

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ - ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΟΡΩΝ ΚΑΙ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ

ΜΕΡΟΣ Ι. ΜΕΛΕΤΗ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗΣ

A.	ΓΕΝΙΚΑ ΓΙΑ ΤΗ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ	20
1.	ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΚΑΙ ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΗΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΜΟΝΩΣΗΣ	20
1.2	Η μελέτη θερμομόνωσης	20
1.3	Βασικές αρχές θερμομόνωσης	20
1.4	Αντικείμενο της θερμικής μόνωσης	20
1.5	Η σημασία και η αναγκαιότητα	21
B.	ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΤΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΤΗΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗΣ	29
1.	ΖΩΝΕΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΩΝ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ	29
2.	ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗΣ	35
2.1	Η θερμοκρασία των χώρων	35
2.2	Τα όρια των θερμικών απωλειών	36
2.3	Η οικονομικά βέλτιστη θερμομόνωση	36
3.	ΣΤΟΧΟΙ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗΣ	37
3.1	Ο μέσος συντελεστής θερμοπερατότητας [k_m]	37
3.2	Ο μέσος συντελεστής θερμοπερατότητας [$k_{m(w,F)}$]	37
3.3	Ορια των θερμικών απωλειών των δομικών στοιχείων	37
3.4	Ο συντελεστής θερμοπερατότητας [k]	38
3.5	Η αντίσταση θερμοπερατότητας [$1/k$]	38
4.	ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΜΕΣΟΥ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ [k_m]	38
4.1	Οι απώλειες θερμότητας από μετάδοση [Q_T]	38
4.2	Ο μέσος συντελεστής θερμοπερατότητας [k_m]	39
4.3	Το εμβαδό της συνολικής περιβάλλουσας επιφάνειας του κτιρίου [F]	41
5.	ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΟΡΙΩΝ ΤΟΥ ΜΕΣΟΥ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ [k_m]	41
5.1	Ο μέγιστος συντελεστής θερμοπερατότητας [$k_{m,max}$]	41
5.2	Ελάχιστο υποχρεωτικό όριο	41
5.3	Υπολογισμός του λόγου F/V	43
6.	ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΜΕΣΟΥ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ [$k_{m(w,F)}$]	43

7.	ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ [k]	45
7.2	Ο συντελεστής θερμοπερατότητας [k]	45
7.3	Η αντίσταση θερμοπερατότητας [1/k]	45
7.4	Η αντίσταση θερμικής μετάβασης [1/α]	45
7.4.1	Ο συντελεστής θερμικής μετάβασης [α]	47
7.5	Η αντίσταση θερμοδιαφυγής [1/Λ]	47
7.5.1	Η θερμοδιαφυγή	47
7.5.2	Ο συντελεστής θερμοδιαφυγής [Λ]	47
7.6	Η θερμοκρασιακή μεταβολή	47
8.	ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ [1/Λ]	47
8.1	Η αντίσταση θερμοδιαφυγής [1/Λ]	48
8.2	Η θερμική αγωγιμότητα	48
8.2.1	Ο συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας [λ]	49
8.2.2	Ο ισοδύναμος συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας [λ']	49
8.3	Προσδιορισμός των τιμών λ και λ'	49
Γ.	ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΚΠΟΝΗΣΗ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗΣ ..	56
1.	ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΕΚΠΟΝΗΣΗΣ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ	56
1.1	Τα βήματα για την ολοκλήρωση της μελέτης	56
1.2	Ο υπολογισμός του λόγου F/V	56
1.3	Ο μέγιστος συντελεστής θερμοπερατότητας [k _{m,max}]	57
2.	ΜΟΝΩΣΗ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ	57
2.1	Η ανάλυση κι ο έλεγχος των δομικών στοιχείων	57
2.1.1	Τα δεδομένα	57
2.1.2	Η αντίσταση θερμοδιαφυγής [1/Λ]	57
2.1.3	Η αντίσταση θερμοπερατότητας [1/k]	58
2.2	Ο συντελεστής θερμοπερατότητας [k]	58
2.3	Η βελτίωση της θερμομονωτικής ικανότητας	58
2.4	Οι στέγες, τα δώματα και οι οροφές	58
2.5	Οι οροφές και τα δάπεδα υπογείου	58
2.6	Ανοιχτοί υπόστυλοι χώροι-pilotis	58
3.	ΜΟΝΩΣΗ ΚΑΤΑ ΟΡΟΦΟ	60
3.1	Ανάλυση και έλεγχος των κατακόρυφων επιφανειών	60
3.1.1	Τα δεδομένα	60
3.1.2	Ο μέσος συντελεστής θερμοπερατότητας [k _{wx}]	60
3.1.3	Τα γινόμενα [k _{wx} ·F _{wx}] και [k _{Fx} ·F _{Fx}]	61
3.2	ο μέσος συντελεστής θερμοπερατότητας [k _{w(F)}]	61

4.	ΜΟΝΩΣΗ ΚΤΙΡΙΟΥ	61
4.1	Ο επιτυγχανόμενος μέσος συντελεστής θερμοπερατότητας [k_m]	62
4.2	Τροποποίηση των δεδομένων	62
4.3	Ο περιορισμός των ανοιγμάτων των όψεων	62

Δ. ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ ΤΕΥΧΟΥΣ ΜΕΛΕΤΗΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗΣ

1.	ΓΕΝΙΚΑ	66
2.	ΔΙΑΤΑΞΗ ΤΟΥ ΤΕΥΧΟΥΣ	66
3.	ΤΕΥΧΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗΣ	69
3.I	Βασικά δεδομένα, πίνακες 14.1 και 14.2	70
3.I.1	Μόνωση στοιχείων, πίνακες 15.1 ως 15.12	74
3.I.2	Μόνωση κατά όροφο, πίνακες 16.1 ως 16.6 και 17.1 ως 17.4	98
3.II	Μόνωση κτιρίου, πίνακας 18	118

Ε. ΣΧΕΔΙΑ ΛΕΠΤΟΜΕΡΕΙΩΝ - ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

1.	ΜΟΝΩΣΗ ΠΑΤΩΜΑΤΩΝ , πίνακας 19	123
2.	ΜΟΝΩΣΗ ΣΤΕΓΩΝ ΚΑΙ ΨΥΧΡΩΝ ΟΡΟΦΩΝ , πίνακας 20	124
3.	ΜΟΝΩΣΗ ΒΑΤΩΝ ΚΑΙ ΑΒΑΤΩΝ ΔΩΜΑΤΩΝ , πίνακας 21	125
4.	ΜΟΝΩΣΗ ΕΞΩΤΕΡΙΚΩΝ ΚΟΥΦΩΜΑΤΩΝ , πίνακες 22.1 ως 22.4	126

ΜΕΡΟΣ II. ΗΧΟΜΟΝΩΣΗ - ΗΧΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

Α. ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΚΑΙ ΘΕΩΡΙΑ ΤΗΣ ΑΚΟΥΣΤΙΚΗΣ..... **134**

1.	ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΚΑΙ ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΗΣ ΗΧΟΜΟΝΩΣΗΣ - ΗΧΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ	134
1.1	Το αντικείμενο της ηχομόνωσης - ηχοπροστασίας	134
1.2	Η σημασία της ηχομόνωσης - ηχοπροστασίας	136
2.	ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΑΚΟΥΣΤΙΚΗ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ	137
2.1	Η αρχιτεκτονική ακουστική	137
2.2	Η μελέτη της ηχομόνωσης - ηχοπροστασίας	137

3.	Ο ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΟΥ ΗΧΟΥ	139
3.1	Η ηχοπροστασία	139
3.1.1	Αντικειμενικός στόχος	139
3.1.2	Βελτίωση του φράγματος	139
3.1.3	Η ηχομονωτική αξία ως ιδιότητα	141
3.2	Η ακουστική του χώρου	141
3.2.1	Η καταστολή θορύβου [KΘ] ή [NR]	141
3.2.2	Η ακουστική διόρθωση	141
3.3	Η ποιότητα της ακουστικής συμπεριφοράς	141
3.3.1	Η ολική ηχοαπορρόφηση	143
3.3.2	Η καταστολή θορύβου [KΘ] ή [NR]	143
3.3.3	Η στάθμη θορύβου [KρΘ] ή [NC]	143
3.3.4	Η πορεία του ήχου	143
3.3.5	Η γεωμετρία του χώρου	143
3.4	Τα βασικά δεδομένα για τον έλεγχο του ήχου	143
4.	Ο ΑΝΘΡΩΠΟΣ ΩΣ ΔΕΚΤΗΣ	145
4.1	Το ηχητικό αίσθημα του ανθρώπου	145
4.2	Παρεμβάσεις στις ικανότητες του ανθρώπου - δέκτη	145
5.	Η ΗΧΗΤΙΚΗ ΠΗΓΗ	147
5.1	Τα ηχητικά κύματα	147
5.1.1	Η απόσταση [d]	147
5.1.2	Η ηχητική ένταση [I]	147
5.1.3	Σχέση της ηχητικής έντασης με την απόσταση	147
5.2	Η συχνότητα	147
5.3	Ο λόγος και η μουσική	149
5.3.1	Η μουσική	149
5.3.2	Ο λόγος	149
6.	Η ΠΟΡΕΙΑ ΤΟΥ ΗΧΟΥ	151
6.1	Ο προσδιορισμός της πορείας του ήχου	151
6.2	Η διάσπαση της ηχητικής ενέργειας	151
6.3	Η συνέχιση της πορείας του ήχου	152
7.	ΤΟ ΑΚΟΥΣΤΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ	153
7.1	Η ηχοαπορρόφηση	153
7.2	Η αντήχηση και ο χρόνος αντήχησης [T]	155
7.3	Η καταστολή θορύβου [KΘ] ή [NR]	157
7.4	Η στάθμη θορύβου	158
8.	Η ΑΚΟΥΣΤΙΚΗ ΤΟΥ ΧΩΡΟΥ	158

B.	ΒΑΣΙΚΟΙ ΟΡΙΣΜΟΙ - ΣΥΜΒΟΛΙΣΜΟΙ	160
1.	ΗΧΟΣ	160
2.	ΔΙΑΔΟΣΗ ΚΑΙ ΜΕΤΑΔΟΣΗ ΤΟΥ ΗΧΟΥ	161
3.	ΗΧΟΑΠΟΡΡΟΦΗΣΗ - ΑΚΟΥΣΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ	163
4.	ΣΤΑΘΜΕΣ ΚΑΙ ΔΕΙΚΤΕΣ	165
Γ.	ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΝΟΜΙΚΟΥ ΠΛΑΙΣΙΟΥ	172
1.	ΣΤΟΧΟΣ	172
2.	ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΑΚΟΥΣΤΙΚΗΣ ΑΝΕΣΗΣ	173
3.	ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΑΚΟΥΣΤΙΚΗΣ ΑΝΕΣΗΣ	175
4.	ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΗΧΟΜΟΝΩΣΗΣ - ΗΧΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ	175
5.	ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΑΚΟΥΣΤΙΚΗΣ ΑΝΕΣΗΣ	181
6.	ΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ	184
7.	ΕΛΕΓΧΟΣ	184
8.	ΠΙΝΑΚΕΣ	185
9.	ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΕΣ ΛΥΣΕΙΣ	185
Δ.	ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ - ΣΤΑΔΙΑ ΜΕΛΕΤΗΣ	188
1.	ΜΕΙΩΣΗ ΘΟΡΥΒΟΥ	188
1.1	Παράγοντες	188
1.2	Η Μείωση Θορύβου ή Διαφορά Στάθμης	189
1.2.1	Το ολικό εμβαδό της επιφάνειας του φράγματος [S]	189
1.2.2	Η ολική ηχοαπορρόφηση [A]	192
1.2.3	Ο δείκτης ηχομείωσης [R] ή [ΔΗ]	192
1.3	Τύπος υπολογισμού της Μείωσης Θορύβου - παράδειγμα	193
1.4	Τύπος υπολογισμού του [R] και του [R' _W]	193

2.	ΟΛΙΚΗ ΗΧΟΑΠΟΡΡΟΦΗΣΗ - ΧΡΟΝΟΣ ΑΝΤΗΧΗΣΗΣ	195
2.1	Ο υπολογισμός της ολικής ηχοαπορρόφησης $[A]$	195
2.2	Ο υπολογισμός του χρόνου αντήχησης $[T]$	197
2.3	Ο υπολογισμός της καταστολής θορύβου $[K\Theta]$ ή $[NR]$	197
3.	ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΓΙΑ ΤΗΝ ΗΧΟΜΟΝΩΣΗ ΑΠΟ ΑΕΡΟΦΕΡΤΟ ΗΧΟ	199
3.1	Ο υπολογισμός του σταθμισμένου φαινομένου δείκτη ηχομείωσης $[R'_w]$	200
3.2	Ο υπολογισμός του σταθμισμένου δείκτη ηχομείωσης $[R_w]$ των εσωτερικών κουφωμάτων	202
3.3	Ο υπολογισμός του σύνθετου σταθμισμένου δείκτη ηχομείωσης $[cR_w]$ ή $[\Sigma\Delta H]$	203
3.4	Βελτίωση του δείκτη ηχομείωσης $[R]$	207
4.	ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΓΙΑ ΤΗΝ ΗΧΟΜΟΝΩΣΗ ΑΠΟ ΚΤΥΠΟΓΕΝΗ ΗΧΟ	209
4.1	Ο υπολογισμός της σταθμισμένης κανονικοποιημένης στάθμης ηχητικής πίεσης κτυπογενούς ήχου $[L'_{n,w}]$	209
4.2	Η μείωση της στάθμης ηχητικής πίεσης κτυπογενούς ήχου $[\Delta L]$	213
4.3	Η σημασία της ηχοαπορρόφησης	213
5.	ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΓΙΑ ΤΗΝ ΗΧΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΑΠΟ ΑΕΡΟΦΕΡΤΟ ΗΧΟ	214
5.1	Ο υπολογισμός του σταθμισμένου φαινομένου δείκτη ηχομείωσης $[R'_w]$	214
5.2	Ο υπολογισμός του σύνθετου σταθμισμένου δείκτη ηχομείωσης $[cR_w]$ ή $[\Sigma\Delta H]$	217
5.3	Ο υπολογισμός του σταθμισμένου δείκτη ηχομείωσης $[R_{w,f}]$ των εξωτερικών κουφωμάτων	217
5.4	Γενικό παράδειγμα υπολογισμού	219
5.4.1	Όταν η όψη είναι πλήρης και ομοιογενής	219
5.4.2	Όταν η όψη έχει και κουφώματα	220
5.4.3	Ο υπολογισμός του σύνθετου σταθμισμένου δείκτη ηχομείωσης $[cR_w]$ ή $[\Sigma\Delta H]$	221
5.5	Η σημασία της ηχοαπορρόφησης	221
6.	ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΓΙΑ ΤΗΝ ΗΧΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΑΠΟ ΤΙΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ	222
6.1	Ο υπολογισμός του σταθμισμένου φαινομένου δείκτη ηχομείωσης $[R'_w]$	222
6.2	Ο υπολογισμός του σύνθετου σταθμισμένου δείκτη ηχομείωσης $[cR_w]$ ή $[\Sigma\Delta H]$	224
6.3	Η μείωση της Α-ηχοστάθμης $[L_{pA}]$	225
6.4	Η αύξηση της ολικής ηχοαπορρόφησης $[A]$	225
6.5	Η μείωση της στάθμης ηχητικής πίεσης στο χώρο λήψης	226
6.6	Η μείωση της στάθμης ηχητικής πίεσης στο χώρο εκπομπής	226
6.7	Τα συμπεράσματα	229

E. ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ ΤΕΥΧΟΥΣ ΜΕΛΕΤΗΣ ΗΧΟΜΟΝΩΣΗΣ - ΗΧΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

1.	ΓΕΝΙΚΑ	232
2.	ΔΙΑΤΑΞΗ ΤΕΥΧΟΥΣ	232

3.	ΤΕΥΧΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ ΗΧΟΜΟΝΩΣΗΣ - ΗΧΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ	233
3.I	Στοιχεία και γενικές παραδοχές, πίνακες 49 ως 50.4	234
3.II	Υπολογισμοί των βασικών παραμέτρων, πίνακες 51.1 ως 54'	244
3.III	Σχέδια λεπτομερειών, πίνακας 55	276

ΣΤ. ΣΧΕΔΙΑ ΛΕΠΤΟΜΕΡΕΙΩΝ - ΠΙΝΑΚΕΣ

1.	ΔΕΙΚΤΕΣ ΗΧΟΜΕΙΩΣΗΣ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ	280
1.1	Εσωτερικά χωρίσματα, πίνακες 56.1 ως 56.3	281
1.2	Εξωτερικά τοιχώματα, πίνακες 57.1 ως 57.3	284
1.3	Πατώματα - Δώματα, πίνακες 58.1 ως 58.3	287
1.4	Κουφώματα, πίνακες 59.1 και 59.2	290
1.5	Διάφορα αυτοτελή υλικά, πίνακας 59.3	292
2.	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΗΧΟΑΠΟΡΡΟΦΗΣΗΣ ΔΟΜΙΚΩΝ ΥΛΙΚΩΝ	293
2.1	Επιφάνειες τοιχωμάτων - επενδύσεις, πίνακες 60.1 ως 60.2	294
2.2	Επιφάνειες δαπέδων και οροφών - επενδύσεις, πίνακες 60.3 ως 60.4	296
2.3	Εξοπλισμός χώρου κ. ά., πίνακας 60.5	298

III.	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	299
-------------	---------------------------	------------