

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ **ΑΡΧΕΙΟ**
ΝΟΜΑΡΧΙΑΚΗ ΑΥΤΟΔΙΟΙΚΗΣΗ ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΕΚΡΕΙΟΝ

Διατμήσιμ' αριθμ. 27693/2-11-2004
 στορ' αριθμ' του Διαυθ' αριθμ' Συμβούλ.
 λου Ο.Σ.Κ. Α.Ε.

ΕΡΓΟ : ΜΟΥΣΙΚΟ ΓΥΜΝΑΣΙΟ - ΛΥΚΕΙΟ ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ

ΑΚΡΙΒΕΣ ΑΝΤΙΓΡΑΦΟ
 16-11-04

ΘΕΣΗ :

ΔΗΜΟΣ ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ

ΜΕΛΕΤΗ :

ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ

ΣΤΑΔΙΟ ΜΕΛΕΤΗΣ :

ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

ΘΕΜΑ ΣΧΕΔΙΟΥ :

ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ

ΑΚΟΥΣΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

A29

ΚΛΙΜΑΚΑ:

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: ΙΟΥΛΙΟΣ 2004

	ΤΕΧΝΙΚΟΣ ΣΥΜΒΟΥΛΟΣ Ο.Σ.Κ. Α.Ε.	ΓΙΑ ΤΗΝ Ν.Α. ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ ΔΗΜΟΣ ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ
ΜΕΛΕΤΗΘΗΚΕ	ΒΑΣΙΛΟΠΟΥΛΟΥ ΜΑΡΙΝΑ ΑΡΧΙΤΕΚΤΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ	ΜΗΜΑ ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΚΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ το παρόν συνοδεύει την 16/11/04 άρθρα οικοδόμης καρδίτσα 27-1-04
ΣΧΕΔΙΑΣΤΗΚΕ	ΚΛΩΤΣΑ ΒΑΣΙΛΙΚΗ ΧΕΙΡΙΣΤΡΙΑ Η/Υ	
ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ	ΒΑΣΙΛΟΠΟΥΛΟΥ ΜΑΡΙΝΑ ΑΡΧΙΤΕΚΤΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ	
ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ	ΓΑΛΑΝΗΣ ΓΙΩΡΓΟΣ ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ	

ΕΡΓΟ:

ΜΟΥΣΙΚΟ ΓΥΜΝΑΣΙΟ - ΛΥΚΕΙΟ
- ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ -

ΤΕΥΧΟΣ:

ΑΚΟΥΣΤΙΚΗΣ & ΗΧΟΜΟΝΩΣΗΣ

ΚΤΙΡΙΑ Κ3 + Κ1

ΑΙΘΟΥΣΕΣ ΜΟΥΣΙΚΗΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ
&
ΑΙΘΟΥΣΑ ΠΟΛΛΑΠΛΩΝ ΧΡΗΣΕΩΝ

ΦΑΣΗ : ΜΕΛΕΤΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

ΑΘΗΝΑ: ΣΕΠΤ. 2004

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΑΚΟΥΣΤΙΚΗΣ & ΗΧΟΜΟΝΩΣΗΣ	1
ΣΚΟΠΟΣ.....	5
ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ – ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ - ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ	6
ΓΕΝΙΚΑ	8
ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΥΛΙΚΩΝ & ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ.....	10
Πιστοποιητικά ακουστικών παραμέτρων.....	10
Ηχομετρήσεις – ακουστικοί έλεγχοι	10
Προσπέκτους – Τεχνικά στοιχεία	10
Εμπειρία κατασκευαστή / ενημέρωσή του.	11
ΗΧΟΜΟΝΩΣΗ - ΗΧΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ.....	12
ΗΧΟΜΟΝΩΣΗ ΕΞΩΤΕΡΙΚΩΝ ΘΟΥΡΩΝ	13
ΤΟΙΧΟΙ ΑΙΘΟΥΣΩΝ.....	18
ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΤΟΙΧΩΝ	20
Εξωτερικός τοίχος.....	20
Εσωτερικοί τοίχοι	20
Γενικά - Μεθοδολογία	23
ΠΑΡΑΘΥΡΑ	26
Αλουμίνια Παραθύρων.....	30
ΠΟΡΤΕΣ	31
Πόρτες Υπόλοιπων Χώρων	36
ΔΑΠΕΔΑ	37
ΑΚΟΥΣΤΙΚΗ ΧΩΡΩΝ	42
ΑΚΟΥΣΤΙΚΗ ΑΙΘΟΥΣΩΝ.....	43
Ακουστική απαίτηση των Αιθουσών = Πολύ καλή.....	45
Ακουστική απαίτηση των ομαδικών Αιθουσών = Καλή.....	45
Ακουστική απαίτηση των Διαδρόμων = Μέτρια	45
ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΑΚΟΥΣΤΙΚΩΝ ΥΛΙΚΩΝ.....	47
ΕΠΙΛΟΓΗ ΚΑΙ ΠΛΗΘΟΣ ΥΛΙΚΩΝ.....	49
ΔΙΑΔΡΟΜΟΙ – ΧΩΡΟΙ ΔΙΑΛΕΙΜΑΤΟΣ.....	50

ΗΧΟΜΟΝΩΣΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ	52
ΗΧΟΜΟΝΩΣΗ ΣΤΕΡΕΟΦΕΡΤΩΝ ΔΟΝΗΣΕΩΝ.....	53
ΕΞΑΕΡΙΣΤΙΚΟ / ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ.....	55
ΗΧΟΠΑΓΙΔΕΣ.....	55
Μέρος β!.....	57
<i>ΑΙΘΟΥΣΑ ΠΟΛΛΑΠΛΩΝ ΧΡΗΣΕΩΝ</i>	57
ΣΚΟΠΟΣ.....	58
Ακουστικές επενδύσεις επιφανειών χώρων.....	59
Γενικές απαιτήσεις.....	60
Αντικείμενο - Γενικά.....	62
Γενικές Απαιτήσεις Ηχομόνωσης εξωτερικών θορύβων.....	64
ΠΟΡΤΕΣ ΑΙΘΟΥΣΑΣ ΠΟΛ. ΧΡΗΣΕΩΝ.....	67
ΕΞΟΔΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΥ.....	67
ΠΑΡΑΘΥΡΑ ΑΙΘΟΥΣΑΣ ΠΟΛ. ΧΡΗΣΕΩΝ.....	68
Αλουμίνια Παραθύρων.....	70
Διάκενο παραθύρων.....	71
<i>ΑΚΟΥΣΤΙΚΗ ΑΙΘΟΥΣΑΣ ΠΟΛΛΑΠΛΩΝ ΧΡΗΣΕΩΝ</i>	73
Περιγραφή – Γενικές Απαιτήσεις Ακουστικής.....	74
Ακουστικές Απαιτήσεις Λοιπών Χώρων.....	77
ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΑΚΟΥΣΤΙΚΗΣ ΒΕΛΤΙΩΣΗΣ.....	78
ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΚΗΝΗΣ.....	80
_ Πίσω τοίχος σκηνής.....	80
_ Λοξά τμήματα σκηνής.....	82
_ Πλευρικοί τοίχοι σκηνής.....	83
_ Οροφή σκηνής.....	84
_ Δάπεδο σκηνής.....	84
_ Διαχωριστικό «Μπούκα» σκηνής.....	86

ΠΛΑΤΕΙΑ ΑΙΘΟΥΣΑΣ.....	89
ΕΥΛΕΠΕΝΔΥΣΕΙΣ.....	89
ΚΑΘΙΣΜΑΤΑ	91
ΔΑΠΕΔΟ	91
ΨΕΥΔΟΡΟΦΗ.....	92
Ανακλαστήρες	92
Ηχοαπορροφητικά στοιχεία.....	94
Εξώση.....	96
ΠΡΟΘΑΛΑΜΟΙ - FOYER.....	96
ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΑ.....	97
ΧΩΡΟΙ ΥΠΟΓΕΙΟΥ- ΜΗΧΑΝΟΣΤΑΣΙΟ	97
Η/Μ Εγκαταστάσεις Αίθουσας Πολ. Χρήσεων - Γενικά.....	98
ΑΓΩΓΟΙ Αίθουσας Πολ. Χρήσεων - Γενικά.....	101
ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ Αίθουσας Πολ. Χρήσεων	103
Κλιματιστικό / Εξαεριστικό σύστημα Αίθουσας Πολ Χρήσεων	105
Φ.Ε.Κ.....	106
ΑΚΟΥΣΤΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ.....	121
ΤΕΧΝΙΚΑ ΦΥΛΛΑΔΙΑ	122

Ο Σύμβουλος Ακουστικής

Ο Αρχιτέκτων

Ι. Ζήσιμος

Msc in Architectural Acoustics,
Industrial Noise & Vibration Control

ΔΡΑΤΣΕΡΑ
20/ΣΕΠΤ/2024

ΣΚΟΠΟΣ

Ο σκοπός της παρούσης ακουστικής και ηχομονωτικής μελέτης είναι να διερευνηθεί, να μελετηθεί και να προδιαγράψει μεθόδους καταστολής θορύβων και ακουστικής βελτίωσης στους «ακουστικώς κρίσιμους» χώρους του συγκροτήματος δηλ τουλάχιστον στα συγκροτήματα Κ3 & Κ1 και τους χώρους βιβλιοθήκης και παραδοσιακών χώρων του Κ2

Τα δεδομένα και οι τεχνικές λεπτομέρειες που προδιαγράφονται στην παρούσα ακουστική και ηχομονωτική μελέτη ελήφθησαν υπ' όψιν και εφαρμόστηκαν από την μελετητική ομάδα (Αρχιτεκτονική μελέτη, Μηχανολογική μελέτη κλπ). Σε περίπτωση που παρουσιασθούν σημεία αναντιστοιχίας μεταξύ των διαφόρων μελετών, θα υπερισχύσει η αυστηρότερη λύση, ήτοι αυτή που εμπεριέχει ηχοτεχνικά κριτήρια.

Ο κύριος σκοπός της ακουστικής και ηχομονωτικής μελέτης είναι,

Ο περιορισμός μετάδοσης εξωτερικών θορύβων προς το εσωτερικό των χώρων.

Ο περιορισμός μετάδοσης θορύβων μεταξύ των χώρων.

Ο περιορισμός της δημιουργίας και διάδοσης των θορύβων των μηχανολογικών εγκαταστάσεων

Η βέλτιστη μορφολογία και διαμόρφωση των επιφανειών των αιθουσών για βέλτιστη ακουστική απόδοση

Η κατάλληλη διαμερισματοποίηση ειδικών χώρων

Η ηχομονωτική και ακουστική αντιμετώπιση της μεγάλης αίθουσας πολλαπλών χρήσεων

Η ακουστική και ηχομονωτική μελέτη χωρίζεται σε δύο κύρια μέρη.

Α μέρος = αντιμετώπιση όλων των επιμέρους αιθουσών και χώρων εκτός της μεγάλης αίθουσας πολλαπλών χρήσεων

Β μέρος = αντιμετώπιση της μεγάλης αίθουσας πολλαπλών χρήσεων

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ – ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ - ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ

Οι εργασίες, τα υλικά, κύρια ή βοηθητικά, οι κάθε είδους συσκευές και μηχανήματα που θα χρησιμοποιηθούν για την ολοκλήρωση του έργου θα πληρούν τους κανονισμούς και θα είναι σύμφωνα με τα πρότυπα, Ευρωπαϊκά, Ελληνικά ή Διεθνή, όπως αυτά ισχύουν, καθώς και την ασφάλεια κατά την εφαρμογή τους και κατά την χρήση τους.

Ειδικότερα για την ακουστική μελέτη ισχύουν οι ακόλουθοι κανονισμοί:

Κτιριοδομικός κανονισμός άρθρο 12.

N 1180 περί Θορύβων μηχανολογικών εγκαταστάσεων

Στοιχεία του ΦΕΚ 208 περί Συνεδριακών κέντρων.

Όλα τα ΕΛΟΤ που αφορούν «Ακουστική» και «Ηχομόνωση»

Όλα τα ISO που αφορούν «Ακουστική» και «Ηχομόνωση» και «Αντικραδασική προστασία»

Όλες οι γενικές τεχνικές απαιτήσεις του ΟΣΚ

Όλοι οι κανόνες Ασφαλείας έργων και εργοταξίων

Η μελέτη ακολουθεί τις απαιτήσεις του ΓΟΚ άρθρο 12, τις αντίστοιχες προδιαγραφές ΕΛΟΤ και όπου δεν υπάρχουν ελληνικές προδιαγραφές τις αντίστοιχες DIN, BS, ASTM, τις οδηγίες ΤΟΤΕΕ για του αεραγωγούς, όπως και τις γενικές οδηγίες της ASHRAE.

Οι υπολογισμοί ακουστικής, ηχοαπορρόφησης και καταληπιότητας γίνονται με την μεθοδολογία SABINE

Επίσης η παρούσα συμμορφώνεται με τις γενικές και ειδικές απαιτήσεις της υπηρεσίας, λαμβάνει στοιχεία από την διεθνή ακουστική βιβλιογραφία καθώς και από την εμπειρία του υπογράφοντος ακουστικού μηχανικού σε αντίστοιχες μελέτες και κατασκευές.

Τα ειδικά υλικά και οι ειδικές ακουστικές κατασκευές που προδιαγράφονται θα διαθέτουν πιστοποιητικά ακουστικής ή ηχομονωτικής ή αντικραδασμικής συμπεριφοράς (αναλόγως των απαιτήσεων) που θα προσκομίζονται από τον κατασκευαστή και θα συνοδεύονται από τα αντίστοιχα τεχνικά φυλλάδια.

Επιτόπιες ιδιοκατασκευές των ειδικών ακουστικών λύσεων ή προϊόντων ή κατασκευών, ή ανάληψη αυθαίρετων πρωτοβουλιών, δεν επιτρέπονται εκτός εάν δίδονται τα αντίστοιχα σχέδια καθώς ΚΑΙ η γενική μεθοδολογία κατασκευής τους.

Σε κάθε περίπτωση όπου υπάρχουν ασάφειες ή ασυμβατότητα θα γίνεται εγκαίρως έγγραφη ερώτηση προς την υπηρεσία ή τον υπογράφοντα ακουστικό μηχανικό (μέσω της αναθέτουσας υπηρεσίας)

ΓΕΝΙΚΑ

Στο τμήμα Α! του παρόντος, περιλαμβάνονται 3 κύριες ενότητες που εφαρμόζονται σε όλες τις αίθουσες Ατομικών μαθημάτων, Εργαστήρια μουσικών συνόλων, Χορωδιών, Πνευστών, Κρουστών, μουσικής τεχνολογίας, καθώς και στους διαδρόμους και χώρων διαλειμάτων του συγκροτήματος Κ3

ΗΧΟΜΟΝΩΣΗ – ΗΧΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

ΑΚΟΥΣΤΙΚΗ

ΚΑΤΑΣΙΓΑΣΗ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

Η μελέτη ηχομόνωσης – ηχοπροστασίας έχει στόχο να προτείνει τα κατάλληλα υλικά ή ηχομονωτικές διατάξεις με βάση τα οποία θα εξασφαλιστούν τα κριτήρια του αρθ.12 του ΓΟΚ. Κατ Β.

Για να επιτευχθεί ο ως άνω στόχος εντοπίζονται οι πιθανές πηγές θορύβων, ως προς την θέση τους, το είδος τους και την στάθμη ηχητικής πίεσης και υπολογίζονται οι απαιτούμενες ηχομονωτικές αξίες των διαφόρων δομικών στοιχείων που περιβάλλουν κάθε χώρο, ώστε να εξασφαλιστεί η στάθμη των προδιαγραφών.

Στην συνέχεια καθορίζονται τα στοιχεία μετρήσεων για όλα τα δομικά στοιχεία, τα πάχη, τα βάρη, η σύνθεση κατασκευής και οι οικοδομικές λεπτομέρειες ώστε να ικανοποιούνται οι απαιτήσεις της μελέτης

Η μελέτη ηχομόνωσης Η/Μ εγκαταστάσεων καθορίζει σε κάθε χώρο τις απαιτήσεις κατασίγασης του θορύβου που παράγεται από την λειτουργία των μηχανολογικών εγκαταστάσεων και δικτύων του κτιρίου, και προδιαγράφει κυρίως τα κάτωθι:

Αντικραδασμική προστασία του κτιρίου από την λειτουργία των μηχανημάτων.

Παρεμβολή ηχοπαγίδων στο εξαεριστικό και κλιματιστικό δίκτυο.

Η Ακουστική διαφόρων αιθουσών καταγράφει τα μέτρα που εφαρμόζονται προκειμένου να εξασφαλιστεί ένα ικανοποιητικό ακουστικό περιβάλλον για την καθαρότητα της μουσικής και την σωστή καταληπτότητα των ομιλιών των διδασκόντων.

Στην επιλογή των υλικών λαμβάνεται μέριμνα για την μακροζωία τους, την χαμηλή απαίτηση συντηρήσεων, την πλήρη ακουστότητά των και την αντοχή των σε μηχανικές καταπονήσεις και αποσχίσεις.

ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΥΛΙΚΩΝ & ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ

Πιστοποιητικά ακουστικών παραμέτρων.

Όλα τα ειδικά ηχομονωτικά, ηχοδιαχυτικά, ηχοανακλαστικά, ηχοαπορροφητικά, αντιδονητικά και αντικραδασμικά υλικά (στο εξής καλούμενα «ακουστικά υλικά» θα συνοδεύονται από τα πιστοποιητικά εκείνα (είτε του οίκου κατασκευής των είτε ακουστικών εργαστηρίων) που θα βεβαιώνουν για την ακουστική ποιότητα και συμπεριφορά των προτεινόμενων υλικών και κατασκευών.

Ηχομετρήσεις – ακουστικοί έλεγχοι

Κατά την παραλαβή ή χρήση των ειδικών ακουστικών υλικών ή στην φάση κατασκευής ενός σύνθετου δομικού στοιχείου, είναι δυνατόν να μετρηθούν και ελεγχθούν τα υλικά ή η ακουστική συμπεριφορά των κατασκευών, είτε από το εργαστήριο ηχομετρήσεων του επιβλέποντος είτε της υπηρεσίας είτε από άλλο ειδικευμένο εργαστήριο ηχομετρήσεων της εγκρίσεως της υπηρεσίας.

Προσπέκτους – Τεχνικά στοιχεία

Θα παραδίδονται τα τεχνικά φυλλάδια των ακουστικών υλικών ή ακουστικών προϊόντων που θα χρησιμοποιηθούν για την επίτευξη των προδιαγραφόμενων απαιτήσεων, σε κάθε ζήτηση του επιβλέποντος ή της υπηρεσίας, οι οποίοι θα έχουν το δικαίωμα προσωρινής παύσης των εργασιών εάν δεν υπάρχει συμμόρφωση με τα τεχνικά χαρακτηριστικά των προσκομιζόμενων τεχνικών φύλλαδιων, έως ότου αποκατασταθεί η ποιότητα των ακουστικών προϊόντων ή υλικών.

Εμπειρία κατασκευαστή / ενημέρωσή του.

Δεδομένων των πολλαπλών ειδικών ακουστικών απαιτήσεων που πρέπει να τηρηθούν και δεδομένου ότι το σωστό αποτέλεσμα είναι συνάρτηση των ακουστικών ιδιοτήτων των ακουστικών υλικών αλλά και της μεθοδολογίας εφαρμογής των, είναι σκόπιμο ο κατασκευαστής να διαθέτει προηγούμενη εμπειρία σε αντίστοιχες ειδικές κατασκευές.

Σε αντίθετη περίπτωση ο επιβλέπων ή ο ακουστικός σύμβουλος του έργου θα ενημερώσει συνολικά τους υπευθύνους των συνεργειών για τις ειδικές λεπτομέρειες που οφείλουν να τηρήσουν κατά την κατασκευή ώστε να αποφευχθούν αποξηλώσεις και μερεμέτια και άριστη ακουστική συμπεριφορά.

ΗΧΟΜΟΝΩΣΗ - ΗΧΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

Αίθουσες Μαθημάτων

ΗΧΟΜΟΝΩΣΗ ΕΞΩΤΕΡΙΚΩΝ ΘΟΡΥΒΩΝ

Η εσωτερική ηχοστάθμη τουλάχιστον στις αίθουσες διδασκαλίας σύμφωνα με τον ΓΟΚ κατ. Β! απαιτείται να είναι της τάξεως των 35dBA

Οι τυπικοί εξωτερικοί θόρυβοι είναι δυνατόν να δημιουργούνται είτε από κίνηση οχημάτων (ελαφρών, βαρέων, αγροτικών ή μοτοσικλετών) από ομιλίες ή φωνασκίες αυλιζομένων μαθητών, από διάφορες άλλες εξωτερικές δραστηριότητες όπως χρήση μουσικών οργάνων, υπαίθριες εκδηλώσεις κλπ.

Λόγω απουσίας βιομηχανικών – βιοτεχνικών δραστηριοτήτων στην ευρύτερη περιοχή οι οποίες θα μπορούσαν να δημιουργήσουν θορύβους πολύ χαμηλών συχνοτήτων, ή περιοδικώς επαναλαμβανόμενους κρουστικούς θορύβους κλπ γίνεται η παραδοχή ότι οι επικρατούντες εξωτερικοί θόρυβοι (ακόμη και οι μελλοντικοί) θα είναι της ευρύτερης «μεσαίας» συχνοτικής περιοχής.

Επίσης γίνεται η παραδοχή ότι δεν θα υπάρχουν εσκεμμένες φωνασκίες ή άλλη εσκεμμένη δραστηριότητα υψηλής ηχοστάθμης εμπρός από τα παράθυρα των αιθουσών διδασκαλίας διότι τότε θα έπρεπε να προδιαγραφούν υπερβολικά βαριές ή ειδικές κατασκευές.

Διέλευση τροχοφόρων, φωνασκίες, τραγούδια, δυνατές ομιλίες, και άλλες αντίστοιχες θορυβώδεις δραστηριότητες εκτιμάται ότι μπορεί να γίνονται αλλά σε απόσταση άνω των 15 μέτρων από τα παράθυρα των αιθουσών, με αποτέλεσμα η αρχική εκτιμώμενη ηχοστάθμη των 80dBA να φθάνει εξασθενημένη στο κέλυφος του κτιρίου και να είναι της τάξεως των 65-67dBA

Ως εκτιμώμενος τυπικός μελλοντικός θόρυβος στο κέλυφος του κτιρίου λαμβάνεται η χειρίστη τιμή (της τάξεως των 67dBA)

$$\text{Ήτοι } 67 - x = 35\text{dBA}$$

Όπου x = η ελάχιστη ζητούμενη *συνδυασμένη* ηχομονωτική αξία κελύφους χωρίς να ληφθεί υπ' όψιν η ακουστική συμπεριφορά του διερευνούμενου χώρου.

Ηχομονωτική διερεύνηση απαιτήσεων μικρής αίθουσας ατομικής διδασκαλίας:

$$F_0 / F_1 = 9 / 2,6 = 3,46$$

$$R_0 - R_1 = 50 - 27 = 23$$

$$R_0 - R_{ges} = 17$$

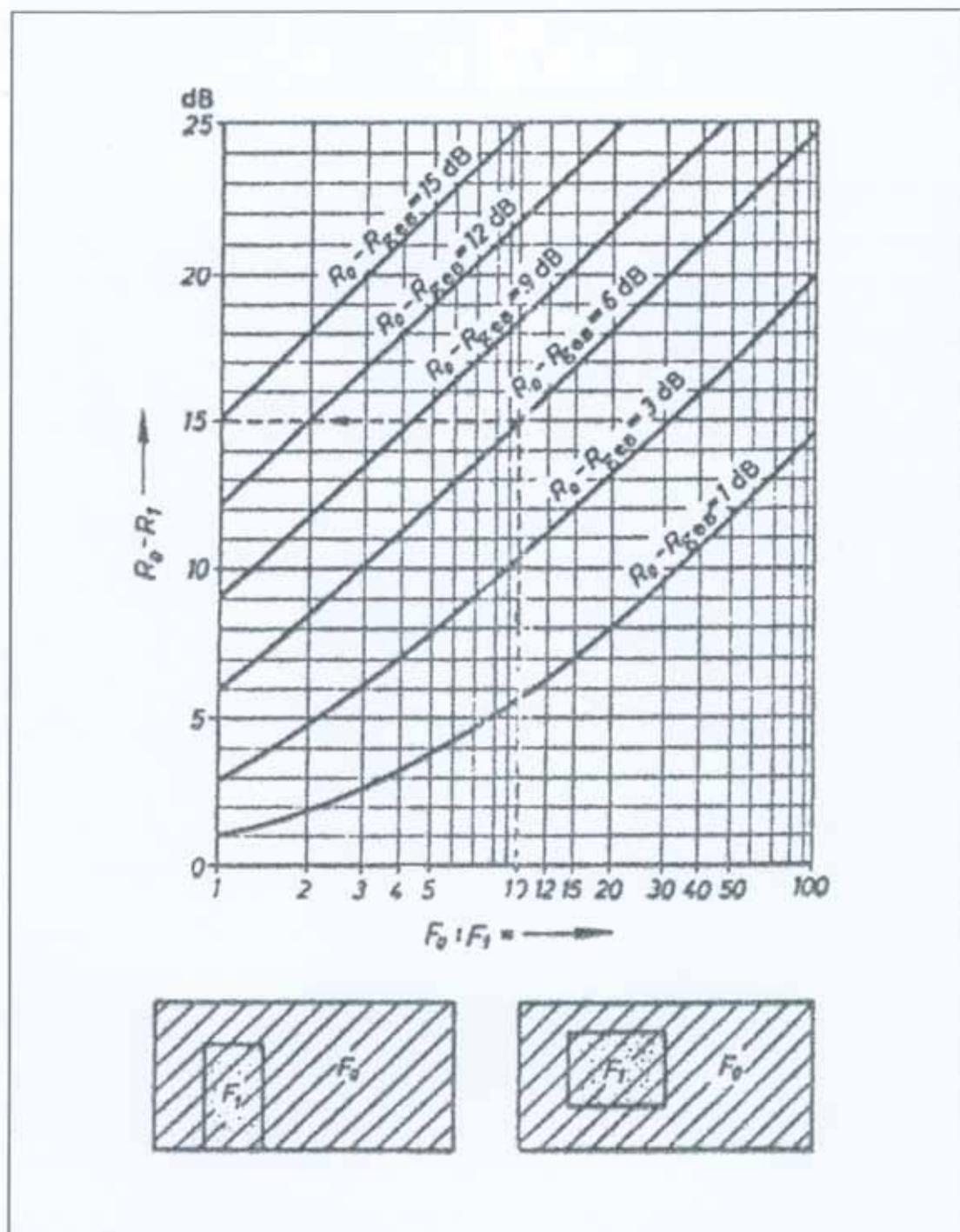
$$R_0 - (R_0 - R_{ges}) = 50 - 17 = 33 \text{ dB}$$

Ήτοι

67 dBA (εξωτερικός θόρυβος) - 33 dB (συνδυασμένη ηχομονωτική αξία εξωτερικού κελύφους) = 34dBA (ηχοδιαφυγή προς την αίθουσα)

34dBA (ηχοδιαφυγή προς την αίθουσα) < 35 dBA (ζητούμενη τιμή) →

Αποδεκτή ηχομονωτική αξία



Από διερεύνηση σύμφωνα με την μεθοδολογία υπολογισμού κατά DIN 4109 καλύπτονται οι απαιτήσεις όταν υποχρεωτικά:

(Τα κάτωθι θα εφαρμοσθούν σε όλο τα εξωτερικά κελύφη του συγκροτήματος που περιγράφονται στο παρόν τεύχος)

A) υπάρχει δικέλυφη εξωτερική τουβλοδομή 90πων τούβλων δρομικής δόμησης ανά κέλυφος με πλούσια λάσπη χωρίς να παραμένουν κενοί αρμοί μεταξύ των τούβλων, με παρεμβολή σκληρής πλάκας ινώδους υλικού πάχους 5cm και φ.ειδ. βάρους τουλάχιστον 50kgr/m³ χωρίς να παραμείνουν κενοί αρμοί και εν πλήρη επαφή μεταξύ τους.

B) Υπάρχει εκατέρωθεν σοβάς πάχους όχι λεπτότερος από 2,5cm ανά επιφάνεια, χωρίς ρωγμές, χωρίς κουφώματα και με άριστη πρόσφυση.

Γ) Έχουν αρμολογηθεί σωστά όλες οι χαραμάδες

Δ) Δεν υπάρχουν εγκάρσια τοποθετημένα τούβλα ή οπές από μισότουβλα

E) Υπάρχουν ανοιγόμενα ή ανακλινόμενα ή συρόμενα παράθυρα με άριστη συναρμογή κάσας και κουφώματος με διπλά ελαστικά προφίλ σφράγισης (φούσκες ή νυχάκια) τα οποία θα είναι κομμένα στις σωστές διαστάσεις και όχι κοντύτερα, και θα διαθέτουν κατάλληλο μάνδαλο άριστης συναρμογής και σύσφιξης.

Το προφίλ που θα επιλεγεί για την κατασκευή κασών και κουφωμάτων, εφ' όσον είναι αλουμινένιο θα είναι βαρέως τύπου, αποκλεισμένων των σειρών με μικρό πάχος τοιχώματος με άριστη συναρμογή στις ενώσεις, χωρίς πετσεικαρίσματα και με άριστη ποιότητα μεντεσέδων ή μηχανισμών κατάλληλων για σκληρή χρήση.

ΣΤ) Υπάρχουν διπλά εργοστασιακά κρύσταλλα με μεγάλο διάκενο (τουλάχιστον 12mm) και με ελάχιστο πάχος κρυστάλλων 5+6mm καθώς και ελαστικές σφήνες στεγάνωσης εκατέρωθεν των διπλών κρυστάλλων ή κατάλληλο περιμετρικό σιλικονάρισμα.

Ζ) Τα κρύσταλλα να μην αφήνουν μεγάλη απόσταση από την περιμετρική κρυφή πατούρα του κουφώματος διότι θα δημιουργηθούν ηχογέφυρες λόγω των μη επιθυμητών μεγάλων διακενων (η μέγιστη διαφορά πατούρας κουφώματος και κρυστάλλου θα είναι της τάξεως των 5-6mm **συνολικά**, ισομοιρασμένη) ή θα παρεμβληθούν περιμετρικά αυτοκόλλητες αφρώδεις ταινίες πάχους κατάλληλου ώστε να χωράνε κατά πλάτος στο αλουμινένιο προφίλ και ύψους κατάλληλου ώστε να «ματίζει» με το τζάμι και να φράζει πλήρως το διάκενο.

Η ως άνω διαδικασία διερεύνησε τις απαιτήσεις του εξωτερικού κελύφους όταν η πηγή ή πηγές θορύβου είναι εξωτερικά του κτιρίου και έχει σκοπό να αποτρέψει τον θόρυβο να εισέλθει εντός του κτιρίου.

Δεδομένου ότι το συγκρότημα είναι μουσικό σχολείο σημαίνει ότι και εντός του συγκροτήματος θα παράγονται θόρυβοι (μουσική) οι οποίοι είτε είναι πιθανόν να είναι ακουστοί προς το περιβάλλον είτε ακόμη και να ενοχλούν την διπλανή αίθουσα / χώρο, μέσω περιθλάσεων από τα εν σειρά παράθυρα των εν επαφή χώρων.

Άρα η σοβαρότητα της ως άνω αντιμετώπισης είναι διπλή και **πρέπει να τηρηθεί απολύτως σε όλο το συγκρότημα των ακουστικά κρίσιμων χώρων**, εκτός της μεγάλης αίθουσας πολλαπλών χρήσεων που θα μελετηθεί χωριστά.

ΤΟΙΧΟΙ ΑΙΘΟΥΣΩΝ

Η ηχομονωτική αξία των μεσότοιχων που διαχωρίζουν π.χ δύο αίθουσες διδασκαλίας ατομικών μαθημάτων, κρουστών, πνευστών κλπ με χρήση όχι μόνον ομιλίας αλλά και μουσικών οργάνων απαιτείται να είναι τουλάχιστον R_w 55dB

Ήτοι:

Ηχοστάθμη εντός αίθουσας από χρήση οργάνων = 87dBA

Ηχοδιαφυγή προς την διπλανή αίθουσα = 35 dBA

Ελάχιστη ζητούμενη ηχομονωτική αξία $87 - 35 = 52$ dB

Λαμβάνοντας υπ όψιν ότι οι χώροι είναι κυρίως αίθουσες πρακτικής εξάσκησης σημαίνει ότι θα υπάρχουν μεμονωμένοι τόνοι ή μεμονωμένες συγχορδίες οι οποίες είναι πολύ πιθανόν να απαιτούν ηχομονωτική αξία δομικού στοιχείου σε αερόφερτο θόρυβο άνω των 52dBA.

Ως συντελεστής ασφαλείας καθορίζονται τα +3dB ήτοι τελική ηχομονωτική αξία ενδιάμεσου δομικού στοιχείου = τουλάχιστον 55dB

Επιπλέον λόγω της φασματικής έκτασης των μουσικών οργάνων είναι επιθυμητή η ομαλή φασματική ηχομονωτική αξία των κατασκευών και για τον λόγο αυτόν επιλέχθησαν παντού οι οπτοπλινθοδομές μεγάλης μάζας και όχι ελαφροβαρών δομικών στοιχείων

ΑΤΟΜΙΚΕΣ ΑΙΘΟΥΣΕΣ

Τα κάτωθι αφορούν όλες τις αίθουσες (μικρές και μεσαίες) ατομικής διδασκαλίας, κρουστών, πνευστών κλπ με τυπικές ενδεικτικές διαστάσεις 3,00 x 3,50 και 3,00 x 7,00m. Καθώς και τα εργαστήρια μουσικών συνόλων, χορωδιών και μουσικής τεχνολογίας.

Ηχομονωτική αξία ενδιάμεσου δομικού στοιχείου = τουλάχιστον 55dB

Βλέπε σχέδια λεπτομερειών

Τύπος ηχομονωτικών απαιτήσεων = Υψηλός

ΜΕΓΑΛΕΣ ΑΙΘΟΥΣΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ

Οι μεγάλες αίθουσες (7,00 x 7,00m) ομαδικής διδασκαλίας, αίθουσες καθηγητών, διευθυντών κλπ θα διαχωρίζονται (ενδιάμεσοι τοίχοι και τοίχοι διαδρόμων) με δικέλυφη, εκατέρωθεν σοβατισμένη 2,5+2,5cm κατασκευή, από δύο δρομικούς τοίχους 9οπων τούβλων με παρεμβολή 5cm πάχους ινώδους σκληρής πλάκας εκ πετροβάμβακα ή υαλοβάμβακα με ελάχιστο φ. ειδ. βάρος 50kg/m³ χωρίς αρμούς, επισημαίνεται ότι τα δύο κελύφη των μεγάλων αιθουσών θα ενώνονται με τουλάχιστον 2 τυπικά **ανεξάρτητα ανά κέλυφος** σενάζ.

Ηχομονωτική αξία ενδιάμεσου δομικού στοιχείου = τουλάχιστον 51dB

Τύπος ηχομονωτικών απαιτήσεων = Πολύ Καλός

ΥΠΟΛΟΙΠΕΣ ΑΙΘΟΥΣΕΣ

Οι αίθουσες που δεν πρόκειται να υπάρξει η πιθανότητα να δημιουργήσουν προβλήματα με τους εσωτερικά των παραγόμενους θορύβους, είναι δυνατόν να κατασκευασθούν με την τυπική έως σήμερα μεθοδολογία κατασκευής δρομικών τοίχων που προτείνει ο ΟΣΚ π.χ. μπατική ή δικέλυφη τουβλοδομή.

Ηχομονωτική αξία ενδιάμεσου δομικού στοιχείου = τουλάχιστον 46dB

Τύπος ηχομονωτικών απαιτήσεων = Καλός

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΤΟΙΧΩΝ

Αφορά μικρές και μεσαίες αίθουσες ατομικής διδασκαλίας καθώς και Εργαστήρια μουσικών συνόλων, χορωδιών, Πνευστών, κρουστών, Μουσικής τεχνολογίας

Τύπος ηχομονωτικών απαιτήσεων = Υψηλός

Η δόμηση θα γίνει με τυπικά 9οπα τούβλα με δρομική διάστρωση ανά κέλυφος χωρίς εγκάρσια μισότουβλα ή αρμούς και με πλούσιο εκατέρωθεν λάσπωμα και σοβάτισμα.

Η γενική φιλοσοφία είναι να κατασκευασθούν ανεξάρτητα δωμάτια χωρίς κατά το δυνατόν επαφή μεταξύ των

Εξωτερικός τοίχος

1^ο) Θα κατασκευασθεί μόνον το εξωτερικό κέλυφος του εξωτερικού διπλού δρομικού τοίχου εκ 9οπων τούβλων με τα αντίστοιχα ανεξάρτητα ανά κέλυφος σενάζ του, σε επαφή μεταξύ των κολονών του κτιρίου αφού αφεθούν τα κατάλληλα ανοίγματα παραθύρων.

2^ο) Θα γίνουν οι διαστρώσεις του υποστρώματος του δαπέδου (βλέπε «ΔΑΠΕΔΑ») **επί των οποίων θα χτισθούν όλοι οι υπόλοιποι τοίχοι.**

Εσωτερικοί τοίχοι

3^ο) Ο εγκάρσιος διαχωριστικός τοίχος των αιθουσών θα είναι δικέλυφος και το ένα κέλυφος, θα κατασκευασθεί συμπαγές από δύο δρομικά 9οπα τούβλα εν επαφή, παράλληλα δομημένα μεταξύ των (όχι μπατικό χτίσιμο) με παρεμβολή 2cm λάσπης χτισίματος μεταξύ των και με αντιμετάθεση των οριζόντιων καθώς και των κατακόρυφων αρμών των τούβλων, με κοινό σενάζ, ώστε να δοθεί ακαμψία. (το δεύτερο κέλυφος περιγράφεται κατωτέρω)

4^{ον}) Ο τοίχος του διαδρόμου στον οποίο βλέπουν οι αίθουσες, θα είναι διπλός δρομικός και σε πρώτη φάση θα κατασκευασθεί (με δρομικό χτίσιμο) το κέλυφος που βλέπει στον διάδρομο με τα αντίστοιχα ανεξάρτητα ανά κέλυφος σενάζ του, με το κατάλληλο άνοιγμα της πόρτας ωφέλιμου πλάτους όχι μικρότερης του 110cm (βλέπε απαιτήσεις ΟΣΚ).

Σε αυτήν την φάση κάθε δωμάτιο είναι περιμετρικά δομημένο αλλά ακόμη ημιέτοιμο.

5^{ον}) Θα χτισθούν τα εσωτερικά κελύφη των υπόλοιπων 3 τοίχων κάθε δωματίου με δρομική τοικοποιία 9οπων τούβλων χωρίς να εφάπτονται (5cm απόσταση) σε κανέναν άλλο ήδη χτισμένο τοίχο, (εκτός ορισμένων κολωνών) με τα αντίστοιχα ανεξάρτητα ανά κέλυφος σενάζ τους, ως εξής:

Εσωτερικό κέλυφος του εξωτερικού τοίχου =

Θα γίνει δρομική δόμηση αφήνοντας 5cm απόσταση από το εξωτερικό κέλυφος αφού παρεμβληθούν σκληρές πλάκες από ινώδες ηχοαπορροφητικό υλικό ελάχιστου πάχους 5cm και πυκνότητας όχι κάτω των 50kg/m³. Το σενάζ αυτού του κελύφους θα είναι ανεξάρτητο από το εξωτερικό κέλυφος και θα επιτρέπει την παρεμβολή των ηχοαπορροφητικών ινωδών πλακών στο μεσοδιάστημα.

Συνένωση του εξωτερικού και εσωτερικού κελύφους του εξωτερικού τοίχου, επιτρέπεται μόνον για λόγους στατικής αντοχής, περιμετρικώς των ανοιγμάτων των παραθύρων αλλά είτε με εγκάρσια Συμπαγή τούβλα είτε με περιμετρική έγχυση σκυροδέματος.

Το συγκεκριμένο εσωτερικό κέλυφος (του εξωτερικού τοίχου) όπου είναι δυνατόν ΔΕΝ θα ματίζει επί της σκυροδετημένης κολώνας αλλά θα πλέκεται με ένα εκ των δύο εγκάρσιων κελυφών των αιθουσών και θα αφήνει διάκενο πάχους 5cm για την παρεμβολή των ηχοαπορροφητικών πλακών.

Κοινός τοίχος (διαχωριστικός) μεταξύ των δωματίων =

Σε συνέχεια και ως ενιαία γωνιακή προέκταση του ως άνω εσωτερικού κελύφους του εξωτερικού τοίχου και σε απόσταση 5 cm από τον ήδη χτισμένο διαχωριστικό των δωματίων διπλό εν επαφή δρομικό τοίχο, θα συνεχιστεί η μονή δρομική δόμηση (με εμπλοκή / πλέξη) των 9οπων τούβλων, χωρίς να δέσει στην κολώνα του διαδρόμου από την οποία επίσης θα απέχει 5cm.

Εσωτερικό κέλυφος του εσωτερικού τοίχου =

Σε συνέχεια και ως ενιαία γωνιακή προέκταση του προηγούμενου κελύφους του διαχωριστικού τοίχου και σε απόσταση 5 cm από το ήδη χτισμένο εξωτερικό κέλυφος του διαδρόμου, θα συνεχιστεί η μονή δρομική δόμηση 9οπων τούβλων με τα αντίστοιχα ανεξάρτητα ανά κέλυφος σενάζ, έως ότου να δέσει στην επόμενη κολώνα του διαδρόμου. Προφανώς θα τηρηθούν τα ανοίγματα των θυρών και ΠΑΝΤΟΥ θα παρεμβληθούν οι ινώδεις άκαυστες ηχοαπορροφητικές πλάκες ελάχιστου πάχους 5cm και πυκνότητας 50kg/m³.

Με την ως άνω μεθοδολογία δημιουργούνται κατά το δυνατόν ανεξάρτητα δωμάτια που θα έχουν διπλό δρομικό τοίχο προς το περιβάλλον και προς τον διάδρομο και τριπλό ενδιάμεσο διαχωριστικό τοίχο, όλα με ανεξάρτητα ανά κέλυφος σενάζ.

Όλα τα χτισίματα θα γίνουν με κατάλληλη πλέξη των τούβλων μεταξύ των (ανά κέλυφος) ειδικά στις γωνίες, ώστε να δημιουργηθεί η απαραίτητη στιβαρότητα και αντοχή των κελυφών και κανένας τοίχος δεν θα ακουμπάει απλώς στον προηγούμενο.

Γενικά - Μεθοδολογία

Κάθε κέλυφος θα έχει δικό του ανεξάρτητο σενάζ και τα δύο κελύφη ΔΕΝ θα δένονται μεταξύ τους (εκτός των παραθύρων).

Σε περίπτωση που για στατικούς λόγους ή λόγους ασφαλείας απαιτηθεί από την υπηρεσία (ΟΣΚ) να δεθούν μεταξύ των τα δύο ανεξάρτητα κελύφη, θα ενημερωθεί ο ακουστικός σύμβουλος ώστε να προτείνει κατάλληλα υλικά και μεθοδολογία κατασκευής.

Πάντοτε στο διάκενο μεταξύ των 2 κελυφών και περιμετρικά, θα παρεμβάλλεται σκληρή άκαυστη ινώδης πλάκα (π.χ από υαλοβάμβακα ή πετροβάμβακα) πάχους 5cm με ελάχιστο φαινόμενο ειδικό βάρος $50\text{kg}/\text{m}^3$ χωρίς να αφήνονται αρμοί.

Συνοψίζοντας, οι τοίχοι του διαδρόμου καθώς και οι εξωτερικοί, θα είναι διπλοί δρομικοί θοοπων τούβλων με παρεμβολή 5cm σκληρών ινωδών ηχοαπορροφητικών πλακών και οι ενδιάμεσοι τοίχοι (μεταξύ των αιθουσών) θα είναι διπλοί δρομικοί εν επαφή και επιπλέον μονός δρομικός με παρεμβολή 5cm σκληρών ινωδών ηχοαπορροφητικών πλακών

6^{ον}) θα ακολουθήσουν σοβατίσματα εκατέρωθεν, με ελάχιστο πάχος 2,5cm ανά επιφάνεια, χωρίς σκασίματα, με άριστη πρόσφυση και θα ακολουθηθούν όλοι οι κανόνες καλής τεχνικής κατά το χτίσιμο και κατά το σοβάτισμα (αποκονίωση, διαβροχή τούβλων, σωστά μίγματα λάσπης κλπ)

7^{ον}) Οι βαφές που θα γίνουν ΔΕΝ θα γίνουν επί σπατουλαρισμένης επιφάνειας και για τον λόγο αυτόν θα πρέπει η τελική επιφάνεια του τριπτού σοβά να είναι άριστη χωρίς ανωμαλίες, βαθουλώματα κλπ

8^{ον}) Δεδομένου ότι ΔΕΝ θα γίνουν σπατουλαρίσματα θα απαιτηθεί κατάλληλο αστάρωμα της επιφάνειας των εσωτερικών τοίχων το οποίο θα γίνει με υδατοπερατά και ατμοπερατά αστάρια και βαφές ώστε να εξασφαλίζεται η ηχοαπορροφητική αξία των δομικών στοιχείων και να μην φράξουν οι πόροι των τοίχων.

9^{ον}) Όλα τα ανοίγματα των θυρών στις αίθουσες ατομικής διδασκαλίας μικρές ή μεσαίες, που είναι συνεχόμενες στο ίδιο συγκρότημα, θα αφήνονται πάντοτε από την ίδια πλευρά της όψης των π.χ από την δεξιά πλευρά της όψης κάθε αίθουσας και όχι σε άλλες αριστερά και σε άλλες δεξιά. Κατ' αυτόν τον τρόπο θα ισοπέχουν μεταξύ των για έμμεση βελτίωση της ηχομονωτικής αξίας μεταξύ των όμορων αιθουσών.

Επίσης οι πόρτες δεν θα αντικρίζουν άλλες πόρτες των απέναντι του διαδρόμου αιθουσών, και πάντοτε θα υπάρχει μια αντιμετάθεση των απέναντι θυρών μεταξύ τους.

ΠΡΟΣΟΧΗ

Το εξωτερικό κέλυφος του εξωτερικού τοίχου θα εδρασθεί απ' ευθείας επί της σκυροδετημένης πλάκας με την τυπική μεθοδολογία κατασκευής.

Δεδομένης της έδρασης των όλων των υπόλοιπων εσωτερικών τοίχων, επί του ειδικού ελαστομερούς υποστρώματος 2,5-3,5mm, του δαπέδου (βλέπε περιγραφή δαπέδων) ΟΛΑ τα σφηνώματα των εσωτερικών τοίχων με την οροφή θα γίνουν τουλάχιστον 14 ημέρες μετά την ολοκλήρωση των τοίχων έως το ύψος σφηνώματος, ώστε να παραληφθούν όποιες μικροκαθιζήσεις των τοίχων από το ίδιο βάρος τους και να εξασφαλισθεί η σωστή σφήνωση χωρίς να παρουσιασθούν μεταγενέστερα χαραμάδες στην ένωση με την οροφή.

Σε περίπτωση που για οποιονδήποτε λόγο και σε οποιοδήποτε χρονικό διάστημα παρουσιασθούν χαραμάδες στην σφήνωση των τούβλων με την οροφή, θα γίνει αποκατάσταση της φθοράς ΟΧΙ με επιφανειακό σπατουλάρισμα αλλά θα σκαφθεί ο σοβάς και θα γίνουν είτε τιμεντενέσεις με κατάλληλο μίγμα, είτε καθαρισμός, σκούπισμα και απομάκρυνση σαθρών, και αρμολόγηση με ελαστομερείς μαστίχες κατάλληλες για πορώδης επιφάνειες (όχι υλικά τύπου σιλικόνης).

Κατόπιν μπορεί να διορθωθεί ο σοβάς, σε κάθε περίπτωση δεν θα δημιουργηθούν σκοτίες ή άλλες διακοσμητικές επεμβάσεις που ως στόχο θα έχουν μόνον το να μην φαίνονται οι ατέλειες αλλά θα γίνει πλήρες και άριστο σφράγισμα όλων των χαραμάδων και αποκατάσταση του αρχικού πάχους των δομικών στοιχείων.

Για να τονισθεί η σπουδαιότητα της μη εξασθένησης του πάχους του τοιχώματος, ούτε καν' τοπικώς θα ήταν σκόπιμο οι ρευματολήπτες και οι διακόπτες φωτισμού να είναι εξωτερικοί και όχι κωνευτοί εντός του τοίχου, και κατά προτίμηση οι οδεύσεις των καλωδίων να είναι και αυτές εξωτερικές εντός κατάλληλων στιβαρών οδηγών, προφανώς σε ύψος που να μην είναι προσπελάσιμα από τους μαθητές.

ΠΑΡΑΘΥΡΑ

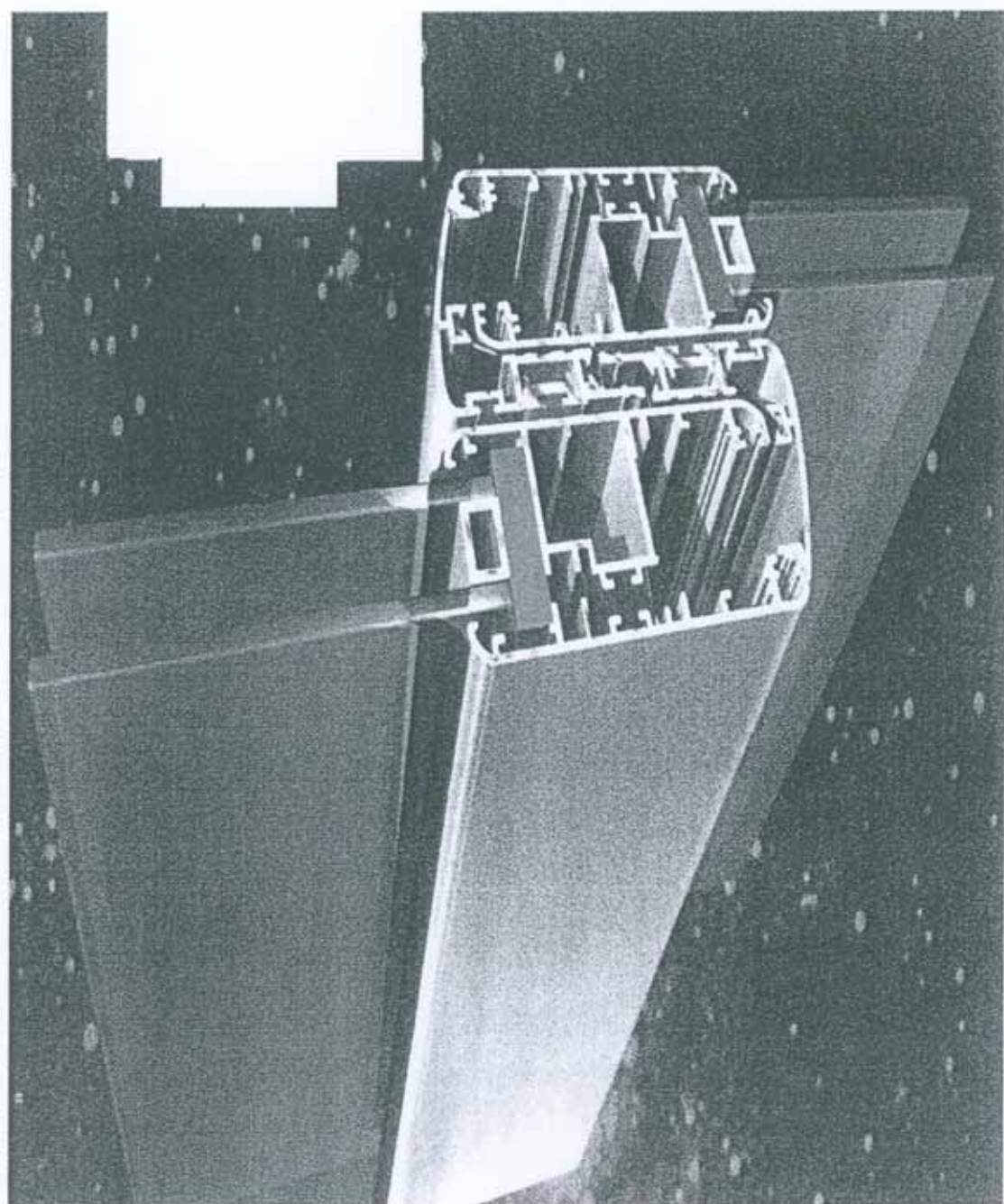
Οι κάτωθι παράγραφοι αφορούν όλους τους χώρους που κρίνονται ως ιδιαίτερης ηχητικής προστασίας (εκτός της αίθουσας πολλαπλών χρήσεων). Στους υπόλοιπους χώρους που δεν είναι ηχητικά κρίσιμοι ή υψηλών απαιτήσεων μπορεί να ακολουθηθεί η τυπική μεθοδολογία του ΟΣΚ αν και συνιστάται να τηρηθούν οι κάτωθι γενικές οδηγίες.

Τα παράθυρα φωτισμού κάθε χώρου ατομικής διδασκαλίας (μικρού ή μεσαίου) δεν θα καλύπτουν όλο το πλάτος του δωματίου αλλά με κατάλληλου πλάτους λαμπάδες εκατέρωθεν του ανοίγματος, οι οποίοι θα χτισθούν με την μεθοδολογία που αναγράφεται στο κεφάλαιο περί τοίχων.

Τα κουφώματα θα είναι δίφυλλα ή τρίφυλλα εκ των οποίων τρίφυλλον το μεσαίο μόνον θα είναι συρόμενο (θα ισαπέχει αριστερά και δεξιά) και τα δύο ακριανά θα είναι σταθερά Μη ανοιγόμενα.

Στα δίφυλλα το ένα εκ των δύο θα είναι σταθερό και μόνον το άλλο θα κατασκευασθεί ώστε να σύρεται. Κατ' αυτόν τον τρόπο οι αποστάσεις μεταξύ των ανοιγμάτων των διπλανών αιθουσών είναι οι μεγαλύτερες δυνατές και περιορίζεται κατά το δυνατόν η επικοινωνία των όμορων αιθουσών μέσω των εξωτερικώς δημιουργούμενων περιθλάσεων.

Τα σταθερά κουφώματα θα κατασκευασθούν και αυτά ως συρόμενα (με τα αντίστοιχα πολλαπλά περιμετρικά βουρτσάκια τους τα οποία θα διαθέτουν επιπλέον ενδιάμεση μεμβράνη) αλλά θα βιδωθούν / σταθεροποιηθούν στην θέση τους ώστε να μην ανοίγουν, και επιπλέον θα γίνει πλήρης σφράγιση με ελαστομερείς διάφανες σιλικόνες αντοχής σε Υπεριώδη ακτινοβολία και υγρασία και συμβατές με αλουμίνιο, στους



τρεις σταθερούς αρμούς (άνω οριζόντιο, κάτω οριζόντιο, και κατακόρυφο επιτοίχιο).

Η σφράγιση με σιλικόνες θα γίνει και από την μέσα αλλά και από την έξω περασιά κάθε σταθερού κουφώματος

Η τοποθέτηση των κασών και οδηγών των παραθύρων θα γίνει επί της ποδιάς και του πρεκιού του παραθύρου και θα γίνουν τα κατάλληλα μαστιχώματα με ελαστομερείς μαστίχες περιμετρικώς κάθε κασώματος και από την εξωτερική αλλά και από την εσωτερική περασιά.

Το συρόμενο κούφωμα θα σύρεται εσωτερικώς και όχι εξωτερικώς της αίθουσας, ώστε σε περίπτωση επισκευών να μπορεί να βγαίνει εύκολα και να μην χρειάζονται πλήρεις αποξηλώσεις των σταθερών κουφωμάτων, επίσης κατ' αυτόν τον τρόπο είναι ευκολότερη η εξωτερική καθαριότητα των σταθερών κουφωμάτων.

Η σφράγιση του συρόμενου κουφώματος με το σταθερό κούφωμα θα γίνει με την παρεμβολή του κατάλληλου κατακόρυφου διπλού προφίλ (τύπου διαμήκη ενιαίου γάντζου) σφράγισης με ΟΛΑ τα βουρτσάκια και ελαστικά προφίλ σφράγισης.

Ενδεικτικός τύπος αλουμινίου είναι ο EUROPA σειρά 600 (συρόμενα) ΜΕ θερμοδιακοπή (άσχετα εάν στα σχέδια φαίνεται ή όχι η θερμοδιακοπή) ή άλλος αντίστοιχος θερμοδιακοπτόμενος τύπος ίδιου βάρους και ποιότητας.

Το πλήθος των βουρτσών θα είναι ίσο ή μεγαλύτερο του πλήθους και της θέσεως της ενδεικτικής σειράς 600 και προφανώς σχεδιασμένα για το συγκεκριμένο προφίλ και προμήθειας του ίδιου οίκου.

Τα περιμετρικά βουρτσάκια θα είναι Νο 6 και τα κατακόρυφα μεσαία βουρτσάκια (στον γάντζο σφράγισης των δύο κουφωμάτων μεταξύ των) θα

είναι ένα νούμερο μεγαλύτερα ήτοι Νο7 ώστε να μην παραμένουν χαραμάδες.

Επιπλέον ΟΛΑ τα βουρτσάκια θα είναι από κατάλληλο υλικό που θα επιτρέπουν την ολίσθηση των κουφωμάτων αλλά θα φέρουν ενδιάμεσως της δομής των, ΠΡΟΣΘΕΤΗ ΜΕΜΒΡΑΝΗ ίσου ύψους όσο και τα τριχίδια έτσι ώστε να εξασφαλίζεται άριστο και στεγανό σφράγισμα ΟΛΩΝ των αρμών. Ενδεικτικός τύπος Texseal ME ενδιάμεση μεμβράνη.

Εάν είναι δυνατόν να ευρεθεί (ή να παραγγελθεί) στην Ελληνική αγορά βουρτσάκι (του κατάλληλου ανά περίπτωση ύψους και ποιότητας) με διπλή μεμβράνη σε σχήμα «V» ώστε να τριπλοχωρίζονται τα τριχίδια, θα προτιμηθούν.

Τονίζεται ότι τα ίδια βουρτσάκια θα τοποθετηθούν παντού όπου προβλέπεται από το προφίλ, στα συρόμενα αλλά ακόμη και στα σταθερά κουφώματα ώστε να επιτευχθεί η ζητούμενη ηχομονωτική αξία.

Το αλουμινοπροφίλ της περιμετρικής κάσας θα διαθέτει εκ' κατασκευής ειδικές πατούρες για λάστιχα και θα συνοδεύεται απ' αυτά (λάστιχα συναρμογής με τα δομικά στοιχεία, λάστιχα μεταξύ των δύο οδηγών, λάστιχα αρμοκάλυπτρων κλπ)

Κατ' αυτόν τον τρόπο θα σφραγίζει καλά και θα εξασφαλίζει την απαιτούμενη ηχομόνωση από τους περιμετρικούς αρμούς.

Τα παράθυρα θα τοποθετηθούν στην εσωτερική περασιά του εξωτερικού τοίχου (προς την αίθουσα) όσο επιτρέπεται από την σκυροδετημένη δοκό.

Όλα τα συρόμενα ή σταθερά παράθυρα θα έχουν άριστη συναρμογή κάσας και δομικού στοιχείου με πλήρη περιμετρικά ελαστομερή μαστιχώματα όπως άριστη θα είναι και η συναρμογή κάσας και κουφώματος με την χρήση ΟΛΩΝ των ελαστικών προφίλ σφράγισης και με τους κατάλληλους μηχανισμούς καλής σύσφιξης.

Παντού θα τοποθετηθούν διπλά εργοστασιακά κρύσταλλα με διάκενο 12mm και με ελάχιστο πάχος κρυστάλλων 5+6mm (ανά κρύσταλλο) καθώς και ελαστικές σφήνες στεγάνωσης εκατέρωθεν των διπλών κρυστάλλων ή εάν δεν χωρούν σφήνες, θα γίνει κατάλληλο περιμετρικό σιλικονάρισμα με ελαστομερή διάφανη σιλικόνη αντοχής σε Υπεριώδη ακτινοβολία.

Στις αίθουσες ατομικής διδασκαλίας (μικρές και μεσαίες) καθώς και στις χορωδίες, μουσικά εργαστήρια, Πνευστά, Κρουστά, μουσικής τεχνολογίας, τα πάχη των κρυστάλλων των συρόμενων και των σταθερών παραθύρων θα είναι μεγαλύτερα, ήτοι διάκενο = 12mm και κρύσταλλα 6 + 8mm.

Τα κρύσταλλα δεν θα αφήνουν μεγάλη απόσταση από την περιμετρική εσωτερική πατούρα του κουφώματος διότι θα δημιουργηθούν ηχογέφυρες (μέγιστη διαφορά πατούρας κρυστάλλου και κρυστάλλου = ~5mm συνολικά ισομοιρασμένη).

Δεδομένου ότι η προτεινόμενη ενδεικτική σειρά EUROPA 600 δεν διαθέτει πηχάκι συγκράτησης του τζαμιού αλλά αυτό θηλυκώνει εντός του προφίλ απ' ευθείας, είναι δυνατόν να αυξηθεί κατά τι το περιμετρικό διάκενο μεταξύ τζαμιού και πατούρας αλουμινίου, αλλά θα προτιποθετηθούν επί των πατούρων αυτοκόλλητες μαλακές αφρώδεις ταινίες από κλειστόπορο αφρώδες υλικού μικρών κυψελίδων ελαστικής βάσεως (π.χ. ενδεικτικού τύπου armaxflex) αποκλειόμενων των υλικών από διογκωμένο πολυαιθυλένιο ή των απλών λευκών αφρώδων ταινιών με ανοιχτούς πόρους (ενδ. τύπου aerostop).

Ο στόχος είναι να σφραγίσει πλήρως το διάκενο μεταξύ του τζαμιού και πατούρας (περιμετρικά) και η αφρώδης ελαστική ταινία να συμπιεσθεί κατά ~ 20%

Αλουμίνια Παραθύρων

Τα προφίλ αλουμινίου που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι καινούργια, χωρίς πετοκαρίσματα ή χτυπήματα, ηλεκτροστατικά βαμμένα (σε απόχρωση αρεσκείας του αναθέτη) και θα είναι άριστα κομμένα και φάλτσοκομμένα στις διαστάσεις τους, συναρμολογημένα με την χρήση όλων των ειδικών εξαρτημάτων της σειράς και με πρόσθετη αρμολόγηση των σόκορων μάτισης με κατάλληλες κόλλες αρμών αλουμινίων (τουλάχιστον στους ηχητικά κρίσιμους χώρους).

Μπορούν να χρησιμοποιηθούν σειρές εμπορίου αντίστοιχες με την σειρά «Eurora 600» οι οποίες θα διαθέτουν ίσο ή μεγαλύτερο βάρος και κυρίως ίσο ή μεγαλύτερο πάχος τοιχώματος από την ως άνω σειρά.

Επίσης θα πρέπει να διαθέτουν αντίστοιχη ελαστομερή θερμοδιακοπή σε ΟΛΑ τα προφίλ που θα χρησιμοποιηθούν (κάσας και κουφωμάτων) και να διαθέτουν ίσο η μεγαλύτερο πλήθος σε αριθμό και θέσεις των περιμετρικών σφραγιστικών προφίλ όπως βουρτσάκια και λαστιχάκια συναρμογής, περιμετρικά λάστιχα κάσας και δομικών στοιχείων, ελαστικά αρμοκάλυπτρα και γενικά να είναι αντίστοιχης ή καλύτερης ποιότητας κατασκευής και συναρμογής των προφίλ μεταξύ των

Τα βουρτσάκια που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι άριστης ποιότητας και θα εφάπτονται πλήρως επί των συρόμενων προφίλ αλουμινίου, θα φέρουν δε και ενιαία διαμήκη ελαστομερή διαχωριστική μεμβράνη μεταξύ των τριχιδίων τους, ύψους όσο και το ύψος των τριχιδίων.

Επιλογή υποδεέστερων υλικών ή κακώς συναρμολογημένα υλικά δεν θα γίνονται αποδεκτά από την υπηρεσία διότι ο κύριος στόχος είναι η επίτευξη της άριστης ηχομονωτικής αξίας με τα διαθέσιμα υλικά του εμπορίου, χωρίς να γίνουν πολυδάπανες ειδικές κατασκευές ή ειδικές παραγγελίες.

ΠΟΡΤΕΣ

Αφορά πόρτες μικρών και μεσαίων αιθουσών ατομικής διδασκαλίας, μουσικών εργαστηρίων, χορωδίας, πνευστών, κρουστών, Μουσικής τεχνολογίας καθώς και τους χώρους βιβλιοθήκης και Παραδοσιακών χώρων του συγκροτήματος Κ2 και γενικά χώρων παραγωγής υψηλών θορύβων.

Πέραν των κάτωθι ηχομονωτικών απαιτήσεων, θα εξασφαλισθεί (με προσκόμιση αντίστοιχων πιστοποιητικών του οίκου) ότι η επιπεδότητα και η ευθυγραμμία του πορτόφυλλου θα παραμείνει αναλλοίωτη στον χρόνο και δεν πρόκειται να δημιουργηθούν πετσικαρίσματα (όχι εκ' κακής τοποθέτησης η οποία προφανώς θα αποξηλωθεί και θα τοποθετηθεί σωστά με ευθύνη του αναδόχου) αλλά εκ' της ποιότητας των χρησιμοποιούμενων υλικών ή ακόμη και εκ της ανομοιομορφής βαφής (π.χ σε ξύλινες πόρτες).

Να ληφθεί υπ' όψιν ότι όλες οι πόρτες (ακόμη και οι μεταλλικές) έχουν την τάση να παραμορφωθούν ανομοιομορφα λόγω της τάσεως που εξασκεί επ' αυτών ο μηχανισμός σφράγισης της κάτω χαραμάδας, οπότε γενικώς απαιτούνται στιβαρές κατασκευές βιομηχανικού τύπου, με πολλαπλές εγκάρσιες ενισχύσεις.

Οι πόρτες θα είναι άριστης ποιότητας, βαρέως τύπου, ηχομονωτικού τύπου με διπλή περιμετρική ελαστική σφράγιση, με εξωτερικό καβαλίκι, με κατάλληλα μάνδαλα ασφάλισης και μεντεσέδες με ρουλιάν ή άλλου τύπου που να εξασφαλίζουν την απροβλημάτιστη χρήση από άτομα μικρής μυϊκής δύναμης.

Οι πόρτες θα είναι είτε ξύλινες με περιμετρικό ενισχυμένο πλαίσιο από σκληρή ξυλεία και εσωτερικά **συμπαγείς** από ενιαία φύλλα μορισσανίδων, (πιθανόν και με παρεμβολή μολυβδόφυλλου ή ελαστικού φύλλου, μεταξύ των μορισσανίδων, αναλόγως του οίκου κατασκευής των)

χωρίς αρμούς χωρίς εσωτερικά κενά ούτε από ραμποιέ τάβλες ούτε από πλακάς, ούτε από ελαφρά ξυλεία, ούτε με τοποθέτηση ηχοαπορροφητικών πλακών στο εσωτερικό τους.

Εάν είναι μεταλλικές θα κατασκευασθούν από ελάσματα πάχους κατ' ελάχιστον 1,5mm ανά επιφάνεια με εσωτερικά πολλαπλά νευρώματα και με πλήρωση άκαυστων ινωδών σκληρών πλακών εκ πετροβάμβακα ή με συνδυασμό πλακών εκ πετροβάμβακα και ελαστομερών φύλλων ή μολυβδόφυλλων, αναλόγως του οίκου κατασκευής των.

Σε κάθε περίπτωση οι ηχομονωτικές πόρτες ΔΕΝ θα κατασκευασθούν από εμπειροτέχνες αλλά από εξειδικευμένους οίκους οι οποίοι θα διαθέτουν και θα καταθέσουν τα ζητούμενα πιστοποιητικά ηχομονωτικής αξίας (\geq των 40dB τοποθετημένων θυρών, αλλά και αντοχής σε πεισικαρίσματα και μακροζωίας).

Συνολικό πάχος πορτόφυλλων όχι κάτω των 54mm και όχι άνω των 80mm.

Ασχέτως του υλικού κατασκευής των θα έχουν διπλά καβαλίκια (στο πορτόφυλλο και στην κάσσα) με διπλά λάστιχα σφράγισης (τα οποία θα δύνανται να αντικατασταθούν εύκολα στο μέλλον) και τα οποία θα ΕΞΑΣΦΑΛΙΖΟΥΝ την πλήρη και περιμετρική σφράγιση.

Λόγω του βάρους έκαστου πορτόφυλλου θα γίνει επιμελημένη προσαρμογή των εξαρτημάτων έτσι ώστε κατά την χρήση να μην παρουσιάζονται τριγμοί ή άλλοι ενοχλητικοί ήχοι.

Επίσης θα εξασφαλίζεται το άριστο κλείσιμο των πορτόφυλλων μετά την είσοδο ή έξοδο των ατόμων, το δε σφράγισμα θα επιτυγχάνεται με τυπικό μηχανισμό κλείστρου με γλώσσα άριστης ποιότητας και τυπικά χερούλια.

Για λόγους ασφαλείας των μαθητών και των καθηγητών επιβάλλεται η ύπαρξη παραθύρου ασφαλείας σε κάθε πόρτα διότι εάν ανοίξουν απότομα οι ως άνω βαριές πόρτες ο ευρισκόμενος όπισθεν αυτής μπορεί να τραυματισθεί.

Για τον λόγο αυτόν κάθε πορτόφυλλο θα φέρει σταθερό μη ανοιγόμενο παράθυρο επιτήρησης από μονό διαφανές κρύσταλλο πάχους τουλάχιστον 15mm.

Προς διευκόλυνση παιδιών χαμηλού ύψους ή ατόμων με κινητικά προβλήματα επί αμαξιδίων (μαθητών ή καθηγητών) τα ως άνω σταθερά παράθυρα θα κατασκευασθούν κατακόρυφα και όχι οριζόντια ως συνηθίζεται σε σχολικά συγκροτήματα ως σήμερα.

Ενδεικτικές διαστάσεις παραθύρου = 100cm ύψος x 25cm πλάτος με ασύμμετρη τοποθέτηση προς το μάνδαλο (χερούλι) της πόρτας και μακριά από του μεντεσέδες ώστε να πλησιάζει προς το κέντρο του δωματίου για καλύτερη επίβλεψη ασφαλείας.

Τα περιμετρικά πηγάκια θα είναι από σκληρή ξυλεία (όχι από λευκή ή μαλακή ξυλεία) στις ξύλινες πόρτες και από συμπαγές προφίλ (όχι κούφιο «Π») στις μεταλλικές, το δε κρύσταλλο θα σιλικοναρισθεί περιμετρικώς ώστε να φράξει πλήρως η περιμετρική χαραμάδα και να ΜΗΝ παραμείνουν εγκάρσιες χαραμάδες οι οποίες εκ' κατασκευής δεν θα είναι μεγαλύτερες από 2-3mm περιμετρικώς.

Για αποφυγή ατυχήματος κατά την διέλευση μαθητών ή καθηγητών, τα πορτόφυλλα θα διαθέτουν μεταλλικό χωνευτό μη εμφανή αυτόματο ανασυρόμενο ηχομονωτικό μηχανισμό σφράγισης του κάτω αρμού, βαρέως τύπου.

Ο μηχανισμός θα είναι κρυφός, ηχομονωτικού τύπου με αντίστοιχα πιστοποιητικά, αποκλειόμενων των απλών μηχανισμών που συνήθως

χρησιμοποιούνται μόνον για την συγκράτηση σκόνης ακόμη και εάν διαθέτουν ελαστική φούσκα σφράγισης αντί για βουρτσάκια. Ενδεικτικός τύπος Raven rp38 ή άλλος αντίστοιχος

Επίσης είναι δυνατόν να επιλεγεί εργοστασιακό προφίλ σφράγισης τύπου επιπαδέδιας ράμπας με ελαστικά «φτερά» κωνευτά κάτω από το σόκορο του πορτόφυλλου.

Όλοι οι μηχανισμοί σφράγισης θα διαθέτουν πιστοποιητικά ηχομονωτικής αξίας που θα βεβαιώνουν την ηχομονωτική τους αξία (του μηχανισμού) ίση ή μεγαλύτερη των 40dB και θα είναι «βιομηχανικής» αντοχής αποκλεισμένων των απλών οικιακών τύπων

Η ελάχιστη ηχομονωτική αξία των ΤΟΠΟΘΕΤΗΜΕΝΩΝ θυρών θα είναι της τάξεως των 40dB

Οι μεταλλικές κάσες θα πληρωθούν (αφού αλφαδιασθούν και ευθυγραμμιστούν) με αραιή τσιμεντοκονία ώστε να φράξουν πλήρως οι αρμοί με τα δομικά στοιχεία.

Πριν την τοποθέτηση κάθε κάσας έχοντας υπ' όψιν ότι θα χυθεί τσιμεντοκονία και δεδομένου ότι οι κάσες θα καλύπτουν διπλή δρομική τουβλοδομή με παρεμβολή ινωδών πλακών, θα σφηνωθούν σκληρές πλάκες από πετροβάμβακα φ.ειδ. βάρους 80 – 100kgr/3 πάχους 5cm στα περιμετρικά κενά, ώστε να μην διαχυθεί η τσιμεντοκονία ανεξέλεγκτα στα κενά των τοίχων.

Λόγω του βάρους κάθε πορτόφυλλου όλα τα επί μέρους εξαρτήματα όπως μεντεσέδες, χερούλια, κλειδαριές με γλώσσα, αφαλοί ασφαλείας κλπ θα είναι αρίστης ποιότητας και ανεγνωρισμένου οίκου αποκλειόμενων φθηνών απομιμήσεων.

Οι πόρτες μεγάλης ηχομονωτικής αξίας για λόγους ασφαλείας και προστασίας από εγκλωβισμό, προτείνεται να έχουν μεντεσέδες με μικρό έκκεντρο μάσκουλο (ώστε ο άξονας του μεντεσέ να ευρίσκεται στην περασιά της κάσας και όχι στον διαχωριστικό αρμό, κάσας / πόρτας) και επιπλέον να έχουν αφαιρούμενο περαστό πείρο και όχι σταθερό πακτωμένο πείρο (όπως είναι οι πείροι με μπίλια) έτσι ώστε να είναι δυνατή η αφαίρεση των πείρων για την απομάκρυνση του πορτόφυλλου εφ' όσον ποτέ απαιτηθεί ή κλειστεί μαθητής εντός της αίθουσας.

Επίσης για λόγους ασφαλείας θα ήταν σκόπιμο να μην παραμείνουν τα κλειδιά επί των αφιών ασφαλείας (ώστε να μην κλειδώνουν οι ηχομονωτικές πόρτες) αλλά να φυλάσσονται σε ειδικό χώρο π.χ Γραφείο Δ/τού

Πόρτες Υπόλοιπων Χώρων

Οι πόρτες των υπόλοιπων χώρων όπως χώροι διδασκαλίας τυπικών μαθημάτων (συγκρότημα Κ2) χωρίς παραγωγή θορύβων ή μουσικής ή θεατρικών παραστάσεων μπορεί να είναι ηχομονωτικού τύπου αλλά μικρότερης ηχομονωτικής αξίας με τις ίδιες απαιτήσεις ως περιγράφηκαν σε προηγούμενες παραγράφους ήτοι συμπαγής ξύλινες ή μεταλλικές με διπλά καβαλίκια, διπλά ελαστικά σφραγιστικά προφίλ, ανασυρόμενο ηχομονωτικό μηχανισμό κλπ με τις εξής διαφορές:

Πάχος 54 έως 65mm

Κρύσταλλο επιτήρησης 12mm

Ηχομονωτική αξία της τάξεως των 35dBA (τοποθετημένες πόρτες)

Καμία πόρτα (εκτός πιθανώς των αποθηκών και άλλων παρεμφερών χώρων) δεν θα είναι απλή ταμπλαδωτή κούφια ελαφροβαρής πόρτα, διότι η χρήση των χώρων όπως έχει αποδειχτεί σε άλλα μουσικά σχολεία μπορεί να αλλάξει στο μέλλον και ως εκ' τούτου πρέπει να εξασφαλίζεται η στοιχειώδης ηχομονωτική αξία όλων των χώρων.

ΔΑΠΕΔΑ

Κοινή διαστρωμάτωση τουλάχιστον σε όλους τους χώρους του συγκροτήματος Κ3.

Δεδομένης της ειδικής χρήσης του κτιρίου, τα δάπεδα θα εξασφαλίζουν την απαιτούμενη αερόφερτη ηχομονωτική αξία και θα προσφέρουν επιπλέον και στερεόφερτη αποκοπή των θορύβων.

Για τον λόγο αυτόν θα κατασκευασθούν ως κάτωθι:

1^ο) Ολοκληρώνεται το χτίσιμο του εξωτερικού δρομικού κελύφους του εξωτερικού τοίχου ΜΟΝΟΝ.

2^ο) Γίνεται πλήρη διάστρωση σε όλη την επιφάνεια της σκυροδετημένης πλάκας ελαστομερούς υλικού ακριλικής ή ασφαλτικής βάσης ειδικού βάρους όχι κάτω των $1300\text{kg}/\text{m}^3$ με ελαστομέρεια της τάξεως του 200% ως υπόστρωμα, με πολλαπλό ψεκασμό airless, ώστε να επιτευχθεί ομοιόμορφο πάχος 2,5 έως 3,5mm ακολουθώντας την τυπική πρακτική (αφαίρεση σαθρών, απλή εξομάλυνση, σκούπισμα, διαβροχή, αστάρωμα κλπ). Κάθε διάστρωση θα γίνεται μόλις στεγνώσει πλήρως η προηγούμενη στρώση και όχι όλο το πάχος ταυτοχρόνως.

Κατά προτίμηση η κάθε διάστρωση θα γίνεται με προσθήκη χρωστικής ουσίας ώστε να είναι ευκολότερος ο αυτοέλεγχος του πάχους διάστρωσης από τον χειριστή του μηχανήματος .

3^ο) Γίνονται τα χτισίματα των εσωτερικών τοίχων μετά από παρέλευση τουλάχιστον 14 ημερών από την τελευταία ελαστομερή στρώση, ώστε να ολοκληρωθεί ο πλήρης πολυμερισμός του υλικού υποστρώματος, ασχέτως καιρικών συνθηκών χωρίς να γίνουν τα σφηνώματα οροφής τα

οποία θα γίνουν μετά από παρέλευση άλλων 14 ημερών ώστε να σκληρυνθούν και να «κάτσουν» όλα τα επιμέρους υλικά (λάσπες, αρμοί, υπόστρωμα κλπ)

4^{ov}) Γίνονται τα γεμίσματα των δαπέδων των χώρων με τυπικό γκρό μπετόν ή απλό γαρμπιλωμοσαϊκό αποκλειόμενων ελαφροκονιαμάτων πάσης μορφής, σε πάχη όχι μικρότερα των 10cm σε κανένα σημείο, με χρήση δονητικής τάβλας εξομάλυνσης.

Θα δοθεί ιδιαίτερη προσοχή ώστε κατά την διάστρωση των γεμισμάτων, να επιτευχθεί λεία και επίπεδη τελική επιφάνεια, (όχι μόνον με το μυστρί) ώστε να αποφευχθούν τα μετέπειτα έντονα τριψίματα και λειάνσεις που θα προκαλέσουν δονήσεις και πιθανές αποκολλήσεις εκ του υποστρώματος. Για την αρμολόγηση του π.χ γαρμπιλωμοσαϊκού θα ακολουθηθεί η τυπική σωστή πρακτική.

5^{ov}) Δεδομένης της ύπαρξης του ελαστομερούς υλικού υποστρώματος και των ρευμάτων αέρα που θα επικρατούν στην οικοδομή, υπάρχει το ενδεχόμενο να παρουσιασθεί ανομοιόμορφη ξήρανση των γεμισμάτων με αποτέλεσμα την δημιουργία τάσεων ερπυσμού, ρηγματώσεων, αποκολλήσεων, κλπ.

Για τον λόγο αυτόν είναι επιβεβλημένη η αργή ξήρανση των γεμισμάτων και θα απαιτηθεί κάλυψή των με αεροπερατά υλικά (όχι φύλλα πλαστικού) π.χ υγρά υφάσματα, λινάτσες, χαρτιά σε ρολό κλπ με τακτικές ελαφρές διαβροχές.

Σε καμία περίπτωση δεν θα γίνεται έντονο «πότισμα» των γεμισμάτων αλλά απλή διαβροχή των 2 ή 3 φορές τις πρώτες ημέρες. Εάν απαιτηθούν τριψίματα ή εξομαλύνσεις της επιφανείας, θα γίνουν σ' αυτήν την φάση πριν την τελική σκλήρυνση των γεμισμάτων

6^{ov}) Μετά την ολοκληρωτική σκλήρυνση και στέγνωμα των γεμισμάτων και αφού ολοκληρωθούν όλες οι αναγκαίες υπόλοιπες εργασίες (π.χ ηλεκτρολόγων, υδραυλικών, σοβατζήδων, αλουμινάδων, βαφένων κ.ο.κ.) θα ακολουθήσει η τελική φάση του δαπέδου.

7^{ov}) Η τελική επιφάνεια του δαπέδου θα είναι πλήρως επίπεδη και λεία, (από προηγούμενη φάση κατασκευής) και αφού ξυστεί με κατάλληλο ξέστρο ώστε να αποκολληθούν πλήρως όλα τα πιθανά υπολείμματα σοβάδων, ή ακόμη και σταξιμάτων από χρώμα ή άλλες προεξέχουσες ανωμαλίες και αφού στοκαρισθούν και επιπεδωθούν επιμελώς όλες οι ατέλειες ή εσοχές της επιφάνειας, θα σκουπισθεί επιμελώς με σκληρές σκούπες.

Θα ακολουθήσει επιμελημένη αποκονίωση με μαλακές σκούπες και σε συνέχεια με βιομηχανική απορροφητική ηλεκτρική σκούπα

Ο τελικός στόχος είναι να γίνει διάστρωση ελαστομερούς δαπέδου βινιλικού τύπου, πιστοποιημένης αντοχής για χρήση σε σχολικές αίθουσες, ελάχιστου πάχους 2,5mm είτε σε μορφή πλακιδίων είτε σε μορφή ρολού και να τοποθετηθούν αντίστοιχα ελαστομερή σοβατεπί.

Για τον λόγο αυτόν θα ακολουθηθούν οι οδηγίες και εργασίες προετοιμασίας του δαπέδου του οίκου κατασκευής του ελαστομερούς δαπέδου.

Σε κάθε περίπτωση Πριν την τελική διάστρωση των βινιλικών δαπέδων θα εξασφαλισθεί ότι το υπόστρωμα θα είναι πλήρως στεγνό και χωρίς υπερβολική αλκαλικότητα και για τον σκοπό αυτόν μπορούν να γίνουν οι κατάλληλοι έλεγχοι (εργαστηριακοί ή εργοταξιακοί) ή να ακολουθηθεί δοκιμαστική διάστρωση ορισμένων πλακιδίων σε διάσπαρτες θέσεις και να γίνει παρακολούθηση της συγκόλλησής τους για τουλάχιστον 3 ημέρες όπου δεν πρέπει να παρατηρηθεί καμία απολύτως αποκόλληση (μερική ή σημειακή).

Επιπλέον στην επιφάνεια δεν θα υπάρχουν λάδια, χρώματα, βερνίκια ή πρόσμικτα σκυροδέματος π.χ σιλικονούχας βάσης κλπ που δεν θα επιτρέψουν την άριστη πρόσφυση των βινιλικών πλακιδίων ή ρολών.

Αφαίρεσή τους με χρήση διαλυτών, βενζίνης, κλπ απαγορεύεται διότι είναι δυνατόν να επηρεασθεί η μακροζωία της κόλλας των πλακιδίων ή ακόμη και αυτό καθ' αυτό το πλακίδιο και να μεταβληθεί η ηχομονωτική / αντικραδασμική τους αξία σε κρουσιγεννή θόρυβο.

ΠΡΟΣΟΧΗ

Σε περίπτωση που διαπιστωθεί ότι στην τελική επιφάνεια του γκρό beton γεμίματος έχει δημιουργηθεί λεπτή επιφάνεια ~2-3mm από (στεγνά πλέον) τοιμεντόνερα είτε από χρήση πλεονάζοντος νερού στο μίγμα, είτε λόγω υπερβολικού χτυπήματος της επιφάνειας, είτε λόγω κακής κοκομετρικής διαβάθμισης των αδρανών κλπ τότε θα πρέπει να αυξηθεί η τραχύτητά της επιφάνειας ώστε να έχει άριστη πρόσφυση η κόλλα των ελαστομερών δαπέδων και να μην παρουσιασθούν «κουφωμένες» επιφάνειες που θα μπορούσαν να επηρεάσουν την ηχητική συμπεριφορά των υλικών.

Η εκτράχυνση της ως άνω επιφάνειας θα γίνει μόνον με διαδικασία ξηρής σφαιροβολής και όχι με διαδικασίες τριβής, ειδικώς δε όχι με διαδικασίες υγρής τριβής διότι ο στόχος είναι να δημιουργηθεί πορώδης επίπεδη και λεία επιφάνεια και όχι να φραχθούν εκ νέου οι πόροι από σκόνες ή από γαλάκτωμα σκόνης +νερού.

Εάν λόγω δημιουργίας πολλαπλών προεξοχών και ανωμαλιών της τελικής επιφάνειας του γρο μπετόν (κατά την σκλήρυνση του) είναι επιβεβλημένη η χρήση μηχανών τριβής για να εξομαλυνθούν οι ανωμαλίες τότε και μόνον θα γίνει χρήση τους.

Κατόπιν θα ακολουθήσει αναγκαστικώς η διαδικασία ξηρής σφαιροβολής για να δημιουργηθεί το ζητούμενο τελικό πορώδες της επιφάνειας και κατόπιν θα ξεκινήσει η διαδικασία και προεργασία για την διάστρωση των δαπέδων.

Το υλικό δαπέδου που θα χρησιμοποιηθεί τουλάχιστον στις μικρές και μεσαίες αίθουσες διδασκαλίας, αίθουσες χορωδιών και μουσικά εργαστήρια, θα έχει τις κάτωθι ελάχιστες προδιαγραφές:

Χρώμα	= επιλογή της υπηρεσίας
Πάχος	= όχι μικρότερο των 2,5mm
Υλικό	= πλακίδια ή ρολό βινιλικού τύπου
Τελική επιφάνεια	= διαφανές βινίλιο υψηλής αντοχής
Σκληρότητα	= της τάξεως των 70 ShoreA
Υγιεινή	= αντοχή σε βακτήρια, μούχλα, τρωκτικά
Αντοχή χημικών	= αντοχής σε υλικά οικοδομικής χρήσεως
Διαπερατότητα υγρών	= Μη διαπερατή επιφάνεια (πλακίδιο + αρμός)
Αντοχή υπεριώδους ακτινοβολίας	= ΝΑΙ
Πυραντοχή	= τουλάχιστον αυτοσβεννόμενο
Παραγωγή καπνών	= μη τοξικών
Αντιολισθητικότητα	= ναι
Αρμολόγηση	= στεγανή, με ελαστομερές υλικό αρμών
Ανακύκλωση	= Ανακυκλούμενο υλικό
Αμίαντος	= Χωρίς περιεκτικότητα αμιάντου

Η χρωματική ποικιλία στις διάφορες αίθουσες θα επιλεγεί από την υπηρεσία από το χρωματικό κατάλογο του οίκου κατασκευής του υλικού.

Για την σωστή διάστρωσή του θα ακολουθηθούν όλες οι προδιαγραφές και απαιτήσεις του οίκου κατασκευής π.χ καθαρισμός επιφανειών, ασταρώματα, συγκεκριμένο ποσοστό υγρασίας της επιφάνειας επί της οποίας θα διαστρωθεί, κατάλληλες κόλες κλπ

ΑΚΟΥΣΤΙΚΗ ΧΩΡΩΝ

ΑΚΟΥΣΤΙΚΗ ΑΙΘΟΥΣΩΝ

Όλα τα περιγραφόμενα στα προηγούμενα κεφάλαια έχουν ως στόχο την ηχομονωτική βελτίωση και τον περιορισμό των ηχοδιαφυγών.

Εκτός της αυξημένης ηχομονωτικής αξίας των χώρων απαιτείται και καλή ακουστική σε κάθε χώρο ώστε να είναι σαφή τα μουσικά ερεθίσματα, να υπάρχει καλή αντίληψη της απόκρισης των οργάνων αναλόγως του τρόπου παιξίματος, να είναι σαφώς ακουστά τα εφέ που δίδει ο χειριστής ή εκπαιδευτής των οργάνων π.χ. vibrato, να μην υπάρχει ασάφεια στην αντίληψη κάθε νότας και να είναι καταληπτή η ομιλία των καθηγητών κατά την διεξαγωγή των παραδόσεων.

Για τον σκοπό αυτόν εντός κάθε αίθουσας θα τοποθετηθούν προκατασκευασμένα και βιομηχανοποιημένα έτοιμα ηχοαπορροφητικά στοιχεία, από ειδικευμένους οίκους, αποκλειόμενων ιδιοκατασκευών αμφίβολης ακουστικής συμπεριφοράς και ποιότητας.

Μόνον στους χώρους γραφείων είναι δυνατόν να τοποθετηθούν τυπικές ηχοαπορροφητικές ψευδοροφές π.χ. ορυκτών ινών με δείκτη NRC 0,65

Η ζητούμενη συμπεριφορά των ηχοαπορροφητικών στοιχείων όλων των αιθουσών είναι να προσφέρουν κυρίως έντονη ηχοαπορρόφηση σε ολόκληρο το ακουστικό φάσμα και να μην είναι συντονιζόμενα μόνο σε κάποιο συγκεκριμένο συχνотικό εύρος που θα παραμόρφωνε την ποιότητα και αντίληψη της μουσικής.

Δεδομένων των λείων και επίπεδων επιφανειών των τοίχων, δαπέδου και οροφής ο στόχος για να διορθωθεί η ακουστική κάθε χώρου είναι η τοποθέτηση ηχοαπορροφητικών κατασκευών ευρέως ηχοαπορροφητικού φάσματος με έμφαση στην συχνотική περιοχή της ομιλίας τυπικού ανθρώπου.

Ο στόχος δεν είναι να γεμίσει η κάθε αίθουσα με ηχοαπορροφητικά υλικά η οποία έτσι θα μπορούσε να «πνιγεί» ακουστικά, αλλά να τοποθετηθούν μόνον τόσα όσα είναι απολύτως απαραίτητα για την καλή διαύγεια των ομιλιών και της μουσικής.

Στους επισυναπτόμενους υπολογισμούς εμφανίζεται η ως άνω «καθαρότητα» ήχων σε ολόκληρο το ακουστικό φάσμα «βλέπε την εξομάλυνση της καμπύλης στο “διάγραμμα σύγκρισης των χρόνων Αντήρησης” μετά την τοποθέτηση των ΗΧΟΠΡΙΣΜΑΤΩΝ ή άλλων αντίστοιχων υλικών στην οροφή»

Η ως άνω αντιμετώπιση όλων των αιθουσών είναι επιβεβλημένη ακόμη και για τυπικά σχολικά συγκροτήματα, πόσον μάλλον για μουσικό σχολικό συγκρότημα, απ’ όπου οι μαθητές οφείλουν να αποκτήσουν και κριτήρια ακουστικής συμπεριφοράς των χώρων και όχι μόνον των οργάνων.

Οι κάτωθι απαιτήσεις επιτυγχάνονται εύκολα με την προσθαφαίρεση του πλήθους των ειδικών ηχοαπορροφητικών ΗΧΟΠΡΙΣΜΑΤΩΝ της οροφής (βλ. επόμενο κεφάλαιο).

Μέσος χρόνος αντήχησης = ομαλοποιημένος, κάτω του 1sec

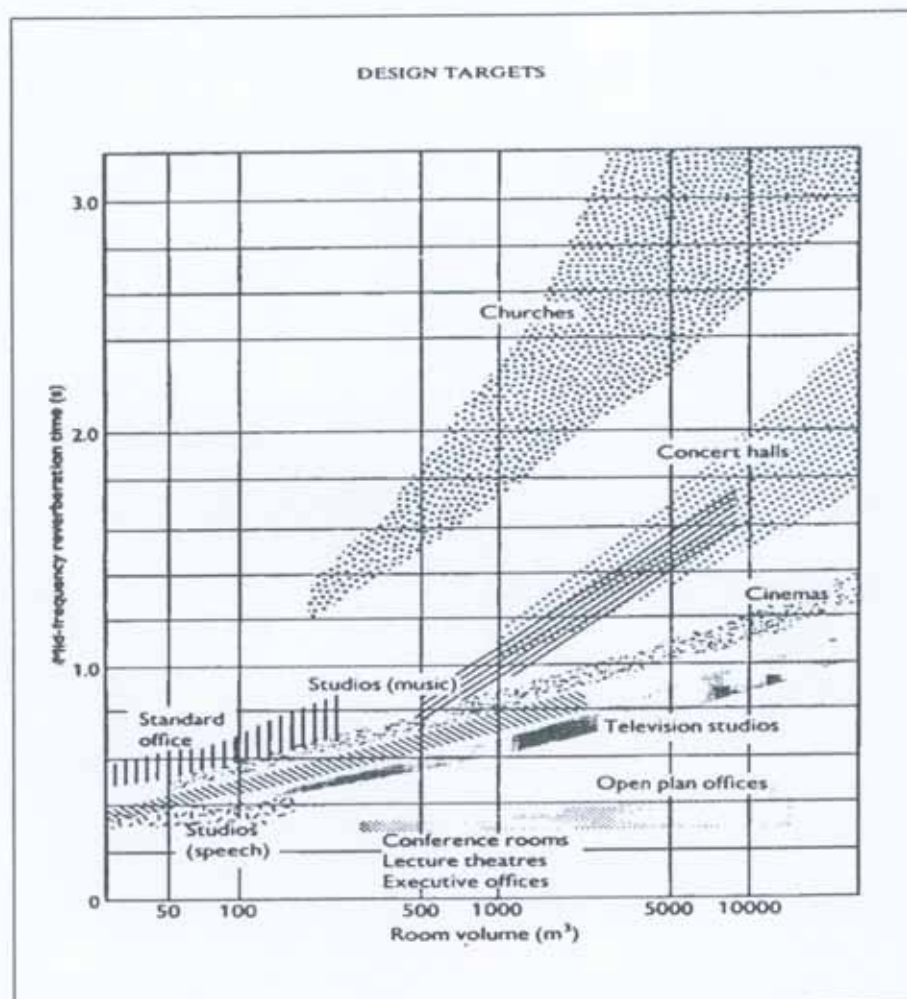
Ακουστική απαίτηση των Αιθουσών = Πολύ καλή

Μέσος χρόνος αντήχησης = ομαλοποιημένος, της τάξεως του 1sec αλλά κάτω από 1,4 sec.

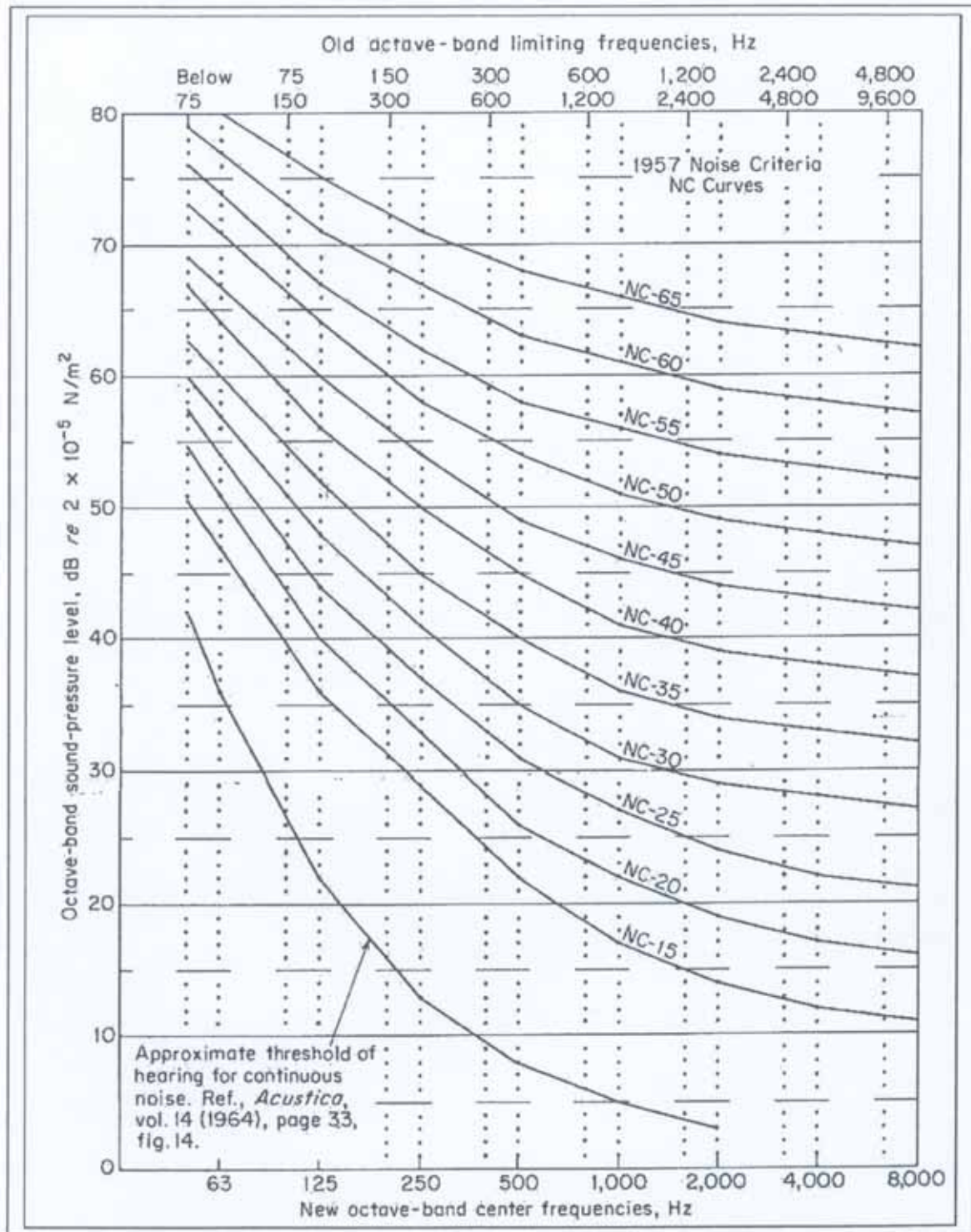
Ακουστική απαίτηση των ομαδικών Αιθουσών = Καλή

Μέσος χρόνος αντήχησης = ομαλοποιημένος, κάτω του 2sec

Ακουστική απαίτηση των Διαδρόμων = Μέτρια



Όπου χρησιμοποιείται ο όρος ομαλοποίηση, σημαίνει ότι γίνεται συμμόρφωση με την γενική μορφή των καμπυλών NC



ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΑΚΟΥΣΤΙΚΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

1^ο) Πρέπει να προσφέρουν την ζητούμενη και προδιαγραφόμενη στην παρούσα μελέτη συχνοτική ηχοαπορροφητική αξία

2^ο) Πρέπει να είναι πλήρως άκαυστα κατά DIN 4102 A1 ή A2 αποκλειόμενων των αυτοσβενήμενων ή δύσκολα αναφλέξιμων υλικών.

3^ο) Πρέπει να μην παράγουν τοξικούς καπνούς σε συνθήκες πυρκαϊάς

4^ο) Πρέπει να μην στάζουν πυρωμένες μάζες υλικού σε συνθήκες πυρκαϊάς

5^ο) Πρέπει να είναι τοποθετημένα σε δυσπρόσιτα για τους μαθητές σημεία.

6^ο) Πρέπει να προσφέρουν καλή μηχανική προστασία από απόσχιση της μάζας τους και να ανθίστανται σε πιθανή κακομεταχείριση.

7^ο) Πρέπει να είναι κατασκευασμένα από ηχοπερατά νευρωμένα μεταλλικά ελάσματα, να διαθέτουν «βιομηχανική» αντοχή και να εξασφαλίζουν μεγάλη διάρκεια ακουστικής ζωής ακόμη και σε συνθήκες εσκεμμένης βανδαλιστικής ενέργειας.

8^ο) Πρέπει να μην μπορούν να απομακρύνονται από την θέση τους από μαθητές (τουλάχιστον χωρίς ειδικά εργαλεία)

9^ο) Πρέπει να μην έχουν ανάγκη συντήρησης και να έχουν πολύ μεγάλη διάρκεια ωφέλιμης ακουστικής ζωής

10^ο) Πρέπει να μπορούν να καθαρίζονται εύκολα.

11^{ον}) Πρέπει να μην προσβάλλονται από τρωκτικά, έντομα, υγρασίες κλπ

12^{ον}) Πρέπει να είναι αισθητικά αποδεκτά, και σε διάφορους χρωματισμούς

13^{ον}) Πρέπει να μην εμποδίζουν την διάδοση ή διάχυση του φυσικού φωτός εντός των αιθουσών.

14^{ον}) Πρέπει να μην περιορίζουν τον εσωτερικό καθαρό χώρο κάθε αιθούσης

15^{ον}) Πρέπει ο τρόπος στερέωσής των να επιτρέπει την μελλοντική απομάκρυνσή των (με ειδικά εργαλεία) και να μην πακτωθούν η στερεωθούν μόνιμα και άκαμπτα εντός των αιθουσών

16^{ον}) Πρέπει να επιτρέπουν την τοποθέτηση ευθύγραμμων φωτιστικών σωμάτων στην οροφή της αίθουσας και να μην δημιουργούν θάμβωση ή σκιές

17^{ον}) Πρέπει να έχουν πάχος (κρέμαση) μεταξύ 20 και 30cm

18^{ον}) Πρέπει να είναι προϊόντα ειδικευμένου ακουστικού οίκου Ελληνικού κατασκευαστή, από αντίστοιχα πιστοποιητικά και βεβαιώσεις συμπεριφοράς, σύμφωνα με τους υπολογισμούς της μελέτης.

19^{ον}) Αποκλείονται κατασκευές υπό τύπου ψευδοροφής με τυπικό μεταλλικό σκελετό και απλή τοποθέτηση ηχοαπορροφητικών πλακών.

20^{ον}) Αποκλείονται ιδιοκατασκευές ή αυθαίρετες αντικαταστάσεις υλικών που δεν πληρούν Κατ' Ελάχιστον τα ως άνω.

ΕΠΙΛΟΓΗ ΚΑΙ ΠΛΗΘΟΣ ΥΛΙΚΩΝ

Τα ηχοαπορροφητικά υλικά και κατασκευές θα είναι τύπου ανάστροφης πυραμίδας με 6 ή 8 πλευρές, μέγιστου πάχους (κρέμαση) όχι άνω των 25cm και όχι κάτω των 20cm, θα έχουν εξωτερική προστασία (το σχήμα της πυραμίδας) από διάτρητα ηχοπερατά νευρωμένα ελάσματα, θα τοποθετηθούν σταθερά με μεταλλικά βύσματα στην οροφή κάθε αίθουσας και θα είναι διασκορπισμένα ομοιόμορφα.

Ενδεικτικές τυπικές ακουστικές κατασκευές που υπερκαλύπτουν τις ως άνω απαιτήσεις είναι τα άκαυστα και άσηπτα ΗΧΟΠΡΙΣΜΑΤΑ που διαθέτουν μηχανική προστασία από διάτρητα ελάσματα με πρόσθετες νευρώσεις και ενισχύσεις, σε διάφορους χρωματισμούς ή άλλα υλικά αντίστοιχων ιδιοτήτων και αντοχής.

Για τις μικρές αίθουσες ατομικής διδασκαλίας :

Ελάχιστη ποσότητα = 8 τεμάχια (80x80cm)

Για τις μεσαίες αίθουσες ατομικής διδασκαλίας, πνευστών, κρουστών :

Ελάχιστη ποσότητα = 15 τεμάχια (80x80cm)

Για τις μεγάλες αίθουσες του Κ1 όπως: Εργαστήρια μουσικών συνόλων, χορωδιών, μουσικής τεχνολογίας καθώς και ομαδικής διδασκαλίας, Βιβλιοθήκης και παραδοσιακών χώρων του Κ2 :

Ελάχιστη ποσότητα = 28-30 τεμάχια (80x80cm)

Αναλόγως των διαστάσεων των ΗΧΟΠΡΙΣΜΑΤΩΝ ή των αντίστοιχων υλικών που θα επιλεγούν, θα γίνει η αναγωγή τους στα ως άνω εμβαδά άνοψης. Ως εμβαδόν άνοψης νοείται το εμβαδόν που καταλαμβάνει στην σχεδιαστική του άνοψη το υλικό μη υπολογίζοντας τις κεκλιμένες επιφάνειες του ηχοπρίσματος ως ενεργό μήκος.

ΔΙΑΔΡΟΜΟΙ – ΧΩΡΟΙ ΔΙΑΛΕΙΜΑΤΟΣ

Οι διάδρομοι και οι χώροι διαλείματος ανά όροφο του συγκροτήματος Κ3 θα εξυπηρετούν τριπλό σκοπό

- A) Μετακίνηση ατόμων
- B) Όδευση δικτύων
- Γ) Πρόσθετη ηχομόνωση των αιθουσών

Δεδομένου ότι το δάπεδό τους θα είναι από λείο και σκληρό υλικό όπως π.χ μάρμαρο, και τα Α και Β είναι αυτονόητα, γίνεται πρόσθετη ανάλυση των ακουστικών και κατασκευαστικών απαιτήσεων της περίπτωσης «Γ»

Έχει παρατηρηθεί ότι οι μαθητές που συγκεντρώνονται στον διάδρομο για οποιοδήποτε λόγο ή περνούν απ' αυτόν, δημιουργούν προβλήματα ηχορύπανσης όχι μόνον στην αίθουσα έξω από την οποία έχουν συγκεντρωθεί αλλά λόγω του έντονου ανακλαστικού πεδίου που επικρατεί στους διαδρόμους και τα κλιμακοστάσια, ενοχλούνται αρκετές αίθουσες σε αρκετά μεγάλη απόσταση.

Επίσης οι ηχοδιαφυγές μέσω των θυρών που δεν σφραγίζουν καλά ή που έχουν φθαρεί και δεν έχουν αντικατασταθεί τα ελαστικά προφίλ σφράγισης των, δημιουργούν προβλήματα σε παρακείμενες αίθουσες.

Για τους ως άνω λόγους θα τοποθετηθούν ηχοαπορροφητικά στοιχεία εντός των διαδρόμων, στην οροφή τους ώστε να μην είναι προσπελάσιμα.

Δεδομένου ότι στο συγκεκριμένο συγκρότημα δεν τρέχουν αεραγωγοί διαμέσω των διαδρόμων δεν υπάρχει απαίτηση για την κατασκευή

ψευδοροφής, οπότε τα ηχοαπορροφητικά στοιχεία θα μονταρισθούν απ' ευθείας στην οροφή των διαδρόμων και των κλιμακοστασιών, θα είναι εμφανή και θα είναι ενδεικτικού τύπου ΗΧΟΠΡΙΣΜΑ όπως και στις αίθουσες.

Άρα πρέπει να καλύπτονται οι ελάχιστες απαιτήσεις ακουστικής και αντοχής των ηχοαπορροφητικών στοιχείων όπως αυτά προδιαγάφησαν σε προηγούμενο κεφάλαιο.

Τα ηχοπρίσματα θα τοποθετηθούν σε δύο παράλληλες σειρές κατά μήκος των διαδρόμων και θα αφήνουν ικανό χώρο για την τοποθέτηση φωτιστικών σωμάτων σε διάταξη ένα ηχοπρίσμα ανά τρία μήκη.

Ενδεικτική διάσταση ηχοπρίσματος = 80x80cm x25cm κρέμαση σε απόχρωση σύμφωνα με το δειγματολόγιο του οίκου κατασκευής και με βίδωμα μέσω κατάλληλων βυσμάτων απ' ευθείας στην οροφή.

ΗΧΟΜΟΝΩΣΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

ΗΧΟΜΟΝΩΣΗ ΣΤΕΡΕΟΦΕΡΤΩΝ ΔΟΝΗΣΕΩΝ

Όλα τα μηχανήματα μηχανολογικών εγκαταστάσεων θα εδραστούν αντικραδασμικά επί κατάλληλων αντικραδασμικών εδράσεων.

Ο στόχος είναι να αποκοπούν οι στερεόφερτες δονήσεις και ηχομεταδόσεις προς το υπόλοιπο κτιριακό συγκρότημα

Όλα τα μηχανήματα που θα εγκατασταθούν π.χ λέβητες, αντλίες, μηχανοστάσια ανελκυστήρων, κλιματιστικά μηχανήματα, φυγοκεντρικοί και αξονικοί ανεμιστήρες κλπ θα εδραστούν σε ελαστικές αντικραδασμικές βάσεις ή πέλματα έτσι ώστε να διαθέτουν συχνότητα ιδιοσυντονισμού χαμηλότερη από την διεγέρτρια δύναμη εκάστου συγκροτήματος.

Μόνον τα μηχανήματα που θα εδραστούν πλησίον ή υπεράνω κρίσιμων χώρων π.χ κλιματιστικά μηχανήματα δώματος, θα εδραστούν επί σκυροδετημένης υπερυψωμένης βάσης με παρεμβολή ελατηριωτών αντικραδασμικών εδράσεων.

Οι ελατηριωτές αντικραδασμικές εδράσεις θα έχουν συχνότητα ιδιοσυντονισμού κάτω των 3,5Hz θα είναι μικτές, με ελατήρια και ελαστικά πέλματα από EPDM σε σκληρότητα όχι άνω των 60 shore A.

Επίσης οι ελατηριωτές αντικραδασμικές εδράσεις θα διαθέτουν σύστημα ανάσχεσης των ελατηρίων από τυχαία αύξουσα ταλάντωση και κάθε μηχανήμα θα διαθέτει ολισθαίνοντα στοιχεία που θα το συγκρατούν στην θέση του και θα αποτρέπουν τυχαία πλευρική μετατόπιση.

Τις ως άνω ιδιότητες καλύπτουν οι ελατηριωτές εδράσεις STATOR_100x ή άλλες αντίστοιχες

Όλες οι σωλήνες που θα τροφοδοτούν τα ως άνω εδρασμένα μηχανήματα θα έχουν επιπροσθέτως αντικραδασμικές και διαστολικές ελαστικές διατάξεις (φούσκες) αντοχής σε UV, στα σημεία που εισέρχονται και εξέρχονται από κάθε μηχανήμα.

ΠΡΟΣΟΧΗ

Ειδικά σε μηχανήματα (πάσης φύσεως) που είναι αντικραδασμικά εδρασμένα επί ελατηριωτών βάσεων, παρατηρούνται έντονες και αναμενόμενες μετακινήσεις ειδικά στην φάση έναυσης καθώς και στην φάση παύσης της λειτουργίας των.

Αυτό έχει ως συνέπεια η παρεμβολή αντικραδασμικών διαστολικών τεμαχίων σε όλες τις σωλήνες που εισέρχονται και εξέρχονται από το μηχανήμα να είναι επιβεβλημένη ώστε να μην παρουσιασθούν ρηγματώσεις των σωλήνων.

Τονίζεται ότι καλόν θα ήταν τα ελαστικού τύπου διαστολικά τεμάχια να προστατεύονται από την ηλιακή ακτινοβολία καθώς και από την επικάθιση χιονιού για μεγαλύτερη διάρκεια ζωής.

ΕΞΑΕΡΙΣΤΙΚΟ / ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ**ΗΧΟΠΑΓΙΔΕΣ**

Σε κάθε κανάλι προσαγωγής και απαγωγής αέρα προς και από το εκάστοτε μελετούμενο συγκρότημα θα παρεμβάλλονται ηχοπαγίδες για την μείωση των θορύβων που δημιουργούνται από τις εξαεριστικές ή κλιματιστικές μονάδες και μεταδίδονται μέσω των αγωγών και των στομιών προς τους διάφορους χώρους.

Οι ηχοπαγίδες θα έχουν ενεργό μήκος όχι μικρότερο του 1,00m και θα συνοδεύονται με κατάλληλο διαστολικό και συστολικό τεμάχιο κλίσεως 7%, (διότι έχουν μεγαλύτερη διατομή από το κανάλι που προστατεύουν)

Σε διάφορες θέσεις του δικτύου και σύμφωνα με την μηχανολογική μελέτη, θα τοποθετηθούν ηχοπαγίδες με σκοπό αφ' ενός να απομειωθεί η μετάδοση θορύβου από κλιματιστικές συσκευές και ανεμιστήρες στους χώρους κύριας χρήσης και αφαιτέρου η μετάδοση θορύβου στους επί μέρους χώρους.

Οι ηχοπαγίδες που θα εγκατασταθούν θα είναι εργοστασιακής κατασκευής και θα περιλαμβάνουν κέλυφος από γαλβανισμένο χαλυβδόφυλλο με φλάντζες στα δύο άκρα, κατάλληλων διαστάσεων για την διακινούμενη ποσότητα αέρα με εσωτερικά κατακόρυφα στοιχεία με πλήρωση από κατάλληλα διαστρωμένο ηχοαπορροφητικό υλικό με αντοχή σε φθορά, στον χρόνο, και σε απόσχιση λόγω ροής κλπ.

Τα χείλη προσβολής και εκφυγής κάθε στοιχείου θα είναι αεροδυναμικού σχεδιασμού για τον περιορισμό της πτώσης πίεσης.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά των ηχοπαγίδων καθορίζονται κατά περίπτωση ώστε η πτώση πίεσης στην ηχοπαγίδα σε καμιά περίπτωση να

μην υπερβαίνει τα 80 Pa η δε απορρόφηση ήχου να είναι η επιβαλλόμενη ώστε η στάθμη θορύβου στους επί μέρους χώρους να είναι η κατάλληλη για την χρήση των χώρων.

Επίσης τα υλικά πλήρωσης των ηχοπαγίδων θα είναι άκαυστα, άσηπτα, προστατευμένα από απόσχιση των λόγω ροής του αέρα με κατάλληλη πρόσθετη ηχοπερατή άκαυστη επένδυση και ηχοαπορροφητικής αξίας ανά περίπτωση.

Η πυκνότητα των εμφανών υλικών δεν θα είναι κάτω των 60kg/m³ και θα είναι εργοστασιακά συγκολλημένες με τα ως άνω ηχοπερατά υαλοϋφάσματα.

Ειδικά οι ηχοπαγίδες που προσάγουν αέρα σε κάθε χώρο, θα φέρουν πρόσθετο γαλβανισμένο ηχοπερατό έλασμα το οποίο θα συγκρατεί τα ηχοαπορροφητικά υλικά στην θέση τους και δεν θα τους επιτρέπει την αποσάθρωση.

Οι ηχοπαγίδες θα είναι κατασκευής ειδικευμένου οίκου αποκλειόμενων των ιδιοκατασκευών.

Επισημαίνεται ότι οι ταχύτητες αέρα στους διακλαδωμένους αγωγούς δεν θα είναι άνω των 2,5m/sec και ως εκ' τούτου απαιτείται κατάλληλη υπερδιαστασιολόγησή τους.

Όλοι οι αεραγωγοί θα αναρτώνται κατά τρόπο ελαστικό από αντικραδασμικές αναρτήσεις.

Μέρος β!

ΑΙΘΟΥΣΑ ΠΟΛΛΑΠΛΩΝ ΧΡΗΣΕΩΝ

ΑΙΘΟΥΣΑ ΠΟΛΛΑΠΛΩΝ ΧΡΗΣΕΩΝ

ΣΚΟΠΟΣ

Ο σκοπός της παρούσης μελέτης Ακουστικής και Ηχομόνωσης έχει ως στόχο να καθορίσει τις ελάχιστες ακουστικές και ηχομονωτικές απαιτήσεις για την κατασκευή της αίθουσας Πολλαπλών Χρήσεων του νέου Μουσικού Γυμνασίου & Λυκείου Καρδίτσας

Ο κύριος στόχος της παρούσης, εκτός από την προδιαγραφή υλικών και καθορισμού μεθοδολογίας κατασκευής, στοχεύει στην κατανόηση εκ' μέρους του αναγνώστη των ειδικών απαιτήσεων του έργου και της επιμελημένης κατασκευής που απαιτούν παρεμφερή έργα.

Ακουστικές επενδύσεις επιφανειών χώρων.

Οι χώροι έχουν υπολογιστεί έτσι ώστε το ακουστικό περιβάλλον να είναι το ζητούμενο και σύμφωνο με τις απαιτήσεις του έργου.

Για τον σκοπό αυτόν έχουν γίνει ακουστικοί υπολογισμοί της αίθουσας πολλαπλών χρήσεων απ' όπου προέκυψαν οι βέλτιστοι συνδυασμοί των ηχοαπορροφητικών, ανακλαστικών και διαχυτικών υλικών.

Τα αποειλέσματα των υπολογισμών φαίνονται στο επισυναπτόμενο κεφάλαιο υπολογισμών.

Για τους λοιπούς χώρους όπου η καταληπτότητα ή άλλοι ακουστικοί παράγοντες επικοινωνίας δεν είναι ιδιαίτερα κρίσιμοι αλλά απαιτείται κυρίως ελεγχόμενος χρόνος αντήχησης, εφαρμόζονται υλικά και επενδύσεις τα οποία παρέχουν ηχοαπορρόφηση, έτσι ώστε να επιτυγχάνονται τα ζητούμενα από την υπηρεσία, εξασφαλίζοντας άψογη και “καθαρή” αισθητική.

Δεδομένου ότι η τελική συμπεριφορά των υλικών και των κατασκευών που θα χρησιμοποιηθούν στην αίθουσα είναι δυνατόν να διαφέρει από τα υπολογισμένα θεωρητικά δεδομένα, προ της ολοκλήρωσης της κατασκευής και της τελικής παράδοσης της αίθουσας θα γίνουν ηχοβολισμοί της αίθουσας ώστε να πιστοποιηθεί η ακουστική της συμπεριφορά και εάν απαιτηθεί να γίνουν μικροδιορθώσεις (π.χ. προσθήκη ανακλαστήρων, ηχοαπορροφητικών στοιχείων ή διαχυτών κλπ)

Ο ηχοβολισμός θα γίνει με ευθύνη του αναδόχου, παρουσία μηχανικού που θα υποδειχθεί από την υπηρεσία, θα γίνει με την ηχητική πηγή επί της σκηνής και καταγραφή δεδομένων σε επιλεγμένες θέσεις στο ακροατήριο και ο στόχος είναι να μετρηθούν τα δεδομένα καλής ακουσιότητας της αίθουσας.

Γενικές απαιτήσεις

Το συγκρότημα, από πλευράς ακουστικής άνεσης κατατάσσεται στην ειδική κατηγορία (υψηλή ακουστική άνεση) του άρθρου 12 του κτιριοδομικού κανονισμού.

Στην ακουστική μελέτη που υποβάλλεται ικανοποιούνται τα κριτήρια του πίνακα 2 του ανώτερου άρθρου.

Το Κτίριο στεγάζει την Αίθουσα πολλαπλών χρήσεων, τους χώρους υποδοχής και εξυπηρέτησης κοινού, και τους βοηθητικούς χώρους.

Δεδομένου ότι το κτίριο εξυπηρετεί χρήσεις του μουσικού σχολείου όλες οι εκδηλώσεις που θα πραγματοποιούνται στο συγκρότημα θα είναι εκδηλώσεις μουσικές, θεατρικές, επικοινωνιακές, σεμιναριακές κλπ όπου η ακουστική του χώρου και η καλή καταληπτότητα παίζει πρωτεύοντα ρόλο.

Η ακουστική της αίθουσας σχεδιάστηκε με κύριο στόχο την καλή της συμπεριφορά σε μουσικές εκδηλώσεις (σχετικά “ζωντανή” αίθουσα) και με δευτερεύοντα στόχο την καλή καταληπτότητα της ομιλίας σε περιπτώσεις σεμιναρίων, παρουσιάσεων, ομιλιών κλπ.

Κακή ακουστική ή περιβαλλοντικά προβλήματα είναι δυνατόν να προκύψουν από :

A. Μετάδοση εξωτερικών θορύβων από το περιβάλλον προς το εσωτερικό.

B. Μετάδοση εσωτερικών θορύβων προς το περιβάλλον

Γ. Μετάδοση μηχανολογικών θορύβων προς το περιβάλλον

Δ. Μετάδοση θορύβων μεταξύ των εσωτερικών χώρων του κτιρίου

Ε. Δημιουργία ή μετάδοση θορύβων από τις μηχανολογικές εγκαταστάσεις προς την αίθουσα.

ΣΤ. Ακατάλληλη μορφολογία ή διαμόρφωση των τελικών επιφανειών των αιθουσών.

Ζ. Μη τήρηση των κανόνων σωστής ηχοτεχνικής κατασκευής που απαιτεί προσοχή στην λεπτομέρεια

Αντικείμενο - Γενικά

Το αντικείμενο της ακουστικής μελέτης περιλαμβάνει την ηχομόνωση, την ηχοπροστασία και την ακουστική των χώρων του συγκροτήματος.

Η ηχομόνωση αφορά τις ιδιότητες των χωρισμάτων και των λοιπών δομικών στοιχείων του κτιριακού συγκροτήματος (τοιχοί, δάπεδα, οροφές, θύρες, παράθυρα, επενδύσεις) προκειμένου να ικανοποιηθούν οι απαιτήσεις των ισχυόντων κανονισμών.

Η ηχοπροστασία αφορά την συνολική εξωτερική ηχοπροστασία του συγκροτήματος έναντι εξωτερικών πηγών θορύβων και την ηχοπροστασία έναντι εσωτερικών πηγών θορύβου, κυρίως εγκαταστάσεων.

Η ηχοπροστασία επίσης αφορά την συνολική ηχοπροστασία του περιβάλλοντος χώρου του συγκροτήματος, έναντι των εσωτερικά δημιουργούμενων θορύβων μουσικής ή μηχανολογικών εγκαταστάσεων.

Το εξωτερικό κέλυφος του κτιριακού συγκροτήματος μελετήθηκε από την άποψη της ηχοπροστασίας, ώστε οι συνδυασμοί χωρισμάτων / κουφωμάτων που επιλέγονται να καλύπτουν τις απαιτήσεις της μελέτης.

Η ακουστική αφορά την ακουστική της αίθουσας πολλαπλών χρήσεων, καθώς και την ακουστική των βοηθητικών χώρων για τους οποίους δεν υπάρχουν ιδιαίτερες ή συγκεκριμένες ακουστικές απαιτήσεις.

Προσοχή έχει δοθεί και στην ηχοπροστασία έναντι θορύβων από χώρους εγκαταστάσεων Η/Μ , αγωγών κλιματισμού ή εξαερισμού και υγιεινής που βρίσκονται στο ίδιο τμήμα κτιρίου διότι είναι οι πλέον σημαντικές πηγές θορύβου εντός του κτιρίου

Στην μηχανολογική μελέτη που αφορά τα συστήματα κλιματισμού και εξαερισμού θα γίνουν υπολογισμοί για τους θορύβους των αγωγών κλιματισμού και εξαερισμού, συμπεριλαμβανομένων και των θορύβων στομίου των οποίων τα μέτρα ηχοπροστασίας έχουν θεωρηθεί ως δεδομένα στην παρούσα φάση της μελέτης και απλώς δίδονται γενικές οδηγίες εφαρμογής κατασταλτικών μέτρων.

Για τα μέτρα αυτά δίδονται στα επόμενα κεφάλαια ειδικότερες πληροφορίες.

Τέλος, διάφοροι χώροι (είσοδοι, κλιμακοστάσια κλπ) για τους οποίους δεν υπάρχουν ειδικές απαιτήσεις ακουστικής χώρας, αντιμετωπίζονται με κατάλληλους συνδυασμούς υλικών, ώστε να μην παρουσιάζουν μεγάλους χρόνους αντήχησης.

Γενικές Απαιτήσεις Ηχομόνωσης εξωτερικών θορύβων

Η Αίθουσα Πολλαπλών Χρήσεων απαιτεί ηχομονωτική αξία των εξωτερικών δομικών στοιχείων, μεγαλύτερη απ' ό,τι οι τυπικές σχολικές αίθουσες.

Η περιοχή στην οποία θα ανεγερθεί το συγκεκριμένο μουσικό συγκρότημα, δεν χαρακτηρίζεται από τους έντονους κυκλοφοριακούς θορύβους (όπως π.χ εάν ήταν εντός του αστικού ιστού της πόλεως) αλλά παρ' όλα αυτά η ηχομονωτική αξία των εξωτερικού κελύφους θα πρέπει να είναι σαφώς καλύτερη απ' ό,τι μιάς τυπικής κατασκευής.

Ο λόγος είναι διότι η συγκεκριμένη αίθουσα αναμένεται να γίνει πόλος έλξης για δραστηριότητες πέραν των απλών σχολικών με αποτέλεσμα την αύξηση των εξωτερικών θορύβων (π.χ από οχήματα, λεωφορεία, μοτοσυκλέτες, κλπ)

Για να καλυφθούν έστω και μερικώς οι ως άνω ακραίοι θόρυβοι, λαμβάνεται υπ' όψιν ότι στην πρόσοψη των εξωτερικών τοίχων πιθανόν να φθάνουν ηχοστάθμες της τάξεως των 90dBA
(εκτιμώμενη εκπεμπόμενη ηχοστάθμη από ακραία ηχητική πηγή σε απόσταση από το κτίριο = 98dBA/1m)

Η εσωτερική ηχοστάθμη σε αίθουσες εκδηλώσεων σύμφωνα με τον ΓΟΚ απαιτείται να είναι της τάξεως των 25dBA

Ήτοι $x = 90\text{dBA} - 25\text{dBA} = 65\text{dB}$ =ελάχιστη ζητούμενη *συνδυασμένη* ηχομονωτική αξία του εξωτερικού κελύφους της αίθουσας (συνυπολογίζοντας και την εσωτερική ακουστική συμπεριφορά του χώρου)

Από τους υπολογισμούς σύμφωνα με την διαδικασία υπολογισμού κατά DIN 4109 προκύπτουν ηχομονωτικές τιμές αρκετά αυξημένων απαιτήσεων οι οποίες καλύπτονται όταν ακολουθηθούν τα κάτωθι ως ελάχιστη μεθοδολογία κατασκευής:

A) Δικέλυφη εξωτερική τουβλοδομή 9οπων τούβλων “ειδικής” δρομικής δόμησης ανά κέλυφος με πλούσια λάσπη χωρίς αρμούς μεταξύ των τούβλων, χωρίς μισότουβλα, με παρεμβολή μεταξύ των κελυφών, σκληρής πλάκας ινώδους υλικού πάχους 5cm και φ.ειδ. βάρους τουλάχιστον $50\text{kg}/\text{m}^3$ χωρίς αρμούς εν πλήρη επαφή μεταξύ των.

Η “ειδική” δόμηση των διπλών δρομικών τοίχων συνίσταται στο εξής:

a1.) Εξωτερικό κέλυφος από δύο εν’ επαφή δρομικά δομημένα 9οπα τούβλα (όχι μπατικό χτίσιμο αλλά παράλληλα μεταξύ των) με πλούσια λάσπη μεταξύ των ώστε να αποτελέσουν ένα ενιαίο και στιβαρό κέλυφος με τα κατάλληλα σενάζ τους.

a2.) Τοποθέτηση της ινώδους ηχοαπορροφητικής πλάκας των $50\text{kg}/\text{m}^3$ 5cm πάχους, εκ πετροβάμβακα και

a3.) Δόμηση του εσωτερικού κελύφους της αίθουσας από 9οπα τούβλα δρομικά δομημένα, χωρίς αρμούς, με πλούσια λάσπη και με τα κατάλληλα σενάζ του, χωρίς αυτά να βραχυκυκλώνουν ακουστικά με τα σενάζ ή με τα τούβλα του εξωτερικού τοίχου.

B) Σοβάς επιμελημένης διάστρωσης εξωτερικά των 2 κελυφών πάχους όχι λεπτότερος από 2,5cm ανά επιφάνεια, χωρίς ρωγμές και με άριστη πρόσφυση.

Γ) Σωστή αρμολόγηση όλων των αρμών και χαραμάδων

Δ) Μη τοποθέτηση εγκάρσιων τούβλων ούτε να παραμείνουν οπές από μισότουβλα

Ε) Εφ' όσον αποφασισθεί η τοποθέτηση παραθύρων εξαερισμού και φωτισμού, να τοποθετηθούν ανοιγόμενα δίδυμα παράθυρα με άριστη συναρμογή κάσας με τους τοίχους και με άριστη περιμετρική σφράγιση. «δίδυμα παράθυρα» σημαίνει τοποθέτηση ενός ανοιγόμενου φύλλου στην εξωτερική περσιλιά του εξωτερικού κελύφους του τοίχου και ενός ανοιγόμενου φύλλου στην εσωτερική περσιλιά του εσωτερικού κελύφους

ΣΤ) Να τοποθετηθούν μονά εργοστασιακά κρύσταλλα πάχους 10mm της εξωτερικής περσιλιάς και 15,5mm laminated (με ρητίνη πάχους 0,5mm) κρύσταλλο, το της εσωτερικής περσιλιάς.

Η) Να τοποθετηθούν τυφλές ηχομονωτικές πόρτες με άριστη περιμετρική σφράγιση και να κατασκευασθούν όπου είναι δυνατόν προθάλαμοι, άλλως να προβλεφθεί εσωτερική τοποθέτηση βαρέων αδιαφανών κουρτινών που θα καλύπτουν πλήρως τις πόρτες.

Η ως άνω διαδικασία κατασκευής, διερεύνησε τις απαιτήσεις του εξωτερικού κελύφους όταν η πηγή ή πηγές θορύβου είναι εξωτερικά του κτιρίου και έχει σκοπό να αποτρέψει τον θόρυβο να εισέλθει εντός της αιθούσης.

Δεδομένου ότι το συγκρότημα είναι μουσικό σχολείο σημαίνει ότι και εντός της αίθουσας θα παράγονται θόρυβοι (μουσική) οι οποίοι είναι πιθανόν να είναι ακουστοί προς το περιβάλλον και προς τους διερχόμενους ή ακόμη και εντός της αυλής του ίδιου του σχολείου (δημιουργώντας πρόβλημα σε παράλληλες εκδηλώσεις).

Άρα η σοβαρότητα τήρησης της ως άνω κατασκευαστικής αντιμετώπισης είναι μεγάλη και πρέπει να τηρηθεί απολύτως δίδοντας προσοχή στην λεπτομέρεια.

ΠΟΡΤΕΣ ΑΙΘΟΥΣΑΣ ΠΟΛ. ΧΡΗΣΕΩΝ

Οι πόρτες θα είναι ηχομονωτικού τύπου και θα τηρούν ΟΛΑ τα προδιαγραφόμενα στο κεφάλαιο «ΠΟΡΤΕΣ» του συγκροτήματος αιθουσών ατομικής διδασκαλίας Κ3.

Λόγω της συγκέντρωσης πολλών ατόμων στην αίθουσα, θα απαιτηθούν επιπλέον (δεν απαιτείται στο Κ3) μπάρες πανικού σε κάθε πορτόφυλλο οι οποίες όμως δεν θα επηρεάζουν την ηχομονωτική αξία της κατασκευής.

Τα ως άνω ισχύουν για όλες τις κεντρικές εσωτερικές πόρτες εισόδου στην αίθουσα καθώς και των χώρων πλησίον της σκηνής (π.χ αποδυτήρια) αλλά και στον χώρο αποθήκης διότι είναι πιθανόν μελλοντικά να αλλάξει η χρήση της

ΕΞΟΔΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΥ

Ειδικότερα για της εξόδους κινδύνου που δεν διαθέτουν προθάλαμο θα τοποθετηθούν πόρτες ηχομονωτικής αξίας της τάξεως των 45 έως 48dB, και επιπροσθέτως θα εφαρμοσθούν τα κάτωθι:

Τοποθέτηση της πόρτας στην εξωτερική περασιά του εξωτερικού κελύφους της αίθουσας και διαμόρφωση του μικρού λαμπά και πρεκτιού που θα παραμείνει μέχρι την εσωτερική περασιά του εσωτερικού κελύφους

Εντός της αιθούσης, εμπρός από την εσοχή που θα δημιουργηθεί στις πόρτες, θα αναρτηθεί αδιαφανής κουρτίνα βαρέως τύπου (πλαστικοποιημένη με latex μεγάλου πάχους από την πίσω της πλευρά) με σούρες 300% κατά τρόπο ώστε να μην υπάρχουν χαραμάδες ούτε στην επάνω ούτε στην κάτω περασιά της (με σταθερές κρεμαστές σούρες) ζητούμενη ηχομονωτική αξία υλικού κουρτίνας = της τάξεως των -25dB

ΠΑΡΑΘΥΡΑ ΑΙΘΟΥΣΑΣ ΠΟΛ. ΧΡΗΣΕΩΝ

Τα παράθυρα φωτισμού της αίθουσας θα είναι κατακόρυφα ανοίγματα δίπλα από τις κολώνες της αίθουσας, έτσι ώστε να μην φαίνονται από την σκηνή.

Τα κουφώματα θα είναι ανοιγόμενα σε δίδυμους ανεξάρτητους σκελετούς αλουμινίου, εκ των οποίων το ένα κάσωμα θα τοποθετηθεί στην εξωτερική περασιά του εξωτερικού κελύφους και το δεύτερο κάσωμα θα τοποθετηθεί στην εσωτερική περασιά του εσωτερικού κελύφους

Κατ' αυτόν τον τρόπο οι αποστάσεις μεταξύ των παραθυρόφυλλων θα είναι οι μεγαλύτερες δυνατές και περιορίζεται κατά το δυνατόν η είσοδος ή έξοδος ανεπιθύμητων ήχων από και προς το περιβάλλον.

Για λόγους τυποποίησης και ομοιομορφίας της εξωτερικής όψης, θα κατασκευασθούν ανοιγόμενα φύλλα έως την περασιά της ενδιάμεσης σκυροδετημένης δοκού της αίθουσας, (ύψους ~2,5m και πλάτους ~1,0m) και κάτω από τα ανοιγόμενα φύλλα θα τοποθετηθούν σταθερά μη ανοιγόμενα τζαμιλίκια με την ίδια μεθοδολογία και αισθητική με τα ανοιγόμενα.

Θα γίνουν τα κατάλληλα μαστιχώματα με ελαστομερείς μαστίχες περιμετρικώς κάθε κασώματος και από την εξωτερική αλλά και από την εσωτερική περασιά σε κάθε περασιά.

Για να μπορεί να ανοίγει κάθε ένα εκ των δύο φύλλων, (εσωτερικώς προς την αίθουσα) θα πρέπει η κάσα του εξωτερικού παραθύρου να είναι μεγαλύτερου πάχους (περιμετρικώς) από το πάχος της κάσας του εσωτερικού παραθύρου.

Και αυτόν τον τρόπο θα είναι δυνατόν κατά το άνοιγμα του εξωτερικού παραθύρου, αυτό να διέρχεται διαμέσω του ανοίγματος του εσωτερικού παραθύρου.

Ενδεικτικός τύπος αλουμινίου είναι ο EUROPA σειρά 550 (ανοιγόμενα) ΜΕ θερμοδιακοπή (άσχετα εάν στα σχέδια φαίνεται ή όχι η θερμοδιακοπή) ή άλλος αντίστοιχος θερμοδιακοπόμενος τύπος ίδιου βάρους και ποιότητας με προφίλ κάσας «βαθιάς» και «ρηχής» διατομής.

Το πλήθος των ελαστικών φουσκών θα είναι ίσο ή μεγαλύτερο του πλήθους και της θέσεως της ενδεικτικής σειράς 550 και προφανώς σχεδιασμένα για το συγκεκριμένο προφίλ και προμήθειας του ίδιου οίκου.

Όλα τα ανοιγόμενα ή σταθερά παράθυρα θα έχουν άριστη συναρμογή κάσας και δομικού στοιχείου με πλήρη περιμετρικά ελαστομερή μαστιχώματα όπως άριστη θα είναι και η συναρμογή κάσας και κουφώματος με την χρήση ΟΛΩΝ των ελαστικών προφίλ σφράγισης και με τους κατάλληλους μηχανισμούς καλής σύσφιξης.

Παντού θα τοποθετηθούν μονά εργοστασιακά κρύσταλλα πάχους 10mm το της εξωτερικής περασιάς και 15,5mm laminated (με ρητίνη πάχους 0,5mm) κρύσταλλο, το της εσωτερικής περασιάς καθώς και ελαστικές σφήνες στεγάνωσης εκατέρωθεν των διπλών κρυστάλλων.

Τα κρύσταλλα δεν θα αφήνουν μεγάλη απόσταση από την περιμετρική εσωτερική πατούρα του κουφώματος διότι θα δημιουργηθούν ηχογέφυρες (μέγιστη διαφορά πατούρας κρυστάλλου και κρυστάλλου = ~5mm συνολικά ισομοιρασμένη).

Για να σφραγίσει καλύτερα το περιμετρικό διάκενο μεταξύ τζαμιού και πατούρας αλουμινίου, θα προτοποθετηθούν επί των πατούρων αυτοκόλλητες μαλακές αφρώδεις ταινίες από κλειστόπορο αφρώδες

υλικό μικρών κυψελίδων ελαστικής βάσεως (π.χ. ενδεικτικού τύπου armaplex) αποκλειόμενων των υλικών από διογκωμένο πολυαιθυλένιο ή των απλών λευκών αφρώδων ταινιών με ανοιχτούς πόρους (ενδ. τύπου aerostop).

Ο στόχος είναι να σφραγίσει πλήρως το διάκενο μεταξύ του τζαμιού και πατούρας (περιμετρικά) και η αφρώδης ελαστική ταινία να συμπιεσθεί κατά ~ 20%

Αλουμίνια Παραθύρων

Τα προφίλ αλουμινίου που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι καινούργια, χωρίς πετσοκαρίσματα ή χτυπήματα, ηλεκτροστατικά βαμμένα (σε απόχρωση αρεσκείας του αναθέτη) και θα είναι άριστα κομμένα και φαλτσοκομμένα στις διαστάσεις τους, συναρμολογημένα με την χρήση όλων των ειδικών εξαρτημάτων της σειράς και με πρόσθετη αρμολόγηση των σόκορων μάτισης με κατάλληλες κόλλες αρμών αλουμινίων

Μπορούν να χρησιμοποιηθούν σειρές εμπορίου αντίστοιχες με την σειρά «Europa 550» οι οποίες θα διαθέτουν ίσο ή μεγαλύτερο βάρος και κυρίως ίσο ή μεγαλύτερο πάχος τοιχώματος από την ως άνω σειρά.

Επίσης θα πρέπει να διαθέτουν αντίστοιχη ελαστομερή θερμοδιακοπή σε ΟΛΑ τα προφίλ που θα χρησιμοποιηθούν (κάσας και κουφωμάτων) και να διαθέτουν ίσο ή μεγαλύτερο πλήθος σε αριθμό και θέσεις των περιμετρικών σφραγιστικών προφίλ όπως λαστικάκια συναρμογής, περιμετρικά λάστιχα κάσας και δομικών στοιχείων, ελαστικά αρμοκάλυπτρα και γενικά να είναι αντίστοιχης ή καλύτερης ποιότητας κατασκευής και συναρμογής των προφίλ μεταξύ των

Οι ελαστικές φούσκες που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι άριστης ποιότητας και θα εφάπτονται πλήρως επί των προφίλ αλουμινίου.

Επιλογή υποδεέστερων υλικών ή κακώς συναρμολογημένα υλικά δεν θα γίνονται αποδεκτά από την υπηρεσία διότι ο κύριος στόχος είναι η επίτευξη της άριστης ηχομονωτικής αξίας με τα διαθέσιμα υλικά του εμπορίου, χωρίς να γίνουν πολυδάπανες ειδικές κατασκευές ή ειδικές παραγγελίες.

Διάκενο παραθύρων

Στο διάκενο που θα παραμείνει μεταξύ των δύο ανεξάρτητων περασιών των παραθύρων, και στα ανοιγόμενα αλλά και στα σταθερά μη ανοιγόμενα, δεν θα παραμείνει εμφανής ο περιμετρικός σοβάς αλλά θα γίνει η κάτωθι κάλυψή του.

Διάτρητο γαλβανισμένο έλασμα πάχους 1,25mm θα στρανιζαρισθεί σε μορφή 'Ω' με βάθος 4cm και με εκατέρωθεν διαμήκη χειλάκια πλάτους 2cm. Το πλάτος της επίπεδης επιφάνειας του 'Ω' θα είναι της τάξεως των 20cm.

Πριν την τοποθέτησή του διαμορφωμένου μεταλλικού προφίλ στον περιμετρικό διάκενο των παραθύρων, αυτό θα ασταρωθεί με αστάρι γαλβανισμένων ελασμάτων αυτοκινητιστικού τύπου και θα χρωματισθεί με μαύρο (ή πολύ σκούρας απόχρωσης) μάλ χρώμα

Το βάθος του στρανιζαρισμένου προφίλ θα πληρωθεί με πλάκες εκ υαλοβάμβακα ή πετροβάμβακα με προκολλημένο μαύρο υαλοπίλημα επ' αυτού (από την εμφανή πλευρά), συνολικού πάχους 4cm και πυκνότητας τουλάχιστον 60kg/m³.

Τα εκατέρωθεν διαμήκη χειλάκια (πλάτους 2cm) θα χρησιμοποιηθούν για την πάκτωση του, μέσω τυπικών βυσμάτων επί των περιμετρικών δομικών στοιχείων του διάκενου των παραθύρων.

Για να αποφευχθούν κροταλισμοί θα γίνει τοποθέτηση ελαστομερούς μαστίχης μαύρου χρώματος Πριν την σύσφιξη των βυσμάτων.

Ο στόχος της ως άνω επέμβασης είναι να μειωθούν οι ανακλάσεις στο μεσοδιάστημα που θα παραμείνει μεταξύ των δύο παραθύρων (σταθερών και ανοιγώμενων) έτσι ώστε να βελτιστοποιηθεί κατά το δυνατόν η ηχομονωτική αξία ολόκληρης της κατασκευής.

ΑΚΟΥΣΤΙΚΗ ΑΙΘΟΥΣΑΣ ΠΟΛΛΑΠΛΩΝ ΧΡΗΣΕΩΝ

Περιγραφή – Γενικές Απαιτήσεις Ακουστικής

Η Αίθουσα Πολλαπλών Χρήσεων θα χρησιμοποιηθεί κυρίως για μουσικές εκδηλώσεις, αλλά και για άλλες σχολικές χρήσεις όπως ημερίδες, συνέδρια, θέατρο, προβολές κλπ.

Λόγω της κύριας χρήσης της για μουσικές εκδηλώσεις απαιτείται ο ευρύτερος χώρος της σκηνής να είναι ελεγχόμενα ηχοαπορροφητικός αλλά κυρίως ανακλαστικός και διαχυτικός.

Για την χρήση του χώρου της σκηνής για ομιλίες, προβολές ή άλλες χρήσεις που απαιτούν λιγότερη ανακλαστικότητα ή διάχυση, θα είναι δυνατή η μεταβολή της ακουστικής της συμπεριφοράς με την ανάπτυξη κουρτινών από πλήρως αδιαφανές ύφασμα με ημιπερατότητα αέρα και με πολλαπλές αναδιπλώσεις (σούρες) κατά 300%

Έχει ληφθεί μέριμνα στη μελέτη της Αίθουσας ώστε να μην υπάρχουν ακουστικά εμπόδια στον κύριο όγκο της αίθουσας που να δημιουργούν πίσω τους, τμήματα χώρου με μειονεκτήματα ως προς την ακουστική.

Η χρήση του εξώστη της αίθουσας προβλέπεται για χρήση μόνον από καθηγητές ή ηχολήπτες και όχι από μαθητές, οπότε θα υπάρχει πόρτα που θα κλειδώνει.

Ιδιαίτερη μέριμνα λαμβάνεται για την ελεγχόμενη ηχοαπορρόφηση των χαμηλών συχνοτήτων, εντός της αίθουσας, ώστε να επιτευχθεί κατά το δυνατόν ομοιογενής καμπύλη στους υπολογισμούς της ηχοαπορρόφησης και κατόπιν στον ακουστικό έλεγχο της αίθουσας μέσω διεξαγωγής ηχοβολισμών και ηχομετρήσεων

Ακόμη λαμβάνονται υπ' όψιν οι ακόλουθες γενικές ιδιαιτερότητες για την Αίθουσα Πολλαπλών Χρήσεων :

Οι έξοδοι κινδύνου της πλατείας δεν έχουν προθάλαμο (για λόγους ασφαλείας) αλλά ηχοπροστατεύονται επιπροσθέτως από απλές ειδικές κατασκευές (ανάρτηση κουρτινών βαρέως τύπου)

Δημιουργείται ζώνη χώρων στον εξώστη της Αίθουσας για πιθανή μελλοντική χρήση ως χώρος χρήσης ή εκπαίδευσης ηχοληπτών, φωτιστών, μεταφραστών κλπ, ο οποίος προς το παρόν μένει αδιαμόρφωτος.

Τα μηχανοστάσια, στο υπόγειο του Foyer της αίθουσας, κωροθετούνται έτσι ώστε να απέχουν κατά το δυνατόν από την αίθουσα.

Η ακουστική ψευδοροφή είναι ανοικτού τύπου (με εμφανή την σκυροδετημένη οροφή) και με συνδυασμό καμπύλων ανακλαστικών και επιλεγμένων απορροφητικών στοιχείων που αναρτώνται από την οροφή μέσω μεταλλικών ντιζών

Η υφή της σκυροδετημένης οροφής θα είναι «τραχειά» ενδεικτικού τύπου «Αρτιφισιέλ»

Η γεωμετρία της κατασκευής του χώρου της σκηνής, τόσο ως προς την κάτοψη, όσο και ως προς την τομή κατά μήκος της αίθουσας δεν δημιουργεί έντονες ή υπερβολικές στενώσεις ή προεξοχές που να δημιουργούν ακουστικό διαχωρισμό μεταξύ της αίθουσας και της σκηνής.

Για λόγους οπτικού διαχωρισμού για την αισθητική προστασία των σκηνικών ή των εγκαταστάσεων που πιθανόν να τοποθετηθούν στους δύο πλαϊνούς τοίχους της σκηνής καθώς και απόκρυψη των μηχανισμών της οροφής της, θα κατασκευασθούν μεταλλικά τελάρα (αριστερά, δεξιά και

άνω, στην “Μπούκα” της σκηνής) που θα επενδυθούν με ηχοπερατή επένδυση διάτρητων γαλβανισμένων ελασμάτων με ποσοστό διάτρησης άνω του 35% με Φ6mm και με ελάχιστο πάχος ελάσματος τα 2,0mm.

Για να αποφευχθούν κροταλισμοί και τριξίματα των ελασμάτων αυτά θα είναι προ_νευρωμένα σε στράντζα ή σε κατάλληλη ραουλιέρα, πολλαπλών και ρηκών νευρώσεων και δεν θα τοιμηθούν απλώς επί των σκελετών εκ κοιλοδοκών 50x100. Σε περίπτωση τριξιμάτων ή κροταλισμών υπό συνθήκες δυνατής μουσικής θα γίνει αποξήλωση και ανακατασκευή όλων των στοιχείων που δημιουργούν πρόβλημα.

Έχει ληφθεί ιδιαίτερη μέριμνα ως προς την ποιότητα της ακρόασης στις τελευταίες θέσεις της πλατείας και ο συγκεκριμένος σχεδιασμός της αίθουσας και των ανακλαστήρων οροφής βελτιώνουν τις συνθήκες αυτές.

Ακουστικές Απαιτήσεις Λοιπών Χώρων

Δεδομένων των απαιτούμενων χαμηλών χρόνων αντίκλισης σε συγκροτήματα παρεμφερούς χρήσης σε όλους τους λοιπούς και βοηθητικούς χώρους, αυτοί θα κατασκευαστούν με κατάλληλες ηχοαπορροφητικές επενδύσεις οροφής έτσι ώστε τα ηχοαπορροφητικά υλικά να προσφέρουν την απαιτούμενη ηχοαπορρόφηση σε όλο το ακουστικό φάσμα.

Ο χρόνος αντίκλισης :

στην περιοχή των παρασκηνίων θα είναι της τάξεως του 0,5sec.

στην περιοχή του Φουαγιέ /προθαλάμου θα είναι της τάξεως του 1,0sec.

των κλιμακοστασίων θα είναι της τάξεως του 1,5sec.

στους υπόγειους χώρους Η/Μ και κλιματιστικών θα είναι της τάξεως του 0,8sec.

Η μέγιστη στάθμη θορύβου εντός της αίθουσας και εντός της σκηνής δεν θα υπερβαίνει τα 25 dB (A) ή την καμπύλη NC20

ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΑΚΟΥΣΤΙΚΗΣ ΒΕΛΤΙΩΣΗΣ

Η βελτιστοποίηση αφορά απλές αλλά ουσιαστικές επεμβάσεις σε επιλεγμένες θέσεις και επιφάνειες, ήτοι:

Δημιουργία ανακλαστικών και διαχυτικών επιφανειών στην πλάτη της σκηνής, έτσι ώστε η μουσική ή το τραγούδι να μην καταπνίγεται αλλά να ενισχύεται και να ανακλάται παντοκατευθυντικά.

Δημιουργία λοξών ανακλαστικών επιφανειών στις δύο οπίσθιες γωνίες της σκηνής με κύριο σκοπό την ελεγχόμενη ανάκλαση προς τους θεατές

Δημιουργία «μετρίως» ηχοαπορροφητικών επιφανειών στους δύο πλευρικούς τοίχους της σκηνής

Δημιουργία πριονωτών επιφανειών σε 4 μάτια στους τοίχους της αίθουσας, (καθ' όλο το ύψος) έτσι ώστε να βελτιωθούν οι πλευρικές ανακλάσεις και να περιορισθούν τα εγκάρσια στάσιμα κύματα.

Δημιουργία ελαφρώς κυρτού (προς την αίθουσα) τοίχου εκατέρωθεν των θυρών εισόδου.

Δημιουργία λοξοτήσεων στις δύο οπίσθιες γωνίες της αίθουσας (εκατέρωθεν του τοίχου με τις πόρτες εισόδου) έτσι ώστε πίσω από την «λοξή» επένδυση να δημιουργηθεί χώρος για την κατακόρυφη διέλευση των αεραγωγών (από το υπόγειο προς την οροφή)

Πρόβλεψη και χρήση μεταλλικών αεραγωγών χαμηλής ταχύτητας αλλά με στρογγυλή διατομή (με διπλή όδευση κατά μήκος της αίθουσας) ώστε να χρησιμοποιηθούν ως κυλινδρικοί ανακλαστήρες και παράλληλα να μην δημιουργούν θόρυβο από την διέλευση του αέρα διαμέσω αυτών.

Δημιουργία ομοιόμορφης και αδρανούς ηχοαπορροφητικής επιφάνειας στο «δάπεδο» της αίθουσας με την τοποθέτηση υφασμάτινων μαλακών καθισμάτων, έτσι ώστε άσχετα εάν η αίθουσα είναι πλήρως γεμάτη με ακροατές, μισογεμάτη, ή σχεδόν άδεια, να μην μεταβάλλεται ουσιαστικά η ακουστική της.

Δημιουργία «ζεστού» (ακουστικώς) δαπέδου με την χρήση κολλητών ξυλεπενδύσεων σε μορφή πλακιδίων ή ταβλών, πάχους όχι κάτω από 20mm οι οποίες θα εξασφαλισθεί ότι δεν θα τρίζουν ούτε κατά το βάδισμα αλλά ούτε και υπό δυνατές εντάσεις μουσικής, άλλως θα αποξηλωθούν και θα αντικατασταθούν

Δημιουργία «ζωνών» ανάκλασης και ηχοαπορρόφησης στην οροφή του χώρου έτσι ώστε να κατανέμεται η ακουστική ενέργεια σε επιλεγμένες περιοχές και να ελέγχονται καλύτερα οι δευτερογενείς ανακλάσεις.

Χρήση των ηχοαπορροφητικών και ανακλαστικών στοιχείων ως στοιχείων τοποθέτησης φωτιστικών σωμάτων ή στομιών εξαερισμού, απόκρυψης καλωδίων κλπ

Γενικά θα δοθεί αμέριστη προσοχή από εξειδικευμένους ανά περίπτωση τεχνίτες ώστε να γίνουν άριστες συναρμογές, επιμελημένη εργασία και θα εξασφαλισθεί ότι κανένα στοιχείο επένδυσης (τοιχών, οροφής, παραθύρων, αεραγωγών, φωτιστικών σωμάτων κλπ) ΔΕΝ θα κροταλίζει ή θα τρίζει ή θα συντονίζεται υπό συνθήκες δυνατής μουσικής ή από την καθημερινή χρήση, άρα όλες οι κατασκευές θα είναι βαρέως τύπου, σιβαρές, με σκελετούς πυκνότερους απ' ότι συνήθως.

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΚΗΝΗΣ***Πίσω τοίχος σκηνής***

Θα δημιουργηθεί ανακλαστική και διαχυτική επιφάνεια πίσω από τους μουσικούς / ηθοποιούς έτσι ώστε ακόμη και όταν αυτοί δεν είναι προσανατολισμένοι προς το κοινό, η μουσική ή η ομιλίες ή τα τραγούδια τους να μην καταπνίγονται αλλά να ενισχύονται και να ανακλώνται παντοκατευθυντικά.

58
Για τον σκοπό αυτόν θα γίνει απλή επένδυση του οπίσθιου τοίχου με ξύλινες φουρνισμένες και στεγνές συμπαγείς τάβλες (όχι εκ ινοσανίδων) με εγκάρσιες γκινισιές και αντίστοιχες προεξοχές στα σόκορά τους ώστε να συναρμολογηθούν στιβαρώς μεταξύ των. (κατά την αρμολόγηση εκτός των καρφωμάτων με ακέφαλα καρφάκια θα χρησιμοποιηθεί και κόλλα για να μην τρίζουν μελλοντικά οι αρμοί).

Οι τάβλες θα είναι πάχους 25mm και πλάτους ~10cm οι οποίες θα φέρουν 5 διαμήκεις μικροεγκοπές πάχους 4mm και περιοδικώς μεταβαλλόμενου βάθους, ήτοι η πρώτη μικροεγκοπή = βάθος 4mm ή δεύτερη βάθος 6mm, η τρίτη = βάθος 10mm, η τέταρτη = βάθος 6mm και η πέμπτη = βάθος 4mm

Για να μην φαίνεται η μάτιση των ταβλών μεταξύ τους είναι δυνατόν η πρώτη μικροεγκοπή (βάθους 4mm) να διαμορφωθεί ακριβώς στην ακμή της ένωσης.

9
Δεδομένου ότι οι τάβλες θα τοποθετηθούν κατακόρυφα καθ' όλο το ύψος του τοίχου της σκηνής, απαιτείται απλός σκελετός / φορέας ο οποίος θα είναι οριζόντιος, θα πακτωθεί με χωνευτά βύσματα επί του τοίχου και θα αποτελείται από ξύλινα ΣΤΕΓΝΑ πλανισμένα δοκαράκια πάχους 2cm και πλάτους 4cm σε οριζόντιες περασιές ανά 60cm έτσι ώστε η τελική ξυλεπένδυση να απέχει όχι άνω των 2cm από τον τοίχο.

ΟΛΟΙ οι αρμοί (άνω και κάτω αρμός) μεταξύ των ξύλινων δοκίδων και του σοβατισμένου τοίχου θα γεμισθούν επιμελώς με ελαστομερή μαστική κατάλληλη για πορώδης επιφάνειες.

Επιπλέον Πριν την τοποθέτηση των ταβλών επενδύσεων, θα δημιουργείται (με κατάλληλο πιστόλι) μικρό κορδόνι από ελαστομερή μαστική κατάλληλη για χρήση σε ξύλα, ΕΠΙ ΚΑΘΕ οριζόντιας δοκίδας, έτσι ώστε να κολλήσει η τάβλα επί της δοκίδας και να αποφευχθούν μελλοντικά τριξίματα.

Εάν εν τω μεταξύ για διάφορους λόγους στεγνώσει το κορδόνι Πριν την τοποθέτηση της τάβλας, αυτό θα αφαιρείται και θα τοποθετείται νέο, έτσι ώστε να συνθλιβεί κατά το κάρφωμα της τάβλας και να γεμίσει όλα τα μικροκενά.

Το κορδόνι θα έχει διάμετρο όχι κάτω των 5mm

Στο μεσοδιάστημα των 2cm που αφήνουν οι δοκίδες (μεταξύ τοίχου και επένδυσης) θα τοποθετηθεί (καθ' όλο το ύψος του τοίχου) πολύ ελαφρύ πάπλωμα εκ υαλοβάμβακα πάχους 2cm και πυκνότητας 15kg/m³ ώστε να αποφευχθεί η λειτουργία της ξυλεπένδυσης ως ανεξέλεγκτο ηχείο.

Λοξά τμήματα σκηής

Η ίδια επένδυση θα γίνει και στα δύο λοξά τμήματα των πίσω γωνιών της σκηής, με την διαφορά ότι θα γίνει επί στιβαρού σκελετού εκ κατακόρυφων δοκίδων 50x80mm σε πυκνές περασιές των 30cm.

Επί του ως άνω στιβαρού σκελετού θα τοποθετηθούν οι οριζόντιες δοκίδες πάχους 2cm ανά 60cm και επ' αυτών θα τοποθετηθούν οι κατακόρυφες ξύλινες τάβλες με τις μικροεγκοπές και με την μεθοδολογία που έχει ήδη περιγραφεί.

Δεδομένου ότι οι δοκίδες 50x80 θα τοποθετηθούν εγκάρσια (τα 80mm είναι βάθος) θα τοποθετηθούν στα ενδιάμεσα μάτια και καθ' όλο το ύψος, πλάκες εκ σκληρού πετροβάμβακα $80\text{kg}/\text{m}^3$ πάχους $4+4 = 8\text{cm}$ και θα στερεωθούν από την πίσω πλευρά με απλή κατασκευή (π.χ από γαλβανισμένο σύρμα με δίπροκα) ώστε να εξασφαλισθεί ότι δεν θα πέσουν οι πλάκες στο οπίσθιο κενό.

Και σ' αυτήν την περίπτωση θα δοθεί προσοχή ώστε να μην κροταλίζει η κατασκευή συγκράτησης με την προσθήκη ελαστομερούς μαστίχης σε όλα τα σημεία επαφής με τις δοκίδες.

Πλευρικοί τοίχοι σκηνής

Ακριβώς η ίδια μεθοδολογία θα ακολουθηθεί και στους 2 πλευρικούς τοίχους της σκηνής (οριζόντιο σκελέτωμα πάχους 2cm ανά περασιές των 60cm κλπ) καθ' όλο το ύψος.

Οι μόνες διαφορές είναι οι κάτωθι, διότι οι πλευρικοί τοίχοι θα πρέπει να είναι ηχοαπορροφητικοί αλλά να έχουν την ίδια αισθητική.

1^{ον}) Όλα τα οριζόντια δοκαράκια (2x4cm) θα χρωματισθούν με μαύρο μάλ ατμοπερατό χρώμα

2^{ον}) Όλες οι μαστίχες που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι μαύρου χρώματος

3^{ον}) Ο υαλοβάμβακας που θα τοποθετηθεί στο μεσοδιάστημα θα είναι σε μορφή πλάκας πάχους 2cm πυκνότητας έως 35 kg/m³ και θα έχει προκολλημένο από το εργοστάσιο υαλοπίλημα μαύρου χρώματος στην μία του πλευρά (αυτή που θα είναι εμφανής)

4^{ον}) Οι τάβλες με τις μικροεγκοπές ΔΕΝ θα συναρμολογηθούν μεταξύ των αλλά θα αφήνουν μικρή χαραμάδα /σχισημή καθ' όλο το ύψος της επένδυσης, πλάτους όχι κάτω των 3mm και όχι άνω των 4mm. Είναι δυνατόν η προεξοχή στο σόκορο κάθε τάβλας να αφαιρεθεί και να πλανισθεί, σε κάθε περίπτωση όμως το ως άνω διάκενο ΔΕΝ θα μεταβληθεί είτε με είτε χωρίς προεξοχή.

Είναι προφανές ότι η απαίτηση για μαύρο χρωματισμό των δοκίδων και χρήση μαύρων πλακών υαλοβάμβακα γίνεται μόνον για να μην φαίνονται διαμέσω των αρμών / σχισμών

Στα σημεία μάτισης των ξυλεπενδύσεων με το δάπεδο ή την οροφή θα χρησιμοποιηθεί αντίστοιχο σοβατεπί.

Οροφή σκηνής

Στην οροφή δεν θα γίνουν επενδύσεις και θα παραμείνει με τον τριπτό επίπεδο σοβά (χωρίς σπατουλάρισμα) ούτε θα γίνει τραχύς σοβάς όπως στην αίθουσα διότι υπάρχει η απαίτηση τοποθέτησης φλανιζών με σκηνικά, φωτιστικά κλπ και η τραχύτητα ή μη επιπεδότητα του σοβά θα δημιουργούσε προβλήματα.

Χρώμα οροφής = απλό ατμοπερατό πλαστικό

Δάπεδο σκηνής

(καθηζο
αίθουσ.)

Το δάπεδο της σκηνής θα είναι ξύλινο από αρίστης ποιότητας τάβλες ελάχιστου πάχους 20mm με εγκοπές και προεξοχές συναρμογής, αλλά δεδομένου ότι η κύρια χρήση της σκηνής θα γίνεται από μουσικά σύνολα και όχι από χορευτές, οι τάβλες θα κολληθούν στο δάπεδο και δεν θα τοποθετηθούν επί σκελετού ή επί αντικραδασμικού υποστρώματος.

Και εδώ θα γίνουν επιμελεις αρμολογήσεις με ελαστομερείς κόλλες ώστε να μην τρίζει κατά το βάδισμα ούτε και υπό συνθήκες δυνατής μουσικής.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ:

Όπου στην παρούσα μελέτη γίνεται αναφορά σε ξύλινα υλικά (δοκίδες, τάβλες κλπ) εξυπακούεται ότι αυτά θα είναι αρίστης ποιότητας, δεν θα είναι πετσοκαρισμένα, θα έχουν αποθηκευθεί επίπεδα και όχι επί σημειακών τάκων ώστε να σκεβρώσουν ή να δημιουργηθούν παραμένουσες τάσεις, θα είναι στεγνά και φουρνισμένα, θα έχουν υποστεί εμποτισμό με μυκητοκτόνα και επιπλέον θα είναι ασταρωμένα ταυτοχρόνως και εκατέρωθεν (όχι μόνον από μπροστά) με κατάλληλα ατμοπερατά αστάρια.

Όσες τάβλες χρωματισθούν με βερνίκια δεν θα χρωματισθούν μόνον από την μία (εμφανή τους πλευρά) αλλά θα προηγείται τουλάχιστον μια διάστρωση από την πίσω πλευρά και αμέσως θα ακολουθεί η διάστρωση της εμφανούς πλευράς ώστε να μην δημιουργηθούν τάσεις συστροφής ή κάμψεως των υλικών.

Αυτό απαιτεί την χρωματική προεργασία των υλικών ΠΡΙΝ την τοποθέτησή τους, και θα γίνει σε χώρους με κανονικές συνθήκες θερμοκρασίας και υγρασίας και προφανώς όχι στους ανοιχτούς χώρους του εργοταξίου ή στο ύπαιθρο

Είναι δυνατόν να γίνει η τελική διόρθωση στην βαφή μετά την τοποθέτηση των υλικών (ώστε να διορθωθούν γδαρσίματα, μικροστοκαρίσματα κλπ) αλλά θα έχει προηγηθεί τουλάχιστον ένα χέρι βερνικιού ΜΕΣΑ ΚΑΙ ΕΞΩ.

Επιπλέον σε κάθε αρμολόγηση εκτός των καρφιών ή φρεζάτων βιδών που θα χρησιμοποιηθούν θα γίνεται πρόσθετη έγχυση κόλλας ή κατάλληλης ελαστομερούς μαστίχης, ώστε να εξασφαλισθούν οι ΜΗ τριγμοί

Διαχωριστικό «Μπούκα» σκηνής

Αριστερά και δεξιά από το άνοιγμα της σκηνής θα κατασκευασθεί διαχωριστικό στοιχείο που θα αποκρύπτει τις πόρτες των παρασκηνίων αλλά και τους υποβολείς καθηγητές, τις συρόμενες κουρτίνες, τα πιθανά ηχεία, προσωρινά σκηνικά κλπ.

Αντίστοιχη απόκρυψη θα δημιουργηθεί και στην άνω οριζόντια ακμή που διαχωρίζεται η σκηνή από την κυρίως αίθουσα, έτσι ώστε να μην φαίνονται οι οδηγοί των κουρτινών, τα φωτιστικά σώματα, προβολείς, ηχεία κλπ.

Τα τρία ως άνω διαχωριστικά στοιχεία θα αποτελέσουν την αδιαφανή αλλά ηχοπερατή «μπούκα» της σκηνής και θα κατασκευασθούν στις περασιές των δύο σκυροδετημένων κολωνών της σκηνής και του συνδετήριου σκυροδετημένου δοκού ως κάτωθι:

Ο μεταλλικός σκελετός του αριστερού και του δεξιού τμήματος της σκηνής, θα αποτελείται από κολώνες εκ κοιλοδοκών βαρέως τύπου διαστάσεων 100x100x4mm με άνω και κάτω λαπάτσες πάκτωσης 30x30cm x 12mm (beton δαπέδου + beton οροφής) με μεταλλικά βύσματα τύπου expres M10 x 120

Κάθε ένα εκ των δύο τεμαχίων (εκατέρωθεν της σκηνής) θα έχει 2 κολώνες σε απόσταση μεταξύ των 2,2m και τουλάχιστον 3 οριζόντια δεσίματα εκ αντίστοιχου κοιλοδοκού, (άνω, κάτω και ενδιάμεσα)

Εμπρός από την περασιά των κοιλοδοκών (οι οποίοι θα έχουν ήδη ασταρωθεί) θα ηλεκτροκολληθεί ανά 8cm διάτρητο γαλβανισμένο έλασμα πάχους 2mm με οπές της τάξεως του Φ10 με ποσοστό διάτρησης άνω

του 30% το οποίο θα είναι νευρωμένο και μικρο_διαμορφωμένο στην στράντζα για ακαμψία.

Όλα τα σημεία κολλήσεων ή εμφανών αρμών θα τροχισθούν επιμελώς και θα στοκαρισθούν με κατάλληλους σιδηρόστοκους ώστε να μην γρατζουνισθούν οι μαθητές από ελεύθερες ή κοφτερές ακμές και κατόπιν θα γίνει το αστάρωμα με κατάλληλα αστάρια για γαλβανισμένες επιφάνειες (αφού προηγηθεί επιμελέστατη απολάδωση των ελασμάτων) και θα ακολουθήσει η τελική βαφή με χρώματα νίτρου δύο συστατικών.

Παρεμφερούς κατασκευής με το ίδιου τύπου ηχοπερατό διάτρητο έλασμα θα είναι το άνω κατακόρυφο διαχωριστικό της ακμής της οροφής της σκηνής αλλά λόγω του μεγάλου ανοίγματος μεταξύ των δύο ως άνω περιγραφέντων μεταλλικών στοιχείων, θα πρέπει να κατασκευασθεί κατάλληλο κρύωμα.

Η κρέμαση του άνω διαχωριστικού θα είναι της τάξεως των 80cm και θα αποτελείται από άνω και κάτω οριζόντιο κοιλοδοκό 100x100x4mm με πολλαπλά ενδιάμεσα κεκλιμένα στοιχεία 45° και 315° διαδοχικώς, από αντίστοιχο κοιλοδοκό.

Η σύνδεσή του θα γίνει ηλεκτροσυγκολλητά με τα εκατέρωθεν της σκηνής μεταλλικά διαχωριστικά στοιχεία ή οπου άλλου απαιτηθεί από την σκυροδετημένη δοκό μέσω χημικών βυσμάτων

Τα μάτια των ενδιάμεσων ενισχύσεων θα επιτρέπουν την διαπέρασή τους από τα δύο ή περισσότερα εξαεριστικά στρογγυλά κανάλια (που θα εξαερίζουν την σκηνή)

Για λόγους οπτικής αδιαφάνειας πίσω (ή εμπρός αναλόγως της ζητούμενης αισθητικής) από το διάτρητο έλασμα (και στις τρεις ως άνω διαχωριστικές επιφάνειες) θα τοποθετηθεί και θα τεντωθεί ηχοπερατό ύφασμα ώστε να μην φαίνονται τα υλικά που θα βρίσκονται πίσω από τα διαχωριστικά στοιχεία.

Ηχοπερατό (σε κάποιο ποσοστό) είναι κάθε ύφασμα του οποίου η πλέξη και η υφή των ινών του επιτρέπει την άνετη διαπέρασή του από τον αέρα. Τονίζεται ότι πολύ αραιή πλέξη ή πολύ λεπτό ύφασμα δεν θα είναι οπτικώς αδιαφανές, οπότε δεν καλύπτονται οι ζητούμενες απαιτήσεις απόκρυψης.

ΠΛΑΤΕΙΑ ΑΙΘΟΥΣΑΣ**ΞΥΛΕΠΕΝΔΥΣΕΙΣ**

Περιμετρικά της αίθουσας θα γίνουν ξυλεπενδύσεις δύο τύπων.

A) έως ύψος 1,8 από το δάπεδο θα γίνουν συμπαγής επενδύσεις (χωρίς οπές ή σχισμές) από ενιαία φύλλα εκ επενδεδυμένου κόντρα πλακέ βαρέως τύπου, ελάχιστου πάχους 12mm

B) υπεράνω της ως άνω συμπαγούς επένδυσης θα γίνει ηχοαπορροφητική ξυλεπένδυση από το ίδιο υλικό αλλά κομμένο σε τάβλες πλάτους 14cm με εμφανείς αρμούς πλάτους 12mm.

Ξυλεπενδύσεις ως άνω, θα γίνουν στους δύο πλευρικούς τοίχους καθώς και στον οπίσθιο τοίχο της αίθουσας.

Στο δεύτερο και τρίτο μάτι κάθε πλευρικού τοίχου θα γίνει χτίσιμο των τοίχων στην έξω περασιά των σκυροδετημένων κολωνών και στο πρώτο και τέταρτο μάτι θα γίνει χτίσιμο στην μέσα περασιά των κολωνών.

Στα δύο μεσαία μάτια θα γίνει λοξή ξυλεπένδυση καθ' όλο το ύψος του τοίχου ήτοι από την κολώνα έως την περασιά του παραθύρου. Το δε τμήμα υπεράνω του παραθύρου μέχρι την οροφή (όπως και η πλευρά της κολώνας που είναι σε επαφή με το παράθυρο) είναι δυνατόν να παραμείνουν με τον σοβά τους, χωρίς επένδυση.

Σκελετός

Ο σκελετός όλων των λοξών τμημάτων των επενδύσεων, θα αποτελείται από αυτοφερόμενες ίσιες και πλανισμένες κατακόρυφες δοκίδες 50x80mm σε περασιές ανά 30 cm με πέντε ενδιάμεσες ομοεπίπεδες οριζόντιες ενισχύσεις.

Ο σκελετός των επενδύσεων όλων των υπόλοιπων τοίχων θα αποτελείται από κατακόρυφες δοκίδες 40x40mm εν επαφή με τον τοίχο, σε περασιές ανά 60cm

(θα ακολουθηθούν τα μαστιχώματα και οι ειδικές εργασίες, που περιγράφονται στο κεφάλαιο της σκηνής)

Όλοι οι σκελετοί θα είναι χρωματισμένοι με μαύρο ατμοπερατό χρώμα και τα τινάδη ηχοαπορροφητικά υλικά που θα τοποθετηθούν από πίσω από τις επενδύσεις θα είναι με προκολλημένο μαύρο υαλοπίλημα πάχους 2cm επί πλάκας πυκνότητας 60kg/m³.

Ο υπόλοιπος χώρος πίσω από την σκληρή μαύρη πλάκα του υαλοβάμβακα θα γεμισθεί με πλάκες πάχους 2cm πυκνότητας 30kg/m³ (στις επενδύσεις με απόσταση 40mm από τον τοίχο) και με πλάκες 50kg/m³ πάχους 5cm στα λοξά τμήματα των επενδύσεων

Διευκρινίζεται ότι η συμπαγής και ομοιογενής ξύλινη επιφάνεια είναι δυνατόν να φέρει προεξέχοντα διακοσμητικά πηχάκια σε διάφορα σχέδια.

Η συμπαγής ξυλεπένδυση δεν θα είναι από ραμποτέ ξυλεία αλλά είναι δυνατόν να είναι από επενδεδυμένο κόντρα πλακέ βαρέως τύπου, πάχους 12mm ή από άλλο τύπο, αντίστοιχης μηχανικής αντοχής αποκλειόμενων των επενδεδυμένων υλικών τύπου Nonoran, MDF κλπ

Στις λοξές αλλά και στις επίπεδες επενδύσεις θα γίνουν κατάλληλες διαμορφώσεις σκελετών και επενδύσεων ώστε να μπορεί να κρύβονται πίσω απ' αυτές οι συρόμενες κουρτίνες σκίασης των παραθύρων.

Το ύψος της συμπαγούς επένδυσης μπορεί να κυμαίνεται από 1,7m έως 2,0m ύψος ειδικά στις οριζόντιες περασιές των θυρών κινδύνου.

ΚΑΘΙΣΜΑΤΑ

Θα δημιουργηθεί ομοιόμορφη και αδρανής ηχοαπορροφητική επιφάνεια στο «δάπεδο» της αίθουσας με την τοποθέτηση υφασμάτινων μαλακών καθισμάτων, έτσι ώστε άσχετα εάν η αίθουσα είναι πλήρως γεμάτη με ακροατές, μισογεμάτη, ή σχεδόν άδεια, να μην μεταβάλλεται ουσιαστικά η ακουστική της.

Για τον σκοπό αυτόν αρκεί η επιλογή των καθισμάτων να είναι η ενδεδειγμένη, ήτοι «μαλακά» καθίσματα (με γέμιση αφρωδών αυτοσβεννύμενων υλικών) με ηχοπερατές υφασμάτινες επενδύσεις.

Ο τύπος και οι αποχρώσεις θα υποδειχθούν από την υπηρεσία

ΔΑΠΕΔΟ

Το δάπεδο της αίθουσας θα είναι κεκλιμένο επί σκυροδετημένης πλάκας και θα έχει τελική επίστρωση από κολλητό ξυλοπλακίδιο, χωρίς αντικραδασμικό υπόστρωμα και με πάχος κατάλληλο για μελλοντικά πολλαπλά τριψίματα.

ΨΕΥΔΟΡΟΦΗ

Ως έχει προαναφερθεί η ψευδοροφή που θα γίνει θα είναι ανοικτού τύπου δηλαδή θα φαίνεται ο σοβάς της σκυροδετημένης οροφής ο οποίος θα είναι τραχύς (τύπου αρτιφισιέλ) και θα χρωματισθεί με ατμοπερατά χρώματα που διατηρούν ανοικτό το πορώδες του σοβά.

Από την οροφή θα αναρτηθούν κυρτοί ανακλαστήρες καθώς και ηχοαπορροφητικά στοιχεία μέσω μεταλλικών βυσμάτων με σπείρωμα (όχι πλαστικά βύσματα) και εκ' γαλβανισμένων ντιζών Μ8 και κατάλληλων ανά περίπτωση «σκαλιέρων» εκ μορφοσιδηρών γωνιών.

Ανακλαστήρες

Οι διαστάσεις κάθε ανακλαστήρα θα είναι 5,0m πλάτος x 1,90m μήκος (σε επίπεδη και οριζόντια προβολή) x 0,70m ύψος (σε επίπεδη και κατακόρυφη προβολή)

Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν για τους ανακλαστήρες θα είναι στιβαρά, άκαμπτα, λεία, βερνικωμένα ή λακαρισμένα και η κυριή επιφάνεια θα κατασκευασθεί εκ επενδεδυμένου κόντρα πλακέ πάχους 5mm.

Ο σκελετός των ανακλαστήρων θα κατασκευασθεί εκ' μεταλλικών προφίλ 50x100x2mm τα οποία θα διαμορφωθούν με ράδιο 1,0m εμπρός και πίσω σε κατάλληλη ραουλομηχανή.

Υπεράνω της επένδυσης εκ κόντρα πλακέ θα τοποθετηθούν διπλές σκληρές πλάκες υαλοβάμβακα συνολικού πάχους 10cm και πυκνότητας έως 40kg/m³ με υαλούφασμα από την εμφανή τους πλευρά, για λόγους υγιεινής της αίθουσας.

Για ακόμη μεγαλύτερη μακροζωία των υλικών θα τοποθετηθεί διάτρητο γαλβανισμένο έλασμα πάχους 1,0mm με Φ 5mm και ποσοστό διάτρησης

άνω του 35% υπεράνω των σκελετών έτσι ώστε να εγκλωβισθούν τα ηχοαπορροφητικά υλικά σταθερά στην θέση τους.

Το διάτρητο έλασμα θα πριτσινωθεί ή θα βιδωθεί στην θέση του έτσι ώστε να μην τρίζει ή κροταλίζει.

Θα ληφθεί μέριμνα έτσι ώστε όλες οι χαραμάδες και κατασκευαστικοί αρμοί να στοκαριστούν επιμελώς καθώς και η ποιότητα της κατασκευής να είναι τέτοια ώστε να μην εμφανίζονται κροταλισμοί ή τριξίματα κατά την χρήση του αμφιθεάτρου.

Οι ανακλαστήρες θα τοποθετηθούν εμπρός από τις σκυροδετημένες δοκούς της αίθουσας.

Οι ανακλαστήρες στο κέντρο της αίθουσας θα τοποθετηθούν οριζοντίως και οι εκατέρωθεν αυτών ανακλαστήρες υπό κλίση 8 μοιρών, θα παραμείνει δε ικανό διάκενο μεταξύ των ώστε να οδεύσουν τα στρογγυλά κανάλια εξαερισμού.

Εάν είναι επιθυμητό είναι δυνατόν να ανοικτούν στενόμακρα στόμια εξαερισμού ή ακόμη και να τοποθετηθούν κωνευτά φωτιστικά σώματα στην κάτω επίπεδη επιφάνεια κάθε ανακλαστήρα (όχι στις κυρτές επιφάνειες)

Η ανάρτησή τους θα γίνει μέσω 6 γαλβανισμένων ντιζών M8 εκ μεταλλικών βυσμάτων με αντίστοιχο σπείρωμα

Λόγω της ειδικής κατασκευής είναι σκόπιμο να ανατεθεί η κατασκευή των ανακλαστήρων σε ειδικευμένη εταιρεία με αποδεδειγμένη εμπειρία κατασκευών ειδικών ακουστικών και ηχομονωτικών προϊόντων.

Ηχοαπορροφητικά στοιχεία

Όπου φαίνεται στο σχέδιο, θα τοποθετηθούν οριζόντια και επίπεδα προκατασκευασμένα μεταλλικά ηχοαπορροφητικά στοιχεία εκ διάτρητων ελασμάτων χρωματισμένα σύμφωνα με τις απαιτήσεις της υπηρεσίας.

Τα ηχοαπορροφητικά στοιχεία θα συνθέτουν τριπλέτες με διαφορετική κρέμαση ανά στοιχείο (διαφορά ~12cm ανά σκαλί) αλλά θα μονταρισθούν επί ενιαίας μεταλλικής σκαλιέρας εκ μορφοσιδηρών γωνιών 30x30x3mm η οποία με την σειρά της θα αναρτηθεί μέσω μεταλλικών βυσμάτων με σπείρωμα (όχι από πλαστικά βύσματα) από την οροφή με 4 γαλβανισμένες ντιζες M8 ανά τριπλέτα

Τα πάνελ θα βιδωθούν κάτω από την σκαλιέρα ώστε να μην φαίνονται οι βίδες ούτε τα οριζόντια δεσίματα των σκαλιερών.

Δεδομένου ότι κάθε ηχοαπορροφητικά στοιχείο θα κατασκευασθεί από στρανζαρισμένο διάτρητο γαλβανισμένο έλασμα Φ5 και >35% πάχους 1,0mm, περιμετρικώς και θα έχει διαστάσεις 2,5m x 1,0m x 12cm πάχος, θα απαιτηθούν δύο ηχοαπορροφητικά στοιχεία εν επαφή ώστε να καλύψουν το πλάτος των 5,0m που θα έχει ο ανακλαστήρας.

Άρα εμπρός από κάθε ανακλαστήρα (βλέπε σχέδιο) θα τοποθετηθούν 3+3 ηχοαπορροφητικά στοιχεία επί δυο ανεξάρτητων μεταλλικών σκαλιερών.

Όπως και οι ανακλαστήρες θα τοποθετηθεί μια οριζόντια διπλή σειρά σκαλιερών στο κέντρο της αίθουσας και εκατέρωθεν αυτής θα τοποθετηθούν διπλές σκαλιέρες με κλίση 8°

Οι κεκλιμένες σκαλιέρες όμως θα δημιουργούν επιπρόσθετο σκαλι βάθους 12cm μεταξύ των. Δηλαδή οι σκαλιέρες που είναι πλησιέστερα στους τοίχους θα έχουν μεγαλύτερη κρέμαση από τις αμέσως διπλανές τους κατά 12cm (αλλά την ίδια κλίση των 8°)

Κατ' αυτόν τον τρόπο θα απορροφώνται οι δευτερογενείς, τριτογενείς κλι ανακλάσεις και δεν θα ενισχύονται οι πιθανοί θόρυβοι των ακροατών.

Υπεράνω των ηχοαπορροφητικών υλικών είναι δυνατόν να τοποθετηθεί κρυφός φωτισμός να τοποθετηθούν στόμια εξαερισμού κλι.

Εξώστης

Στον εξώστη δεν θα γίνουν ειδικές εργασίες διότι ακόμη δεν έχει διαμορφωθεί η τελική του χρήση, αλλά για να μην δημιουργούνται ανεπιθύμητες ανακλάσεις στο ανοικτό προς την αίθουσα χώρισμα, θα τοποθετηθούν απλώς 3 + 3 ηχοαπορροφητικά στοιχεία (ως αυτά που προαναφέρθησαν) αλλά χωρίς σκαλιέρα, απ' ευθείας κάτω από την οροφή.

ΠΡΟΘΑΛΑΜΟΙ - FOYER

Λόγω της χρήσεως της αίθουσας κυρίως για σχολικές εκδηλώσεις και λόγω του περιορισμένου χώρου στο foyer, δεν θα κατασκευασθούν πρόσθετοι προθάλαμοι, αλλά το ίδιο το foyer θα κατασκευασθεί ηχοαπορροφητικό ώστε να εκπληρώσει τις ελάχιστες απαιτήσεις των προθαλάμων.

Επισημαίνεται ότι οι πόρτες εισόδου θα είναι ηχομονωτικού τύπου ανοιγόμενες προς τα έξω. (βλ. Πόρτες Αίθουσας Πολ. Χρήσεων)

Όλη η επιφάνεια του foyer θα δεχθεί ηχοαπορροφητική ψευδοροφή με δείκτη NRC άνω του 0,70 τύπου ορυκτών ινών με πυράντοχες ιδιότητες ή άλλη αντίστοιχων ηχοαπορροφητικών ιδιοτήτων.

ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΑ

Δεδομένου ότι τα κλιμακοστάσια συνήθως παρουσιάζουν μεγάλους χρόνους αντίχησης και δεδομένου ότι ο επισκέπτης θεωρεί τον εαυτό του εκτός της αιθούσης και των διαδραματιζόμενων γεγονότων εντός αυτής, είναι δυνατόν να συνομιλεί υψηλόφωνα, να φωνασκεί να γίνονται πειράγματα κλπ τα οποία όμως είναι πιθανόν να φθάνουν εντός της αιθούσης.

Για την αποφυγή των ως άνω προβλημάτων οι οριζόντιες οροφές των πλατύσκαλων των κλιματοστασίων θα είναι ηχοαπορροφημένες είτε με την ανάρτηση τυπικής ψευδοροφής εκ' ορυκτών ινών (με δείκτη NRC 0,65) είτε με την τοποθέτηση άκαυστων ηχοαπορροφητικών μεταλλικών πρισμάτων από διάτρητο έλασμα βαρέως τύπου, διαστάσεων 80x80cm

Ενδεικτικός τύπος = ΗΧΟΠΡΙΣΜΑ 80x80

ΧΩΡΟΙ ΥΠΟΓΕΙΟΥ- ΜΗΧΑΝΟΣΤΑΣΙΟ

Για τον έλεγχο των ανεξέλεγκτων ανακλάσεων εντός των χώρων του υπογείου και του μηχανοστασίου που θα τοποθετηθούν τα κλιματιστικά μηχανήματα, θα τοποθετηθούν ηχοαπορροφητικές ψευδοροφές τύπου ορυκτών ινών με δείκτη NRC= 0,65 ή άλλη αντίστοιχη κατασκευή.

H/M Εγκαταστάσεις Αίθουσας Πολ. Χρήσεων - Γενικά

Ισχύουν οι γενικές απαιτήσεις που περιγράφονται σε προηγούμενο κεφάλαιο H/M εγκαταστάσεων

Το μηχανοστάσιο θα φέρει ηχομονωτικές πόρτες με πλήρη περιμετρική σφράγιση με διπλές σειρές ελαστικών παρεμβυσμάτων.

Όλες οι εισοδοί και έξοδοι αέρα ψύξης ή χρήσης του χώρου, θα γίνονται μέσω ηχοπαγίδων (αρίστης ποιότητας, με διάτρητα γαλβ. ελάσματα εσωτερικώς) με ελάχιστη ηχομονωτική αξία $-30\text{dB}/250\text{Hz}$, χαμηλής πτώσης πίεσης.

Όλες οι ηχοπαγίδες θα μοντάρονται επί των αεραγωγών μέσω προοδευτικών και κατάλληλα σχεδιασμένων συστολικών και διαστολικών τεμαχίων με μέγιστη κλίση όχι άνω των 7°

Όλες οι αλλαγές κατεύθυνσης των αεραγωγών θα γίνονται με ειδικά τεμάχια που θα διαθέτουν εσωτερικώς τουλάχιστον 3 καμπύλα οδηγά τεμάχια.

Όλα τα μηχανήματα (ασχέτως εάν είναι εκ' κατασκευής εδρασμένα επί ελαστικών βάσεων) θα εδραστούν επί πρόσθετης αντικραδασμικής βάσης με διπλή διάστρωση ελαστομερών πελμάτων από EPDM, (για αντοχή σε υγρασία) ελάχιστου πάχους 14mm ανά στρώση, έτσι ώστε τα ελαστομερή πέλματα να υποχωρήσουν συνολικά κατά 3mm μετά την πλήρη φόρτισή τους (βάση + μηχανήμα)

Ενδεικτικός τύπος ελαστικών πελμάτων = Stator_elastic ή άλλος αντίστοιχος τύπος.

Η βάση η οποία θα στηρίζει κάθε μηχάνημα θα είναι είτε μεταλλικού τύπου είτε σκυροδετημένη επί της οποίας θα βιδωθεί το εδραζόμενο μηχάνημα και μεταξύ αυτής και του δαπέδου θα τοποθετηθούν τα διπλά ελαστικά πέλματα.

Εάν είναι μεταλλικού τύπου θα αποτελείται από ανοιχτές και όχι κλειστές μεταλλικές διατομές μορφοσιδηρών προφίλ «Π» ή «I» ύψους και διατομής κατάλληλων ώστε να μην δημιουργηθεί βέλος κάμψης στα προφίλ της βάσης (και ως προς τις δυο διευθύνσεις)

Εάν είναι σκυροδετημένη, θα κατασκευασθεί επί παραμένοντα ξυλότυπου ή μεταλότυπου, θα ληφθεί υπ' όψιν να έχει μάζα περίπου 2 φορές το εδραζόμενο μηχάνημα και θα τοποθετηθεί σε σημείο ώστε η πλάκα του κτιρίου σ' εκείνο το σημείο να είναι ενισχυμένη είτε με κολώνα είτε με οριζόντια δοκό (από κάτω).

Τα ως άνω ισχύουν για την αντικραδασμική έδραση όλων των κλιματιστικών μονάδων (μεγάλων ή μικρών κάθε τύπου), όλων των ανεμιστήρων αναρρόφησης ή κατάθλιψης (φυγοκεντρικών ή αξονικών), όλων των αντλιών ή πιεστικών, και γενικά όλων των μηχανημάτων που κινούνται περιστροφικώς και όχι των εμβολοφόρων ή των μηχανημάτων με παλινδρομική κίνηση που απαιτούν ελατηριωτού τύπου αντικραδασμική έδραση.

Όσα μηχανήματα ή ανεμιστήρες θα αναρτηθούν από την οροφή αυτά θα αναρτηθούν από αντικραδασμικές αναρτήσεις ελατηριωτού τύπου, κατά τρόπο ώστε τα ελατήρια των αναρτήσεων να συμπιεσθούν κατά $\frac{1}{4}$ τουλάχιστον.

Οι αντικραδασμικές αναρτήσεις θα είναι μικτού τύπου δηλαδή θα φέρουν εν' σειρά ελατήριο και ελαστικό ή ελαστικά πέλματα.

Ενδεικτικός τύπος αντικραδασμικών αναρτήσεων = Stator_35

Όλα τα μηχανήματα είτε εδραστούν είτε αναρτηθούν θα φέρουν πρόσθετους ανασχετήρες στις 4 γωνίες τους ή άλλη ειδική κατασκευή, που θα εξασφαλίζει την μη μετακίνηση του μηχανήματος κατά την λειτουργία του είτε σε περιπτώσεις μικρο_σεισμικών δονήσεων αλλά παράλληλα δεν θα βραχυκυκλώνει την αντικραδασμική έδραση του μηχανήματος ούτε θα αλλοιώνει την συμπεριφορά της,

Όλες οι σωληνώσεις που συνδέονται με συγκρότημα τοποθετημένα επί αντικραδασμικών βάσεων θα συνδέονται με αυτά, παρεμβάλλοντας διατάξεις αντιστάθμισης κραδασμών, διαστολικά τεμάχια κλπ από υλικό κατάλληλο για την χρήση του συγκεκριμένου δικτύου.

Επί των τοίχων ΔΕΝ θα γίνει καμία στήριξη μηχανήματος

Όλες οι εξωτερικές σωλήνες νερού , ψυκτικών μέσων, νερού θέρμανσης κλπ καθώς και οι αεραγωγοί θα αναρτηθούν ή στερεωθούν από δομικά στοιχεία με την παρεμβολή κατάλληλων ελαστομερών δακτυλιδιών ή ελαστικών βάσεων στήριξης.

ΑΓΩΓΟΙ Αίθουσας Πολ. Χρήσεων - Γενικά

Καμία έδραση μεταλλικής σωλήνας ή αγωγού δεν θα γίνει απ' ευθείας επί των δομικών στοιχείων του κτιρίου, όσο μακριά και εάν ευρίσκεται από την αίθουσα, εκτός εάν διαχωρίζεται με αντισεισμικό αρμό απ' αυτήν.

Για την διέλευση αεραγωγού από θορυβώδη σε πολύ ήσυχο ή ακουστικά κρίσιμο χώρο, ο αγωγός σταματάει σε απόσταση 5 περίπου εκατοστών πριν από τον τοίχο, παρεμβάλλεται αντικραδασμικό ειδικό τεμάχιο με ελαστομερές ύφασμα, συνεχίζει με την ίδια διατομή άλλο ανεξάρτητο τεμάχιο αεραγωγού, τοποθετείται νέο αντικραδασμικό τεμάχιο και κατόπιν συνεχίζει ο αεραγωγός.

Άρα θα υπάρχει διακοπή της μεταλλικής συνέχειας του αεραγωγού και από τις δύο πλευρές του τοίχου, προκειμένου να μην μεταδίδονται οι κραδασμοί μέσω των αγωγών επί των τοίχων.

Η τεχνικά βέλτιστη λύση είναι να παρεμβάλλονται ηχοπαγίδες με επενδεδυμένες και τις πλευρές τους εσωτερικά, ενδιάμεσα του δομικού στοιχείου και να ακολουθεί η διακοπή του αεραγωγού με την παρεμβολή του ελαστομερούς υφασμάτινου αντικραδασμικού τεμαχίου.

Εφ' όσον λόγω κατασκευαστικών προβλημάτων δεν είναι δυνατή η ενδιάμεση (στον τοίχο) τοποθέτηση της ηχοπαγίδας, και αυτή τοποθετηθεί εντός του θορυβώδους χώρου, τότε το μήκος του αεραγωγού που ευρίσκεται μεταξύ ηχοπαγίδας και τοίχου, θα είναι εκτεθειμένο στον ευρύτερο θόρυβο του μηχανοστασίου και πρέπει να ληφθεί μέριμνα για την αποφυγή εισόδου του θορύβου εντός του αεραγωγού.

Για τον λόγο αυτόν, επενδύεται ο αεραγωγός από την πλευρά του θορυβώδη χώρου με πετροβάμβακα ελάχιστου πάχους 5cm και διπλή γυψοσανίδα ή περιμετρικό πρόσθετο μεταλλικό μανδύα.

Οι ηχοπαγίδες θα είναι κατασκευής οίκου με αποδεδειγμένη εμπειρία σε ακουστικές κατασκευές παρεμφερούς τύπου, αποκλειόμενων ιδιοκατασκευών ή κατασκευών αμφίβολης απόδοσης.

Όλες οι ηχοπαγίδες θα είναι πολλαπλών ευθύγραμμων ηχοαπορροφητικών στοιχείων με ηχοαπορροφητικό εύρος «μεσαίων συχνοτήτων» και κατά το δυνατόν χαμηλής πτώσης πίεσης.

Σε συνδυασμό με τις πολύ χαμηλές ταχύτητες ροής του αέρα, τις ομαλοποιημένες αλλαγές κατεύθυνσης, την μη δημιουργία απότομων στενώσεων, την επιλογή «ήσυχων» στομιών και την παρεμβολή ηχοπαγίδων μεγάλης ηχομονωτικής αξίας, θα επιτευχθεί άριστο ηχητικό περιβάλλον εντός της αιθούσης από την μη διάδοση των θορύβων των Η/Μ

ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ Αίθουσας Πολ. Χρήσεων

Όλες οι σωληνώσεις (από οποιοδήποτε υλικό π.χ χαλκός, χάλυβας, ακόμη και πλαστικό κλπ) που είναι θαμμένες εντός των χτιστών δομικών στοιχείων ή τα διαπερνούν εγκάρσιως ασχέτως εάν είναι θερμού νερού ή νερού χρήσεως ή πόσιμο νερού ή εξυπηρετούν πλυντήριο ή ψυκτικών μέσων κλπ θα φέρουν πλήρη περιμετρική επένδυση από πορώδη υλικά τύπου διογκωμένου ελαστικού (αποκλειόμενων παντελώς των υλικών τύπου διογκωμένου πολυαιθυλενίου) ελάχιστου πάχους 12mm ήτοι (Φ σωλήνας +12+12mm).

Καμία βάνα ή μούφα ή ρακόρ ή μαστός κλπ που είναι θαμμένο έστω και εν' μέρη εντός των χτιστών τοίχων δεν θα είναι γυμνό αλλά θα έχουν προεπενδυθεί με αντίστοιχα κοχύλια ή τυλιγμένα με ταινίες αντίστοιχου υλικού έτσι ώστε να επιτευχθεί το ζητούμενο πάχος επένδυσης (12mm)

Στην περίπτωση που από τις υδραυλικές δοκιμές που θα γίνουν Πριν από την παραλαβή του κτιρίου, προκύψει πρόβλημα θορύβου από υδραυλικά πλήγματα και δεδομένου ότι δεν είναι σκόπιμο να γίνουν αποξηλώσεις των δικτύων για την αθόρυβη ανακατασκευή τους, είναι δυνατόν να τοποθετηθούν εκ των υστέρων αντιπληγματικές βαλβίδες πλησίον του τόπου δημιουργίας του πλήγματος, κάτι που απαιτεί μικρής έκτασης μερεμέτια.

Τα καζανάκια και οι βρύσες θα είναι κατηγορίας ηχοπροστασίας Α κατά DIN 4109, αναρτημένα επί των δομικών στοιχείων με ειδικά αντικραδασμικά εξαρτήματα (χαμηλής πίεσης) και σε καμία περίπτωση εντοιχισμένα.

Κανένα εξάρτημα απόπλυσης των λεκανών των WC δεν θα είναι θαμμένο εντός των τοίχων ή μηχανικά άκαμπτα στερεωμένο επί αυτών αλλά θα

είναι εμφανές (επί της λεκάνης) ή θα έχει αντικραδασμική ανάρτηση απ' αυτόν.

Καμία βρύση δεν θα είναι τύπου αναμίκτη ή με αυτόματο κλείστρο ή ελατήριο αλλά προοδευτικού περιστροφικού κλεισίματος

Θα καταβληθεί κάθε προσπάθεια ώστε όλα τα είδη υγιεινής να είναι αθόρυβα και να μην παράγουν υδραυλικά πλήγματα ή θόρυβο όταν τροφοδοτούνται με νερό ή αποπλένουν τις εγκαταστάσεις.

Κλιματιστικό / Εξαεριστικό σύστημα Αίθουσας Πολ Χρήσεων

Θα ληφθούν όλα τα κατάλληλα μέτρα με την παρεμβολή ηχοπαγίδων για την μείωση των θορύβων που δημιουργούνται από τις κλιματιστικές μονάδες.

Στους θορύβους που μεταδίδονται μέσω των αγωγών και των στομιών προς τον χώρο της αίθουσας και της σκηνής θα παρεμβάλλεται μετά το κλιματιστικό ή εξαεριστικό μηχάνημα ηχοπαγίδα με ελάχιστη ηχομονωτική αξία $-30\text{dB}/250\text{Hz}$ ή μεγαλύτερη εφ' όσον προκύψει από την αντίστοιχη μηχανολογική μελέτη.

Οι υπολογισμοί γίνονται για όλες τις ζώνες συχνοτήτων (63_ 8000 Hz) ακολουθώντας τη μετάδοση του ήχου ανά τμήμα και όχι συνολικά.

Η μέθοδος που θα χρησιμοποιηθεί είναι αυτή που καθορίζεται από την γενική μεθοδολογία της ASHRAE.

Οι υπολογισμοί έχουν σαν στόχο να επιτυγχάνεται η στάθμη των προδιαγραφών σε κάθε χώρο, όταν ο χώρος αυτός θα βρίσκεται εκτεθειμένος ταυτόχρονα σε όλες τις πιθανές πηγές θορύβου (π.χ. κυκλοφοριακός θόρυβος και θόρυβος μηχανολογικών εγκαταστάσεων ταυτόχρονα).

Φ.Ε.Κ.

Αναφορά στον ΓΟΚ Άρθρο 12

Πολυενομομία Απόφαση 3046/304
Κτιριοδομικός κανονισμός Άρθρο 12.
Ηχομόνωση - Ηχοπροστασία

ΣΤΟΧΟΣ

Τα κτίρια πρέπει να σχεδιάζονται και κατασκευάζονται έτσι, ώστε να προστατεύονται οι ένοικοι από κάθε μορφής θορύβους μέσα στα όρια της κατοικίας, του τόπου εργασίας και διαμονής τους, όταν οι θόρυβοι προέρχονται από άλλους.

Δηλαδή, να εξασφαλίζεται αποδεκτή ακουστική άνεση, λαμβάνοντας τα απαραίτητα μέτρα κτιριακής ηχομόνωσης και ηχοπροστασίας.

Οι παράμετροι και τα κριτήρια ακουστικής άνεσης, από όπου εξαρτάται η ηχομόνωση - ηχοπροστασία για κάθε είδους κτιρίου ή χώρου αυτού, και οι κατηγορίες ακουστικής άνεσης καθορίζονται στις επόμενες παραγράφους.

Σε ειδικά κτίρια είναι δυνατόν να εφαρμόζονται κανονισμοί με αυστηρότερα κριτήρια.

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΑΚΟΥΣΤΙΚΗΣ ΑΝΕΣΗΣ

Η ακουστική άνεση ενός κτιρίου είναι η ικανότητά του να προστατεύει τους ενοίκους του από εξωγενής θορύβους και να παρέχει ακουστικό περιβάλλον κατάλληλο για διαμονή ή για διάφορες δραστηριότητες.

Η ακουστική άνεση ενός χώρου καθορίζεται από ένα σύνολο ηχητικών παραμέτρων, που αφορούν την ηχομόνωση και ηχοπροστασία του χώρου από:

- Τον αερόφερτο ήχο, που παράγεται σε γειτονικούς χώρους.
- Τον κτυπογενή ήχο, που παράγεται σε γειτονικούς χώρους.
- Τον αερόφερτο ήχο, που παράγεται από κοινόχρηστες ή ιδιωτικές εγκαταστάσεις του ίδιου κτιρίου.
- Τον αερόφερτο ήχο, που παράγεται από εξωτερικές πηγές.

Οι ορισμοί των παραμέτρων ακουστικής άνεσης R_w , $R'w$, L'_{nw} , L_{Aeqh} , L_{pA} φαίνονται στον πίνακα 1 της παραγράφου 8 του παρόντος άρθρου.

Κτιριοδομικός κανονισμός Άρθρο 12.

ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΑΚΟΥΣΤΙΚΗΣ ΑΝΕΣΗΣ

Όλα τα νέα κτίρια που κατασκευάζονται μετά την ισχύ του παρόντος υπάγονται σε μία από τις πιο κάτω "ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΑΚΟΥΣΤΙΚΗΣ ΑΝΕΣΗΣ"

1. Κατηγορία Α. " Υψηλή ακουστική άνεση".
Όταν πληρούνται όλα τα κριτήρια του πίνακα 2 της παραγράφου 8.
2. Κατηγορία Β. " Κανονική ακουστική άνεση".
Όταν πληρούνται όλα τα κριτήρια του πίνακα 3 της παραγράφου 8.
3. Κατηγορία Γ. " Χαμηλή ακουστική άνεση".
Όταν δεν πληρούνται όλα τα κριτήρια του πίνακα 3 της παραγράφου 8.

ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΗΧΟΜΟΝΩΣΗΣ - ΗΧΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

Τα κριτήρια ηχομόνωσης - ηχοπροστασίας είναι οι οριακές τιμές των παραμέτρων ακουστικής άνεσης για κάθε είδος ηχομόνωσης ηχοπροστασίας και κάθε κατηγορία ακουστικής άνεσης.

Οι απαιτήσεις για όλα τα είδη των κτιρίων εκφράζονται με εννέα συνολικά κριτήρια που περιλαμβάνονται στους πίνακες 2 και 3.

Κατά την σύνταξη μελετών, είναι δυνατόν να λαμβάνεται μεταξύ R_w και R'_w η σχέση που ορίζεται στον πίνακα 4.

Κατά την κατασκευή, θα πρέπει να λαμβάνονται τα απαραίτητα μέτρα, ώστε οι διαφορές μεταξύ R_w και R'_w (που οφείλονται στις πλευρικές μεταδόσεις) να μην είναι μεγαλύτερες από τις τιμές που προκύπτουν από τον πίνακα 4.

Μέτρα μείωσης των πλευρικών μεταδόσεων είναι, μεταξύ άλλων, η διακοπή συνέχειας των οικοδομικών στοιχείων μεταξύ των δύο χώρων και η αύξηση της επιφανειακής μάζας των πλευρικών στοιχείων (πχ άνω των 350 Kg/m²).

Αν λαμβάνονται πρόσθετα μέτρα για την μείωση των πλευρικών μεταδόσεων, είναι δυνατόν να γίνονται αποδεκτές μικρότερες τιμές για την διαφορά αυτή.

Κτιριοδομικός κανονισμός Άρθρο 12.

ΗΧΟΜΟΝΩΣΗ ΑΠΟ ΓΕΙΤΟΝΙΚΟ ΧΩΡΟ ΚΥΡΙΑΣ Ή ΒΟΗΘΗΤΙΚΗΣ ΧΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΗΧΟΜΟΝΩΣΗ ΑΠΟ ΧΩΡΟΥΣ ΚΟΙΝΗΣ ΧΡΗΣΗΣ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ.

Αφορά όλα τα οριζόντια και κατακόρυφα χωρίσματα ανάμεσα σε :

- Δύο διαμερίσματα του ίδιου κτιρίου (κατοικίες).
- Χώρο κύριας χρήσης και γειτονικό χώρο κύριας ή βοηθητικής χρήσης (όλα τα άλλα κτίρια εκτός από κατοικίες)
- Ένα διαμέρισμα ή ένα χώρο κύριας χρήσης και τους κοινής χρήσης χώρους του κτιρίου (εκτός από μονοκατοικίες).

Το κριτήριο ηχομόνωσης στην περίπτωση αερόφερτου ήχου για τα κατακόρυφα και τα οριζόντια χωρίσματα είναι οι ελάχιστες τιμές του μονότιμου μεγέθους $R'w$ σε ντεσιμπέλ (db).

Το κριτήριο ηχομόνωσης στην περίπτωση κτυπογενή ήχου για τα οριζόντια χωρίσματα είναι οι ελάχιστες τιμές του μονότιμου μεγέθους L'_{nw} σε ντεσιμπέλ (db).

ΗΧΟΜΟΝΩΣΗ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ (ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΟΣ) ΑΠΟ ΑΛΛΟ ΧΩΡΟ ΚΥΡΙΑΣ ΧΡΗΣΗΣ

Αφορά όλα τα οριζόντια και κατακόρυφα χωρίσματα ανάμεσα σε :

- Ένα διαμέρισμα και χώρους κτιρίου, που προορίζονται για άλλη κύρια χρήση εκτός κατοικίας

Το κριτήριο ηχομόνωσης στην περίπτωση αερόφερτου ήχου για τα κατακόρυφα και τα οριζόντια χωρίσματα είναι οι ελάχιστες τιμές του μονότιμου μεγέθους $R'w$ σε ντεσιμπέλ (db).

Το κριτήριο ηχομόνωσης στην περίπτωση κτυπογενή ήχου για τα οριζόντια χωρίσματα είναι οι ελάχιστες τιμές του μονότιμου μεγέθους L'_{nw} σε ντεσιμπέλ (db).

ΗΧΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΑΠΟ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥΣ ΘΟΡΥΒΟΥΣ

Αφορά τον εξωτερικό θόρυβο περιβάλλοντος (κυκλοφοριακό, αστικό) που μεταδίδεται μέσα από όλα τα εξωτερικά οριζόντια και κατακόρυφα χωρίσματα για όλα ανεξαιρέτως τα κτίρια.

Το κριτήριο ηχοπροστασίας είναι οι μέγιστες τιμές της ωριαίας ισοδύναμης A -ηχοστάθμης L_{Aeqh} σε ντεσιμπέλ A . [db(A)]

Κτιριοδομικός κανονισμός Άρθρο 12.

ΗΧΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΑΠΟ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

Αφορά το θόρυβο που προέρχεται από τις κοινόχρηστες και ιδιωτικές εγκαταστάσεις, πού μεταδίδεται μέσα από όλα τα οριζόντια και κατακόρυφα χωρίσματα και από όλες τις άλλες ηχητικές διαδρομές για όλα ανεξαιρέτως τα κτίρια.

Το κριτήριο ηχοπροστασίας είναι οι μέγιστες τιμές της Α-ηχοστάθμης L_{pA} σε ντεσιμπέλ Α. [db(A)] μέσα στους χώρους κύριας χρήσης.

Κοινόχρηστες εγκαταστάσεις, για την εφαρμογή του παρόντος άρθρου, είναι η υδραυλική, η ηλεκτρική, η εγκατάσταση κεντρικής θέρμανσης - ψύξης - αερισμού, οι ανελκυστήρες, οι αντλίες και τα κάθε είδους μηχανήματα που εξυπηρετούν από κοινού τα διαμερίσματα και τους άλλους χώρους

Ιδιωτικές εγκαταστάσεις είναι εγκαταστάσεις ανάλογες με τις κοινόχρηστες πού εξυπηρετούν αποκλειστικά μία κατοικία ή ένα άλλο χώρο.

ΗΧΟΜΟΝΩΣΗ ΑΝΑΜΕΣΑ ΣΤΟΥΣ ΧΩΡΟΥΣ ΤΗΣ ΙΔΙΑΣ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ

Αφορά τα εσωτερικά κατακόρυφα και οριζόντια χωρίσματα της ίδιας κατοικίας.

Το κριτήριο ηχομόνωσης στην περίπτωση αερόφερτου ήχου για τα κατακόρυφα και τα οριζόντια χωρίσματα είναι οι ελάχιστες τιμές του μονότιμου μεγέθους $R'w$ σε ντεσιμπέλ (db).

ΗΧΟΜΟΝΩΣΗ ΧΩΡΟΥ ΚΥΡΙΑΣ ΧΡΗΣΗΣ ΑΠΟ ΧΩΡΟΥΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

Αφορά τα κατακόρυφα και οριζόντια χωρίσματα ανάμεσα σε χώρους κύριας χρήσης και χώρους εγκαταστάσεων για όλες τις περιπτώσεις των κτιρίων εκτός από τα κτίρια κατοικίας

Το κριτήριο ηχομόνωσης στην περίπτωση αερόφερτου ήχου για τα κατακόρυφα και τα οριζόντια χωρίσματα είναι οι ελάχιστες τιμές του μονότιμου μεγέθους $R'w$ σε ντεσιμπέλ (db).

Το κριτήριο ηχομόνωσης στην περίπτωση κτυπογενή ήχου για τα οριζόντια χωρίσματα είναι οι ελάχιστες τιμές του μονότιμου μεγέθους L'_{nw} σε ντεσιμπέλ (db).

Κτιριοδομικός κανονισμός Άρθρο 12.

ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΑΚΟΥΣΤΙΚΗΣ ΑΝΕΣΗΣ

Όλα ανεξαιρέτως τα νέα κτίρια πρέπει να καλύπτουν τουλάχιστον τις απαιτήσεις της κατηγορίας ακουστικής άνεσης Β.

ΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ

Για την αντιμετώπιση των αναγκών σε μετρήσεις - πιστοποιήσεις που απορρέουν από την εφαρμογή του παρόντος άρθρου, χρησιμοποιούνται εργαστήρια μετρήσεων κτιριακής ηχοπροστασίας.

Αυτά λειτουργούν κάτω από την επίβλεψη εξειδικευμένου διπλωματούχου μηχανικού και διαθέτουν εξοπλισμό για τις εργαστηριακές και επιτόπιες μετρήσεις σύμφωνα με τα πρότυπα ΕΛΟΤ.

ΕΛΕΓΧΟΣ

Ο έλεγχος των εργασιών ηχομόνωσης - ηχοπροστασίας γίνεται από τις κατά τόπους αρμόδιες πολεοδομικές υπηρεσίες.

Σε περιπτώσεις ελέγχου που απαιτούν ειδικές συσκευές και εξειδίκευση, είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν τα εργαστήρια μετρήσεων της προηγούμενης παραγράφου.

Οι πίνακες 1, 2, και 3 που ακολουθούν προσδιορίζουν τις παραμέτρους ακουστικής άνεσης R_w , R'_w , L'_{nw} , L_{Aeqh} , L_{pA} καθώς και τις τιμές των κριτηρίων ηχομόνωσης - ηχοπροστασίας για τις κατηγορίες (Α) και (Β)

Ο πίνακας 4 προσδιορίζει τη σχέση μεταξύ R_w και R'_w .

Κτιριοδομικός κανονισμός Άρθρο 12.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1 . Παράμετροι Ακουστικής Άνεσης

Είδος Ηχομόνωσης Ηχοπροστασίας	ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ ΑΚΟΥΣΤΙΚΗΣ ΑΝΕΣΗΣ				ΜΕΤΡΟΥΜΕΝΟ ΜΕΓΕΘΟΣ			
	Όνομασία	Σύμβολο	Μονάδα μέτρησης	Πρότυπο ΕΛΟΤ	Όνομασία	Σύμβολο	Μονάδα μέτρησης	Πρότυπο ΕΛΟΤ
Ηχομόνωση από αερόφερτο ήχο	Σταθμισμένος δείκτης ηχομείωσης	Rw	dB	461.1	δείκτης ηχομείωσης	R	dB	370.3
Ηχομόνωση από αερόφερτο ήχο	Σταθμισμένος φαινόμενος δείκτης ηχομείωσης	R'w	dB	461.1	φαινόμενος δείκτης ηχομείωσης	R'	dB	370.4
Ηχομόνωση από κτυπογενή ήχο	Σταθμισμένη κανονικοποιημένη στάθμη ηχητικής πίεσης κτυπογενούς ήχου	L'n,w	dB	461.2	Κανονικοποιημένη στάθμη ηχητικής πίεσης κτυπογενούς ήχου	L'n	dB	370.7 370.8
Ηχοπροστασία από αερόφερτο θόρυβο εξωτερικών πηγών	Ωριαία ισοδύναμη ηχοστάθμη A	L _{Aeq,h}	dB(A)	230	A ηχοστάθμη	L _{pA}	dB(A)	230
Ηχοπροστασία από αερόφερτο θόρυβο που παράγεται από εγκαταστάσεις	A ηχοστάθμη	L _{pA}	dB(A)	229	A ηχοστάθμη	L _{pA}	dB(A)	229

ΠΙΝΑΚΑΣ 4 Σχέση μεταξύ Rw και R'w

R'w (dB)		Rw (dB)	
	έως 42	R'w	+0
από 43	έως 48	R'w	+2
από 48	έως 52	R'w	+3
από 53	έως 55	R'w	+4
από 56	έως 60	R'w	+6

Κτιριοδομικός κανονισμός Άρθρο 12.

ΠΙΝΑΚΑΣ 2 . Κριτήρια Ηχομόνωσης - Ηχοπροστασίας

Κατηγορία Α - "Υψηλή Ακουστική Άνεση"

ΕΙΔΟΣ ΚΤΙΡΙΟΥ	Ηχομόνωση από γειτονικό χώρο κήρυξης ή βομβητικής δραστηριότητας (παρ 4.1)		Ηχομόνωση κατοικίας (διαμερίσματος) από άλλο χώρο κήρυξης (παρ 4.2)		Ηχοπροστασία από εξωτερικούς θορύβους	Ηχοπροστασία από θορύβους εγκαταστάσεων	Ηχομόνωση μεταξύ διαδοχικών κατοικιών	Ηχομόνωση χώρου από εγκαταστάσεων	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	R'w	L'n,w	R'w	L'n,w	LAeq,h	LpA	R'w	R'w	L'n,w
	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB
ΚΑΤΟΙΚΙΑ - ΠΡΟΣΩΡΙΝΗ ΔΙΑΜΟΝΗ	54	55	--	--	30	25	48	60	45
ΓΡΑΦΕΙΑ - ΕΜΠΟΡΙΟ	52	60	58	52	35	30	--	55	55
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ	57	58	58	52	30	25	--	60	45
ΥΓΕΙΑ	57	55	58	52	30	25	--	60	45
ΣΥΝΑΘΡΟΙΣΗ - ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ	65	40	62	47	(25)	(25)	--	(65)	(40)

Κτιριοδομικός κανονισμός Άρθρο 12.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3 . Κριτήρια Ηχομόνωσης - Ηχοπροστασίας

Κατηγορία Β - "Κανονική Ακουστική Άνεση"

ΕΙΔΟΣ ΚΤΙΡΙΟΥ	Ηχομόνωση από γειτονικό χώρο κυρίας ή βοηθητικής χρήσης.		Ηχομόνωση από χώρους κοινής χρήσης (παρ 4.1)		Ηχομόνωση κατοικίας (βιμερισματος) από άλλο χώρο κυρίας χρήσης (παρ 4.2)		Ηχοπροστασία από εξωτερικούς θορύβους	Ηχοπροστασία από θορύβους εγκαταστάσεων	Ηχομόνωση ανάμεσα στους χώρους της ίδιας κατοικίας	Ηχομόνωση κύριου χώρου από χώρους εγκαταστάσεων
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
ΚΑΤΟΙΚΙΑ - ΠΡΟΣΩΡΙΝΗ ΔΙΑΜΟΝΗ	R'w	L'n,w	R'w	L'n,w	LAeq,h	LpA	R'w	R'w	L'n,w	
	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB	
	50	60	--	--	35	30	42	55	50	
ΓΡΑΦΕΙΑ - ΕΜΠΟΡΙΟ	48	65	52	55	40	35	--	53	60	
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ	50	65	55	55	35	30	--	55	50	
ΥΓΕΙΑ	50	60	55	55	35	30	--	53	50	
ΣΥΝΑΘΡΟΙΣΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ	60	45	60	48	(25)	(25)	--	(62)	(45)	

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ.

1) Οι τιμές σε παρένθεση αποτελούν μόνο οδηγό για σχεδιασμό θεάτρων, κινηματογράφων, αιθ. συγκεντρώσεων, αιθ. μουσικής, χώρων ηχογράφησης και επεξεργασίας ήχου, εκκλησιών και άλλων χώρων, στους οποίους η αυξημένη ηχοπροστασία αποτελεί προϋπόθεση για την διαμόρφωση της εσωτερικής ακουστικής τους.

2) Για κτίρια στα οποία συνυπάρχουν επιμέρους τμήματα διαφορετικών κυρίων χρήσεων, η επιλογή των τιμών των κριτηρίων γίνεται έτσι ώστε να ικανοποιούνται οι απαιτήσεις σε ηχομόνωση - ηχοπροστασία κάθε χώρου κυρίας χρήσης. Η επιλογή ακολουθεί τις τιμές των χώρων με περισσότερο αυξημένες απαιτήσεις, έτσι ώστε να καλύπτονται και οι απαιτήσεις των άλλων χώρων.

3) Οι τιμές της στήλης 9 αφορούν μόνο την επιφάνεια έδρασης των μηχανημάτων.

Υπουργική Απόφαση Αρ. 23908**ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ****ΦΕΚ Αρ. φύλλου 208 9/4/91****Θέμα :****Καθορισμός προδιαγραφών ανέγερσης για την δημιουργία συνεδριακών κέντρων για την υπαγωγή τους Στο καθεστώς κινήτρων του νόμου 1892/90****ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΑΝΕΓΕΡΣΗΣ ΣΥΝΕΔΡΙΑΚΩΝ ΚΕΝΤΡΩΝ****2. ΓΕΝΙΚΑ****2.1. ΟΡΙΣΜΟΣ**

Συνεδριακά κέντρα είναι στεγασμένοι χώροι συγκέντρωσης κοινού, που καλύπτουν τις ανάγκες αμιγών συνεδριακών εκδηλώσεων ή μικτών εκδηλώσεων, δηλαδή συνεδριακών και συναφών πολιτιστικών, κοινωνικών, εκθεσιακών, εμπορικών, ή/και ψυχαγωγικών εκδηλώσεων, σε τοπικό, περιφερειακό, εθνικό ή διεθνές επίπεδο.

2.2 ΜΕΓΕΘΗ ΣΥΝΕΔΡΙΑΚΩΝ ΚΕΝΤΡΩΝ

2.2.1 Από πλευράς μεγέθους, τα Συνεδριακά κέντρα διακρίνονται σε 3 κατηγορίες, με κριτήριο τον αριθμό συνεδρων (Α/Σ), που μπορούν να δεχθούν στην κύρια συνεδριακή αίθουσα (και όχι αθροιστικά Στο σύνολο των συμπληρωματικών αιθουσών), ως ακολούθως:

- 1) Σ.Κ. μικρού μεγέθους 200 - 500 συνέδρων
- 2) Σ.Κ μεσαίου μεγέθους 501 - 1200 συνέδρων
- 3) Σ.Κ μεγάλου μεγέθους 1201 - 3000 συνέδρων

Υπουργική Απόφαση Αρ. 23908

Ο αριθμός των συνεδρών που δέχεται η κύρια συνεδριακή αίθουσα προκύπτει από την σχέση "καθαρή επιφάνεια αίθουσας" προς 1.20 m². Διευκρινίζεται ότι Σ.Κ δυναμικότητας άνω των 3000 ατόμων δεν είναι δυνατόν να υπαχθούν Στο Ν.1892/90.

- 3. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΕΓΚΡΙΣΗΣ ΣΥΝΕΔΡΙΑΚΩΝ ΚΕΝΤΡΩΝ

- 3.1. Α! στάδιο. Έγκριση σκοπιμότητας - χωροθέτησης
- 3.2 Β! στάδιο. Καταλληλότητα οικοπέδου / γηπέδου.
- 3.3 Γ! στάδιο. Έγκριση αρχιτεκτονικής μελέτης

- 4. ΕΠΙΛΟΓΗ ΘΕΣΗΣ ΣΥΝΕΔΡΙΑΚΟΥ ΚΕΝΤΡΟΥ

- 4.1 Κριτήρια - Προδιαγραφές
- 4.2 Δικαιολογητικά επιλογής θέσης.

- 5. ΚΤΙΡΙΟΔΟΜΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ**- 6. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ
ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΑΙ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ****6.1. ΘΑΛΑΜΟΙ ΜΕΤΑΦΡΑΣΤΩΝ**

Εν προκειμένω τηρείται ο διεθνής κανονισμός ISO 2603 που αποτελεί παράρτημα της απόφασής μας αυτής. (Συμπληρωματικό Παράρτημα)

Άρθρο 6.2 ΗΧΟΜΟΝΩΣΗ - ΗΧΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

- 6.2.1. Οι Αίθουσες Συνεδριακών Κέντρων, από πλευράς ηχοπροστασίας και ηχομονώσεως υπάγονται στην κατηγορία Α "υψηλής ακουστικής άνεσης" του άρθρου 12 του κτιριοδομικού κανονισμού και η κατασκευή τους ακολουθεί τα κριτήρια των χώρων "συναθροίσεων".

Υπουργική Απόφαση Αρ. 23908

Οι τιμές ηχομονώσεως που προβλέπονται στον πίνακα 2 του άρθρου 12 είναι οι ελάχιστες επιτρεπτές, ενώ οι τιμές εφαρμογής εξαρτώνται από την στάθμη θορύβου του περιβάλλοντος ούτως ώστε να επιτυγχάνεται η επιθυμητή στάθμη θορύβου εντός της αιθούσης.

Ιδιαίτερη μέριμνα θα λαμβάνεται στην περίπτωση γειτνιάσεως της αίθουσας με χώρους μηχανολογικών εγκαταστάσεων ή χώρους στους οποίους παράγονται θόρυβοι μεγάλης εντάσεως (discotheque) για την αποφυγή μεταδόσεως θορύβων και κραδασμών προς την αίθουσα.

στην περίπτωση αυτή συνιστάται η απομόνωση του φέροντος οργανισμού της αίθουσας από τους φέροντες οργανισμούς των χώρων όπου παράγονται οι θόρυβοι ή κραδασμοί.

- 6.2.2. Η μέγιστη στάθμη θορύβου στην αίθουσα, όταν αυτή είναι κενή και η εγκατάσταση του κλιματισμού σε λειτουργία δεν θα υπερβαίνει την τιμή NC 35, ενώ συνιστάται η τιμή NC 30.

για την επίτευξη της επιθυμητής στάθμης θορύβου θα χρησιμοποιηθούν τα κατάλληλα υλικά και πάχη για την κατασκευή δαπέδων ορόφων, τοίχων πληρώσεως και κουφωμάτων.

- 6.3. ΑΚΟΥΣΤΙΚΗ**- 6.3.1 ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ - ΚΑΤΑΛΗΠΤΟΤΗΤΑ**

Η ακουστική τόσο των μεγάλων αιθουσών συνεδρίων όσο και των βοηθητικών συνεδριακών χώρων θα πρέπει να είναι κατάλληλη για την εξυπηρέτηση των συνεδριακών εκδηλώσεων που θα φιλοξενήσουν.

Υπουργική Απόφαση Αρ. 23908

Το μέγεθος που θα πρέπει να ρυθμισθεί είναι κυρίως η καταληπτότητα, που θα πρέπει να είναι τέτοια ώστε να επιτρέπει την απρόσκοπτη επικοινωνία του λόγου σε ποσοστό τουλάχιστον 90% των θέσεων των μεγάλων αιθουσών και Το σύνολο των θέσεων των μικροτέρων αιθουσών.

Απρόσκοπτη θεωρείται η επικοινωνία σε συγκεκριμένη θέση, εφ' όσον:

- α) η απώλεια των συμφώνων δεν ξεπερνά Το 10% σε όλες τις πρότυπες οκτάβες από 125 ως και 4000Hz.
- β) ο λόγος στάθμης ηχητικής πίεσης του άμεσου προς το ανακλώμενο πεδίο δεν είναι μικρότερος από -6db, ή
- γ) ο βελτιωμένος συντελεστής παρεμβολής αντηχήσεως (Improved Reverberation Interference Factor κατά V.S. Mancovski) είναι μεγαλύτερος από 1,9.

Οποιοδήποτε από τα προηγούμενα κριτήρια θεωρείται ικανό για την υποστήριξη της ακουστικής επάρκειας των αιθουσών.

- 6.3.2. ΧΡΟΝΟΣ ΑΝΤΗΧΗΣΗΣ

Ο χρόνος αντήχησης των αιθουσών θα πρέπει να συμφωνεί με τις απαιτήσεις του κριτηρίου καταληπτότητας, πού έχει επιλεγεί σε συνάρτηση με Το μέγεθός τους και Το μέγεθος του ακροατηρίου.

σε καμία περίπτωση ο χρόνος αντήχησης των αιθουσών δεν θα πρέπει να υπερβαίνει Το 1 sec στις πρότυπες οκτάβες.

- 6.3.3. ΔΙΑΧΥΣΗ

θα πρέπει να καταβληθεί κάθε δυνατή προσπάθεια, ώστε το ηχητικό πεδίο των αιθουσών να έχει καλή διάχυση Στο φάσμα συχνοτήτων από 250 έως 2500 HZ

Υπουργική Απόφαση Αρ. 23908

- 6.3.4. Η ικανοποιητική ακουστική της αίθουσας θα επιτυγχάνεται με την κατάλληλη επιλογή των ακουστικών επιφανειών της.

- 6.4. ΗΛΕΚΤΡΑΚΟΥΣΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

Το ηλεκτρακουστικό σύστημα των αιθουσών θα πρέπει να διαθέτει επαρκή ισχύ ώστε να δίνει εντάσεις 100db σε όλες τις θέσεις με χαμηλή παραμόρφωση. Θα πρέπει επίσης να έχει την δυνατότητα ισοστάθμισης της καμπύλης συχνοτήτων ανά 1/3 οκτάβας και την δυνατότητα επιλογής και μείξεως των ηχητικών πηγών του. Τα κριτήρια καταληπτότητας που αναφέρθηκαν στην παράγραφο 6.3.1. ισχύουν και κατά την λειτουργία της ηλεκτρακουστικής εγκατάστασης.

- 6.5. ΕΓΚΡΙΣΕΙΣ

Κατά την φάση υποβολής αρχιτεκτονικών σχεδίων για έγκριση στον ΕΟΤ, θα υποβάλλεται τεχνική έκθεση από διπλωματούχο μηχανικό με ειδικευση σε θέματα ηχομόνωσης και ηχοπροστασίας στην οποία θα περιγράφεται η μέθοδος ηχομόνωσης - ηχοπροστασίας, τα υλικά και τα ελάχιστα πάχη για την κατασκευή των οροφών, δαπέδων, τοίχων, κουφωμάτων και τα λοιπά μέσα ηχοπροστασίας, που θα ληφθούν και θα αναφέρεται για κάθε δομικό στοιχείο η επιτυχανόμενη τιμή ηχομόνωσης όπως θα προκύπτει από έντυπα κατασκευαστών ή εγκεκριμένους κανονισμούς, που θα επισυνάπτονται.

Η μελέτη που θα υποβληθεί Στο Πολεοδομικό γραφείο, θα περιλαμβάνει πλήρη μελέτη ηχομόνωσης - ηχοπροστασίας και ακουστικής των κύριων και βοηθητικών αιθουσών.

Υπουργική Απόφαση Αρ. 23908

Αναγκαία προϋπόθεση για την χορήγηση άδειας λειτουργίας των αιθουσών, θα είναι η υποβολή στον ΕΟΤ της εγκεκριμένης μελέτης ηχομόνωσης - ηχοπροστασίας και ακουστικής των αιθουσών και πρωτοκόλλου μετρήσεων από ειδικευμένα συνεργεία (όπως στον κτιριοδομικό κανονισμό αναφέρεται) οι οποίες θα αποδεικνύουν την επίτευξη των απαιτούμενων τιμών στάθμης θορύβου, καταληπτότητας και χρόνου αντηχήσεως.

- 7. ΔΙΚΑΙΟΛΟΓΗΤΙΚΑ ΕΓΚΡΙΣΗΣ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ
- ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ
- ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΑ
- ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΟ ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

ΟΙ ΥΠΟΥΡΓΟΙ

- Αναπληρωτής Εθνικής Οικονομίας
- Τουρισμού
- Περ/ντος, Χωρ/ξίας & Δημ. Εργων.

ΑΚΟΥΣΤΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ

ΗΧΟΠΑΡΕΜΒΑΣΗ

ΤΗΛ 210 - 93.15.435 www.noise-control.gr

ΗΜ/ΝΙΑ

ΦΥΛΛΟ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΑΝΤΗΧΗΣΗΣ

(κατά Sabine)

ΣΕΠ / 2004

Σελίς 1/5

ΕΡΓΟ : ΜΟΥΣΙΚΟ ΓΥΜΝΑΣΙΟ - ΛΥΚΕΙΟ *ΚΑΡΔΙΤΣΗΣ*
 ΧΩΡΟΣ: ΔΙΑΔΡΟΜΟΣ ΑΙΘΟΥΣΩΝ

(Πρό των Ηχοτεχνικών Επεμβάσεων)

ΜΕΣΕΣ ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΧΩΡΟΥ

ΜΗΚΟΣ = 25 m
 ΠΛΑΤΟΣ = 3 m
 ΥΨΟΣ = 3 m

ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ

A σελ - B σελ = 0 m2
 (A-B) - (M*Π*Υ) = 0 m2

ΟΓΚΟΣ ΧΩΡΟΥ

225 m3

ΕΜΒΑΔΟΝ ΧΩΡΟΥ

75 m2

ΕΠΙΦΑΝ.

ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ		m2	63 Hz		125 Hz		250 Hz		500 Hz		1000 Hz		2000 Hz		4000 Hz		8000 Hz	
		m	m		α	Sα	α	Sα	α	Sα	α	Sα	α	Sα	α	Sα	α	Sα	α	Sα
ΟΡΟΦΗ	ΛΕΙΑ, ΚΑΤΑΣΚ.	25.0 *	3.0	75.0	0.01	0.75	0.01	0.75	0.02	1.13	0.02	1.5	0.02	1.5	0.02	1.5	0.02	1.5	0.02	1.5
ΟΡΟΦΗ		0.0 *	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Επιφάνεια οροφής =				75.0	m2															
ΔΑΠΕΔΟ	ΛΕΙΟ	25.0 *	3.0	75.0	0.01	0.75	0.01	0.75	0.01	0.75	0.01	0.8	0.01	0.75	0.01	0.75	0.02	1.5	0.02	1.5
ΔΑΠΕΔΟ		0.0 *	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Επιφάνεια Δαπέδου =				75.0	m2															
ΤΟΙΧΟΣ 1	Δρ.ΤΟΙΧΟΣ - ΣΟΒΑ	19.1 *	3.0	57.4	0.07	4.02	0.09	5.17	0.11	6.31	0.03	1.7	0.04	2.3	0.05	2.87	0.05	2.87	0.05	2.87
ΤΟΙΧΟΣ 1	ΠΟΡΤΑ	8.0 *	2.2	17.6	0.08	1.41	0.1	1.76	0.13	2.29	0.1	1.8	0.08	1.41	0.07	1.23	0.05	0.88	0.04	0.7
ΤΟΙΧΟΣ 1		0.0 *	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Επιφάνεια τοίχου =				75.0	m2															
ΤΟΙΧΟΣ 2	Μπ. ΤΟΙΧΟΣ - ΣΟΒ	3.0 *	3.0	9.0	0.05	0.45	0.1	0.9	0.09	0.81	0.07	0.6	0.04	0.36	0.05	0.45	0.05	0.45	0.05	0.45
ΤΟΙΧΟΣ 2		0.0 *	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΤΟΙΧΟΣ 2		0.0 *	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Επιφάνεια τοίχου =				9.0	m2															
ΤΟΙΧΟΣ 3	Δρ.ΤΟΙΧΟΣ - ΣΟΒΑ	19.1 *	3.0	57.4	0.07	4.02	0.09	5.17	0.11	6.31	0.03	1.7	0.04	2.3	0.05	2.87	0.05	2.87	0.05	2.87
ΤΟΙΧΟΣ 3	ΠΟΡΤΑ	8.0 *	2.2	17.6	0.08	1.41	0.1	1.76	0.13	2.29	0.1	1.8	0.08	1.41	0.07	1.23	0.05	0.88	0.04	0.7
ΤΟΙΧΟΣ 3		0.0 *	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Επιφάνεια τοίχου =				75.0	m2															
ΤΟΙΧΟΣ 4	Δρ.ΤΟΙΧΟΣ - ΣΟΒΑ	3.0 *	3.0	9.0	0.07	0.63	0.09	0.81	0.11	0.99	0.03	0.3	0.04	0.36	0.05	0.45	0.05	0.45	0.05	0.45
ΤΟΙΧΟΣ 4		0.0 *	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΤΟΙΧΟΣ 4		0.0 *	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Επιφάνεια τοίχου =				9.0	m2															
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΠΙΦ. ΔΟΜ. ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ =				318.0	m2															
ΣΥΝΟΛΟ ΜΕΤΡΙΚΩΝ SABINE =					13	17	21	10	10	11	11	11								
σ=					0.042	0.05	0.07	0.03	0.03	0.04	0.04	0.03								
R =					14.0	18	22	10	11	12	12	11								

ΧΡΟΝΟΣ ΑΝΤΗΧΗΣΗΣ ΑΝΑ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ (sec) =

63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000Hz
2.7	2.1	1.7	3.6	3.5	3.2	3.2	3.3

ΗΧΟΠΑΡΕΜΒΑΣΗ

ΤΗΛ 210 - 93.15.435 www.noise-control.gr

ΗΜ/ΝΙΑ

ΦΥΛΛΟ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΑΝΤΗΧΗΣΗΣ

(κατά Sabine)

ΣΕΠ / 2004

ΕΡΓΟ : ΜΟΥΣΙΚΟ ΓΥΜΝΑΣΙΟ - ΛΥΚΕΙΟ *ΚΑΡΔΙΤΣΑ*

Σελίς 2/5

ΧΩΡΟΣ : ΔΙΑΔΡΟΜΟΣ ΑΙΘΟΥΣΩΝ

(Μετά των Ηχοτεχνικών Επεμβάσεων)

ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ		ΕΠΙΦΑΝ.																		
		m	* m	m ²	63 Hz		125 Hz		250 Hz		500 Hz		1000 Hz		2000 Hz		4000 Hz		8000 Hz			
					α	Sa	α	Sa	α	Sa	α	Sa	α	Sa	α	Sa	α	Sa	α	Sa		
ΟΡΟΦΗ	ΛΕΙΑ , ΚΑΤΑΣΚ.	16.9 *	3.0	50.7	0.01	0.51	0.01	0.51	0.02	0.76	0.02	1	0.02	1.01	0.02	1.01	0.02	1.01	0.02	1.01	0.02	1.01
ΟΡΟΦΗ	ηχοαπορρόφηση 3ε	1.0 *	24.3	24.3	0.23	5.59	0.38	9.24	0.68	16.5	0.95	23	0.95	23.1	0.9	21.9	0.8	19.5	0.7	17		
Επιφάνεια οροφής =				75.0	m ²																	
ΔΑΠΕΔΟ	ΛΕΙΟ	25.0 *	3.0	75.0	0.01	0.75	0.01	0.75	0.01	0.75	0.01	0.8	0.01	0.75	0.01	0.75	0.02	1.5	0.02	1.5		
ΔΑΠΕΔΟ		0.0 *	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Επιφάνεια Δαπέδου =				75.0	m ²																	
ΤΟΙΧΟΣ 1	Δρ.ΤΟΙΧΟΣ - ΣΟΒΑ	20.6 *	3.0	61.8	0.07	4.33	0.09	5.56	0.11	6.8	0.03	1.9	0.04	2.47	0.05	3.09	0.05	3.09	0.05	3.09	0.05	3.09
ΤΟΙΧΟΣ 1	ΠΟΡΤΑ	6.0 *	2.2	13.2	0.15	1.98	0.18	2.38	0.06	0.79	0.04	0.5	0.03	0.4	0.02	0.26	0.02	0.26	0.02	0.26	0.02	0.26
ΤΟΙΧΟΣ 1		0.0 *	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Επιφάνεια τοίχου =				75.0	m ²																	
ΤΟΙΧΟΣ 2	Μπρ. ΤΟΙΧΟΣ - ΣΟΒ	3.0 *	3.0	9.0	0.05	0.45	0.1	0.9	0.09	0.81	0.07	0.6	0.04	0.36	0.05	0.45	0.05	0.45	0.05	0.45	0.05	0.45
ΤΟΙΧΟΣ 2		0.0 *	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
ΤΟΙΧΟΣ 2		0.0 *	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Επιφάνεια τοίχου =				9.0	m ²																	
ΤΟΙΧΟΣ 3	Δρ.ΤΟΙΧΟΣ - ΣΟΒΑ	20.6 *	3.0	61.8	0.07	4.33	0.09	5.56	0.11	6.8	0.03	1.9	0.04	2.47	0.05	3.09	0.05	3.09	0.05	3.09	0.05	3.09
ΤΟΙΧΟΣ 3	ΠΟΡΤΑ	6.0 *	2.2	13.2	0.08	1.06	0.1	1.32	0.13	1.72	0.1	1.3	0.08	1.06	0.07	0.92	0.05	0.66	0.04	0.53		
ΤΟΙΧΟΣ 3		0.0 *	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Επιφάνεια τοίχου =				75.0	m ²																	
ΤΟΙΧΟΣ 4	Δρ.ΤΟΙΧΟΣ - ΣΟΒΑ	3.0 *	3.0	9.0	0.07	0.63	0.09	0.81	0.11	0.99	0.03	0.3	0.04	0.36	0.05	0.45	0.05	0.45	0.05	0.45	0.05	0.45
ΤΟΙΧΟΣ 4		0.0 *	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
ΤΟΙΧΟΣ 4		0.0 *	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Επιφάνεια τοίχου =				9.0	m ²																	
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΠΙΦ. ΔΟΜ. ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ =				318.0	m ²																	
ΣΥΝΟΛΟ ΜΕΤΡΙΚΩΝ SABINE =					20		27		36		31		32		32		30		27			
σ =				0.062		0.08		0.11		0.10		0.10		0.10		0.09		0.09				
R =				20.9		30		41		35		36		35		33		30				

ΧΡΟΝΟΣ ΑΝΤΗΧΗΣΗΣ ΑΝΑ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ (sec) =

1.8 1.3 1.0 1.2 1.1 1.1 1.2 1.3

ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΧΡΟΝΟΥ ΑΝΤΗΧΗΣΗΣ (sec) (Διαφορά) =

-0.9 -0.8 -0.7 -2.4 -2.4 -2.1 -2.0 -2.0

ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΗΧΗΤΙΚΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ σε (db) ΛΟΓΩ ΤΩΝ
ΗΧΟΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΠΕΜΒΑΣΕΩΝ ΕΝΤΟΣ ΤΟΥ ΧΩΡΟΥ =

1.6 2.0 2.4 4.9 4.9 4.5 4.2 3.9

ΕΡΓΟ : ΜΟΥΣΙΚΟ ΓΥΜΝΑΣΙΟ - ΛΥΚΕΙΟ *ΚΑΡΔΙΤΑΪ*
 ΧΩΡΟΣ : ΔΙΑΔΡΟΜΟΣ ΑΙΘΟΥΣΩΝ

Σελίς 3/5

ΧΡΟΝΟΣ ΑΝΤΗΧΗΣΗΣ ΑΝΑ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ (sec)

	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Hz
Πρό των Ηχοτεχνικών Επεμβάσεων =	2.7	2.1	1.7	3.6	3.5	3.2	3.2	3.3	
Μετά των Ηχοτεχνικών Επεμβάσεων =	1.8	1.3	1.0	1.2	1.1	1.1	1.2	1.3	

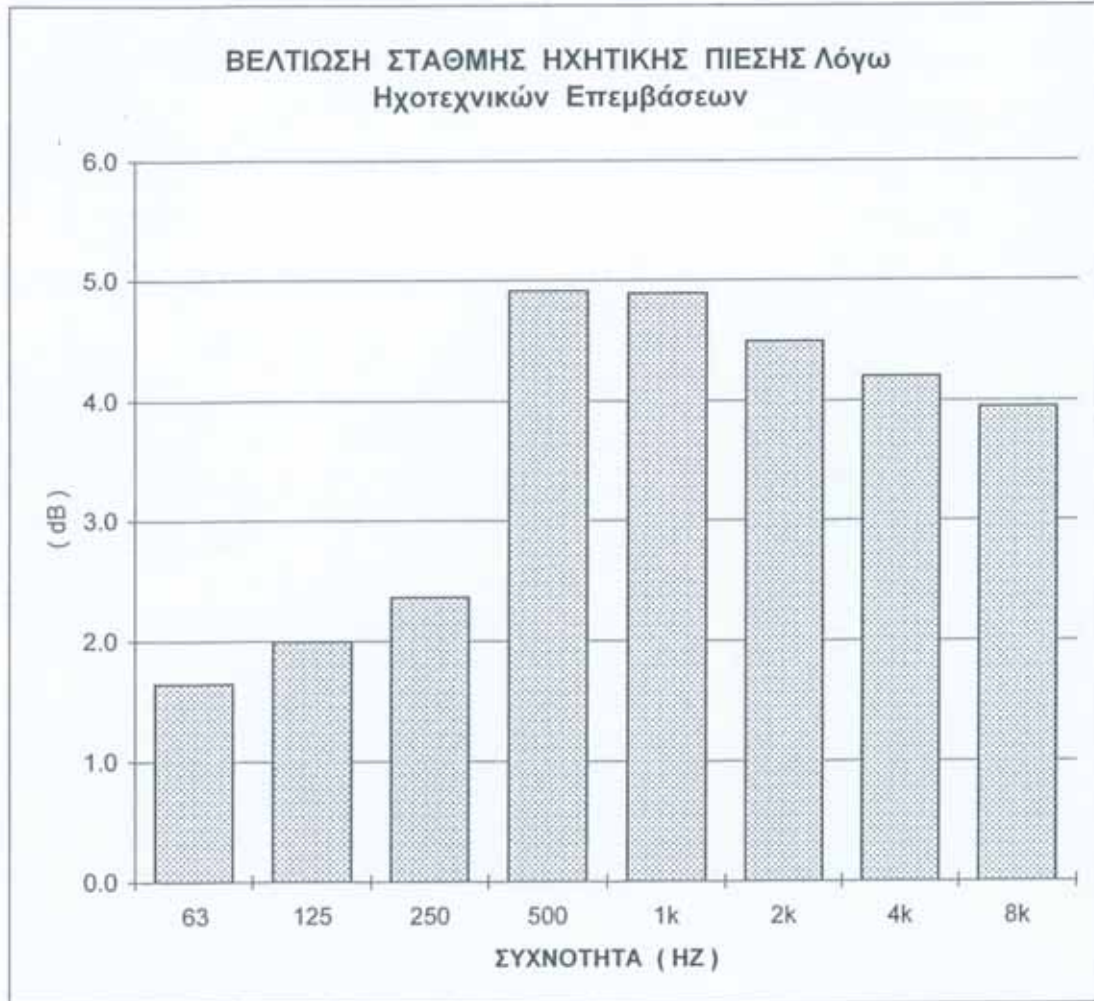


ΕΡΓΟ : ΜΟΥΣΙΚΟ ΓΥΜΝΑΣΙΟ - ΛΥΚΕΙΟ *ΚΑΡΔΙΤΣΑΧ*
ΧΩΡΟΣ: ΔΙΑΔΡΟΜΟΣ ΑΙΘΟΥΣΩΝ

Σελίς 4/5

ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΗΧΗΤΙΚΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ σε (db) ΛΟΓΩ ΤΩΝ
ΗΧΟΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΠΕΜΒΑΣΕΩΝ ΕΝΤΟΣ ΤΟΥ ΧΩΡΟΥ = db

63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Hz
1.6	2.0	2.4	4.9	4.9	4.5	4.2	3.9	



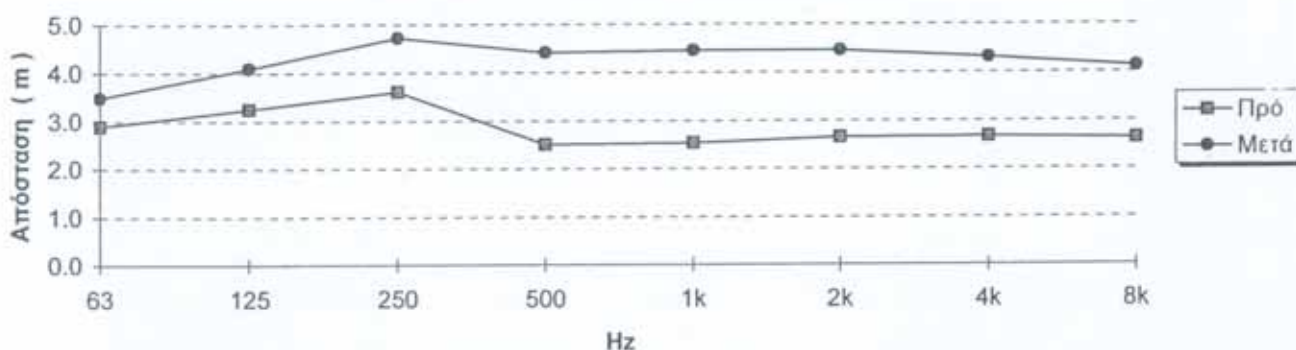
ΕΡΓΟ : ΜΟΥΣΙΚΟ ΓΥΜΝΑΣΙΟ - ΛΥΚΕΙΟ *ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ*
 ΧΩΡΟΣ: ΔΙΑΔΡΟΜΟΣ ΑΙΘΟΥΣΩΝ

Σελίς 5/5

Συνθήκη υπολογισμών = ένας ομιλητής (1 ηχητική πηγή)

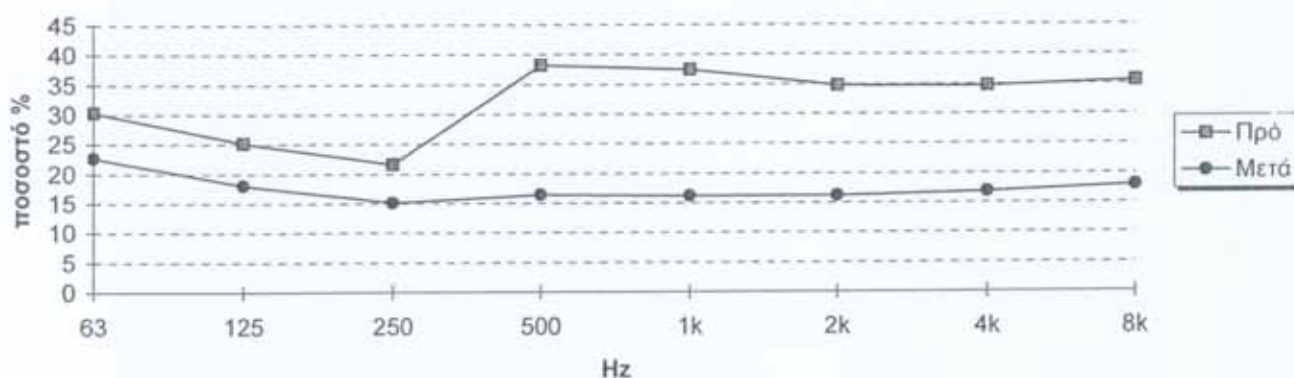
Υπολογισμός κρίσιμης απόστασης "Dc" για άριστη καταλληλότητα συμφώνων										Alcons <15%
	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Hz	
Πρό ηχοτεχνικών επεμβάσεων Dc =	Πρό	2.9	3.3	3.6	2.5	2.5	2.7	2.7	2.6	m
Μετά ηχοτεχνικών επεμβάσεων Dc =	Μετά	3.5	4.1	4.7	4.4	4.5	4.5	4.3	4.1	m

Κρίσιμη ΑΠΟΣΤΑΣΗ Καταλληπτότητας



Υπολογισμός ALcons σε απόσταση μεγαλύτερη της κρίσιμης για τυπικό "μέσο" ακροατή										Alcons >15%
	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Hz	
Πρό ηχοτεχνικών επεμβάσεων =	Πρό	30	25	22	38	37	35	35	36	%
Μετά ηχοτεχνικών επεμβάσεων =	Μετά	23	18	15	16	16	17	18		%

Καταλληλότητα ΠΕΡΑΝ της Κρ. Απόστασης



ΗΧΟΠΑΡΕΜΒΑΣΗ

ΤΗΛ 210 - 93.15.435 www.noise-control.gr

ΗΜ/ΝΙΑ

ΦΥΛΟ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΑΝΤΗΧΗΣΗΣ

(κατά Sabine)

ΣΕΠ / 2004

Σελίς 1/5

ΕΡΓΟ : ΜΟΥΣΙΚΟ ΓΥΜΝΑΣΙΟ - ΛΥΚΕΙΟ *ΚΑΡΑΪΤΖΑΖ*
 ΧΩΡΟΣ: ΜΕΓΑΛΗ ΑΙΘΟΥΣΑ (ΕΡΓΑΣΤΗΡΙ, ΧΟΡΩΔΙΑ κλπ)

(Πρό των Ηχοτεχνικών Επεμβάσεων)

ΜΕΣΕΣ ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΧΩΡΟΥ

ΜΗΚΟΣ = 7 m
 ΠΛΑΤΟΣ = 7 m
 ΥΨΟΣ = 3 m

ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ

Α σελ - Β σελ = 0 m²
 (Α-Β) - (Μ*Π*Υ) = 0 m²

ΟΓΚΟΣ ΧΩΡΟΥ

147 m³

ΕΜΒΑΔΟΝ ΧΩΡΟΥ

49 m²

ΕΠΙΦΑΝ.

ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ		63 Hz		125 Hz		250 Hz		500 Hz		1000 Hz		2000 Hz		4000 Hz		8000 Hz		
		μ	* μ	α	Sα	α	Sα	α	Sα	α	Sα	α	Sα	α	Sα	α	Sα	α	Sα	
ΟΡΟΦΗ	ΛΕΙΑ, ΚΑΤΑΣΚ.	7.0 *	7.0	49.0	0.01	0.49	0.01	0.49	0.02	0.74	0.02	1	0.02	0.98	0.02	0.98	0.02	0.98	0.02	0.98
ΟΡΟΦΗ		0.0 *	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Επιφάνεια οροφής =			49.0 m ²																
ΔΑΠΕΔΟ	ΛΕΙΟ	7.0 *	7.0	49.0	0.01	0.49	0.01	0.49	0.01	0.49	0.01	0.5	0.01	0.49	0.01	0.49	0.02	0.98	0.02	0.98
ΔΑΠΕΔΟ		0.0 *	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Επιφάνεια Δαπέδου =			49.0 m ²																
ΤΟΙΧΟΣ 1	Δρ.ΤΟΙΧΟΣ - ΣΟΒΑ	3.0 *	5.3	15.8	0.07	1.11	0.09	1.42	0.11	1.74	0.03	0.5	0.04	0.63	0.05	0.79	0.05	0.79	0.05	0.79
ΤΟΙΧΟΣ 1	ΠΑΡΑΘΥΡΟ	4.0 *	1.3	5.2	0.15	0.78	0.18	0.94	0.06	0.31	0.04	0.2	0.03	0.16	0.02	0.1	0.02	0.1	0.02	0.1
ΤΟΙΧΟΣ 1		0.0 *	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Επιφάνεια τοίχου =			21.0 m ²																
ΤΟΙΧΟΣ 2	Μπ. ΤΟΙΧΟΣ - ΣΟΒ	7.0 *	3.0	21.0	0.05	1.05	0.1	2.1	0.09	1.89	0.07	1.5	0.04	0.84	0.05	1.05	0.05	1.05	0.05	1.05
ΤΟΙΧΟΣ 2		0.0 *	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΤΟΙΧΟΣ 2		0.0 *	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Επιφάνεια τοίχου =			21.0 m ²																
ΤΟΙΧΟΣ 3	Δρ.ΤΟΙΧΟΣ - ΣΟΒΑ	3.0 *	6.2	18.7	0.07	1.31	0.09	1.68	0.11	2.06	0.03	0.6	0.04	0.75	0.05	0.93	0.05	0.93	0.05	0.93
ΤΟΙΧΟΣ 3	ΠΟΡΤΑ	2.1 *	1.1	2.3	0.08	0.18	0.1	0.23	0.13	0.3	0.1	0.2	0.08	0.18	0.07	0.16	0.05	0.12	0.04	0.09
ΤΟΙΧΟΣ 3		0.0 *	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Επιφάνεια τοίχου =			21.0 m ²																
ΤΟΙΧΟΣ 4	Δρ.ΤΟΙΧΟΣ - ΣΟΒΑ	3.0 *	7.0	21.0	0.07	1.47	0.09	1.89	0.11	2.31	0.03	0.6	0.04	0.84	0.05	1.05	0.05	1.05	0.05	1.05
ΤΟΙΧΟΣ 4		0.0 *	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΤΟΙΧΟΣ 4		0.0 *	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Επιφάνεια τοίχου =			21.0 m ²																
	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΠΙΦ. ΔΟΜ. ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ =			182.0 m ²																
	ΣΥΝΟΛΟ ΜΕΤΡΙΚΩΝ SABINE =				7	9	10	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	σ _w =			0.038	0.05	0.05	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
	R =			7.2	10	10	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6

ΧΡΟΝΟΣ ΑΝΤΗΧΗΣΗΣ ΑΝΑ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ (sec) =

63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000Hz
3.4	2.6	2.4	4.7	4.9	4.3	3.9	4.0

ΗΧΟΠΑΡΕΜΒΑΣΗ

ΤΗΛ 210 - 93.15.435 www.noise-control.gr

ΗΜ/ΝΙΑ

ΦΥΛΟ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΑΝΤΗΧΗΣΗΣ

(κατά Sabine)

ΣΕΠ / 2004

ΕΡΓΟ : ΜΟΥΣΙΚΟ ΓΥΜΝΑΣΙΟ - ΛΥΚΕΙΟ *ΚΑΡΔΙΤΣΑ*

Σελίς 2/5

ΧΩΡΟΣ : ΜΕΓΑΛΗ ΑΙΘΟΥΣΑ (ΕΡΓΑΣΤΗΡΙ, ΧΟΡΩΔΙΑ κλπ)

(Μετά των Ηχοτεχνικών Επεμβάσεων)

ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ		ΕΠΙΦΑΝ. m ²	63 Hz		125 Hz		250 Hz		500 Hz		1000 Hz		2000 Hz		4000 Hz		8000 Hz	
		m	* m		α	Sα	α	Sα	α	Sα	α	Sα	α	Sα	α	Sα	α	Sα	α	Sα
ΟΡΟΦΗ	ΛΕΙΑ, ΚΑΤΑΣΚ.	7.0 *	4.3	29.8	0.01	0.3	0.01	0.3	0.02	0.45	0.02	0.6	0.02	0.6	0.02	0.6	0.02	0.6	0.02	0.6
ΟΡΟΦΗ	Ηχοαπορρόφηση 3l	1.0 *	19.2	19.2	0.23	4.42	0.38	7.3	0.68	13.1	0.95	18	0.95	18.2	0.9	17.3	0.8	15.4	0.7	13.4
	Επιφάνεια οροφής =			49.0	m ²															
ΔΑΠΕΔΟ	ΛΕΙΟ	7.0 *	7.0	49.0	0.01	0.49	0.01	0.49	0.01	0.49	0.01	0.5	0.01	0.49	0.01	0.49	0.02	0.98	0.02	0.98
ΔΑΠΕΔΟ		0.0 *	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Επιφάνεια δαπέδου =			49.0	m ²															
ΤΟΙΧΟΣ 1	Δρ.ΤΟΙΧΟΣ - ΣΟΒΑ	3.0 *	5.3	15.8	0.07	1.11	0.09	1.42	0.11	1.74	0.03	0.5	0.04	0.63	0.05	0.79	0.05	0.79	0.05	0.79
ΤΟΙΧΟΣ 1	ΠΑΡΑΘΥΡΟ	4.0 *	1.3	5.2	0.15	0.78	0.18	0.94	0.06	0.31	0.04	0.2	0.03	0.16	0.02	0.1	0.02	0.1	0.02	0.1
ΤΟΙΧΟΣ 1		0.0 *	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Επιφάνεια τοίχου =			21.0	m ²															
ΤΟΙΧΟΣ 2	Μπ. ΤΟΙΧΟΣ - ΣΟΒ	7.0 *	3.0	21.0	0.05	1.05	0.1	2.1	0.09	1.89	0.07	1.5	0.04	0.84	0.05	1.05	0.05	1.05	0.05	1.05
ΤΟΙΧΟΣ 2		0.0 *	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΤΟΙΧΟΣ 2		0.0 *	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Επιφάνεια τοίχου =			21.0	m ²															
ΤΟΙΧΟΣ 3	Δρ.ΤΟΙΧΟΣ - ΣΟΒΑ	3.0 *	6.2	18.7	0.07	1.31	0.09	1.68	0.11	2.06	0.03	0.6	0.04	0.75	0.05	0.93	0.05	0.93	0.05	0.93
ΤΟΙΧΟΣ 3	ΠΟΡΤΑ	2.1 *	1.1	2.3	0.08	0.18	0.1	0.23	0.13	0.3	0.1	0.2	0.08	0.18	0.07	0.16	0.05	0.12	0.04	0.09
ΤΟΙΧΟΣ 3		0.0 *	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Επιφάνεια τοίχου =			21.0	m ²															
ΤΟΙΧΟΣ 4	Δρ.ΤΟΙΧΟΣ - ΣΟΒΑ	3.0 *	7.0	21.0	0.07	1.47	0.09	1.89	0.11	2.31	0.03	0.6	0.04	0.84	0.05	1.05	0.05	1.05	0.05	1.05
ΤΟΙΧΟΣ 4		0.0 *	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΤΟΙΧΟΣ 4		0.0 *	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Επιφάνεια τοίχου =			21.0	m ²															
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΠΙΦ. ΔΟΜ. ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ =				182.0	m ²															
	ΣΥΝΟΛΟ ΜΕΤΡΙΚΩΝ SABINE =				11	16	23	23	23	22	21	19								
	σ =				0.061	0.09	0.12	0.13	0.12	0.12	0.12	0.10								
	R =				11.8	18	26	26	26	26	24	21								

ΧΡΟΝΟΣ ΑΝΤΗΧΗΣΗΣ ΑΝΑ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ (sec) =

2.1 1.4 1.0 1.0 1.0 1.1 1.1 1.2

ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΧΡΟΝΟΥ ΑΝΤΗΧΗΣΗΣ (sec) (Διαφορά) =

-1.3 -1.1 -1.4 -3.7 -3.8 -3.2 -2.8 -2.7

ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΗΧΗΤΙΚΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ σε (db) ΛΟΓΩ ΤΩΝ
ΗΧΟΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΠΕΜΒΑΣΕΩΝ ΕΝΤΟΣ ΤΟΥ ΧΩΡΟΥ =

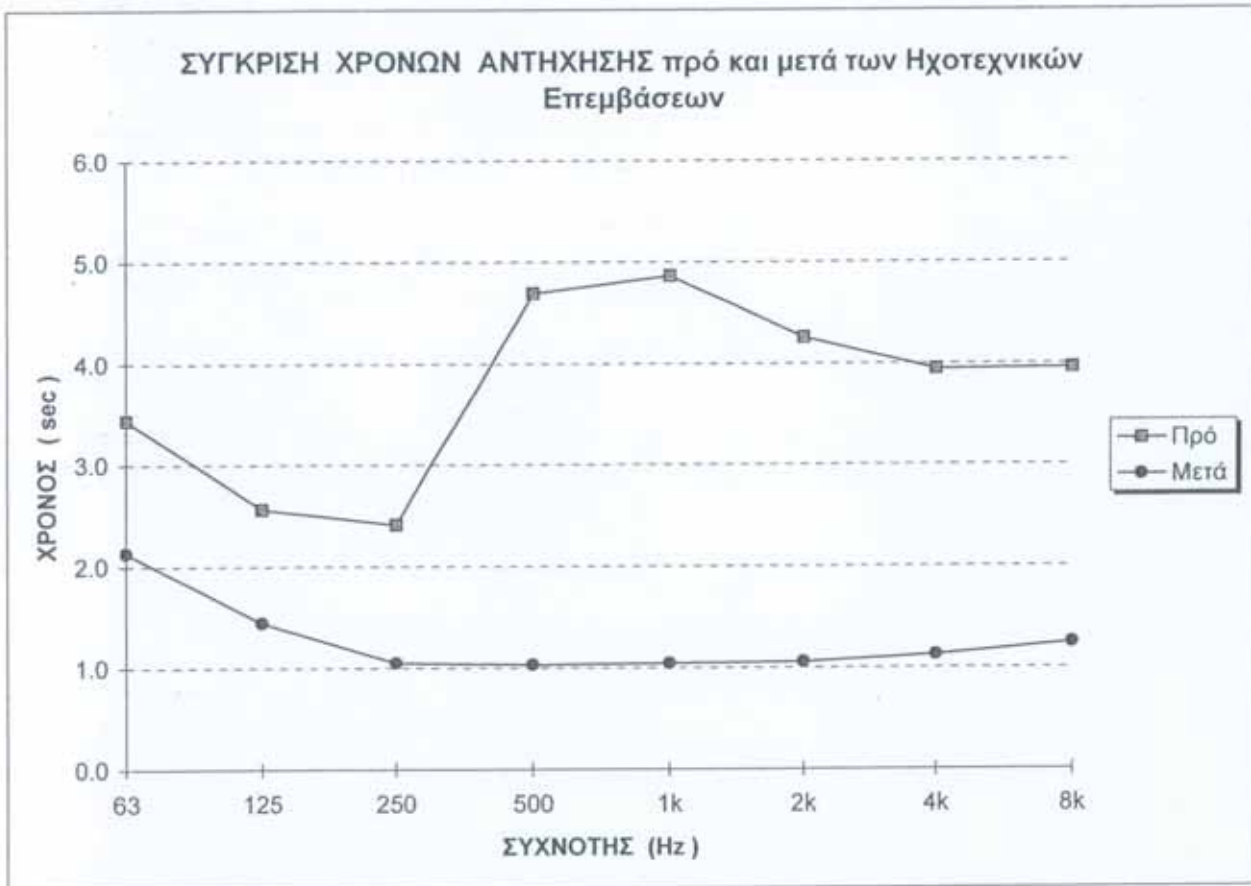
2.1 2.5 3.6 6.6 6.7 6.1 5.4 5.0

ΕΡΓΟ : ΜΟΥΣΙΚΟ ΓΥΜΝΑΣΙΟ - ΛΥΚΕΙΟ *ΚΑΡΔΙΤΣΙ*
 ΧΩΡΟΣ : ΜΕΓΑΛΗ ΑΙΘΟΥΣΑ (ΕΡΓΑΣΤΗΡΙ, ΧΟΡΩΔΙΑ κλπ)

Σελίς 3/5

ΧΡΟΝΟΣ ΑΝΤΗΧΗΣΗΣ ΑΝΑ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ (sec)

	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Hz
Πρό των Ηχοτεχνικών Επεμβάσεων =	3.4	2.6	2.4	4.7	4.9	4.3	3.9	4.0	
Μετά των Ηχοτεχνικών Επεμβάσεων =	2.1	1.4	1.0	1.0	1.0	1.1	1.1	1.2	

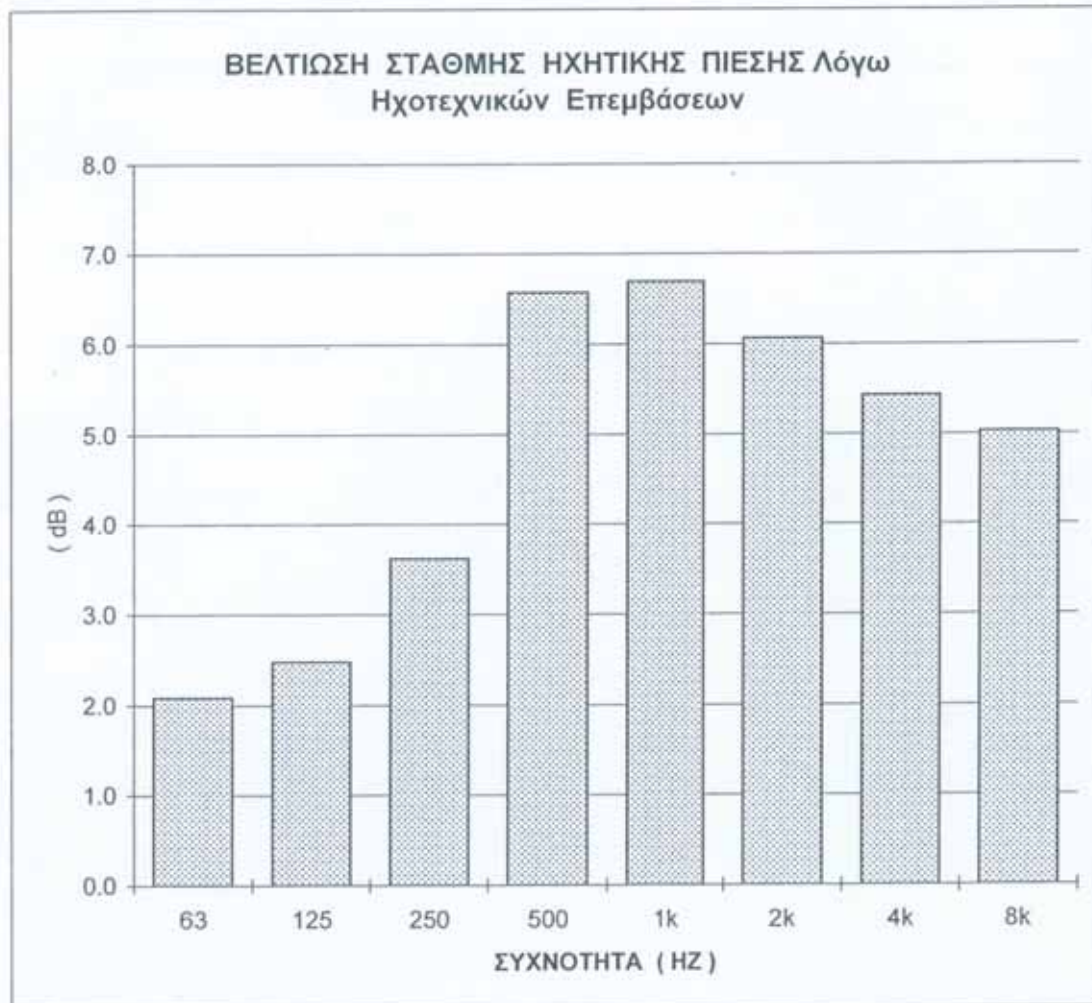


ΕΡΓΟ : ΜΟΥΣΙΚΟ ΓΥΜΝΑΣΙΟ - ΛΥΚΕΙΟ *ΚΑΡΔΙΤΣΑ*
ΧΩΡΟΣ: ΜΕΓΑΛΗ ΑΙΘΟΥΣΑ (ΕΡΓΑΣΤΗΡΙ, ΧΟΡΩΔΙΑ κλπ)

Σελίς 4/5

ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΗΧΗΤΙΚΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ σε (db) ΛΟΓΩ ΤΩΝ
ΗΧΟΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΠΕΜΒΑΣΕΩΝ ΕΝΤΟΣ ΤΟΥ ΧΩΡΟΥ = db

	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k Hz
	2.1	2.5	3.6	6.6	6.7	6.1	5.4	5.0



ΕΡΓΟ : ΜΟΥΣΙΚΟ ΓΥΜΝΑΣΙΟ - ΛΥΚΕΙΟ *ΚΑΡΔΙΤΣΑ*
 ΧΩΡΟΣ: ΜΕΓΑΛΗ ΑΙΘΟΥΣΑ (ΕΡΓΑΣΤΗΡΙ, ΧΟΡΩΔΙΑ κλπ)

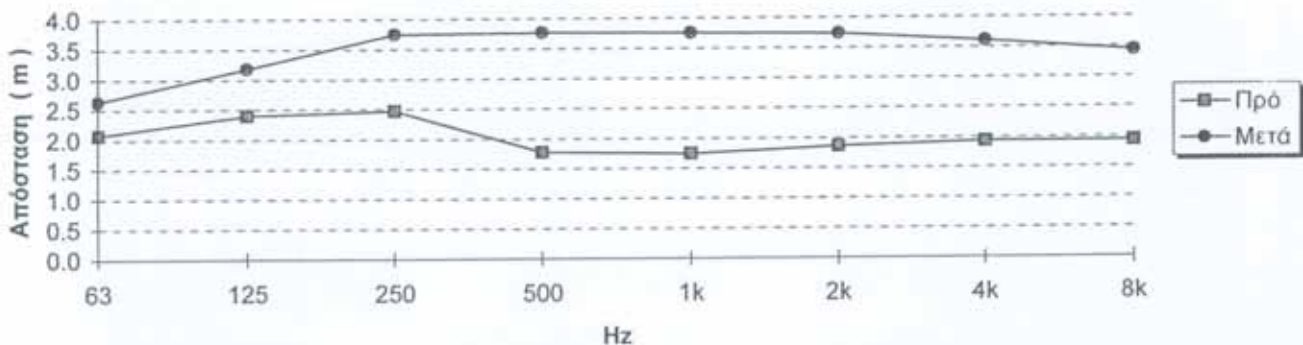
Σελίς 5/5

Συνθήκη υπολογισμών = ένας ομιλητής (1 ηχητική πηγή)

 Υπολογισμός κρίσιμης απόστασης "Dc" για άριστη καταλληλότητα συμφώνων Alcons <15%

		63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Hz	
Πρό ηχοτεχνικών επεμβάσεων	Dc =	Πρό	2.1	2.4	2.5	1.8	1.7	1.9	1.9	m	
Μετά ηχοτεχνικών επεμβάσεων	Dc =	Μετά	2.6	3.2	3.7	3.8	3.8	3.7	3.6	3.4	m

Κρίσιμη ΑΠΟΣΤΑΣΗ Καταλληλότητας

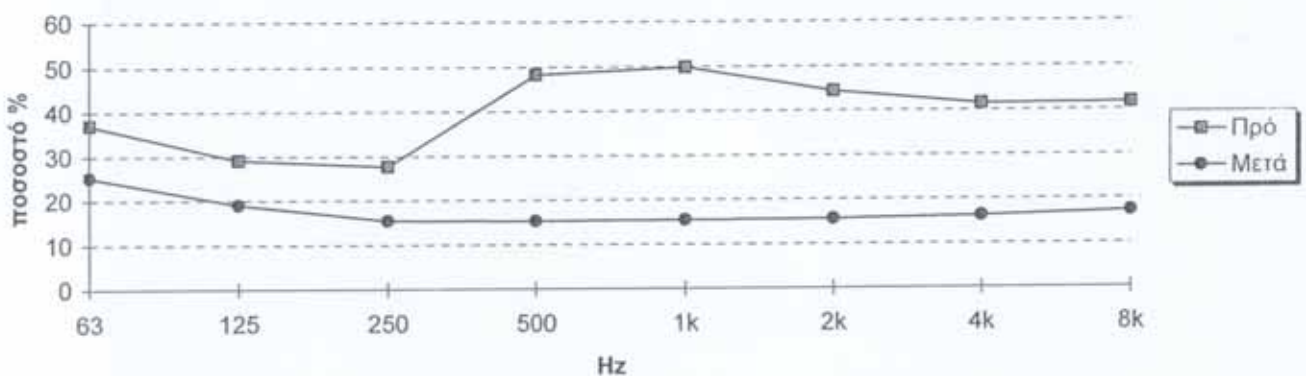


Υπολογισμός ALcons σε απόσταση μεγαλύτερη της κρίσιμης για τυπικό "μέσο" ακροατή

Alcons >15%

		63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Hz
Πρό ηχοτεχνικών επεμβάσεων =	Πρό	37	29	28	48	50	44	41	42	%
Μετά ηχοτεχνικών επεμβάσεων =	Μετά	25	19	15	15	15	15	16	17	%

Καταλληλότητα ΠΕΡΑΝ της Κρ. Απόστασης



ΗΧΟΠΑΡΕΜΒΑΣΗ

ΤΗΛ 210 - 93.15.435 www.noise-control.gr

ΗΜ/ΝΙΑ

ΦΥΛΛΟ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΑΝΤΗΧΗΣΗΣ

(κατά Sabine)

ΣΕΠ / 2004

Σελίς 1/5

ΕΡΓΟ : ΜΟΥΣΙΚΟ ΓΥΜΝΑΣΙΟ - ΛΥΚΕΙΟ *ΚΑΡΔΙΤΣΙΟΥ*
ΧΩΡΟΣ: ΜΕΣΑΙΑ ΑΤΟΜΙΚΗ ΑΙΘΟΥΣΑ

(Πρό των Ηχοτεχνικών Επεμβάσεων)

ΜΕΣΕΣ ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΧΩΡΟΥ

ΜΗΚΟΣ = 7 m
ΠΛΑΤΟΣ = 3 m
ΥΨΟΣ = 3 m

ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ

A σελ - B σελ = 0 m2
(A-B) - (M*Π*Υ) = 0 m2

ΟΓΚΟΣ ΧΩΡΟΥ

63 m3

ΕΜΒΑΔΟΝ ΧΩΡΟΥ

21 m2

ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ		ΕΠΙΦΑΝ.																
		m	m	63 Hz		125 Hz		250 Hz		500 Hz		1000 Hz		2000 Hz		4000 Hz		8000 Hz		
		m	m	m2	a	Sa	a	Sa	a	Sa	a	Sa	a	Sa	a	Sa	a	Sa	a	Sa
ΟΡΟΦΗ	ΛΕΙΑ, ΚΑΤΑΣΚ.	7.0 *	3.0	21.0	0.01	0.21	0.01	0.21	0.02	0.32	0.02	0.4	0.02	0.42	0.02	0.42	0.02	0.42	0.02	0.42
ΟΡΟΦΗ		0.0 *	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
				Επιφάνεια οροφής = 21.0 m2																
ΔΑΠΕΔΟ	ΛΕΙΟ	7.0 *	3.0	21.0	0.01	0.21	0.01	0.21	0.01	0.21	0.01	0.2	0.01	0.21	0.01	0.21	0.02	0.42	0.02	0.42
ΔΑΠΕΔΟ		0.0 *	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
				Επιφάνεια οροφής = 21.0 m2																
ΤΟΙΧΟΣ 1	Δρ.ΤΟΙΧΟΣ - ΣΟΒΑ	3.0 *	2.1	6.4	0.07	0.45	0.09	0.58	0.11	0.7	0.03	0.2	0.04	0.26	0.05	0.32	0.05	0.32	0.05	0.32
ΤΟΙΧΟΣ 1	ΠΑΡΑΘΥΡΟ	2.0 *	1.3	2.6	0.15	0.39	0.18	0.47	0.06	0.16	0.04	0.1	0.03	0.08	0.02	0.05	0.02	0.05	0.02	0.05
ΤΟΙΧΟΣ 1		0.0 *	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
				Επιφάνεια οροφής = 9.0 m2																
ΤΟΙΧΟΣ 2	Μπρ. ΤΟΙΧΟΣ - ΣΟΒ	7.0 *	3.0	21.0	0.05	1.05	0.1	2.1	0.09	1.89	0.07	1.5	0.04	0.84	0.05	1.05	0.05	1.05	0.05	1.05
ΤΟΙΧΟΣ 2		0.0 *	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΤΟΙΧΟΣ 2		0.0 *	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
				Επιφάνεια οροφής = 21.0 m2																
ΤΟΙΧΟΣ 3	Δρ.ΤΟΙΧΟΣ - ΣΟΒΑ	3.0 *	2.2	6.7	0.07	0.47	0.09	0.6	0.11	0.74	0.03	0.2	0.04	0.27	0.05	0.33	0.05	0.33	0.05	0.33
ΤΟΙΧΟΣ 3	ΠΟΡΤΑ	2.1 *	1.1	2.3	0.08	0.18	0.1	0.23	0.13	0.3	0.1	0.2	0.08	0.18	0.07	0.16	0.05	0.12	0.04	0.09
ΤΟΙΧΟΣ 3		0.0 *	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
				Επιφάνεια οροφής = 9.0 m2																
ΤΟΙΧΟΣ 4	Δρ.ΤΟΙΧΟΣ - ΣΟΒΑ	7.0 *	3.0	21.0	0.07	1.47	0.09	1.89	0.11	2.31	0.03	0.6	0.04	0.84	0.05	1.05	0.05	1.05	0.05	1.05
ΤΟΙΧΟΣ 4		0.0 *	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΤΟΙΧΟΣ 4		0.0 *	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
				Επιφάνεια οροφής = 21.0 m2																
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΠΙΦ. ΔΟΜ. ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ =				102.0 m2																
ΣΥΝΟΛΟ ΜΕΤΡΙΚΩΝ SABINE =				4 6 7 3 3 4 4 4																
σ =				0.043 0.06 0.06 0.03 0.03 0.04 0.04 0.04																
R =				4.6 7 7 4 3 4 4 4																
ΧΡΟΝΟΣ ΑΝΤΗΧΗΣΗΣ ΑΝΑ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ (sec) =				63 Hz 2.3 125 Hz 1.6 250 Hz 1.5 500 Hz 2.9 1000 Hz 3.3 2000 Hz 2.8 4000 Hz 2.7 8000Hz 2.7																

ΗΧΟΠΑΡΕΜΒΑΣΗ

ΤΗΛ 210 - 93.15.435 www.noise-control.gr

ΗΜ/ΝΙΑ

ΦΥΛΟ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΑΝΤΗΧΗΣΗΣ

(κατά Sabine)

ΣΕΠ / 2004

ΕΡΓΟ : ΜΟΥΣΙΚΟ ΓΥΜΝΑΣΙΟ - ΛΥΚΕΙΟ *ΨΑΡΔΙΤΣΟΥ*

Σελίς 2/5

ΧΩΡΟΣ : ΜΕΣΑΙΑ ΑΤΟΜΙΚΗ ΑΙΘΟΥΣΑ

(Μετά των Ηχοτεχνικών Επεμβάσεων)

ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ		ΕΠΙΦΑΝ. m ²	63 Hz		125 Hz		250 Hz		500 Hz		1000 Hz		2000 Hz		4000 Hz		8000 Hz	
		m	* m		α	Sα	α	Sα	α	Sα	α	Sα	α	Sα	α	Sα	α	Sα	α	Sα
ΟΡΟΦΗ	ΛΕΙΑ, ΚΑΤΑΣΚ.	7.0 *	1.0	7.0	0.01	0.07	0.01	0.07	0.02	0.11	0.02	0.1	0.02	0.14	0.02	0.14	0.02	0.14	0.02	0.14
ΟΡΟΦΗ	ΗΧΟΑΠΟΡΡΟΦΗΣΙ	7.0 *	2.0	14.0	0.23	3.22	0.38	5.32	0.68	9.52	0.95	13	0.95	13.3	0.9	12.6	0.8	11.2	0.7	9.8
Επιφάνεια οροφής =				21.0	m ²															
ΔΑΠΕΔΟ	ΛΕΙΟ	7.0 *	3.0	21.0	0.01	0.21	0.01	0.21	0.01	0.21	0.01	0.2	0.01	0.21	0.01	0.21	0.02	0.42	0.02	0.42
ΔΑΠΕΔΟ		0.0 *	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Επιφάνεια οροφής =				21.0	m ²															
ΤΟΙΧΟΣ 1	Δρ. ΤΟΙΧΟΣ - ΣΟΒΑ	3.0 *	2.1	6.4	0.07	0.45	0.09	0.58	0.11	0.7	0.03	0.2	0.04	0.26	0.05	0.32	0.05	0.32	0.05	0.32
ΤΟΙΧΟΣ 1	ΠΑΡΑΘΥΡΟ	2.0 *	1.3	2.6	0.15	0.39	0.18	0.47	0.06	0.16	0.04	0.1	0.03	0.08	0.02	0.05	0.02	0.05	0.02	0.05
ΤΟΙΧΟΣ 1		0.0 *	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Επιφάνεια οροφής =				9.0	m ²															
ΤΟΙΧΟΣ 2	Μπ. ΤΟΙΧΟΣ - ΣΟΒ	7.0 *	3.0	21.0	0.05	1.05	0.1	2.1	0.09	1.89	0.07	1.5	0.04	0.84	0.05	1.05	0.05	1.05	0.05	1.05
ΤΟΙΧΟΣ 2		0.0 *	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΤΟΙΧΟΣ 2		0.0 *	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Επιφάνεια οροφής =				21.0	m ²															
ΤΟΙΧΟΣ 3	Δρ. ΤΟΙΧΟΣ - ΣΟΒΑ	3.0 *	2.2	6.7	0.07	0.47	0.09	0.6	0.11	0.74	0.03	0.2	0.04	0.27	0.05	0.33	0.05	0.33	0.05	0.33
ΤΟΙΧΟΣ 3	ΠΟΡΤΑ	2.1 *	1.1	2.3	0.08	0.18	0.1	0.23	0.13	0.3	0.1	0.2	0.08	0.18	0.07	0.16	0.05	0.12	0.04	0.09
ΤΟΙΧΟΣ 3		0.0 *	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Επιφάνεια οροφής =				9.0	m ²															
ΤΟΙΧΟΣ 4	Δρ. ΤΟΙΧΟΣ - ΣΟΒΑ	7.0 *	3.0	21.0	0.07	1.47	0.09	1.89	0.11	2.31	0.03	0.6	0.04	0.84	0.05	1.05	0.05	1.05	0.05	1.05
ΤΟΙΧΟΣ 4		0.0 *	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΤΟΙΧΟΣ 4		0.0 *	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Επιφάνεια οροφής =				21.0	m ²															
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΠΙΦ. ΔΟΜ. ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ =				102.0	m ²															
ΣΥΝΟΛΟ ΜΕΤΡΙΚΩΝ SABINE =					8	11	16	16	16	16	16	15	13							
σ =					0.074	0.11	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.14	0.13							
R =					8.1	13	19	20	19	19	17	15								

ΧΡΟΝΟΣ ΑΝΤΗΧΗΣΗΣ ΑΝΑ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ (sec) =

1.4 0.9 0.6 0.6 0.6 0.6 0.7 0.8

ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΧΡΟΝΟΥ ΑΝΤΗΧΗΣΗΣ (sec) (Διαφορά) =

-0.9 -0.7 -0.9 -2.3 -2.6 -2.2 -2.0 -1.9

ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΗΧΗΤΙΚΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ σέ (db) ΛΟΓΩ ΤΩΝ
ΗΧΟΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΠΕΜΒΑΣΕΩΝ ΕΝΤΟΣ ΤΟΥ ΧΩΡΟΥ =

2.3 2.6 3.8 6.8 7.2 6.5 5.9 5.5

ΗΧΟΠΑΡΕΜΒΑΣΗ

ΤΗΛ 210 - 93.15.435 www.noise-control.gr

ΗΜ/ΝΙΑ

ΦΥΛΛΟ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΑΝΤΗΧΗΣΗΣ

(κατά Sabine)

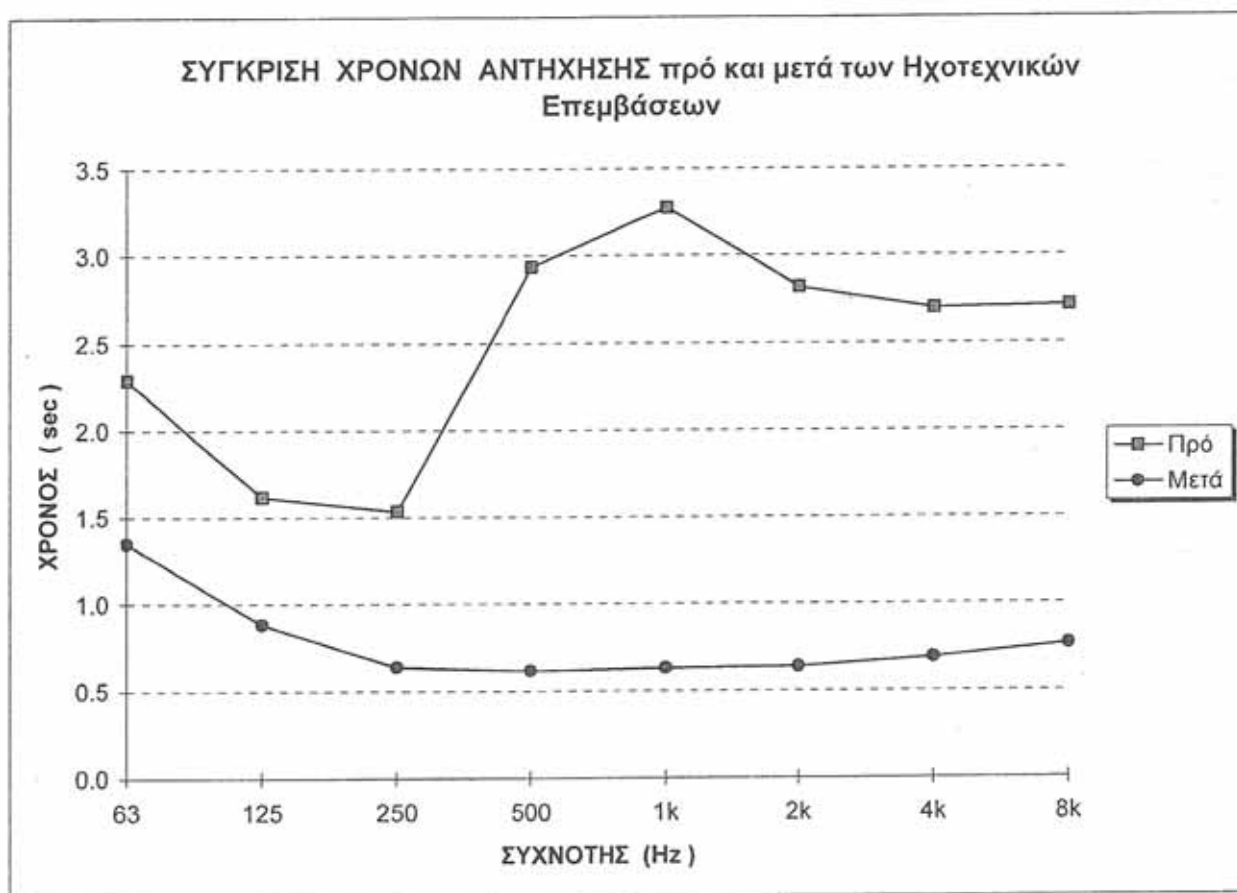
ΣΕΠ / 2004

ΕΡΓΟ : ΜΟΥΣΙΚΟ ΓΥΜΝΑΣΙΟ - ΛΥΚΕΙΟ *ΚΑΡΔΙΤΣΑ*
ΧΩΡΟΣ : ΜΕΣΑΙΑ ΑΤΟΜΙΚΗ ΑΙΘΟΥΣΑ

Σελίς 3/5

ΧΡΟΝΟΣ ΑΝΤΗΧΗΣΗΣ ΑΝΑ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ (sec)

	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Hz
Πρό των Ηχοτεχνικών Επεμβάσεων =	Πρό	2.3	1.6	1.5	2.9	3.3	2.8	2.7	2.7
Μετά των Ηχοτεχνικών Επεμβάσεων =	Μετά	1.4	0.9	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.8



ΗΧΟΠΑΡΕΜΒΑΣΗ

ΤΗΛ 210 - 93.15.435 www.noise-control.gr

ΗΜ/ΝΙΑ

ΦΥΛΛΟ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΑΝΤΗΧΗΣΗΣ

(κατά Sabine)

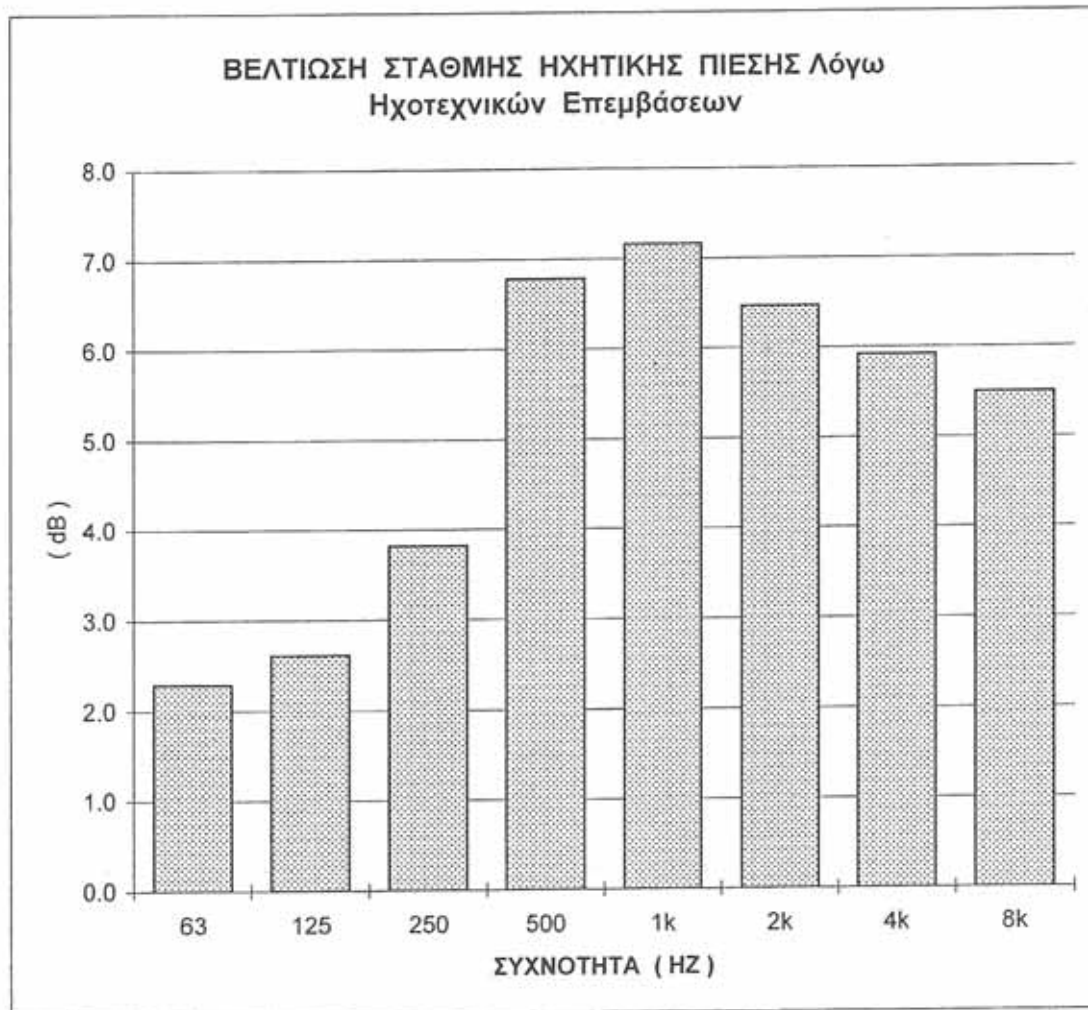
ΣΕΠ / 2004

ΕΡΓΟ : ΜΟΥΣΙΚΟ ΓΥΜΝΑΣΙΟ - ΛΥΚΕΙΟ *ΚΑΡΔΙΤΣΑ*
ΧΩΡΟΣ: ΜΕΣΑΙΑ ΑΤΟΜΙΚΗ ΑΙΘΟΥΣΑ

Σελίς 4/5

ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΗΧΗΤΙΚΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ σε (db) ΛΟΓΩ ΤΩΝ
ΗΧΟΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΠΕΜΒΑΣΕΩΝ ΕΝΤΟΣ ΤΟΥ ΧΩΡΟΥ =

	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Hz
db	2.3	2.6	3.8	6.8	7.2	6.5	5.9	5.5	

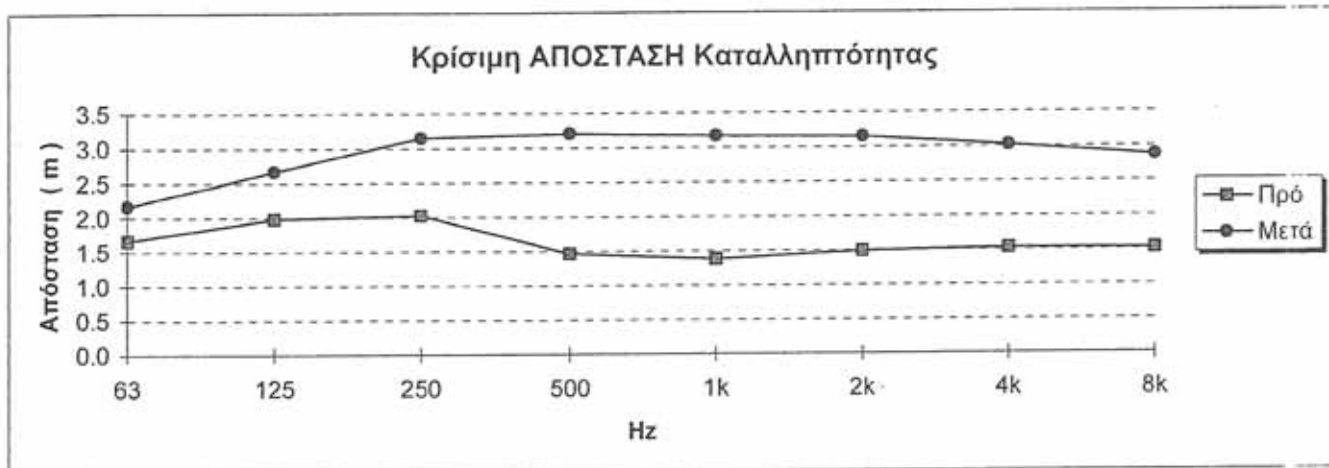


ΕΡΓΟ : ΜΟΥΣΙΚΟ ΓΥΜΝΑΣΙΟ - ΛΥΚΕΙΟ *ΚΑΡΔΙΤΣΑ*
 ΧΩΡΟΣ: ΜΕΣΑΙΑ ΑΤΟΜΙΚΗ ΑΙΘΟΥΣΑ

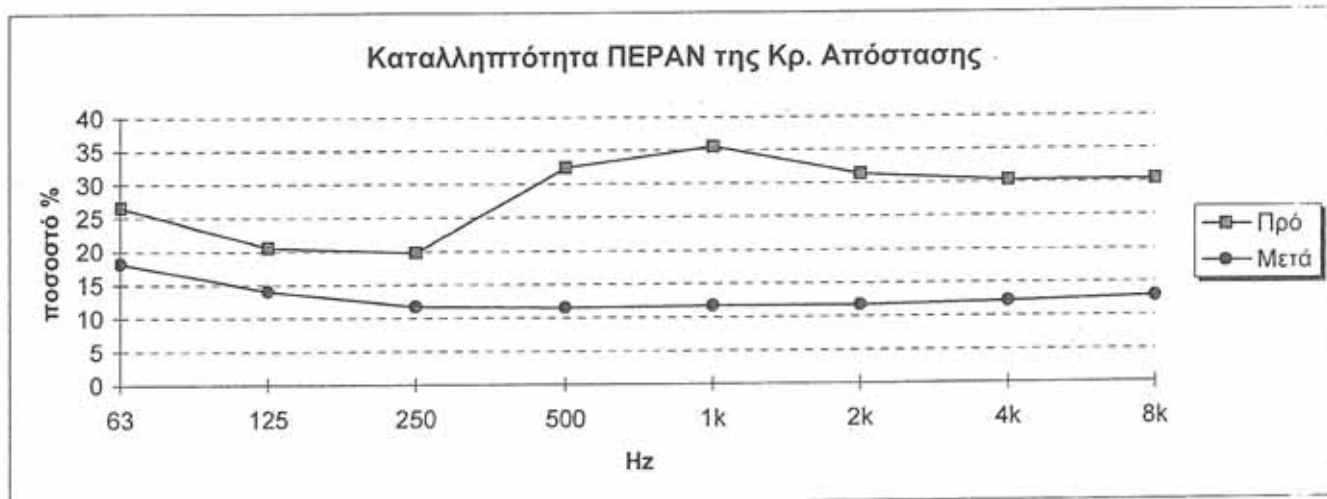
Σελίς 5/5

Συνθήκη υπολογισμών = ένας ομιλητής (1 ηχητική πηγή)

Υπολογισμός κρίσιμης απόστασης "Dc" για άριστη καταλληλότητα συμφώνων										Alcons <15%	
		63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Hz	
Πρό ηχοτεχνικών επεμβάσεων	Dc =	Πρό	1.7	2.0	2.0	1.5	1.4	1.5	1.5	1.5	m
Μετά ηχοτεχνικών επεμβάσεων	Dc =	Μετά	2.2	2.7	3.1	3.2	3.2	3.1	3.0	2.9	m



Υπολογισμός ALcons σε απόσταση μεγαλύτερη της κρίσιμης για τυπικό "μέσο" ακροατή										Alcons >15%
		63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Hz
Πρό ηχοτεχνικών επεμβάσεων =	Πρό	27	21	20	32	35	31	30	30	%
Μετά ηχοτεχνικών επεμβάσεων =	Μετά	18	14	12	12	12	12	12	13	%



ΗΧΟΠΑΡΕΜΒΑΣΗ

ΤΗΛ 210 - 93.15.435 www.noise-control.gr

ΗΜ/ΝΙΑ

ΦΥΛΛΟ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΑΝΤΗΧΗΣΗΣ

(κατά Sabine)

ΣΕΠ / 2004

Σελίς 1/5

ΕΡΓΟ : ΜΟΥΣΙΚΟ ΓΥΜΝΑΣΙΟ - ΛΥΚΕΙΟ *ΚΑΡΔΙΤΣΑ*
 ΧΩΡΟΣ: ΜΙΚΡΗ ΑΤΟΜΙΚΗ ΑΙΘΟΥΣΑ

(Πρό των Ηχοτεχνικών Επεμβάσεων)

ΜΕΣΕΣ ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΧΩΡΟΥ

ΜΗΚΟΣ = 3 m
 ΠΛΑΤΟΣ = 3 m
 ΥΨΟΣ = 3 m

ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ

A σελ - B σελ = 0 m2
 (A-B) - (M*Π*Υ) = 0 m2

ΟΓΚΟΣ ΧΩΡΟΥ

27 m3

ΕΜΒΑΔΟΝ ΧΩΡΟΥ

9 m2

ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ		ΕΠΙΦΑΝ. m2	63 Hz		125 Hz		250 Hz		500 Hz		1000 Hz		2000 Hz		4000 Hz		8000 Hz		
		m	m		α	σα	α	σα	α	σα	α	σα	α	σα	α	σα	α	σα	α	σα	
ΟΡΟΦΗ	ΛΕΙΑ, ΚΑΤΑΣΚ.	3.0 *	3.0	9.0	0.01	0.09	0.01	0.09	0.02	0.14	0.02	0.18	0.02	0.18	0.02	0.18	0.02	0.18	0.02	0.18	
ΟΡΟΦΗ		0.0 *	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Επιφάνεια οροφής =			9.0	m2																
ΔΑΠΕΔΟ	ΛΕΙΟ	3.0 *	3.0	9.0	0.01	0.09	0.01	0.09	0.01	0.09	0.01	0.09	0.01	0.09	0.01	0.09	0.02	0.18	0.02	0.18	
ΔΑΠΕΔΟ		0.0 *	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Επιφάνεια οροφής =			9.0	m2																
ΤΟΙΧΟΣ 1	Δρ.ΤΟΙΧΟΣ - ΣΟΒΑ	3.0 *	2.1	6.4	0.07	0.45	0.09	0.58	0.11	0.7	0.03	0.19	0.04	0.26	0.05	0.32	0.05	0.32	0.05	0.32	
ΤΟΙΧΟΣ 1	ΠΑΡΑΘΥΡΟ	2.0 *	1.3	2.6	0.15	0.39	0.18	0.47	0.06	0.16	0.04	0.1	0.03	0.08	0.02	0.05	0.02	0.05	0.02	0.05	
ΤΟΙΧΟΣ 1		0.0 *	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Επιφάνεια οροφής =			9.0	m2																
ΤΟΙΧΟΣ 2	Μπ. ΤΟΙΧΟΣ - ΣΟΒ	3.0 *	3.0	9.0	0.05	0.45	0.1	0.9	0.09	0.81	0.07	0.63	0.04	0.36	0.05	0.45	0.05	0.45	0.05	0.45	
ΤΟΙΧΟΣ 2		0.0 *	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
ΤΟΙΧΟΣ 2		0.0 *	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Επιφάνεια οροφής =			9.0	m2																
ΤΟΙΧΟΣ 3	Δρ.ΤΟΙΧΟΣ - ΣΟΒΑ	3.0 *	2.2	6.7	0.07	0.47	0.09	0.6	0.11	0.74	0.03	0.2	0.04	0.27	0.05	0.33	0.05	0.33	0.05	0.33	
ΤΟΙΧΟΣ 3	ΠΟΡΤΑ	2.1 *	1.1	2.3	0.08	0.18	0.1	0.23	0.13	0.3	0.1	0.23	0.08	0.18	0.07	0.16	0.05	0.12	0.04	0.09	
ΤΟΙΧΟΣ 3		0.0 *	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Επιφάνεια οροφής =			9.0	m2																
ΤΟΙΧΟΣ 4	Δρ.ΤΟΙΧΟΣ - ΣΟΒΑ	3.0 *	3.0	9.0	0.07	0.63	0.09	0.81	0.11	0.99	0.03	0.27	0.04	0.36	0.05	0.45	0.05	0.45	0.05	0.45	
ΤΟΙΧΟΣ 4		0.0 *	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
ΤΟΙΧΟΣ 4		0.0 *	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Επιφάνεια οροφής =			9.0	m2																
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΠΙΦ. ΔΟΜ. ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ =				54.0	m2																
	ΣΥΝΟΛΟ ΜΕΤΡΙΚΩΝ SABINE =				3	4	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
	σ=	####			0.07	0.07	0.04	0.03	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	
	R =	2.9			4	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	

ΧΡΟΝΟΣ ΑΝΤΗΧΗΣΗΣ ΑΝΑ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ (sec) =

63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000Hz
1.6	1.2	1.1	2.3	2.4	2.1	2.1	2.1

ΗΧΟΠΑΡΕΜΒΑΣΗ

ΤΗΛ 210 - 93.15.435 www.noise-control.gr

ΗΜ/ΝΙΑ

ΦΥΛΟ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΑΝΤΗΧΗΣΗΣ

(κατά Sabine)

ΣΕΠ / 2004

ΕΡΓΟ : ΜΟΥΣΙΚΟ ΓΥΜΝΑΣΙΟ - ΛΥΚΕΙΟ *ΚΑΡΔΙΤΣΙΩΤΩΝ*

Σελίς 2/5

ΧΩΡΟΣ : ΜΙΚΡΗ ΑΤΟΜΙΚΗ ΑΙΘΟΥΣΑ

(Μετά των Ηχοτεχνικών Επεμβάσεων)

ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ		ΕΠΙΦΑΝ. m ²	63 Hz		125 Hz		250 Hz		500 Hz		1000 Hz		2000 Hz		4000 Hz		8000 Hz		
		m	* m		α	Sa	α	Sa	α	Sa	α	Sa	α	Sa	α	Sa	α	Sa	α	Sa	
ΟΡΟΦΗ	ΛΕΙΑ, ΚΑΤΑΣΚ.	3.0 *	1.5	4.5	0.01	0.05	0.01	0.05	0.02	0.07	0.02	0.09	0.02	0.09	0.02	0.09	0.02	0.09	0.02	0.09	
ΟΡΟΦΗ	ΗΧΟΑΠΟΡΡΟΦΗΣ	3.0 *	1.5	4.5	0.23	1.04	0.38	1.71	0.68	3.06	0.95	4.28	0.95	4.28	0.9	4.05	0.8	3.6	0.7	3.15	
Επιφάνεια οροφής =				9.0	m ²																
ΔΑΠΕΔΟ	ΛΕΙΟ	3.0 *	3.0	9.0	0.01	0.09	0.01	0.09	0.01	0.09	0.01	0.09	0.01	0.09	0.01	0.09	0.02	0.18	0.02	0.18	
ΔΑΠΕΔΟ		0.0 *	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Επιφάνεια οροφής =				9.0	m ²																
ΤΟΙΧΟΣ 1	Δρ. ΤΟΙΧΟΣ - ΣΟΒΑ	3.0 *	2.1	6.4	0.07	0.45	0.09	0.58	0.11	0.7	0.03	0.19	0.04	0.26	0.05	0.32	0.05	0.32	0.05	0.32	
ΤΟΙΧΟΣ 1	ΠΑΡΑΘΥΡΟ	2.0 *	1.3	2.6	0.15	0.39	0.18	0.47	0.06	0.16	0.04	0.1	0.03	0.08	0.02	0.05	0.02	0.05	0.02	0.05	
ΤΟΙΧΟΣ 1		0.0 *	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Επιφάνεια οροφής =				9.0	m ²																
ΤΟΙΧΟΣ 2	Μπ. ΤΟΙΧΟΣ - ΣΟΒ	3.0 *	3.0	9.0	0.05	0.45	0.1	0.9	0.09	0.81	0.07	0.63	0.04	0.36	0.05	0.45	0.05	0.45	0.05	0.45	
ΤΟΙΧΟΣ 2		0.0 *	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
ΤΟΙΧΟΣ 2		0.0 *	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Επιφάνεια οροφής =				9.0	m ²																
ΤΟΙΧΟΣ 3	Δρ. ΤΟΙΧΟΣ - ΣΟΒΑ	3.0 *	2.2	6.7	0.07	0.47	0.09	0.6	0.11	0.74	0.03	0.2	0.04	0.27	0.05	0.33	0.05	0.33	0.05	0.33	
ΤΟΙΧΟΣ 3	ΠΟΡΤΑ	2.1 *	1.1	2.3	0.08	0.18	0.1	0.23	0.13	0.3	0.1	0.23	0.08	0.18	0.07	0.16	0.05	0.12	0.04	0.09	
ΤΟΙΧΟΣ 3		0.0 *	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Επιφάνεια οροφής =				9.0	m ²																
ΤΟΙΧΟΣ 4	Δρ. ΤΟΙΧΟΣ - ΣΟΒΑ	3.0 *	3.0	9.0	0.07	0.63	0.09	0.81	0.11	0.99	0.03	0.27	0.04	0.36	0.05	0.45	0.05	0.45	0.05	0.45	
ΤΟΙΧΟΣ 4		0.0 *	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
ΤΟΙΧΟΣ 4		0.0 *	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Επιφάνεια οροφής =				9.0	m ²																
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΠΙΦ. ΔΟΜ. ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ =				54.0	m ²																
ΣΥΝΟΛΟ ΜΕΤΡΙΚΩΝ SABINE =				4	5	7	6	6	6	6	5										
σ = ####				0.10	0.13	0.11	0.11	0.11	0.10	0.09											
R = 4.0				6	8	7	7	7	6	6											

ΧΡΟΝΟΣ ΑΝΤΗΧΗΣΗΣ ΑΝΑ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ (sec) =

1.2 0.8 0.6 0.7 0.7 0.7 0.8 0.8

ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΧΡΟΝΟΥ ΑΝΤΗΧΗΣΗΣ (sec) (Διαφορά) =

-0.4 -0.4 -0.5 -1.6 -1.7 -1.4 -1.3 -1.3

ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΗΧΗΤΙΚΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ σε (db) ΛΟΓΩ ΤΩΝ
ΗΧΟΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΠΕΜΒΑΣΕΩΝ ΕΝΤΟΣ ΤΟΥ ΧΩΡΟΥ =

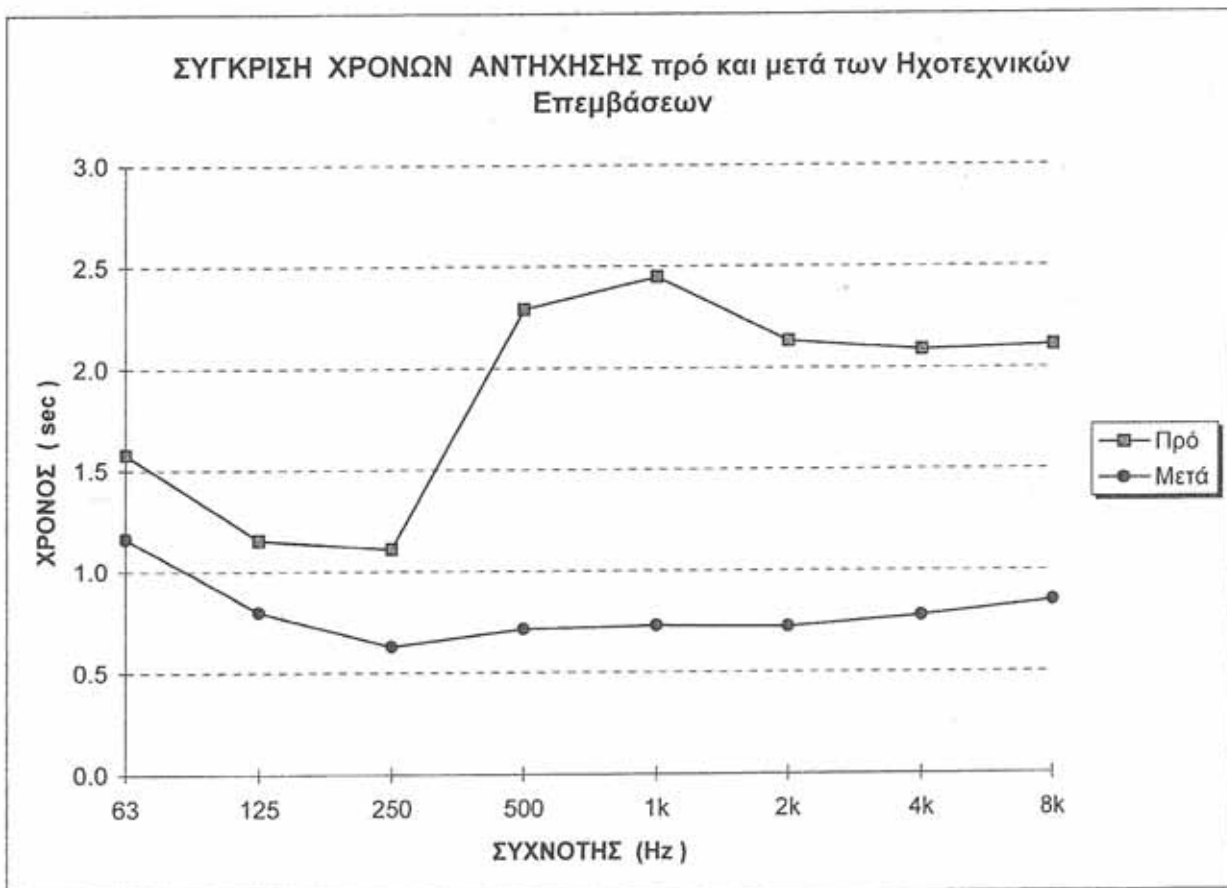
1.3 1.6 2.5 5.1 5.3 4.7 4.3 4.0

ΕΡΓΟ : ΜΟΥΣΙΚΟ ΓΥΜΝΑΣΙΟ - ΛΥΚΕΙΟ *ΚΑΡΔΙΤΣΑΧ*
 ΧΩΡΟΣ : ΜΙΚΡΗ ΑΤΟΜΙΚΗ ΑΙΘΟΥΣΑ

Σελίς 3/5

ΧΡΟΝΟΣ ΑΝΤΗΧΗΣΗΣ ΑΝΑ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ (sec)

	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Hz
Πρό των Ηχοτεχνικών Επεμβάσεων =	1.6	1.2	1.1	2.3	2.4	2.1	2.1	2.1	
Μετά των Ηχοτεχνικών Επεμβάσεων =	1.2	0.8	0.6	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8	



ΗΧΟΠΑΡΕΜΒΑΣΗ

ΦΥΛΛΟ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΑΝΤΗΧΗΣΗΣ

ΤΗΛ 210 - 93.15.435 www.noise-control.gr
(κατά Sabine)

ΗΜ/ΝΙΑ

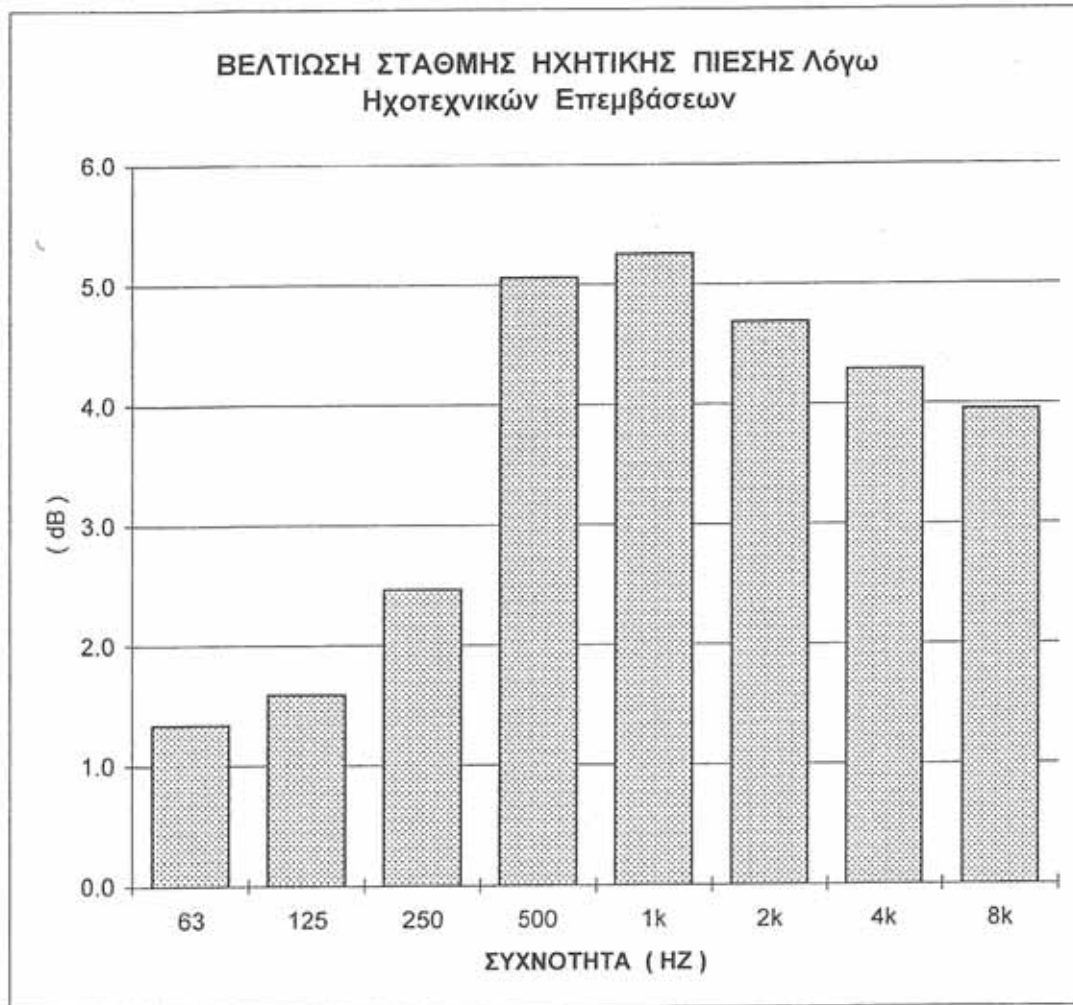
ΣεΠ / 2004

ΕΡΓΟ : ΜΟΥΣΙΚΟ ΓΥΜΝΑΣΙΟ - ΛΥΚΕΙΟ *ΚΑΡΑΙΤΑΓΙΑ*
ΧΩΡΟΣ: ΜΙΚΡΗ ΑΤΟΜΙΚΗ ΑΙΘΟΥΣΑ

Σελίς 4/5

ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΗΧΗΤΙΚΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ σ_i (db) ΛΟΓΩ ΤΩΝ
ΗΧΟΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΠΕΜΒΑΣΕΩΝ ΕΝΤΟΣ ΤΟΥ ΧΩΡΟΥ = db

	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k Hz
	1.3	1.6	2.5	5.1	5.3	4.7	4.3	4.0



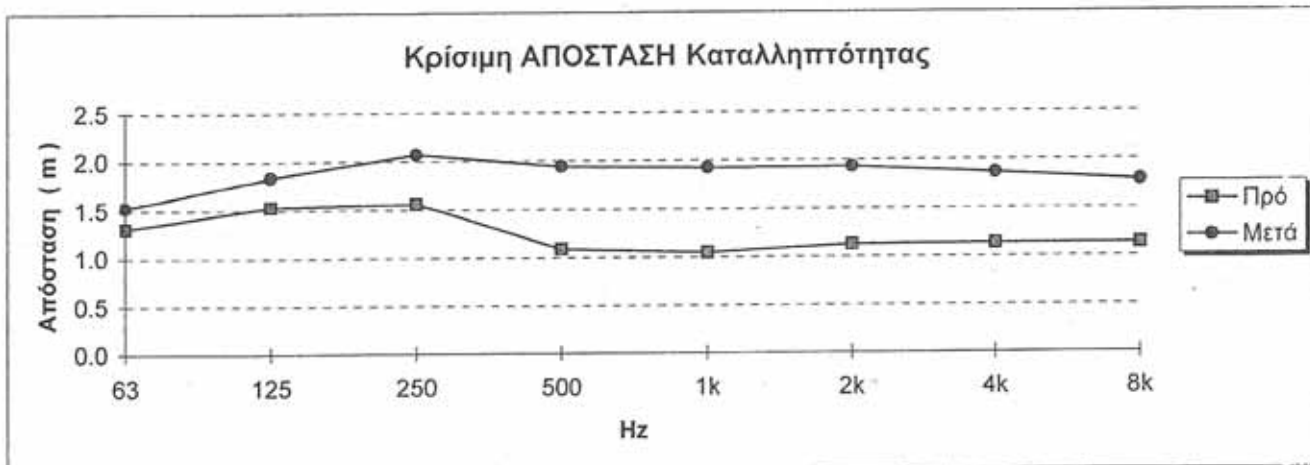
ΗΧΟΠΑΡΕΜΒΑΣΗ

ΕΡΓΟ : ΜΟΥΣΙΚΟ ΓΥΜΝΑΣΙΟ - ΛΥΚΕΙΟ *ΚΑΡΔΙΤΣΑ*
 ΧΩΡΟΣ: ΜΙΚΡΗ ΑΤΟΜΙΚΗ ΑΙΘΟΥΣΑ

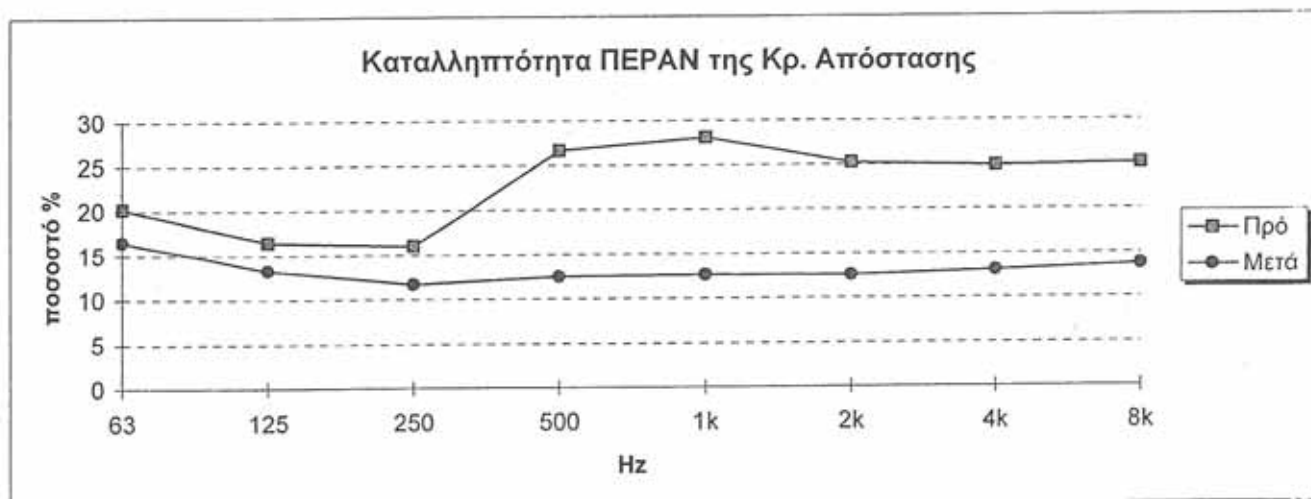
Σελίς 5/5

Συνθήκη υπολογισμών = ένας ομιλητής (1 ηχητική πηγή)

Υπολογισμός κρίσιμης απόστασης "Dc" για άριστη καταλληλότητα συμφώνων										Alcons <15%
		63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Hz
Πρό ηχοτεχνικών επεμβάσεων	Dc =	Πρό	1.3	1.5	1.6	1.1	1.1	1.1	1.1	m
Μετά ηχοτεχνικών επεμβάσεων	Dc =	Μετά	1.5	1.8	2.1	1.9	1.9	1.9	1.8	m



Υπολογισμός Alcons σε απόσταση μεγαλύτερη της κρίσιμης για τυπικό "μέσο" ακροατή										Alcons >15%
		63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Hz
Πρό ηχοτεχνικών επεμβάσεων =	Πρό	20	16	16	27	28	25	25	25	%
Μετά ηχοτεχνικών επεμβάσεων =	Μετά	16	13	12	12	13	13	13	14	%



ΗΧΟΠΑΡΕΜΒΑΣΗ

ΤΗΛ 210 - 93.15.435 www.noise-control.gr

ΗΜ/ΝΙΑ

ΦΥΛΟ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΑΝΤΗΧΗΣΗΣ

(κατά Sabine)

ΣΕΠ / 2004

Σελίς 1/5

ΕΡΓΟ : ΜΟΥΣΙΚΟ ΓΥΜΝΑΣΙΟ - ΛΥΚΕΙΟ *ΚΑΡΔΙΤΣΑ*
 ΧΩΡΟΣ: ΑΙΘΟΥΣΑ ΠΟΛΛΑΠΛΩΝ ΧΡΗΣΕΩΝ

(Πρό των Ηχοτεχνικών Επεμβάσεων)

ΜΕΣΕΣ ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΧΩΡΟΥ

ΜΗΚΟΣ = 26 m
 ΠΛΑΤΟΣ = 19 m
 ΥΨΟΣ = 8 m

ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ

A σελ - B σελ = 0 m²
 (A-B) - (M*Π*Υ) = 0 m²

ΟΓΚΟΣ ΧΩΡΟΥ

3952 m³

ΕΜΒΑΔΟΝ ΧΩΡΟΥ

494 m²

ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ		ΕΠΙΦΑΝ.		63 Hz		125 Hz		250 Hz		500 Hz		1000 Hz		2000 Hz		4000 Hz		8000 Hz		
		m	* m	m ²	α	Sα	α	Sα	α	Sα	α	Sα	α	Sα	α	Sα	α	Sα	α	Sα	α	Sα
ΟΡΟΦΗ	ΛΕΙΑ, ΚΑΤΑΣΚ.	26.0 *	19.0	494.0	0.01	4.94	0.01	4.94	0.02	7.41	0.02	9.88	0.02	9.88	0.02	9.88	0.02	9.88	0.02	9.88	0.02	9.88
ΟΡΟΦΗ		0.0 *	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Επιφάνεια οροφής =		494.0	m ²																	
ΔΑΠΕΔΟ	ΛΕΙΟ Κολ. Ξύλο	13.0 *	19.0	247.0	0.02	4.94	0.03	7.41	0.04	9.88	0.07	17.3	0.06	14.8	0.06	14.8	0.07	17.3	0.06	14.8	0.06	14.8
ΔΑΠΕΔΟ	Καθίσματα Υφασμ.	13.0 *	19.0	247.0	0.1	24.7	0.13	32.1	0.15	37.1	0.3	74.1	0.2	49.4	0.25	61.8	0.3	74.1	0.25	61.8	0.25	61.8
		Επιφάνεια Δαπέδου =		494.0	m ²																	
ΤΟΙΧΟΣ 1	Μπ.ΤΟΙΧΟΣ - ΣΟΒ	26.0 *	7.0	183.0	0.05	9.15	0.1	18.3	0.09	16.5	0.07	12.8	0.04	7.32	0.05	9.15	0.05	9.15	0.05	9.15	0.05	9.15
ΤΟΙΧΟΣ 1	Παράθυρα	3.0 *	7.0	21.0	0.15	3.15	0.18	3.78	0.06	1.26	0.04	0.84	0.03	0.63	0.02	0.42	0.02	0.42	0.02	0.42	0.02	0.42
ΤΟΙΧΟΣ 1	Πόρτες	2.0 *	2.0	4.0	0.15	0.6	0.2	0.8	0.18	0.72	0.15	0.6	0.11	0.44	0.08	0.32	0.07	0.28	0.06	0.24	0.06	0.24
		Επιφάνεια τοίχου =		208.0	m ²																	
ΤΟΙΧΟΣ 2	Μπ. ΤΟΙΧΟΣ - ΣΟΒ	19.0 *	7.6	144.0	0.05	7.2	0.1	14.4	0.09	13	0.07	10.1	0.04	5.76	0.05	7.2	0.05	7.2	0.05	7.2	0.05	7.2
ΤΟΙΧΟΣ 2	Πόρτες	4.0 *	2.0	8.0	0.15	1.2	0.2	1.6	0.18	1.44	0.15	1.2	0.11	0.88	0.08	0.64	0.07	0.56	0.06	0.48	0.06	0.48
ΤΟΙΧΟΣ 2		0.0 *	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Επιφάνεια τοίχου =		152.0	m ²																	
ΤΟΙΧΟΣ 3	Μπ.ΤΟΙΧΟΣ - ΣΟΒ	26.0 *	7.0	183.0	0.05	9.15	0.1	18.3	0.09	16.5	0.07	12.8	0.04	7.32	0.05	9.15	0.05	9.15	0.05	9.15	0.05	9.15
ΤΟΙΧΟΣ 3	Παράθυρα	3.0 *	7.0	21.0	0.15	3.15	0.18	3.78	0.06	1.26	0.04	0.84	0.03	0.63	0.02	0.42	0.02	0.42	0.02	0.42	0.02	0.42
ΤΟΙΧΟΣ 3	Πόρτες	2.0 *	2.0	4.0	0.15	0.6	0.2	0.8	0.18	0.72	0.15	0.6	0.11	0.44	0.08	0.32	0.07	0.28	0.06	0.24	0.06	0.24
		Επιφάνεια τοίχου =		208.0	m ²																	
ΤΟΙΧΟΣ 4	Περασιά Σκηνής	19.0 *	4.6	88.0	0.06	5.28	0.08	7.04	0.09	7.92	0.1	8.8	0.12	10.6	0.12	10.6	0.1	8.8	0.09	7.92	0.09	7.92
ΤΟΙΧΟΣ 4	Μπ.ΤΟΙΧΟΣ - ΣΟΒ	8.0 *	8.0	64.0	0.05	3.2	0.1	6.4	0.09	5.76	0.07	4.48	0.04	2.56	0.05	3.2	0.05	3.2	0.05	3.2	0.05	3.2
ΤΟΙΧΟΣ 4		0.0 *	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Επιφάνεια τοίχου =		152.0	m ²																	
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΠΙΦ. ΔΟΜ. ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ =				1708.1	m ²																	
ΣΥΝΟΛΟ ΜΕΤΡΙΚΩΝ SABINE =					77		120		119		154		111		128		141		125			
α =				0.045		0.07		0.07		0.09		0.06		0.07		0.08		0.07				
R =				80.9		129		128		170		118		138		153		135				

ΧΡΟΝΟΣ ΑΝΤΗΧΗΣΗΣ ΑΝΑ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ (sec) =	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
	8.2	5.3	5.3	4.1	5.8	5.0	4.5	5.1

ΗΧΟΠΑΡΕΜΒΑΣΗ

ΤΗΛ 210 - 93.15.435 www.noise-control.gr

ΗΜ/ΝΙΑ

ΦΥΛΛΟ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΑΝΤΗΧΗΣΗΣ

(κατά Sabine)

ΣΕΠ / 2004

ΕΡΓΟ : ΜΟΥΣΙΚΟ ΓΥΜΝΑΣΙΟ - ΛΥΚΕΙΟ ΚΑΡΔΙΤΣΑ

Σελίς 2/5

ΧΩΡΟΣ : ΑΙΘΟΥΣΑ ΠΟΛΛΑΠΛΩΝ ΧΡΗΣΕΩΝ

(Μετά των Ηχοτεχνικών Επεμβάσεων)

ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ		ΕΠΙΦΑΝ.																		
		m	* m	m ²	63 Hz		125 Hz		250 Hz		500 Hz		1000 Hz		2000 Hz		4000 Hz		8000 Hz			
					α	Sα	α	Sα	α	Sα	α	Sα	α	Sα	α	Sα	α	Sα	α	Sα		
ΟΡΟΦΗ	Τραχ. Σοβάς	26.0 *	12.7	330.2	0.03	9.91	0.03	9.91	0.04	13.2	0.04	13.2	0.05	16.5	0.06	19.8	0.05	16.5	0.04	13.2		
ΟΡΟΦΗ	Ανακλαστήρες	1.8 *	16.0	28.8	0.08	2.3	0.12	3.46	0.09	2.59	0.04	1.15	0.01	0.29	0.01	0.29	0.01	0.29	0.01	0.29		
ΟΡΟΦΗ	Ηχοαπορρόφηση	9.0 *	15.0	135.0	0.11	14.9	0.4	54	0.85	115	0.88	119	0.9	122	0.9	122	0.85	115	0.75	101		
	Επιφάνεια οροφής =			494.0	m ²																	
ΔΑΠΕΔΟ	ΛΕΙΟ Κολ. Εύλο	13.0 *	19.0	247.0	0.02	4.94	0.03	7.41	0.04	9.88	0.07	17.3	0.06	14.8	0.06	14.8	0.07	17.3	0.06	14.8		
ΔΑΠΕΔΟ	Καθίσματα Υφασμ.	13.0 *	19.0	247.0	0.1	24.7	0.13	32.1	0.15	37.1	0.3	74.1	0.2	49.4	0.25	61.8	0.3	74.1	0.2	49.4		
	Επιφάνεια οροφής =			494.0	m ²																	
ΤΟΙΧΟΣ 1	Ξυλεπένδυση	26.0 *	1.7	44.2	0.1	4.42	0.2	8.84	0.08	3.54	0.04	1.77	0.04	1.77	0.04	1.77	0.04	1.77	0.04	1.77		
ΤΟΙΧΟΣ 1	Ξυλεπένδ. Διάτρητ	26.0 *	5.3	138.8	0.15	20.8	0.2	27.8	0.35	48.6	0.55	76.4	0.8	111	0.8	111	0.8	111	0.75	104		
ΤΟΙΧΟΣ 1	Παράθυρα	3.0 *	7.0	21.0	0.15	3.15	0.18	3.78	0.06	1.26	0.04	0.84	0.03	0.63	0.02	0.42	0.02	0.42	0.02	0.42		
ΤΟΙΧΟΣ 1	Πόρτες	2.0 *	2.0	4.0	0.15	0.6	0.2	0.8	0.18	0.72	0.15	0.6	0.11	0.44	0.08	0.32	0.07	0.28	0.06	0.24		
	Επιφάνεια τοίχου =			208.0	m ²																	
ΤΟΙΧΟΣ 2	Ξυλεπένδυση	19.0 *	1.2	22.8	0.1	2.28	0.2	4.56	0.08	1.82	0.04	0.91	0.04	0.91	0.04	0.91	0.04	0.91	0.04	0.91		
ΤΟΙΧΟΣ 2	Πόρτες	4.0 *	2.0	8.0	0.15	1.2	0.2	1.6	0.18	1.44	0.15	1.2	0.11	0.88	0.08	0.64	0.07	0.56	0.06	0.48		
ΤΟΙΧΟΣ 2	Ξυλεπένδ. Διάτρητ	19.0 *	6.4	121.2	0.15	18.2	0.2	24.2	0.35	42.4	0.55	66.7	0.8	97	0.8	97	0.8	97	0.75	90.9		
	Επιφάνεια τοίχου =			152.0	m ²																	
ΤΟΙΧΟΣ 3	Ξυλεπένδυση	26.0 *	1.7	44.2	0.1	4.42	0.2	8.84	0.08	3.54	0.04	1.77	0.04	1.77	0.04	1.77	0.04	1.77	0.04	1.77		
ΤΟΙΧΟΣ 3	Ξυλεπένδ. Διάτρητ	26.0 *	5.3	138.8	0.15	20.8	0.2	27.8	0.35	48.6	0.55	76.4	0.8	111	0.8	111	0.8	111	0.75	104		
ΤΟΙΧΟΣ 3	Παράθυρα	3.0 *	7.0	21.0	0.15	3.15	0.18	3.78	0.06	1.26	0.04	0.84	0.03	0.63	0.02	0.42	0.02	0.42	0.02	0.42		
ΤΟΙΧΟΣ 3	Πόρτες	2.0 *	2.0	4.0	0.15	0.6	0.2	0.8	0.18	0.72	0.15	0.6	0.11	0.44	0.08	0.32	0.07	0.28	0.06	0.24		
	Επιφάνεια τοίχου =			208.0	m ²																	
ΤΟΙΧΟΣ 4	Περασιά Σκηνής	19.0 *	4.6	88.0	0.06	5.28	0.08	7.04	0.09	7.92	0.1	8.8	0.12	10.6	0.12	10.6	0.1	8.8	0.09	7.92		
ΤΟΙΧΟΣ 4	Ξυλεπένδ. Διάτρητ	8.0 *	8.0	64.0	0.15	9.6	0.2	12.8	0.35	22.4	0.55	35.2	0.8	51.2	0.8	51.2	0.8	51.2	0.75	48		
ΤΟΙΧΟΣ 4		0.0 *	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Επιφάνεια τοίχου =			152.0	m ²																	
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΠΙΦ. ΔΟΜ. ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ =				1708.1	m ²																	
	ΣΥΝΟΛΟ ΜΕΤΡΙΚΩΝ SABINE =				151	239	362	496	591	606	608	540										
	α =				0.089	0.14	0.21	0.29	0.35	0.35	0.36	0.32										
	R =				165.9	279	459	700	903	938	945	790										

ΧΡΟΝΟΣ ΑΝΤΗΧΗΣΗΣ ΑΝΑ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ (sec) =

4.2 2.7 1.8 1.3 1.1 1.1 1.0 1.2

ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΧΡΟΝΟΥ ΑΝΤΗΧΗΣΗΣ (sec) (Διαφορά) =

-4.0 -2.7 -3.6 -2.8 -4.7 -3.9 -3.5 -3.9

ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΗΧΗΤΙΚΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ σε (db) ΛΟΓΩ ΤΩΝ
ΗΧΟΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΠΕΜΒΑΣΕΩΝ ΕΝΤΟΣ ΤΟΥ ΧΩΡΟΥ =

2.9 3.0 4.8 5.1 7.3 6.8 6.4 6.4

ΗΧΟΠΑΡΕΜΒΑΣΗ

ΤΗΛ 210 - 93.15.435 www.noise-control.gr

ΗΜ/ΝΙΑ

ΦΥΛΛΟ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΑΝΤΗΧΗΣΗΣ

(κατά Sabine)

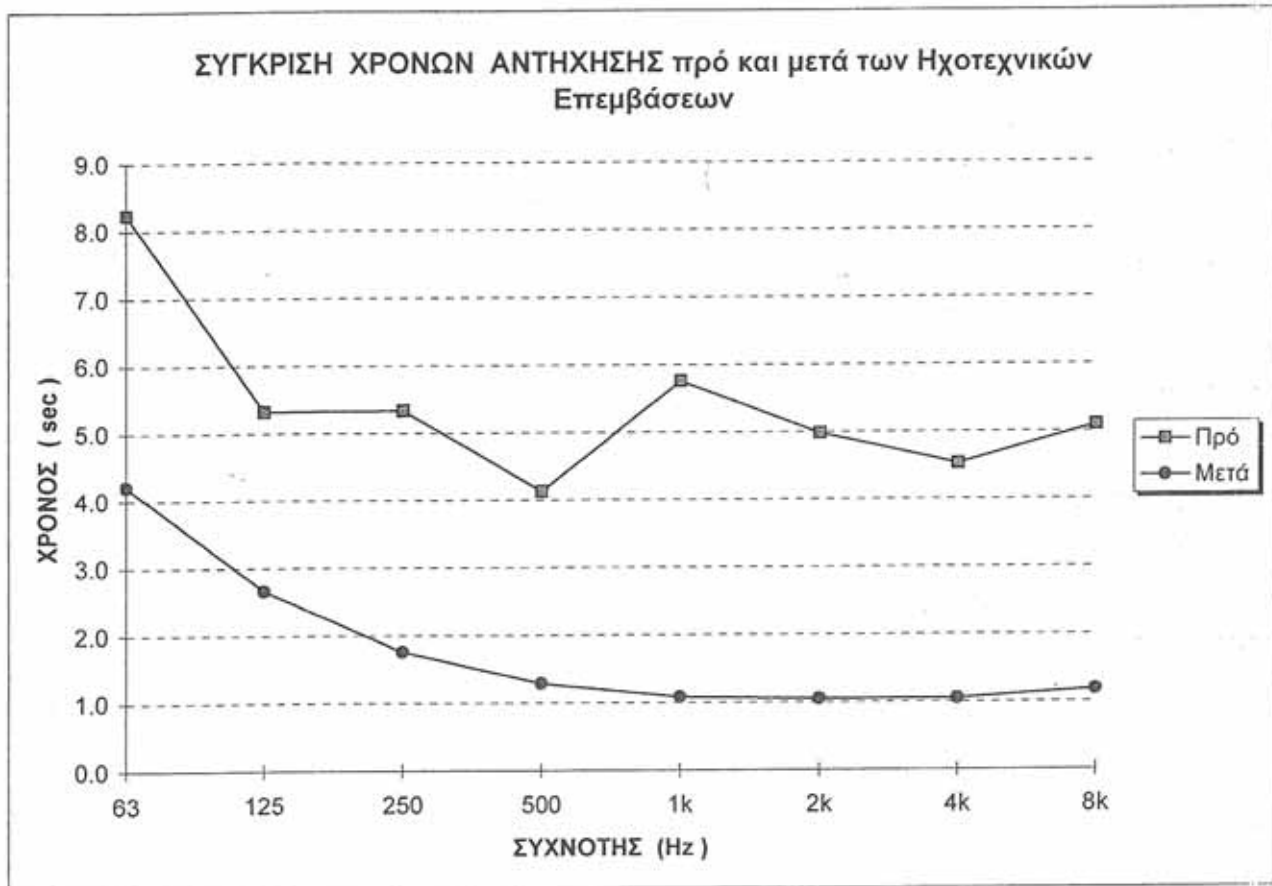
ΣΕΠ / 2004

ΕΡΓΟ : ΜΟΥΣΙΚΟ ΓΥΜΝΑΣΙΟ - ΛΥΚΕΙΟ *ΚΑΡΔΙΤΣΑ*
ΧΩΡΟΣ: ΑΙΘΟΥΣΑ ΠΟΛΛΑΠΛΩΝ ΧΡΗΣΕΩΝ

Σελίς 3/5

ΧΡΟΝΟΣ ΑΝΤΗΧΗΣΗΣ ΑΝΑ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ (sec)

	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Hz
Πρό τών Ηχοτεχνικών Επεμβάσεων =	8.2	5.3	5.3	4.1	5.8	5.0	4.5	5.1	
Μετά τών Ηχοτεχνικών Επεμβάσεων =	4.2	2.7	1.8	1.3	1.1	1.1	1.0	1.2	



ΗΧΟΠΑΡΕΜΒΑΣΗ

ΦΥΛΛΟ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΑΝΤΗΧΗΣΗΣ

ΤΗΛ 210 - 93.15.435 www.noise-control.gr
(κατά Sabine)

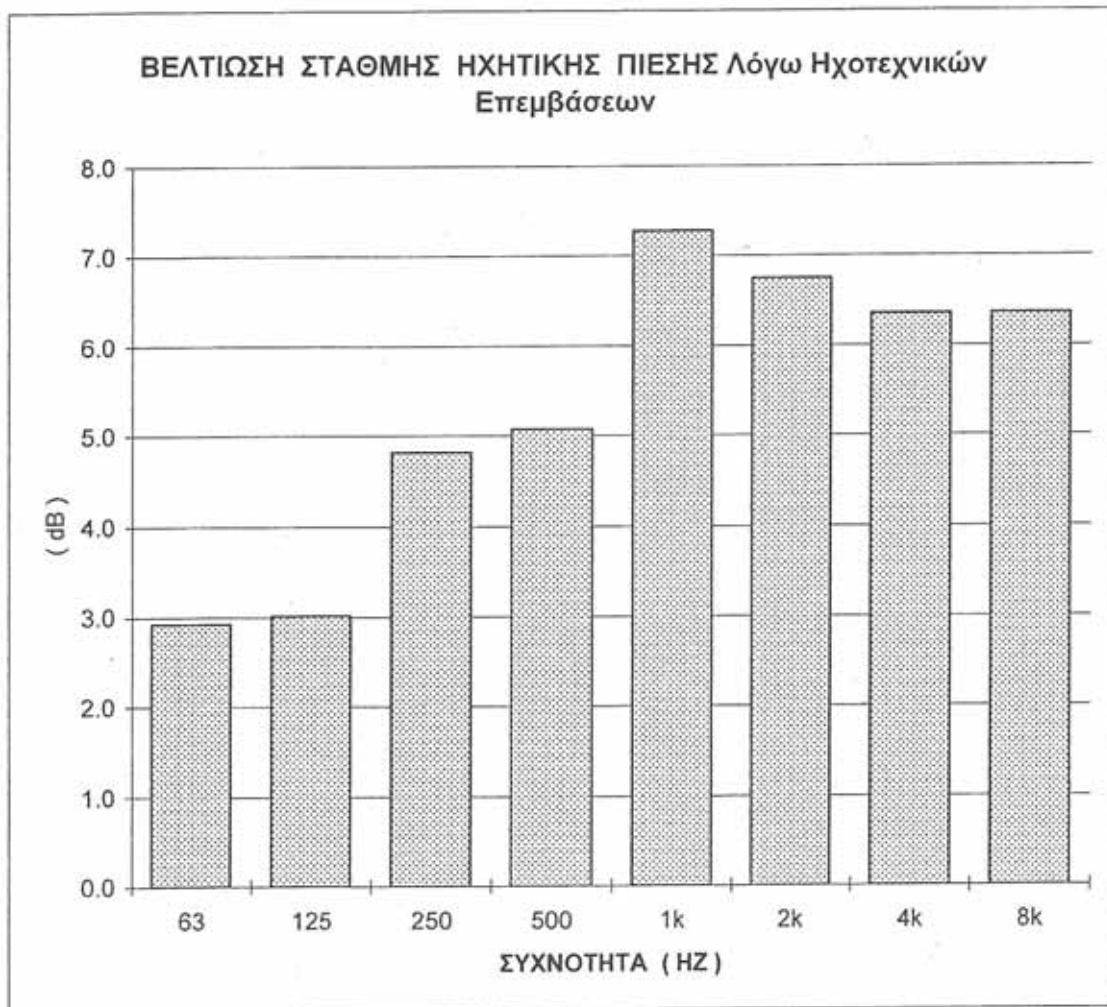
ΗΜ/ΝΙΑ
ΣΕΠ / 2004

ΕΡΓΟ : ΜΟΥΣΙΚΟ ΓΥΜΝΑΣΙΟ - ΛΥΚΕΙΟ *ΚΑΡΔΙΤΑΓΩ*
ΧΩΡΟΣ: ΑΙΘΟΥΣΑ ΠΟΛΛΑΠΛΩΝ ΧΡΗΣΕΩΝ

Σελίς 4/5

ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΗΧΗΤΙΚΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ σε (db) ΛΟΓΩ ΤΩΝ
ΗΧΟΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΠΕΜΒΑΣΕΩΝ ΕΝΤΟΣ ΤΟΥ ΧΩΡΟΥ =

	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Hz
db	2.9	3.0	4.8	5.1	7.3	6.8	6.4	6.4	



ΗΧΟΠΑΡΕΜΒΑΣΗ

ΤΗΛ 210 - 93.15.435 www.noise-control.gr

ΗΜ/ΝΙΑ

ΦΥΛΛΟ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΑΝΤΗΧΗΣΗΣ

(κατά Sabine)

ΣΕΠ / 2004

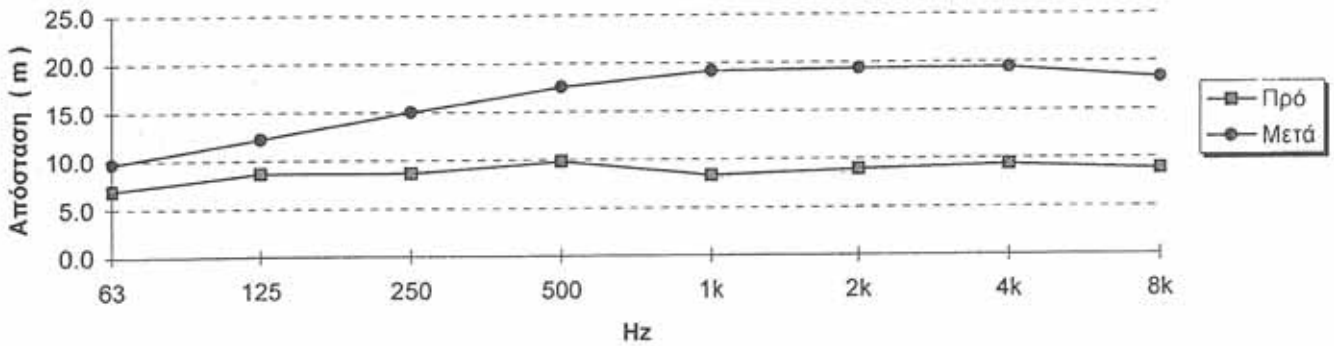
ΕΡΓΟ : ΜΟΥΣΙΚΟ ΓΥΜΝΑΣΙΟ - ΛΥΚΕΙΟ *ΚΑΡΔΙΤΣΑ*
 ΧΩΡΟΣ: ΑΙΘΟΥΣΑ ΠΟΛΛΑΠΛΩΝ ΧΡΗΣΕΩΝ

Σελίς 5/5

Συνθήκη υπολογισμών = ένας ομιλητής (1 ηχητική πηγή)

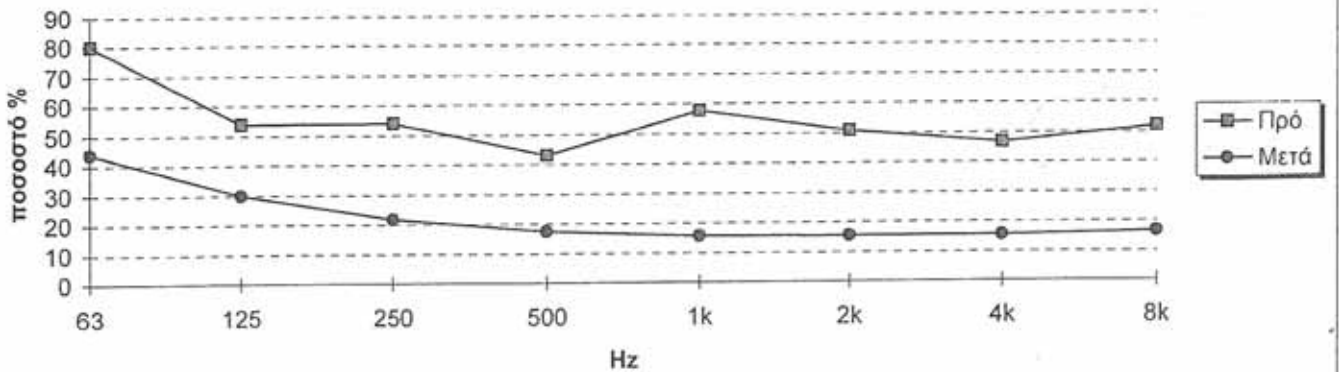
Υπολογισμός κρίσιμης απόστασης "Dc" για άριστη καταλληλότητα συμφώνων										Alcons <15%	
		63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Hz	
Πρό ηχοτεχνικών επεμβάσεων	Dc =	Πρό	6.9	8.6	8.6	9.8	8.3	8.9	9.3	8.8	m
Μετά ηχοτεχνικών επεμβάσεων	Dc =	Μετά	9.7	12.2	15.0	17.6	19.2	19.4	19.4	18.3	m

Κρίσιμη ΑΠΟΣΤΑΣΗ Καταλληπτότητας



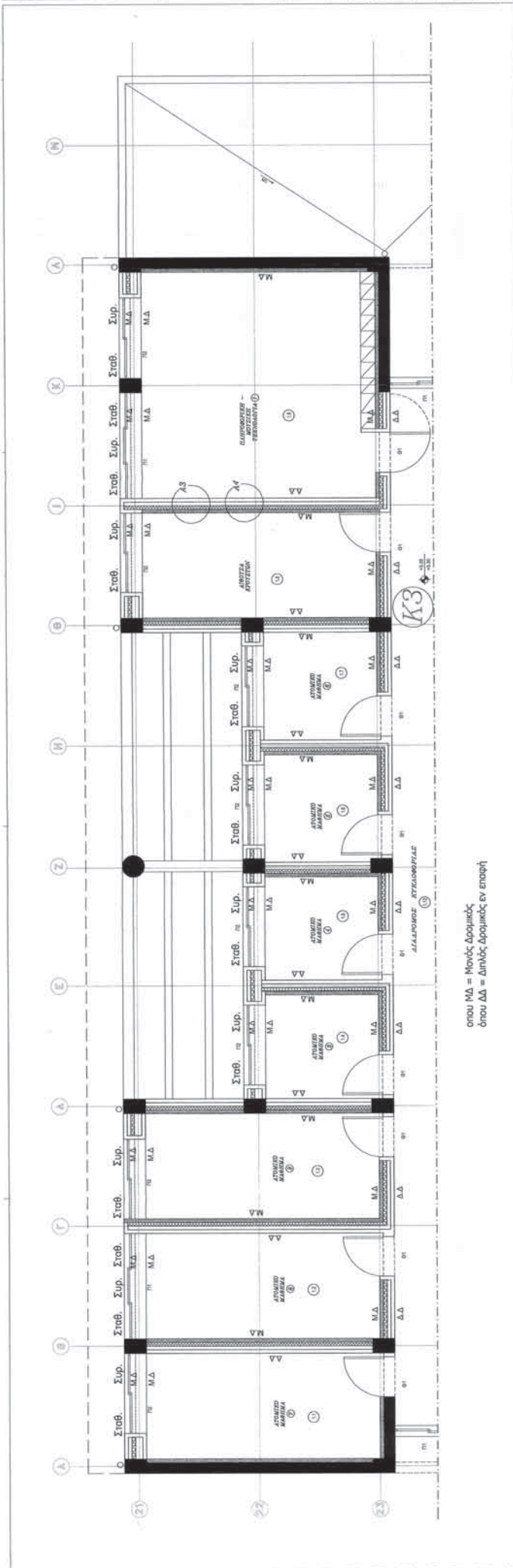
Υπολογισμός ALcons σε απόσταση μεγαλύτερη της κρίσιμης για τυπικό "μέσο" ακροατή										Alcons >15%
		63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Hz
Πρό ηχοτεχνικών επεμβάσεων =	Πρό	80	54	54	43	58	51	47	52	%
Μετά ηχοτεχνικών επεμβάσεων =	Μετά	44	30	22	18	16	15	15	17	%

Καταλληλότητα ΠΕΡΑΝ της Κρ. Απόστασης

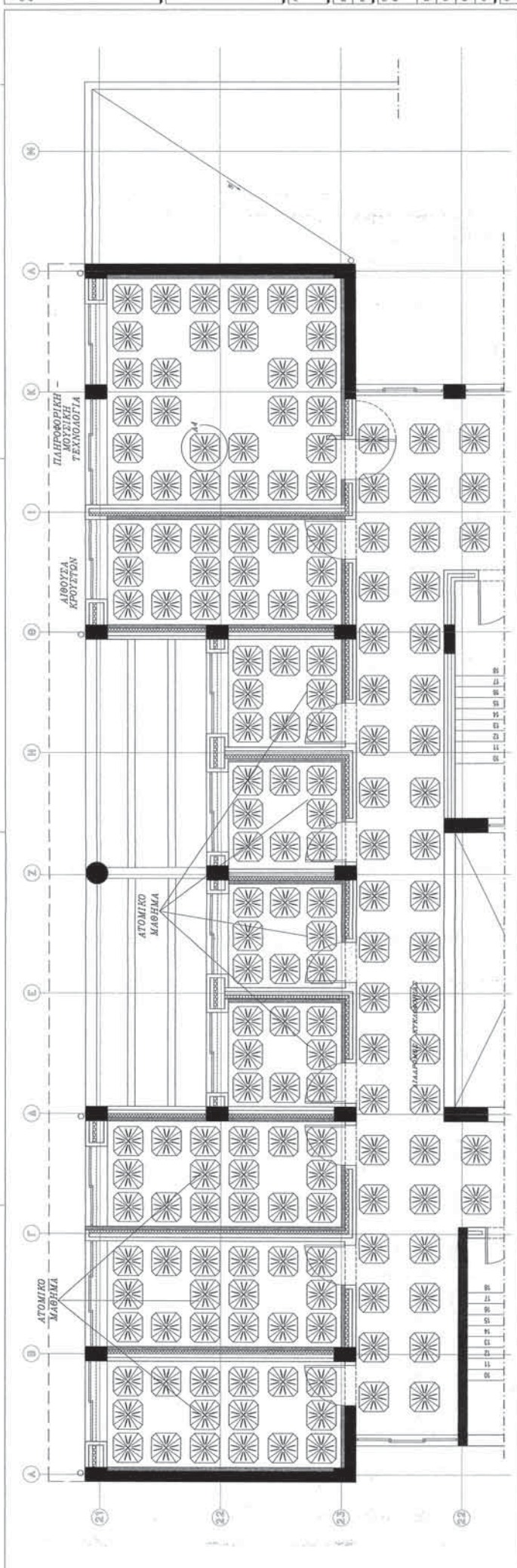


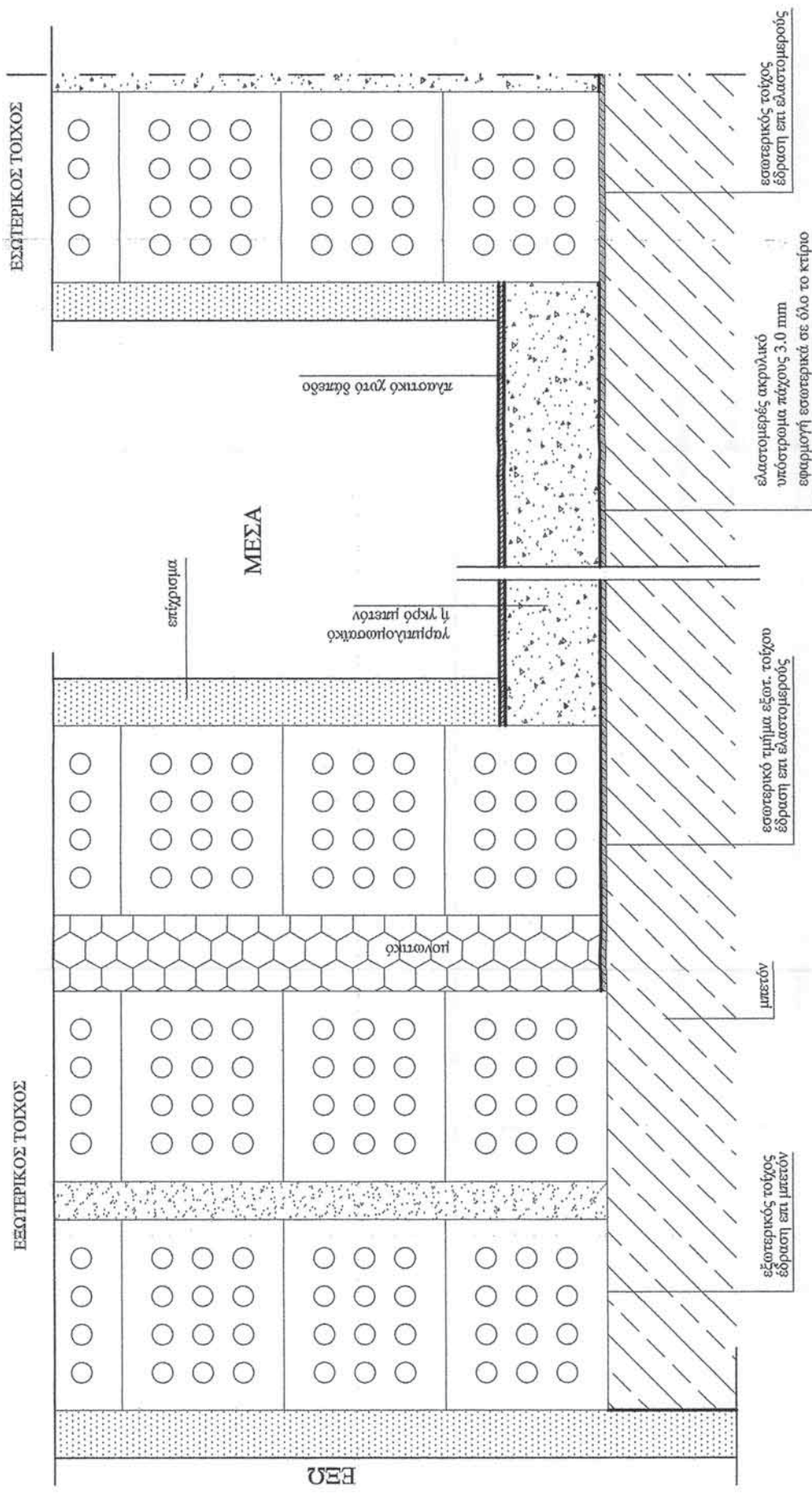
ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΑ ΣΧΕΔΙΑ

ΔΣΚ ΑΕ ΠΡΟΓΡΑΦΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ	ΒΕΜΑ ΚΑΤΟΙΚΕΙΣ ΑΙΘΟΥΣΕΣ ΜΟΥΣΙΚΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ	ΠΡΩΤΟΣ ΟΡΟΣΤΟΣ A1	ΙΣΟΒΑΘΜΙΑ: ΜΕΣΟΓΕΙΑΚΑ	ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ: ΕΞΩΤΕΡΕΣ	ΣΥΣΤΗΜΑ ΣΥΛΛΗΨΗΣ ΣΤΡΟΦΩΝ: ΑΥΤΟΜΑΤΟ ΑΥΤΟΚΑΤΑΡΤΙΣ	ΕΞΑΕΡΗΣΗ: ΜΕΣΟΓΕΙΑΚΑ	ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ: ΕΣΩΤΕΡΙΚΕΣ	ΚΑΤΟΙΚΕΙΣ: ΜΠΛΑΝΟ ΚΑΤΟΙΚΩΝ	ΣΧΕΔΙΟΝ: Γ. ΓΙΩΝΝΗΣ	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: ΜΑΡΤΟΣ 2024
--	--	----------------------	-----------------------	---------------------	---	----------------------	-----------------------	----------------------------	---------------------	-------------------------



Όπου ΜΔ = Μονός Δρομήκος
 Όπου ΔΔ = Διπλός Δρομήκος εν είσοδη





ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΣ ΤΟΙΧΟΣ

ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΣ ΤΟΙΧΟΣ

ΜΕΣΑ

επίχρυσμα

πλαστικό γυψό δάπεδο

γαλβανισμένος ή γκρδ μπετόν

μετόν

ΕΞΩ

εσωτερικός τοίχος
έδραση επί ελαστομερούς

ελαστομερές ακρυλικό
υπόστρώμα πάχους 3.0 mm
εφαρμογή εσωτερικά σε όλο το κτίριο

εσωτερικό τμήμα εξοτ. τοίχου
έδραση επί ελαστομερούς

μετόν

εξωτερικός τοίχος
έδραση επί μπετόν

Ο.Σ.Κ. Α.Ε.
ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

ΘΕΜΑ:

ΚΑΤΟΨΗ -
ΟΨΗ -
ΤΟΜΗ Α-Α
ΗΧΟΠΡΙΣΜΑΤΟΣ

ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ:

A4

ΣΧΕΔΙΑΣΤΗΚΕ: ΒΑΣΙΛΙΚΗ ΚΩΔΙΤΣΑ

ΜΕΛΕΤΗΘΗΚΕ: Ι. ΖΗΣΙΜΟΣ

ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ:

ΕΡΓΟ: ΜΟΥΣΙΚΟ ΓΥΜΝΑΣΙΟ -
ΛΥΚΕΙΟ ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ

ΣΧΕΔΙΑΣΘΗΚΕ: ΒΑΣΙΛΙΚΗ ΚΩΔΙΤΣΑ

ΜΕΛΕΤΗΘΗΚΕ: ΜΑΡΙΝΑ ΒΑΣΙΛΟΠΟΥΛΟΥ

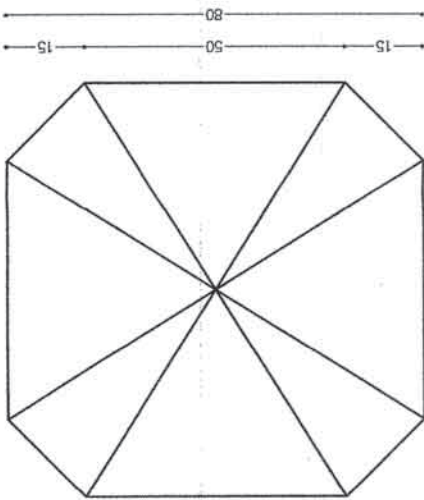
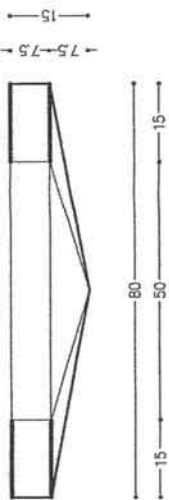
ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ: ΜΑΡΙΝΑ ΒΑΣΙΛΟΠΟΥΛΟΥ

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ: Γ. ΓΑΛΑΝΗΣ

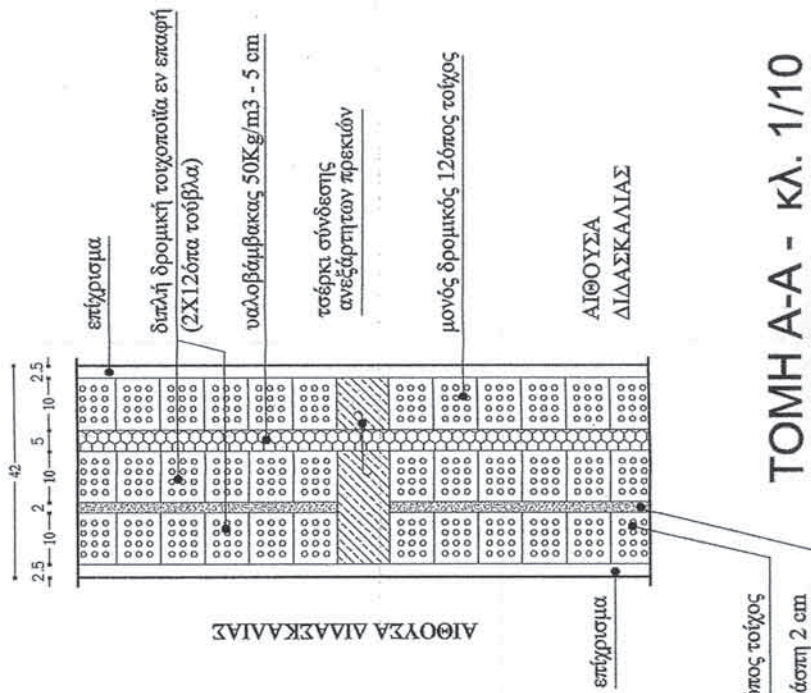
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:

ΜΑΙΟΣ 2004

ΟΨΗ ΗΧΟΠΡΙΣΜΑΤΟΣ ΚΛ. 1/10



ΚΑΤΟΨΗ ΗΧΟΠΡΙΣΜΑΤΟΣ ΚΛ. 1/10



ΤΟΜΗ Α-Α - ΚΛ. 1/10

μονός δρομικός 12όπος τοίχος
λάσπη 2 cm

Ο.Σ.Κ. Α.Ε.
ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΑΤΙΤΗΣ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΑΤΙΤΗΣ

ΘΕΜΑ:
ΚΤΙΡΙΟ Κ1
ΑΙΘΟΥΣΑ
ΠΟΛ. ΧΡΗΣΕΩΝ
ΚΑΤΩΦΗ
ΠΕΡΙΜΕΤΡΙΚΩΝ
ΕΠΕΝΔΥΣΕΩΝ

ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ:
ΛΤ Α5

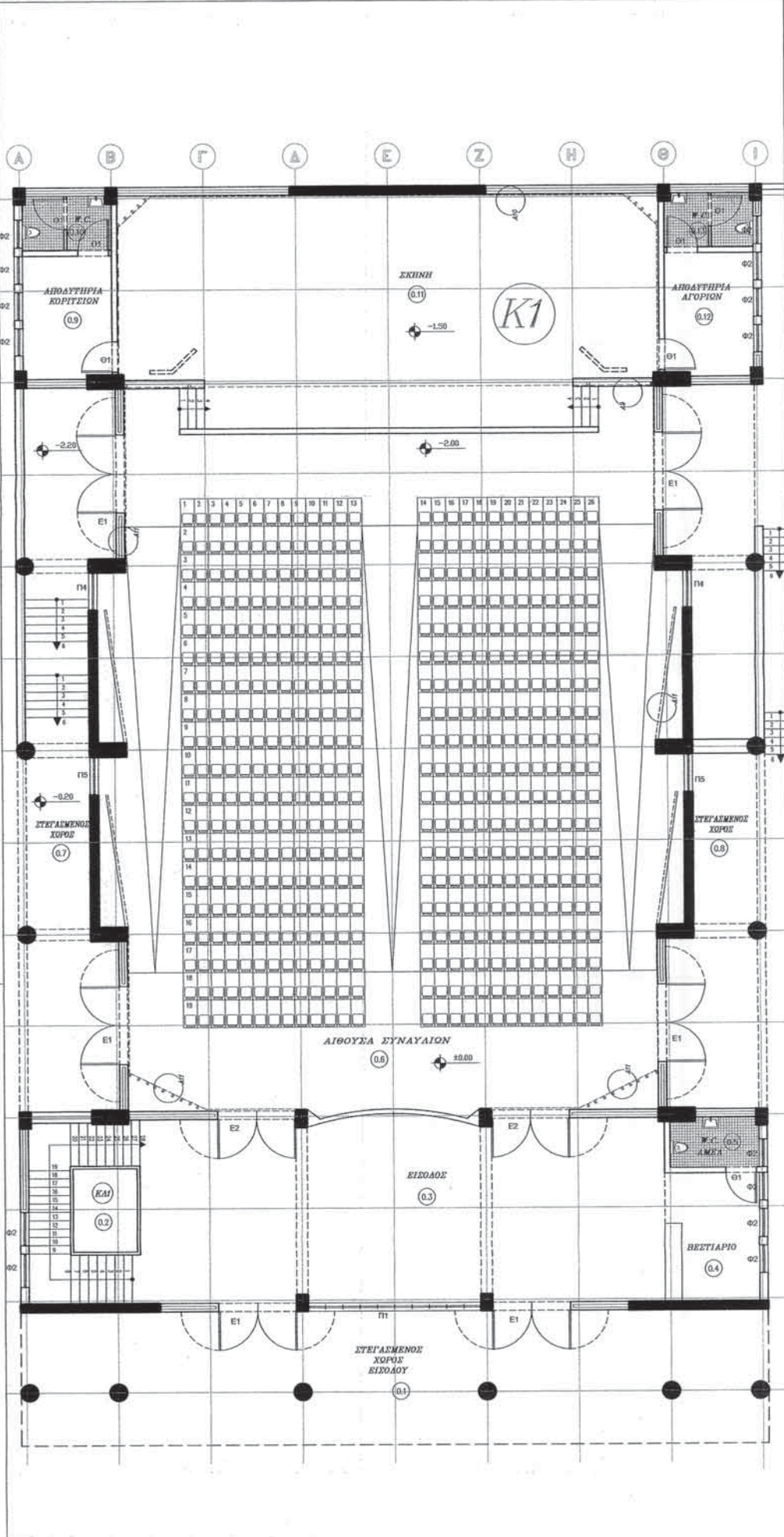
ΣΧΕΔΙΑΣΤΗΣ: ΒΑΣΙΛΗΚΗ ΚΛΩΤΣΑ
ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ: Μ. ΒΑΣΙΛΟΠΟΥΛΟΥ
Ι. ΖΕΣΙΜΟΣ

ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΡΓΟΛΗΪΑ:
ΕΡΓΟ: ΜΟΥΣΕΟ ΓΥΝΑΙΚΩΝ -
ΛΥΣΕΟ ΚΑΡΑΓΙΑΣ

ΣΧΕΔΙΑΣΤΗΣ: ΒΑΣΙΛΗΚΗ ΚΛΩΤΣΑ
ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ: ΜΑΡΙΑ ΒΑΣΙΛΟΠΟΥΛΟΥ

ΕΛΕΓΧΩΝΤΗΣ: ΜΑΡΙΑ ΒΑΣΙΛΟΠΟΥΛΟΥ
ΕΞΕΦΗΝΤΗΣ: Γ. ΓΑΛΑΝΗΣ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: ΜΑΪΟΣ 2004



Ο.Σ.Κ. Α.Ε.
ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΑΤΙΤΕΣ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΑΤΙΤΕΣ

ΘΕΜΑ:
ΚΤΙΡΙΟ Κ1 -
ΑΙΘΟΥΣΑ
ΠΟΛ. ΧΡΗΣΕΩΝ
ΑΝΟΨΗ
ΑΝΟΙΧΤΗΣ
ΨΕΥΔΟΡΟΦΗΣ

ΑΡΘΡΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ:
ΛΤ Α6

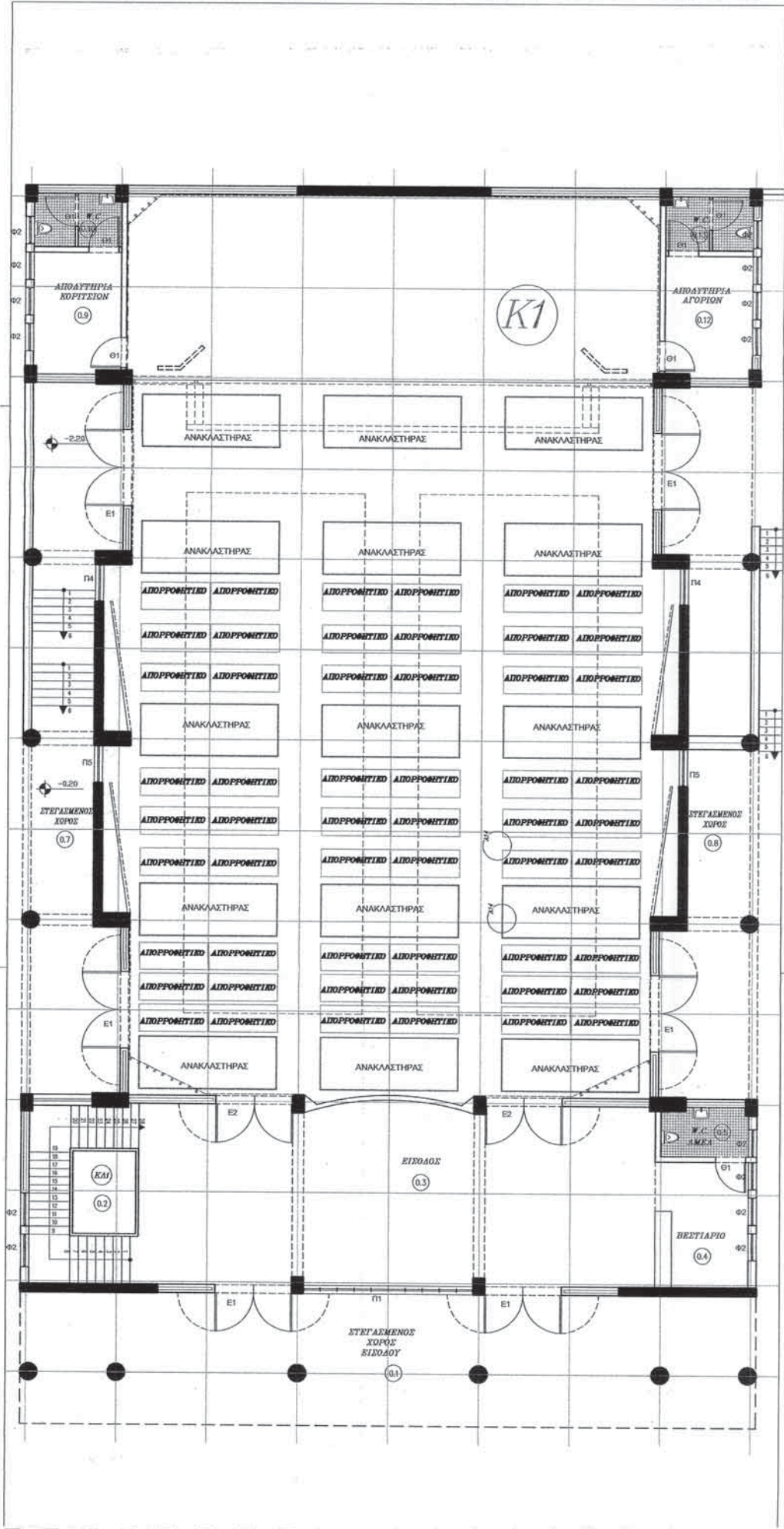
ΣΧΕΔΙΑΣΤΗΣ ΒΑΣΙΛΙΚΗ ΚΑΡΤΑ
ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ Μ. ΒΑΣΙΛΟΠΟΥΛΟΥ
ΣΗΜΕΙΟΣ

ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΡΓΟΛΗΠΤΗ:
ΕΡΓΟ: ΜΟΥΣΕΟ ΓΥΝΑΚΕΩ -
ΛΥΣΕΩ ΚΑΡΤΕΣ

ΣΧΕΔΙΑΣΤΗΣ ΒΑΣΙΛΙΚΗ ΚΑΡΤΑ
ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ ΜΑΡΙΑ ΒΑΣΙΛΟΠΟΥΛΟΥ
ΕΡΓΟΛΗΠΤΗΣ ΜΑΡΙΑ ΒΑΣΙΛΟΠΟΥΛΟΥ

ΘΕΣΦΟΡΗΚΕΣ: Γ. ΓΑΛΑΝΗΣ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: ΜΑΙΟΣ 2004



Ο.Σ.Κ. Α.Ε.
ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

ΘΕΜΑ:

ΚΤΙΡΙΟ Κ1 -
ΑΙΘΟΥΣΑ
ΠΟΛΥΠΑΛΩΝ
ΧΡΗΣΕΩΝ

ΤΟΜΗ
ΨΕΥΔΟΡΟΦΗΣ

ΑΡΘΡΟΣ ΣΥΛΛΟΓΟΥ:

A7

ΣΧΕΔΙΑΣΤΗΚΕ: ΒΑΣΙΛΙΚΗ ΚΑΤΣΑ
ΜΕΛΕΤΗΘΗΚΕ: Μ. ΒΑΣΙΛΟΠΟΥΛΟΥ
Ι. ΣΠΙΘΙΜΟΣ

ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΡΓΑΣΙΑ
ΕΡΓΟ: ΜΟΥΣΕΟ ΓΥΜΝΑΣΙΟ -
ΛΥΚΕΙΟ ΚΑΡΛΤΣΑΣ

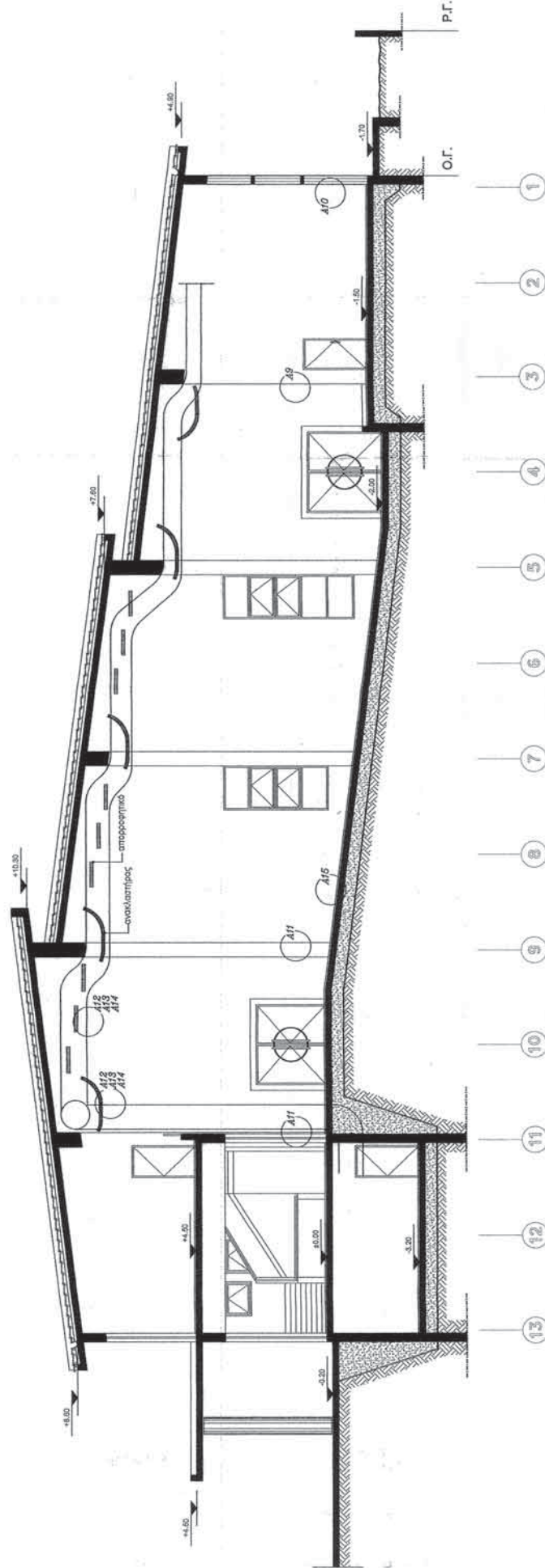
ΣΧΕΔΙΑΣΤΗΚΕ: ΒΑΣΙΛΙΚΗ ΚΑΤΣΑ

ΜΕΛΕΤΗΘΗΚΕ: ΜΥΡΤΗ ΒΑΣΙΛΟΠΟΥΛΟΥ

ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ: ΜΥΡΤΗ ΒΑΣΙΛΟΠΟΥΛΟΥ

ΒΕΒΛΗΘΗΚΕ: Γ. ΓΑΛΑΝΗΣ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: ΜΑΡΤΟΣ 2004



ΚΛ. 1:100

Ο.Σ.Κ. Α.Ε.
ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

ΘΕΜΑ:

ΚΤΙΡΙΟ Κ1 -
ΑΙΘΟΥΣΑ
ΠΟΛΛΑΠΛΩΝ
ΧΡΗΣΕΩΝ
ΠΕΡΙΜΕΤΡΙΚΕΣ
ΕΠΕΝΔΥΣΕΙΣ
ΤΟΙΧΩΝ

ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ:

A8

ΣΧΕΔΙΑΣΤΗΚΕ: ΒΑΣΙΛΙΚΗ ΚΑΤΣΑ

ΜΕΛΕΤΗΘΗΚΕ: Μ. ΒΑΣΙΛΟΠΟΥΛΟΥ
Ι. ΡΩΣΣΟΣ

ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΞΑΡΧΩΤΗ:

ΕΡΓΟ: ΜΟΥΣΕΙΟ ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ -
ΛΥΚΕΙΟ ΚΑΡΑΥΤΑΣ

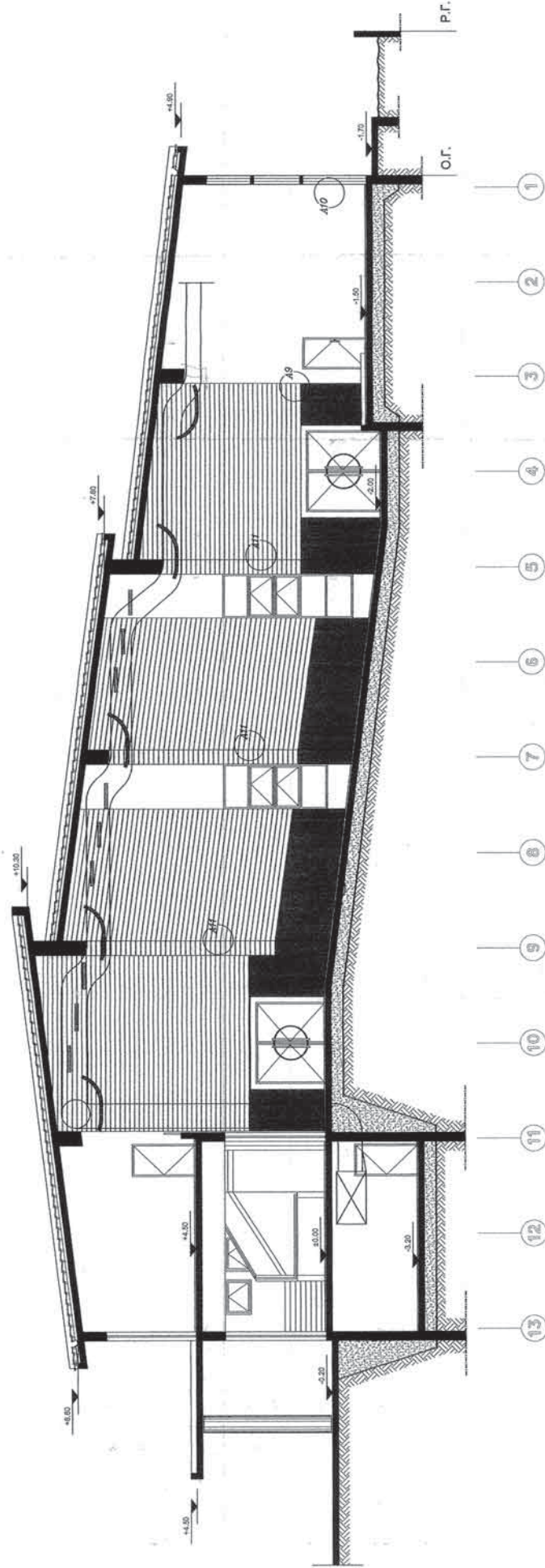
ΣΧΕΔΙΑΘΗΚΕ: ΒΑΣΙΛΙΚΗ ΚΑΤΣΑ

ΜΕΛΕΤΗΘΗΚΕ: ΜΑΡΙΑ ΒΑΣΙΛΟΠΟΥΛΟΥ

ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ: ΜΑΡΙΑ ΒΑΣΙΛΟΠΟΥΛΟΥ

ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ: Γ. ΓΑΛΑΝΗΣ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: ΜΑΪΟΣ 2004



ΚΛ. 1:100

Ο.Σ.Κ. Α.Ε.
ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

ΘΕΜΑ:

ΚΤΙΡΙΟ Κ1 -
ΑΙΘΟΥΣΑ
ΠΟΛΛΑΠΛΩΝ
ΧΡΗΣΕΩΝ
ΟΥΗ
ΣΚΗΝΗΣ -
ΕΠΕΝΔΥΣΕΙΣ

ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ:

A9

ΣΧΕΔΙΑΣΤΗΚΕ: ΒΑΣΙΛΙΚΗ ΚΟΥΤΣΑ

ΜΕΛΕΤΗΘΗΚΕ: Μ. ΒΑΣΙΛΟΠΟΥΛΟΥ
Ι. ΖΕΡΒΟΣ

ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ:

ΕΡΓΟ: ΜΟΥΣΙΚΟ ΓΥΜΝΑΣΙΟ -
ΛΥΚΕΙΟ ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ

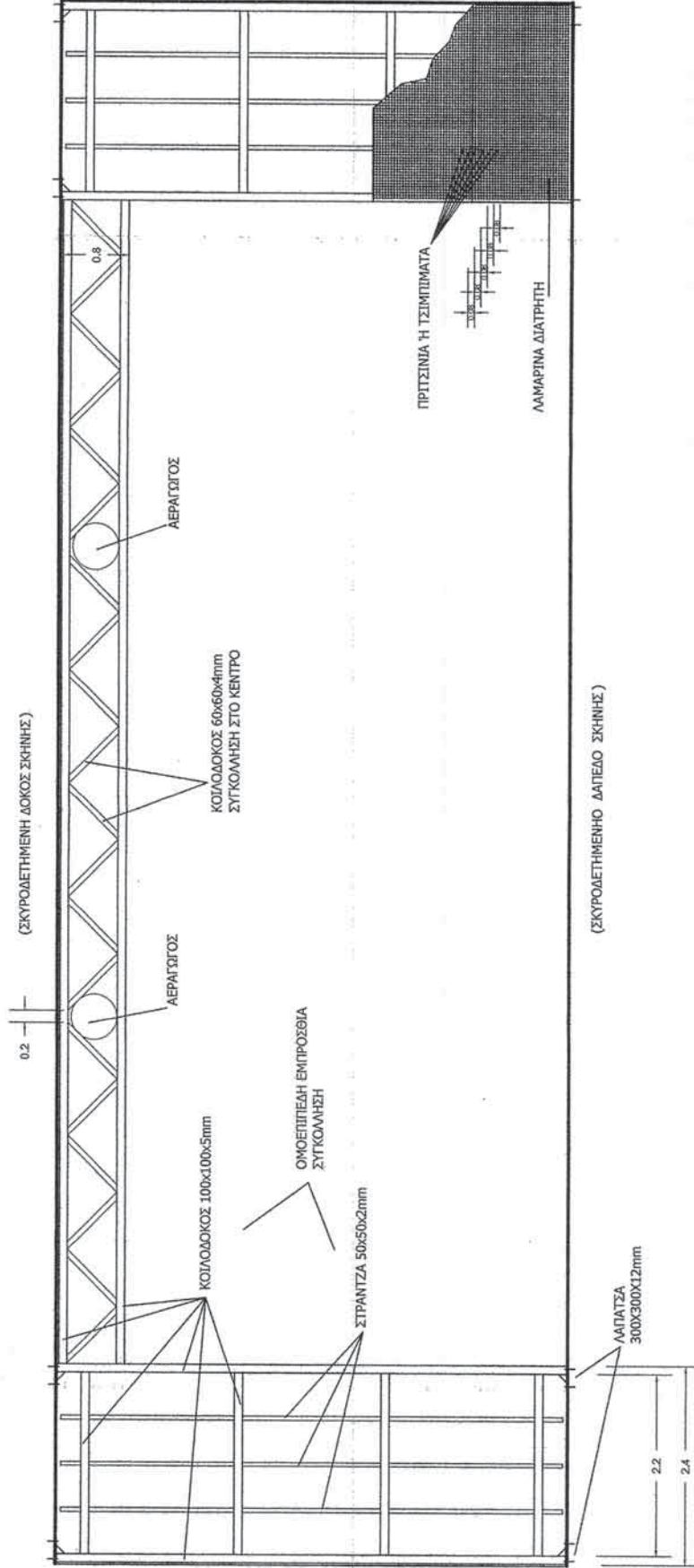
ΣΧΕΔΙΑΣΘΗΚΕ: ΒΑΣΙΛΙΚΗ ΚΟΥΤΣΑ

ΜΕΛΕΤΗΘΗΚΕ: ΜΑΡΙΑ ΒΑΣΙΛΟΠΟΥΛΟΥ

ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ: ΜΑΡΙΑ ΒΑΣΙΛΟΠΟΥΛΟΥ

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ: Γ. ΓΑΛΑΝΗΣ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: ΜΑΙΟΣ 2004



ΚΛ. 1:50

Ο.Σ.Κ. Α.Ε.
ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

ΘΕΜΑ:
ΚΤΙΡΙΟ Κ1
ΚΑΤΟΨΗ -
ΤΟΜΗ
ΠΕΡΙΜΕΤΡΙΚΩΝ
ΕΠΕΝΔΥΣΕΩΝ

ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ:

A11

ΣΧΕΔΙΑΣΤΗΚΕ: ΒΑΣΙΛΙΚΗ ΚΛΩΤΣΑ

ΜΕΛΕΤΗΘΗΚΕ: Μ. ΒΑΣΙΛΟΠΟΥΛΟΥ
Ι. ΖΗΡΙΜΟΣ

ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ:

ΕΡΓΟ: ΜΟΥΣΙΚΟ ΓΥΜΝΑΣΙΟ -
ΛΥΚΕΙΟ ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ

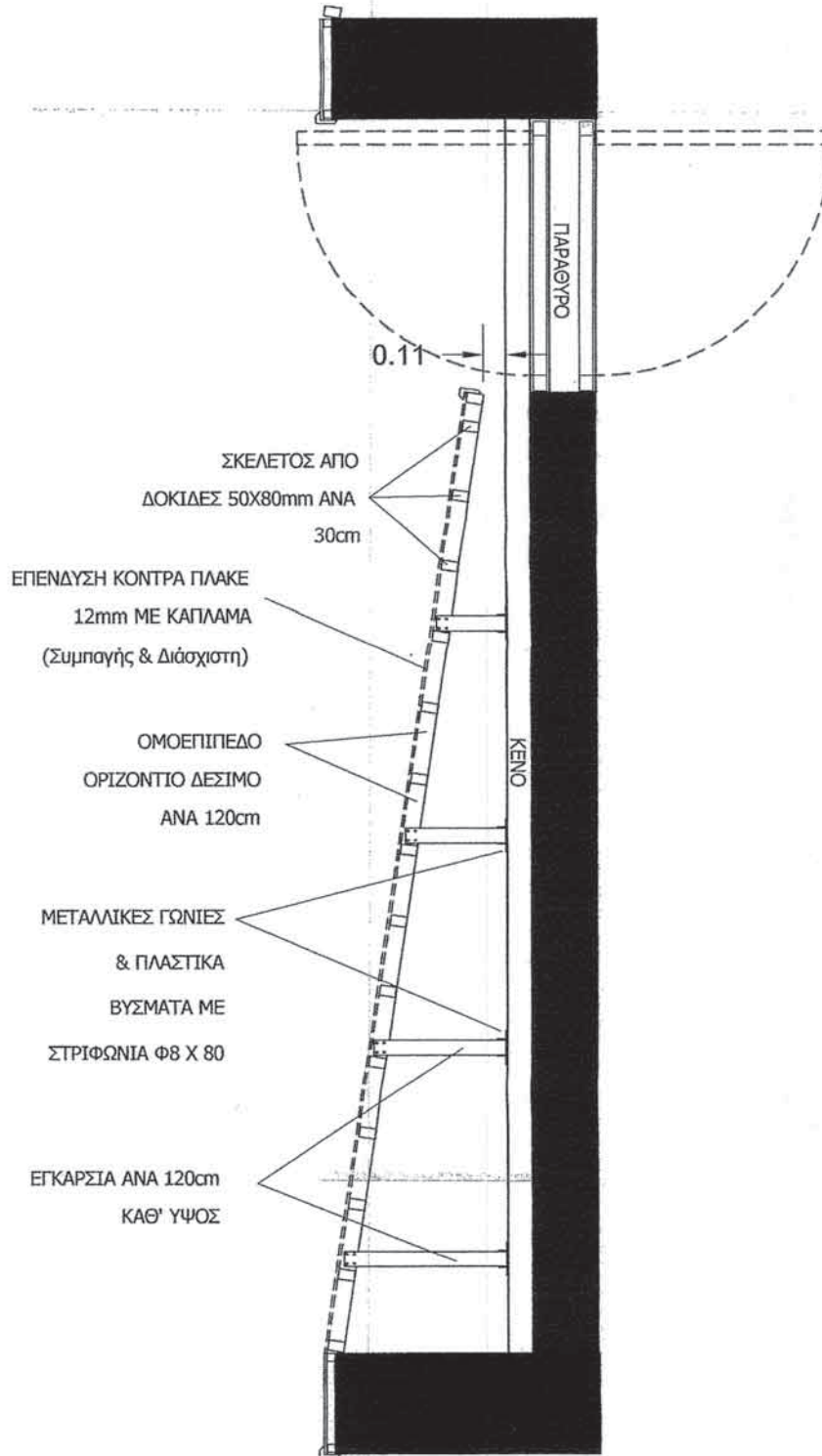
ΣΧΕΔΙΑΣΘΗΚΕ: ΒΑΣΙΛΙΚΗ ΚΛΩΤΣΑ

ΜΕΛΕΤΗΘΗΚΕ: ΜΑΡΙΝΑ ΒΑΣΙΛΟΠΟΥΛΟΥ

ΕΛΕΓΘΗΚΕ: ΜΑΡΙΝΑ ΒΑΣΙΛΟΠΟΥΛΟΥ

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ: Γ. ΓΑΛΑΝΗΣ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: ΜΑΙΟΣ 2004



Ο.Σ.Κ. Α.Ε.
ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

ΘΕΜΑ:
ΚΤΙΡΙΟ Κ1 -
ΑΙΘΟΥΣΑ
ΠΟΛΛΑΠΛΩΝ
ΧΡΗΣΕΩΝ
ΨΕΥΔΟΡΟΦΗ
ΗΧΟΑΠΟΡΡΟΦΗΤΙΚΑ
ΣΤΟΙΧΕΙΑ

ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ:
A12

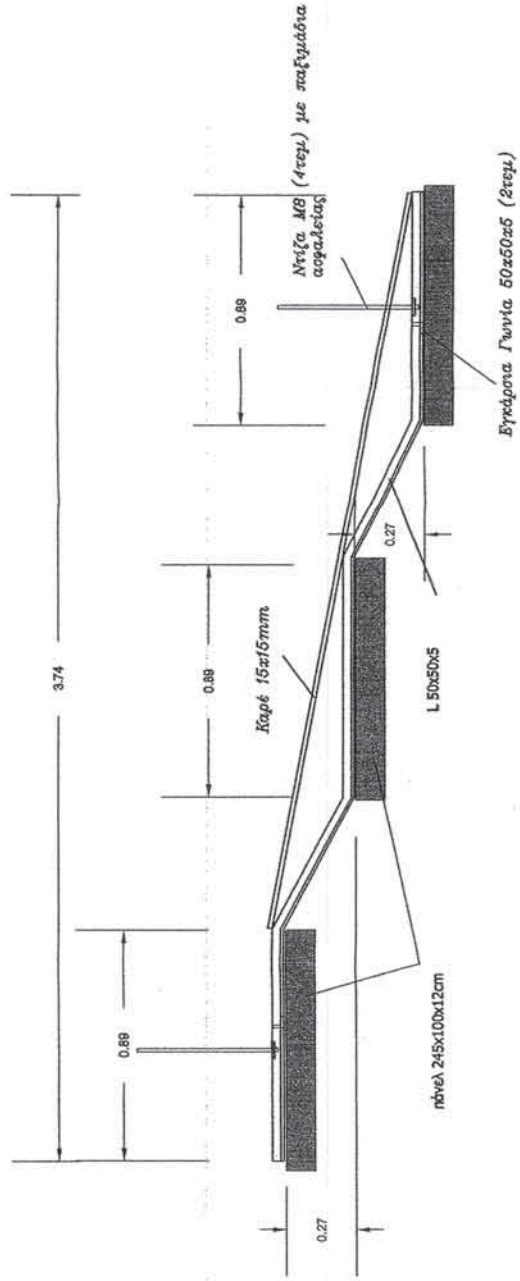
ΣΧΕΔΙΑΣΤΗΚΕ: ΒΑΣΙΛΙΚΗ ΚΛΩΤΣΑ
ΜΕΛΕΤΗΘΗΚΕ: Μ. ΒΑΣΙΛΟΠΟΥΛΟΥ
Ι. ΖΗΝΙΩΣ

ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ:
ΕΡΓΟ: ΜΟΥΣΙΚΟ ΓΥΜΝΑΣΙΟ -
ΛΥΚΕΙΟ ΚΑΡΑΪΤΣΑΣ

ΣΧΕΔΙΑΣΘΗΚΕ: ΒΑΣΙΛΙΚΗ ΚΛΩΤΣΑ
ΜΕΛΕΤΗΘΗΚΕ: ΜΑΡΙΑ ΒΑΣΙΛΟΠΟΥΛΟΥ

ΕΛΕΓΘΗΚΕ: ΜΑΡΙΑ ΒΑΣΙΛΟΠΟΥΛΟΥ
ΦΕΒΡΗΘΗΚΕ: Γ. ΓΑΛΛΗΣ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: ΜΑΙΟΣ 2004



ΔΥΟ ΤΕΜΑΧΙΑ ΑΝΑ ΤΡΙΠΛΕΤΑ ΠΑΝΕΛΩΝ (με εγκάρσια δοκίματα εκ L50x50x5)

ΜΕΤΑΛΛΙΚΗ ΣΚΑΛΙΕΡΑ ΗΧΟΑΠΟΡΡΟΦΗΤΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΟΡΟΦΗΣ

Ο.Σ.Κ. Α.Ε.
ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

ΘΕΜΑ:
ΚΤΙΡΙΟ Κ1 -
ΑΙΘΟΥΣΑ
ΠΟΛ. ΧΡΗΣΕΩΝ
ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΕΣ
ΛΕΠΤΟΜΕΡΕΙΕΣ
ΨΕΥΔΟΡΟΦΗΣ

ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ:

ΛΤ Α13

ΣΧΕΔΙΑΣΤΗΚΕ: ΒΑΣΙΛΙΚΗ ΚΛΩΤΣΑ

ΜΕΛΕΤΗΘΗΚΕ: Μ. ΒΑΣΙΛΟΠΟΥΛΟΥ
Ι. ΖΗΣΙΜΟΣ

ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ:

ΕΡΓΟ: ΜΟΥΣΙΚΟ ΓΥΜΝΑΣΙΟ -
ΛΥΚΕΙΟ ΚΑΡΑΪΤΣΑΣ

ΣΧΕΔΙΑΣΘΗΚΕ: ΒΑΣΙΛΙΚΗ ΚΛΩΤΣΑ

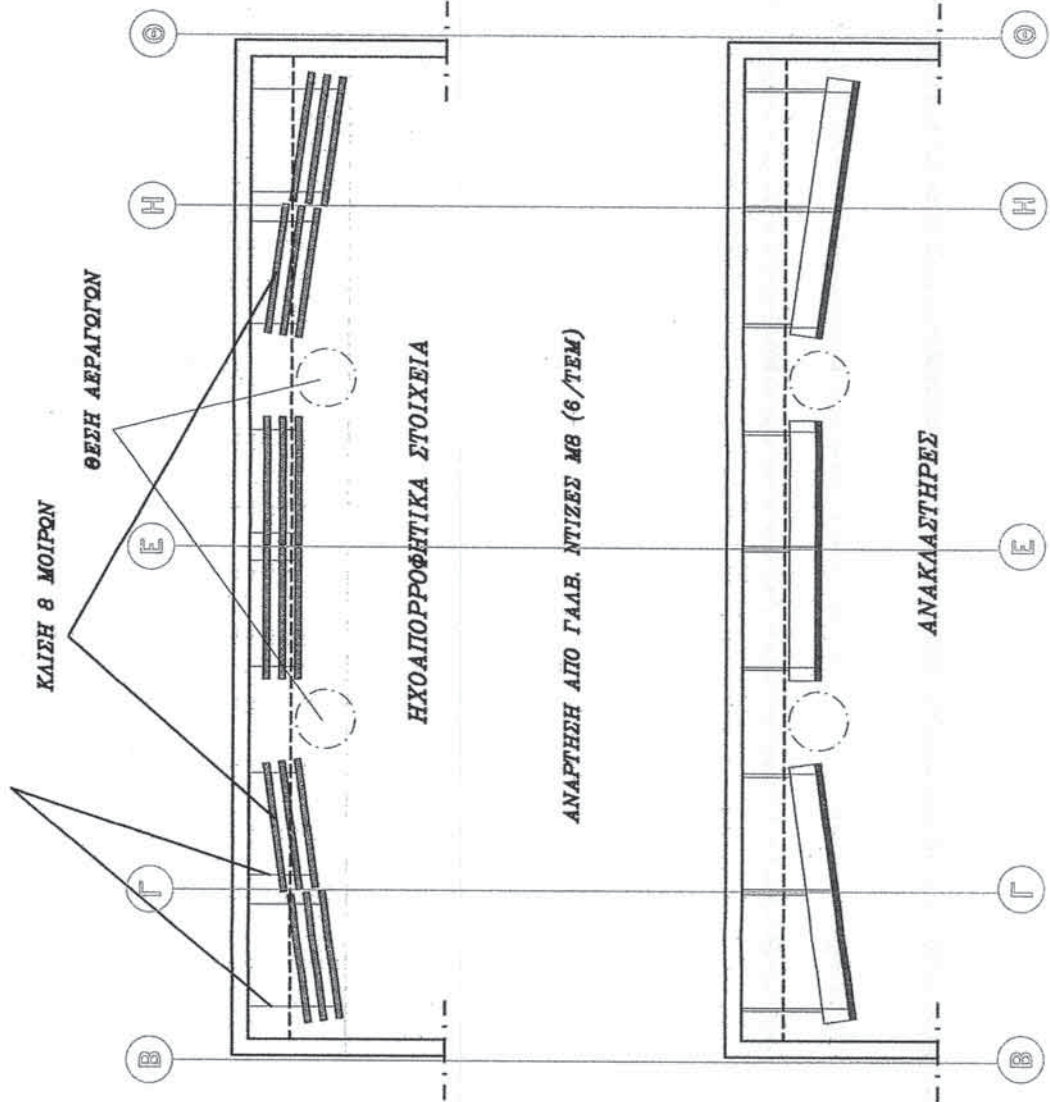
ΜΕΛΕΤΗΘΗΚΕ: ΜΑΡΙΝΑ ΒΑΣΙΛΟΠΟΥΛΟΥ

ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ: ΜΑΡΙΝΑ ΒΑΣΙΛΟΠΟΥΛΟΥ

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ: Γ. ΓΑΛΑΝΗΣ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: ΜΑΪΟΣ 2004

ΑΝΑΡΤΗΣΗ ΑΠΟ ΜΕΤΑΛΛΙΚΗ ΣΚΑΛΙΕΡΑ ΜΕ 4
ΝΤΙΖΕΣ ΓΑΛΒ Μ8 ΑΝΑ ΣΤΟΙΧΕΙΟ



Ο.Σ.Κ. Α.Ε.
 ΤΕΧΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ
 ΔΕΥΤΕΡΟΒΙΩΣΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

ΘΕΜΑ:
 ΚΤΙΡΙΟ Κ1 -
 ΑΙΘΟΥΣΑ
 ΠΟΛΥΜΕΛΩΝ
 ΧΡΗΣΕΩΝ
 ΑΝΑΚΑΛΥΨΤΗΡΑΣ
 ΑΙΘΟΥΣΑΣ
 ΠΟΛ. ΧΡΗΣΕΩΝ

ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ:
 Α14

ΣΧΕΔΙΑΣΤΗΣ: ΒΑΣΙΛΙΚΗ ΚΑΤΣΑ
 ΜΕΛΕΤΗΘΗΚΕ: Ν. ΒΑΣΙΛΟΠΟΥΛΟΥ
 Ι. ΖΗΣΙΑΣ

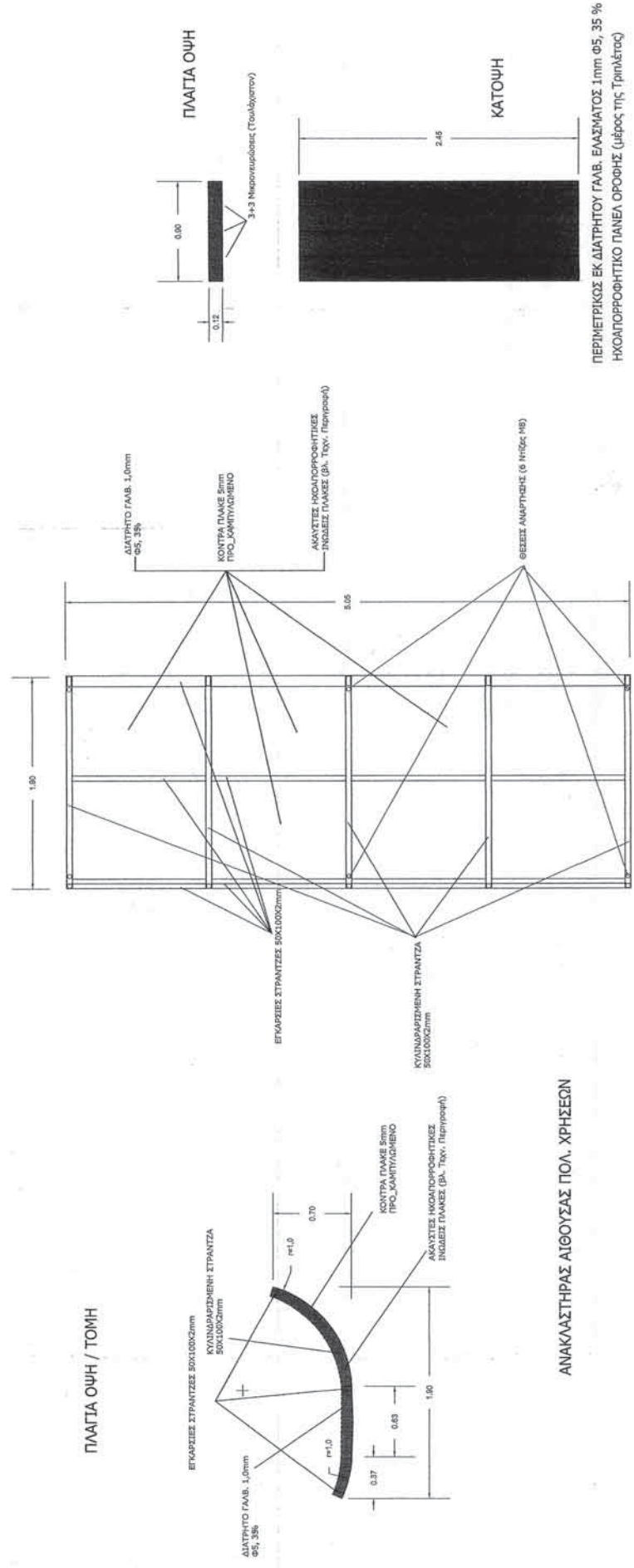
ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΞΑΡΧΟΤΗ:
 ΕΡΓΟ: ΜΟΥΣΕΙΟ ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ -
 ΛΥΚΕΙΟ ΚΑΡΑΙΤΖΑΣ

ΣΧΕΔΙΑΣΘΗΚΕ: ΒΑΣΙΛΙΚΗ ΚΑΤΣΑ
 ΜΕΛΕΤΗΘΗΚΕ: ΜΑΡΙΑ ΒΑΣΙΛΟΠΟΥΛΟΥ

ΕΠΕΚΡΩΘΗΚΕ: ΜΑΡΙΑ ΒΑΣΙΛΟΠΟΥΛΟΥ
 ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ: Γ. ΓΑΛΑΝΗΣ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: ΜΑΙΟΣ 2004

ΚΑΤΟΥΨΗ



Κλ. 1:25

ΑΝΑΚΑΛΥΨΤΗΡΑΣ ΑΙΘΟΥΣΑΣ ΠΟΛ. ΧΡΗΣΕΩΝ

Ο.Σ.Κ. Α.Ε.
ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

ΘΕΜΑ:

ΚΤΙΡΙΟ Κ1 -
ΑΙΘΟΥΣΑ
ΠΟΛΛΑΠΛΩΝ
ΧΡΗΣΕΩΝ
ΤΟΜΗ
ΔΑΠΕΔΟΥ

ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ:

A15

ΣΧΕΔΙΑΣΤΗΚΕ: ΒΑΣΙΛΙΚΗ ΚΑΔΙΤΣΑ

ΜΕΛΕΤΗΘΗΚΕ: Μ. ΒΑΣΙΛΟΠΟΥΛΟΥ
Ι. ΖΗΣΙΜΟΣ

ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ:

ΕΡΓΟ: ΜΟΥΣΙΚΟ ΓΥΜΝΑΣΙΟ -
ΛΥΚΕΙΟ ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ

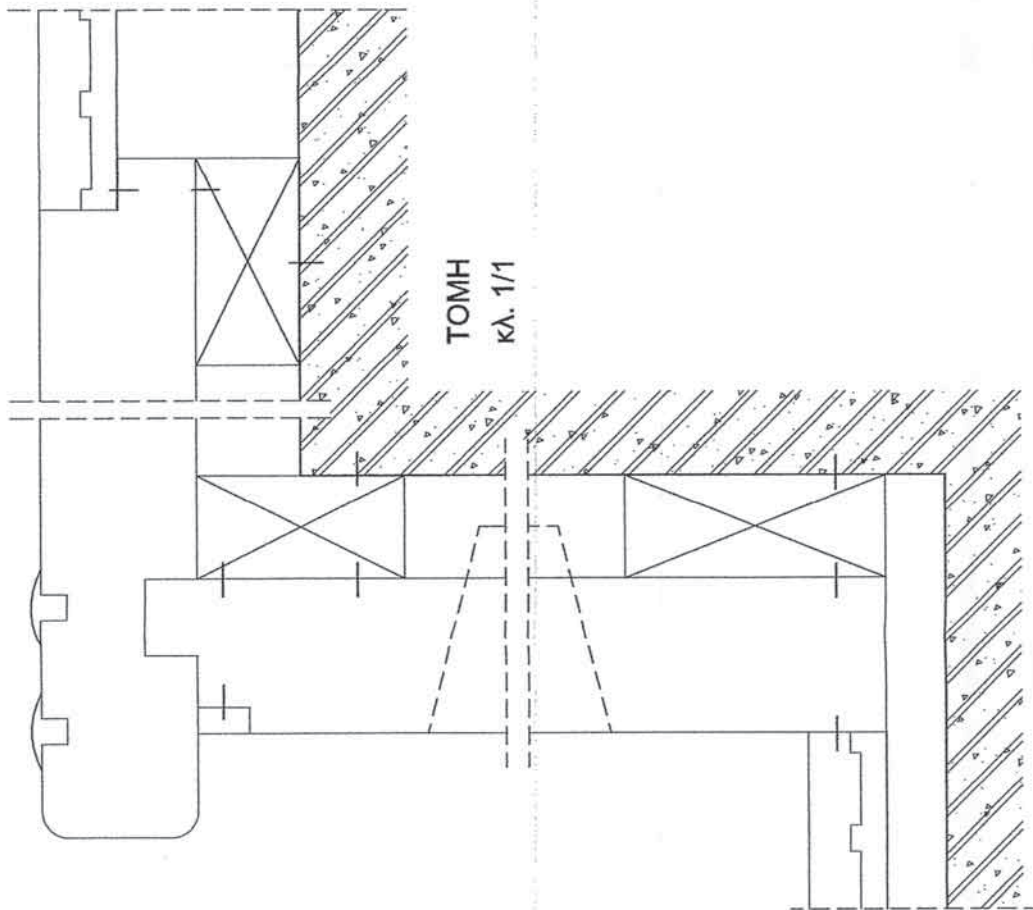
ΣΧΕΔΙΑΣΘΗΚΕ: ΒΑΣΙΛΙΚΗ ΚΑΔΙΤΣΑ

ΜΕΛΕΤΗΘΗΚΕ: ΜΑΡΙΝΑ ΒΑΣΙΛΟΠΟΥΛΟΥ

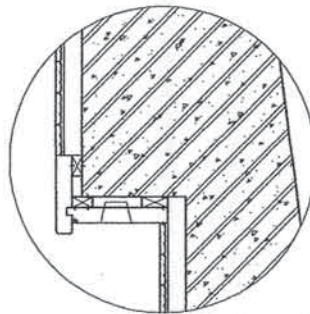
ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ: ΜΑΡΙΝΑ ΒΑΣΙΛΟΠΟΥΛΟΥ

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ: Γ. ΓΩΛΑΝΗΣ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: ΜΑΙΟΣ 2004



ΤΟΜΗ
ΚΑ. 1/1



ΤΟΜΗ
ΚΑ. 1/10