερμότητας μέσα σε ένα κτίριο.

Β Α Λ Ε Ο Ν Τ Η Σ :

Σάν αποτέλεσμα είναι νά δημιουργείται ή έντύπωση ότι όρισμένα υλικά είναι ήχομονωτικά, ενώ είναι απλά θερμομονωτικά.

Π Ε Ρ Γ Α Ν Τ Η Σ :

Καί κάτι άλλο. Μιλᾶμε γιά ἠχομονωτικά ὑλικά. Ἐγώ τουλάχιστον προσωπικά δέν ξέρω κανένα ἠχομονωτικό ὑλικό. Ὑπάρχει ἕνα τό μολύβι, δέν ὑπάρχει ὁμως ἄλλο. Ὑπάρχουν τά ἠχοαπορροφητικά, τά ὁποῖα βελτιώνουν τήν ἠχομόνωσή ἄν χρησιμοποιηθοῦν μέσα σέ μία διάταξη. Αυτό εἶναι ἀλήθεια. Δέν ὑπάρχει ὁμως ἕνα ἠχομονωτικό ὑλικό. Γιά νά φέρω ἕνα παράδειγμα, ὁ ὑαλοβάμβακας εἶναι ἕνα ἠχομονωτικό ὑλικό. Γιά νά ἔχουμε μιᾶ ἠχομόνωση 50 dB μέ ὑαλοβάμβακα θά ἔπρεπε ἴσως νά βάλουμε περίπου 10 μέτρα πάχος ὑλικοῦ γιά νά πετύχουμε τήν ἠχομόνωση. Δέν εἶναι ἠχομονωτικό ὑλικό ὁ ὑαλοβάμβακας. Εἶναι ἠχοαπορροφητικό ὑλικό, πού ἄν μπεῖ ἀνάμεσα σέ δύο τοίχους βελτιώνει τό μέτρο ἠχομόνωσής τους. Δέν εἶναι ὁμως ἠχομονωτικό ὑλικό. Οὔτε τό ἥρακλίτ, καί ὅλα τά ὑλικά πού παρουσιάζονται σάν ἠχομονωτικά. Τό μολύβι εἶναι. Διότι ἄν βάλουμε ἕνα φύλλο μολύβι ἀνάμεσα σέ δύο χώρους σάν χώρισμα τότε ἔχουμε ἠχομόνωση. Αυτό εἶναι γεγονός.

Τ Ζ Ε Κ Α Κ Η Σ :

Ἦχομόνωση εἶναι ἰδιότητα πού ἔχουν ὀρισμένα ὑλικά μέ τίς κατάλληλες προϋποθέσεις, καί ἀπό κεῖ καί πέρα ὅσα λέμε γιά ἠχοαπορροφητικά ὑλικά, ἀπλῶς μᾶς βοηθᾶνε σέ συγκεκριμένες διατάξεις, γιά νά πετύχουμε κάποια ἠχομόνωση.

Β Α Λ Ε Ο Ν Τ Η Σ :

Οἱ ἔννοιες ἠχομόνωση καί ἠχοαπορρόφηση εἶναι συνδεδεμένες μεταξύ τους. Ἦχομόνωση σημαίνει μείωση τῆς συνιστώσας πού περνάει μέσα ἀπό τό ὁποιοδήποτε ὑλικό. Ἄν αὐτή ἡ μείωση γίνεται μέ ἀνάκλαση ἢ μέ ἀπορρόφηση μέσα στό ὑλικό δέν ἔχει καμμία σημασία, τό θέμα εἶναι νά κόβεται. Ἄλλο θέμα εἶναι τό κατά πόσο εἶναι πρακτικό νά χρησιμοποιεῖ κανεῖς ἀπορρόφηση, ὁπότε τοῦ χρειάζονται ὑπερβολικά πάχη ὑλικοῦ ὅπως αὐτό πού ἀναφέρθηκε. Γενικά ἠχομόνωση καί ἠχοαπορρόφηση εἶναι δύο θέματα πού μπερδεύουν πολλοί.

Λ Κ Ρ Ο Λ Τ Η Σ :

Μία παρατήρηση στό προηγούμενο θέμα τῆς κατατάξεως τῶν

ὕλικῶν, πού εἶναι ἀλληλένδετο μέ τό θέμα ἐλέγχου τῶν ὑλικῶν, τό ὁποῖο στήν Ἑλλάδα δυστυχῶς δέν ὑφίστανται μέχρι στιγμῆς.

Π Ε Ρ Γ Α Ν Τ Η Σ :

Πολύ σωστά, καί εἶναι ἀπό τά πρῶτα θέματα, ὄχι μόνο ἀπό τήν ἀποψη τοῦ ἤχου, ἀλλά καί ἀπό ἄλλες πολύ πιό κρίσιμες ἀπόψεις. Γενικά στήν Ἑλλάδα, ἀγοράζει καί χρησιμοποιεῖ κανεῖς ὑλικά πού σέ τελευταῖα ἀνάλυση δέν ξέρει τί εἶναι.

Τ Ζ Ε Κ Α Κ Η Σ :

Γιά νά προχωρήσουμε λίγο παρακάτω, ἀκούσαμε ἤδη ὅτι μέσα στήν σειρᾶ προτύπων ΕΛΟΤ 370 προβλέπεται καί ἡ ἔννοια τῆς μετρήσεως τῆς ἠχομόνωσως τῶν προσόψεων. Στίς προσόψεις τῶν κτιρίων ὑπάρχει τό πρόβλημα, ὅτι συνδυάζεται ἕνα βαρῦ στοιχεῖο, συνηθῶς μπατικός τοῦχος, μέ κάποιο πολύ πιό ἐλαφρῦ στοιχεῖο, ἕνα παράθυρο ἢ μιᾶ μπαλκονόπορτα. Ἀπό τήν ἄλλη, συνηθῶς ἔξω ἀπό τό κτίριο, ἔχουμε πολύ σημαντικές πηγές θορύβου. Σ'αὐτή τήν περίπτωση ἡ ἠχομόνωση εἶναι κάτι πού πετυχαίνεται ἀρκετά δύσκολα. Σέ ἕνα κανονισμό βέβαια ὁ ὁποῖος πρέπει νά προβλέπει καί τήν προστασία ἀπ' τοῦς ἐξωτερικούς θορύβους, χρειάζεται νά ὑπάρχει μιᾶ συγκεκριμένη διαδικασία μέ τήν ὁποία νά ὑπολογίζει κανεῖς τί εἶδους πρόσωση ἢ τί εἶδους στοιχεῖα προσόψεως χρειάζεται, γιά νά φθάση στό ἐσωτερικό τοῦ χώρου, νά καλύπτει τό ἐσωτερικό κριτήριο στάθμης πού ἀναφέραμε. Σ'αὐτή τήν περίπτωση, ἕνας πιθανός τρόπος γιά νά δουλέψει κανεῖς, εἶναι νά προσδιορίσει ἀπό τή μία τήν ἐξωτερική στάθμη θορύβου, μέ κάποιον ἀπό τοῦς τρόπους πού θά ἀναφέρω σέ λίγο καί ἀπό τήν ἄλλη νά προσδιορίσει ποιά εἶναι ἡ ἐσωτερική στάθμη πού πρέπει νά ἔχει στό χώρο του, καί ἀπό τήν διαφορά τῶν δύο νά ἀποφασίση ποιά εἶναι τά μέτρα τά ὁποῖα πρέπει νά πάρει στήν πρόσωση ὥστε νά πετύχει τήν ἐσωτερική στάθμη πού χρειάζεται.

Ἕνας τρόπος πού ὑπάρχει γιά νά προσδιοριστεῖ ἡ ἐξωτερική στάθμη εἶναι ὁ ἐξῆς. Μπορεῖ κανεῖς νά χρησιμοποιοῖσει μιᾶ σειρᾶ ἀπό μετρήσεις, ὅπως αὐτές πού ἔχει κάνει τό Πρόγραμμα Ἐλέγχου Ρυπάνσεως Περιβάλλοντος Ἀθηνῶν, ὅπου οἱ στάθμες τῶν διαφόρων δρόμων τῆς πόλης, ἀπεικονίζονται σέ ἕνα χάρτη ὅπως

είναι αυτός έδω. Ο χάρτης αυτός μάς δείχνει σέ διάφορους δρόμους τής Αθήνας, τί στάθμες επικρατούν. Αυτό σημαίνει ότι κανείς μπορεί εύκολα, ξέροντας σέ ποιό δρόμο πρόκειται νά κτίσει ένα κτίσμα, νά δει ποιά είναι ή στάθμη έξωτερικού θορύβου πού επικρατεί, νά βρεί τή διαφορά ανάμεσα σ'αυτή και τήν έσωτερική στάθμη πού απαιτείται και από κεί βέβαια νά βγάλει ένα συμπέρασμα για τήν μόνωση πού πρέπει νά έχει ή πρόσοψη του. Αυτή είναι μιá άμεση μέθοδος. Υπάρχει και έμμεση μέθοδος, για νά μήν άνατρέχει πάντοτε κανείς σέ μετρήσεις, νά προβλέπει από ώρισμένα στοιχεία τής κυκλοφορίας, ποιά είναι ή στάθμη στό δρόμο πάνω στόν όποιο κτίζει ή άκόμη καλύτερα βέβαια νά προβλέπει πιά θά είναι ή στάθμη στόν δρόμο στό όποιο κτίζει μετά από όρισμένα χρόνια, χρησιμοποιώντας στοιχεία για τήν κίνηση πού προβλέπεται νά έχει αυτός ο δρόμος, από τήν άποψη τής όδικής κυκλοφορίας στό μέλλον. Τέτοιες μέθοδοι εφαρμόζονται σέ όλα τά Εύρωπαϊκά κράτη και στις Ένωμένες Πολιτείες βέβαια, και μπορεί κανείς νά χρησιμοποιήσει μιá τέτοια μέθοδο, ούτως ώστε νά προβλέπει τί θά γίνεται μπροστά από αυτό τό κτίριο, έστω και μετά από 10 χρόνια. Από τή στιγμή πού θά προσδιοριστεί ή διαφορά στάθμης ανάμεσα στόν έξωτερικό και έσωτερικό θόρυβο, μπαίνει τό θέμα πώς θά καλύψει κανείς αυτή τή διαφορά. Φυσικά, ή πρώτη άπάντηση είναι ότι θά πρέπει νά βάλει τό κατάλληλο παράθυρο. Βέβαια αυτό πολλές φορές δέν είναι συμφέρον, γιατί ένα καλό παράθυρο μέ κάποια σημαντική ήχομονωτική ικανότητα στοιχίζει πολλά λεπτά. Συνήθως είναι διπλό και τό κόστος είναι επίσης διπλό ή και περισσότερο άκόμη. Ένας τρόπος για νά βοηθήσει τά πράγματα κανείς είναι νά χρησιμοποιήσει, όπως, είδαμε νωρίτερα σήμερα, τά μπαλκόνια. Παράλληλα στην Ελλάδα, οι κλιματολογικές συνθήκες μάς αναγκάζουν νά ζούμε πολλούς μήνες έξω, και αυτό σημαίνει ότι είμαστε τελείως έκτεθημένοι στόν θόρυβο.

Αυτό βέβαια πού μπορεί νά πετύχει κανείς μέ κατάλληλη διαμόρφωση του μπαλκονιοϋ, δέν είναι σημαντικό. Έχει κάποιο όριο τής τάξεως των 5 dB(A). Άλλά αυτά τά 5 dB είναι άρκετά σημαντικά τουλάχιστον όσον άφορά τό κόστος του παραθύρου. Δηλαδή ένα παράθυρο κατά 5 dB καλύτερο από ένα άλλο, μπορεί νά έχει άκόμη και τό διπλάσιο κόστος. Αυτά όσο άφορά τήν προ-

στασία από τούς έξωτερικούς θορύβους. Και φυσικά ένας κανονισμός πρέπει νά περιλαμβάνει αυτό τό θέμα τής προστασίας από έξωτερικούς θορύβους. Εάν έχουμε νά πούμε κάτι πάνω σ'αυτό, νά τό τονίσουμε τώρα, για νά μπορέσουμε νά προχωρήσουμε παρακάτω.

Β Λ Λ Ε Ο Ν Τ Η Σ :

Θέλω νά τονίσω ότι ή αντιγραφή ξένων κανονισμών δέν είναι πάντοτε χρήσιμη και πολλές φορές επικίνδυνη, γιατί π.χ. έδω έχουμε διαφορετικές κλιματολογικές συνθήκες, δέν έχουμε, κλιματισμό μέ κλειστά τζάμια, συνεπώς μέ άνοιχτά παράθυρα μειώνεται ή ήχομόνωση. Χρειάζεται λοιπόν ιδιαίτερη μελέτη για τήν ήχομόνωση τής προσόψεως για τά ελληνικά δεδομένα.

Τ Ζ Ε Κ Α Κ Η Σ :

Πρέπει νά εξετάσουμε όρισμένα στοιχεία σχετικά μέ τίς αποδοτικές τιμές των δομικών στοιχείων από τή μιá, μέ βάση μετρήσεις και τίς λύσεις τίς όποτες θά έπρεπε νά έχει κανείς για τά δικά μας τοπικά δεδομένα σχετικά μέ τήν ήχομόνωση, από τήν άλλη.

Τ Ρ Ο Χ Ι Δ Η Σ :

Τά δύο σημεία αυτά είναι από τά πιό βασικά από όσα συζητήσαμε. Είπαμε ότι οι διάφοροι κανονισμοί πού υπάρχουνε ή αυτοί πού θά δημιουργηθοϋν, όπωσδήποτε θέτουν όρισμένα όρια για τήν ήχομόνωση πού πρέπει νά έχει κανείς μεταξύ διαφόρων χώρων. Τό πρόβλημα όμως είναι πώς θά πετύχει νά καλύψει κανείς αυτά τά όρια πού βάζουμε ή πού θά βάλουμε αυτοί οι κανονισμοί. Ας πάρουμε σάν παράδειγμα τό σημείο όπου αναφέρεται ότι ένας τοίχος 15εκ. από μπετόν πρέπει νά έχει μιá ήχομονωτική ικανότητα 50 dB ενώ συγχρόνως ένα πάτωμα από μπετόν πάχους 15 εκ. πρέπει νά έχει 45 dB. Τό γιατί πρέπει νά υπάρχει αυτή ή διαφορά ή π.χ. τί είδους μπετόν θά είναι αυτό δέν αναφέρεται. Γιατί τό νά πούμε ότι είναι μπετόν πάχους 15 εκ. δέν λέει τίποτα. Έπομένως μπορεί κανείς νά συνειδητοποιήσει

ὅτι αὐτό εἶναι ἓνα βασικό πρόβλημα καί ὅτι θά πρέπει νά ὑπάρχουνε πολὺ συγκεκριμένα στοιχεῖα τὰ ὁποῖα θά δίνουνε λύσεις γιά τὰ συγκεκριμένα προβλήματα. Λυτό βέβαια θά συζητηθεῖ καί παρακάτω. Θά πρέπει νά ὑπάρξει μιὰ δουλειά ὑποδομῆς. Δηλαδή νά μετρηθοῦν στή σημερινή κατάσταση διάφοροι τοῖχοι, πατώματα, χωρίσματα καί δομικά στοιχεῖα οὕτως ὥστε νά δοῦμε μέ τὰ σημερινά δεδομένα πού βρισκόμαστε καί ἂν μέ τίς σημερινές κατασκευές μέ τίς ὁποῖες εἴμαστε ἐξοικιωμένοι μπορούμε νά πετύχουμε αὐτές τίς προδιαγραφές πού βάζουμε, καί ἀπό τήν ἄλλη πλευρά, ἂν δέν μπορούμε, τί τροποποιήσεις ἀπαιτοῦνται μέ τὰ σημερινά δεδομένα ὥστε νά εἶναι ἐφικτές καί ἀπό ἀποψη κόστους, καί ἀπό ἀποψη κατασκευῆς. Ἡ υἱοθέτηση κάποιου τοῖχου ἢ κάποιου πατώματος πού κατασκευάζεται στήν Γερμανία ἢ στήν Ἀγγλία καί δέν ἔχει καμμιά σχέση μέ τήν ἐλληνικά πραγματικότητα δέν ἀποτελεῖ λύση. Νομίζω ὅτι αὐτό εἶναι πολὺ σημαντικό καί σάν βασική σκέψη θά μπορούσε νά ξεκινήσει μιὰ τέτοια δουλειά, ὥστε σέ πρώτη φάση, νά εἶναι δυνατόν νά προταθοῦν στόν εὐρὺ κύκλο τῶν μηχανικῶν ὀρισμένες ἐναλλακτικές κατασκευαστικές λύσεις ἀπό δομικά στοιχεῖα, τίς ὁποῖες μπορούν οἱ Ἴδιοι χωρὶς κανένα κόπο ἢ ἰδιαίτερες γνώσεις νά τίς σχεδιάσουνε, νά τίς καταλάβουνε ἀλλά καί νά τίς κατασκευάσουνε μέ τὰ συνεργεῖα πού ὑπάρχουν καί τὰ ὁποῖα σέ κάθε περίπτωση σήμερα δέν βρίσκονται σέ μιὰ κατάσταση πού θά ἐπέτρεπε νά εφαρμοστοῦν λύσεις τεχνολογικά πολύπλοκες.

Π Ε Ρ Γ Α Ν Τ Η Σ :

Πάνω σ' αὐτό θάθελα νά ἀναφέρω κάτι πάρα πολὺ σωστό πού ἔγινε στήν Ἀγγλία. Δέν λέω ὅτι μπορεῖ νά εφαρμοστεῖ στήν Ἑλλάδα, γιατί ἀπέχει τελείως ἀπό τήν ἐλληνική πραγματικότητα. Τό μόνο κοινό πού ὑπάρχει εἶναι ὁ μπαρτικός τοῖχος καί ἐκεῖνος πάλι ἐννοεῖται μπαρτικός μέ πλήρη τούβλα, ἐνῶ κανεῖς στήν Ἑλλάδα χρησιμοποιεῖ διάτρητα. Ἔχει κυκλοφορήσει ἀπό κάποια ὑπηρεσία πού λέγεται Building Research Station ἓνα βιβλίο, πού κάθε του σελίδα ἔχει μιὰ συγκεκριμένη λύση γιά κάποιο συγκεκριμένο δομικό στοιχεῖο. Ἔχει δηλαδή 30 εἴδη τοίχων, 30 εἴδη πατωμάτων, 10 εἴδη θυρῶν, 10 παραθύρων, σκεπές γιά μονοκατοικίες ἢ γιά οἰκοδομές πού δέν ἔχουνε ἐπικάλυψη ἀπό μπε-

τόν ἀλλά ἔχουνε ἐπικάλυψη ἀπό κεραμίδια ἢ ὅτιδήποτε ἄλλο, καί σέ κάθε σελίδα περιγράφει μέ τεχνικές λεπτομέρειες ὅλα τὰ ὑλικά καί τόν τρόπο κατασκευῆς στίς συγκεκριμένες λύσεις, καί δίνει κόστος παίρνοντας ὑπ' ὄψη ὄχι μόνο τὰ ὑλικά πού χρειάζονται ἀλλά ἀκόμη καί τὰ ἐργατικά. Δηλαδή ὅπως λειτουργεῖ ὁ δικός μας ὁ ΑΤΟΕ γιά τούς μηχανικούς. Καί ἔχοντας ὅλο αὐτό τό ὑλικό σέ μιὰ σελίδα δίνει καί τήν καμπύλη τῆς ἠχομόνωσης τοῦ χωρίσματος. Εἶναι ἓνας πολὺ πρακτικός ὁδηγός μέ ἐναλλακτικές λύσεις. Κάτι τέτοιο, ἀλλά μέ τὰ στοιχεῖα τὰ ἐλληνικά πιά, θά μπορούσε νά γίνεῖ καί στήν Ἑλλάδα, καί νομίζω ὅτι εἶναι ἀπό τὰ πράγματα πού πρέπει νά γίνουν πολὺ προτοῦ θεσπίσουμε ἀπαιτήσεις. Γιατί τό νά ἔχουμε ἀπαιτήσεις σημαίνει, ὅτι θά πρέπει νά ὑπάρχουνε καί οἱ κατάλληλες λύσεις οὕτως ὥστε νά καλύπτονται ὅλες οἱ περιπτώσεις ἐφαρμογῶν καί ἐκεῖ εἶναι κύρια ἡ δουλειά τοῦ ὑπόβαθρου, ὅπως ἔχουν ἀναφέρει καί οἱ ὑπόλοιποι συνάδελφοι. Δηλαδή ὅτι πρέπει πρῶτα νά ξεκινήσει ἡ τυποποίηση ὀρισμένων κατασκευῶν, ὥστε νά ξέρεῖ κανεῖς ὅτι ἂν τὰ ἐφαρμόσει θά πετύχει κάποιο συγκεκριμένο ἀποτέλεσμα καί ἀπό κεῖ καί πέρα νά μπεῖ ὁ νόμος καί νά θεσπίσει ἀπαιτήσεις. Καί ὁ μηχανικός ἔχοντας στά χέρια του ἓνα ὁδηγό νά μπορεῖ νά ἀντιμετωπίσει τό 90% τῶν περιπτώσεων, καί νά χρειάζεται νά τρέξει σ' ἓνα εἰδικό μόνο ὅταν χρειαστοῦν ὀρισμένες πολύπλοκες λύσεις ἢ εἰδικές κατασκευές. Πράγμα πού γίνεται παντοῦ. Μή φανταστεῖ κανεῖς ὅτι οἱ ἄνθρωποι πού ἀσχολοῦνται μέ τήν ἀκουστική τρέχουν κάθε μέρα σέ ὅλες τίς οἰκοδομές γιά ὅποιονδήποτε τοῖχο. Ἔπάρχει κάποιος ἔτοιμος ὁδηγός. Ὁ εἰδικός θά πάει καί θά συμβουλέψει σέ κάποια εἰδική περίπτωση.

Τ Ζ Ε Κ Α Κ Η Σ :

Καί ἀπό αὐτό τό σημεῖο μῆκαμε στό πρόβλημα τῆς ἐφαρμογῆς. Γιά νά εφαρμοστοῦν αὐτά τὰ πράγματα ὑπάρχουν διάφορα προβλήματα πού πρέπει νά ἀντιμετωπισθοῦν κάπως, καί τό κυριώτερο σημεῖο τῆς ἀντιμετώπισης αὐτῆς εἶναι αὐτό πού ὀνομάζουμε "ἐπιμόρφωση μηχανικῶν". Ἐνα θέμα πού θίγεται καί ἀκούγεται πάρα πολὺ καί δέν ἀντιμετωπίζεται μέ τό νά ξαναστείλουμε τούς μηχανικούς στό Πανεπιστήμιο ἀλλά ἀντιμετωπίζεται μέ τό νά τούς βοηθήσουμε ἀκριβῶς μέ τέτοιου εἶδους μέσα, ὅπως εἶναι

τά τεχνικά φυλλάδια, οι κατάλογοι, οι οδηγίες και άλλα τό-
ποια θά δοῦμε παρακάτω.

Λ Κ Ρ Ο Α Τ Η Σ :

Θά ήθελα νά κάνω μιά ἐρώτηση σχετικά μέ τό θέμα τῆς ἀν-
τιμετώπισης τοῦ θορύβου στήν πηγή του, δηλαδή τοῦ ἐξωτερικοῦ
θορύβου καί ἀκόμη σχετικά μέ τό πρόβλημα πού δημιουργεῖται σέ
ἄλλες πόλεις ἔξω ἀπό τήν Ἀθήνα γιά τίς ὁποῖες δέν ὑπάρχουν
μετρήσεις.

Τ Ζ Ε Κ Α Κ Η Σ :

Κατ'ἀρχήν ἕνα μέρος τῆς ἐρώτησης, θά καλυφθεῖ ὁπωσδήπο-
τε ἀπό τήν αὐριανή συζήτηση πού θά ἀφορᾷ τόν ἔλεγχο τοῦ θο-
ρύβου δηλαδή τήν ἀντιμετώπιση τοῦ θορύβου σέ μεγάλη κλίμακα
καί ὄχι σέ κλίμακα κτιρίου. Ἐδῶ εἴμαστε περιορισμένοι ἀπό
τόν τίτλο τῆς συζήτησης πού εἶναι "κτιριακή ἀκουστική" & πε-
ριορίζουμε τό θέμα πάνω στό ἴδιο τό κτίριο. Ὅπωςδήποτε ἡ ἀν-
τιμετώπιση στήν πηγή εἶναι κάτι πολύ σημαντικό καί εἶναι συ-
νήθως ἡ φθηνότερη καί καλύτερη λύση. Δέν ὑπάρχει ὅμως πάντα
αὐτή ἡ δυνατότητα καί δέν ὑπάρχουν πάντα οἱ τεχνολογικές προ-
υποθέσεις. Περισσότερα στοιχεῖα θά συζητηθοῦν αὐριο, καί γιά
τήν δυνατότητα νά καταπολεμήσει κανεῖς τόν θόρυβο στήν πηγή,
καί γιά τήν δυνατότητα νά τόν καταπολεμήσει στήν διαδρομή, ἀ-
κόμη καί μέ μέτρα σέ πολεοδομική κλίμακα.

Ὡς πρός τό ἄλλο θέμα, ἴσως νά ὑπάρχει στήν Ἀθήνα μιά
ἀνάγκη νά καταμετρήσει κανεῖς τήν κατάσταση πραγματικά, ὥστε
νά ἔχει στοιχεῖα γιά τήν προστασία τῶν κτιρίων, ἀλλά ὅπως ἀ-
νέφερα, ὑπάρχουν μέθοδοι ἀπλές μέ τίς ὁποῖες μπορεῖ κανεῖς
νά προβλέψει ποιό θά εἶναι τό μέλλον τοῦ θορύβου ἀπό τήν τρο-
χαῖα κίνηση, εἴτε αὐτή πού ἔχουμε τώρα, εἴτε αὐτή πού προβλέ-
πουμε νά ἔχουμε ἀργότερα. Ἐἴτσι ὥστε ἀνάλογα μέ τήν πρόβλεψη
νά μπορέσει νά πάρει κανεῖς τά κατάλληλα μέτρα σέ μιά πόλη
πού δέν εἶναι ἡ Ἀθήνα, ἀλλά μιά ὁποιαδήποτε ἄλλη πόλη. Ἐ-
φαρμόζοντας μιά τέτοια μέθοδο, μπορεῖ κανεῖς θαυμάσια νά κι-
νηθεῖ σέ ὅλη τήν κλίμακα τῆς χώρας μέ τήν ἴδια μέθοδο καί νά
καλύψει τά προβλήματα του.

Λ Κ Ρ Ο Α Τ Η Σ :

Τίθεται ἕνα θέμα ἀρχῆς, γιατί νά δεχόμαστε ὅτι θά ἐπι-
τρέπουμε τόν θόρυβο νά αὐξάνεται καί νά μὴν ἀποφασίσουμε νά
σταματήσουμε κάποτε τούς θορύβους.

Τ Ζ Ε Κ Α Κ Η Σ :

Στό θέμα ὑπάρχουν διάφορες ἀπαντήσεις, ὑπάρχει ὅμως καί
μιά φιλοσοφία τήν ὁποία θά προτάξω, ὅτι ὁ θόρυβος δέν εἶναι
παρά ἕνα ὑποπροϊόν τῆς βιομηχανοποιημένης ἐποχῆς μας πού πα-
ράγει πολλά ὑποπροϊόντα πού μᾶς ἐνοχλοῦν. Δέν εἶναι ὅμως δυ-
νατό νά σταματήσει κανεῖς τήν ἀνάπτυξη γιά νά περιορίσει αὐ-
τά τό ὑποπροϊόντα. Ἀντίθετα ἡ ἀνάπτυξη δημιουργεῖ καί τίς
οἰκονομικές καί τίς τεχνολογικές προϋποθέσεις γιά τήν κατα-
πολέμησή τους.

Συνήθως τά θέματα αὐτά εἶναι ἀλυσίδα, γιά νά μειώσει κα-
νεῖς τό θόρυβο ὁδικῆς κυκλοφορίας, κατασκευάζει π.χ. ἕνα μετρό,
μειώνεται ὁ θόρυβος, ἀλλά δημιουργοῦνται δονήσεις πού ἀπαιτοῦν
κάποια ἄλλη ἀντιμετώπιση. Καί γιά νά προχωρήσουμε παρακάτω θά
ήθελα νά παρακαλέσω τόν κ. Τροχίδη νά μᾶς ἀναπτύξει ὀρισμένα
στοιχεῖα γιά τίς δονήσεις στά κτίρια.

Τ Ρ Ο Χ Ι Δ Η Σ :

Κατ'ἀρχήν θά ήθελα νά ἀναφερθῶ σέ ἀπλά παραδείγματα, στό
θέμα τῶν δονήσεων, πού ὑπάρχει σάν σημεῖο στήν συζήτησή μας.
Σέ ἕνα κτίριο μπορεῖ νά λάβει κανεῖς ὅλα αὐτά τά μέτρα πού
εἴπαμε, νά προσέξει παρά πολύ τίς κατασκευές ὥστε νά πετύχει
μιά ὀρισμένη ἠχομόνωση ὅπως τήν θέλουμε, ἀλλά ἀπό ὧ καί πέρα
ἀλλάζουν τά μέτρα πού ἀπαιτοῦνται στήν περίπτωση τυχόν δονή-
σεων, οἱ ὁποῖες διεγείροντας κάποιο δομικό στοιχεῖο, μεταφέ-
ρονται, μέσα ἀπό τόν σκελετό τοῦ κτιρίου, σέ διάφορα σημεῖα,
εἴτσι ὥστε νά ἐνοχλοῦν. Πολλές φορές βλέπουμε περίεργα πρά-
γματα στήν πράξη πού ὀφείλονται ἀκριβῶς στίς δονήσεις. Κά-
ποιος πού εἶναι στό 5ο πάτωμα ἐνοχλεῖται ἀπό κάποια συσκευή
ἢ ἀπό κάποια βιοτεχνία ἢ μηχανή, καί παραδόξως αὐτός πού εἴ-
ναι στό πρῶτο πάτωμα δέν ἐνοχλεῖται καθόλου ἢ ἐνοχλεῖται λι-
γότερο. Γι'αὐτό ἔξ'ἄλλου μιλάμε γιά κτυπογενή, δηλαδή γιά ἡ-
χο ὁ ὁποῖος προέρχεται ἀπό διεγέρσεις, ἀπό κτυπήματα.

Καί για νά φτάσουμε στό σημείο πού έθιξε ο κ. Τζεκάκης, προηγουμένως, είναι πραγματικά ένα καινούργιο πρόβλημα. Δηλαδή ότι κάθε μέρα τά συγκοινωνιακά μέσα αύξάνονται, γίνονται πιο βαριά για νά έξυπηρετήσουν τόν κόσμο, όπως είναι τό μετρό, ή οι αυτοκινητόδρομοι μέ πάρα πολύ μεγάλη κίνηση, πράγμα πού σημαίνει ότι από τούς αυτοκινητοδρόμους αυτούς ή από τό μετρό ύπάρχει περίπτωση, και συμβαίνει αυτό στις χώρες πού έχουνε τέτοιες κατασκευές, νά μεταφέρεται θόρυβος μέσω του έδάφους, δηλαδή δονήσεις μέσω του έδάφους, στά θεμέλια κτιρίων και στή συνέχεια στό κτίριο και νά δημιουργούν διάφορα προβλήματα. Τό πρόβλημα του θορύβου τό όποιο είναι δυνατόν νά δημιουργήσουν είναι μικρό, κυρίως έχει σημασία για κτίρια μέ χρήσεις πολύ έξειδικευμένες π.χ. θά μπορούσε νά δημιουργήση προβλήματα δονήσεων σέ ένα θέατρο, σέ μιá όπερα, πιθανόν σέ μιá αίθουσα συνεδριάσεων πού θέλει κάποια ήσυχία, αλλά περισσότερο τά προβλήματα είναι διαφορετικού είδους π.χ. αν περάσει τό μετρό κοντά στόν ΟΤΕ, πού έχει ευαίσθητα μηχ/τα θά μπορούσε νά τά βλάψει ή από κάποιες έγκαταστάσεις ηλεκτρονικού έξοπλισμού ή από κάποιες άλλες έγκαταστάσεις τέτοιου είδους.

Β Α Λ Ε Ο Ν Τ Η Σ :

Θέλω νά πώ κάτι, πάνω σ'αυτά πού μάς ειπε ο κ. Τροχίδης. Οι δονήσεις δημιουργούν και μιá άλλη πηγή ένόχλησης πού δέν είναι θόρυβος μέ τήν γνωστή έννοια αλλά είναι θόρυβος σέ συχνότητες πού δέν τίς πιάνει τό αυτί, αλλά ο οργανισμός του ανθρώπου. Είναι οι δονήσεις του άέρα δηλαδή ο ήχος πολύ χαμηλών συνοτήτων, σχετικά μέ τίς όποιες ύπάρχει διεθνής κίνηση και έρευνα πάνω στό τί ακριβώς προκαλούν, ναυτίες, έμέτους και άλλα προβλήματα τά όποια έχουν διερευνηθή ήδη λίγο-πολύ και άπ'ότι ξέρω ύπάρχει και πρόταση για διεθνές Πρότυπο για θόρυβο χαμηλών συνοτήτων. Και οι δονήσεις δημιουργούν τέτοια φαινόμενα γιατί συντονίζονται οι τοίχοι, και τά σπύτια είναι άντηχία τά όποια έχουν διαστάσεις τέτοιες πού τό μήκος κύματος και οι συχνότητες των ήχητικών κυμάτων πού δημιουργούνται από τόν συντονισμό αυτό, νά είναι σέ τέτοιες χαμηλές συχνότητες, κάτω από 20 Hz, πού δέν είναι αίσθητες από τήν άκοή αλλά γίνονται αίσθητες από τόν ανθρώπινο οργανισμό.

Τ Ρ Ο Χ Ι Δ Η Σ :

Έδω θά ήθελα νά συμπληρώσω κάτι πολύ σύντομα. Διεθνώς ύπάρχουνε κανονισμοί πού καθορίζουν τά έπιτρεπτά όρια στά όποια πρέπει νά κυμαίνονται οι δονήσεις και οι κραδασμοί ούτως ώστε νά μήν είναι ένόχλητικοί. Από όσο γνωρίζω τά όρια αυτά μέχρι και τώρα ήταν αρκετά ύψηλά, π.χ. για δονήσεις από μετρό, ένω τώρα αρχίζουν και μειώνονται αισθητά.

Α Κ Ρ Ο Α Τ Η Σ :

Από όσα άκούω βγάζω τό συμπέρασμα ότι ύπάρχει ένα μέγιστο όριο πυκνότητας στην δόμηση τό όποιο έπιτρέπει τήν άνετη και οικονομική ζωή. Στις έπαρχιακές όμως πόλεις, πού δέν ύπάρχει άκόμη σημαντικός θόρυβος και ή δόμηση είναι άραιή, πρέπει όπωσδήποτε νά διατηρήσουμε αυτές τίς συνθήκες.

Α Κ Ρ Ο Α Τ Η Σ :

Μήπως είναι δυνατό νά γυρίσουμε πίσω στό θέμα των ήχομόνωσης και νά δοϋμε όρισμένα στοιχεία για τά πλωτά δάπεδα, καθώς επίσης και για τό χώρισμα μέ τήν άμμο, πού πιστεύω ότι μέ τήν αύξηση του βάρους είναι πιθανόν νά δημιουργηθή άνάγκη για αύξηση διατομών όλου του σκελετού του κτιρίου. Αυτό δέν είναι τόσο σημαντικό στά κτίρια κατοικιών όσο στά κτίρια γραφείων, όπου τό περιορισμένο ώράριο δέν συνδυάζεται εύκολα μέ τήν μεγάλη θερμοχωρητικότητα τέτοιων στοιχείων και τούς μεγάλους χρόνους άντιδράσεως πού συνεπάγεται ή άδράνειά τους. Μήπως λοιπόν λύνουμε ένα πρόβλημα, και δημιουργούμε άλλο;

Τ Ζ Ε Κ Α Κ Η Σ :

Πολύ σωστή ή παρατήρησή σας.

Έμεϊνο τό όποιο έχω νά πώ είναι τό έξής. Υπάρχουν δύο δρόμοι για νά πετύχει κανείς μιá άποδεκτή ήχομόνωση. Ένας δρόμος είναι νά προχωρίσουμε μέ τό βάρος, πού είναι ένας δρόμος σίγουρος και ο πιο παλιός, ο δεύτερος δρόμος είναι νά προχωρίσουμε μέ σύνθετα διπλά χωρίσματα. Στόν τόπο μας όπου οι άνθρωποι πού άσχολούνται μέ αυτά τά θέματα είναι πολύ λίγοι και όπου ή παιδεία πάνω σ'αυτά είναι περιορισμένη (μιλάμε τόση ώρα και λέμε ότι έχουμε έναν και μοναδικό κανονισμό πού

δέν εφαρμόζεται και ο οποίος έχει αυτές τις ελλείψεις που αναφέραμε και χρειάζεται όλα τα στοιχεία που αναφέραμε), πιστεύω ότι πρέπει να ξεκινήσει κανείς από τις απλές λύσεις, και στην περίπτωση αυτή είναι η αύξηση του βάρους και αφού περάσει μια πρώτη γενιά μηχανικών, να αρχίζει να αντιμετωπίζεται το θέμα με ποιά σύνθετες λύσεις όπως είναι τα διπλά χωρίσματα. Ξέρετε πολύ καλά ότι εκεί υπάρχουν πολλά προβλήματα, πρέπει δηλαδή κανείς να ξέρει καλά τα φυσικά φαινόμενα που ισχύουν, να κάνει πολύ πιο πολύπλοκες και εκτεταμένες έρευνες, ώστε να φθάση σε λύσεις που είναι από την μια μεριά ελαφρές και από την άλλη να προσφέρουν ήχομόνωση, και παραλλαγή να προσφέρουν την κατάλληλη θερμομόνωση, ώστε να έχει & οικονομία στην ενέργεια.

Απλώς λέω, όπως είπε και ο κ. Τροχίδης ότι πρέπει να ξεκινήσουμε με λύσεις που είναι κοντά σ'αυτές που ξέρουμε, απλές λύσεις που να μπορούν να γίνουν εύκολα αποδεικτές από τους κατασκευαστές αλλά και από τους τεχνίτες και από εκεί και πέρα να προχωρήσουμε σε πιο πολύπλοκες διερευνησεις όπως αυτές που αναφέρθηκαν, όπου θα εξεταστούν και άλλοι παράγοντες πέρα από την απλή ήχομόνωση.

Τώρα, σχετικά με τα πλωτά δάπεδα, υπάρχουνε δύο δρόμοι, μάλλον δύο βασικές λεπτομέρειες που αντιμετωπίζει κανείς σ'αυτή την περίπτωση. Η μία είναι το ξύλινο δάπεδο, ξύλινο πλωτό δάπεδο, και η δεύτερη είναι το πλωτό δάπεδο από μπετόν ή από οποιοδήποτε ανάλογο συμπαγές υλικό. Και στις δύο περιπτώσεις πρέπει να τοποθετήσουμε το δάπεδο πάνω σε κάποιο ελαστικό υπόστρωμα.

Στη μία περίπτωση υπάρχει το πρόβλημα ότι το ξύλο μπορεί να σκευρώσει. Σ'αυτό μια πρακτική λύση, είναι να χρησιμοποιήσει κανείς ένα τάκο ειδικά κατασκευασμένο ο οποίος να παραλαμβάνει τις δονήσεις, να έχει δηλαδή την απαραίτητη ελαστικότητα που χρειάζεται, από την άλλη μεριά όμως να είναι και εύχρηστος, κατασκευαστικά. Μια λύση είναι η εξής: Ένας ξύλινος τάκος, μικρών διαστάσεων κολλημένος μέσω ενός ελαστικού τμήματος με έναν άλλο ξύλινο τάκο. Ο κάτω τάκος καρφώνεται απ'εύθείας στο μπετόν, γι'αυτό είναι και μεγαλύτερος και εν συνεχεία τοποθετείται το ξύλινο δάπεδο καρφώνοντάς το

κατ'εύθειαν πάνω στον δεύτερο τάκο. Με αυτόν τον τρόπο έχουμε μια ελαστική στήριξη, έννοείται υπολογισμένη για τα φορτία που έχουμε, ούτως ώστε να μας προσφέρει την κατάλληλη μείωση σε κτυπογενή ήχο, και από την άλλη πλευρά δέν έχουμε το πρόβλημα αν θα σκευρώσει το ξύλο.

Η όλη κατασκευή ολοκληρώνεται αν χρησιμοποιήσει κανείς ένα σοβατεπί σε μια αυτοκόλληση τσόχα από κάτω, ώστε να μην είναι υποχρεωμένος να επιβλέπει την όλη κατασκευή για να μείνει το μικρό κενό που χρειάζεται ανάμεσα στο σοβατεπί και στο πάτωμα.

Η άλλη περίπτωση που έχουμε ένα δάπεδο από μπετόν ή από οποιοδήποτε άλλο υλικό, το πρόβλημα είναι ότι έχει μόνο μία δόση διαφυγής της υγρασίας προς τα επάνω, και υπάρχει ο κίνδυνος, αν είναι λεπτό, να σηκωθεί στις άκρες. Σ'αυτήν την περίπτωση η λύση είναι να χρησιμοποιήσουμε μεγαλύτερο πάχος, πάνω από 5 cm, είτε να βάλουμε μέσα όπλισμό, είτε να χρησιμοποιήσουμε και τα δύο, γιατί αλλιώς αν σηκωθεί στις άκρες, δέν φαίνεται βέβαια στην αρχή αλλά μόλις μπει ένα βαρύ επίπεδο μπορεί να σπάσει, οπότε μπορεί να έχουμε προβλήματα. Οπότε είτε χρησιμοποιούμε ελαφρό όπλισμό ή 6 εκ. μπετόν και έχουμε την μία λύση του πλωτού δαπέδου από μπετόν, είτε χρησιμοποιούμε ένα απλό στοιχείο, ξύλινο, προκατασκευασμένο, στα πλωτά ξύλινα δάπεδα.

Λ Κ Ρ Ο Α Τ Η Σ :

Υπάρχει και μία άλλη λύση με ένα ειδικό έλασμα με κατάλληλη υποδοχή για την τοποθέτηση του ξύλινου πατώματος χωρίς προβλήματα που εφαρμόζεται συστηματικά στο έξωτερικό.

Π Ε Ρ Γ Α Ν Τ Η Σ :

Υπάρχουν πολλές τέτοιες λύσεις. Δέν είναι καθόλου ακριβές αλλά το θέμα είναι ότι τα περισσότερα από αυτά τα υλικά δέν κατασκευάζονται ακόμη στην Ελλάδα.

Αυτές οι λύσεις που ανέφερε ο κ. Τζεκάκης και ο κ. Αργουδέλης είναι λύσεις οι οποίες καλύπτουν κλασικές περιπτώσεις. Καλύπτουν βέβαια το 80 ή 90%, των περιπτώσεων αλλά δέν καλύπτουν περιπτώσεις όπου έχουμε αόξημένες απαιτήσεις. Δη-

λαδή και στη μία και στην άλλη περίπτωση έχουμε μία αρκετά υψηλή συχνότητα συντονισμού, καλύπτουν θορύβους από μία μετακίνηση επίπλου ή από βηματισμό κλπ. αν όμως έχουμε ειδικές χρήσεις για το χώρο εκεί δεν καλυπτόμαστε. Μετά τα ίδια χρήματα υπάρχουν λύσεις που καλύπτουν και ειδικές απαιτήσεις, αλλά τότε είναι ότι δεν υπάρχουν τέτοια υλικά στην χώρα μας. Για να κάνει κανείς ένα πλωτό δάπεδο με υψηλές απαιτήσεις αυτή τη στιγμή θα ξοδέψει για ήχομονωτικά για ένα χώρο γύρω στα 20 m² γύρω στις 3000 με 4000 δρχ. για το ήχομονωτικό υλικό. Υπάρχουν ακόμη μικρά ελάσματα που έχουν πολύ μικρή συχνότητα συντονισμού γύρω στα 2 με 5 Hz και τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν για οποιαδήποτε κατασκευή.

Τ Ζ Ε Κ Α Κ Η Σ :

Θα περάσουμε σε ένα θέμα που αφορά τις προδιαγραφές παρόλο που ήδη αναφέραμε πολλά πράγματα για προδιαγραφές & ταυτόχρονα στο πιο κριτικό τμήμα αυτής της συζήτησης. Υπάρχει αυτή την στιγμή στο θέμα των προδιαγραφών ο Έλληνικός Όργανισμός Τυποποιήσεως. Ο κ. Βαλεοντίης, για να μην υπάρξει παρεξήγηση, δεν εκπροσωπεί ούτε είναι υπάλληλος του ΕΛΟΤ, απλά προσφέρει έθελοντικά τις υπηρεσίες του εκεί, όπως και άλλοι συνάδελφοι.

Οποσδήποτε στον ΕΛΟΤ γίνεται μία καλή δουλειά στο θέμα των προτύπων. Βλέποντάς κανείς τα πράγματα απ'έξω θα είχε ορισμένες επιφυλάξεις ως προς το θέμα των διαδικασιών με τις οποίες γίνεται αυτή η δουλειά, της κριτικής που γίνεται από την άλλη, και της διάδοσης που έχουν τα πρότυπα του ΕΛΟΤ. Δηλαδή θα έλεγε κανείς ότι θα έπρεπε να έχει πιο ανοικτές διαδικασίες από τη μία μεριά στην δημιουργία των προτύπων, όχι μόνο από την άποψη του πώς γίνονται, αλλά και από την άποψη της επιλογής των προτύπων. Πρέπει να υπάρχει μια ευρύτερη πραγματικά κριτική σ'αυτά τα πρότυπα. Ήδη βέβαια οι καθυστερήσεις που υπάρχουν στον ΕΛΟΤ είναι πάρα πολύ μεγάλες αλλά, κανείς δεν θα είχε να χάσει τίποτα αν αντί 2 χρόνια περάσουν 2,5 και είχε ακόμη μισό χρόνο για κρίση. Και τέλος, η διάδοση που έχουν να είναι πολύ μεγαλύτερη. Δηλαδή να φτάνουν σε πολύ περισσότερο κόσμο, ενδεχομένως να φτάνουμε σ'ό-

λους τους μηχανικούς της χώρας, ούτως ώστε να έχουν επίγνωση του τί γίνεται και τί προετοιμάζεται.

Θα αναφέρω τρία-τέσσερα πράγματα που υπάρχουν εδώ έτοιμα πάνω στα οποία θα δούμε αν μπορούμε να συζητήσουμε κάτι. Υπάρχουν ανάγκες οι οποίες βγαίνουν έξω από τα πλαίσια των προτύπων του Διεθνούς Όργανισμού Τυποποιήσεως και τις ανάγκες αυτές είναι αναγκασμένος ο ΕΛΟΤ, έφ'οσον υποτίθεται ότι φτιάχνει ελληνικά πρότυπα, να τις καλύψει. Αυτό σημαίνει ότι θα πρέπει να επεκταθεί έξω από την έννοια του πρότυπου και σε άλλα πράγματα όπως είναι η τεχνική ενημέρωση. Ένα παράδειγμα ακούσαμε προηγουμένως, το αγγλικό αυτό τεύχος που καλύπτει τις ήχομονωτικές κατασκευές με κλήρη ανάλυση. Έχουμε μία σειρά, από γερμανικά βοηθητικά τεχνικά φυλλάδια, τα VDI, τα οποία αφορούν τους μηχανικούς και τους βοηθούς να αντιμετωπίζουν όλες τις καταστάσεις είτε πρόκειται να υπολογίσουν παράθυρα είτε το τί θόρυβο έχει ένας δρόμος ή θα έχει μετά από ορισμένα χρόνια, είτε να προβλέψουν τη στάθμη θορύβου που θα εκπέμπει ένα εργοστάσιο, και χιλιάδες τέτοια θέματα. Επίσης πρέπει να γίνει ένα μεγάλο άνοιγμα πάνω στην διερεύνηση και στην συλλογή τοπικών στοιχείων, στοιχείων δηλαδή που αφορούν αυτό το συγκεκριμένο τόπο και όχι απλή μεταφορά ή αντιγραφή στοιχείων που έχουμε απ'έξω. Διότι εκεί μπορεί να πέσουμε πολύ έξω και βέβαια αυτή η συλλογή και διερεύνηση συνεπάγεται έρευνα, αρκετά πολύπλοκη και δύσκολη. Ακόμη σε περιπτώσεις που η κατάσταση είναι αμφίβολη και από την πλευρά της τεχνολογίας, που μάς δίνει ή δεν μάς δίνει λύσεις, μπορεί να καθιερωθεί η έννοια του πρό-πρότυπου, το οποίο έχει μια ισχύ για ορισμένα χρόνια και το οποίο μπορεί να ανατρέψει αργότερα ο ίδιος ο Όργανισμός όταν μαζέψει περισσότερα και ακριβέστερα στοιχεία πάνω στο συγκεκριμένο τομέα. Νομίζω ότι αυτό το άνοιγμα είναι απαραίτητο ώστε να μπορέσουμε να κάνουμε πραγματικά ελληνικές προδιαγραφές. Αυτό θα ισχύει οποσδήποτε και σε άλλους τομείς έξω από τον δικό μας. Έδώ έχουμε μάς αφορά ο δικός μας τομέας ή κτηριακή ήχοπροστασία. Εάν άμεσες ανάγκες μπορεί να προσδιορίσει κανείς ορισμένα θέματα.

Ένα είναι η προσπάθεια για τυποποίηση θυρών και παραθύρων που είναι βασικά στοιχεία στην κατασκευή, και που εί-

ναι τὰ αδύνατα στοιχεῖα στήν ήχομόνωση.

Τό δεύτερο εἶναι ή πρόβλεψη τῶν ἔξωτερικῶν θορύβων πού συσχετίζεται μέ τήν ἔννοια τῆς τυποποίησης τῶν παραθύρων.

Τό τρίτο εἶναι ή πρόβλεψη τῶν θορύβων τῶν ἐργοστασίων, τό τέταρτο εἶναι τὰ ἔξωτερικά μέτρα προστασίας, τί μέτρα δηλαδή μπορεί νά πάρει κανείς ἐκτός κτιρίου σέ πολεοδομική κλίμακα γιά νά προστατεύσει τό κτίριο καί τό πέμπτο εἶναι οδηγίες γιά νά διαμορφωθεί ή κάτοψη τοῦ κτιρίου, ἀλλά ἐνδεχομένως καί ή τοποθέτησή του μέσα στό πολεοδομικό συγκρότημα, κατά τέτοιο τρόπο ὥστε νά ἐλαχιστοποιοῦνται οἱ ἀπαιτήσεις γιά ήχομόνωση, πού εἶναι ἕνα βασικό στοιχεῖο οἰκονομίας.

Αὐτά τὰ σημεῖα τὰ συγκέντρωνα σάν ἀμεσες ἀνάγκες, πού πρέπει νά καλύψει κανείς μέ ἑλληνικά πρότυπα. Φυσικά ὅσο δημιουργεῖ κανείς πρότυπα ἀπ'ὄτι βλέπουμε καί ἀπό ἀντίστοιχους ὀργανισμούς στό ἔξωτερικό, τόσο οἱ ἀνάγκες μεγαλώνουν καί αὐξάνουν. Θά δώσω ἕνα παράδειγμα, τήν Γερμανία, ή ὁποία ἔχει τόν πρῶτο κανονισμό γιά ήχομονώσεις ἀπό τό 1938, πού ἔχει ὑποστεί μέχρι τώρα τρεῖς ἀναθεωρήσεις, καί ὅπου παρ'ὄλα αὐτά μετά ἀπό τόσα χρόνια ἐφαρμογῆς ὄχι μόνο αὐτοῦ ἀλλά χιλιάδων, ἄλλων κανονισμῶν πού ἀφοροῦν θέματα ἀκουστικῆς καί θορύβους, δουλεύουν αὐτή τήν στιγμή στόν ἀντίστοιχο ὀργανισμό τυποποίησης 500 ἐπιστήμονες στίς ὁμάδες ἐργασίας. Ὁ ΕΛΟΤ αὐτή τήν στιγμή ἔχει 10 ἀνθρώπους καί αὐτούς ἐθελοντές.

Β Λ Λ Ε Ο Ν Τ Η Σ :

Διαφωνῶ. Δέν ἔχει κανέναν. Εἶναι 10 ἀνθρωποι πού εἶναι ἔξωτερικοί συνεργάτες τοῦ ΕΛΟΤ καί πάνε γιά τήν τιμή τῶν ὀπλων.

Τ Ζ Ε Κ Α Κ Η Σ :

Ἐξω ἀπ'αὐτές τίς ἀμεσες ἀνάγκες, σάν γενικές ἀρχές μπορεί νά πάρει κανείς τὰ ἔξῃς. Πρῶτα πρῶτα πρέπει νά γίνεται συσχετισμός ἀνάμεσα στά πρότυπα καί στά πραγματικά τοπικά στοιχεῖα, πού συνενάγεται ἀπό τή μία μεριά πρακτική ἐρευνητική δουλειά ἀλλά πού εἶναι ὁ μόνος δρόμος γιά νά δημιουργηθοῦν πραγματικά ἑλληνικά πρότυπα πού νά ἀφοροῦν συγκεκριμένα τήν Ἑλλάδα. Γιά νά βοηθηθεῖ σ'αὐτό ὁ ΕΛΟΤ πρέπει νά χρησι-

μοποιήσει στήν διαδικασία προγραμματισμοῦ μέλη τῆς Ἑλληνικῆς Ἀκουστικῆς Ἑταιρείας, ἀνθρώπους δηλαδή πού ἔχουν σχέση μέ θέματα ἀκουστικῆς. Πιστεύω ὅτι θάπρεπε νά καθιερωθοῦν 4 ὁμάδες ἐργασίας ἀντί γιά τίς δύο πού ὑπάρχουν αὐτή τήν στιγμή, οὕτως ὥστε νά ἐπιταχυνθεῖ ὅλη ή παραγωγή ἄν θέλουμε νά κλείσει τό χάσμα πού ὑπάρχει ἀνάμεσα στήν Εὐρώπη καί στή Ἑλλάδα, καί οἱ τέσσερις αὐτές ὁμάδες νά ἔχουνε τακτικές συναντήσεις ἀνά ἔξάμηνο, ὥστε νά γίνεται ἀπ'τή μία μεριά κοινός προγραμματισμός καί ἀπό τήν ἄλλη ἀλληλοκριτική, πού εἶναι βασικό στοιχεῖο γιά νά προχωρήσει σωστά τό θέμα. Δέν μπαίνω στό τρόπο πού θάπρεπε νά γίνει ή δουλειά αὐτῶν τῶν ὁμάδων, διότι ἔχουμε ἐδῶ συναδέλφους οἱ ὁποῖοι μποροῦν νά μποῦν περισσότερο πράγματα.

Β Λ Λ Ε Ο Ν Τ Η Σ :

Ἦθελα νά πῶ δύο λόγια γιά τόν ΕΛΟΤ, ὥστε νά καταλάβουμε τί εἶναι ὁ ΕΛΟΤ καί τί μποροῦμε νά περιμένουμε ἀπ' αὐτόν σήμερα. Ὁ ΕΛΟΤ εἶναι ἕνας ὀργανισμός καί μάλιστα Ἰδιωτικῶς Δικαίου καί ἔχει τό ἀποκλειστικό τῆς ἐκπονήσεως ἑλληνικῶν προτύπων. Τά πρότυπα αὐτά δέν τά βγάζουν οἱ ὑπάλληλοι. Ὁ ΕΛΟΤ ἔχει 50 ὑπαλλήλους περίπου ἀπό τούς ὁποῖους ζήτημα τό 1/5 νά εἶναι τεχνικοί. Τήν δουλειά δέν τή βγάζει ὁ ΕΛΟΤ, τή βγάζουν οἱ ἐπιτροπές τυποποίησης οἱ ὁποῖες συνίστανται ἀπό εἰδικούς ἀπό διάφορους φορεῖς καί ἀπό ὁμάδες ἐργασίας στίς ὁποῖες δουλεύουν εἰδικοί πάνω στό θέμα, πού δέν ἐμπροσωποῦν φορεῖς. Μέ ἄλλα λόγια ή δουλειά τοῦ ΕΛΟΤ καί ή ἑλληνική τυποποίηση δέν εἶναι στούς ὤμους τῶν ὑπαλλήλων τοῦ ΕΛΟΤ, ἀλλά εἶναι στούς ὤμους ἀνθρώπων πού ἐνδιαφέρονται νά βγοῦν ἑλληνικά πρότυπα, καί πού οὐσιαστικά δέν ἀμοίβονται. Δηλαδή ὅταν κάνουν μία συνεδρίαση παίρνουν 400 δραχ. κάτι τό ἀδιανόητο. Βασίζεται κυρίως στή θέληση τῶν ἀνθρώπων αὐτῶν νά βοηθήσουν τή ἑλληνική τυποποίηση. Ὁ Ὄργανισμός εἶναι ὑπό τήν ἐποπτεία τοῦ Ὑπουργοῦ Βιομηχανίας καί ἔχει ἕνα περιορισμένο προϋπολογισμό πού δέν τοῦ ἐπιτρέπει νά ἀνοιχθεῖ. Αὐτή τή στιγμή τά λέω στό ἀκροατήριο γιά νά ξέρει τί σημαίνει ΕΛΟΤ.

Ὡς πρός τό θέμα τῆς ἀκουστικῆς ὑπάρχει μία ἐπιτροπή στόν ΕΛΟΤ, ή Τεχνική Ἐπιτροπή 2, μέ τόν τίτλο Περιβάλλον, ή

οποία αποτελείται από εκπροσώπους περίπου 10 φορέων και ή οποία έχει συστήσει διάφορες ομάδες που ασχολούνται με τις διάφορες συνιστώσες της ρυπάνσεως του περιβάλλοντος. Δύο απ' αυτές της ομάδες είναι και της ακουστικής ή μία με το όνομα ακουστική και ή άλλη ήχομόνωση, και οι όποιες ομάδες αποτελούνται από πρόσωπα όπως π.χ. ο κ. Σημαντώνης, ο κ. Τζεκάκης και άλλοι. Από τη στιγμή που υπάρχουν διεθνή πρότυπα και τά έχουν αποδεχθεί σχεδόν όλα τα κράτη του κόσμου αυτά πρέπει να τά δει και να τά διαβάσει και ο Έλληνας τεχνικός και να τά εφαρμόσει.

Η διαδικασία τυποποίησης προβλέπει ότι οποιοσδήποτε Έλληνας μπορεί να εισηγηθεί την σύσταση, την δημιουργία ενός ελληνικού προτύπου άσκει να υποβάλλει μια τεκμηριωμένη αίτηση να διαπιστώσει την ανάγκη πάνω σ' ένα θέμα και να εφοδιάσει τον ΕΛΟΤ με κατάλληλο υλικό για την ικανοποίηση αυτής της ανάγκης. Δηλαδή δεν εμποδίζει κανένα Έλληνα, είτε είναι από την Έταιρεία είτε όχι, να εισηγηθεί την έκδοση ενός συγκεκριμένου ακουστικού προτύπου για να καλύψει ένα συγκεκριμένο τομέα. Αυτό ήθελα να σας τονίσω. Εξ άλλου στο πρότυπο μπορεί να κάνει κανείς οποιοδήποτε σχόλιο. Άλλο τώρα αν ο ΕΛΟΤ στέλνει τά πρότυπα σε όρισμένους φορείς, για δημόσια κρίση. Οποσδήποτε θάπρεπε να είναι μεγαλύτερο τό χρονικό διάστημα, και κατά την γνώμη μου δεν θάπρεπε να στέλνονται σε όρισμένους φορείς, αλλά να δημοσιεύονται στα Τεχνικά Χρονικά και να λαμβάνει γνώση οποιοσδήποτε τεχνικός και να υποβάλει τις παρατηρήσεις του.

Ακόμη ο ΕΛΟΤ θά έπρεπε να διευρύνει τον κατάλογο των φορέων στους όποιους απευθύνεται. Και επί πλέον να φτιάξει ένα κατάλογο ειδικών, και να στέλνει τά πρότυπα σε όρισμένους ειδικούς που ξέρει ότι ασχολούνται με αυτά τά θέματα και να έχει έγκαιρα την γνώμη τους. Ακόμη αυτές οι ομάδες που υπάρχουν και που θά ιδρυθούν, υποτίθεται ότι θά μελετάν τις απαντήσεις, αλλά και οι παρατηρήσεις πρέπει να γίνονται αιτιολογημένα. Τό θέμα είναι να γίνεται ή παρατήρηση αλλά να υπάρχει και πρόταση συγκεκριμένη ή όποια να καλύπτει αυτό που θίγει ή παρατήρηση.

Γιά όλα αυτά που ειπε ο κ. Τζεκάκης, συμφωνώ για τις α-

μεσες ανάγκες τυποποίησης, θυρών, παραθύρων, έξωτερικού θορύβου κλπ. και νομίζω ότι ή 'Ακουστική Έταιρεία μπορεί να υποβάλλει μία σειρά τέτοιων αναγκών και να περάσουν στον ΕΛΟΤ. Πάνω σ' αυτά τά θέματα χρειάζεται τυποποίηση. Απ' εκεί και πέρα χρειάζεται υλικό κατάλληλο, στο όποιο θά στηριχθεί ο ΕΛΟΤ για να βγάλει τά πρότυπα. Και έδω οποσδήποτε θά χρειασθεί και ή έρευνητική δουλειά που ανέφερε ο κ. Τζεκάκης, για τά ελληνικά δεδομένα, που δεν είναι τά ίδια με αυτά που υπάρχουν στα ξένα κράτη.

Τ Ζ Ε Κ Α Κ Η Σ :

Νομίζω ότι κάναμε αυτή την συζήτηση για να διαμορφωθεί μία άποψη. Και την άποψη αυτή εύκολα μπορούμε να την κάνουμε και πρόταση, την όποια μπορούμε να κινήσουμε και παρακάτω.

Β Α Λ Ε Ο Ν Τ Η Σ :

Η πρόταση μου είναι να δημοσιεύονται τά σχέδια προτύπων στα Τεχνικά Χρονικά. Θά είχαν έτσι την καλύτερη διάδοση και οποιοσδήποτε θά μπορούσε να υποβάλει σχόλια.

Και κάτι άλλο θέλω να τονίσω. Τά πρότυπα αυτά δεν διατίθενται, αλλά ο ΕΛΟΤ τά πουλάει, που σημαίνει ότι αυτοί που τά εφαρμόζουν τά αγοράζουν από τον ΕΛΟΤ, όπως βέβαια ο ΕΛΟΤ έχει και την ευθύνη των ξένων προτύπων, τά προμηθεύει σε όσους ενδιαφέρονται.

Θέλω να τονίσω ότι δεν έχει χαρακτήρα δημοσίου οργανισμού, ώστε να τά εκδίδει και να τά μοιράζει, αλλά τά πουλάει. Βέβαια οι τιμές δεν είναι υπέρογκες.

Π Ε Ρ Γ Α Ν Τ Η Σ :

Εγώ για να κλείσω αυτό τό θέμα σχετικά με τις προδιαγραφές και την τυποποίηση, ή γνώμη μου είναι ότι οι συνάδελφοι οι όποιοι έχουν δουλέψει αυτή την στιγμή στον ΕΛΟΤ, και έχουν ασχοληθεί με την ακουστική έχουν ξοδέψει άδικα τον χρόνο τους εκεί πέρα, μη προσφέροντας ουσιαστικές υπηρεσίες. Η δική μου γνώμη πάνω σ' αυτό τό ζήτημα είναι ή εξής. Οι προδιαγραφές του ISO είναι κάτι τό πολύ γενικό. Έξετάζουμε πολύ ώραϊα θεωρητικά ζητήματα, και να θέλουμε να τις αλλάξουμε δεν

μπορούμε, διότι τότε δεν θα έχουμε καμμία επικοινωνία με τους ξένους συναδέλφους μας. Οι προδιαγραφές της ISO και της IEC αφορούν γενικά ζητήματα, μεθοδολογίες μετρήσεων και πολύ ωραίες άριστολογίες, οι οποίες δεν μπορούν να προσαρμοστούν στις ελληνικές συνθήκες. Αυτό που θα μπορούσε να κάνει ο ΕΛΟΤ, είναι να πάρει πολύ καλούς μεταφραστές και να μεταφράσουν όλα αυτά, να τα κοιτάξουμε σαν 'Ακουστική 'Εταιρεία με δύο ή τρεις επιτροπές επί τροχάδιν, μία που πρόκειται για 4-5 διεθνώς παραδεδεγμένες μεθόδους και δεν μπορούμε έμεις να βγάλουμε την 6η. 'Η ουσιαστική όμως δουλειά ή δικιά μας, σαν μηχανικοί και σαν ειδικοί, είναι να μπορέσουμε να βοηθήσουμε αυτούς που δεν είναι ειδικοί και όταν θα ρθει ή ώρα και θα κληθούν να εφαρμόσουν τα ISO και τα ΕΛΟΤ ή οτιδήποτε άλλο να είναι σε θέση να το κάνουν. 'Εκεί είναι ή δουλειά της ούσί-ας. Δηλαδή τα ελληνικά προϊόντα, ή τυποποίηση κατασκευών, ή ουσιαστική σύνταξη ενός νόμου. Διότι δεν είναι δυνατόν νόμος που αφορά ήχομόνωση να συντάσσεται από ανθρώπους που δεν ξέρουν από ήχομόνωση, γιατί ούτε ο τμηματάρχης του υπουργείου ξέρει από ήχομόνωση, δεν γίνεται από διοικητικούς υπαλλήλους αυτή ή δουλειά. Να μπούν οι απαιτήσεις απ'αυτούς που ξέρουνε και ο διοικητικός να τα πάρει και να κάνει ένα κείμενο. "Αδικιά ασχολούμαστε με πρότυπα της ISO, είναι πράγματα για τα οποία δεν μπορούμε να κάνουμε και διαφορετικά. Θα τα δεχθούμε όπως έχουμε.

Β Α Λ Ε Ο Ν Τ Η Σ :

'Επειδή δεν μπορούμε να κάνουμε και διαφορετικά, δέ μπορούμε να πούμε ότι θα μείνουμε και εκεί, αλλά έπρεπε να ξεκινήσουμε απ'έκει. Και ή εφαρμογή και ο έλεγχος της εφαρμογής των προτύπων πρέπει να έχει ένα είδος επανατροφοδοσίας, τό οποιο δεν υπάρχει. Δηλαδή όταν ο κ. Παπανικολάου, ο κ. Τζεκάκης ή κ. Τροχίδης συναντούν όρισμένα προβλήματα, σημαίνει ότι πρέπει να τα κοινοποιήσουν στον ΕΛΟΤ. 'Ο ΕΛΟΤ δεν μένει εκεί τό έργο του. 'Ο ΕΛΟΤ δεν αποκλείει τίποτε, αλλά προβλέπει κάθε 5 χρόνια αναθεώρηση του προτύπου, και αν χρειάζεται και συντομώτερα, που σημαίνει ότι υπάρχουν στοιχεία από την εφαρμογή του προτύπου που δείχνουν ότι κάτι δεν πάει καλά, θα

αναθεωρηθή, κάτι που γίνεται διεθνώς και που πρέπει να γίνεται και στην ελληνική πραγματικότητα, και σημαίνει ότι όχι μόνο τα ελληνικά στοιχεία θα πηγαίνουν στον ΕΛΟΤ για την βελτίωση και τον έκσυγχρονισμό του ελληνικού προτύπου, αλλά ταυτόχρονα θα πρέπει να προωθούνται και στον ISO για την αντίστοιχη βελτίωση και έκσυγχρονισμό του διεθνούς προτύπου.

Αυτή την στιγμή υπάρχει τό 617/1,2,3, που είναι ή αξιολόγηση των ήχομονώσεων του οποίου ή κρίση τελειώνει στις 15 'Ιουλίου και έχουμε την εθύνη να σχολιάσουμε και να απαντήσουμε για αυτό τό πρότυπο.

'Από εδώ και πέρα, ή ακουστική εταιρία πρέπει να τονίσει, να κάνει αίσθητή την ύπαρξή της και να συμμετέχει σ'αυτή τη διαδικασία κρίσεως και του διεθνούς προτύπου ώστε να φτάσουμε στην αντιμετώπιση ενός διεθνούς προτύπου, και να απαντήσει ο ΕΛΟΤ, έχοντας και ή γνώμη ενός τεχνικού συμβούλου πάνω σε θέματα ακουστικής που θα είναι ή 'Ελληνική 'Ακουστική 'Εταιρία.

Τ Ζ Ε Κ Α Κ Η Σ :

"Ακουσα ότι ο ΕΛΟΤ έχει 50 διοικητικούς υπαλλήλους. Βέβαια πρέπει σαν ΕΛΟΤ μία φορά τό χρόνο να στέλνει έναν εκπρόσωπό του στις συνεδριάσεις των αντιστοίχων επιτροπών της ISO. Και φυσικά δεν γίνεται, γιατί δεν έχει να πληρώσει τό άεροπλάνο.

Περνώντας σε ένα άλλο θέμα και επειδή όλα αυτά είναι συνδεδεμένα μεταξύ τους, μπορούμε να κοιτάξουμε, τί δυνατότητες υπάρχουν στην 'Ελλάδα από άποψη εργαστηρίων, που είναι και ο τόπος που μπορεί να γίνουν και οι διάφορες έρευνητικές εργασίες που αναφέραμε, που αφορούν τις δικές μας συνθήκες, τα δικά μας υλικά και τις ελληνικές εφαρμογές μέσα στις οποίες περνάει και ή δημιουργία ελληνικών προτύπων και όπου, γίνεται ή ουσιαστική τεχνική δουλειά πάνω στην ακουστική στή 'Ελλάδα. "Έχουμε στην 'Αθήνα αρκετά εργαστήρια, υπάρχει ένα εργαστήριο στο Μετσόβειο και ένα εργαστήριο στο 'Υπουργείο Κοινωνικών 'Υπηρεσιών, υπάρχει ένα εργαστήριο στο 'Υπουργείο Δημοσίων Έργων, υπάρχει ένα εργαστήριο στον ΟΤΕ, και υπάρχει ένα εργαστήριο στον Δημόκριτο. Αυτά τα εργαστήρια όλα τό

καθένα στη δική του κλίμακα και στο δικό του τομέα και με τις δικές του δυνατότητες, δουλεύουν με λίγους ή περισσότερους ανθρώπους πάνω σε θέματα άκουστικής. Στη Θε/νίκη υπάρχει ένα εργαστήριο στη Πολυτεχνική Σχολή και ένα εργαστήριο που έγινε πριν από λίγα χρόνια στο Υπουργείο Βορείου Ελλάδος. Και τέλος ένα έγινε στην Πάτρα, στο πολυτεχνείο το οποίο άρχισε να έχει κάποια δραστηριότητα. Αυτά τα εργαστήρια έχουν μεν κάποιο έξοπλισμό αλλά όχι από κει και πέρα τις κατάλληλες προϋποθέσεις για εργαστηριακή δουλειά. Έδω μπαίνει η έννοια των θαλάμων, των χώρων που χρειάζονται για τέτοιου είδους έρευνες, όπου έχουμε στο Μετσόβιο θαλάμο για μέτρηση ήχομονώσεων και για μέτρηση ήχοαπορροφήσεως, στην πολυτεχνική Θεσσαλονίκης ένα μικρό θάλαμο για μέτρηση ήχοαπορροφήσεως και δύο περιπτώσεις ανηχοϊκών θαλάμων, ο ένας ο ήμιανηχοϊκός που έχει ο ΟΤΕ και ένας δεύτερος ο οποίος έχει δημιουργηθεί στην Εάνθη στο πολυτεχνείο.

Τά εργαστήρια αυτά τα όποια ανέφερα, δέν σημαίνει ότι όλα είναι σε θέση να καλύψουν όλες τις ανάγκες. Η άκουστική, έχει πολλούς τομείς, πολλές ειδικοότητες, πολλές ειδικές ανάγκες, πολλά εργαστήρια κινούνται με απλές ήχομετρήσεις ιδιαίτερα τά εργαστήρια που ασχολούνται με θορύβους, άλλα ασχολούνται με θέματα ήχομονώσεων κλπ. και αφήνουν τελείως την έννοια θόρυβος και τά εργαστήρια αυτά δέν δουλεύουν συντονισμένα σαν ένα σύνολο για να αντιμετωπίσουν τά προβλήματα που θά θέξουμε αύριο στο θέμα θόρυβος. Εκείνο που χρειάζεται σ' αυτό τό θέμα είναι να συγκεντρώσει κατ' αρχάς κανείς τις δυνατότητες, δηλαδή να απογράψει τις δυνατότητες που υπάρχουν από πλευράς συσκευών, από πλευράς χώρων, και γενικά από πλευράς δυνατοτήτων μετρήσεων στο σύνολο του δυναμικού της χώρας. Κάτι τό όποιο δέν έχει γίνει μέχρι τώρα και μπορεί να μάς δώσει τή δυνατότητα να καταλάβουμε τί μπορεί να γίνει, άνεξάρτητα από αυτά που λέμε ότι πρέπει να γίνουν.

Στό θέμα των εργαστηρίων υπάρχει ακόμη τό άνοιχτό θέμα του έλέγχου όλων αυτών των όργάνων και συσκευών τά όποια χρειάζονται τακτικό έλεγχο και βαθμονόμηση. Ένα θέμα που τό ξέρουν όλοι που ασχολούνται με όργανα. Θά μπορούσε κανείς να έχει έναν επίσημο έλεγχο ώστε να ξέρει ότι οι μετρήσεις που

κάνει συμφωνούν με τις μετρήσεις που κάνουν άλλοι συνάδελφοί του. Επίσης θά μπορούσε να ρυθμιστεί ή κατάσταση, έτσι ώστε τά εργαστήρια τά όποια υπάρχουν, να υπαχθούν σε κάποιο κατάλογο εργαστηρίων τά όποια να μπορούν να κάνουν συγκεκριμένες μετρήσεις και έλέγχους για τις όποιες να έχουν έγκριση ώστε να έχει κανείς άναγνωρισμένα αποτελέσματα. Είναι κάτι τό πολύ σημαντικό. Έπειδή πολλά από τά εργαστήρια αυτά ανήκουν σε πανεπιστήμια, εκεί έχουμε ένα τεράστιο άνοιχτό θέμα του πώς μπορούν να ρυθμιστούν οι πανεπιστημιακές διαδικασίες, έτσι ώστε να μπορούν να χρησιμοποιηθούν τά πανεπιστημιακά εργαστήρια στις μετρήσεις, κάτι που γίνεται συστηματικά σε όλο τον κόσμο.

Και τέλος, υπάρχει και τό θέμα των ιδιωτικών εργαστηρίων τά όποια δέν έχουν αρχίσει ακόμη να έμφανίζονται και όπου πρέπει να δει κανείς από τώρα, που είναι νωρίς, με ποιές προϋποθέσεις μπορούν να υπάρξουν τέτοιου είδους εργαστήρια, με τί προδιαγραφές και με τί ευθύνες. Τώρα, τό θέμα των εργαστηρίων είναι ένα πολύ μεγάλο θέμα τό όποιο άπτεται όλων των προηγούμενων και τό όποιο έρχεται σε έπαφή με τό επόμενο θέμα με τό όποιο θά κλείσουμε και τή συζήτηση, δηλαδή τό θέμα της έκπαίδευσης πάνω στην άκουστική.

Π Ε Ρ Γ Α Ν Τ Η Σ :

Πάνω στο θέμα εργαστηρίων θάθελε να ήμουν πιο ρεαλιστής. Αυτή τήν στιγμή ή γνώμη μου είναι ότι κανένα από τά εργαστήρια που υπάρχουν δέν μπορεί να κάνει ούσιαστική δουλειά. Οι συνάδελφοι που δουλεύουν μέσα σ' αυτά τά εργαστήρια ταλαιπωρούνται για να κάνουν και τήν πιο απλή μέτρηση και δέν έχουν τήν δυνατότητα να κάνουν σωστά τήν δουλειά τους και προσπαθούν με χίλιους δύο τρόπους να καλύψουν ανάγκες οι όποιες θάπρεπε να ήταν καλυμένες. Από άποψη έξοπλισμού απ' ότι ξέρω έγω τουλάχιστον για όσα μέχρι τώρα αναφέρθηκαν, με εξαίρεση τό εργαστήριο της πολυτεχνικής Θεσ/νίκης τό όποιο τό ξέρω και από κοντά, και χωρίς να ξέρω για τήν Πάτρα, όλα τά εργαστήρια εύρίσκονται σε κακή κατάσταση. Ο ΟΤΕ μπορεί να έχει ένα ικανοποιητικό έξοπλισμό για μετρήσεις οι όποιες όμως είναι κάπως περιορισμένου ενδιαφέροντος κυρίως για τις ανάγκες του.

Β Α Λ Ε Ο Ν Τ Η Σ :

Ός πρὸς τὸν ΟΤΕ ὑπάρχουν πλήρη συστήματα μετρήσεων γιὰ τὴν ἀκουστικὴ, γιὰ μετρήσεις θορύβου ἀλλὰ καὶ ἠχομονώσεων προσόψεων κλπ.

Μπορῶ νὰ σᾶς πῶ ὅτι κάπου ἐδῶ στὸ Βόλο τίς ἐπόμενες δύο ἐβδομάδες θὰ μετράμε θόρυβο.

Γενικά ἔχουμε ικανοποιητικὸ ἐξοπλισμὸ παρά τίς δυσκολίες πού ἀντιμετωπίζουμε στὴν προμήθεια ὀργάνων καὶ στίς ἐπισκευές τους, διότι δέν ὑπάρχουν κανάλια καὶ διαδικασίες τέτοιες, ὥστε νὰ γίνονται σέ γρήγορο ρυθμὸ.

Η Ε Ρ Γ Α Ν Τ Η Σ :

Ἔτσι μάθαμε γιὰ τὸν ΟΤΕ. Γιὰ τὸ Μετσόβιο ἀπ'ὄσα ξέρουμε ὁ ἐξοπλισμὸς τοῦ ἐργαστηρίου εἶναι ἀγνωστος. Κανείς βέβαια δέν ξέρει τί ὑπάρχει ἐκεῖ μέσα, ἓνα εἶναι σίγουρο ὅτι, ὅτι ὑπάρχει εἶναι μηχανήματα ὄχι ἀπλῶς περασμένης ἀλλὰ προπερασμένης γενιάς. Δηλαδή αὐτὸ τὸ ἐργαστήριό ξεκίνησε νὰ γίνεται κάποτε. Εἶναι τὸ πιὸ τέλειο ἐργαστήριό στὴν Ἑλλάδα ἀπὸ ἀποψη χώρων, μέ ὄλους τοὺς ἀπαραίτητους χώρους. Ξεκίνησε κάποτε στὴν 10ετία τοῦ '60 νὰ γίνεται, καὶ σταμάτησε τὸ '60, δηλαδή ξεκίνησε καὶ σταμάτησε ἀμέσως, καὶ ἐκτοτε δέν ξέρει κανείς τίποτε, γι'αὐτὸ τὸ ἐργαστήριό.

Β Α Λ Ε Ο Ν Τ Η Σ :

Νομίζω ὅτι ἄρχισε νὰ δουλεύει, τὸν τελευταῖο καιρὸ, ἦταν κλεισμένο γιὰ πολλὰ χρόνια καὶ ἔχει ἀνάγκη ἀπὸ πολὺ ἐξοπλισμὸ, δέν ἔχει ὅμως προσωπικό. Εἶναι ἓνας ἀνθρώπος μόνο ἐκεῖ. Βασικά οἱ συνθήκες εἶναι τέτοιες πού δέν μποροῦσε νὰ δουλέψει κἀν. Καὶ νὰ ἤθελε νὰ κάνει, δέν θὰ μποροῦσε νὰ κάνει τίποτε.

Η Ε Ρ Γ Α Ν Τ Η Σ :

Στὸ Ἐπιχειρηματικὸ Κοινωνικῶν Ἐπιχειρηματικῶν, τὰ πράγματα εἶναι ξεκαθαρισμένα ὑπάρχει μία δυνατότητα γιὰ τὴν μέτρηση θορύβου ὀχημάτων, καὶ πάλι οἱ συνάδελφοι δέν μποροῦν νὰ κάνουν σωστά τὴ δουλειά τους διότι τοὺς λείπουν ὀρισμένα στοιχεῖα, εἰδικά γιὰ τὸν κυκλοφοριακὸ θόρυβο. Ἐγὼ πιστεύω ὅτι εἶναι Ἡράκλειος ἄθλος αὐτὸ πού ἔγινε στὴν Ἀθήνα, διότι μέ τὰ μέ-

σα τὰ ὁποῖα εἶχαν διατεθεῖ, εἶναι λίγο δύσκολο νὰ πραγματοποιηθῆ κανεὶς ἓνα τέτοιο πρόγραμμα.

Τ Ζ Ε Κ Α Κ Η Σ :

Τὸ Ἐπιχειρηματικὸ Κοινωνικῶν Ἐπιχειρηματικῶν ἔργων στὸ ὁποῖο θὰ μπορούσε νὰ πεῖ κανεὶς ὅτι θὰ ἔπρεπε νὰ εἶναι τὸ κέντρο ὅπου εἶναι συγκεντρωμένοι ὄλοι οἱ θάλαμοι καὶ ὁ τελειότερος ἐξοπλισμὸς τὸν ὁποῖο μποροῦμε νὰ ἔχουμε, δέν ὑπάρχει. Ἐπιχειρηματικὸς γιὰ μέτρηση θορύβου καὶ ἐξοπλισμὸς γιὰ μέτρηση ἠχομονωτικῶν ικανοτήτων ἐπὶ τόπου.

Β Α Λ Ε Ο Ν Τ Η Σ :

Νομίζω ὅτι κάνει ἐπιτόπιες μετρήσεις θορύβων τὸ Ἐπιχειρηματικὸ Κοινωνικῶν Ἐπιχειρηματικῶν ἔργων ὕστερα ἀπὸ αἴτηση τῶν ἐνδιαφερομένων. Ἐπιχειρηματικὸς καὶ τὸ Ἐπιχειρηματικὸ ἔργου τὸ ὁποῖο ἀν καὶ δέν ἔχει ἀκόμη ἐξοπλισμὸ σημαντικὸ, ἤδη ἔχει ὑπὸ προμήθεια ἐξοπλισμὸ καὶ μάλιστα ἔγιναν καὶ προσλήψεις τελευταῖα, δύο φυσικῶν γι'αὐτὸ τὸν σκοπὸ.

Η Ε Ρ Γ Α Ν Τ Η Σ :

Ἐκεῖνο πού θέλω νὰ πῶ στὸ θέμα τῶν ἐργαστηρίων, τὸ ζήτημα δέν εἶναι νὰ δοῦμε τί πρέπει νὰ γίνει ἢ νὰ ἀποφασίσουμε ὅτι κάποιος ἀπ'αὐτὰ ἐργαστήρια θὰ πρέπει νὰ ἐξελιχθεῖ σὰν κέντρο κλπ. Εἶναι θέμα νοοτροπίας ἢ κατάσταση τῶν ἐργαστηρίων στὴν Ἑλλάδα. Στὴν Ἑλλάδα ἡ νοοτροπία ἢ ὁποῖα ὑπάρχει αὐτὴ τὴν στιγμή καὶ μετὰ λύσης μου τὴν διαπιστώνω, τουλάχιστον ἀπὸ τὴν κρατικὴ πλευρά, ὑπογράφουμε ὅτι ἰδρύουμε ἓνα ἐργαστήριό καὶ ἀπὸ κεῖ καὶ πέρα τὸ ἐργαστήριό ἔχει λήξει. Ἐπιχειρηματικὸς τὸ χαρτί, ὀρισμένα γραφεῖα καὶ ἔτσι νοεῖται ὅτι ὑπάρχει τὸ ἐργαστήριό. Αὐτὴ εἶναι μία νοοτροπία πού τουλάχιστον ἐγὼ γνωρίζω καὶ ἀπὸ τὴν ἐμπειρία πού ἔχω στὸ Πανεπιστήμιό Θεσ/νίκης καὶ ἀπὸ τὴν ἐμπειρία σέ γενικότερη κλίμακα. Αὐτὴ εἶναι ἡ ἐλληνικὴ πραγματικότητα. Τὰ ἐργαστήρια ἰδρύονται ἀπὸ ἀνθρώπους πού εἶναι ἀσχετοὶ καὶ χωρὶς κανένα προγραμματισμὸ. Ξεκινᾶμε ἓνα ἐργαστήριό σέ κάποιον ἔργου ἢ στὴν τάδε ὑπηρεσία, χωρὶς νὰ ξέρουμε τὸ τί δουλειά θὰ κάνει αὐτὸ τὸ ἐργαστήριό ἢ τὸ τί χρειάζεται ἀπὸ χώρους γιὰ νὰ κάνει αὐτὴ τὴν

δουλειά, τί χρειάζεται από έξοπλισμό για να κάνει αυτή την δουλειά και το κυριώτερο από όλα, τους ανθρώπους που θα κάνουν αυτή την δουλειά. Νομίζω ότι ο έξοπλισμός που υπάρχει σ' όλα αυτά τα κέντρα, Θεσ/νίκη, Αθήνα, αν άρχισει να συγκεντρώνεται κάπως για να δημιουργηθεί ένας φορέας σωστός που θα μπορεί να κάνει όλες αυτές τις δουλειές, και με μία πολύ μικρή αύξηση του έξοπλισμού θα μπορεί να καλύψει τα πάντα. Αλλά το κακό είναι ότι θα πρέπει να βρεθούν άνθρωποι.

Τ Ρ Ο Χ Ι Α Η Σ :

Νομίζω, ότι δεν έχει σημασία τό τί έχουνε τά εργαστήρια αυτή την στιγμή από ανθρώπους ή από υλικό, αλλά τά διοικητικά προβλήματα που υπάρχουν στα εργαστήρια από την ύδρυσή τους ή την εξέλιξή τους, γιατί αυτά τά προβλήματα δεν μπορούμε να τά λύσουμε έμεις ούτε καν να τά έπιηρεάσουμε. Αυτό τό όποιο θα μπορούσα να πώ είναι πώς μπορούν να αξιοποιηθούν αυτά τά εργαστήρια και οι δυνατότητές σας σήμερα, κατά τόν καλύτερο δυνατό τρόπο. Νομίζω πώς είναι δυνατόν να υπάρξει μία στενή συνεργασία αυτών των εργαστηρίων σέ διοικητικό επίπεδο και σέ επίπεδο έρευνας και έξοπλισμού, ούτως ώστε να γίνουν όσο τό δυνατόν πιο άποδοτικά. Κατά την γνώμη μου νομίζω ότι εκεί είναι τό πρόβλημα.

Η Α Η Α Ν Ι Κ Ο Λ Α Ο Υ :

Νομίζω ότι τό πρόβλημα δεν βρίσκεται ούτε στα όργανα ούτε στον έξοπλισμό. Μαζί με τόν κ. Τζεκάκη, δημιουργήσαμε τό Υπουργείο Βορείου Ελλάδος ένα εργαστήριο, βρήκαμε και τά χρήματα και τις διαδικασίες για την προμήθειά τους και όλα όσα χρειάστηκαν. Έξ' άλλου πιστεύω ότι γενικά υπάρχουν πολλά όργανα που αγοράζονται χωρίς λόγο. Έκείνο που χρειάζεται είναι να υπάρξει ένας προγραμματισμός και να δωθούν στα διάφορα εργαστήρια συγκεκριμένες αρμοδιότητες και συγκεκριμένα προγράμματα για να μπορέσουν, συντονισμένα, να άποδώσουν κάποιο έργο. Και είναι καθήκον μας σαν Ακουστική Έταιρεία να προτείνουμε και να απαιτήσουμε την έφαρμογή ενός τέτοιου, προγράμματος. Βέβαια απαιτεί πολύ δουλειά και για την δουλειά αυτή δεν έχουμε κατάλληλα εκπαιδευμένους ανθρώπους.

Τ Ζ Ε Κ Α Κ Η Σ :

Έπειδή πιάσαμε τό θέμα εκπαίδευση ούσιαστικά, να κάνω μία μικρή εισαγωγή. Υπάρχουν όρισμένα βεδομένα στο χώρο μας στον τομέα του θορύβου, και της άκουστικής. Το κομμάτι τό όποιο θα αναφέρω αυτή την στιγμή δεν είναι δικό μου, είναι ξένο. Αλλά πήρα υπ' όψιν μου τις σχέσεις των πληθυσμών, τό τεχνολογικό χάσμα, και την άποσταση που μας χωρίζει από τις ευρωπαϊκές χώρες και κατέληξα στο συμπέρασμα ότι αυτό την στιγμή αν θέλαμε να εφαρμόζεται στην Ελλάδα τό θέμα που συζητάμε, δηλαδή η άκουστική στο σύνολό της, κανονικά θα πρέπει να έχουμε 600 ειδικούς. Βέβαια δεν έχουμε 600 ειδικούς, η Έταιρεία μας έχει ένα σύνολο από 33 μέλη. Είναι φυσικό ότι τί καν να υπάρχουν παντού. Δηλαδή υπάρχουν στην εκπαίδευση, υπάρχουν στις δημόσιες υπηρεσίες, υπάρχουν στην ομάδα των ίδιων μηχανικών. Αυτό σημαίνει και αν ακόμη αυτή τη στιγμή οι κρατικοί φορείς μας κάνουν την χάρη να μας άκούσουν και να εφαρμόσουν όλα όσα αναφέραμε σήμερα απ' τη μία στιγμή στην άλλη και μάλιστα να μας αναθέσουν έμεις να τά εφαρμόσουμε, όπως έβουρουμε, θα είχαμε ένα τεράστιο πρόβλημα με πολλούς ανθρώπους να δουλέψουμε. Γι' αυτό τόν σκοπό μπορεί κανείς να χρησιμοποιήσει τά εργαστήρια και τους ανθρώπους που έχει στα πανεπιστήμια και να τους συγκεντρώσει σέ Ινστιτούτα Ακουστικής. Αυτό πρέπει να γίνει στις μεγάλες πόλεις, Αθήνα και Θεσ/νίκη, με δύο πανεπιστημιακά Ινστιτούτα, στα όποια να συμμετέχουν όλες οι ειδικότητες, διότι δεν είναι δυνατό αυτό να γίνεται ξεχωριστά για τους αρχιτέκτονες, για τους μηχανικούς, για τους πολιτικούς μηχανικούς, ή άλλες ειδικότητες, έτσι ώστε να μπορεί να πραγματοποιηθεί έρευνητικό έργο τό όποιο σέ πολλές περιπτώσεις άπαιτεί γνώσεις από πολλές ειδικότητες. Σέ τέτοιους είδους Ινστιτούτα θα μπορούσαν εύκολα να υπάρξουν και οι άπαραίτητοι έξοπλισμοί αλλά και να βρεθούν οι άπαραίτητοι χώροι δοκιμών για να πραγματοποιηθεί και η διδασκαλία και η έρευνα. Έκείνο τό όποιο δεν λύνεται εύκολα είναι με ποιά διοικητική δομή μπορεί να γίνει εργαστηριακή δουλειά σέ τέτοιους φορείς και σ' αυτό έχουμε βέβαια ένα ακόμα μεγάλο κενό. Πρέπει να εφαρμοστούν διοικητικές δομές τέτοιες που είναι άγνωστες αυτή την στιγμή στον ελληνικό δημόσιο τομέα, και αυ-

τό αποτελεί την πιο μεγάλη δυσκολία. Όπως δήποτε βασικό είναι να χρησιμοποιηθούν σε τέτοιους φορείς, έντατικά, οι υπάρχοντες επιστήμονες, οι οποίοι είναι πάρα πολύ λίγοι. Δηλαδή έχουμε 20 φορές λιγότερους από όσους θαπρεπε να έχουμε για να επανδρώσουν και να οργανώσουν τέτοιους φορείς. Και αυτοί οι φορείς με την σειρά τους, παράλληλα με μια ανάπτυξη έρευνητικού έργου τό οποίο έχουμε πολύ ανάγκη, θα εκπαιδεύσουν νέους επιστήμονες με μικρούς κύκλους ειδικοποιημένων. Έστω αν είχαμε τέτοιου είδους ινστιτούτα, που πιστεύω ότι θα μπορούσαν να καλύψουν και την έρευνητική και την δουλειά έλέγχου, ή οποία θα απαιτηθεί αν εφαρμόζαμε κανονισμούς στην Ελλάδα, υπάρχει ακόμη ανοικτό στην Ελλάδα τό θέμα της τεχνικής εκπαίδευσης. Δηλαδή της ανώτερης εκπαίδευσης που μας δίνει προσωπικό για μετρήσεις και για προετοιμασία πειραματικής δουλειάς. Έκτός από τούς 7.000 ειδικούς σε θέματα θορύβου και ακουστικής πανεπιστημιακού επίπεδου που έχει ή Αυτ. Γερμανία σήμερα, έχει παράλληλα 20.000 πτυχιούχους ανωτέρων σχολών με σχετική ειδίκευση. Δηλαδή έχουμε σχέση ένα προς τρία. Έδώ δέν μπορούμε να βρούμε καμιά σχέση γιατί δέν υπάρχει καθόλου τέτοιο προσωπικό. Παράλληλα πρέπει να προωθηθεί και ή έννοια κάποιας ειδικότητας ακουστικής, έτσι ώστε οι άνθρωποι που ασχολούνται με αυτά τά θέματα να κατοχυρώσουν και την επιστημονική τους κατάρτιση με κάποιο πτυχίο.

Ε'αυτά, όπως είπε και ο κ. Τροχίδης σωστά, είναι αμφίβολο αν μπορούμε να έχουμε μεγάλη επίδραση και επίρροή. Μπορούμε να τά πούμε, να τά γράψουμε, να τά δημοσιεύσουμε και ξανά να τά ξαναπούμε, να τά ξαναγράψουμε, να τά ξαναδημοσιεύσουμε ελπίζοντας ότι σιγά-σιγά κάτι μπορεί να γίνει. Έκείνο τό οποίο μπορούμε να κάνουμε σαν επιστήμονες και τό οποίο ελπίζω να φτιάξουμε στην Θεσ/νίκη, είναι να οργανώσουμε, του χρόνου βέβαια, ένα έτήσιο ελεύθερο σεμινάριο στην Θεσ/νίκη, ακουστικής, τό οποίο θα συμμετέχουν όλοι οι συνάδελφοι που δουλεύουν στην Πολυτεχνική Σχολή Θεσ/νίκης, τό οποίο θα καλύπτει τούς τομείς ακουστικής που μπορούμε να καλύψουμε, έξω από τό διδακτικό πλαίσιο της σχολής κατ'άρχάς, (αν ένταχθεί αργότερα στο πλαίσιο ακόμη καλύτερα) έτσι ώστε να προσφέρεται κάπου γνώση σε θέματα ακουστικής, τακτική, έτήσια, για να αρ-

χίσει να γίνεται μια παράδοση πάνω σ'αυτό τό θέμα. Τώρα στην Έταιρία μπορούμε να παίξουμε κάποιο ρόλο συγκεντρώνοντας τις απόψεις μας όπως κάνουμε και τώρα, όπως θα κάνουμε και αόριο διατυπώνοντας αυτές τις απόψεις και προωθώντας τις με κάθε μορφή που μπορούμε να τις προωθήσουμε, είτε ή μορφή αυτή είναι συνέδριο, είτε είναι δημοσίευση, είτε είναι βιβλίο. Αλλά μπορούμε να κάνουμε και άλλα πράγματα. Μπορούμε να συντονίσουμε τις προσπάθειες που κάνουμε μεμονωμένα και με μικρό αποτέλεσμα, τό δέχομαι και αυτό, των μελών της Έταιρίας, όπως ακριβώς, για παράδειγμα, θα γίνει για τό έτησι αυτό σεμινάριο ακουστικής της Θεσ/νίκης. Και παράλληλα αν την άλλη μεριά όπως μας είπε και ο κ. Βαλεοντίης μπορούμε να κάνουμε μόνοι μας για μια συστηματική έπεξεργασία επιμέρους θεμάτων, τά οποία μπορούμε να τά προωθήσουμε με μορφή εισηγήσεων, αλλά και με πρακτικές λύσεις προς τις αρχές, τούς φορείς, προς τόν τύπο και προς τό κοινό. Δίνοντας έτοιμες λύσεις για αυτά τά θέματα, έννοω όχι λύσεις τεχνικές αλλά λύσεις στα διοικητικά στα εκπαιδευτικά, στα εργαστηριακά και στα προβλήματα νομοθεσίας. Δηλαδή πιστεύω ότι χωρίς συγκεκριμένες εισηγήσεις πάνω σ'αυτά τά θέματα από μας, δέν υπάρχει πουθενά άλλου φορέας ή όμάδο ανθρώπων που θα μπορούσε να κάνει τέτοιου είδους δουλειά για να προκαλέσει εξελίξεις πάνω στον τομέα αυτό.

Μπορούμε να συζητήσουμε πάνω σ'αυτά. Τέ έβλα όλα μαζί, γιατί ουσιαστικά όλα όσα συζητάμε από την αρχή είναι αλληλένδετα, δηλαδή ή έννοια της νομοθεσίας, των προτύπων, των εργαστηρίων, της εκπαίδευσης και του ρόλου που μπορούμε να παίξουμε σαν Έταιρία, και νομίζω ότι ακουστήκαν αρκετές απόψεις και αν υπάρχουν και άλλες απόψεις μπορούμε να τις συζητήσουμε.

Α Κ Ρ Ο Α Τ Η Σ :

Σχετικά με τό ρόλο που μπορεί να παίξει ή 'Ακουστική Έταιρεία, νομίζω ότι θα πρέπει να ξεκινήσουμε διαδίδοντας την ύπαρξή της γενικά. Αυτό μπορεί να γίνει και από τά μέσα ενημερώσεως, με κάποιο πρόγραμμα, και από τούς φορείς στους οποίους εργαζόμαστε.

Τ Ζ Ε Κ Α Κ Η Σ :

Αυτό μπαίνει στα πλαίσια ενός συντονισμού τῶν προσπάθειῶν πού μπορούν νά γίνουν ἀπό τά μέλη τῆς Ἑταιρείας ἕτσι ὥστε νά προχωρήσουνε τά θέματα ἀκουστικῆς τά ὁποῖα χρειάζονται λύσεις στήν Ἑλλάδα.

Α Κ Ρ Ο Α Τ Η Σ :

Νομίζω ὅτι τό σημαντικό εἶναι νά καταλάβει ὁ κόσμος τήν ἀνάγκη καί νά μὴν τό θεωρεῖ πολυτέλεια, ὅπως γινότανε καί γίνεται ἀκόμη μέ τούς ἀρχιτέκτονες. Ἀκόμη χρειάζεται μία διαφώτιση πῶς νά μὴν ψάχνει κανεῖς νά βρεῖ λύση σέ θέματα ἠχομονώσεων πηγαίνοντας σέ συνεργεῖα πού ἀσχολοῦνται μέ στεγανώσεις ταρατσῶν.

Τ Ρ Ο Χ Ι Α Η Σ :

Στό πρόβλημα τοῦ ποιός εἶναι σέ θέση νά κάνει τί, νομίζω ὅτι ἡ λύση θά βρεθεῖ μόνη της. Δέν πιστεύω ὅτι ἀκούγοντας ἢ διαβάζοντας κανεῖς μπορεῖ νά πειστεῖ ὅτι ὑπάρχουν εἰδικοί, πού νά τοῦ λύσουν τά προβλήματά του. Πρέπει νά δεῖ στήν πράξη τήν ἐφαρμογή γιά νά πειστεῖ καί ἀπό τήν ἀποψη αὐτή, θά πρέπει νά ἔχει κανεῖς μεγάλη ὑπομονή. Ἀπό μία ἄλλη ἀποψη δημιουργεῖται τό θέμα ποιός θά μπορούσε νά γίνει μέλος τῆς Ἑταιρείας. Δηλαδή αὐτός πού κάνει μονώσεις θά μπορούσε νά γίνει μέλος; Καί ἐκεῖ ὑπάρχει ἕνα πρόβλημα πολύ μεγάλο, τό ὁποῖο κατά τή γνώμη μου δέν μπορεῖ νά λυθεῖ μέ κάποιο τρόπο ἀποτελεσματικό καί δραστικό. Ἐξ᾽ ἄλλου δέν θάχει καί νόημα, δηλαδή δέν θάπρεπε αὐτή ἡ ἐταιρεία νά εἶναι ἕνα κλειστό κλάμπ, ἀλλά θά πρέπει νά ἀγκαλιάσει σιγά-σιγά ἕνα εὐρύτερο κοινό, ἀνθρώπων οἱ ὁποῖοι ἕως δέν θά μπορούν στήν ἀρχή νά προσφέρουνε γιά τόν ἐπιστημονικό σκοπό τῆς ἐταιρείας, ἀλλά ὁ σκοπός τῆς ἐταιρείας δέν εἶναι μόνο ἡ προώθηση ἑνός συγκεκριμένου τομέα, ὑπάρχουνε καί ἕνα σωρό περιφερειακές δραστηριότητες τῆς ἐταιρείας οἱ ὁποῖες μπορούν νά καλυφθοῦν ἀπό ἀνθρώπους πού διαθέτουν ἱκανότητες καί ἐξέλιξη τήν ὁποία πιθανόν δέν διαθέτουν μέλη τά ὁποῖα εἶναι καταξιωμένα ἐπιστημονικά. Δηλαδή ἡ ἔδρα ἢ πράξη καί ἡ ἔδρα ἢ ἐφαρμογή θά δείξει, αὐτή τήν ἀνάγκη ἀφ' ἑνός καί θά καταξιώσει ἀφ' ἑτέρου μακροπρό-

θεσμα τούς ἀνθρώπους οἱ ὁποῖοι εἶναι ἱκανοί νά ἀντιμετωπίσουν αὐτά τό προβλήματα, κατά κάποιο τρόπο σωστό καί αποτελεσματικό. Διότι νομίζω ὅτι αὐτή τήν στιγμή δέν μπορούμε οὔτε νά πείσουμε, οὔτε νά ὑποχρεώσουμε κανένα, γιά τίποτα. Ὅπως ἐήπιote θά γίνουν καί λάθη στήν ἐκχρή, ἰδίως ὅσο ὁ τομέας αὐτός θά ἐξελιχθεῖ.

Β Α Λ Ε Ο Ν Τ Η Σ :

Θέλω νά πῶ καί κάτι πάνω στό θέμα τῆς ἀναγνώρισης τῆς ἐταιρείας. Ἡ προσπάθεια γιά τήν ἀναγνώριση πρέπει νά εἶναι διμέτωπη, ἀφ' ἑνός πρὸς τό κοινό καί ἀφ' ἑτέρου πρὸς τό κράτος καί θά πρέπει νά πείσουμε διὰ ὁ τεχνικός σύμβουλος τοῦ πρώτους πάνω σέ θέματα ἀκουστικῆς θά πρέπει νά εἶναι ἡ Ἑλληνική Ἀκουστική Ἑταιρεία. Δέν πρέπει νά περιμένουμε νά γίνει, μιὰ τέτοια ἀναγνώριση ἀπό μόνη της ἀλλά νά γίνουν προσπάθειες οὐσιαστικές.

Α Κ Ρ Ο Α Τ Η Σ :

Θέλω νά μάθω μέ ποιό κριτήριο προσδιορίζεται σήμερα ἡ ἐνόχληση στήν Ἑλλάδα ἀπό θορύβους, ἐννοῶ μέ τίς ἐπίσημες διαδικασίες ἀπό τά κρατικά ὄργανα.

Β Α Λ Ε Ο Ν Τ Η Σ :

Ἐδῶ ὑπάρχουν καί ἄλλοι ἀριόδιοι νά ἀπαντήσουν, ἀλλά μπορῶ καί νά σᾶς ἀπαντήσω καί ἐγώ.

Κατ' ἀρχήν θά πρέπει νά ὑπάρχει καθορισμένο ὄριο μέ νόμο πράγμα τό ὁποῖο δέν ὑπάρχει στήν Ἑλλάδα. Ὑπάρχει τό πρότυπο ΕΛΟΤ 360 πού εἶναι ἰσότιμο μέ τό ISO 1996, βάσει τοῦ ὁποῖου καθορίζονται οἱ ἀναγωγές πού πρέπει νά γίνουν ἀνάλογα μέ τήν περίπτωση, καί τό μόνο πού ἀφήνει, καί δέν καθορίζεται εἶναι τό βασικό κριτήριο στάθμης, πού εἶναι ἀπό 35 μέχρι 45 dB(A). Ἐπίστω καί μέ αὐτό τό ἀκαθόριστο στοιχείο τοῦ ΕΛΟΤ 360 μπορεῖς κάτι νά ἀρχίσεις. Νά δεχτεῖς τήν περίπτωση πού καθιστῶναι ἡ Ἑλλάδα τό ἀνώτατο ὄριο τῶν 45 dB. Ἐγὼ τουλάχιστον τό ἔχω ἐφαρμόσει σέ δύο ἢ τρεῖς περιπτώσεις πού εἶχαν προβλήματα ἐγκαταστάσεων τοῦ ΟΤΕ. Ἄρα ἡ ἔλλειψη εἶναι ἔλλειψη ὁρίου πού νά καθορίζει τό ὄριο καί ὄχι προτύπου.

ΠΑΠΑΝΙΚΟΛΑΟΥ:

Με την ευκαιρία που είμαστε συγκεκριμένοι έδώ σήμερα καλό θα είναι να διευκρινήσουμε αυτό το σημείο ώστε τουλάχιστο να συμφωνούμε μεταξύ μας και να μην δίνουμε έμεις στην Θεσσαλονίκη, άλλες απαντήσεις για το ίδιο θέμα από την Αθήνα.

ΒΛΑΕΟΝΤΗΣ:

Σάν κριτήριο μπορεί με βάση το ίδιο πρότυπο να χρησιμοποιηθεί και ο θόρυβος βάθους.

ΠΕΡΓΑΝΤΗΣ:

Ο θόρυβος βάθους σάν κριτήριο έχει κάποιο ελάττωμα. Λέει ότι όταν ο θόρυβος βάθους είναι 30 dB, προστίθεται μία νέα πηγή με την ίδια στάθμη, όποτε μπορεί να επιτραπεί εγκατάσταση νέας πηγής με στάθμη 33 dB και με την λογική αυτή αυξάνεται η στάθμη επ'άόριστον.

Πιστεύω ότι έχει δοθεί απάντηση στην ερώτηση του κ. Παπανικολάου αυτά που έχουν αναφέρει προηγουμένα για τον ΓΟΚ κλπ. Δηλαδή πρέπει να καθοριστούν άνεκτές στάθμες μέγιστες ή ελάχιστες ανάλογα, για κάθε είδους χώρου.

ΤΖΕΚΑΚΗΣ:

Η ερώτηση του κ. Παπανικολάου αφορά το σήμερα, όπου είμαστε υποχρεωμένοι σάν υπηρεσία στο Υπουργείο Εορείου Ελλάδος να απαντούμε σε συγκεκριμένα θέματα, αν μία βιοτεχνία ένοχλει ή όχι, και βέβαια έγγραφα προς την Νομαρχία, την Αστυνομία και άλλους φορείς.

ΤΡΟΧΙΑΗΣ:

Θέλω να ρωτήσω τον κ. Παπανικολάου τί θα το κάνει αυτό το χαρτί ή Νομαρχία. Δηλαδή μπορεί να πάει αυτόν ο όποιος ένοχλει στο δικαστήριο, με την πραγματογνωμοσύνη την δική σας. Και εγώ σάς λέω ότι θα το χάσει το δικαστήριο.

ΤΖΕΚΑΚΗΣ:

Η διαδικασία ή οποία υπάρχει στην Θεσ/νίκη τουλάχιστον, είναι η εξής: Όποιοσδήποτε ιδιώτης μπορεί να αναφερθεί και

να παραπονεθεί στην Αιεύθυνση Υγιεινής της Νομαρχίας. Η Νομαρχία έφέροντας ότι υπάρχει ένα εργαστήριο του Υπουργείου Βορ. Ελλάδος και έφέροντας ότι το πρόβλημα είναι άλλο νομοθετικά ζητάει γνωμοδότηση. Από την στιγμή που η γνωμοδότηση του εργαστηρίου μετά από μέτρηση είναι ίση, δηλαδή ότι υπάρχει ένόχληση, με βάση αυτό το στοιχείο του άφαιρεί την άδεια.

ΤΡΟΧΙΑΗΣ:

Νομίζω ότι δεν υπάρχει το νομικό πλαίσιο αυτή τη στιγμή ώστε να δικαιωθεί η Νομαρχία, την στιγμή που δεν υπάρχει συγκεκριμένος νόμος. Να μετρε στην Νομαρχία, σαν εργαστήριο, ότι δεν είμαι σε θέση να σάς πω, γιατί δεν υπάρχει νομοθεσία στη Ελλάδα ή οποία να καθορίζει όρια ένόχλησης κλπ. Άρα δεν έχει σημασία είτε σάς πω είτε δεν σάς πω την γνώμη μου.

ΣΗΜΑΝΤΩΝΗΣ:

Κάθε Νομαρχία εφαρμόζει τις αποφάσεις μόνη της χωρίς να συγκρίνει με αποφάσεις από άλλες Νομαρχίες, ίρα δεν υπάρχει θέμα. Το ίδιο θέμα αντιμετωπίζουμε και έμεις στο Υπουργείο Κοινωνικών Υπηρεσιών, όπου έχουν μάθει να απευθύνονται όλοι έστω και για προφανή θέματα και καλούμαστε, έμεις να δώσουμε λύση, ενώ δεν υπάρχει νόμος. Νομοθεσία όμως μπορούμε εύκολα να βγάλουμε. Και όταν υπάρχει νομοθεσία, τότε θα εμφανιστούν τό κενά σε προσωπικό, όργανα, λύσεις κλπ.

ΤΖΕΚΑΚΗΣ:

Γι' αυτό τον λόγο ανέφερα για κάποιο φορέα προηγουμένως, ο όποιος να συγκεντρώνει το δυναμικό και από άποψη ανθρώπων και από άποψη έξοπλισμού, ο όποιος φορέας να μπορεί να ανταπεξέρχεται σε τυχόν ζήτηση για μετρήσεις που όταν εφαρμοστεί νομοθεσία, θα είναι τεράστια. Έμαθα ότι κάθε χρόνο στη γειτονική μας χώρα Γιουγκοσλαβία γίνονται 20000 μετρήσεις ήχομονωτικής ικανότητας δομικών στοιχείων κτιρίων. Αυτό σημαίνει ότι επί 300 μέρες τον χρόνο γίνονται 70 μετρήσεις την ήμερα. Βέβαια ή Γιουγκοσλαβία είναι 2,5 φορές μεγαλύτερη από την Ελλάδα. Άλλό και 20 μετρήσεις την ήμερα στην Ελλάδα να

είχαμε, δέν θά μπορούσαμε νά τίς κάνουμε. Δέν υπάρχει ούτε ό απαραίτητος έξοπλισμός, παρά τό γεγονός ότι υπάρχει κάποιος έξοπλισμός, αλλά ούτε καί οί άνθρωποι.

Α Κ Ρ Ο Α Τ Η Σ

Τό ίδιο συμβαίνει καί μέ τά καυσαέρια, όπου πάλι δέν υπάρχουν είδηοί, ή είδηιά συνεργεία, έχει βγει ό νόμος, κοβονται πρόστιμα καί όλα πάνε καλά.

Τ Ζ Ε Κ Α Κ Η Σ:

Άπό τή μιá μεριά βέβαια στην πρώτη φάση τής συζητήσεως μιλήσαμε για τήν απαραίτητη νομοθεσία, ή όποία πρέπει νά έπεκταθεί για νά καλύψει όλα τά κτίρια καί κυρίως τίς ένοχλητικές χρήσεις πού υπάρχουν, καί από τήν άλλη μεριά μιλούμε σέ θέματα πού θά συζητήσουμε αύριο τό βράδυ, καί έχουν μεγαλύτερη σχέση μέ θέματα θορύβου. Άλλά σέ κάθε περίπτωση ή εφαρμογή τής νομοθεσίας συνεπάγεται μετρήσεις. Μετρήσεις συνεπάγονται όργανα, όργανα συνεπάγονται είτε κάποιο έργαστήριο πανεπιστημιακό ή κρατικό πού είναι άγνωστο αν μπορεί νά κινηθεί για πραγματοποίηση μετρήσεων καί αν κινηθεί μέ τί διαδικασία, είτε κάποια ιδιωτικά έργαστήρια, πού δέν ξέρω πώς θά αρχίσουν νά γίνονται καί μέ ποιές προϋποθέσεις. Νομίζω ότι σημαντικό θά ήταν νά μπορούσε νά καθορίσει ή εταιρία μέ ποιό τρόπο νά λειτουργούν ιδιωτικά έργαστήρια. Ποιοί είναι οί άνθρωποι οί όποιοι μπορούν νά πάρουν ένα ήχομετρο καί νά κάνουν συγκεκριμένες μετρήσεις. Άν καί αυτό είναι δύσκολο όπως μίς ειπε καί ό κ. Τροχίδης. Δέν μπορείς νά σταματήσεις ένα μηχανικό από τό νά πάρει ένα ήχομετρο καί νά μετρήσει. Τώρα αν δέν είναι σωστή αυτή ή μέτρηση θά αποδειχθί έκ τών ύστερών. Έμεινο τό όποιο θά μπορούσε νά αλλάξει τά πράγματα είναι αν καθιέρωναν ένα πιυχίο άκουστικής όποτε τό πράγμα αλλάξει.

Π Ε Ρ Γ Α Ν Τ Η Σ:

Έμεινο πού πιστεύω ότι κάνουμε αυτή τή στιγμή είναι ότι δουλεύουμε αναδρομικά. Δηλαδή λέμε ότι θά πρέπει νά γίνει τό ένα ή τό άλλο. Όλα αυτά είναι πάρα πολύ καλά, αλλά πιστεύω

ότι μπαίνει άνόποδο τό θέμα. Όπως άνήφερε ό κ. Παπανικολάου, για τά καυσαέρια έγινε ένας νόμος. Καί ροτό ένώ, ποιό συνεργείο στην Ελλάδα έχει δυνατότητα νά ρυθμίσει ένα αυτοκίνητο, ώστε νά μήν εκπέμπει καυσαέρια. Η άπάντησή είναι κανένα. Καί για νά κάνεις τήν δουλειάσου πρέπει νά πιάς καί γραφτείς συνδρομητής στην ΕΛΠΑ ή όποία έχει τό μονοπώλιο. Αυτό δέν είναι λύση. Ούτε λύση είναι νά πούμε ότι όποιος θορυβεί καί ένοχλεί τόν διπλανό του "τόν κλείνουμε". Αυτό είναι λάθος. Έμεινο πού πρέπει νά κάνουμε έμεις, είναι νά βρούμε πρώτα τίς λύσεις, νά τίς έτοιμάσουμε καί νά πούμε ότι γιαούές τίς άπλές περιπτώσεις πού καλύπτουν τό 90% τών περιπτώσεων, πρέπει νά γίνει για εκείνη τήν περίπτωση αυτό, για τήν άλλη έμεινο. Μετά νά βγει ένας νόμος πού νά λέει ότι μετά από ένα χρόνο, όποιος δέν κάνει αυτό πού πρέπει νά γίνει, τότε θά τόν κλείσουμε κλπ.

Έρχομαστε τώρα, σέ μιá άλλη περίπτωση όπου υπάρχει ένα έργαστήριο τό όποιο λειτουργεί καί μπορεί νά κάνει μετρήσεις. Πάει στον βιοτέχνη μετράει καί βρίσκει άπαραδεκτη στάθμη σέ ένα γειτονικό ύπνοδωμάτιο καί ποιό είναι ή συνέχεια; Ότι θά πρέπει νά ψάξει νά βρεί 30 άτομα στην Ελλάδα, για νά μπορέσει νά κάνει τήν δουλειά του. Αυτό από τήν όκιά μας μεριά είναι κάτι τό παράλογο. Άν θέλει νά βελτιωθεί πάρα πολύ, αν έχει ένα ιδιαίτερο πρόβλημα, τότε νά βρεί καί νά πληρώσει ένα ειδικό καί νά κάνει τήν δουλειά του. Για ένα άπλούστατο όμας πράγμα, πού μπορεί νά τό κάνει ένας μηχανικός χωρίς ιδιαίτερες γνώσεις είναι λιγάκι παράλογο νά πρέπει νά βρεί τούς λίγους ειδικούς πού υπάρχουν. Άς ξεκινήσουμε έμεις νά δημιουργήσουμε τό τεχνικό ύπόβαθρο καί παράλληλα νά προτείνουμε καί τόν νόμο σάν Άκουστική Έταιρία. Άλλά νά έχει τό υλικό στά χέρια του ό τεχνικός κόσμος από τήν αρχή.

Τ Ρ Ο Χ Ι Δ Η Σ:

Τώρα αν είσακουσθοῦμε ή όχι, είναι άλλη ιστορία.

Τ Ζ Ε Κ Α Κ Η Σ:

Έπειδή υπάρχει καί τό θέμα περιβάλλον, δέν έχω τί συμβαίνει στο θέμα αυτό συνολικά σέ Εύρωπαϊκό καί παγκόσμιο

πλαίσιο. Εκείνο που ξέρω όμως, σέ επίπεδο ακουστικής, τουλάχιστον σέ ευρωπαϊκό επίπεδο, υπάρχει μια πολύ θετική κατάσταση, δηλαδή στην Ευρώπη είναι οργανωμένοι όλοι οι ειδικοί σέ Άκουστικές Έταιρίες, οι οποίες έχουν άριστους δεσμούς μεταξύ τους και γενικά η πορεία την οποία έχουμε να ακολουθήσουμε και έμεις, κατά κάποιο τρόπο, είναι προδιαγεγραμμένη προς τά που θά πάει. Και έχουμε ήδη μπροστά μας έτοιμα στοιχεία για τί πρέπει να γίνει, πώς πρέπει να γίνει, μέ ποιά τρόπο. Δηλαδή δέν είναι άσπρη τά πράγματα όπως φαίνεται. Εκείνο τό οποίο χωλαίνει είναι ότι οι άνθρωποι είναι κάρα πολύ λίγοι και οποσδήποτε δέν θά μπορούσαν να άνταπεξέλθουν στή ζήτηση, άν εφαρμόζονταν μια σχετική νομοθεσία.

Σ Π Μ Λ Ν Τ Ω Ν Η Σ :

Θέλω να διαφωνήσω σέ όρισμένα σημεία μέ τόν κ. Περγανη. Αρχικά καιμιά Νομαρχία δέν έχει πει σέ κανέναν βιοτέχνη να κλείσει. Όλες οι Νομαρχίες αρχίζουν διαπραγματεύσεις για τό θέμα, για πιθανά μέτρα, που πρέπει να ληφθούν, για επαναληπτικές μετρήσεις για να φανεύ η άποτελεσματικότητα των μέτρων κλπ. Ακόμη νομίζω ότι θά πρέπει παράλληλα ό οποιοσδήποτε φορέας σέ τέτοιες περιπτώσεις να υποδεικνύει και τους τρόπους που υπάρχουν για την εφαρμογή μέτρων βελτιώσεως ή ακόμη να υποδεικνύει έναν κατάλογο ανθρώπων που είναι σέ θέση να λύσουν τό πρόβλημα, ή να παραπέμψει στην Άκουστική Έταιρεία, και να μην προσπαθεί να μετατρέπει τους υπαλλήλους του, ή τους έπόπτες του, σέ τεχνικούς για ήχομονώσεις.

Τ Ζ Ε Κ Α Κ Η Σ :

Εκείνο που δέν φάνηκε είναι ότι ό συνάδελφος κ. Σημαντόνης περιέγραψε ένα πολύ ιδανικό δημόσιο φορέα. Νομίζω ότι μετά από 3 ώρες συζήτηση έδω, έχουν έξαντληθεί και τά θέματα και οι δυνατότητες. Νομίζω ότι πρέπει να εύχαριστήσουμε όλους όσους βοήθησαν στο να γίνει αυτή η συζήτηση στην όποια ακούσιτημια πραγματικά πολλά πράγματα και νομίζω ότι πέτυχε τό σκοπό της, να συγκεντρωθούν δηλαδή οι άπόψεις που υπάρχουν πάνω σ'αυτά τά 5 θέματα νομοθεσία, εκπαίδευση, προδιαγραφές, εργαστήρια και ρόλος της Έταιρίας και έλπίζω ότι θά τά κα-

ταφέρουμε ακόμη καλύτερα μετά την σημερινή εμπειρία μας και στην αύριανή μας συζήτηση που έχει για θέμα τόν έλεγχο του θορύβου. Εας εύχαριστώ.

Π Ε Ρ Γ Α Ν Τ Η Σ :

Εκείνο που θά ήθελα να συμπληρώσω, είναι να εύχαριστήσω τους άνθρώπους που είναι έξω από την Άκουστική Έταιρία και ήρθαν και παρακολούθησαν, γιατί εκείνον η γνώμη βαραύθει περισσότερο. Η δική μας γνώμη είναι λίγο πολύ και συγκεκριμένη και άποκρυσταλλωμένη μια που καλά ή κακά άσχολούμαστε τόσα χρόνια μ'αυτό τό θέμα. Εκείνο που έχει σημασία για εδς για να μην ξεκόβουμε από τό κύριο στοιχείο, που είναι ό κόσμος που πρέπει να έξυπηρετήσουν όλο αυτά που είπαμε, είναι οι γνώμες των τρίτων, που είναι οι άνθρωποι που είτε θά υποστούν αυτά που λέμε, είτε θά κληθούν να τά εφαρμόσουν. Αυτό έχει περισσότερη σημασία.

ΔΕΥΤΕΡΗ ΕΤΗΣΙΑ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΣΥΝΑΝΤΗΣΗ Ε.Α.Κ.Ε. ΤΟΛΟΣ 1981

ΣΥΖΗΤΗΣΗ ΣΤΡΟΓΓΥΛΗΣ ΓΡΑΠΕΖΗΣ II

«ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΟΥ ΘΟΡΥΒΟΥ»

Συζητητές:

- Γ. Σημαντώνης, Φυσικός M.Sc. ΠΕΡΠΑ
- Θ. Άργουδέλης, Ήλεκτρολόγος Μηχανολόγος
- Λ. Τροχίδης, Φυσικός Δρ. Μηχ. ΑΠΘ

(Εκτός από τους συζητητές που τὰ ὀνόματά τους ἀναφέρονται παραπάνω, στή συζήτηση πήραν μέρος πολλοί συνάδελφοι. Τή συζήτηση ἄνοιξε ὁ Πρόεδρος τῆς Ἑταιρείας Γιάννης Σημαντώνης. Ἀπό τους συναδέλφους που πήραν μέρος στή συζήτηση, ἀναγνωρίστηκαν ἀπό τίς ἠχογραφήσεις οἱ συνάδελφοι Θόδωρος Ἀργουδέλης καί Γιώργος Βασιλικολάου. "Ὅλοι οἱ ἄλλοι ἀναφέρονται σάν "ἀκροατές").

Τ Ζ Ε Κ Α Κ Η Σ:

Ἡ τέταρτη καί τελευταία συνεδρίαση τῆς φετινῆς ἐκδηλώσεως εἶναι μιὰ συζήτηση στρογγυλῆς τραπέζης μέ θέμα "Ἐλέγχος τοῦ θορύβου στήν Ἑλλάδα". Στή συζήτηση θά πάρουν μέρος οἱ συνάδελφοι Γ. Σημαντώνης, Φυσικός MSc. ἀπό τό Πρόγραμμα Ἐλέγχου Ρυπάνσεως Περιβάλλοντος Ἀθηνῶν, Θ. Ἀργουδέλης, Ἡλεκτρολόγος Μηχανολόγος καί Ἄ. Τροχίδης, Φυσικός Δρ Μηχανικός ἀπό τό Α.Π.Θ.

Σ Η Μ Α Ν Τ Ω Ν Η Σ:

Ἡ ἀποφινὴ συζήτηση θά ἔχει περίπου τή μορφή που εἶχε καί ἡ χθεσινὴ. Τά θέματα τὰ ὁποῖα θά συζητήσουμε ὅπως καί χτές θά ἔχουν σχέση μέ τήν ὑφιστάμενη σήμερα νομοθεσία περί ἐλέγχου θορύβου στή χώρα μας, μέ τίς προδιαγραφές γιά τίς διάφορες τεχνιτές ἐφαρμογές τῆς νομοθεσίας, τὰ ὑφιστάμενα πρότυπα τοῦ ΕΛΟΤ, προτάσεις γιά νέα πρότυπα, ἀκόμη θά γίνει καί πάλι μιὰ γενική συζήτηση γιά τὰ ἐργαστήρια που υπάρχουν, γιά τήν ἐκπαίδευση καί ἔσως ποῦμε καί δύο λόγια γιά τόν ρόλο που θά πρέπει νά παίξει ἀπό δῶ καί μῆρος ἡ Ἑλληνική Ἀκουστική Ἑταιρεία. Ξεκινώντας ἀπό τήν νομοθεσία θορύβου, θά ἤθελα νά ἀναφέρω ὅτι ἡ νομοθεσία αὐτή τήν στιγμή στήν Ἑλλάδα εἶναι σχεδόν ἀνύπαρκτη. Τυπικά τὰ μόνα τεχνικά, νομοθετικά κείμενα που ὑπάρχουν ἀφοροῦν τό θόρυβο τῶν ὀχημάτων καί τήν χρήση σιγαστήρων στίς ἀερόσφυρες. Τό πρῶτο ἀφορᾷ τὰ νέα ὀχήματα καί αὐτή τή στιγμή, κάθε νέος τύπος ὀχήματος που εἰσάγεται ἢ που κα-

τασκευάζεται στή χώρα μας, ὑποχρεοῦται νά ἔχει καί ἕνα πιστοποιητικό θορύβου. Οἱ Νομάρχες εἶναι ἐπιδόσεις γιά τήν πραγματοποίηση αὐτῶν τῶν μετρήσεων, καί πρὸς τὸ παρὸν λειτουργοῦν τέτοια κέντρα μετρήσεων στήν Ἀθήνα, καί στη Θεσσαλονίκη. Τό ἀριθμὸς τῶν νέων τύπων ὀχημάτων που εἰσάγεται καθιερινά στήν χώρα μας εἶναι φανταστικά μεγάλος. Ἀντιμετωπίζεστε πλημμελῶς, τουλάχιστον στήν Ἀθήνα, τὰ ὄργανα εἶναι μὲν καλά, ἀλλὰ δέν εἶναι σωστά ρυθμισμένα, τό προσωπικό εἶναι μὲν ἐκπαιδευμένο ἀλλὰ γενικά τό ὕψος τῶν Συγκοινωνιῶν βλέπει τό ὅλο θέμα σάν πολύ μεγάλο βῆρος, καί χωρίς σημασία. Τό δεύτερο κέρος τοῦ νόμου ἀφορᾷ τὰ ἐν κινήσει ὀχήματα. Γιά αὐτὰ δέν ἔχει γίνει ἀπολύτως τίποτε ἀκόμη. Αὐτὰ ἔπρεπε νά τὰ ἐλέγχει ἡ τροχαία, που δέν ἔχει ἐλέγξει ἀκόμη κανένα αὐτοκίνητο μέ αὐτὰ τήν μέθοδο. Αὐτὰ ὅσον ἀφορᾷ τὰ αὐτοκίνητα.

Π Ε Ρ Γ Α Ν Τ Η Σ:

Γράφονται τελικά στοιχεῖα θορύβου πάνω στίς ἄδειες; Δέν ἔτυχε νά δῶ κάτι τέτοιο μέχρι σήμερα σέ καμία ἄδεια.

Σ Η Μ Α Ν Τ Ω Ν Η Σ:

Ἐξαρτᾶται ἀπό τό πότε ἐμδόθηκε ἡ ἄδεια. Μετά τό '79 γράφεται σέ ὅλες τίς ἄδειες.

Θά σᾶς πῶ ποιὰ εἶναι ἡ διαδικασία. Γιά τήν μέτρηση τοῦ θορύβου ὑπάρχουν δύο μέθοδοι. Ὑπάρχει ἡ ἐν κινήσει καί ἡ ἐν στάσει. Ἡ ἐν κινήσει εἶναι ὁ καλός, ὁ σωστός, ὁ ἀκριβής τρόπος καί ἡ ἐν στάσει εἶναι ὁ εὐκολός, ὁ πρόχειρος που μπορεῖ νά γίνει καί μέσα στόν δρόμο ἀπό τήν Τροχαία. Ὅταν ἕνας τύπος αὐτοκινήτου περάσει τήν ἐν κινήσει μέθοδο, δηλαδή εἶναι σύμφωνα μέ τὰ ὄργανα που βάζει ἡ ΒΟΕ μέ τήν ἐν κινήσει μέθοδο, σημαίνει ὅτι εἶναι ἐντάξει. Αὐτοῦ λοιπὸ τοῦ τύπου που ἀπεδείχθη ὅτι εἶναι ἐντάξει τοῦ κάνουμε μιὰ μέτρηση σύμφωνα μέ τήν ἐν στάσει μέθοδο. Καί τό ἀποτέλεσμα αὐτῆς τῆς μετρήσεως ἀξημῆνο κατά 5 dB γιά λόγους ἀνοχῆς κατά τήν διάρκεια τῆς ζωῆς τοῦ ὀχήματος, τό γράφουμε στήν ἄδεια τοῦ αὐτοκινήτου. Ἀποτελεῖ τήν ταυτότητα θορύβου τοῦ αὐτοκινήτου, τὴ ὑπογραφή θορύβου γιά ὅλους τους ἔδους τύπους καί αὐτό ὁποῖται ὅτι θά πρέπει νά ἐλέγξει ὁ τροχονόμος σταματώντας τό ὄχημα μέσα στήν πόλη.

Α Ρ Γ Ο Υ Δ Ε Λ Η Σ :

Θά ήθελα νά ρωτήσω κάτι. Άκοιψε από τό ραδιόφωνο συχνά ότι π.χ. κατά τό Σαββατοκύριακο ή τροχαία έγραψε 15 μοτοσυ- λετιστές για ύπερβολικούς θορύβους. Αυτό γίνεται μέ μέτρηση;

Σ Η Μ Α Ν Τ Ω Ν Η Σ :

Όχι, γίνεται χωρίς μέτρηση, μέ τό αυτί, κάτι που δέν είναι τόσο άδιανόητο όσο φαίνεται. Οί άνθρωποι που κάνουν αού- τήν τήν δουλειά, σέ λιγάκι γίνονται τόσο πολύ έκπαιδευμένοι που είναι σέ θέση κρίνοντας από τήν απόσταση που βρίσκεται τό όχημα και κρίνοντας τό τί άκοιψε, νά έχουν μία σαφή ένδειξη του άν αυτός είναι έκτός ή έντός του νόμου. Άλλά παρ' όλα, αυτά μία έπιστημονική, μία τεχνική έπιβεβαίωση δέν παύει νά είναι άπαραίτητη.

Α Ρ Γ Ο Υ Δ Ε Λ Η Σ :

Θά ήθελα νά φέρω στην συζήτηση, μία πρόταση που είχε κάνει τό Λημοτικό Συμβούλιο της Άθήνας σχετικά μέ τήν άπαγο- ρευση της κυκλοφορίας των μότο-κρός μέσα σέ κατοικημένες πε- ριοχές. Δηλαδή νά χαρακτηριστούν σαν μοτοσυκλέτες οι όποιες έπιτρέπεται νά κυκλοφορούν μόνο σέ ειδικές περιοχές για τίς όποιες είναι φτιαγμένες.

Η Ε Ρ Γ Α Ν Τ Η Σ :

Αυτόν τόν έλεγχο κατά τήν έγκριση τύπου δέν τόν ήξερα, και πιστεύω ότι είναι πολύ σημαντικός και για τήν μοτοσυκλέ- τα βέβαια. Θάπρεπε όμως νά έχει και κάθε τροχοφόρο, έλληνο- κό ή εισαγόμενο ένα χαρτί που νά λέει τόν τύπο, τή μάρκα, και ότι είναι κατασκευασμένο σύμφωνα μέ τίς διατάξεις που ίσχύ- ουν. Γιατί οι περισσότεροι που κάνουν θορύβους ύψηλης στά- θμης είναι εκείνοι που μετατρέπουν τά αυτοκίνητά τους.

Σ Η Μ Α Ν Τ Ω Ν Η Σ :

Άκόμη και πιστοποιητικό νά έχει, τί τόν έμποδίζει νά κάνει μετατροπές κατόπιν και νά κάνει όσο θόρυβο θέλει. Μή- πως θά ήτανε δηλαδή καλύτερο νά εφαρμόζεται αυτό που ίσχύει δηλαδή τό μοτοποδήλατο έλέγχεται σύμφωνα μέ τήν έν κίνηση μέ-

θοδο και είναι έν τάξει. Σύμφωνα μέ τιν έν στάσει παράγει 96 dB. Σ' αυτό προσθέτουμε 5. Άπό καί και πέρα ότι καί νά κάνει δέν πρέπει νά παράγει παραπάνω θόρυβο από 101 dB.

Τ Ζ Ε Κ Α Κ Η Σ :

Θά ήθελα νά συμπληρώσω κάτι πάνω σ' αυτό. Μήπως θά έπρε- πε νά υπάρξει κάποια προδιαγραφή, για αυτούς που κατασκευάζουν σιγαστήρες. Ό σιγαστήρας έχει κάποια συγκεκριμένο απόδοση δηλαδή μειώνει τόν θόρυβο της μηχανής κατά όρισμένο dB, πάνω στο σωλήνα έξαγωγής. Αυτό μπορεί νά έλέγχεται εδωλα μέσω των κατασκευαστών. Ξέρω σίγουρα ότι υπάρχουν έλληνικές βιοτεχνί- ες ή βιομηχανίες που φτιάχνουν σιλανσιέ για συγκεκριμένους τύπους όχημάτων. Τά όχήματα ούτά όταν μπαίνουν στην χώρα σου ράνε τά κανονικά τους σιλανσιέ που έχουν κάποια δεδομένο ά- πόδοση και μετά από όρισμένο χρονικό διάστημα άστικαθίσταν- ται και για λόγους οικονομίας φοράνε έλληνικά.

Σ Η Μ Α Ν Τ Ω Ν Η Σ :

Έπομένως θά έπρεπε νά ξεκινήσει μία τυποποίηση για τους κατασκευαστές τουλάχιστον άλλό και τους εισαγωγείς και νά έ- χετε υπόψιν σας ότι στην σχετική ντυρεκτίβα της ΕΟΚ τά στοι- χεία του σιγαστήρα άνογράφονται έπιμελώς. Δηλαδή για τήν έγ- κριση τύπου πρέπει για τόν σιγαστήρα νά άναφέρονται τό έργο- στάσιο, ο τύπος, ο αριθμός σειράς και όλα τά στοιχεία του.

Η Ε Ρ Γ Α Ν Τ Η Σ :

Σ' αυτό θά μπορούσε νά υπάρξει μία βοήθεια από τόν κανο- νισμό που έκδίδει ή Διεθνής Όμοσπονδία Άυτοκινήτου. Τά αυτο- κίνητα των διαφόρων τύπων πρέπει νά είναι καταχωρημένα σέ μία όρισμένη κατηγορία, 1,2,3,4 κλπ. Κάθε κατηγορία έχει όρισμέ- να χαρακτηριστικά και οι έταιρείες για τό συγκεκριμένο μον- τέλο που παράγουν είναι ύποχρεωμένες νά καταθέσουν όλα τά στοιχεία του μοντέλου.

Σ Η Μ Α Ν Τ Ω Ν Η Σ :

φοβούμε τό έξής: Μέχρι στιγμής στην ούσία κίνουμε, δη- λαδή τό Άπουργείο Κοινωνικών Υπηρεσιών κάνει τήν δουλειά

του Υπουργείου Συγκοινωνιών. Μετά δικιά μας όργανα και τό δικό μας προσωπικό, μέ τήν δική μας πίεση κλπ. Σκέφτομαι ότι μόλις έμεϊς άποχωρήσουμε, πού θά άποχωρίσουμε σέ λίγο διότι δέν μπορούμε βέβαια αιώνιως νά κάνουμε ξένη δουλειά, τότε αυτή ή δουλειά θά σταματήσει. Καί θά σταματήσει πώς. Θά ικανοποιηταί τό Υπουργείο Συγκοινωνιών μέ τά πιστοποιητικά της ΕΟΚ. Δηλαδή ένας πού θά φέρνει ένα αυτοκίνητο θά φέρνει μαζί μέ τά άλλα πιστοποιητικά και τό πιστοποιητικό θορύβου από ένα έγκριμένο εργαστήριο κλπ. Καί ούσιαστικά δέν θά υπάρχει κανένα πρόβλημα γιατί αυτές οι μετρήσεις θά είναι μάλλον καλές. Όπότε θά μείνει μονάχα ή ανάγκη για τούς Έλληνες κατασκευαστές ή για κάποιον γιαπωνέζικο πού μπαίνει για πρώτη φορά στη Ελλάδα, αλλά προσέξτε τί μπορούμε νά πάθουμε εάν δέν έχουμε ένα σωστό κέντρο έλέγχου. Ο Ιταλός κατασκευαστής πού θά κάνει ένα μοτοποδήλατο θορυβώδες (και έχουμε πάρα πολλές τέτοιες περιπτώσεις από Ιταλούς και Σουηδούς άκόμη) και δέν θά μπορεί νά τό περάσει σέ καμμία άλλη χώρα της ΕΟΚ, θά έλθει στην Ελλάδα και θά ζητήσει πιστοποιητικό. Καί βέβαια είμαστε υποχρεωμένοι νά του δώσουμε πιστοποιητικό. Είτε νά μήν του δώσουμε. Πάντως είμαστε υποχρεωμένοι νά τόν έξετάσουμε και νά τόν μετρήσουμε. Καί άν δέν είμαστε σωστοί θά πάει μετά αυτός ο ίδιος στην Γερμανία και θά προσπαθήσει νά έξάγει τό μοτοποδήλατο μέ τό δικό μας πιστοποιητικό, θά τόν κάνουν έλεγχο οι Γερμανοί και θά μάς στείλουν ένα έγγραφο πού μάς βάζει στη θέση μας. Επομένως ή ανάγκη νά υπάρχει ένα σύγχρονο κέντρο έλέγχου θορύβου είναι άπαραίτητη.

Τό ίδιο ισχύει και για τήν αντίστοιχη δουλειά πού γίνεται άλλοι, στην Θεσ/νίκη π.χ. Όταν οι συνάδελφοι σταματήσουν κάποια μέρα νά προσφέρουν έθελοντικά τίς υπηρεσίες τους τί θά γίνει;

Βλέπω λοιπόν τόσα χρόνια πού άσχολούμε μέ αυτά τά θέματα ότι ο συνιονισμός, δηλαδή τό νά μπορέσεις νά κινήσεις αυτό τό γρανάζι της κρατικής μηχανής είναι κάτι πολύ δύσκολο. Δέν ξέρω άν συμφωνούν και οι άλλοι. Αντιμετωπίζω τρομερές δυσκολίες στό νά πείσω ανθρώπους, νά μορφωθούν από μάς και νά εκπαιδευτούν επάνω σέ πράγματα πού έχουν εκ του νόμου υποχρέωση νά εφαρμόσουν. Καταλαβαίνεται.

Π Α Π Α Ν Ι Κ Ο Λ Α Ο Υ :

Οι διεθνήσεις συγκοινωνιών έχουν ήδη άποκτήσει κάποια όργανα και ήδη μάς έχουν πει ότι τίς μετρήσεις θα πραγματοποιούν δικοί τους μηχανικοί. Παρόλαυτα έμεϊς δέν μπορούμε νά αναλάβουν εθύνη για τά αποτελέσματα τους και ζητάμε τήν δική μας ύπογραφή.

Σ Η Μ Α Ν Τ Ω Ν Η Σ :

Έπειδή μιλήσατε για όργανα σας λέω πληροφορικά ότι τό Υπουργείο Συγκοινωνιών άγόρασε πρό ενός έτους 64 ήχομετρα τύπου 2 και 13 ήχομετρα τύπου 1.

Τ Σ Α Λ Α Π Α Τ Α Σ :

Στήν άπόφαση 1220 υπάρχουν όρισμένες στάθμες και για τή μέτρηση έν κινήσει και για τήν μέτρηση έν στάσει.

Σ Η Μ Α Ν Τ Ω Ν Η Σ :

Για τήν έν στάσει μέθοδο δέν υπάρχουν στάθμες. Αύτά πού αναφέρονται είναι για τά παλαιότερα όχήματα πού δέν έχουν ύποστει καμμία μέτρηση ποτέ.

Τ Σ Α Λ Α Π Α Τ Α Σ :

Δευτερον, μεταξύ της άποφάσεως και της προδιαγραφής της ISO, υπάρχει μία διαφορά σχετικά μέ τόν τρόπο πού γίνεται ή έν στάσει μέτρηση.

Σ Η Μ Α Ν Τ Ω Ν Η Σ :

Όχι. Η έν στάσει μέθοδος του ISO είναι άκριβώς ίδια μέ τήν έν στάσει μέθοδο της άπόφασης. Έπτά μέτρα ήταν άπόσταση μετρήσεως σέ μία καλύτερη μέθοδο ή οποια τώρα έχει εγκαταλειφθή παντελώς.

Άκούστε τώρα νά σας πω για τίς στάθμες. Μπορεί νά μήν είναι ικανοποιητικές και έγω δέν τίς βρίσκω ικανοποιητικές, είναι όμως πραγματικές. Αύτές οι στάθμες 100 και 105 άφορούν όλα τά παλαιά όχήματα δηλαδή τά πρό του '79 κυκλοφορούντα όχήματα. Για νά βγάλουμε αυτή τήν στάθμη κάνουμε μία στατιστική έρευνα. Δηλαδή πήραμε 300 αυτοκίνητα και 300 μοτοσυ-

τες, μετρήσαμε την στάθμη τους σύμφωνα με την έν κινήσει μέθοδο και κάναμε μία στατιστική κατανομή. Και αυτά τα όρια αντιπροσωπεύουν τα 10% πιο θορυβώδη σχήματα. Δηλαδή είδαμε ότι όλος ο πληθυσμός των αυτοκινήτων είχε κανονικές, ως πούμε, στάθμες και ακόμη ότι υπήρχε μία σειρά αυτοκινήτων που είχανε για κάποιο λόγο μία σταθερά μεγαλύτερη στάθμη. Και θεωρήσαμε ότι αυτά ήταν τα αυτοκίνητα με χαλασμένα σιλανσιέ κλπ. Αυτό τό σημείο που είναι έξω από την καμπύλη τό πήραμε σαν ανώτερο επιπρεπόμενο όριο. Δηλαδή εκεί που τελειώνει η καμπύλη των κανονικών όχημάτων τό θεωρήσαμε σαν ένα πρώτο ανώτερο όριο.

Τ Σ Α Λ Α Η Α Τ Α Σ :

Θά ήθελα νά ρωτήσω κάτι. Έδώ στην Ελλάδα υπάρχει τό έξις πρόβλημα. Ότι ό κάθε ένας που θέλει βγάξει από την άρχή τό σιλανσιέ. Τό δεχόμαστε αυτό; Μετά είναι και αυτά τό όχηματα που κατασκευάστηκαν ειδικά για νά κάνουν θόρυβο.

Σ Η Μ Α Ν Τ Ω Ν Η Σ :

Αυτά δέν τά δεχτήκαμε. Πήραμε τό όριο εκείνο που αντιστοιχεί στά κανονικά όχηματα. Δηλαδή τό 105 και τό 100 είναι ως τό πούμε τό ανώτατο για κανονικά όχηματα όριο. Από εκεί και πάνω είναι τά χαλασμένα, ή είναι τά χωρίς σιλανσιέ κλπ.

Τ Ρ Ο Χ Ι Δ Η Σ :

Έγώ καταλαβαίνω πλήρως ότι αυτό τό όριο μπήκε γιατί είναι ρεαλιστικό σέ τελική ανάλυση. Μήπως έχει γίνει πρόβλεψη νά κατεβή τό όριο άφου άποσυρθούν μετά από 5 ή 10 χρόνια τά αυτοκίνητα αυτά τής παλιός γενιάς που μάς ανάγκασαν, τελικά, νά θέσουμε αυτό τό όριο;

Σ Η Μ Α Ν Τ Ω Ν Η Σ :

Αυτό είναι τό χέρι μας, δηλαδή ανά πάσα στιγμή με μία διόρθωση τής Υπουργικής Απόφάσεως τό κατεβάζουμε όσο θέλουμε.

Α Κ Ρ Ο Α Τ Η Σ :

Έχω άκούσει ότι σέ πολλές χώρες έχουν άρχίσει νά άπαγορεύονται τά δίχρονα γενικά.

Α Ρ Γ Ο Υ Δ Ε Λ Η Σ :

Τελικά έχει άποδειχθή ότι η χρήση του δίχρονου κινητήρα για μικρούς κυβισμούς είναι συμφέρουσα. Μήπως υπάρχουν άλλες μέθοδοι νά κατασκευάσουμε δίχρονους κινητήρες με χαμηλότερο θόρυβο χωρίς τό κόστος τους νά ξεπερίσει τό κόστος άλλων τύπων κινητήρων; Τό νά άπαγορεύσεις τά δίχρονα μοτοποδήλατα έντελώς, φαίνεται λίγο τολμηρό.

Τ Ζ Ε Κ Α Κ Η Σ :

Στήν Γερμανία έχουν καθιερώσει μία σειρά από τύπους δικύκλων οι όποιοι έχουν πάρα πολύ χαμηλές ταχύτητες, ή πρώτη κατηγορία έχει 30 χιλ. την ώρα, ή δεύτερη 40 και ή τρίτη 50, αλλά ταυτόχρονα και πάρα πολύ χαμηλή στάθμη θορύβου, σέ σημείο που νά άπορεί κανείς, δν είναι δυνατόν. Υπάρχει βέβαια και μία κατηγορία με μεγαλύτερους κινητήρες, μεγαλύτερες επιδόσεις και μεγαλύτερο θόρυβο, αλλά είναι μία και μόνη αυτή ή κατηγορία, ή όποία έλέγχεται. Όλοι οι άλλοι τύποι είναι τυποποιημένοι έντελώς, άνεξάρτητα άν παράγονται από διαφορετικές εταιρίες, και βρίσκονται μέσα σέ τέτοια πλαίσια από άποψη ταχύτητας και θορύβου ώστε νά μπορούν νά κυκλοφορούν μέσα σέ πόλεις φυσιολογικά χωρίς κίνδυνο και ένόχληση. Η τελευταία κατηγορία που έχει ύψηλές στάθμες θορύβου άπαγορεύεται (ή μπορεί νά άπαγορευθεί στό μέλλον) νά κυκλοφορεί μέσα σέ περιοχές κατοικίας.

Σ Η Μ Α Ν Τ Ω Ν Η Σ :

Από την δική μου όμως έμπειρία στό έξωτερικό, δέν έχω δεϊ σέ καμία πόλη του έξωτερικού νά άπαγορεύεται.

Έπιτός άν υπάρχουν ειδικές κηπουπόλεις, πάντως και στην Άγγλία και στην Γαλλία και στην Ιταλία, δέν έχω ιδέα από Γερμανία, κυκλοφορούν ώραιότατα παντού τά πάντα. Δέν έχει μπει κανείς περιορισμός ακόμα. Μή νομίζεται ότι αυτοί οι καμικάζι είναι ελληνικό φαινόμενο, τους έχουμε συναντήσει και στό έξωτερικό.

Τ Σ Λ Α Λ Π Α Τ Α Σ :

Καί από άποψη θορύβου καί από άποψη καυσαερίων, πρέπει όσο κι άν κοστίζει νά υπάρξει κάποιος περιορισμός καί κάποιος έλεγχος από τήν Πολιτεία, στά δίχρονα.

Σ Η Μ Α Ν Τ Ω Ν Η Σ :

Ποιός, όμως είναι ο λόγος για τόν όποιο καί ή πολιτεία έχει υποστηρίξει τήν έννοια του δικύκλου. Έγώ συμφωνώ μέ τόν κ. Άργουδέλη ότι τό 90% τών δικύκλων είναι δίχρονα.

Φοβούμε ότι αυτά τά θέματα ξεφεύγουν από τίς δικές μας δυνατότητες. Δηλαδή αυτά δέν είναι έλληνικά φαινόμενα είτε είναι δίχρονα, είτε είναι τετράχρονα, είτε είναι άπαγόρευση δικύκλων, όλα αυτά ξεκινάναι από τό έξωτερικό καί μέ μία καθυστέρηση μας έρχονται στην Ελλάδα. Έπομένως τό μόνο πού θά μπορούσαμε είναι νά κάνουμε πιό άυστηρά τά μέτρα έλέγχου τους, τίποτα άλλο δέν μπορούμε νά κάνουμε.

Τ Ρ Ο Χ Ι Δ Η Σ :

Κλείνοντας αυτό τό θέμα, απλώς πληροφοριακά, βρέθηκα τόν Άπρίλιο στην Γερμανία όπου ορισμένες αυτοκινητοβιομηχανίες, δέν θυμάμαι τώρα συγκεκριμένα όνόματα, παρουσίασαν ένα αυτοκίνητο συνήθως έπιβατικό, πιό ήσυχο κατά 9 dB περίπου, πός τό περιβάλλον, μέ ένα πρόσθετο κόστος γύρω στά 350 μάρκα. Καί ταυτόχρονα δηλώσανε ότι για τήν αυτοκινητοβιομηχανία είναι δυσβάστακτο τό ποσό τών 350 μάρκων ανά αυτοκίνητο, αλλά άν βρεθεί κάποια συμβιβαστική λύση μεταξύ καταναλωτού, κράτους, καί μιας μικρής συμμετοχής δικής τους, μπορεί αυτό νά γίνει σέ εύρύτερη κλίμακα.

Σ Η Μ Α Ν Τ Ω Ν Η Σ :

Είδαμε τό θέμα λίγο πιό σφαιρικά, έγώ θά ήθελα νά επιμείνω λιγάκι σ' αυτό πού είπα τό πρωί στην ανακοίνωσή μου, ότι τά πάντα είναι θέματα οικονομικά. Δηλαδή εάν οι οικονομικές συνθήκες είναι τέτοιες πού νά ξανάχουμε κάποια γενική αναθέρμανση τής οικονομίας, κάποια ανάπτυξη οικονομική κ.λ.π. σίγουρα θά βγούνε πιό ήσυχα αυτοκίνητα καί μέ λιγότερη ρύπανση καί πιό άσφαλή καί όλα αυτά. Άν αντίθετα συνεχισθεί ή πε-

ρίοδος τής ύφέσεως καί έξακολουθήσει διεθνώς ή κατάσταση νά πηγαίνει από τό κακό στό χειρότερο, τότε καί τά μέτρα περιορισμού του θορύβου, τών καυσαερίων, άσφαλείας θά πώνε από τό κακό στό χειρότερο. Καί άπόδειξη είναι όπως σάς είπα, ο Κάπτερ πού κατήγγησε 34 νόμους πού άφορούνε τήν άσφάλεια, τό θόρυβο καί τά καυσαέρια στην άμερικανική αυτοκινητοβιομηχανία. Άπό τώρα δηλαδή, κατά κάποιο τρόπο έλυσε τά χέρια τής αυτοκινητοβιομηχανίας για νά τήν άνακουφίσει από τήν κρίση πού περνάει. Όταν λοιπόν υπάρχει μία οικονομική κρίση τό πρώτο πού πλήττεται είναι τά θέματα πού τά θεωρούμε, δυστυχώς, θέματα πολυτέλειας. Έπομένως ξεφεύγει λιγάκι από τά δικά μας τά θέματα.

Λ Ρ Γ Ο Υ Δ Ε Λ Η Σ :

Χθές ο κ. Διμίτρεον μίλησε για ύπόηχους, δηλαδή είπε ότι τά μεταφορικά μέσα δημιουργούν ύπόηχους οι όποιοι έχουν μάλιστα καί συχνότητες ίσως μέ τις ίδιες συχνότητες μερικτών όργάνων του σώματος μας καί εκεί όφείλεται ή κούραση, ή ναυτία κ.λ.π.

Τ Ρ Ο Χ Ι Δ Η Σ :

Άλλά τώρα άν ένα μηχανάκι, ή ένα αυτοκίνητο μπορεί καί σέ τί ποσοστό νά εκπέμψει τέτοιου είδους ήχους, είναι κάπως άμφίβολο. Νομίζω ότι μίλησε για έλικόπτερα. Ή άν ταξιδεύει κανείς μέ κάποιο μέσο ναί, αλλά νά άκτινοβολήσει ένα τέτοιου είδους ήχο στις συχνότητες πού λέτε, είναι λίγο δύσκολο.

Τ Ζ Ε Κ Α Κ Η Σ :

Ή νομοθεσία μετά από 2,3 ένδεχομένως χρόνια, σέ επίπεδο ISO θά καλύψει αυτόν τόν τομέα, δηλαδή συζητιούνται νέα ήχομετρα για χαμηλές συχνότητες, ειδικές καμπύλες, κ.λ.π.

Σ Η Μ Α Ν Τ Ω Ν Η Σ :

Θέλω νά μιλήσουμε λίγο για δομικά μηχανήματα, μετ καί ή πλειοψηφία τών άκροατών εδώ είναι άρχιτέκτονες καί μηχανικοί, καί είμαστε καί στό τεχνικό έπιμελητήριο πού άσχολείται μέ αυτά τά έργαλετα.

Είναι γνωστό, ότι πρόκειται για μία κατηγορία που προκαλεί ιδιαίτερη ενόχληση, γιατί τα δομικά μηχανήματα, προκαλούν αβημένες στάθμες θορύβου και είναι ιδιαίτερα ενοχλητικές δεδομένου ότι τα περισσότερα εργάζονται για ένα μεγάλο χρονικό διάστημα και συνήθως μέσα σε κατοικημένες περιοχές.

Στό ΠΕΡΠΑ έτοιμάσαμε στό παρελθόν δύο μελέτες. Μία μελέτη άφορούσε τις αερόσφυρες και κατέληξε σε μία υγειονομική διάταξη που θά δοϋμε τώρα και μία δεύτερη άφορούσε τούς αεροσυμπιεστές. Όπως ξέρετε πολύ καλά, υπάρχουνε και ήσυχα κομπρεσέρ, τά λεγόμενα σιγασιμένα, και υπάρχουνε και τά σούπερ-σιγασιμένα τά οποια είναι λίγο πιο άκριβά. Στό έξωτερικό υπάρχουνε υγειονομικές διατάξεις που άπαγορεύουνε τήν χρήση κοινών αεροσυμπιεστών σε κατοικημένες περιοχές και επιβάλλουνε τήν χρήση σιγασιμένων. Όλες οι μεγάλες εταιρείες βγάλουν και κατασιγασιμένα μοντέλα. Σάν παράδειγμα είναι τό 75dB της ATLAS-COPCO που είναι αρκετά λογικό. Βέβαια είναι άκριβότερα. Δέν υπήρξε νομοθεσία που νά καλύπτει τό θέμα τών αεροσυμπιεστών, όχι διότι δέν θά μπορούσαμε νά βγάλουμε νομοθεσία αλλά διότι θεωρήσαμε ότι θά άποτελεεί μεγάλο οικονομικό βάρος σ'αυτή τή φάση και έπομένως δέν θά εφαρμοστεί διότι κάτι που δέν είναι πολύ λογικό ή εύκολο δέν εφαρμόζεται, και είπαμε νά ξεκινήσουμε με τις αερόσφυρες και βλέπουμε μετά για τά κομπρεσέρ. Η ιστορία με τις αερόσφυρες όμως δέν ξεκίνησε καλά. Ακόμη οι αερόσφυρες, τά πιστόλια δηλαδή, που λειτουργούνε μέσα σε κατοικημένες περιοχές κατά 90% είναι τά κοινά πιστόλια. Κανένας δέν έχει πάρει τό ζήτημα σωστά και νά επιβάλει νά μπει σιγαστήρας στό πιστόλι ή νά αγοράστει ένα καινούργιο. Είναι θέμα 50 χιλ.δρχ. τό άκριβότερο πιστόλι, άν δέν κάνω λάθος. Τά πιστόλια έχουνε φοβερή άντοχή. Έχουνε ανακαλύψει ότι υπάρχουνε πιστόλια που λειτουργούν 25 και 30 χρόνια, μεταπολεμικά πιστόλια και ακόμα λειτουργούνε. Αν χαλάσει ένα έλαιτήριο τό αλλάζουνε, άν χαλάσει ένα κοπίδι τό πετάνε και παίρνουν καινούργιο και τό σώμα παραμένει τό ίδιο. Είναι αδύνατον αυτά τά πιστόλια νά έφοδιαστούν με σιγαστήρες του ίδιου εργοστασίου όπως θά ήταν τό ίδανικό βέβαια. Έτσι λοιπόν αυτοί οι άνθρωποι όταν τούς πιέσουμε καμιά φορά πηγαίνουν σε εταιρίες που προμηθεύουν σήμερα πιστόλια και τέ-

τοια είδη, και προμηθεύονται κάτι τελείως φευτικές κατασκευές, που τις έχουνε φυλάξει στις αποθήκες δέν ξέρω και έχω πείσα χρόνια, όπου τό άφρολέξ έχει σαπίσει από μέσα στην κυριολεξία και μόλις τό πιάνεις τρέβεται και φεύγει από πάνω, πληρώνουν 2-3 χιλιάδες δραχμές, τό κρατάνε πάνω στό πιστόλι μισή ώρα. όσο χρειάζεται για νά πουνε ότι τό αγοράσανε και μετά όχι τό πετάνε, αυτοδιαλύεται αυτό τό κατασκεύασμα, αυτοδιαλύεται από τήν πίεση του άέρα κλπ. Δηλαδή έγω δέν νομίζω ότι μέχρις στιγμής έχει ενδιαφερθεί κάποια μεγάλη εταιρεία νά βγάλει ένα σιγαστήρα, που νά εφαρμόζεται σε κάθε τύπου αερόσφυρας. Σήμερα είδα έδω στόν πίνακα ανακαινώσεων ή μάλλον τό ήξερα από τό παρελθόν, πληροφορίες για μερικούς σιγασιήρες, ότι έχουν καλές επιδόσεις, επιτυχία και άντοχή. Μακάρι νά είναι έτσι. Έγώ δέν θά ήμουν καθόλου επιφυλακτικός σ'αυτή τήν περίπτωση νά πώ, πάρτε τό τάδε τηλέφωνο και πάστε αυτό ή έκείνο τό είδος, με κίνδυνο άκόμη και νά χαρακτηριστώ. Διότι δέν υπάρχει άλλη λύση, παρά νά πετάξουνε τήν αερόσφαιρα και νά πάρουνε μία καινούργια.

Α Ρ Γ Ο Υ Δ Ε Λ Η Σ :

Άρα καταλήγουμε σε κάτι που έλεγα και έγω τό πρωτ, ότι θά πρέπει νά έτοιμάσουμε πρώτα τήν τεχνολογία για νά υποστηρίξουμε ένα νόμο. Ένας νόμος μπορεί νά γίνει έρ'όσον μπορεί νά καλυφθεί τεχνολογικά. Βέβαια στην περίπτωση αυτήν άπ'ότι ξέρω υπάρχουν λύσεις. Και αυτές για νά τις βελτιώσουμε υπάρχει ήδη κάποιο πρόγραμμα. Τό θέμα κίντως με τούς σιγασιήρες αερόσφυρας δέν μπορώ νά καταλάβω, γιατί δέν έχει λειτουργήσει σωστά. Γιατί κανείς δέν έχει υποχρεωθεί νά θάλει σιγαστήρα, έστω και αυτοί που έχουνε καινούργια μοντέλα αεροσφυρών, και οι εταιρίες τους διαθέτουνε σιγασιήρες. Δηλαδή έδω βλέπω από τήν άπόφαση Α5/2375, σχετική περί χρήσεως κατασιγασιμένων αεροσφυρών, ότι ή εφαρμογή της ανατίθεται στα κρατικά, υγειονομικά και αστυνομικά όργανα. Καθώς και στα άρμόδια τεχνικά όργανα τών ύπουργείων έσωτερικών, δημοσίων έργων και εργασιών. Τί έχει γίνει μέχρι σήμερα σ'αυτό τό θέμα; Έγώ τουλάχιστον δέν έχω άκούσει κανέναν νά έχει πάρει μία κλίση για τό συγκεκριμένο θέμα. Και δυστυχώς οι περισσότεροι ίσχυρίζονται

εάν δεν πιεσθούν και εάν δεν υποχρεωθούν, δεν πρόκειται να κά-
νουν τίποτε.

Τ Ζ Ε Κ Λ Κ Η Σ :

Ο φυσιολογικός τρόπος για να εφαρμοσθεί κάτι τέτοιο,
είναι όχι από τα όργανα εφαρμογής, αλλά από κάποια υπηρεσία
πού να φέρνει ευθύνη για αυτά τα θέματα και από εκεί και πέ-
ρα να μεταβιβάζει αυτές τις αρμοδιότητες και να ελέγχει τα
όργανα τα οποία κάνουν αυτήν την δουλειά. Και επειδή δεν ύ-
πάρχει πουθενά αυτή η ευθύνη, μένει το θέμα να στηρίζεται μό-
νο στην τυχόν καταγγελία κάποιου που βλάπτεται. Έγώ πιστεύω
δηλαδή ότι από την στιγμή που υπάρχει αυτή η διάταξη, εάν έ-
γώ προχωρήσω σε καταγγελία για ένα συγκεκριμένο τέτοιο μη-
χάνημα, θα αναγκασθεί αυτός από την αστυνομία να πάρει τα μέ-
τρα που χρειάζονται, να φορέσει δηλαδή έναν σιγαστήρα.

Α Ρ Γ Ο Υ Δ Ε Λ Η Σ :

Η προσωπική μου πάντως έμπειρία λέει τα εξής, πρώτον,
αυτά τα κομπρεσέρ πολλές φορές λειτουργούν για δύο ώρες σε έ-
να σημείο και είναι πολύ δύσκολο να ελεγχθούν, δηλαδή μόλις
κάνετε την καταγγελία μέχρι να λειτουργήσει ή δημόσια αρχή
αυτός έχει φύγει. Έχει τελειώσει το έργο και δεν τόν ξανα-
βρίσκεις.

Λεύτερον, όσον αφορά το ποιός θα ελέγχει, νομίζω ότι θα
πρέπει να βγει κάποιο συμπέρασμα έσως από αυτήν την υπουργι-
κή απόφαση. Σε μελλοντικές υπουργικές αποφάσεις, σχετικά με έ-
λεγχο θορύβου θα πρέπει να καθορίζεται ο φορέας που θα ελέγ-
χει την πιστή εφαρμογή του νόμου, γι' αυτό και μία πρόταση που
ακούστηκε χθές, δηλαδή να υπαχθούν όλα αυτά κάτω από έναν έ-
νιαίο φορέα που θα έχει και την δικαιοδοσία να ελέγχει αλλά
και να επιβάλλει πρόστιμο, είναι σωστή. Λοίτι εάν αρχίσουμε,
ο ένας ήλεγξε ανέφερε στον άλλο, ο άλλος πρέπει να πάει στην
αστυνομία, ή οποία μπορεί να επιβάλλει το πρόστιμο κλπ. μπαί-
νουμε σε ένα φαύλο κύκλο που δεν οδηγεί πουθενά.

Σ Η Μ Α Ν Τ Ω Ν Η Σ :

Αυτό ο φορέας δεν μπορεί να είναι άλλος από το Υπουρ-
γείο Χωροταξίας και Περιβάλλοντος, τό όποιο έμως το Υπουρ-
γείο Χωροταξίας και Περιβάλλοντος, τό λέω χωρίς κανένα ένδου-
ασμό, αυτήν την στιγμή από πλευράς περιβάλλοντος είναι άνύ-
πακτο. Φυσικό είναι λοιπόν αυτές οι αρμοδιότητες να είναι,
διεσπαρμένες.

Α Ρ Γ Ο Υ Δ Ε Λ Η Σ :

Άλλη μία ιδέα και πρόταση θά ήταν για τις δύο αποφάσεις
δηλαδή και για τις αερόσφουρες και για τα αυτοκίνητα και για
τις μοτοσυκλέτες, θά μπορούσε να παίξει κάποιο ρόλο και ή ά-
στυνομία. Δηλαδή ή αστυνομία πού ελέγχει και έχει και όργανα,
βέβαια δεν έχει τό ανθρώπινο δυναμικό.

Σ Η Μ Α Ν Τ Ω Ν Η Σ :

Έπανελλημένως έχουμε κάνει διάφορες παραστάσεις στην
αστυνομία και ή απόντηση ήταν άρνητική. "Δέν προλαβαίνουμε
δέν μπορούμε". Χρειάζεται να διπλασιάσουμε την δύσημη για να
μπορούμε να κυνηγήμε μετά αερόσφουρες, γιατί κλπ. Δέν προλα-
βαίνουμε να καλύψουμε ούτε τις βασικές μας υποχρεώσεις.

Α Ρ Γ Ο Υ Δ Ε Λ Η Σ :

Πάντως έτσι όπως έχουν διατυπωθεί και οι έρμηνευτικές
διατάξεις πάνω σ' αυτόν τόν νόμο, είναι πάρα πολύ εύκολος ο
έλεγχος. Ο πρώτος έλεγχος είναι έποικτικός, αν υπάρχει ή όχι
σιγαστήρας. Εάν υπάρχει άμφιβολία τότε καλούμε κάποιον που
έχει ήχόμετρο και μετράει.

Σ Η Μ Α Ν Τ Ω Ν Η Σ :

Και έδώ για άλλη μία φορά βλέπουμε τα γρανάζια, ή την ά-
δράνεια, του κάθε δημοσίου φορέα. Δηλαδή δέν μελώ μόνο για
τό δημόσιο αυτό καθευτό, ακόμη και οι οργανισμοί κοινής ώφε-
λείας. Σας διαβεβαιώ έπανελλημένως έχουνε γίνει γραμμιατα πα-
ραστάσεις, έγκύκλιοι, παρακλήσεις, στην ΔΕΗ, στον ΟΤΕ, στον
ΕΥΔΑΠ κλπ. Και τούς λέμε: από σας έξαρτάται να μελωθεί κατá
μεγάλο ποσοστό ή ένόχληση από τα δομικά μηχανήματα. Όταν κά-

νετε μιά ανάθεση έργου, ή αυτά που έσεΐς οι ίδιοι προμηθεύ-
στε, διότι έχουνε καί ένα μικρό έξοπλισμό οι ίδιοι, αυτά που
έσεΐς οι ίδιοι προμηθεύστε, πάρτε τά κατασιγασμένα μιά καί
καλή, έντός αυτού όμως όταν κέρνετε ένα εργολάβο ή όταν υπο-
γράψετε ένα εργολαβικό ή ένα συμβόλαιο ή μία σύμβαση, βάλτε
καί έναν όρο, που νά λέει άν πρόκειται νά γίνει σέ κατοικη-
μένη περιοχή μέσα, ότι απαιτείται, ή ότι θά προτιμηθεί, όπως
έπιθυμείτε, ο εργολάβος που θά έχει κατασιγασμένα μηχανήμα-
τα. Κάς διαβεβαιώ ότι ούτε άπάντηση δέν πήραμε. Γραπτά βέ-
βαια αυτά καί όχι τηλεφωνικά.

Π Ε Ρ Γ Α Ν Τ Η Σ :

Αυτό που συμβαίνει είναι ότι καί αυτός ο ίδιος ο όποιος
έχει υπογράψει τήν άπόφαση αυτή, δέν τήν πιστεύει. Καί βέβαια
δέν έννοώ τόν κ. Σημαντώνη αλλά τόν ύπουργό που τήν έχει ύ-
πογράψει ή τόν διευθυντή του Υπουργείου, ο όποιος σέ τελευ-
ταία άνάλυση θά μπορούσε κάποια στιγμή νά δει εάν εφαρμόζε-
ται ή όχι αυτή ή άπόφαση. Άλλά τό θέμα είναι ότι μάς φέρνουν
ένα κομμάτι χαρτί, μάς λένε ότι είναι σχέδιο νόμου, βάζουμε,
μιά υπογραφή από κάτω καί τό ξεχνάμε. Καί έστω καλά για τίς
άερόσφυρες.

Νά πούμε για τίς μπιτονιέρες, οι όποιες είναι από 75 έ-
ως 85dB στά 7 μέτρα καί μέχρι 110 dB σέ άπόσταση έργασίας;
Νά πούμε για τά άναβατόρια τά όποια είναι γύρω στά 85dB στά
7 μέτρα. Νά πούμε για άλλα δομικά μηχανήματα, τά όποια έχουν
στάθμες μέχρι 115 dB σέ άπόσταση έργασίας;

Σ Η Μ Α Ν Τ Ω Ν Η Σ :

Έπομένως άφου δέν μπορούμε νά κινηθοΐμε μόνοι μας, καί
έχουμε τόσο μεγάλη άδράνεια, μιά έλπίδα άπομένει. Αύτά όλα
τά θέματα τά όποια λέμε, έξετάζονται τώρα από τήν ΕΟΚ. Πολύ
σύντομα λοιπόν θά ύπάρξουν ντιρεκτίβες οι όποιες όπως είπα-
με ήδη τό πρωΐ είναι ύποχρεωτικές. Έπομένως αυτό είναι μιά
ώθηση άν θέλετε για νά κινηθοΐμε λίγο πιο γρήγορα. Άς έλπί-
σουμε.

Π Ε Ρ Γ Α Ν Τ Η Σ :

Τελικά θά εφαρμοστοΐν αυτές οι ντιρεκτίβες ή τίς υπογρά-
φουμε καί εκεί λήγει τό θέμα;

Σ Η Μ Α Ν Τ Ω Ν Η Σ :

Δέν μπορώ νά προβλέψω τό μέλλον. Πρός τό παρών όμως εί-
μαστε ζεστοί μέ τήν ΕΟΚ. Τώρα δέν ξέρω τί θά γίνει στό μέλ-
λον.

Α Ρ Γ Ο Υ Δ Ε Λ Η Σ :

Ένα άλλο θέμα τώρα μέ άφορμή πάλι τίς άερόσφυρες. Οι
άνθρωποι που τίς χρησιμοποιούν, οι άνθρωποι που είναι οι ίδιοι
οι έκτεθειμένοι στόν θόρυβο, που για αυτούς γίνεται κυρίως ό,τι
γίνεται, δέν είναι ένημερωμένοι, κατ'έρχην για τίς έπιπτώσεις
του θορύβου στην ύγεια τους. Καί αντίδραΐν οι ίδιοι στή εφαρ-
μογή, ενώ θά έπρεπε νά είναι αυτοί που νά απαιτήσουν, τέτοι-
ες διατάξεις. Δηλαδή οι εργάζόμενοι, εκείνοι που δουλεύουν
στις μπιτονιέρες κλπ, θάπρεπε νά απαιτήσουν κάποιο μέτρο προ-
στασίας, από τόν εργοδότη τους, ή εκείνοι που δουλεύουν στά
κομπρεσέο θά έπρεπε νά απαιτήσουν νά είναι κατασιγασμένου τύ-
που.

Π Ε Ρ Γ Α Ν Τ Η Σ :

Κύριε Άργουδέλη, σέ μία βιομηχανία στή Θεσσαλονίκη, ο-
που κάναμε μέτρηση μέ τόν κ. Παπανικολάου, βρήκαμε άνθρώπους
που δουλεύανε οκτώωρο μέ 120 dB(λ). Βρήκαμε κάποιον τεχνίτη,
ο όποιος δούλεψε 4 μέ 5 χρόνια καί ήταν κουφός. Καί όταν λέω
κουφός έννοώ δέν άκουγε τίποτε, όχι άπλως μειωμένη άκοή, καί
φορούσε ειδικά άκουστικά. Λοιπόν, όταν τούς είπαμε ότι έμεις
δέν μπορούμε νά κάνουμε μέτρηση κάτω από τέτοιες συνθήκες μάς
λέγανε ότι "τόν θόρυβο τόν συνηθίζεις". Καί τελικά μάς πήραν
δωρο ώτοασπίδες για νά δουλέψουμε, καί όταν τελειώσαμε τίς χα-
ρίσαμε καί μεΐς σέ εργάτες τής βιομηχανίας.

Α Ρ Γ Ο Υ Δ Ε Λ Η Σ :

Δηλαδή τί ένημέρωση μπορούμε νά προσφέρουμε εάν Άκου-
στική Έταιρία στόν λαό, για τούς κινδύνους που διατρέχει ό-

πό τον θόρυβο. Έτσι νομίζω μόνο ότι θα μπορούσαμε να κάνουμε πιο εύαισθητο τον κόσμο, και να δεχθεί και να απαιτήσει και την ήχομόνωση και μια καλύτερη ποιότητα ζωής όσο αναφορά τον θόρυβο.

Σ Η Μ Α Ν Τ Ω Ν Η Σ:

Κοιτάξτε, πέρα από το οικονομικό θέμα, εγώ νομίζω ότι και η δουλειά που ήδη γίνεται μπορεί να μην θεωρείται πολύ μεγάλη δουλειά ή πολύ μεγάλη ενημέρωση αλλά από την άλλη μεριά σιγά-σιγά έχει βάλει τις βάσεις. Έγώ νομίζω ότι ήδη έχει γίνει ένα μεγάλο βήμα στην ενημέρωση του λαού σχετικά με τους κινδύνους τις υποχρεώσεις του, τα δικαιώματά του κλπ.

Τώρα μην ξεχνάμε ότι οι εφημερίδες, το ραδιόφωνο ο κόσμος μιλάει για dB. Ποιός ήξερε για dB πριν από 5 χρόνια, τί είναι, τί σημαίνει. Οπότε και η 'Ακουστική 'Εταιρεία εάν έχει ένα μακροχρόνιο πρόγραμμα ώστε συνέχεια να είναι στο προσκήνιο της επικαιρότητας, με μία διάλεξη, με μία ανακοίνωση, όλα αυτά σιγά-σιγά συμβάλλουν. Δεν πέφτει το δέντρο με ένα κοπάνισμα μονάχα. Σιγά-σιγά θα γίνει συνείδηση και στους Έλληνες όπως έγινε και με τους άλλους λαούς, των υποχρεώσεων του, των κινδύνων του κλπ. Και εγώ πιστεύω ότι ήδη άρχισε κάπως να ενημερώνεται ο κόσμος.

Α Κ Ρ Ο Α Τ Η Σ:

Δέν είναι δυνατό να γίνουν καμπάνιες για το θόρυβο όπως έγινε με την μείωση της κατανάλωσης της ενέργειας;

Σ Η Μ Α Ν Τ Ω Ν Η Σ:

Κοιτάξτε μερικές καμπάνιες έχουν ήδη γίνει. Βέβαια έτυχε έσείς να μην τις ακούσετε, αλλά μερικοί θά τις έχουν ακούσει άσφαλως. Ήδη αυτό είναι μια καμπάνια. Κάποτε στον δήμο Ζωγράφου πριν από 2 με 3 χρόνια κάναμε μια αντιθορυβική εβδομάδα εκεί πέρα, όπου βάλαμε 2.000 αφίσες στον δρόμο, όπου κάναμε προβολές, όπου κάναμε διαλέξεις κλπ. Δηλαδή ο κόσμος κατά κάποιον τρόπο το έμαθε. Έπανελλημένως έχουμε κάνει τηλεοπτικές εκπομπές, ραδιοφωνικές εκπομπές, φυλλάδια κλπ. Δεν μπορώ να πω, ή να ισχυριστώ ότι σε έθνική κλίμακα κάναμε την

καλύτερη δυνατή δουλειά ενημερώσεως του κοινού κ.λπ. 'Αλλά αν βάλετε υπόψη σας τις δυνατότητες μας και το προσωπικό που είμαστε κλπ σιγά-σιγά κάτι έχει αρχίσει να γίνεται.

Εάν τελειώσαμε με το θέμα των αεροσφαιρών να πάμε λίγο παρακάτω γιατί έχουμε αρκετά θέματα. Το επόμενο θέμα από τον κατάλογο των θεμάτων που έχουμε εδώ πέρα είναι ο θόρυβος βιοτεχνιών και βιομηχανιών. Τί να πει κανείς εδώ πέρα και από ποού να το κοιτάξει το θέμα. Μέσα ή έξω. Από μέσα από τις βιοτεχνίες ή έξω απ'αυτές. Και μέσα και έξω η υπόθεση είναι χάος.

Υπάρχει το ΕΛΟΤ 413 για τις μεθόδους μετρήσεως του θορύβου που επικρατεί μέσα στους χώρους εργασίας και το ποσοστό κινδύνου των εργαζομένων. 'Αλλά αυτό είναι πραγματικό όπως είπαμε και χθές.

Τ Ρ Ο Χ Ι Δ Η Σ:

Από εκεί και πέρα δέν νομίζω ότι υπάρχει κάποια νομοθεσία ή όποια να καθορίζει άνευτά όρια σε τέτοιους χώρους.

Σ Η Μ Α Ν Τ Ω Ν Η Σ:

Όχι δέν υπάρχει. Προβλέπεται για νόμο-πλαίσιο. Και όλα τα επιμέρους ζητήματα θα επιλυθούν με προεδρικά διατάγματα. Έπομένως μέσα σ'αυτά είναι και ο θόρυβος.

Τ Ρ Ο Χ Ι Δ Η Σ:

Μπορούμε να πούμε γενικά ότι το πρόβλημα αυτό είναι από τα σημαντικότερα προβλήματα που υπάρχουν μετά από τους θορύβους δομικών μηχανών και γενικά κατασκευών που άσφάραμε και νομίζω ότι είναι η υπ'αριθμόν 1 ένοχλητική πηγή, εάν δέν κάνω λάθος.

Σ Η Μ Α Ν Τ Ω Ν Η Σ: Υπ'αριθμόν 1 είναι η κυκλοφορία.

Τ Ρ Ο Χ Ι Δ Η Σ:

Όχι, εάν δέν κάνω λάθος πέρυσι σε μία διάλεξη που είχε δώσει ο κ. Large εδώ στο Βόλο, μάς είχε πει ότι η υπ' αριθμόν 1 πηγή σε παγκόσμια κλίμακα είναι ο θόρυβος κατασκευών, και μετά έρχονται τα συγκοινωνιακά μέσα πράγμα που μου είχε κά-

νει εντύπωση τότε. Καί μάλιστα τό είχα συζητήσει μαζί του γιατί μου είχε κάνει μεγάλη εντύπωση, μιά καί πίστευα ότι είναι πρώτα τά κοινωνικακά μέσα.

Λ Κ Ρ Ο Α Τ Η Σ :

Μέ ποιό κριτήριο;

Τ Ρ Ο Χ Ι Δ Η Σ :

"Ότι ένοχλοϋν μεγαλύτερο ποσοστό ανθρώπων απ'ότι τά κοινωνικακά μέσα. Μέ κριτήριο τήν ένόχληση δηλαδή. "Ισως νά ήταν παρένθεση άτυχής, αλλά είχε γίνει όλόκληρη έρευνα μέ κάποιο συγκεκριμένο έρωτηματολόγιο, λήφθηκαν καί οι ύποκειμενικοί παράγοντες υπόψη, συγκεντρώθηκαν τά στοιχεία καί τά έπεξεργάσθηκαν ομάδες έρευνητών καί βγήκε αυτό τό συμπέρασμα.

Τ Ζ Ε Κ Α Κ Η Σ :

Υπάρχει ένδεχομένως ή έξής έρμηνεία. Είναι γνωστό βέβαια ότι ο κυκλοφοριακός θόρυβος είναι άν όχι ο πρώτος τουλάχιστον από τούς πρώτους παράγοντες ένοχλήσεως. Υπάρχει όμως τό γεγονός ότι ο κυκλοφοριακός θόρυβος ύψηλης στάθμης είναι συγκεντρωμένος σέ ορισμένες άρτηρίες άρα τό ποσοστό πού εκτίθεται είναι μικρό καί από τήν άλλη μεριά υπάρχει τό γεγονός ότι τά δομικά μηχανήματα δουλεύουν διάσπαρτα σ'όλη τήν πόλη καί φυσικά δουλεύουν καί σέ περιοχές πού έχουν πολύ χαμηλή στάθμη θορύβου από κυκλοφορία, όποτε εκεί ένοχλοϋν ιδιαίτερα. Από τήν άλλη μεριά ο κυκλοφοριακός θόρυβος είναι συνεχής, οι διακυμάνσεις του δέν είναι μεγάλες, πράγμα πού έννοχλεί πολύ λιγότερο από τήν είσβολή πού αποτελεί ένα έργοτάξιο πού αρχίζει νά λειτουργεί σέ μία κατά τά άλλα ήσυχη περιοχή.

Σ Η Μ Α Ν Τ Ω Ν Η Σ :

Πάντως ή έρευνα θορύβου στην Αθήνα, ή όποία έγινε από τό '74 μέχρι τό '76, μέ ένα δείγμα 2 χιλιάδων ατόμων, απέδειξε ότι σαφώς ο κυκλοφοριακός θόρυβος είναι ή υπ'άρισμόν 1 πηγή ένοχλήσεως τών κατοίκων όχι όλης τής Αθήνας, αλλά τουλάχιστον τών κατοίκων όπου έγινε ή έρευνα αυτή, μέ δεύτερη πηγή τά δομικά μηχανήματα.

Π Ε Ρ Γ Α Ν Τ Η Σ :

Καί βέβαια γιά τίς έρευνες πού γίνονται στό έξωτερικό, άς πάρουμε υπόψη ότι εκεί ο βιομηχανικός θόρυβος, αντιμετώπιζεται από πολλά χρόνια, σέ πολύ μεγάλο βαθμό, πράγμα πού δέν ίσχύει στην Ελλάδα πού νομίζω ότι αυτός είναι ή υπ'άρισμόν 1 πηγή ένόχλησης, ο βιομηχανικός θόρυβος.

Σ Η Μ Α Ν Τ Ω Ν Η Σ :

Εγώ θά τό έθετα διαφορετικά τό θέμα. Εάν μιά περιοχή, είναι μία περιοχή είδικής χρήσεως καί έχει ένα είδικό πρόβλημα αυτό είναι καί τό μεγαλύτερο πρόβλημα θορύβου. Δηλαδή άν κάνετε έρωτήσεις κοντά στό άεροδρόμιο θά πούνε όλοι τά άεροπλάνα. Αν πάτε στίς Κερατοίνι ή στην βιομηχανική περιοχή του Βόλου θά πούνε όλοι τήν βιομηχανία. Αν πάτε στή Σταδίου, θά πούν ή κυκλοφορία. Αλλά νομίζω ότι εάν πάρουμε τό θέμα γενικά, ο κυκλοφοριακός θόρυβος, είναι αυτός πού έννοχλεί τό μεγαλύτερο ποσοστό τών ανθρώπων. Από εκεί καί πέρα βέβαια οι διάφορες περιοχές έχουν τά δικά τους προβλήματα.

"Όσο άφορά τώρα τόν θόρυβο έξω από τήν βιομηχανία, εκεί είναι πολύ μεγάλο πρόβλημα όπως καταλαβαίνετε.

Τ Ζ Ε Κ Α Κ Η Σ :

Υπάρχει ή έννοια τών όρίων έκπομπής, πού προβλέπει ότι γιά βιομηχανικές περιοχές δέν πρέπει νά εκπέμπεται από μία βιομηχανική έγκατάσταση στάθμη πάνω άτό 70 dB(A). Αυτό είναι καί τό όριο γιά μία ζώνη πού χαρακτηρίζεται βιομηχανική, στά όρια ιδιοκτησίας βέβαια.

Τό πρόβλημα στην χώρα μας είναι ότι δέν υπάρχουν ζώνες θορύβου. Αυτό βέβαια είναι ένα άλλο θέμα πού θά συζητήσουμε, έξω από τίς βιομηχανίες. Εκείνο όμως πού είναι περίεργο είναι ότι γιά τήν αντιμετώπιση του θορύβου, αυτό πού λέει ο κ. Περγαντής είναι πολύ σημαντικό, ότι οι χώρες τής Εύρώπης άσχολοϋνται μέ τόν κυκλοφοριακό θόρυβο, έχοντας ούσιαστικά λύσει τό θέμα του έσωτερικού βιομηχανικού θορύβου.

"Όταν σέ μία βιομηχανοποιημένη χώρα τό 40% του πληθυσμού άσχολεται σέ βιομηχανία καί δέν έχει λυθεί τό πρόβλημα τής προστασίας τών εργαζομένων μέσα στόν χώρο τής βιομηχανίας

ας, σημαίνει ότι επιβαρύνεται συστηματικά, καθημερινά, σε βω-
ρη βάση, για χρόνια ολόκληρα, ένα πολύ μεγάλο ποσοστό του
πληθυσμού και τα αποτελέσματα απ' αυτό είναι φοβερά. Όχι τόσο
φοβερά από την ιατρική άποψη δηλαδή ότι αποκτούμε σε μερικά
χρόνια ανθρώπους που έχουν μειωμένη όξυτητα ακοής ή είναι κου-
φοί, αλλά είναι και φοβερά από οικονομική άποψη. Διότι μειώ-
νεται δραστικά ή αποδοτικότητα αυτών των ανθρώπων και επειδή
η βιομηχανία αποτελεί σήμερα πολύ σημαντικό παράγοντα στην
διαμόρφωση του εθνικού εισοδήματος, μειώνεται και το εθνικό
εισόδημα. Είναι ένα από τα λίγα ζως σημεία τα όποια αποδει-
κνύουν ότι η κατατολέμηση του θορύβου είναι οικονομικά συμφέ-
ρουσα και δεν αποτελεί πολυτέλεια.

Λ Ρ Γ Ο Υ Δ Ε Λ Η Σ :

Στην Γερμανία μου είχαν δείξει ένα βιβλιαράκι, τό όποιο
μοίραζε ο Δήμος στους πολίτες. Καί ό τίτλος του ήταν: "Όποι-
ος ζει άθόρυβα, ζει φθηνότερα".

Σ Η Μ Λ Ν Τ Ω Ν Η Σ :

Λέν υπάρχει καμμία άμφιβολία για όλα αυτά.

Τ Ξ Λ Λ Π Α Τ Α Σ :

Τό πρόβλημα στη χώρα μας είναι ότι άφου όργανωθεί μία
βιομηχανική περιοχή, αντί νά μείνει μία ουδέτερη ζώνη γύρω
της, μέ πράσινο, για νά προστατευθεί ή γύρω περιοχή, αρχίζουν
οί πιέσεις από τούς διάφορους ιδιοκτήτες γύρω-γύρω για τήν
οίκοδοποποίηση των χωραφιών τους.

Σ Η Μ Λ Ν Τ Ω Ν Η Σ :

Όπότε κάθε πλεονέκτημα που προσφέρει ή όργάνωση σε βιο-
μηχανικές περιοχές χάνεται.

Τ Ζ Ε Κ Λ Κ Η Σ :

"Έξω από τήν έννοια της ζώνης, ή όποία είναι πολύ σωστή,
τό νά τήν απομωνώσουμε αυτήν τήν ζώνη δεν είναι άπλό θέμα, δη-
λαδή τό πράσινο, δεν είναι άποδεκτό ότι μπορεί νά προσφέρει
προστασία. Από τήν άλλη μεριά για τίς βιομηχανίες που μιλά-
με, που αποτελούν τεράστιες επιφανειακές πηγές, πολύ μεγάλων

διαστάσεων, ή μείωση μέ τήν απόσταση δεν ύπακούει στους κλασ-
σικούς νόμους των σημειακών ή έστω των γραμμικών πηγών, αλλά
σε άλλους νόμους, όποτε οι απόστάσεις τίς όποίες χρειαζόμα-
στε είναι τεράστιες.

Π Ε Ρ Γ Α Ν Τ Η Σ :

"Όταν έχουμε όπως στις έργοστάσις της Πελοποννήσου μία
στάθμη στά 200 μέτρα, σύμφωνα μέ τά θεωρητικά δεδομένα ή ό-
ποία νά πλησιάζει τό 110 dB.

Σ Η Μ Λ Ν Τ Ω Ν Η Σ :

"Η ουσία είναι ότι όταν γίνονται τά χωροταξικά σχέδια
και οι πολεοδομικές αλλαγές θά πρέπει όπως ήποτε νά λαμβάνε-
ται υπόψη και ό παράγων θόρυβος, που δεν λαμβάνεται μέχρι ση-
μερα. Καί αυτό είναι κάτι, που πάλι ή "Ακουστική Εταιρεία θά
μπορούσε νά ζητήσει. "Επειτα έχουμε και τά μετεωρολογικά θέ-
ματα. Δηλαδή ό θόρυβος από τήν βιομηχανία έχει πολύ μεγάλη
σχέση μέ τίς μετεωρολογικές συνθήκες της περιοχής και κυρί-
ως μέ τούς άνέμους. Αλλά όμως δεν τά ξέρει κανένας μηχανικός.
Αλλά τά ξέρουν μόνο ειδικοί μηχανικοί που έχουν ειδικευθεί
πάνω σ' αυτά τά θέματα. Έπομένως κάποιος ή κάποιος ειδικοί θά
έπρεπε νά εργάζονται και νά προσφέρουν τίς υπηρεσίες τους στα
γραφεία εκείνα τά όποια κάνουν τίς χωροταξικές μελέτες κλπ.
για νά βρισκεται ή καλύτερη δυνατή λύση.

Τ Ζ Ε Κ Λ Κ Η Σ :

Μιά και μιλήσαμε για ζώνες νά πώ δύο λόγια για τίς ζώ-
νες. Χωρίζουμε μία πόλη σε ζώνες και συνήθως αυτό γίνεται σε
πόλεις που έχουν μία κατανομή χρήσεων δεδομένη. Στην Έλλαδα
τό πρόβλημα αυτό είναι εύκολο γιατί οι χρήσεις αυτές είναι
τελείως άναμειγμένες. Χωρίζουμε λοιπόν τήν πόλη σε ζώνες μέ
βάση τήν πραγματική κατάσταση που ισχύει, και από κει και πέ-
ρα αποθαρούμε τήν έγκατάσταση όρισμένων χρήσεων σε όρισμέ-
νες ζώνες, επειδή είναι πιο θορυβώδεις από τίς ήπλιτες και
φροντίζουμε ώστε μετά από μία 10ετία εφαρμογής, νά έχουν απο-
χωριστεί μεταξύ τους οι χρήσεις και νά έχουν ταξινομηθεί ανά-
λογα μέ τόν θόρυβο, μέ κίνητρα και άντικίνητρα. Γέβαλο δεν

μπορεί κανείς να απαγορέψει κάποια μεμονωμένη βιοτεχνία να εγκατασταθεί σε μία περιοχή κατοικίας, αλλά πρέπει όμως, για να της επιτρέξει την εγκατάσταση, να της επιβάλλει τόσο σκληρά μέτρα για ήχομόνωση, ώστε να τους είναι ασύμφορη αυτή η εγκατάσταση. Και αυτό είναι το κλειδί με το οποίο λειτουργεί η ζωνοποίηση. Ένώ αντίθετα, σε μία άλλη ζώνη, βιοτεχνική για παράδειγμα, χωρίς κανένα μέτρο ήχοπροστασίας, ανάμεσα σε άλλες θορυβώδεις βιοτεχνίες, μπορεί να εγκατασταθεί και να μην ένοχλει κανένα. Αυτό όμως είναι κάτι που περνάει από την πολεοδομία, και δείχνει ακριβώς τα αποτελέσματα των πολεοδομικών σχεδίων ως προς την έννοια του θορύβου και είναι ένα θέμα που ακόμη στην Ελλάδα δεν έχει τεθεί καθόλου. Επειδή δέ, υπάρχει πραγματικά πολύ μεγάλο χρονικό πλαίσιο για να δει κανείς τα αποτελέσματα από τέτοιες εφαρμογές, ίσως είναι ένα από τα πιο επιτακτικά μέτρα που χρειάζονται, και εάν θέλουμε να δούμε να βελτιώνονται οι πόλεις μας μετά από 10 ή 15 χρόνια πρέπει να αρχίσουμε σήμερα και πολύ γρήγορα, τέτοιου είδους εφαρμογές.

Τ Σ Λ Δ Λ Η Α Τ Α Σ :

Γιατί δεν μπορούμε να απαγορέψουμε τελείως την εγκατάσταση βιοτεχνίας σε περιοχές κατοικίας, που μπορεί να αποτελέσει σημείο ελέγχου.

Τ Ζ Ε Κ Λ Κ Η Σ :

Δέν είναι σωστό να απαγορευτεί. Μπορεί να εγκατασταθεί σε μία περιοχή ή οποία σαν ζώνη θορύβου να έχει όριο θορύβου 50 dB που σημαίνει ότι σ'αυτήν την περιοχή απαγορεύεται η εγκατάσταση οποιασδήποτε χρήσης που έχει πάνω από 50 dB στάθμη. Αν πάρει τα κατάλληλα μέτρα και τελικώς αποδείξει ότι δεν εκπέμπει πάνω απ'αυτήν την στάθμη, τότε είναι εντάξει. Μόνο, που αυτό στοιχίζει.

Τ Σ Λ Δ Λ Η Α Τ Α Σ :

Επειδή πρακτικά δεν είναι εύκολο να πούμε αυτή τη στιγμή "πάρε τα κατάλληλα μέτρα" και να δούμε αν είναι εντάξει, και η βιομηχανία δεν μπορεί να το κάνει αυτό, η λύση είναι, ότι απαγορεύεται η εγκατάσταση.

Σ Η Μ Α Ν Τ Ω Ν Η Σ :

Κατ'άρχήν έχουμε το παράδειγμα της Ολλανδίας. Στην Ολλανδία, όπου υπάρχει βιομηχανική περιοχή και βιομηχανική ζώνη, στο όριο της βιομηχανικής ζώνης απαγορεύεται γύρω-γύρω, να υπάρχουν στάθμες πάνω από 50 dB(A). Οπότε εκεί μέσα στην περιοχή γίνεται η τακτοποίηση κατά τέτοιο τρόπο, ώστε οι θορυβώδεις βιομηχανίες να είναι στο κέντρο και έξω οι πιο ήσυχες. Αυτή είναι η Ολλανδική άποψη.

Τώρα έχουμε και την αγγλική άποψη. Χωρίζουν περιοχές ενδιαφέροντος, π.χ. το κέντρο της πόλεως, οι περυσές της πόλεως, μία καινούργια βιομηχανική ζώνη, κλπ. και καταγράφουν, τον θόρυβο που υπάρχει. Πάρα πολύ καλά όμως και πάρα πολύ επιμελημένα. Και αυτές οι περιοχές λέγονται περιοχές καταγεγραμμένου θορύβου. Δηλαδή είναι ελεγχόμενες οι περιοχές αυτές. Από κει και πέρα δεν απαγορεύουν να αυξηθεί ο καταγεγραμμένος θόρυβος της περιοχής αλλά το συζητάνε. Δηλαδή έχουν μία βάση συζητήσεως. Λένε ότι αυτή η περιοχή έχει θόρυβο 55 dB. Ανάλογα πόσο θέλεις να το ανεβάσεις, να το πας 60 να το πας 62, σου δίνουν ή δεν σου δίνουν άδεια από το δημοτικό συμβούλιο και όπως ξέρεται οι τοπικές αρχές στην Αγγλία έχουν μεγάλη δύναμη. "Ε σου δίνουν, με αυτές τις συγκεκριμένες προϋποθέσεις. Αλλά έχουν και μία βάση συζητήσεως. Έχουν σαν βάση, τον υφιστάμενο θόρυβο, το κλίμα θορύβου που το έχουν καταγράψει. Και από κει και πέρα αρχίζουν τις διαπραγματεύσεις. Τι θα προσφέρει, τι θα κάνει, τι ήχομονώσεις, πόσο θόρυβο, πόσο αυτό, πόσο εκείνο και το δίνουμε την άδεια να υπερβεί την υπάρχουσα στάθμη θορύβου ή να μόν την υπερβεί καθόλου. Αυτό είναι μία λύση, είναι μία ωραία ιδέα.

Α Κ Ρ Ο Α Τ Η Σ :

Θά μπορούσε να υπάρξει και αντίστροφα η εφαρμογή των ζωνών όπως π.χ. ότι απαγορεύεται σ'αυτή την περιοχή η εγκατάσταση κλινικής, νοσοκομείου ή σχολείου. Ακόμη θέλω να πω ότι θα μπορούσε μαζί με τις χωροταξικές μελέτες να ζητιέται και μία μελέτη θορύβου που προβλέπεται να έχει η περιοχή μετά την εφαρμογή του σχεδίου και να θεωρείται κριτήριο ή χαμηλή στάθμη.

Λ Κ Ρ Ο Λ Τ Η Σ :

Τί γίνεται με τίς λιμενικές εγκαταστάσεις και ειδικά τ'ο σιλό όπως αυτό του Βόλου που όταν λειτουργεί ακούγεται παντοῦ.

Τ Ζ Ε Κ Α Κ Η Σ :

Ἐκείνη ἡμερὰ ἀπὸ τὸ σιλό στὴν Θεσ/νίκη, πολὺ συνοπτικῶς ἀναφέρω δύο κύρια χαρακτηριστικὰ. Τὸ πρῶτο εἶναι ὅτι χάλασαν τὰ σιλανεῖα τὰ ὁποῖα καὶ ἀντικαταστάθηκαν ἀπὸ ἑλληνικὰ σιλανεῖα, πού διαφέρουν τρομακτικὰ στὴν ἀπόδοση καὶ τὸ δεύτερο ὅτι ἡ συσκευὴ ἀναρροφῆσεως λειτουργεῖ μπροστὰ ἀπὸ τὸ κτίριο τοῦ σιλό τὸ ὁποῖο εἶναι μιά τεράστια ἐπιφάνεια ἀπὸ μπλετὸν, ἀναπλαστικὴ, πού ἀνεβάζει τὴν σιάνη πρὸς τὴν πλευρὰ τῆς πόλης κατὰ τρόπο ἀνάλογο ὅπως καὶ στὸν Βόλο. Εἶναι ἡ ἴδια τοποθέτηση καὶ εἶναι ἡ χειρότερη περίπτωση πού μπορεῖ νὰ γίνῃ.

Σ Η Μ Α Ν Τ Ω Ν Η Σ :

Ἐγὼ πάντως βλέπω ὅτι τὸ πρόβλημα τοῦ λιμανιοῦ ὑπάρχει μεγαλύτερη δυσκολία ἀπὸ ὅτι τὸ πρόβλημα τῆς βιομηχανίας. Διότι τὸ λιμάνι ὑπῆρχε καὶ τὸ λιμάνι ὑπάρχει πάντα καὶ ἡ πόλη ὑπῆρχε πάντα καὶ ὑπῆρχε πάντα κοντὰ στὸ λιμάνι. Ἄντε νὰ τὰ ξεχωρίσεις τώρα αὐτὰ τὰ δύο. Καὶ τὰ σιλό πρέπει νὰ εἶναι κοντὰ στὸ λιμάνι. Ἄν δὲν εἶναι κοντὰ στὸ λιμάνι δὲν μποροῦν νὰ κάνουν τὴν δουλειά τους. Ἐπομένως ἐκεῖ δὲν μποροῦμε παρά νὰ σκεφθοῦμε πηγὲς ἀντιμετώπισεως τοῦ θορύβου στὴν πηγὴ καὶ βέβαια μὲ πάρα πολὺ δαπανηρὰ μέσα.

Τ Σ Α Λ Α Η Α Τ Α Σ :

Ἐνα ἀπὸ τὰ προβλήματα τοῦ λιμανιοῦ, εἶναι ἀπλῶς ὅτι τὸ λιμάνι εἶναι μίαν πολὺ μεγάλη ὑπόθεση καὶ πολὺ δύσκολα τὴν παίζεις. Τώρα ἐκεῖνη ἡ ὁποία μπορεῖ νὰ τὰ λύσει αὐτὰ τὰ θέματα ὅπως τοῦ σιλό εἶναι ἡ τοπικὴ αὐτοδιοίκηση. Πρῶτα ἀπ' ὅλα πρέπει νὰ διαφωτίσουμε τὴν τοπικὴ αὐτοδιοίκηση καὶ νὰ τοὺς ποῦμε ὅτι αὐτὰ μποροῦν νὰ γίνουν. Δυστυχῶς δὲν τὸ ἔχει ἀντιληφθῆ ἀκόμη.

Σ Η Μ Α Ν Τ Ω Ν Η Σ :

Ἐπομένως πού τὸ λιμάνι ἔχει λιμενικὴ ἐπιτροπὴ πού εἶναι ἄλλη ἱστορία ἀπὸ τὴν τοπικὴ αὐτοδιοίκηση. Ὅλα στὸ τέλος γίνονται μὲ πίεση. Ὅτι ἔχουμε πετύχει μέχρι σήμερον τὸ πετύχαμε μὲ πίεση.

Βλέπετε λοιπὸν σὲ ὅτι ἔχουμε συζητήσει μέχρι τώρα, ἡ διαφώτιση ἔρχεται πρώτη.

Ἐχουμε ἀνάγκη ἀπὸ εἰδικευμένους ἀνθρώπους καὶ ἔχουμε ἀνάγκη ἀπὸ ἐνημερωμένο κόσμον γενικότερα. Ἐπομένως, ἐνημέρωση καὶ ἐκπαίδευση εἶναι τὰ δύο ἐπιτακτικὰ θέματα ὅπως προκύπτει ἀπὸ τὴν μέχρι τώρα συζήτηση.

Τ Ζ Ε Κ Α Κ Η Σ :

Νὰ προσθέσω σ' αὐτὸ τὸ σημεῖο μερικὰ στοιχεῖα ἀκριβῆ γιὰ τὴν ἐνημέρωση καὶ τὴν ἐκπαίδευση, ἀπὸ τὴν Δυτικὴ Γερμανία, ἡ ὁποία ἔχει ἑπτὰ φορές περισσότερον πληθυσμὸν ἀπὸ τὴν Ἑλλάδα καὶ διαθέτει μὲ στοιχεῖα τοῦ 1978, 7.000 ἐπιστήμονες μὲ εἰδικὴ ἐκπαίδευση ἀκουστικῆς καὶ θορύβου πού ἀποφοίτησαν καὶ μετεκπαίδεύτηκαν σὲ 12 πανεπιστήμια καὶ πολυτεχνεῖα τῆς χώρας πού προσφέρουν τὴν ἀνάλογη εἰδικότητα καὶ διαθέτουν βέβαια ἐργαστήρια καὶ ἰνστιτούτα. Δεδομένου ὅτι ἀπαιτοῦνται εἰδικοί ὅπως ξέρουμε ὅλοι μας, μὲ διαφορετικὲς βασικὲς ἐκπαιδεύσεις, ὑπάρχουν συνολικὰ 34 ἐργαστήρια ἠλεκτρομηχανολογικά, 12 ἐργαστήρια φυσικῆς 11 ἐργαστήρια ἀρχιτεκτονικῆς, 9 ἐργαστήρια, περιβαλλοντικῆς τεχνικῆς καὶ 6 ἐργαστήρια ἰατρικῆς πού προσφέρουν εἰδικεύσεις σὲ θέματα θορύβου. Καὶ παράλληλα 20.000 τεχνικούς μὲ πτυχίον ἀνώτατης καὶ μέσης ἐκπαίδευσης πού ἀποφοίτησαν ἀπὸ 15 ἀνώτερες καὶ μέσες σχολὰς πού διαθέτουν ἀνάλογες εἰδικότητες.

Γιὰ νὰ μὴν ἀφήσουμε ἀπ' ἔξω καὶ τὸ θέμα τοῦ ἐξοπλισμοῦ ἐπειδὴ ἀναφέρθηκα σὲ πολλὰ ἐργαστήρια καὶ ἴσως φάνηκε ὅτι ὑπάρχει σοβαρὸς ἐξοπλισμὸς, στὴν Γερμανία λειτουργοῦν συνολικὰ 20.000 ἠχώμετρα 6.000 ἀναλυτὲς καθετοῦ, 2.000 μετρητὲς δόσεων θορύβου, 1800 καταγραφικά καὶ πάνω ἀπὸ 10 αὐτόματα συστήματα μετρήσεως θορύβου ἀεροσκαφῶν στὰ ἀεροδρόμια, ἕξις πάνω ἀπὸ 10 ἑκατομ. τὸ καθένα.

Σ Η Μ Α Ν Τ Ω Ν Η Σ :

Στά κλαίσινα της ανάγκης για εκπαίδευση και ενημέρωση τοποθετούμε την πρώτη ενέργεια αυτής της μορφής της Έλληνικής Ακουστικής Έταιρείας η οποία μόλις πρό δλίγου έγινε και η οποία είναι ένα γράμμα ένα απλό γράμμα αλλά και αυτό παίζει τον ρόλο του. Ένα απλό γράμμα στους πρωτάνεις όλων των ανωτάτων εκπαιδευτικών ιδρυμάτων της χώρας και λέω να τό επεκτείνουμε και στους διευθυντές των ΚΑΤΕ, όπου τούς καλούμε σαν Ακουστική Έταιρεία να μας γνωρίσουν έγγραφως ποιά είναι η εκπαιδευτική δραστηριότητα ιδρυμάτων τους σε θέματα ακουστικής. Είναι και αυτό ένα έρέθισμα. Είναι τό πρώτο βήμα που μπορούμε να κάνουμε προς αυτήν την κατεύθυνση. Σήμερα κιόλας. Και σήμερα κιόλας τό κάνουμε.

Νομίζω ότι μπορούμε να προχωρήσουμε λίγο πιο κάτω. Είναι ατέλειωτα τά θέματα του θορύβου και οι πηγές του θορύβου. Θά μπορούσαμε να μιλήσουμε για αεροπλάνα. Δέν ξέρω πόσο ενδιαφέρον είναι τό θέμα για σας. Πέραν του γενικού ενδιαφέροντος που έχει τό θέμα θόρυβος αεροπλάνου και θόρυβος αεροδρομίου δέν ξέρω εάν υπάρχουν και ειδικά ενδιαφέροντα στον Βόλο, επάνω σ'αυτό τό θέμα, που είναι η φιλοξενούσα πόλη μας για την οποία ιδιαίτερα ενδιαφερόμαστε. Δέν ξέρω αν έχετε κάτι ειδικό να ρωτήσετε ή εάν θέλετε να αφήσουμε τό θέμα και να περάσουμε πιο κάτω.

Η Ε Ρ Γ Α Ν Τ Η Σ :

Έγώ νομίζω ότι αυτό μάλλον πρέπει να τό αφήσουμε γιατί είναι ένα θέμα εξαιρετικά πολύπλοκο και τά αποτελέσματα που έχουν βγει βάλονται από χιλιάδες μεριές και ανατρέπονται από διάφορους επιστήμονες με αντίθετες γνώμες, δηλαδή είναι ένα κονφούζιο και τίποτε κυριολεκτικά δέν είναι σίγουρο αυτή την στιγμή, εκτός από την μέτρηση θορύβου που κάνουμε για τά αεροπλάνα όταν προσγειώνονται και απογειώνονται.

Τ Ρ Ο Χ Ι Δ Η Σ :

Νομίζω ότι θά συμφωνούσα με την άποψη αυτή. Δέν ξέρω αν θά μπορούσαμε να προτείνουμε ένδεχομένως κάτι σ'αυτό τό θέμα

Σ Η Μ Α Ν Τ Ω Ν Η Σ :

Από την άλλη μεριά όμως, αν και αυτή τή στιγμή ίσως δέν ενδιαφέρει την πλευρήφιία των άκροατών, έχουμε τό νέο αεροδρόμιο των Αθηνών τό οποιο είναι ένα τεράστιο ζήτημα και τό οποιο γίνεται σήμερα πραγματικότητα. Αν λοιπόν σήμερα που γίνεται ένα νέο αεροδρόμιο δέν ληφθεύνε οι άκουστικοί παράγοντες ύπ'όψη σε λιγάκι θά γίνει σαν τό Έλληνικό και χειρότερα, που είναι παράδειγμα του χειρότερου αεροδρομίου του κόσμου. Έπομένως και εκεί νομίζω ότι κάποια παρέμβαση θά έπρεπε να κάνουμε.

Η Ε Ρ Γ Α Ν Τ Η Σ :

Αναφέρομαι αυτή τή στιγμή σε 5 προγράμματα που έγιναν σε όρισμένα αεροδρόμια της Αμερικής σχετικά με τό N.E.F. (Noise Exposure Forecast), για τά επόμενα 25 χρόνια, και ειδικά στην Αγγλία όπου έχουν πάρει όρισμένα μέτρα με βάση παλαιότερες έρευνες, και δυστυχώς όλα τά μέτρα που πήρανε αι'όσο ξέρω τουλάχιστον έχουν δημιουργήσει τρομερές αντίδράσεις, ο κόσμος φωνάζει, δέν είναι εύχαριστημένοι, θεωρούν ότι δέν έγινε σωστά η δουλειά, δηλαδή είναι κάτι που δέν είναι ακόμη ξεκαθαρισμένο, τό αν μπορεί να δώσει κανείς λύση σ'αυτό τό πρόβλημα ή είναι τέλος πάντων ένας συμβιβασμός καλός ή κακός.

Α Κ Ρ Ο Λ Τ Η Σ :

Νομίζω ότι δέν είναι θέμα τεχνικής ή τεχνολογίας, αλλά είναι θέμα να τηρηθούν τά μέτρα προστασίας που θά προκύψουν από μία σχετική μελέτη όσον άφορά και τό θόρυβο των αεροσκαφών αλλά και τον θόρυβο που προκύπτει από την κίνηση του νέου αεροδρομίου.

Τ Ρ Ο Χ Ι Δ Η Σ :

Είναι λοιπόν τό πρόβλημα που είπε ο κ. Τσαλαπάτας ότι εάν κάνουμε αεροδρόμιο στα Σπάτα και από την άλλη μεριά άρχίσει η κατασκευή οικισμών στα 3 χιλ. από τά Σπάτα θά δημιουργηθεί τό ίδιο πρόβλημα.

Σ Η Μ Α Ν Τ Ω Ν Η Σ :

Κανένας λογικά σκεπτόμενος άνθρωπος δεν θα μπορούσε να σκεφθεί ότι κάνοντας ένα καινούργιο αεροδρόμιο στα Σπάτα, ως πούμε τώρα, δεν θα ληφθούνε όλα τα χωροταξικά μέτρα, ούτως ώστε να μην έχουμε σε δέκα-είκοσι χρόνια στο μέλλον πρόβλημα θορύβου. Εγώ όμως νομίζω ότι και εκεί επάνω θα πρέπει να υπάρχει πίεση. Διότι εάν δεν υπάρχει πίεση δεν θα ληφθούν μέτρα. Αυτήν την στιγμή έχουμε απαλλοτριώσει στα Σπάτα 11.500 στρέμματα. Τα 11.500 στρέμματα δεν είναι ικανοποιητικά, δεν φθάνουμε για να γίνει η κανονική ζώνη προστασίας που είπατε.

Α Κ Ρ Ο Α Τ Η Σ :

Ακριβώς γιατί 11.500 στρέμματα είναι η περιοχή που καταλαμβάνει το ίδιο το αεροδρόμιο. Από εκεί και πέρα δεν υπάρχουν δεσμεύσεις για την γύρω περιοχή. Όμως επαναλαμβάνω για ένα νέο αεροδρόμιο δεν είναι τεχνικό το πρόβλημα. Για τα παλιά αεροδρόμια ναί.

Εκεί σημαντικό βήμα είναι η χρήση νέων τύπων αεροσκαφών όπως το B747 με μειωμένο θόρυβο, περίπου 15 dB βελτίωση, καθώς επίσης και τύποι VTOL & STOL που δεν απαιτούν μεγάλους διαδρόμους.

Σ Η Μ Α Ν Τ Ω Ν Η Σ :

Έχει γίνει μελέτη για τα Σπάτα, αλλά πρέπει να ανακοινωθεί κιόλας ή μελέτη στους ενδιαφερόμενους για να εκφραστούν απόψεις. Επομένως αυτό είναι μια δουλειά της Ελληνικής Ακουστικής Εταιρείας.

Τ Ζ Ε Κ Α Κ Η Σ :

Για να πούμε όλη την αλήθεια, αν αφήσουμε μόνο τους μηχανολόγους, μετά από 20 χρόνια θα μάς έχουν αεροπλάνα που δεν θα ακούγονται σχεδόν καθόλου. Διότι κάθε χρόνος που περνάει και κάτι βελτιώνουν. Το θέμα όμως είναι ότι εν τώ μεταξύ, χρειάζονται μέτρα τα οποία αφορούν τα αεροδρόμια σήμερα, ώστε να προστατευθεί ο πληθυσμός. Τώρα σε καινούργιο αεροδρόμιο όπως είναι των Σπατών, θα μπορούσε κανείς, εφ'όσον το διαλέγει σε μια περιοχή που δεν είναι πυκνοκατοικημένη, να περι-

κυκλώσει το αεροδρόμιο αυτό με μια κατάλληλη ζώνη η οποία έχει ένα πολύ μεγάλο μήκος στις προσεγγίσεις των αεροδιαδρόμων και μικρό σχετικά πλάτος, μέσα στην οποία να απαγορεύει κάθε δόμηση. Αυτό θα μπορούσε να γίνει είτε με μία ζώνη, είτε με δύο ζώνες, όπου στην δεύτερη να επιτρέπονται εγκαταστάσεις που δεν ενοχλούνται και μ'αυτόν τον τρόπο να λύσει το πρόβλημά του οριστικά. Αν υπάρχουν συνοικισμοί κοντά, πρέπει, αν είναι δυνατόν, να απομακρυνθούν.

Σ Η Μ Α Ν Τ Ω Ν Η Σ :

Αυτό είναι λογικό που λέτε. Και όπως είπα και πριν, κανένας λογικός άνθρωπος δεν θα όμφέβαλε ότι αυτό θα έπρεπε να γίνει. Εγώ όμως παρά όλα αυτά νομίζω ότι θα πρέπει να πιέσουμε και εάν δεν πιέσουμε υπάρχει κίνδυνος να μην γίνει. Δεν υπάρχει τεχνικό πρόβλημα, υπάρχει διοικητικό και γραφειοκρατικό.

Α Κ Ρ Ο Α Τ Η Σ :

Βιομηχανία μπορεί να εγκατασταθεί σε τέτοιες ζώνες, καλλιεργείες αγροτικές ή οτιδήποτε, που δεν ενοχλείται.

Α Ρ Γ Ο Υ Δ Ε Λ Η Σ :

Πριν φύγουμε από το θέμα των αεροπλάνων νομίζω ότι αξίζει να αναφερθεί, η εργασία η οποία έχει αρχίσει αυτήν την στιγμή στον ΕΛΟΤ στην ομάδα εργασίας 1, "Ακουστική", η οποία έχει αρχίσει την επεξεργασία του ISO 3891, σχετικά με την διαδικασία μετρήσεως του θορύβου των αεροπλάνων στο έδαφος.

Απλά αυτό είναι ένα πρότυπο το οποίο θα προσφέρει την σωστή μέθοδο για να ελεγχθεί, ή να γίνει κάποια πρόβλεψη του θορύβου στις περιοχές αυτές που αναφέραμε, γύρω από το αεροδρόμιο.

Σ Η Μ Α Ν Τ Ω Ν Η Σ :

Και εκτός απ'αυτό το πρότυπο, μιά και μίλησε ο κ. Άργουδελής για πρότυπα, για όλα τα προηγούμενα που έχουμε πει μέ-

χρησίμως, υπάρχουν αντίστοιχα πρότυπα του ΕΛΟΤ. Δηλαδή υπάρχει το πρότυπο μετρήσεως των αυτοκινήτων εν κινήσει, το πρότυπο μετρήσεως των αυτοκινήτων εν στάσει, υπάρχει το πρότυπο μετρήσεως των αεροσφυστών, δηλαδή είναι στο πρόγραμμα της ομάδας. Υπάρχει ο θόρυβος των αεροπλάνων όπως είπαμε, υπάρχει ο θόρυβος των πλοίων, δύο πρότυπα μάλιστα, ο θόρυβος των τραίνων, είναι το πρότυπο για την ήχητική ταξινόμηση πηγών κλπ. Όλα αυτά είναι μέσα στις δουλειές που έχουν γίνει ήδη στον ΕΛΟΤ, βέβαια αυτή η ομάδα εργασίας 1, λειτουργεί εδώ και 2-3 χρόνια και έχει κάνει αρκετή δουλειά.

Α Κ Ρ Ο Α Τ Η Σ :

Μιά που μιλάμε για θόρυβο αεροδρομίων, μήπως θα έπρεπε ή Ελληνική Ακουστική Εταιρεία να δημιουργήσει μια προδιαγραφή για νέα αεροδρόμια, ώστε να υπάρχει προστασία και από μικρά αεροδρόμια που δημιουργούνται εδώ κι εκεί. Διότι αν δεν υπάρχει μια προδιαγραφή ούτε στα νέα αεροδρόμια που θα γίνουν στο μέλλον θα υπάρξουν μέτρα.

Σ Η Μ Α Ν Τ Ω Ν Η Σ :

Θά ήτανε πάρα πολύ ωραίο να γίνει κάτι τέτοιο. Σας διαβεβαιώ ότι πολλές ακουστικές εταιρίες ή ανάλογες εταιρίες στο εξωτερικό εκδίδουν τέτοιου είδους συστάσεις όπως είναι η Αυστριακή ÖNL, οι οποίες συστάσεις δεν έχουν ισχύ νόμου αλλά ακολουθούνται από όλους τους μηχανικούς. Ξέρετε όμως πόσο δύσκολο είναι να μπει κάτι τέτοιο αυτή τη στιγμή στους σκοπούς της Ακουστικής Εταιρείας όταν έχουμε 30 ανθρώπους και έναν που να ξέρει από αεροπλάνα. Βέβαια έχουμε την τύχη να έχουμε μέλος τον Διευθυντή του Γραφείου Προστασίας Περιβάλλοντος της Υπηρεσίας Πολιτικής Αεροπορίας, που βασικά είναι ο άνθρωπος για τον θόρυβο των αεροπλάνων στην Ελλάδα.

Τ Ζ Ε Κ Α Κ Η Σ :

Για τα πρότυπα που είπαμε πριν από λίγο, για την δουλειά του ΕΛΟΤ επάνω σ' αυτό το θέμα του έλεγχου του θορύβου, σε αντίθεση μ' αυτά τα οποία συζητήσαμε χθές, σε θέματα κτιριακής ακουστικής, εδώ νομίζω ότι θα πρέπει να τονιστεί ότι

η δουλειά του ΕΛΟΤ είναι πολύ πιο σημαντική και έχει καλύψει ή έχει πρόγραμμα να καλύψει, σχεδόν όλους τους τομείς που υπάρχουν στον έλεγχο του θορύβου, τα πρότυπα στο θέμα αυτό είναι πράγματι παγκόσμια, όπως και οι μέθοδοι μετρήσεως κ.λ.κ. και δεν υπάρχει θέμα να αρχίσει να ψαχνει κανείς συγκεκριμένα στοιχεία για την δική μας τοπική κατάσταση στην Ελλάδα. Αυτό σημαίνει ότι η δουλειά την οποία κάνει ο ΕΛΟΤ πάνω σ' αυτό τον τόν τομέα είναι η δουλειά που θα έκανα οποιοσδήποτε άλλης μορφής, πιο έξελεγμένος έστω, Οργανισμός Προτυποποίησης. Ένω αντίθετα στην χθεσινή συζήτηση βγάλαμε συμπέρασμα ότι θα μπορούσε να επεκτείνεται την δραστηριότητά του και σε άλλα θέματα που αφορούν την Ελλάδα.

Σ Η Μ Α Ν Τ Ω Ν Η Σ :

Σας είπα και πρό ελίγου ότι η ομάδα αυτή του ΕΛΟΤ λειτουργεί από το 1978-79 και καταρχήν ξεκίνησε να κάνει μία δουλειά βάσεως. Δηλαδή τα πρώτα πρότυπα τα οποία έκανε και τα οποία είναι στην διάθεση του κοινού, αφορούν πρότυπα ορολογίας. Το πρώτο πρότυπο που κάναμε είναι αυτό που ορίζει τί είναι στάθμη, τί είναι ακουστική στάθμη, τί είναι ακουστική ισχύς, τί είναι ακουστική ένταση. Ποιές είναι οι συχνότητες οι οποίες χρησιμοποιούνται όταν κάνουμε ακουστικές μετρήσεις. Τί σημαίνει οκτάβα, τί σημαίνει τρίτο οκτάβα, τί σημαίνει στενοζωνικά κλπ. Αυτά είναι πρότυπα πάρα πολύ ενδιαφέροντα για αυτόν που θέλει να ξεκινήσει την μελέτη αυτών των θεμάτων ή θέλει να προχωρήσει σε συγκεκριμένες μετρήσεις. Διότι επάνω σ' αυτά θα βασιστεί. Από κει και πέρα όταν τελειώσαμε με τα γενικά πρότυπα, βγάλαμε μία σειρά προτύπων που αφορούσαν πιά ειδικές καταστάσεις. Το πρώτο ήταν αξιολόγηση του θορύβου του περιβάλλοντος. Πώς δηλαδή μπορεί να πει κανείς κάπου και να πει αν ο θόρυβος είναι υψηλός, ή χαμηλός, πώς χαρακτηρίζονται οι περιοχές ανάλογα με τον θόρυβό τους, σε βιομηχανικές, σε αστικές κλπ.

Είναι και το πρότυπο ΕΛΟΤ 360, αντίστοιχο του 1996 του ISO. Βάσει αυτού του προτύπου μπορούν να γίνουν μετρήσεις σε χώρους που υποτίθεται ότι προκαλούσε ενόχληση.

Ένα δεύτερο πολύ σημαντικό πρότυπο, ήταν το πρότυπο για τους επαγγελματικούς χώρους, για τον θόρυβο μέσα στους επαγγελματικούς χώρους. Είναι το πρότυπο του ΕΛΟΤ 413, το οποίο είναι ισοδύναμο με το ISO 1999. Αυτό είναι ένα πρότυπο το οποίο λέει πώς μετράμε τον θόρυβο μέσα στους βιομηχανικούς χώρους και ποιές είναι οι πιθανότητες να πάθει βλάβη άκοης κάποιο ποσοστό των εργαζομένων από τον συγκεκριμένο θόρυβο.

Μετά πιάσαμε ειδικές πηγές. Όπως σάς είπα και πριν, πιάσαμε τα αυτοκίνητα ειδικά, τα αεροπλάνα ειδικά, τις αεροσφύρες, τα δομικά μηχανήματα γενικότερα, τα μηχανάκια, τα πλοία, τα τραίνα, κ.ο.κ. Έτσι λοιπόν, έχει γίνει μία δουλειά ή οποία συνεχίζεται βέβαια και σε λίγα χρόνια φαντάζομαι θα καλύψει όλες τις μεθόδους μετρήσεως του θορύβου, όλων των πηγών.

Λ Ρ Γ Ο Υ Δ Ε Α Η Σ:

Μία άλλη πηγή θορύβου ή οποία έχει εξετασθεί και από τον ΕΛΟΤ είναι τα πλοία. Γι' αυτό το αντικείμενο έχουμε γίνει δύο πρότυπα αντίστοιχα των 2922 και 2923 του ISO και τα οποία το μέν πρώτο αφορά τον θόρυβο που εκπέμπεται από πλοία, το δεύτερο αφορά την μέθοδο μετρήσεως θορύβου επί των πλοίων δηλαδή από πηγές που βρίσκονται επί του πλοίου και ένοχλούν ή τους εργαζόμενους σ' αυτά ή τους επιβάτες.

Θάθελα να αναφέρω γενικά τί υπάρχει σήμερα διεθνώς πάνω σ' αυτό το θέμα. Από την ναυτιλιακή πλευρά είναι γνωστός ένας διεθνής συμβουλευτικός οργανισμός ο ΙΝΚΟ ο οποίος είναι παράρτημα του ΟΗΕ και άσχολεϊται ειδικά με ναυτιλιακά θέματα. Ο ναυτιλιακός αυτός οργανισμός έχει συστήσει μία ειδική επιτροπή, ή οποία εργάζεται πάνω στα θέματα αυτά, πάνω στα θέματα θορύβου των πλοίων και έχει κάνει μία πάρα πολύ σπουδαία δουλειά στηριζόμενος πάντα στις εργασίες που έχουν κάνει τα κράτη-μέλη του και συγκεκριμένα τα 2-3 ναυτιλιακά κράτη όπως είναι ή Αγγλία, ή Νορβηγία και ή Γαλλία, τα οποία έχουν υποβάλλει και σπουδαίες μελέτες πάνω στην αντιμετώπιση των προβλημάτων του θορύβου των πλοίων. Έχει συμφέρει μεθόδους δοκιμής μετρήσεως ή οποία μάλλον τώρα έχει υποβληθεί από σύμμοση, δεν διαφέρει πολύ από το πρότυπο του ΕΛΟΤ σχετικά με τη

μέτρηση του θορύβου στα πλοία. Η μόνη καλλιτέρευση που έχουμε κάνει είναι ότι έχουμε γίνει πολύ πιο σαφείς, έχουμε δημιουργήσει φύλλα ήχομετρήσεων με τα οποία μπορείτε να άνεβείτε πάνω στο πλοίο και να ξέρετε πού θα μετρήσετε άκριτως, πώς θα μετρήσεις σε κάθε συγκεκριμένο χώρο, με παραδείγματα εφαρμογών, σχέδια του πλοίου, και γενικές οδηγίες για την αντιμετώπιση του θορύβου και στην πηγή του και εάν προστεία των εργαζομένων σε θορυβώδη μέρη του πλοίου τα οποία υπερβαίνουν τα 82 dB(A). Επίσης επεκτείνεται και σε άλλα θέματα, καθορίζει δηλαδή ελάχιστη ήχομόνωση μεταξύ διαφόρων χώρων του πλοίου, δηλαδή μεταξύ καμπινών, μεταξύ μηχανοστασίου και χώρων ένδειατήσεως, μεταξύ χώρων καταστρωμάτων και ένδειατήσεως κ. λ.π. Βέβαια αυτές οι συστάσεις συνήθως δεν έχουν την ισχύ νόμου, αλλά πολλά κράτη μπορούν να τα υιοθετήσουν, δηλαδή είναι έτοιμες εργασίες και έτοιμη δουλειά, άρκει να μεταφραστούν στη γλώσσα κάθε κράτους και να υιοθετηθούν. Πολλά κράτη απ' ότι ξέρω έχουν θεσπίσει κιόλας όρια θορύβου πάνω στα πλοία.

Συγκεκριμένα στην Γερμανία που είχα συζητήσει με ύπαλλλους της έπιθεωρήσεως έμπορικων πλοίων της Γερμανίας, είναι για την διαδικασία σχετικά με την έγκριση ενός σχεϊίου πλοίου και την πρόβλεψη του θορύβου που θα δημιουργείται σε κάθε σημείο. Δηλαδή ο ναυπηγός είναι ύποχρεωμένος να υποβάλλει μελέτη του θορύβου που θα εκπέμπεται σε κάθε σημείο του πλοίου, ή οποία ελέγχεται και κατά την διάρκεια της κατασκευής και στο τέλος.

Σ Η Μ Α Ν Τ Ω Ν Η Σ:

Θά ήθελα να ρωτήσω κάτι πρακτικό τον κ. Άργουδέλη, ο οποίος έχει μία ιδιαίτερη γνώση πάνω στα θέματα των πλοίων. Η Ελλάδα όπως ξέρουμε είναι κατασκευαστική χώρα πλοίων. Εέ κάποιο ποσοστό βέβαια. Έχουμε ναυπηγεία στην Έλευσίνα, στο Σαρραμαγκά κλπ. Ξέρουμε ότι ή ναυπηγική βιομηχανία περνάει μία κρίση κλπ. Κιότι ήθελα να ρωτήσω: στα ναυπηγεία αυτά όπου κατασκευάζονται πλοία ή οποία έχουν υψηλό θόρυβο, πώς αντιμετωπίζονται τα θέματα ήχομόνωσης; Δηλαδή υπάρχει κανένας που να

ξέρει από ακουστική και να δουλεύει μέσα στα ναυπηγεία;

Α Ρ Γ Ο Υ Δ Ε Λ Η Σ:

Άπ'ότι ξέρω όχι. Δηλαδή υπάρχουν άνθρωποι που έχουν γενικές γνώσεις ακουστικής αλλά όχι εξειδικευμένες. Ιδιαίτερα οι Έλληνες πλοιοκτήτες δεν έχουν ασχοληθεί ποτέ να φτιάξουν πλοία ήχομονωμένα με χαμηλές στάθμες θορύβου. Εκεί μόνο που προσωπικά ξέρω ότι υπάρχει μεγάλο ενδιαφέρον είναι π.χ. στην θαλαμηγό του Νιάρχου, της οποίας η μελέτη είχε γίνει από ειδικό γερμανικό οίκο. Στην Ελλάδα δεν υπάρχουν άνθρωποι οι οποίοι να ασχολούνται.

Τ Ρ Ο Χ Ι Δ Η Σ:

Εγώ νομίζω, δεν ξέρω συγκεκριμένα βέβαια, ότι η ελληνική βιομηχανία κατασκευής πλοίων, αναλαμβάνει και την κατασκευή για λογαριασμό ξένων οίκων. Αυτοί οι οίκοι δεν βάζουν ορισμένες προδιαγραφές;

Σ Η Μ Α Ν Τ Ω Ν Η Σ:

Και πώς τηρούν αυτές τις προδιαγραφές διότι δεν έχουν ανθρώπους να τα μετρήσουνε, να τα υπολογίσουνε, να τα προυπολογίσουνε, κλπ.

Α Ρ Γ Ο Υ Δ Ε Λ Η Σ:

Οι έμπειρογνώμονες, από τους οποίους ελέγχονται τα πλοία για να ασφαλιστούν δεν έχουν προδιαγραφές θορύβου διότι δεν τους ενδιαφέρει, δεν είναι μέσα στην ασφάλεια της ναυσηπλοΐας.

Π Ε Ρ Γ Α Ν Τ Η Σ:

Θάθελα να πω κάτι έξω από αυτήν την συζήτηση για τα πλοία, αλλά κάτι που έθιξε ο κ. Αργουδέλης που νομίζω ότι είναι κάτι πάρα πολύ σημαντικό. Θά ήτανε εύτύχημα αν μπορούσε ο ΕΛΟΤ να εκδώσει τα αντίστοιχα πρότυπα που υπάρχουν στα γερμανικά, πρότυπα που αναφέρονται μέσα στους κανονισμούς και λένε ότι η μέτρηση πρέπει να γίνεται σ'αυτό το σημείο και ότι χρησιμοποιούνται εκείνες οι διατάξεις, πρέπει να γίνει έ-

να σκίτσο έτσι, να χρησιμοποιηθεί τέτοιο μηχάνημα, και όλα αυτά υπάρχουν σε μία τυποποιημένη σελίδα με την όποια τό μόνο που να κάνει κανείς είναι να ανέβει π.χ. στο πλοίο, και να εφαρμόσει τις υποδείξεις. Τέτοια πρότυπα φύλλα, για να κάνει κανείς την δουλειά του, τουλάχιστον απ'ότι ξέρω σε γερμανικούς κανονισμούς, υπάρχουν πάρα πολλά. Στην περίπτωση δομικών στοιχείων υπάρχει χώρος για να μπει ή καιμύλη, χώρος να γίνει ένα σκίτσο με μία τομή του τοίχου, χώρος για να γραφούν τα χαρακτηριστικά του χωρίσματος, σε περίπτωση που θέλουμε να μετρήσουμε την στόμη ισχύος, πιθανόν υπάρχει ένα διάγραμμα τό όποιο λέει σε πιά σημείο γύρω από μία μηχανή πρέπει να μετρήσει κανείς ανάλογα με την μία από τις δύο μεθόδους που χρησιμοποιούνται κλπ. Αυτό είναι κάτι πάρα πολύ χρήσιμο, γιατί θά μας βοηθήσει να κάνουμε αυτό που ακριβώς λέμε δηλαδή όταν αρχίσουμε να μετεκπαιδεύουμε ανθρώπους να μπορούμε και έμεις και αυτοί να κάνουμε πολύ πιο εύκολα τη δουλειά μας.

Σ Η Μ Α Ν Τ Ω Ν Η Σ:

Νομίζω ότι κλείνουμε τό κεφάλαιο των ειδιικών πηγών σχεδόν σε όλα τα θέματα, καλύπτοντας όλες σχεδόν τις πηγές του θορύβου. Θά ήθελα να πω δύο λόγια πριν κλείσουμε γενικά τό θέμα. Θά ήθελα να πούμε σχετικά με τις υφιστάμενες μέχρι σήμερα εργαστηριακές δυνατότητες, τις δυνατότητες γραφείων και ειδικών εργαστηρίων για τις μετρήσεις αυτές.

Τ Ρ Ο Χ Ι Δ Η Σ:

Συμφωνώ με τον κ. Σημαντώνη, και νομίζω ότι καλύψαμε σφαιρικά τό θέμα "θόρυβος" και γενικότερα έλεγχος του θορύβου, είπαμε αρκετά πράγματα για όλες τις πηγές και διαπιστώσαμε σε μεγάλο βαθμό όλα σχεδόν τό προβλήματα, όσο μπορούσαμε, και βέβαια, όπως και χθές, καταλήγουμε σάν τελευταίο σημείο πάλι στο φλέγον θέμα, δηλαδή τί θά μπορούσαμε να προτείνουμε, τί θά μπορούσε να γίνει για την αντιμετώπιση όλων αυτών των προβλημάτων, τα όποια διαπιστώθηκαν. Αναφερθήκαμε αρκετά σ'αυτό τό θέμα στην χθεσινή μας συζήτηση έξω. Τό θέμα παρουσιάζει τρία στάδια.

Τό πρώτο στάδιο, την πρώτη ανάγκη μάλλον την όποια δια-

πιστώνουμε και διαπιστώσαμε και χθές, είναι οι ανάγκες σε ειδικευμένο προσωπικό τό όποιο θα μπορέσει να μελετήσει και να αντιμετωπίσει αυτά τά προβλήματα. Ήδη όπως διαπιστώσαμε και χθές αυτό τό προσωπικό, αυτοί οι άνθρωποι αυτήν τήν στιγμή είναι λίγοι, και όποσοδήποτε μειώνει ή ανάγκη της εκπαίδευσης νέων μηχανικών, διαφόρων ειδικοτήτων, στά διάφορα προβλήματα τά όποια διαπιστώσαμε και τά όποια έχουν ανάγκη αντιμετώπισης.

Από τήν άλλη μεριά, πέρα από τό έμφυχο ύλικό μπαίνει και τό θέμα των εργασιών, σαν βασικό θέμα. Από τήν χθεσινή μας συζήτηση και τόν άπολογισμό που κάναμε γι'αυτά τά εργαστήρια, για τόν έξοπλισμό τους, νομίζω ότι παρ'όλη τήν σχετική άπιστοδοξία μας τά μηχανήματα τά όποια υπάρχουνε αυτήν τήν στιγμή σ'αυτά τά εργαστήρια, κατά τήν γνώμη μου είναι τουλάχιστον σε πρώτη φάση αρκετά, αν αξιοποιηθούν όλα και λυθούν τά διάφορα προβλήματα έλλειψης συντονισμού που υπάρχουν μεταξύ τους, ώστε να δουλέψουν σωστά και να λύσουν αρκετά απ'αυτά τά προβλήματα και σαν τελευταίο σημείο ίσως αυτό που είπα και χθές, αυτό τό σημείο τό άφησα τελευταίο γιατί νομίζω, ότι αν και υπάρχουν διάφορες γνώμες από τούς συναδέλφους, δει δέν μπορούμε να τό επηρεάσουμε σε πάρα πολύ μεγάλο βαθμό, προσπάθειες βέβαια άρχισαν να γίνονται και θα γίνουν έντατικά από τήν μεριά μας, τή δημιουργία δηλαδή ενός συγκεκριμένου κρατικού φορέα ό όποιος θα είναι υπεύθυνος για αυτά τά προβλήματα, ό όποιος πιθανόν θα βγάξει τήν σχετική νομοθεσία και θα αναλαμβάνει βέβαια και τήν εθύνη να συντονίζει αυτές τίς προσπάθειες, τήν εθύνη να ελέγχει αυτά τά πράγματα, τήν εθύνη να βάζει νομικά τίς κατευθυντήριες γραμμές και να έχει τήν εθύνη του ελέγχου της ήχοπροστασίας και γενικώτερα της προστασίας του περιβάλλοντος. Νομίζω ότι αυτά θα ήθελο να πω και ελπίζω πως ό κ. Σημαντώνης θα συνοψίσει συμπεράσματα της σημερινής συζήτησης, έκτός εάν έχει να προσθέσει τίποτα πάνω σ'αυτά.

Σ Η Μ Λ Ν Τ Ω Ν Η Σ :

Εγώ θα ήθελα να ρωτήσω τό άκροατήριο, εάν έχει κάτι ειδικό να πει πάνω σ'αυτά τά θέματα τά όποια συζητήσαμε, να προσθέσει κάτι, να παρατηρήσει κάτι.

Τ Ζ Ε Κ Α Κ Η Σ :

Μία νότα αισιοδοξίας, παρ'όλο που είναι γνωστό ήδη, ό ΄Οργανισμός Οικονομικής Συνεργασίας και Ανειπτώσεως, αυτήν τήν στιγμή διερευνά τό θέμα "Περιβάλλον" στην Ελλάδα. Είναι μία μελέτη ή όποια έχει άρχισει εδώ και αρκετούς μήνες, θα πιάσει όλους τούς τομείς του περιβάλλοντος και μαζί με τούς τομείς θα πιάσει και τόν τομέα θόρυβος. Θα τελειώσει αυτή ή μελέτη μέσα στην χρονιά, και μέχρι τό επόμενο διάχα περίπου θα υπάρχει μία έκθεση του ΟΟΣΑ για τό θέμα "Περιβάλλον" στην Ελλάδα ή όποια θα κάνει μία άνασκόπηση της αντιμετώπισης του θέματος στό σύνολό του, και ταυτόχρονα θα έχει μέσα συγκεκριμένες προτάσεις για τό τί πρέπει να γίνει από πλευράς ελληνικών άρχών, ώστε τό θέμα αυτό να μπει σε σωστά πλαίσια. Στο θέμα του θόρυβου δουλεύουν δύο πολύ γνωστοί Ευρωπαϊκού είδικοί, για τόν θόρυβο στην Ελλάδα, από τήν άπειρη του περιβάλλοντος και νομίζω ότι πέρα από τίς προσπάθειες που μπορούμε να κάνουμε σαν Ακουστική Έταιρεία, θα έχουμε μ'αυτόν τόν τρόπο ένα στοιχείο τό όποιο θα έχει προκύψει από πρόσκληση της ελληνικής κυβερνήσεως, των άρχών, τό όποιο θα μας βοηθήσει για να πετύχουμε όρισμένα πράγματα πάνω στό θέμα "Θόρυβος Περιβάλλοντος" στην Ελλάδα μια και θα δίνει μέσα άπαντήσεις σε πολλά θέματα, προτάσεις συγκεκριμένες τό πως πρέπει να γίνει, τί πρέπει να γίνει και ελπίζω ότι θα συμπεριλαμβάνει μέσα και όλα αυτά τά σημεία τά όποια λέμε δηλαδή δημιουργία φορέων, εργασιών, άνάγκες για εκπαίδευση κλπ., τό όποιον ένα μήνυμα αισιοδοξίας στην κατάσταση όλη, όπως τί εκθέσαμε.

Τ Ρ Ο Χ Ι Δ Η Σ :

Νομίζω ότι επειδή τό έχουμε συζητήσει αυτό τό θέμα, υπάρχει ή δυνατότητα, μάλλον ή παράκληση από μέρος αυτού του ΄Οργανισμού να γίνουμε, είτε ιδιωτικά από πρόσωπα, είτε από τήν Ελληνική Ακουστική Έταιρεία ή όποια είναι αρμόδια, προτάσεις και να δωθούν συγκεκριμένες άπόψεις για τήν κατάσταση που ήδη υπάρχει και φυσικά υπό τήν έννοια ότι αυτές οι προτάσεις θα είναι από άνθρωπους ειδικούς όπως είναι σ'αυτήν τή περίπτωση, τεκμηριωμένες, με πιθανές μετρήσεις, παραδείγματα

οὕτως ὥστε νά ληφθοῦν σοβαρά ὑπ' ὄψη στήν διαμόρφωση μιᾶς τε-
λετικῆς γνώμης καί νομίζω ὅτι αὐτό εἶναι μιᾶ εὐκαιρία γιά τήν
Ἑλληνική Ἀκουστική Ἑταιρεία νά ἀποκτήσει δεσμούς μέ τούς
ἀνθρώπους αὐτούς ἢ μέ τόν Ὄργανισμό αὐτόν καί νά περὶ ὑπεύ-
θυνα τήν γνώμη της.

Π Ε Ρ Γ Α Ν Τ Η Σ :

Μήπως θά μπορούσε ἡ Ἑλληνική Ἀκουστική Ἑταιρεία νά κά-
νει κάποια συνάντηση μέ αὐτούς τούς ἀνθρώπους σάν σύνολο, κά-
ποια συζήτηση πιθανόν ὅταν αὐτοί ἐπισκεφθοῦν τήν Ἑλλάδα, δη-
λαδή τά δύο κέντρα, γιατί ἀπ' ὅτι ξέρω οἱ ἀνθρώποι πού ἀσχο-
λοῦνται μέ τήν ἀκουστική βρίσκονται στήν Θεσ/νίκη καί στήν
Ἀθήνα.

Τ Ζ Ε Κ Α Κ Η Σ :

Ἐχουνε γίνει ἤδη δύο ἐπισκέψεις.

Σ Η Μ Α Ν Τ Ω Ν Η Σ :

Δέν ἔχει γίνει ἐπίσκεψη στήν Ἑλληνική Ἀκουστική Ἑται-
ρεία, ἀλλά ἔχουνε ἔρθει καί στά δικά μας γραφεῖα στήν Ἀθήνα
καί στήν Θεσ/νίκη.

Τ Ζ Ε Κ Α Κ Η Σ :

Ἦτανε ὅλοι τοῦ Γραφείου Περιβάλλοντος καί ὁ ὑποδιευθυ-
ντής μέ ὀρισμένους εἰδικούς μαζί του, ἀλλά ὄχι αὐτοί πού ἔχουν
εὐθύνη γιά τό θέμα αὐτό. Αὐτοί θά ἔρθουν ἀργότερα.

Σ Η Μ Α Ν Τ Ω Ν Η Σ :

Θά κοιτάξουμε λοιπόν τότε, νά ἔλθουμε σέ ἐπαφή μιᾶ καί
θά περάσουν ἀπό μᾶς ὅποσδήποτε καί νά κάνουμε μιᾶ γενικώτερη
συζήτηση, ἀρκετή ὥρα, ἔξω ἀπό ὑπηρεσιακά πλαίσια, ὅπου ὁ κα-
θένας ἀνοικτά θά περὶ τίς ἀπόψεις του καί ἐλπίζω ὅτι κάτι θά
βγεῖ ἀπ' αὐτήν τήν ἱστορία.

Α Ρ Γ Ο Υ Δ Ε Λ Η Σ :

Μήπως πρίν γίνει αὐτή ἡ συζήτηση, θά ἔπρεπε νά ἔχει προ-
νηγεῖ μιᾶ δική μας συνάντηση;

Σ Η Μ Α Ν Τ Ω Ν Η Σ :

Δέν ὑπάρχει καμία ἀμφιβολία, ὅτι θά ληφθεῖ κάθε μέτρο
ὥστε αὐτή ἡ συνάντηση νά γίνει ἀποτελεσματική, σπικερδῆ καί
ὀργανωμένη. Μιά καί νομίζω ὅτι δέν ὑπάρχουν ἄλλες παρατηρή-
σεις καί ἐρωτήσεις θά ἤθελα νά συνούσω, δέν θέλω νά ἀναφερθῶ
στήν κατάσταση, στήν ὀφιστάμενη κατάσταση, λίγο κολύ αὐτή εἰ-
γνωστή, ἀπό τήν ἀποφινὴ συζήτηση ὅπως καί ἀπὸ τήν χθεσινή,
ἐξάλλου τά κύρια συμπεράσματα τοῦ τί πρέπει νά γίνει, τουλά-
χιστον ἀπό δικῆς μας πλευρᾶς δηλαδή τῶν ἀνθρώπων πού ἰδιαίτε-
ρα ἐνδιαφέρονται γιά τά θέματα ἀκουστικῆς στήν Ἑλλάδα, εἶναι
μιᾶ ἐντατικοποίηση θά ἔλεγα τῆς ἐνημερώσεως τοῦ κοινοῦ καί τῆς
ἐνημερώσεως τῶν δημόσιων φορέων ἐπάνω σέ ζητήματα ἀκουστικῆς,
τά τόσα πολλά, δύσκολα, καί οὐσιώδη ζητήματα πού εἶπαμε μέχρι
τόρα, μιᾶ ἐντατικοποίηση λοιπόν αὐτῆς τῆς προσπάθειας, ἡ ὁποία
εἶμαι βέβαιος ὅτι θά ἀποδώσει καρπούς σέ λίγο καιρό, θά πρέ-
πει νά γίνει μιᾶ ἐντατικοποίηση τῆς προσπάθειας γιά νά γίνει
ἐκπαίδευση στόν τόπο μας ἐπάνω σ' αὐτά τά ζητήματα τῆς ἀκου-
στικῆς. Νομίζω ὅτι κυρίως σ' αὐτά τά ζητήματα ὁ ρόλος τῆς Ἑλ-
ληνικῆς Ἀκουστικῆς Ἑταιρείας εἶναι πολύ σημαντικός καί ἐλ-
πίζουμε ὅτι θά ἀνταπεξέλθει σ' αὐτόν τό ρόλο ἡ Ἀκουστική Ἑ-
ταιρεία κατά τόν καλύτερο δυνατό τρόπο.

Ἐδῶ τελειώνει ἡ Δ' συνεδρίαση τοῦ Β' Ἑλληνικοῦ Συμπο-
σίου Ἀκουστικῆς καί μέ τήν εὐκαιρία αὐτήν σάν ἕνας ἐκ τῶν
προέδρων τῆς ἐκδηλώσεως αὐτῆς ὅπως ἐπίσης καί σάν πρόεδρος
τῆς προσωρινῆς διοικουσας ἐπιτροπῆς τῆς Ἑλληνικῆς Ἀκουστι-
κῆς Ἑταιρείας, θέλω νά εὐχαριστήσω ὅλους τούς ὀργανωτές αὐ-
τοῦ τοῦ Συνεδρίου καί ἰδιαίτερα τό Τεχνικό Ἐπιμελητήριο Βό-
λου καί τόν πρόεδρό του κ. Γραλαπάτα γιά τήν πολύ φιλόξενη
πραγματικά κατάσταση πού μᾶς προσέφερε καί φέτος καί πέρυσι
καί θέλω ἐπίσης νά εὐχαριστήσω καί ὅλους ἐσᾶς οἱ ὅποιοι μέ
τόσο μεγάλο ἐνδιαφέρον, λίγοι ἀλλά μέ πραγματικά μεγάλο ἐν-
διαφέρον, παρακουθήσατε αὐτήν τήν ἐκδήλωση φέτος, πού ἐλπί-
ζουμε ὅτι κάθε χρόνο θά γίνεται ὀκόμη καλύτερη.

Εὐχαριστῶ ὅλους σ' ὄσους συνεργάστηκαν γιά αὐτήν τήν δου-
λειά τήν φετινὴ καί ἰδιαίτερα τούς ὀμιλητάς καί κλείνω τό Β'
Ἑλληνικό Συμπόσιο Ἀκουστικῆς.