



ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ / ARISTOTLE UNIVERSITY OF THESSALONIKI

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΟΚΙΜΗΣ / TEST REPORT

Δείκτης Ηχομείωσης μετρημένος σύμφωνα με το DIN EN ISO 140-3:2005 σε θαλάμους δοκιμών αερόφερτου ήχου / Sound Reduction Index measured according to DIN EN ISO 140-3:2005 in airborne sound test rooms

ΑΡΙΘΜΟΣ ΔΟΚΙΜΗΣ / TEST REPORT NUMBER

A.438.2009

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ / DATE

06.05.2009



ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ / LABORATORY OF ARCHITECTURAL TECHNOLOGY
54124 Thessaloniki, University Campus, Tel: +30 2310 995501, Fax: +30 2310 995504, technology@arch.auth.gr, www.window.gr

ΤΟΜΕΑΣ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΚΑΙ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ / DEPARTMENT OF ARCHITECTURAL DESIGN & ARCHITECTURAL TECHNOLOGY - ΤΜΗΜΑ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ / SCHOOL OF ARCHITECTURE - ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ / FACULTY OF TECHNOLOGY

1. ΓΕΝΙΚΟΙ ΟΡΟΙ / GENERAL CONDITIONS

Το πιστοποιητικό αυτό είναι το αποτέλεσμα της δοκιμής της ηχομονωτικής ικανότητας ενός δομικού στοιχείου. Περιγράφει αναλυτικά τα αποτελέσματα της δοκιμής που έγινε στο συγκεκριμένο δοκίμιο δομικού στοιχείου και προσδιορίζει την ηχομονωτική του ικανότητα με ένα μονότιμο μέγεθος.

Η δοκιμή της ηχομονωτικής ικανότητας έγινε στο Εργαστήριο Αρχιτεκτονικής Τεχνολογίας του Τμήματος Αρχιτεκτόνων σύμφωνα με τις διαδικασίες της Υ.Α. ΚΑ/679/22.8.96, Φ.Ε.Κ. 826, τεύχος Β', άρθρο 1, παράγραφος 2 και μετά από σχετικές εγκρίσεις των αρμοδίων οργάνων του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης.

Το αποτέλεσμα της δοκιμής αφορά αποκλειστικά το δοκίμιο που χρησιμοποιήθηκε. Για να αποδίδει ένα δοκίμιο τις ίδιες τιμές με αυτές που δίδονται στο φύλλο αποτελεσμάτων, θα πρέπει να είναι όμοιο τόσο από άποψη κατασκευής όσο και από άποψη εφαρμογής με το δοκίμιο που χρησιμοποιήθηκε. Κάθε διαφοροποίηση, έστω και μικρή, μπορεί να οδηγήσει σε διαφορετικά αποτελέσματα.

Η δοκιμή πραγματοποιήθηκε σε εργαστηριακές συνθήκες, ώστε να προκύψει η πραγματική ηχομονωτική ικανότητα του δοκιμίου. Σε περίπτωση εφαρμογής του κάτω από άλλες συνθήκες ως προς τις πλευρικές μεταδόσεις, ο Δείκτης Ηχομείωσης που δίνει το πιστοποιητικό δοκιμής μπορεί να μειωθεί, ιδιαίτερα αν τα πλευρικά χωρίσματα έχουν ίση ή μικρότερη ηχομονωτική ικανότητα.

Το Εργαστήριο διατηρεί το δικαίωμα να χρησιμοποιεί τα αποτελέσματα των δοκιμών σε επιστημονικές δημοσιεύσεις, επιστημονικές ανακοινώσεις, ερευνητικές εργασίες, καθώς και κάθε είδους ανάλογες εργασίες καθαρά επιστημονικού ή ερευνητικού χαρακτήρα, χωρίς να αναφέρει το όνομα του Αναθέτη ή τον τύπο του προϊόντος.

This test report is the result of a laboratory test of the sound insulation properties of a building element. The results obtained from measurements on the specific building element are presented in detail, and a single figure rating for its sound insulation properties is calculated.

This sound insulation test was performed by the Architectural Technology Laboratory of the School of Architecture, in accordance with the procedures of the Y.A. ΚΑ/679/22.8.96, F.E.K. 826, part B', article 1, paragraph 2 and after the appropriate approvals by the administrative authorities of the Aristotle University of Thessaloniki.

The test result reflects exclusively on the properties of the specific test specimen. The tests have taken place under laboratory conditions, so as to obtain the actual sound insulation properties of the test specimen. Under different mounting conditions involving flanking sound transmission, the Sound Reduction Index might be reduced, especially if the flanking partitions have equal or inferior sound insulation properties.

The Laboratory maintains the right to use the test results in scientific publications, scientific papers, research reports, and any other kind of studies of purely research or scientific nature, without revealing the name of the Client or the type of the product.

2. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ / PROCEDURES

2.1 Εφαρμοζόμενα Πρότυπα / Applied Standards

DIN EN ISO 140-3:2005, Acoustics – Measurement of sound insulation in buildings and of building elements - Part 3: Laboratory measurements of airborne sound insulation of building elements

EN ISO 717-1:1996-12, Acoustics – Rating of sound insulation in buildings and of building elements - Part 1: Airborne sound reduction

2.2 Διαδικασία Δοκιμής/ Test Procedure

Το δοκίμιο εφαρμόστηκε στους θαλάμους δοκιμών από τον Αναθέτη. Η δοκιμή υλοποιήθηκε σύμφωνα με τις διαδικασίες που καθορίζονται στο πρότυπο DIN EN ISO 140-3:2005, Acoustics – Measurement of sound insulation in buildings and of building elements - Part 3:Laboratory measurements of airborne sound insulation of building elements.

Για τον προσδιορισμό του Δείκτη Ηχομείωσης R χρησιμοποιήθηκε η σχέση:

$$R = L_1 - L_2 + 10 \log (S/A) \text{ σε dB όπου:}$$

L_1 : η μέση στάθμη ηχητικής πίεσης στο θάλαμο εκπομπής σε dB

L_2 : η μέση στάθμη ηχητικής πίεσης στο θάλαμο λήψης σε dB

S : η επιφάνεια του δοκιμίου σε m^2

A : η ηχοαπορρόφηση του θαλάμου λήψης που προκύπτει από τη σχέση:

$$A = 0.163 (V/T) \text{ σε } m^2 \text{ όπου:}$$

V : ο όγκος του θαλάμου λήψης σε m^3

T : ο χρόνος αντήχησης του θαλάμου λήψης σε s

Χρόνος αντήχησης: Για τον προσδιορισμό του χρόνου αντήχησης πραγματοποιήθηκαν μετρήσεις σε 6 διαφορετικές θέσεις μικροφώνου.

Θόρυβος βάθους: Δεν απαιτήθηκε διόρθωση για το θόρυβο βάθους

Τα αποτελέσματα της δοκιμής στις ζώνες συχνοτήτων από 100 μέχρι 3150 Hz (σε τριτοοκτάβες) χρησιμοποιήθηκαν για τον προσδιορισμό του Σταθμισμένου Δείκτη Ηχομείωσης του δοκιμίου σύμφωνα με το πρότυπο EN ISO 717-1:1996-12.

The test specimen was mounted in the test room by the Client. The test took place under laboratory conditions, according to DIN EN ISO 140-3:2005, Acoustics – Measurement of sound insulation in buildings and of building elements - Part 3:Laboratory measurements of airborne sound insulation of building elements.

In order to calculate the Sound Reduction Index R, the following equation was used:

$$R = L_1 - L_2 + 10 \log (S/A) \text{ in dB where:}$$

L_1 : the average sound pressure level in the source room in dB

L_2 : the average sound pressure level in the receiving room in dB

S : the area of the test specimen in m^2

A : the equivalent sound absorption area in the receiving room given by the equation:

$$A = 0.163 (V/T) \text{ in } m^2 \text{ where:}$$

V : the volume of the receiving room in m^3

T : the reverberation time of the receiving room in s

Reverberation time: The reverberation time was measured in 6 microphone positions.

Background noise: No background noise correction was required.

The test results in the frequency bands from 100 to 3150 Hz (in third octaves) were used to calculate the Weighted Sound Reduction Index of the test specimen according to EN ISO 717-1:1996-12.

3. ΔΟΚΙΜΙΟ / TEST SPECIMEN

3.1 Περιγραφή / Description

Προϊόν/Product: Συρόμενο παράθυρο αλουμινίου / Sliding aluminum window
 Κατασκευαστής/Manufacturer: EUROPA Profil Αλουμινίου Α.Β.Ε. / EUROPA Profil Aluminio S.A.
 Αναθέτης/Client: EUROPA Profil Αλουμινίου Α.Β.Ε. / EUROPA Profil Aluminio S.A.
 Διεύθυνση/Address: 56^ο χιλ Εθνικής οδού Αθηνών-Λαμίας, 32011 Οινόφυτα Βοιωτίας, τηλ 22620 32202 / 56th km National Highway Athens-Lamia, 32011 Inofita Viotia, tel +30 22620 32202
 Εγκατάσταση/ Installation: EUROPA Profil Αλουμινίου Α.Β.Ε. / EUROPA Profil Aluminio S.A.
 Ονομασία προϊόντος/Product name: EUROPA 10000

3.2 Κατασκευή / Construction

Συρόμενο παράθυρο τοποθετημένο σύμφωνα με το πρότυπο DIN EN ISO 140-3:2005, Acoustics – Measurement of sound insulation in buildings and of building elements - Part 3: Laboratory measurements of airborne sound insulation of building elements.

Χρώμα: Al Mg Si-0.5 F22

Υάλωση: Εξωτερικός υαλοπίνακας (4/4) triplex με ακουστική μεμβράνη, διάκενο 8mm, εσωτερικός υαλοπίνακας (3/3) triplex, συνολικό πάχος υάλωσης 22mm.

Βασικές διαστάσεις:

Φύλλο υάλωσης: Πλάτος 63mm και ύψος 103mm.

Διπλός οδηγός: Πλάτος 151,6mm και ύψος 50mm.

Τα κέντρα κύλισης των φύλλων στο διπλό οδηγό είναι 81,4mm. Όλοι οι οδηγοί έχουν επίπεδη κεφαλή με υποδοχή για έλασμα inox ακτίνας 2,5mm. Το διάκενο των φύλλων μεταξύ των κεφαλών στους οδηγούς κύλισης είναι 53,4mm.

Ανοχές διαστάσεων σύμφωνα με το EN 12020-2.

Sliding window installed according to the DIN EN ISO 140-3:2005, Acoustics – Measurement of sound insulation in buildings and of building elements - Part 3: Laboratory measurements of airborne sound insulation of building elements standard.

Alloy: Al Mg Si-0.5 F22

Glass unit: External glass (4/4) triplex with acoustic film, gap 8mm, internal glass (3/3) triplex.

Basic dimensions:

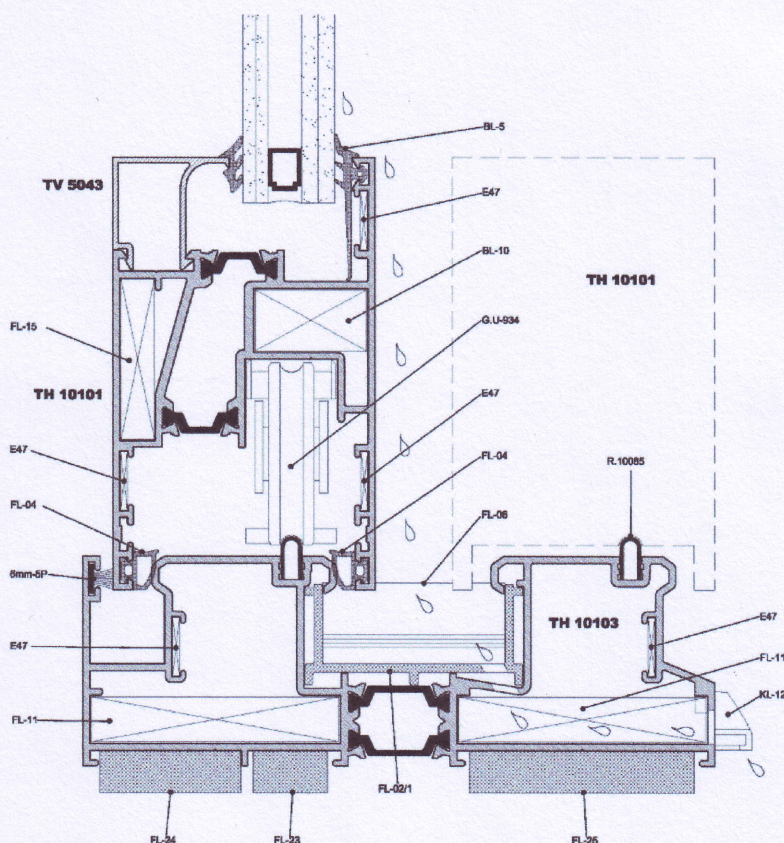
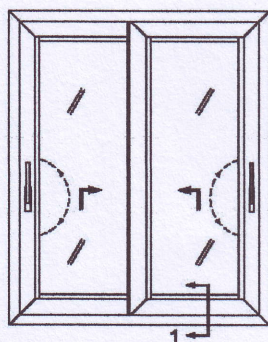
Sliding leaf glass unit: Width 63mm, height 103mm.

Double driver: Width 151.6mm, height 50mm.

The distance between the heads' center of the double driver is 81.4mm. All drivers have flat heads to accept inox metal lamina with a 2.5mm radius. The gap between the driver's heads is 53.4mm.

Tolerances according to EN 12020-2.

3.3 Απεικόνιση / Drawing



* Τα σχέδια ετοιμάστηκαν από τον Αναθέτη/ The drawings have been prepared by the Client.

2.3 Χρησιμοποιούμενος εξοπλισμός / Equipment used

Συσκευή / Apparatus	Τύπος / Type	Κατασκευαστής / Manufacturer	Κωδικός / Code
Noise level analyser	Nor 840-2	Norsonic	EQ-C013
Microphone preamplifiers	Nor 1201	Norsonic	X001, X002
Microphones	Nor 1225	Norsonic	X-C005, X-C006
Rotating Microphone boom	3923	Brüel & Kjær	EQ017
Dodecahedron loudspeaker	Lab-1217	Roister	EQ019
Amplifier	POA-4400A	Denon	Z1

2.4 Θάλαμοι Δοκιμών / Test Rooms

Οι θάλαμοι δοκιμών είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με τις απαιτήσεις του προτύπου EN ISO 140-1:1997* / The test rooms meet the requirements of the EN ISO 140-1:1997* standard.

* EN ISO 140-1:1997 Acoustics—Measurement of sound insulation in buildings and of building elements – Part 1: Requirements for laboratory test facilities with suppressed flanking transmission.

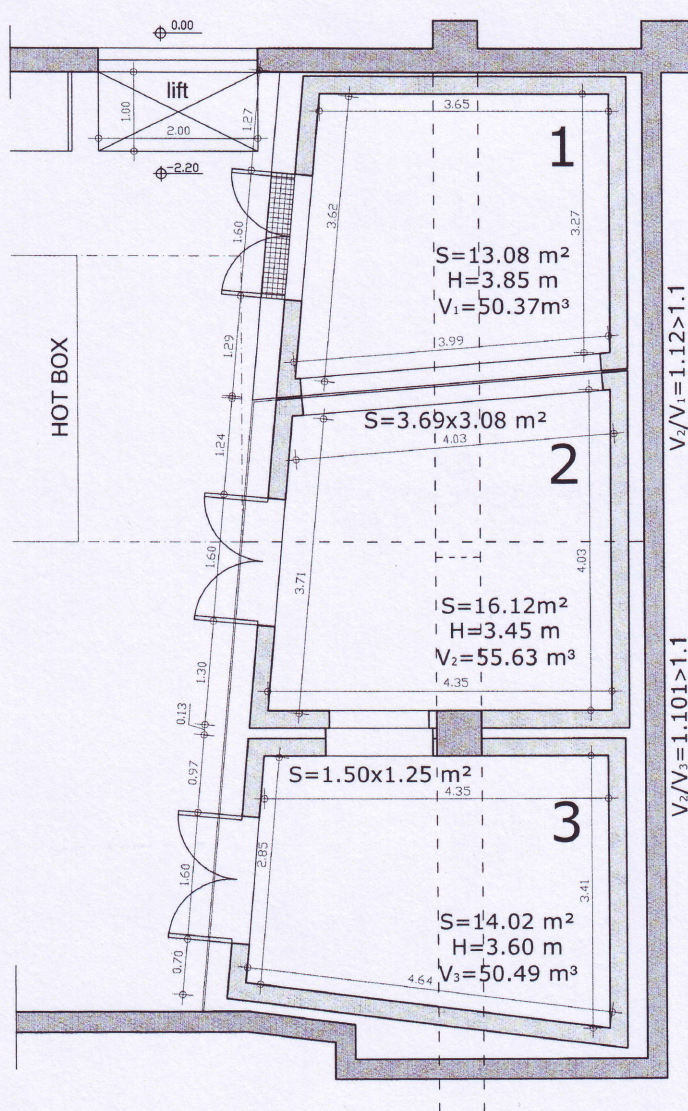
Διαστάσεις ανοίγματος δοκιμίου/
Test opening dimensions: 1500x1250 mm

Όγκος Θαλάμου εκπομπής/
Source Room Volume: 56 m³

Όγκος Θαλάμου λήψης/
Receiving Room Volume: 51 m³

Ήχος δοκιμής/Test noise: Ροζ θόρυβος
/Pink noise

Φίλτρα/Filters: τριτοοκταβικά/third octave



4. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΟΚΙΜΗΣ / TEST RESULTS

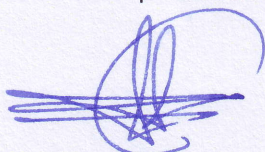
Οι τιμές του Δείκτη Ηχομείωσης Αερόφερτου Ήχου του δοκιμίου δίδονται στο επισυναπτόμενο διάγραμμα στη σελίδα 7 σε συνάρτηση με την συχνότητα. / The values of the Airborne Sound Reduction Index of the test specimen are given in the annexed data sheet in page 7 as a function of frequency.

Ο παρακάτω Σταθμισμένος Δείκτης Ηχομείωσης για φάσμα συχνοτήτων από 100Hz ως 3150Hz είναι αποτέλεσμα αξιολόγησης σύμφωνα με το πρότυπο EN ISO 717-1:1996-12 / The following Weighted Sound Reduction Index for the frequency range from 100Hz to 3150Hz is the result of evaluation according to EN ISO 717-1:1996-12.

Σταθμισμένος Δείκτης Ηχομείωσης / Weighted Sound Reduction Index:

$R_w (C;C_{tr}) = 35 (-1;-3) \text{ dB}$

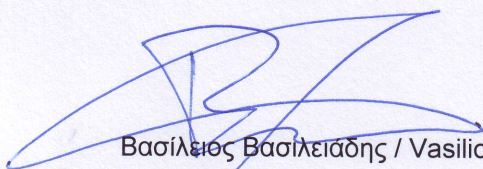
Θεσσαλονίκη/Thessaloniki, 06.05.2009



Εμμανουήλ Τζεκάκης / Emmanuel Tzekakis

Καθηγητής / Professor

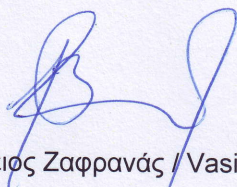
Διευθυντής του Εργαστηρίου / Director of the Laboratory



Βασίλειος Βασιλειάδης / Vasilios Vasiliadis

Μηχανολόγος Μηχανικός / Mechanical Engineer

Υπεύθυνος Υποστήριξης Δοκιμών / Test Support Engineer



Βασίλειος Ζαφρανάς / Vasilios Zafranas

Ηλεκτρονικός Μηχανικός / Electronic Engineer

Υπεύθυνος Δοκιμών / Test Engineer

Δείκτης Ηχομείωσης Sound Reduction Index

σύμφωνα με το/according to
DIN EN ISO 140-3:2005

Κατασκευαστής/Manufacturer: EUROPA Profil Αλουμινίου Α.Β.Ε. / EUROPA Profil Aluminio S.A.

Αναθέτης/Cliet: EUROPA Profil Αλουμινίου Α.Β.Ε. / EUROPA Profil Aluminio S.A.

Εγκατάσταση/ Installation: EUROPA Profil Αλουμινίου Α.Β.Ε. / EUROPA Profil Aluminio S.A.

Όνομασία προϊόντος/Product name: Συρόμενο παράθυρο αλουμινίου EUROPA 10000 / Sliding aluminum window EUROPA 10000

Θάλαμοι δοκιμών/Test rooms: P-F

Ημερομηνία δοκιμής/Date of test: 06/05/2009

Περιγραφή του δοκιμίου & της διάταξης τοποθέτησης / Test specimen & mounting description:

Συρόμενο παράθυρο τοποθετημένο σύμφωνα με το πρότυπο DIN EN ISO 140-3:2005.

Κράμα: Al Mg Si-0.5 F22. Υάλωση: Εξωτερικός υαλοπίνακας (4/4) triplex με ακουστική μεμβράνη, διάκενο 8mm, εσωτερικός υαλοπίνακας (3/3) triplex, συνολικό πάχος υάλωσης 22mm. Βασικές διαστάσεις: Φύλλο υάλωσης: Πλάτος 63mm και ύψος 103mm. Διπλός οδηγός: Πλάτος 151,6mm και ύψος 50mm. Ανοχές διαστάσεων σύμφωνα με το EN 12020-2

Sliding window installed according to the DIN EN ISO 140-3:2005

Alloy: Al Mg Si-0.5 F22. Glass unit: External glass (4/4) triplex with acoustic film, gap 8mm, internal glass (3/3) triplex. Basic dimensions: Sliding leaf glass unit: Width 63mm, height 103mm. Double driver: Width 151.6mm, height 50mm. Tolerances according to EN 12020-2

S δοκιμίου/S test specimen: 1,82m²

Επιφανειακή μάζα/Mass per unit: kg/m²

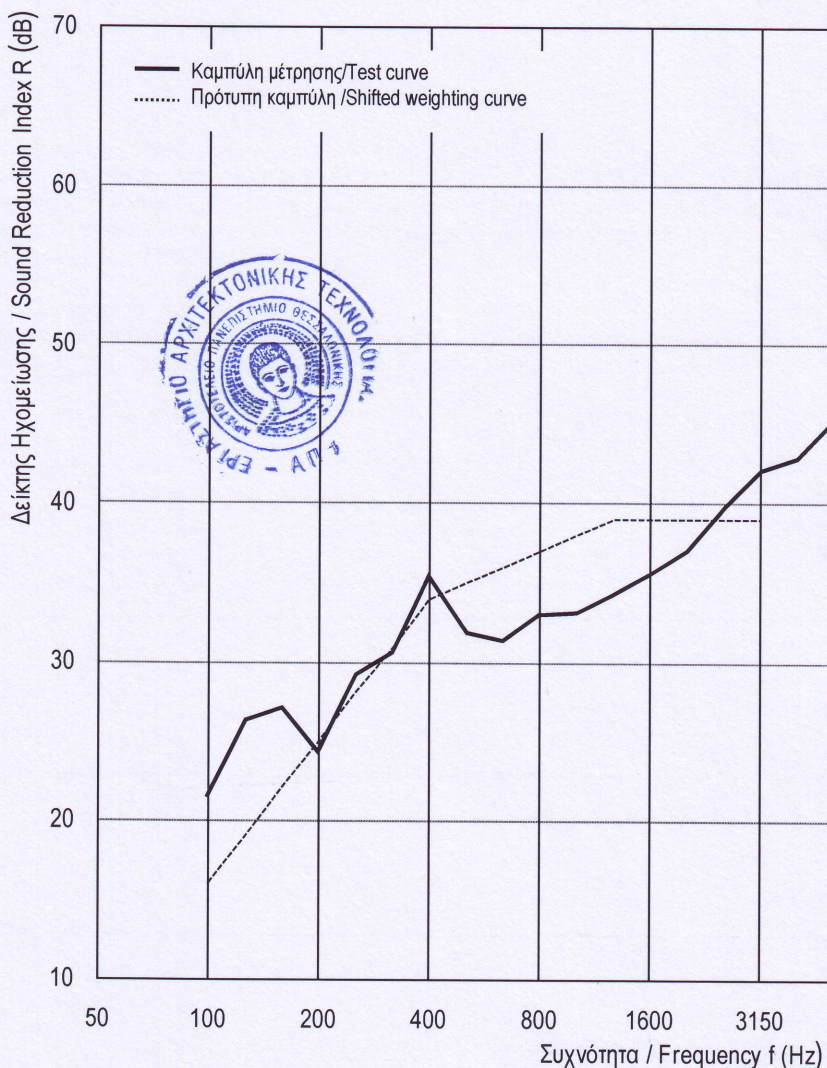
Θερμοκρασία/Temperature: 20 C°

Σχετική υγρασία/Relative humidity: 43 %

V Θαλάμου Εκπομπής/V Source Room: 56 m³

V Θαλάμου Λήψης/V Receiving Room: 51 m³

f(Hz)	R(dB)
50	-
63	-
80	-
100	21,5
125	26,4
160	27,1
200	24,3
250	29,2
315	30,6
400	35,5
500	31,9
630	31,4
800	33,1
1000	33,2
1250	34,3
1600	35,6
2000	37,1
2500	39,7
3150	42,1
4000	42,9
5000	45,3



Σταθμισμένος Δείκτης Ηχομείωσης
σύμφωνα με τα αποτελέσματα μετρήσεων σε
θαλάμους δοκιμών σε τριτοκτάβες
Weighted Sound Reduction Index
according to measurement results in test rooms in
third octaves

R_w (C;C_{tr}) = 35 (-1;-3) dB

C₅₀₋₃₁₅₀ = dB
C_{tr,50-3150} = dB

C₅₀₋₅₀₀₀ = dB
C_{tr,50-5000} = dB

C₁₀₀₋₅₀₀₀ = 0 dB
C_{tr,100-5000} = -3 dB

Αριθμός/Number: A.438.2009

Ημερομηνία/Date: 06.05.2009

Εργαστήριο Αρχιτεκτονικής Τεχνολογίας / Laboratory of Architectural Technology
Διευθυντής/Director: Ε. Τζεκάκης / E. Tzekakis

Υπογραφή/Signature: