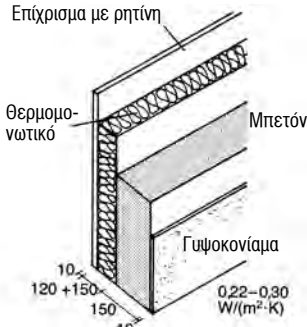
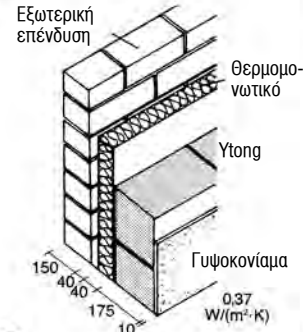


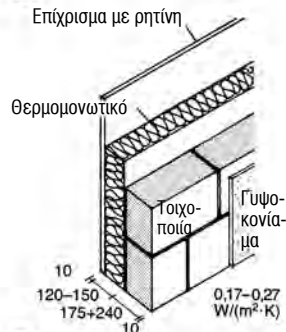
**1** Διπλό τοίχαιο μπετόν



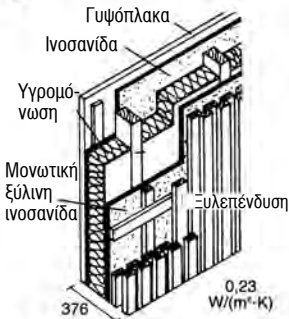
**2** Μπετόν με μόνωση



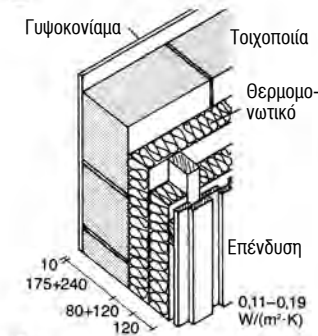
**3** Διπλή τοιχοποιία



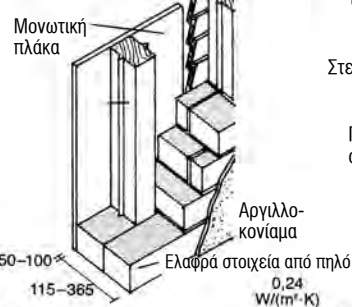
**4** Τοιχοποιία με μόνωση



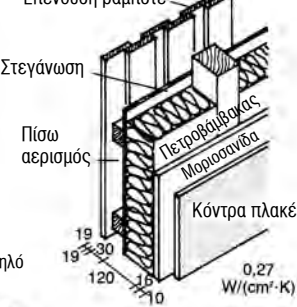
**5** Τοιχοποιία χαμηλής ενέργειας (οικολογικό σπίτι Heckmann) Ξυλεπένδυση



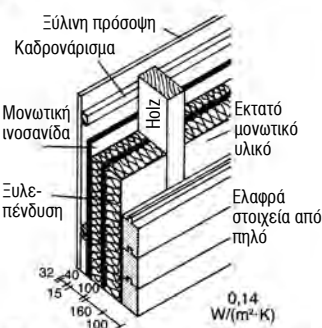
**6** Τοιχοποιία με ανηρτημένη πρόσψη Επένδυση ραμποτέ



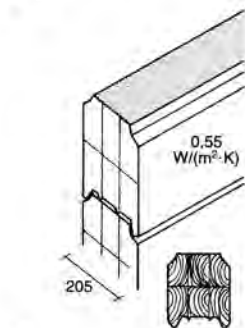
**7** Κατασκευή με ξύλινους ορθοστάτες και πλίνθους



**8** Ξύλινοι ορθοστάτες (μόνωση ενδιάμεσα)



**9** Κατασκευή με ξύλινους ορθοστάτες και πλίνθους



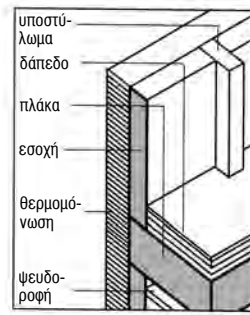
**10** Στοιχεία αντικολητικής ξυλείας

**Τοίχοι από μπετόν → 1-2**

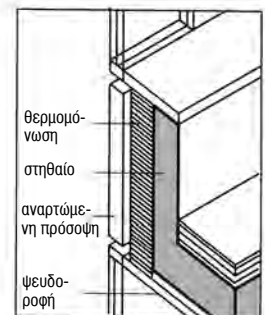
Οι τοίχοι από μπετόν κατασκευάζονται είτε επί τόπου, είτε από προκατασκευασμένα στοιχεία. **Μονοκέλυφοι** τοίχοι από μπετόν μπορούν να χρησιμοποιούνται ως εξωτερικοί τοίχοι για λόγους θερμομόνωσης μόνο μαζί με μια πρόσθετη θερμομονωτική στρώση. Αυτή μπορεί να τοποθετείται σε επαφή → **1** ή με τη μορφή μιας κατασκευής από πολλαπλές στρώσεις (βλ. ανάλογο στη σελ. 73 με ένα μονωτικό πυρήνα και ενδεχομένως ένα διάκενο αέρα. **Διπλοί τοίχοι** από μπετόν → **1** με ενδιάμεση θερμομονωτική στρώση υπάρχουν και χρησιμοποιούνται με τη μορφή προκατασκευασμένων στοιχείων.

**Ξύλινοι τοίχοι → 5-10**

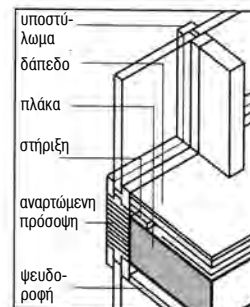
Η πιο παλιά μορφή ξύλινων τοίχων είναι οι **συμπαγείς τοίχοι**, οι οποίοι κατασκευάζονται από επεξεργασμένους δοκούς ή κορμούς τοποθετημένους οριζόντια και ενωμένους μεταξύ τους με κατάλληλες εγκοπές → **10**. Οικονομικότερη και ευρύτατα διαδεδομένη είναι η κατασκευή με ξύλινα πλαίσια (με γεμίσματα των διακένων με διάφορα υλικά). Τα κατακόρυφα φορτία μεταβιβάζονται μέσω των ορθοστατών. Μια παραλλαγή των πλαίσιων αυτών κατασκευών είναι η κατασκευή με πάνελ από προκατασκευασμένα επίπεδα στοιχεία. Στην περίπτωση δόμησης με ξύλινους τοίχους θα πρέπει να προβλέπεται αρκετή προεξοχή της στέγης πάνω απ' αυτούς, ενώ η εξωτερική επένδυση στη βάση του τοίχου θα πρέπει να κατασκευάζεται έτσι, ώστε να μπορεί να αντικατασταθεί εύκολα.



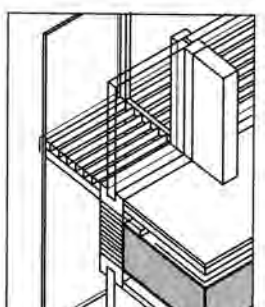
**11** Κατασκευή σκελετού με μη φέρουσα τοιχοποιία



**12** Αναρτημένη πρόσψη ως αεριζόμενο περιβλήμα



**13** Αναρτημένη πρόσψη με πολλαπλές επιφάνειες



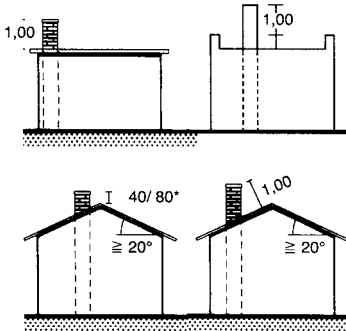
**14** Αναρτημένη διπλή πρόσψη

**Μη φέροντες εξωτερικοί τοίχοι**

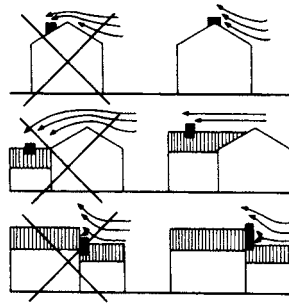
Οι μη φέροντες εξωτερικοί τοίχοι αποτελούνται από ελαφρά στοιχεία με πολλά διακένα (π.χ. σε κατασκευή σκελετού μπετόν ή χάλυβα → **11**). Το πλεονέκτημά τους βρίσκεται στη μικρή ώθηση της περιμετρικής ζώνης των πλακών, στην ταχεία τοποθέτηση και στην εύκολη μετατροπή.

**Αναρτημένες προσόψεις** → **12-14** κατασκευάζονται από ελαφρά προκατασκευασμένα στοιχεία από μέταλλο και γυαλί στη μορφή πάνελ μεταλλικών ή συνθετικών, από στοιχεία προσόψεων συνδυασμένα με παράθυρα και στηθαία ή σαν στοιχεία από ελαφρομπετόν.

Τα περισσότερα από αυτά είναι στοιχεία σε ύψος ορόφου και αγκυρώνονται στις πλάκες ή στα υποστυλώματα του φέροντος οργανισμού για την κάλυψη οιασδήποτε μεγέθους πρόσοψης.



1 Ύψος καπνοδόχου πάνω από τη στέγη ή τις προεξοχές της



2 Επίδραση του ανέμου στην καλή λειτουργία της καπνοδόχου

Οι καπνοδόχοι είναι κατακόρυφοι αγωγοί μέσα ή δίπλα στο σώμα του κτιρίου, που έχουν ως αποκλειστικό στόχο την απομάκρυνση των καυσαερίων από τις εστίες φωτιάς πάνω από τη στέγη. Σε μία καπνοδόχο μπορεί να συνδεθούν: **εστίες στερεών καυσίμων** με θερμοαντική απόδοση μεγαλύτερη από **20 KW** ή εστίες αερίων καυσίμων με απόδοση μεγαλύτερη από **30 KW**. Επίσης συνδέεται κάθε εστία σε κτίριο με περισσότερους από 5 πλήρεις ορόφους, κάθε τζάκι ή εστία ανοιχτής φωτιάς (θαλάμου) και κάθε εστία με καυστήρα.

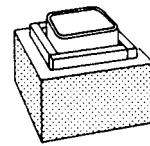
Σε κοινή καπνοδόχο μπορούν να συνδεθούν 2 έως 3 εστίες για στερεά ή υγρά καύσιμα με απόδοση  $\leq 20$  KW ή τρεις εστίες αερίων καυσίμων  $\leq 30$  KW.

**Διατομές**

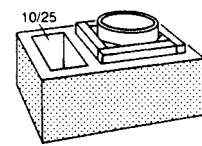
Οι καπνοδόχοι πρέπει να έχουν κυκλική ή τετραγωνική ελεύθερη διατομή. Διατομή  $\geq 100$  cm<sup>2</sup>, μικρότερη πλευρά 10 cm. Σε κτιστές καπνοδόχους  $\geq 13,5$  cm, σε επιμήκη διατομή η μεγάλη πλευρά πρέπει να είναι το πολύ 1,5 φορές όσο η μικρή. Οι διατομές προσδιορίζονται βάσει του DIN 4705 ή βάσει των πινάκων των κατασκευαστών.

**Πυροπροστασία**

Οι εξωτερικές επιφάνειες των καπνοδόχων πρέπει να απέχουν  $\geq 5$  cm από εύφλεκτα ή αναφλεγόμενα υλικά. Άκαυστα υλικά μπορούν να βρίσκονται σε επαφή, αλλά με έναν αρμό πλάτους 2 cm.



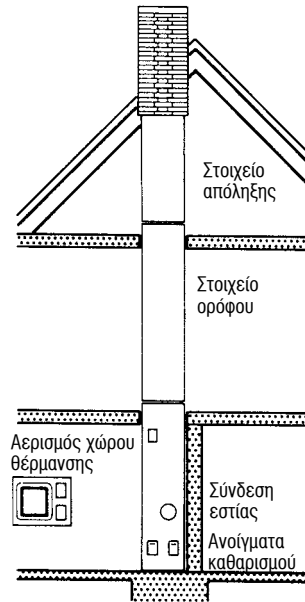
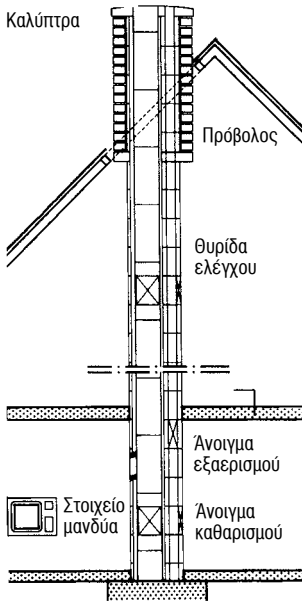
12/12  
14/14  
16/16  
18/18  
20/20  
25/25  
30/30



13.5  
16  
20  
22.5  
25  
30

9 Προκατασκευασμένο στοιχείο καπνοδόχου

10 Προκατασκευασμένο στοιχείο καπνοδόχου (αεριζόμενο)



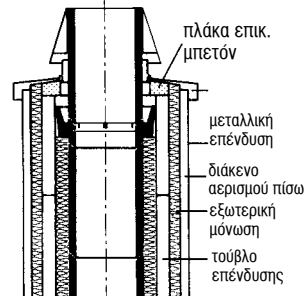
3 Συναρμολογούμενη καπνοδόχος

4 Καπνοδόχος από προκατασκευασμένα στοιχεία σε ύψος ορόφου

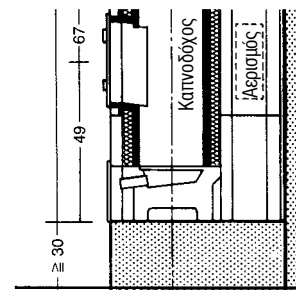


Για κλίσεις στέγης  $\geq 42^\circ$  απαιτείται δοκός-πάτημα για επίσκεψη της καπνοδόχου

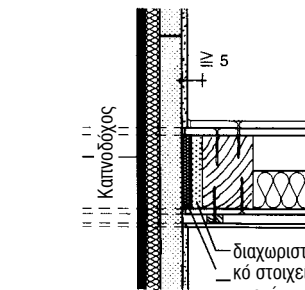
5 Έξοδος επίσκεψης στέγης



6 Απόληξη καπνοδόχου/ μεταλλική επικάλυψη



7 Βάση καπνοδόχου



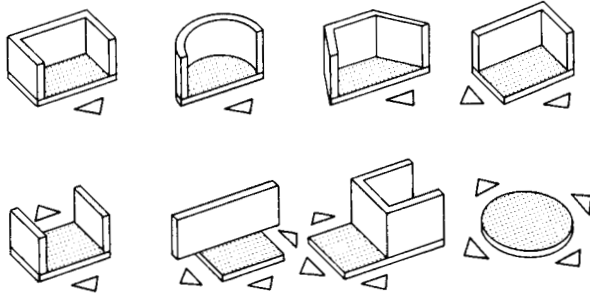
8 Απόσταση από ξύλινο πάτωμα

**Ύψη**

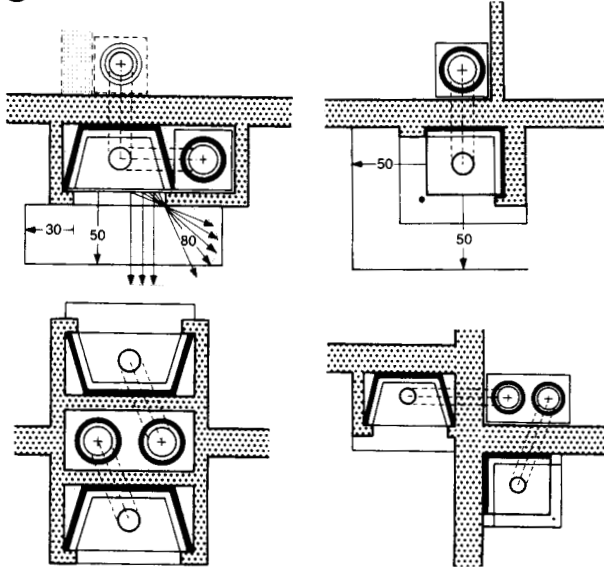
Ελάχιστο ενεργό ύψος καπνοδόχου  $\geq 4$  m. Για κοινές καπνοδόχους  $\geq 5$  m. Στόμια καπνοδόχου  $\geq 40$  cm πάνω από την ανώτατη ακμή στεγών κλίσης  $\geq 20^\circ \rightarrow$  6 και  $\geq 1,00$  m για κλίσεις στέγης μικρότερες των  $20^\circ$ . Καπνοδόχοι, που βρίσκονται κοντά σε στοιχεία πάνω από τη στέγη σε απόσταση μικρότερη από 1,5-3 φορές το ελεύθερο ύψος τους, πρέπει να τα υπερβαίνουν κατά  $\geq 1$  m. Στόμια καπνοδόχου πάνω από δώματα με όχι περμετρικά κλειστά στηθαία πρέπει να είναι  $\geq 1$  m ψηλότερα από το στηθαίο.

**Κατασκευή**

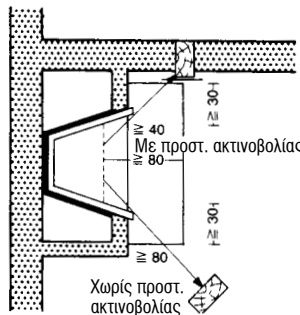
Για μονοκέλυφες καπνοδόχους μπορούν να χρησιμοποιούνται τα εξής δομικά υλικά: Προκατασκευασμένα στοιχεία από μπετόν, τούβλα, ασβεστοπυριτωακί πλήρεις πλίνθοι, πλίνθοι υψικαμίνου Τριπλού τοιχώματος καπνοδόχοι με ενδιάμεση μονωτική στρώση και κινητή εσωτερική επένδυση: Για την εσωτερική επένδυση προκατασκευασμένα στοιχεία από ελαφρομπετόν πυρίμαχη άργιλο  $\rightarrow$  9-10. Για το εξωτερικό τοίχωμα: προκατασκευασμένα στοιχεία από ελαφρομπετόν  $\rightarrow$  4, πέτρες, διάτρητα τούβλα, ασβεστοπυριτωακί πλίνθοι, πλίνθοι υψικαμίνου, τσιμεντόλιθοι από αεριομπετόν και γενικά πυράντοχα υλικά με αντοχή σε  $100^\circ\text{C}$ . Η εξωτερική επιφάνεια της καπνοδόχου στο χώρο της στέγης μέχρι την έξοδο της απ' αυτήν πρέπει να καλύπτεται από κονίαμα. Τα σημεία στροφής της καπνοδόχου δεν πρέπει να αναλαμβάνουν φορτία. Επένδυση της κεφαλής της καπνοδόχου από σχιστόπλακες, πλάκες ινοτσιμεντού, φύλλα ψευδαργύρου ή χαλκού μπορούν να στερεώνονται άμεσα στην κατασκευή (όχι ξύλινα συνδετικά στοιχεία). Ενδείκνυνται οι προκατασκευασμένες επενδύσεις. Καπνοδόχοι που δεν μπορούν να καθαριστούν από το στόμιο πρέπει να έχουν στο τμήμα διέλευσης από την στέγη ένα δεύτερο άνοιγμα καθαρισμού.



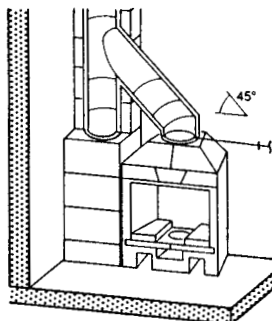
**1** Τρόπος διάταξης των επιφανειών ακτινοβολίας



**2** Τζάκι ανοιχτό τη μία πλευρά με ζώνη ασφαλείας

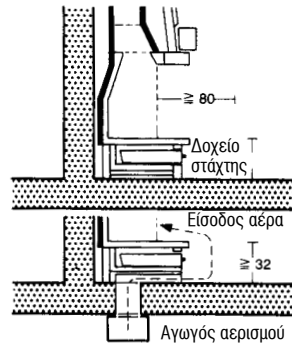


**4** Αποστάσεις μεταξύ ανοίγματος εστίας και δομικών στοιχείων από εύφλεκτα υλικά

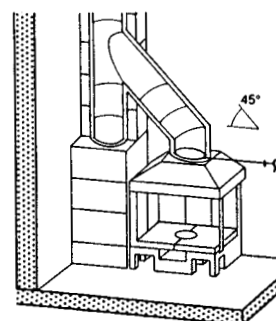


**7** Μονόπλευρη ανοιχτή εστία (σύστημα Schiedel)

**3** Τζάκι σε δύο ανεξάρτητους χώρους

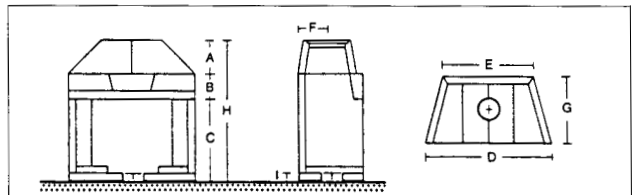


**5** Προστασία εύφλεκτου δαπέδου μπροστά από την εστία/προσαγωγή αέρα



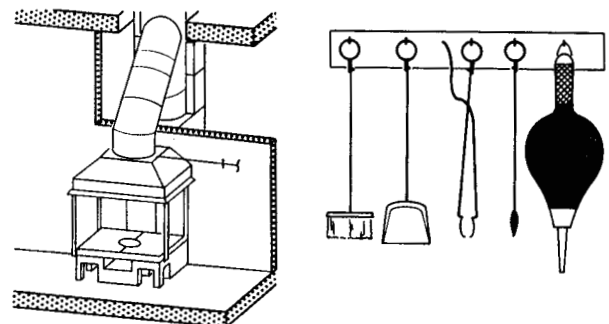
**8** Γωνιακό τζάκι

Κάθε εστία πρέπει να συνδέεται με μία ξεχωριστή καπνοδόχο. Οι διαστάσεις της διατομής της καπνοδόχου και το μέγεθος του ανοίγματος της εστίας πρέπει να αλληλοσχετίζονται → **8**. Το τζάκι και η καπνοδόχος του πρέπει να βρίσκονται κοντά. Το ενεργό ύψος της καπνοδόχου από το σημείο απαγωγής των καυσαερίων έως το στόμιο πρέπει να είναι  $\geq 4,5$  m. Η σύνδεση πλαγίου αγωγού απαγωγής καυσαερίων με την καπνοδόχο πρέπει να είναι  $45^\circ$  → **2-6**. Είναι δυνατή η προσαγωγή αέρα από το εξωτερικό του κτιρίου. Πρακτική τοποθέτηση τέτοιων αγωγών στη βάση του τζακιού πλευρικά ή εμπρός → **7-9**. Για καύσιμη ύλη ενδείκνυται ξυλεία με ελάχιστο ρετσίνη και χωρίς πρόκες όπως οξυά, δρυς, σημόδα ή ξυλεία σπυροφόρων. Τζάκια δεν πρέπει να τοποθετούνται σε χώρους μικρότερους από  $12\text{m}^2$ . Η ανανέωση του αέρα για τζάκια καλύπτεται από τη μη στεγανότητα (χαραμάδες) παραθύρων και θυρών. Καλύτερη η προσαγωγή αέρα με αγωγούς κατά το δυνατόν κοντά στην εστία → **5**. Μπροστά από την εστία προς τα πάνω και πλευρικά θα πρέπει να εξασφαλίζεται απόσταση  $\geq 80\text{cm}$  από εύφλεκτα δομικά υλικά και στοιχεία, καθώς και από έπιπλα → **4-5**.



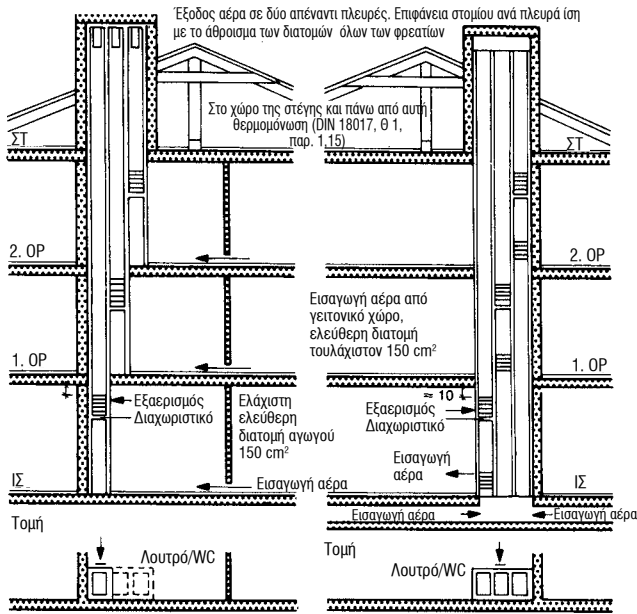
Τύπος	Μονόπλευρα ανοιχτά					Γωνιακό			Ανοιχτό σε 3 πλευρές			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Επιφάνεια χώρου περ. (m <sup>2</sup> )	Μικροί χώροι	16-22	22-30	30-35	33-40	25-35	35-45	Πλέον 48	35-45	45-55	Πλέον 55	
Όγκος χώρου περ. (m <sup>3</sup> )	Μικροί χώροι	40-60	60-90	90-105	105-120	90-105	105-150	Πλέον 150	105-150	150-200	Πλέον 200	
Μέγεθος επιφάνειας ανοίγματος-εστίας (cm <sup>2</sup> )		2750	3650	4550	5750	7100	5000	6900	9500	7200	9800	13500
Καθαρές διαστάσεις της εστίας (cm)		60/46	70/52	80/58	90/64	100/71						
∅(cm) της αντιστοιχούσας καπνοδόχου		-20	22	25	30	30	25	30	35	25	30	35
Διαστάσεις σε cm												
A		22,5	24	25,5	28	30	30	30	30	30	30	30
B		13,5	15	15	21	21	-	-	-	-	-	-
C		52	58	64	71	78	50	58	65	50	58	65
D		72	84	94	105	115	77		108	77	90	114
E		50	60	65	76	93	77	90	108	77	90	114
F		19,5	19,5	22,5	26	26	27,5	30	32,5	27,5	30	32,5
G		42	47	51	55	59	64	71	82	64	71	82
H		88	97	104,5	120	129	80	88	95	80	88	95
I		6	6	6	7	7	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	
Βάρος (kg)		165	80	310	385	470	225	300	405	190	255	360

**9** Διαστάσεις για τζάκια



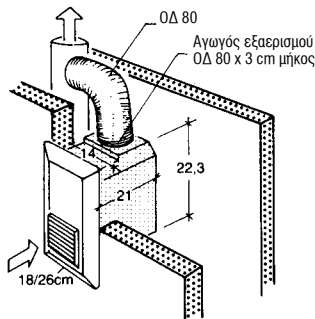
**10** Εστία ανοιχτή προς τρεις πλευρές

**11** Εργαλεία για τζάκι

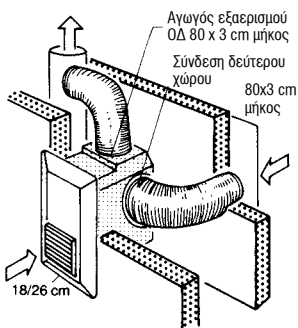


**1** Χωριστοί αγωγοί εξαερισμού (σύστημα Αμβούργου-Βερολίνου)

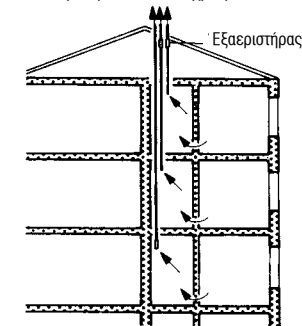
**2** Σύστημα εξαερισμού «Κολωνίας» (Εισαγωγή-απαγωγή αέρα)



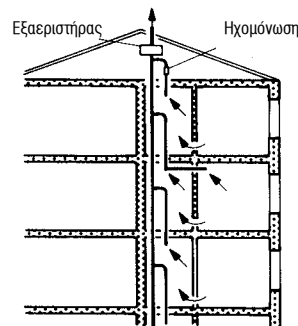
**3** Εξαερισμός ενός χώρου-στόμιο στερεωμένο στο επίχρυσμα



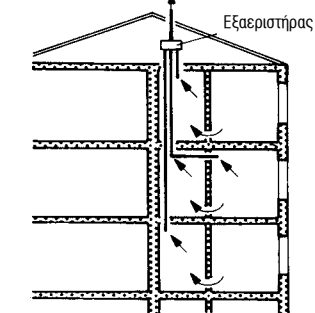
**4** Εξαερισμός δύο χώρων



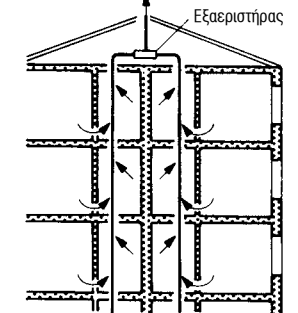
**5** Συγκεντρωτικός αεραγωγός με απαγωγή αέρα πάνω από τη στέγη



**6** Συγκεντρωτικός αεραγωγός με βοηθητικό πλευρικό αγωγό



**7** Εγκατάσταση εξαερισμού με κεντρικούς αγωγούς



**8** Εγκατάσταση εξαερισμού με πολλούς κεντρικούς αγωγούς, χωρίς βοηθητικούς

Τα εσωτερικά λουτρά και οι τουαλέτες θα πρέπει να αερίζονται μέσω αεραγωγών ή φρεατίων. Παραδοσιακά οι αεραγωγοί-φωταγωγοί αυτοί τοποθετούνται στα όρια του κτιρίου. Σήμερα, τα κανάλια εξαερισμού τοποθετούνται σχεδόν αποκλειστικά στα πλαίσια της διαμόρφωσης των τεχνικών εγκαταστάσεων σε παράλληλη θέση με τα φρεάτια των εγκαταστάσεων.

**Δομικά στοιχεία**

**Συστήματα αερισμού χωρίς εξαεριστήρες**

Τέτοια συστήματα εξαερισμού → **1-2** δεν έχουν σχεδόν καμία απαίτηση συντήρησης, καταλαμβάνουν όμως πολύ χώρο. Η λειτουργία τους (**θερμική άνωση**) εξαρτάται ιδιαίτερα από τις κλιματολογικές συνθήκες και μπορεί εύκολα να αστοχήσει ανάλογα με τις καιρικές συνθήκες. Στη βάση του γεγονότος ότι τέτοιες εγκαταστάσεις ευνοούν τη μετάδοση του ήχου και έχουν θερμικές απώλειες δεν θεωρούνται πλέον εφαρμόσιμες ούτε ανταποκρίνονται στο επίπεδο της σύγχρονης τεχνικής. Συναντώνται ωστόσο σε πάρα πολλά παλαιά κτίρια. Για ένα χώρο η απαιτούμενη διατομή μιας αντίστοιχης κεφαλής καπνοδόχου-αεραγωγού αντιστοιχεί σε 140cm<sup>2</sup>. Στη βάση των αεραγωγών αυτών θα πρέπει να υπάρχουν είσοδοι καθαρού αέρα.

Ελεύθερη διατομή του κυρίως φρεατίου cm <sup>2</sup>	Επιτρεπόμενος αριθμός συνδέσεων φρεατίων με μέσο ενεργό ύψος			Εσωτερικές διαστάσεις	
	Ως 10 m	10-15m	Πάνω από 15m	Κεντρικός αγωγός cm	Δευτερεύων αγωγός cm
340	5	6	7	20x17	9x17
400	6	7	8	20x20	12x20
500	8	9	10	25x20	12x20
340	5	6	7	20x17	2x9/17
400	6	7	8	20x20	2x12/20
500	8	9	10	25x20	2x12x20
340	5	6	7	2x20/17	9x17
400	6	7	8	2x20/20	12x20
500	8	9	10	2x25/20	12x20

**9** Πίνακας διατομών φρεατίων με θερμική άνωση

**Συστήματα αερισμού με εξαεριστήρες**

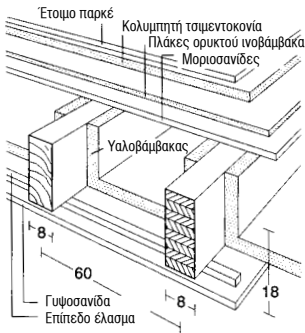
Για τον αερισμό χώρων υγιεινής σε κατοικίες και άλλα κτίρια, όπως σχολεία, ξενοδοχεία κ.λπ. υπάρχουν μεμονωμένοι αγωγοί ή πολλαπλοί αγωγοί εξαερισμού → **3-4**. Οι εγκαταστάσεις αερισμού πρέπει να εξασφαλίζουν την εναλλαγή του αέρα στους χώρους 4 φορές την ώρα. Ο όγκος αέρα που απαιτείται για λουτρά με λεκάνη είναι 60 m<sup>3</sup> ανά ώρα και για κάθε θέση WC 30 m<sup>3</sup> ανά ώρα. Κάθε εσωτερικά ευρισκόμενος αεριζόμενος χώρος πρέπει να έχει ένα συνεχώς ανοιχτό στόμιο εισαγωγής αέρα. Το μέγεθος των στομιών πρέπει να είναι 10 cm<sup>2</sup> ανά m<sup>3</sup> όγκου αέρα. Χαραμάδες σε πόρτες υπολογίζονται περίπου 25 cm<sup>2</sup>. Στα λουτρά θα πρέπει να εξασφαλίζεται παρά τον αερισμό θερμοκρασία ≥22° C. Ταχύτητα των ρευμάτων αέρα σε χώρους διαμονής ≤0,2 m/s. Ο απαγόμενος αέρας πρέπει να οδηγείται εκτός του κτιρίου. Σε μεμονωμένες εγκαταστάσεις μπορεί να οδηγείται και σε καλά αεριζόμενο χώρο της στέγης. Κάθε μεμονωμένη εγκατάσταση πρέπει να έχει τη δική της αγωγή εξαερισμού. Κεντρικοί αγωγοί εξαερισμού μπορούν να καλύπτουν περισσότερους χώρους διαμονής → **6**.

**Πυροπροστασία**

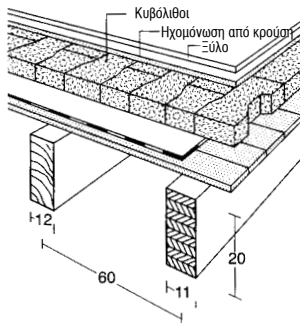
Σύγχρονους κανονισμούς θα πρέπει οι αγωγοί εξαερισμού και αερισμού περιλαμβανομένων των επενδύσεων και των μονωτικών υλικών να κατασκευάζονται από άκαυστα υλικά. Οι εγκαταστάσεις αερισμού σε κτίρια με περισσότερους από δύο ορόφους (και περισσότερες από 2 κατοικίες) πρέπει να κατασκευάζονται με τις προδιαγραφές πυροπροστασίας, έτσι ώστε να μην είναι δυνατή η μετάδοση φωτιάς ή καπνού σε άλλους ορόφους ή πυροπροστατευτικά διαμερίσματα.

# ΠΑΤΩΜΑΤΑ ΤΥΠΟΙ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

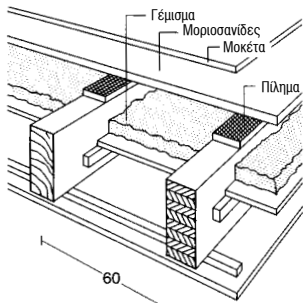
Δομικά  
στοιχεία



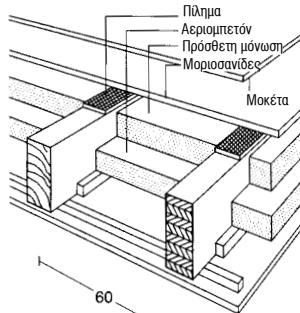
1 Ξύλινο πάτωμα



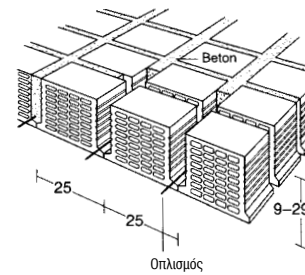
2 Ξύλινο πάτωμα εμφανές από κάτω



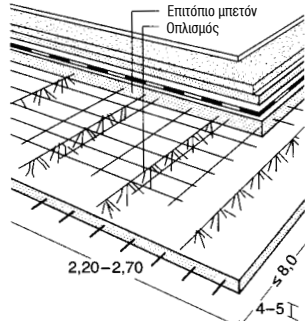
3 Ξύλινο πάτωμα με γέμισμα



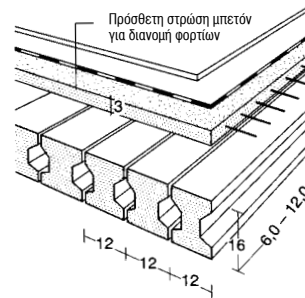
4 Ξύλινο πάτωμα με στοιχεία αεριομετόν και πρόσθετη μόνωση



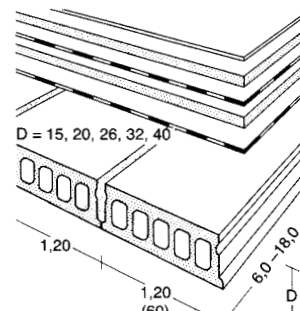
5 Πάτωμα από προκατασκευασμένα στοιχεία συνδεδεμένα με κονίαμα



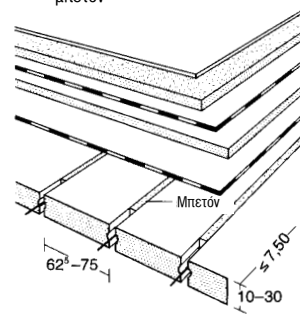
9 Πλάκα μπετόν από ημ προκατασκευασμένα στοιχεία



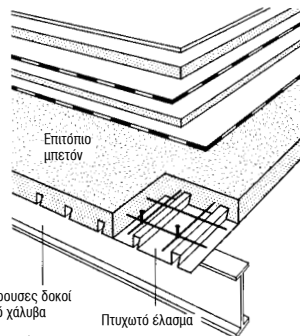
13 Πλάκα από μπετονένιες δοκούς



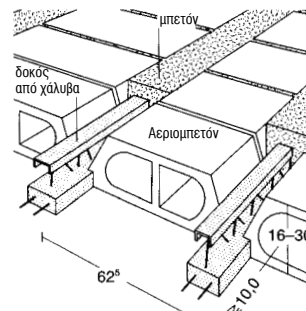
6 Διάτρητες πλάκες προεντεταμένου μπετόν



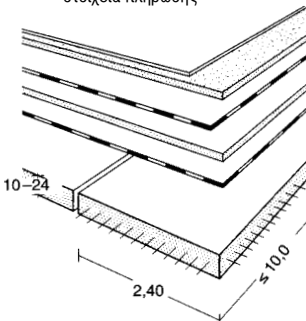
10 Πλάκες πατώματος από αεριομετόν



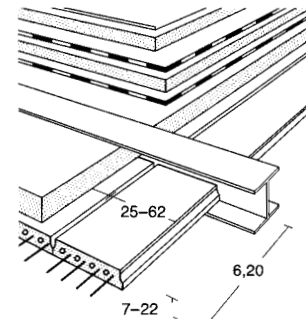
14 Σύνθετο πάτωμα



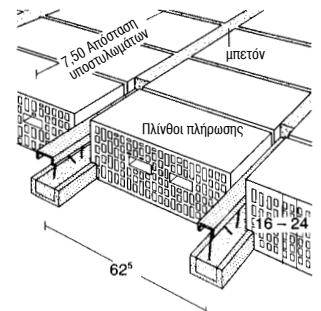
7 Πάτωμα από προκατασκευασμένα στοιχεία πλήρωσης



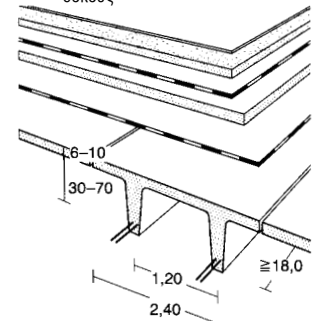
11 Πλάκα μπετόν



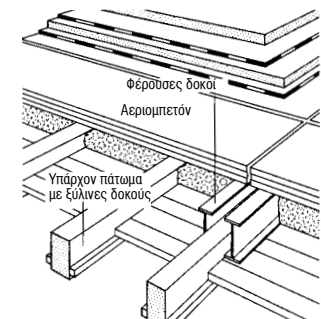
15 Πάτωμα με χάλυβινες δοκούς και στοιχεία πλήρωσης και φατνωμάτων



8 Πάτωμα από πλίνθους και φέρουσες δοκούς



12 Πλάκες διατομής ΤΤ



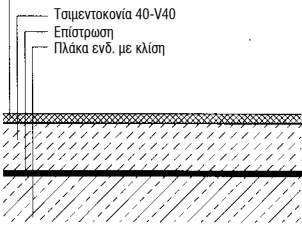
16 Παλιό και νέο πάτωμα

Τα πατώματα χωρίζουν τους ορόφους του κτιρίου και εκτός από την στατική τους λειτουργία πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις ηχομόνωσης και πυροπροστασίας.

Εκτός από τα βασικά υλικά για την κατασκευή τους (φυσικοί και τεχνητοί λίθοι, μπετόν, χάλυβας, ξύλο και ελαφρομετόν) διακρίνονται και από τον τρόπο στατικής διαμόρφωσής τους σε **θολωτά** (υποκειμένα σε θλίψη) και **επίπεδα** (υποκειμένα σε εφελκυσμό). Οι κατασκευές των πατωμάτων διαμορφώνονται είτε ως πλακοειδή, είτε ως δοκιδωτά στοιχεία. Οι πλακοειδείς κατασκευές αποτελούνται από διέριστα ή τετραέριστα φέροντα στοιχεία, καταπονούμενα εγκάρσια στην επιφάνειά τους, με δισκοειδή μορφή που στηρίζονται στην περιφέρειά τους σε γραμμικά στοιχεία ή σημειακά. Συνήθης μορφή είναι οι **πλάκες από οπλισμένο μπετόν** → 9-11 είτε από επιτόπια σκυροδέτηση, είτε από πλήρως ή μερικά προκατασκευασμένα στοιχεία, οι **πλάκες από προκατασκευασμένα στοιχεία και οπλισμό** → 5 με μερικούς φέροντες πλίνθους, οι **πλάκες με προεντεταμένα στοιχεία** → 6 από συγκολλημένα μεμονωμένα στοιχεία και οι **σύνθετες πλάκες** → 14. Οι **δοκιδωτές κατασκευές** αποτελούνται από γραμμικά στοιχεία (δοκούς) που καταπονούνται κυρίως σε κάμψη (εφελκυσμό). Εκτός από τα πατώματα με **ξύλινες δοκούς** → 1-4 υπάρχουν και πλάκες με **μπετονένιες δοκούς** → 7-8, 13 ή με **χάλυβινες** → 15. Για μεγάλα ανοίγματα και φορτία ενδείκνυται δοκιδωτές πλάκες με **μπετόν** → 12 ή **χάλυβα** σαν μεικτές βέλτιστες κατασκευές.

**Κολλητό δάπεδο**

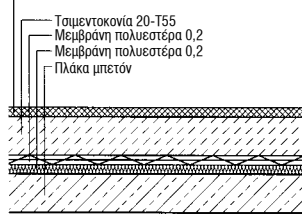
Επικάλυψη που επιτρέπει την διέλευση υδρατμών 2 cm



**1** Κολλητό δάπεδο (για βιομηχανίες) πάχος περ. 4 cm, κινητά φορτία 10kN/m<sup>2</sup>

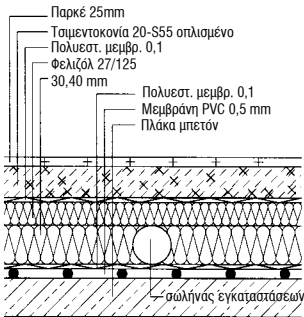
**Δάπεδο πάνω από διαχωριστική στρώση**

Επικάλυψη που επιτρέπει την διέλευση υδρατμών 2 mm

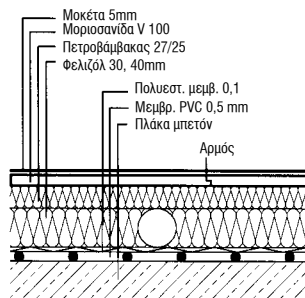


**2** Δάπεδο για βοηθητικούς χώρους στο υπόγειο Πάχος περ. 6 cm Κινητά φορτία 2kN/m<sup>2</sup>

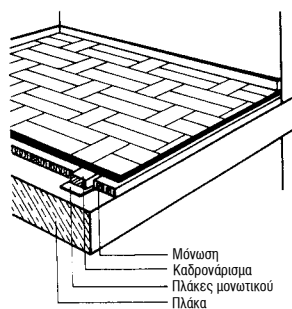
**Κολυμητά δάπεδα**



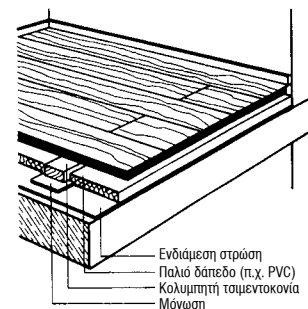
**3** Δάπεδο για πλακές μεταξύ χώρων κατοικίας Πάχος περ. 14,5 cm Κινητά φορτία 2kN/m<sup>2</sup>



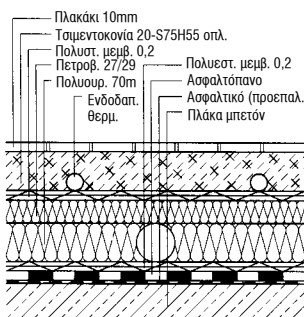
**4** Όπως → 3 αλλά ως θερμό δάπεδο Πάχος περ. 10,5 cm Κινητά φορτία 2 kN/m<sup>2</sup>



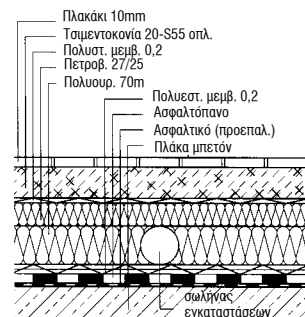
**9** Στοιχεία έτοιμου παρκέ πάνω σε καδρονάρισμα



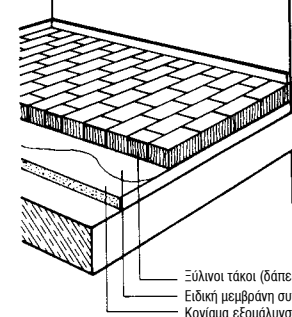
**10** Στοιχεία έτοιμου παρκέ πάνω σε παλιό δάπεδο



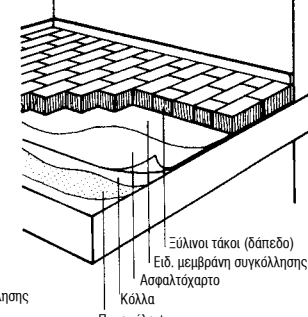
**5** Δάπεδο για χώρους κατοικίας πάνω από θερμαινόμενους χώρους Πάχος περ. 19 cm Κινητά φορτία 2kN/m<sup>2</sup>



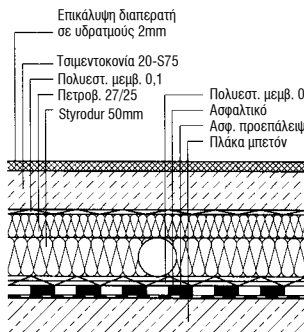
**6** Όπως → 5 χωρίς όμως ενδοδαπέδια θέρμανση Πάχος περ. 17 cm Κινητά φορτία 2kN/m<sup>2</sup>



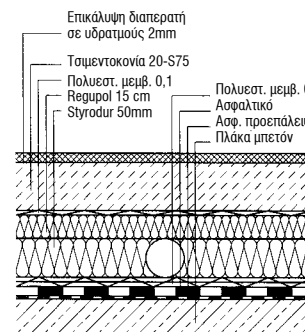
**11** Παρκέ από ξύλινους τάκους συγκολλημένους με πίεση και επεξεργασία επιφανείας (χωρίς κατοικίας)



**12** Παρκέ από ξύλινους τάκους τοποθετημένους με πίεση πάνω σε λείο μπετόν



**7** Δάπεδο για επαγγελμ. χρήσεις πάνω από το ισόγειο Πάχος περ. 16 cm Κιν. φορτία 5kN/m<sup>2</sup>



**8** Όπως → 7 αλλά για μεγαλύτερα φορτία Πάχος περ. 19 cm Κιν. φορτία 10kN/m<sup>2</sup>

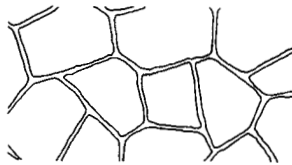
**Δάπεδα από παρκέ ή ξύλινες πλακές**

Δάπεδα από παρκέ υπάρχουν στη μορφή μωσαϊκών, έτοιμων πλακών και σανίδων → 9-10. Η τελική επιφάνεια είναι συνήθως από δρυ ή άλλο σκληρό ξύλο με διάφορες κατηγοριοποιήσεις. Για δάπεδα με σανίδες χρησιμοποιούνται επίσης ξυλεία ελάτου ή πεύκου. Σε πατώματα που το σανίδωμα συνδέεται με εγχοπές χρησιμοποιούνται σουηδική ξυλεία, αμερικάνικος κέδρος και pitchpine.

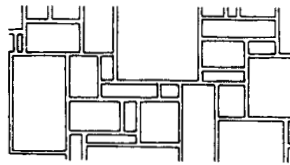
Δάπεδα από ξύλινους τάκους διαμορφώνονται από κομμάτια ξύλου τετράγωνα ή κυκλικά που τοποθετούνται σε διάστρωση τσιμέντου → 11-12.

**Δάπεδα από προκατασκευασμένα στοιχεία (ξηρά δάπεδα)** κερδίζουν συν τω χρόνω σημαντικό τμήμα της αγοράς: κατασκευάζονται από στοιχεία συνθετικής ξυλείας (π.χ. μοριοσανίδες ενισχυμένες από συγκολλητικές ρητίνες), γυψοσανίδες ή γυψόπλακες. Το δάπεδο συνήθως τοποθετείται κολυμητό πάνω σε μονωτικές πλάκες ή ξηρές διαστρώσεις → 4 ή πάνω σε καδρονάρισμα.

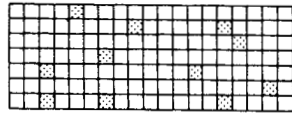




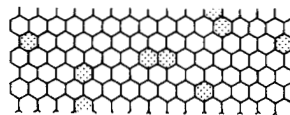
**1** Ακανόνιστες φυσικές πλάκες



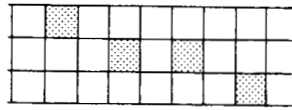
**2** Δάπεδο από κανονικά κομμένες φυσικές πλάκες



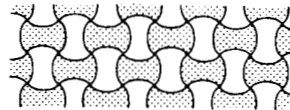
**3** Ψηφιδωτό - τετράγωνα 20/20 33/33 mm



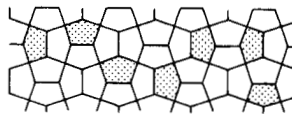
**4** Ψηφιδωτό - εξαγωνα 25/39, 50/60 mm



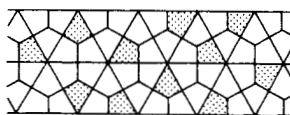
**5** Ψηφιδωτό - μεγάλου σχήματος τετράγωνα 50/50, 69/69, 75/75 mm



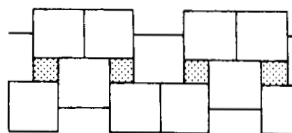
**6** Ψηφιδωτό στοιχεία τμημάτων κύκλου 35/35, 48/48 mm



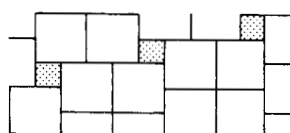
**7** Ψηφιδωτό πεντάγωνα 45/32 mm



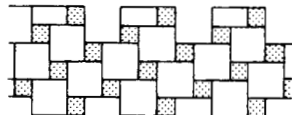
**8** Ψηφιδωτό ειδικής μορφής (Εοσης) 57/80 mm



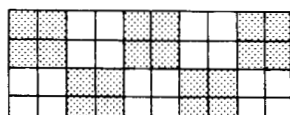
**9** Τετράγωνα πλάκες με παρεμβολή μικρότερων στοιχείων



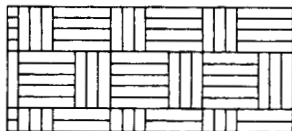
**10** Τετράγωνα πλακίδια 100/100 με παρεμβολή μικρότερα 50/50 mm



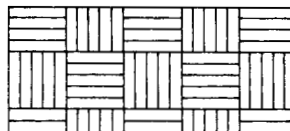
**11** Ανάμειξη μεγάλων και μικρών πλακιδίων (μετάθεση)



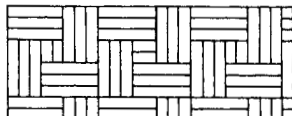
**12** Τετράγωνα εναλλασσόμενου χρώματος (σκακιέρα)



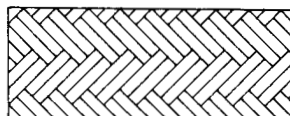
**13** Ψηφιδωτό παρκέ



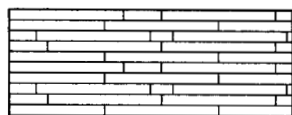
**14** Διάταξη πλέξης



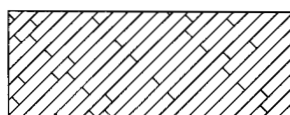
**15** Παρκέ διάταξη πλέξης



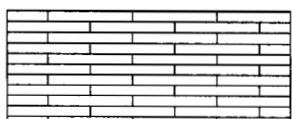
**16** Παρκέ ψαροκόκκαλο



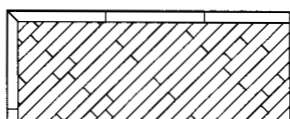
**17** Παρκέ σε λωρίδες



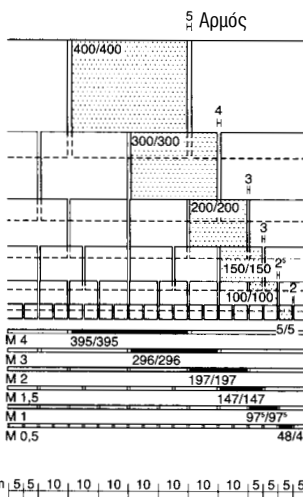
**18** Λωρίδες διαγώνιες



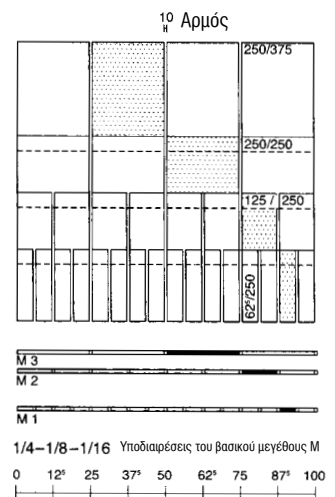
**19** «Εγγλέζικο»



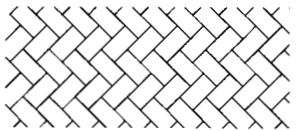
**20** Λωρίδες με μπορντούρα



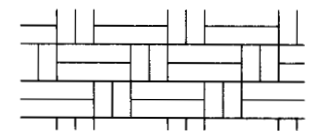
**21** Τυποποίηση για τεχν. λίθους



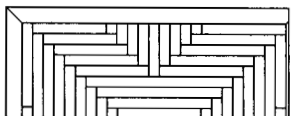
**22** Τυποποίηση για πλάκες



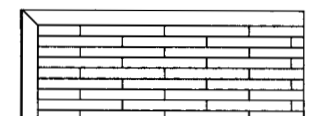
**23** Ψαροκόκκαλο



**24** Πλέξη



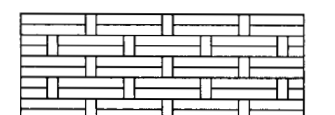
**25** Ψαροκόκκαλο με μπορντούρα



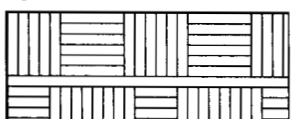
**26** «Εγγλέζικο» με μπορντούρα



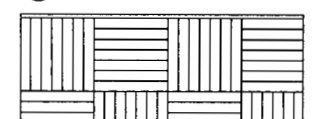
**27** Σκαλωτό



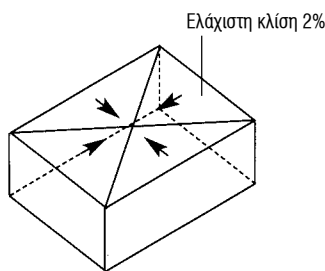
**28** Πλέξη



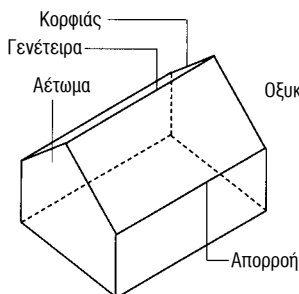
**29** Με πλάκες



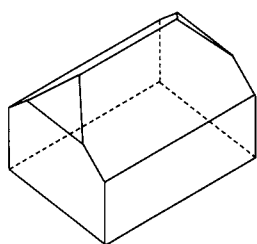
**30** Με πλάκες σε κανονική διάταξη



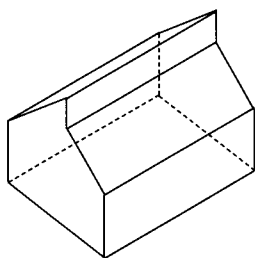
**1** Επίπεδο δώμα



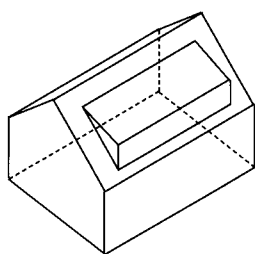
**3** Δίριχη στέγη



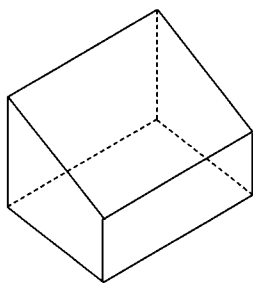
**5** Υπερυψωμένη τετράριχη στέγη



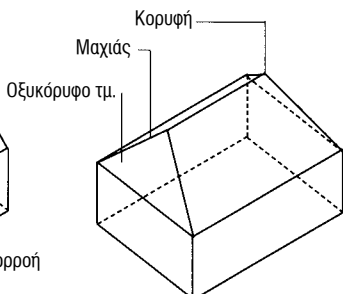
**9** Συνδυασμός μονόριχτων με μετάθεση καθ' ύψος



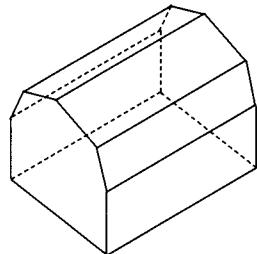
**13** Συνεχής φεγγίτης



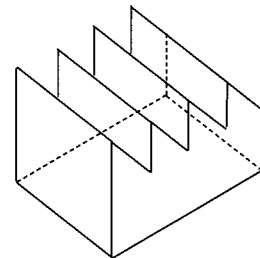
**2** Μονόριχη στέγη



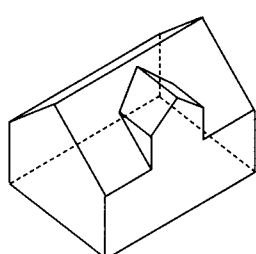
**4** Τετράριχη στέγη



**6** Στέγη με διαφορετικές κλίσεις



**10** Shed



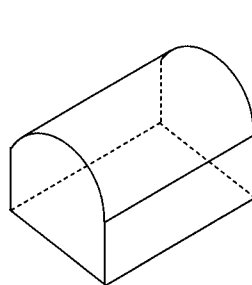
**14** Έρκερ στη στέγη

Η μορφή και η κλίση της στέγης καθορίζονται κατά κύριο λόγο από την επιθυμητή εξωτερική εμφάνιση του κτιρίου.

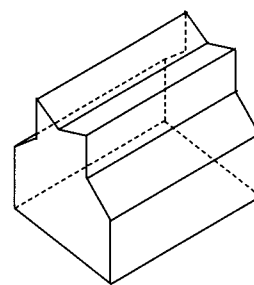
Τα σχήματα **1-16** δείχνουν τις βασικές μορφές στεγών και των επί αυτών κατασκευών

Βατό δώμα πλακοστρωμένο .....	2° - 4° συνήθως	3° - 4°
Επικάλυψη ξυλομπετόν .....	2,5° - 4° συνήθως	3° - 4°
Πισσόχαρτο + χαλίκι .....	3° - 30° συνήθως	4° - 10°
Διπλό πισσόχαρτο .....	4° - 50° συνήθως	6° - 12°
Φύλλα ψευδαργύρου .....	3° - 90° συνήθως	5° - 30°
Απλό πισσόχαρτο .....	8° - 15° συνήθως	10° - 12°
Επίπεδα χαλυβδόφυλλα .....	12° - 18° συνήθως	15°
Γαλλικά κεραμίδια .....	18° - 50° συνήθως	22° - 45°
Ξυλοκέραμοι .....	18° - 21° συνήθως	19° - 20°
Πτυχωτά κεραμίδια .....	20° - 33° συνήθως	22°
Φύλλα ψευδαργύρου ή χάλυβα κυματοειδή .....	18° - 35° συνήθως	25°
Κυματοειδή φύλλα ινών τσιμέντου .....	5° - 90° συνήθως	30°
Τεχνητές πλάκες .....	20° - 90° συνήθως	25° - 45°
Σχιστόπλακες (διπλή επικάλυψη) .....	25° - 90° συνήθως	30° - 50°
Σχιστόπλακες συνήθεις .....	30° - 90° συνήθως	45°
Γαλόπλινθοι .....	30° - 45° συνήθως	33°
Βυζαντινά ή ρωμαϊκά κεραμίδια (διπλή στέγη) .....	30° - 60° συνήθως	45°
Βυζαντινά ή ρωμαϊκά κεραμίδια .....	35° - 60° συνήθως	45°
Κεραμίδια σε μορφή χοάνης .....	40° - 60° συνήθως	45°
Πλακοειδή κεραμίδια .....	45° - 50° συνήθως	45°
Αχυροσκεπές .....	45° - 80° συνήθως	60° - 70°

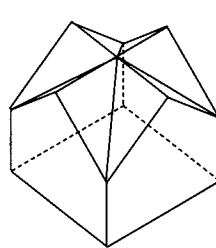
**1** Κλίσεις στεγών και τύποι κατασκευής



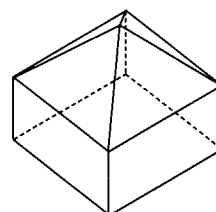
**7** Θολωτή στέγη



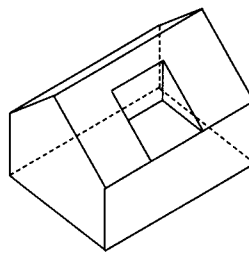
**8** Υπερυψώσεις



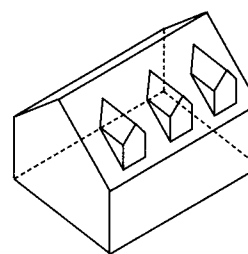
**11** Σταυροειδής



**12** Πυραμιδοειδής τετράριχη

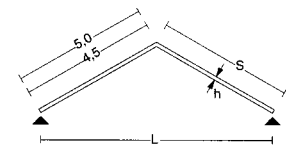


**15** Εγκοπή-εισχώρηση

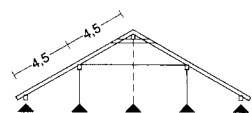


**16** Όρθιοι φεγγίτες

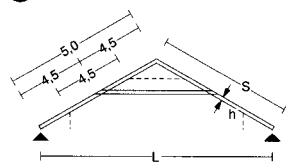




1 Ζευκτό με αμειβοντες

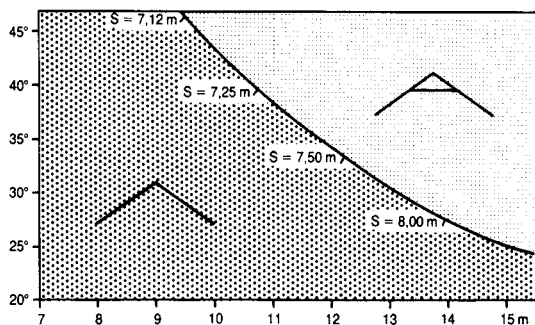


2 Ζευκτό με μηκίδες

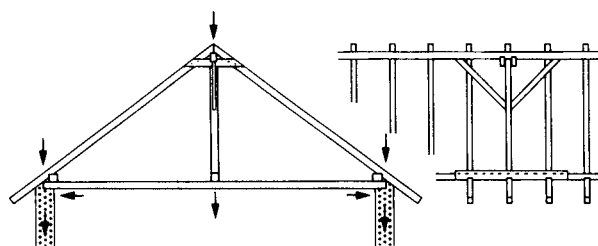


3 Ζευκτό με ελκυστήρα

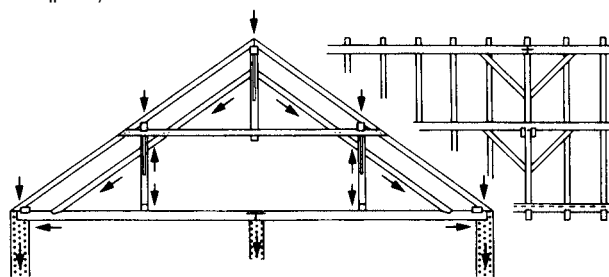
Κλίση σε μοίρες	Άνοιγμα L σε m	Ύψος δομικού στοιχείου h
15-40	10-20	$h \geq \frac{1}{25} \times S$
30-60	10-20	$h \geq \frac{1}{30} \times S$



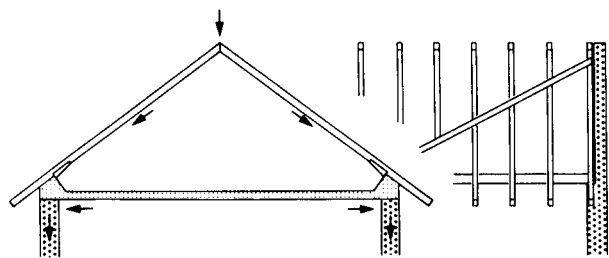
4 Όρια οικονομικότητας στέγης αμειβόντων με/χωρίς ελκυστήρα



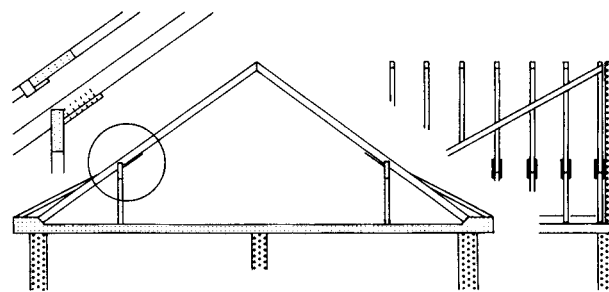
5 Απλό ζευκτό με μηκίδες χωρίς αντηρίδες



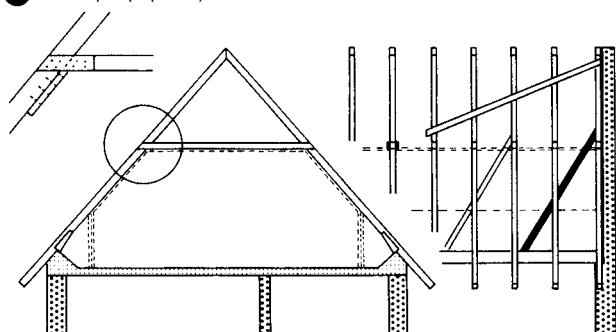
8 Ζευκτό με μηκίδες με ενίσχυση αντηρίδων



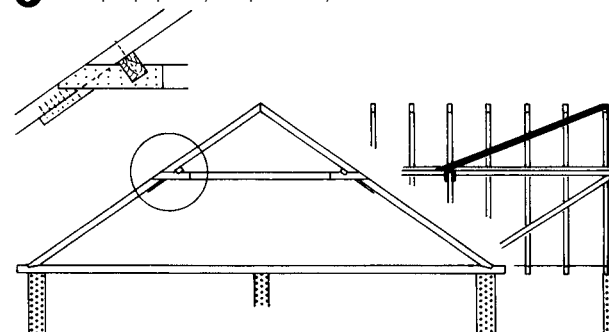
6 Ζευκτό με αμειβοντες



9 Ζευκτό με αμειβοντες και ορθοστάτες



7 Ζευκτό με ενδιάμεσο ελκυστήρα (και διαμόρφωση χώρου στέγης)



10 Ζευκτό με ενδιάμεσο ελκυστήρα

Οι στέγες αποτελούν την τελική κάλυψη των κτιρίων και προσφέρουν προστασία από βροχή, χιόνι ή και άλλα καιρικά φαινόμενα (άνεμο, κρύο/ζέστη).

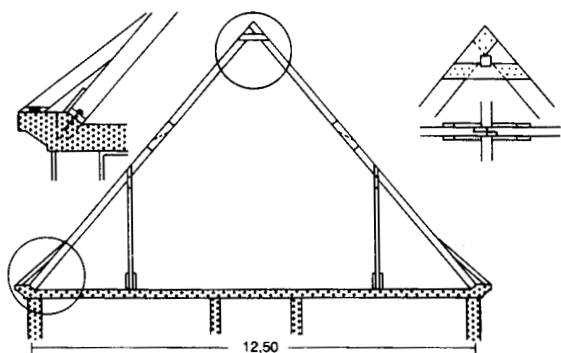
Αποτελούνται από τον φέροντα σκελετό και την επικάλυψη. Η φέρουσα κατασκευή καθορίζεται από το υλικό (ξύλο, χάλυβας, μπετόν), την κλίση της στέγης, το είδος και το βάρος της επικάλυψης, τα φορτία κ.λπ.

Τα φορτία καθορίζονται από τους ισχύοντες κανονισμούς (ίδιο βάρος, κινητά φορτία, ανεμοπίεση, βάρος χιονιού).

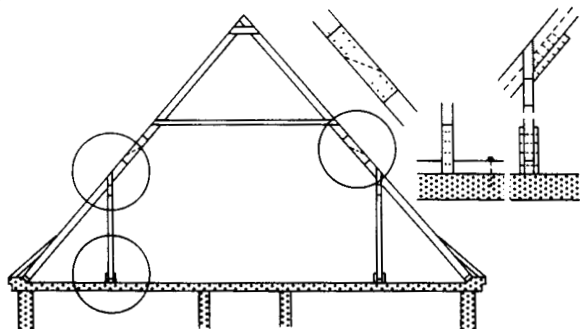
Η φέρουσα κατασκευή διακρίνεται σε δύο τύπους: **Ζευκτά με μηκίδες** και **ζευκτά με αμειβοντες**. Μπορεί να υπάρξει και συνδυασμός. Χαρακτηρίζονται από τη διαφορετική λειτουργία των φερόντων στοιχείων, ενώ ο τρόπος μεταβίβασης των φορτίων έχει επιπτώσεις και στη διαρρύθμιση της κάτοψης των κτιρίων.

**Στέγες με μηκίδες**

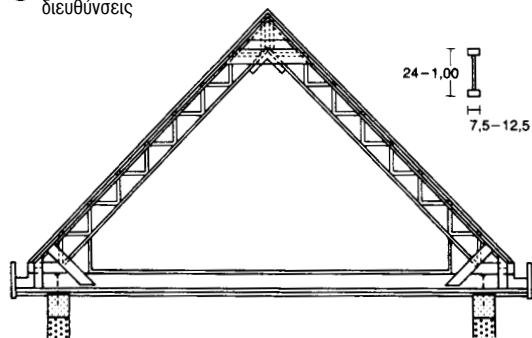
Οι αμειβοντες έχουν δευτερεύουσα λειτουργία (αδύνατες διατομές ακόμα και από στρογγυλή ξυλεία). Συνήθως απαιτούνται υποστηρίξεις για τη μεταβίβαση των φορτίων, κατά το μήκος των αξόνων του ζευκτού. Σειρές ορθοστατών στο εσωτερικό. Βασική μορφή: κατασκευή με παπά. Δίφριχτες στέγες με φέροντα σκελετό από μηκίδες έχουν απαραίτητα ένα κεντρικό ορθό ζευκτό → 2. Σε μεγάλα πλάτη κτιρίων απαιτούνται περισσότερα κεντρικά ζευκτά και υπάρχει ποικιλία κατασκευών (π.χ. με ενίσχυση αντηρίδων → 8 και ανητημένες κατασκευές χωρίς αντηρίδες → 5).



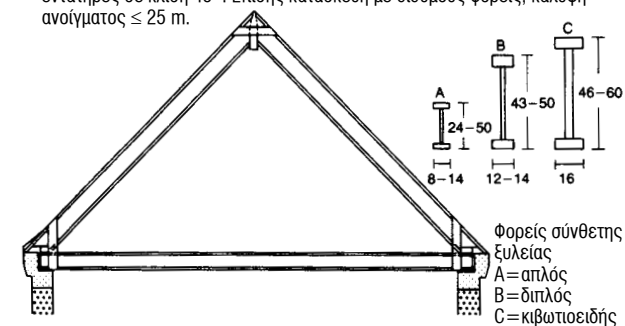
**1** Ζευκτό με ορθοστάτες και αρθρωτούς αμειβόντες



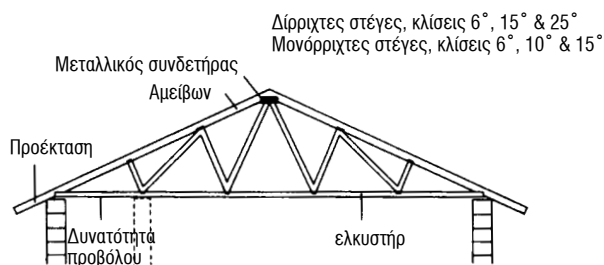
**2** Ζευκτό με αρθρωτούς αμειβόντες και ορθοστάτες με ακαμψία σε 3 διευθύνσεις



**3** Ζευκτό με αμειβόντες από ξύλινα δικτύωματα με εγγύηση αντοχής και εντατήρες σε κλίση 45°. Επίσης κατασκευή με διδύμους φορείς, κάλυψη ανοίγματος ≤ 25 m.



**4** Ζευκτό με αμειβόντες από διατομές σύνθετης αντικολλητής ξυλείας. Αναλογία ύψους διατομής/ανοίγματος 1:15, 1:20.



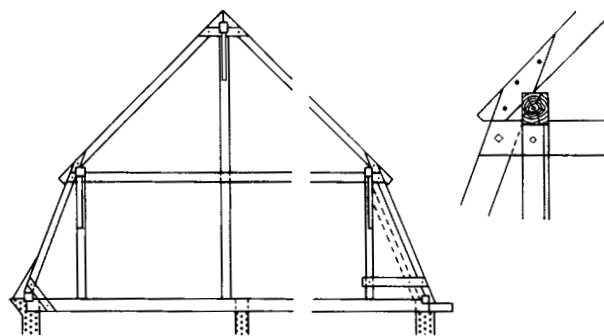
**5** Τύπος στέγης ήπιας κλίσης, για μονόρριχτες ή δίρριχτες στέγες, με προκατ. στοιχεία σύστημα Gang-Nail

**Στέγη με αμειβόντες** (αρχή του άκαμπτου τριγώνου). Μπορούν να κατασκευάζονται σε απλή μορφή με μικρό μήκος αμειβόντων έως 4,5 m, άλλως απαιτείται ακαμψία με ενισχυτική ενδιάμεση δοκό → σελ. 84

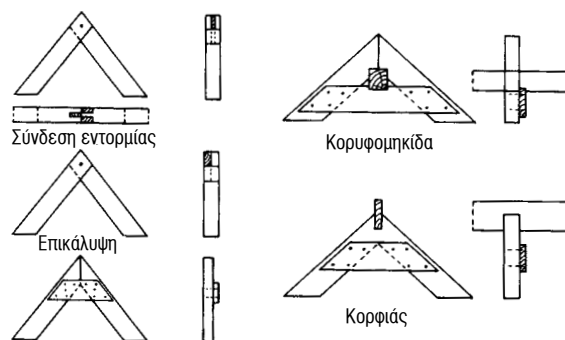
**6.** Κανονική, ισχυρή κατασκευή, επιτρέπει αξιοποίηση του εσωτερικού χώρου της στέγης. Ανθεκτική σε εφελκυσμό αγκύρωση του πόδα του αμειβοντα με τη δοκό της στέγης (χαρακτηριστικό γνώρισμα στέγης με αμειβόντες, ελαφρά υπερύψωση στην παρυφή πάνω από τη δοκό) → σελ. 84 **7.**

Για μεγαλύτερα ανοίγματα στέγης υπάρχει διάκριση μεταξύ ζευκτών με αμειβόντες και ζευκτών με ενισχυτική δοκό-ελκυστήρα. Αν το μήκος των αμειβόντων είναι μεγαλύτερο από 4,5 m απαιτείται ενδιάμεση δοκός ελκυστήρας → σελ. 84.

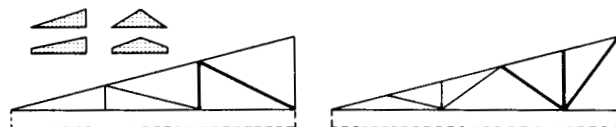
Στέγες από ζευκτά με ελκυστήρες για πλάτη κτιρίων έως περ. 12,0 m. Μήκος αμειβόντων έως 8 m, μήκος ελκυστήρα έως 4 m. Η στέγη αυτή είναι ένα τριαθροτώ πλαίσιο με ελκυστήρα.



**6** Στέγη με σοφίτα

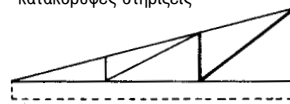


**7** Απλή στήριξη με μεταλλικό συνδετήρα

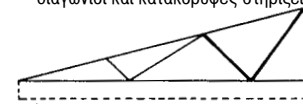


**α)** Κατερχόμενες διαγώνιοι και κατακόρυφες στηρίξεις

**δ)** Ανερχόμενες και κατερχόμενες διαγώνιοι και κατακόρυφες στηρίξεις



**β)** Ανερχόμενες διαγώνιοι και κατακόρυφες στηρίξεις

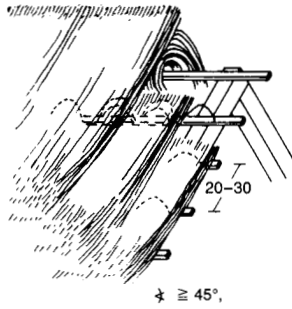


**γ)** Ανερχόμενες και κατερχόμενες διαγώνιοι

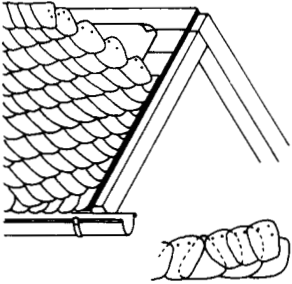
**8** Μορφές ζευκτών και στοιχεία ακαμψίας

## ΕΠΙΚΑΛΥΨΕΙΣ ΣΤΕΓΩΝ ΜΟΡΦΕΣ ΣΤΕΓΩΝ

Δομικά  
στοιχεία

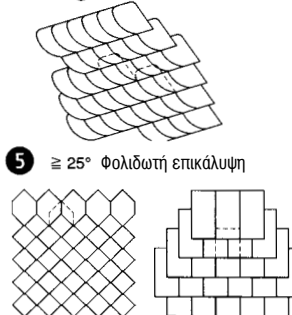


1. Επικάλυψη με άχυρα ή καλάμια  
0,70 kN/m<sup>2</sup>

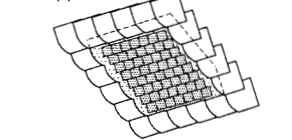


3. Επικάλυψη με σχιστόπλακες 0,45-0,50  
kN/m<sup>2</sup> → 5-8

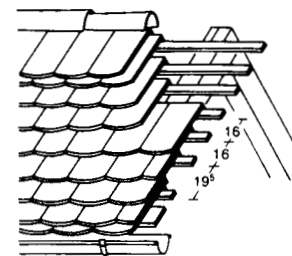
Παραδοσιακή γερμανική διπλή επικάλυψη  
≅ 25° → 8



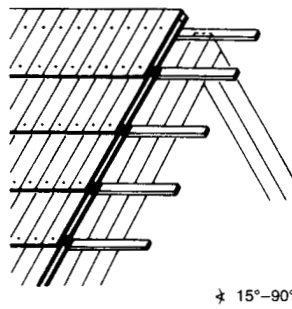
ρομβοειδής  
επικάλυψη ≥ 30°



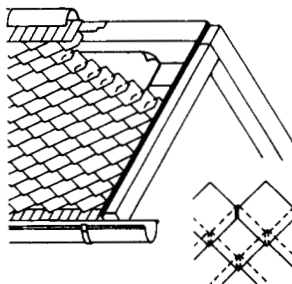
7. Φολιδωτή επικάλυψη με ηλιακό  
συλλέκτη



9. Διπλή επικάλυψη με κεραμίδια φολιδο-  
μορφα κεραμικά ή αμιαντοσιμμένον  
34-44 ανά m<sup>2</sup>, 0,60 kN/m<sup>2</sup>

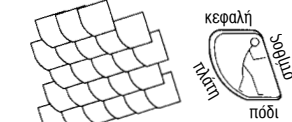


2. Επικάλυψη με ξυλοκεράμους  
0,25 kN/m<sup>2</sup>

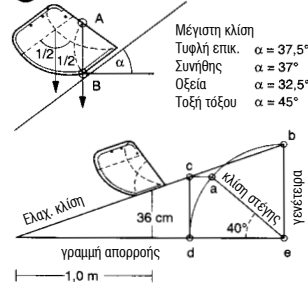


4. Επικάλυψη με σχιστόπλακες ή πλάκες  
ινοσιμμένου 0,45-0,55 kN/m<sup>2</sup>

Παραδοσιακή γερμανική διπλή επικάλυψη  
≥ 22°

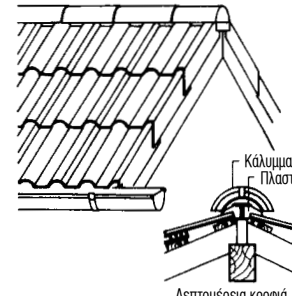


6. ≅ 25° Τοξοειδής επικάλυψη



Μέγιστη κλίση  
Τυφή επικ. α = 37,5°  
Συνήθης α = 37°  
Οξεία α = 32,5°  
Τοξή τόξου α = 45°

8. Ελάχιστη κλίση επικάλυψης π.χ. 40°



10. Κεραμίδια από μπετόν κλίση > 18°,  
0,60-0,80 kN/m<sup>2</sup>

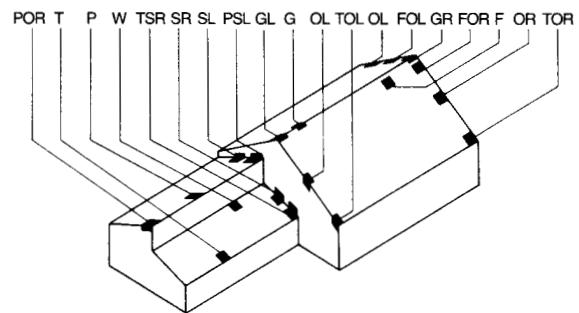
Επικάλυψεις στεγών από καλάμια και άχυρα μήκους 1,2-1,4 m, που στρώνονται πάνω σε δοκίδες τοποθετημένες ανά 30 cm, διαμορφώνοντας ένα στρώμα πάχους 18-20 cm.

Διάρκεια ζωής αυτών των στεγών 60-70 χρόνια σε ξηρά κλίματα και το μισό σε υγρά → 10 Στέγες από ξυλοκεράμους → 11 από δρυ, λάρτζινο, πεύκο σπανιότερα έλατο. Σχιστόπλακες τοποθετούνται πάνω σε πέτσωμα πάχους ≥ 2,5 cm από σανίδες πλάτους ≥ 16 cm, πάνω από το πέτσωμα τοποθετείται λεπτό ασφαλτόχαρτο για προστασία από τη σκόνη και τον αέρα. Επικάλυψη πλακών = 8 cm, καλύτερα 10 cm.

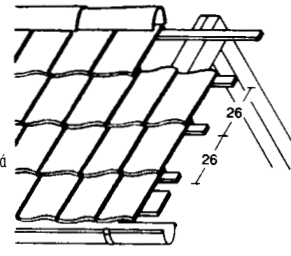
Πιο φυσική εμφάνιση δίνει η «γερμανική επικάλυψη» → 12. Για ομοιόμορφες επικάλυψεις προτιμώνται τεχνητές πλάκες (π.χ. ινοσιμμένου) → 13 Κεραμίδια: φολιδωτά, πτυχωτά - κυματοειδή ή χοάνης → 14, 16, 17. Κεραμίδια από μπετόν με ειδικά στοιχεία κορφιά και μαχιά → 15. Ειδικά κεραμίδια που συνδυάζονται με τα γνωστά τυποποιημένα υπάρχουν για τα ειδικά σημεία συναρμογής της στέγης → 9.

POR - Ακροκέραμο κορφιά σε μονόριχη στέγη δεξιά  
T - Ακροκέραμο παρυφής-απορροής  
P - Σύνδεση κορφιά σε μονόριχη στέγη  
W - Σύνδεση με τοίχο  
TSR - Σύνδεση απορροής-τοίχου δεξιά  
SR - Πλευρική σύνδεση δεξιά  
SL - Πλευρική σύνδεση αριστερά  
PSL - Σύνδεση κορφιά τοίχου αριστερά σε μονόριχη στέγη  
GL - Ακροκέραμο κορφιά αριστερά  
G - Στοιχείο επικάλυψης κορφιά - μαχιά

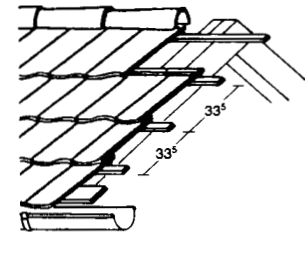
OL - Ακροκέραμο γενέτειρας - αετώματος αριστερά  
TOL - Ακροκέραμο γωνιακό αριστερά  
FOL - Ακροκέραμο για τη σύνδεση με καλύπτρα κορφιά  
GR - Ακροκέραμο κορφιά-μαχιά δεξιά  
FOR - Ακροκέραμο για τη σύνδεση με καλύπτρα κορφιά δεξιά  
F - Σύνδεση με καλύπτρα κορφιά  
OR - Ακροκέραμο γενέτειρας αετώματος δεξιά  
TOR - Ακροκέραμο γωνιακό δεξιά  
F - Ειδικό κεραμίδι στο μέσο  
GZ - Υαλοκέραμος



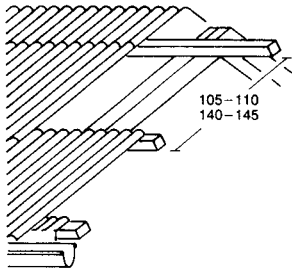
11. Ειδικές μορφές κεραμιδιών



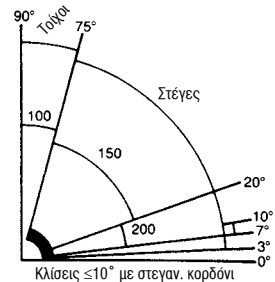
12. Επικάλυψη με κυματοειδή  
κεραμίδια 0,50 kN/m<sup>2</sup>



13. Επικάλυψη με πλακοειδή κεραμίδια  
γαλλικού τύπου 0,55 kN/m<sup>2</sup>



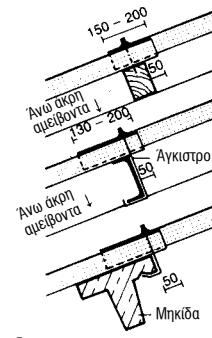
1 Κυματοειδή φύλλα ετερόντη με ειδικό φύλλο κάλυψης του κορφαί 0,20 kN/m<sup>2</sup>



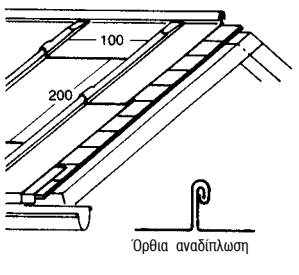
2 Ελάχιστες κλίσεις στεγών → 1

Μήκος Πλάτος	2500 920	2000 920	1600 920	1250 920	Πάχος 6,5 Βάρος 16-32 kg
--------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-----------------------------

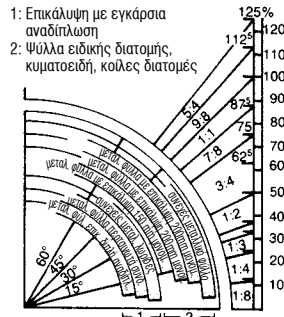
Μήκος Πλάτος	2500 1000	2000 1000	1600 1000	1250 1000	Πάχος 6,0 Βάρος 15,8-31,5
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	------------------------------



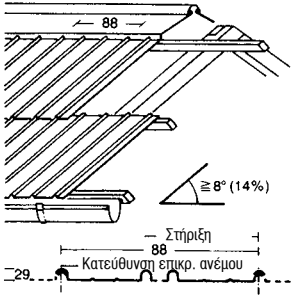
4 Δυνατότητες σύνδεσης



5 Επικάλυψη στέγης με μεταλλικό φύλλο, αλληλοκάλυψη φύλλων με εγκάρσια αναδίπλωση 0,25 kN/m<sup>2</sup>



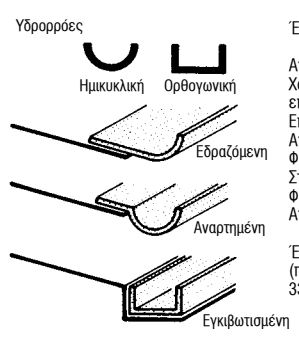
6 Ελάχιστες κλίσεις για στέγες με επικάλυψη από χαλυβιδίνα φύλλα



7 Επικάλυψη με μεταλλικές πλάκες κοίλης διατομής 0,15 kN/m<sup>2</sup>

Μήκος Πλάτος	9000 1000	7500 1000	4000 1000	Πάχος 8,0 Βάρος 19 kg/m
--------------	--------------	--------------	--------------	----------------------------

8 Μεγάλα στοιχεία επικάλυψης στεγών και τοίχων (Canaleta)



9 Μορφή και θέση της υδρορροής

Έλασμα ψευδαργύρου DIN 9721 ελαχ. 0,7 mm (Zn)  
 Αγκύρια στήριξης: Επ. φύλλο χάλυβα (St 2)  
 Χαλυβιδίνο φύλλο DIN 1541 επιψευδαργυρωμένο (St 2)  
 Επικάλυψη με μολύβι Αγκύρια στήριξης: Επ. φύλλο χάλυβα (St 2)  
 Φύλλο χαλκού DIN 1787 (Cu)  
 Στήριξη: Έλασμα χαλκού (Cu)  
 Φύλλο αλουμινίου DIN 1725 (Al)  
 Αγκύρια στήριξης: Επ. φύλλο χάλυβα (St 2)  
 Ένδειξη: (παράδειγμα: ημικυκλική αναρτημένη υδρορροή 333 Zn 0,75 mm: με αναρτήσεις 333 St Zn)

10 Υλικά

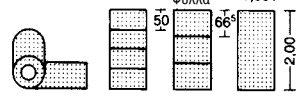
Επικαλύψεις ινοτσιμέντου γίνονται συνήθως από φύλλα κυματοειδούς διατομής που στηρίζονται σε μηκίδες (ή τειγίδες) ανά 70-145 cm για μήκη φύλλων 1,6 m ή ανά 1,15 ή 1,175 m για μήκη φύλλων 2,50 m. Η επικάλυψη των φύλλων είναι 150-200 mm → 1-2.

Επικαλύψεις με μεταλλικά φύλλα κατασκευάζονται από ψευδάργυρο, χαλκό, γαλβανισμένο χάλυβα κ.λπ. → 5-7. Διατίθεται πλήρης σειρά ειδικών στοιχείων για τα διάφορα σημεία της στέγης και ειδικά σημεία στερέωσης. Επένδυση με φύλλα χαλκού, διαστάσεις εμπορίου → 2. Ο χαλκός έχει την υψηλότερη τιμή διαρροής σε εφελκυσμό από όλα τα μέταλλα και γι' αυτό προτιμάται σε ειδικές διαμορφώσεις. Η πατίνα που παρουσιάζει στο χρόνο είναι ιδιαίτερα αρεστή. Δεν ενδείκνυται ο συνδυασμός στην κατασκευή με αλουμίνιο, τιτάνιο και επιψευδαργυρωμένο χάλυβα, ενώ θα πρέπει να αποφεύγεται οποιαδήποτε επαφή με μόλυβδο και ανοξείδωτο χάλυβα. Ο χαλκός είναι και υγρομονωτικός και ενδείκνυται για ψυχρά αεριζόμενα δώματα → σελ. 88. Φορτίο επικάλυψης (τιμές υπολογισμού σε kN ανά m<sup>2</sup> επιφάνεια στέγης). Οι επικαλύψεις ανά 1 m<sup>2</sup> κεκλιμένης επιφάνειας, χωρίς αμειβοντες, μηκίδες και εκλυστήρες. Επικάλυψη από κεραμίδια (κεραμικά ή μπετονένια). Οι τιμές ισχύουν χωρίς κονίαμα, αλλά περιλαμβανομένων των τειγίδων. Σε περίπτωση χρήσης κονιάματος προσαύξηση κατά 0,1 kN/m<sup>2</sup>.

Φολιδωτά κεραμίδια DIN 456 και αντίστοιχα στοιχεία μπετόν DIN 1016 σε απλή διάτρωση με τειγίδες (περιλαμβανομένων των τειγίδων).....	0,60
με διπλή επικάλυψη.....	0,80
Πτυχωτά κεραμίδια DIN 456.....	0,60
Πτυχωτά χονδρά κεραμίδια (γαλλικά) κατά DIN 456.....	0,55
Πτυχωτά κεραμίδια κατά DIN 1117.....	0,55
Γυριστά, κοίλα κεραμίδια DIN 456.....	0,50
Χονδρά DIN118.....	0,50
Χονδρά μεγάλα μεγέθους (έως 10 τεμάχια/m <sup>2</sup> ).....	0,50
Βυζαντινά (καλόγρους, καλόγρια) χωρίς κονίαμα 0,7 με.....	0,90
Γαλλικά επικάλυψη αλουμινίου (πάχους 0,7 mm περιλαμβανεται το πέτοωμα).....	0,25
Επικάλυψη χαλκού με διπλή αναδίπλωση (φύλλο χαλκού 0,6 mm περιλαμβανομένου του πέτωματος).....	0,30
Επικάλυψη από φύλλα συνδεδεμένα με διπλή όρθια αναδίπλωση (πάχους 0,63 mm περιλαμβανομένου του πέτωματος και τεγοχάρτη).....	0,30
Επικάλυψη με σχιστόπλακες «γερμανική» πάνω σε πέτωμα περιλαμβανομένου του πέτωματος και τεγοχάρτη με μεγάλες πλάκες (360 mm x 280 mm).....	0,50
με μικρές πλάκες (περίπου 200 mm x 150 mm).....	0,45
Επικάλυψη με σχιστόπλακες πάνω σε καθρονάρισμα με διπλή επικάλυψη.....	0,45
πάνω σε πέτωμα περιλαμβανομένου του πέτωματος και τεγοχάρτη.....	0,55
Παραδοσιακή γερμανική επικάλυψη με σχιστόπλακες πάνω σε πέτωμα και τεγοχάρτη.....	0,50
με διπλή επικάλυψη.....	0,60
Επίπεδα χονδρά στοιχεία από χάλυβα (επιψευδαργυρωμένος χάλυβας κατά DIN 59231).....	0,15
πάνω σε καθρονάρισμα (τειγίδες).....	0,30
πάνω σε πέτωμα και τεγοχάρτη.....	0,30
Κυματοειδή μεταλλικά φύλλα (επιψευδαργυρωμένο φύλλα χάλυβα κατά DIN 59231) συμπεριλαμβανομένου των στηρίξεων.....	0,25
Επικάλυψη ψευδαργύρου με τειγίδες (φύλλα ψευδαργύρου Νο 13) περιλαμβανομένου πέτωματος.....	0,30

11 Φορτία ανά 1m<sup>2</sup> κεκλιμένης στέγης (χωρίς τειγίδες, μηκίδες και αμειβοντες, αλλά με το πέτωμα). Σε περίπτωση χρήσης κονιάματος προστίθεται 0,1 kN/m<sup>2</sup>.

Μεγέθη εμπορίου	Ρολά	Φύλλα
Μήκος m	30-40	2,0
Πλάτος m, μεγ.	0,6 (0,66)	1,0
Πάχος mm	0,1-2,0	0,2-2,0
Ειδ. βάρος kg/dm <sup>3</sup>	8,93	8,93



12 Μορφές χαλκού διατίθενται στο εμπόριο για επικαλύψεις με φύλλα ή λωρίδες

Επιφάνεια στέγης για απορροή σε ημικυκλική υδρορροή m <sup>2</sup> έως 25	Διάσταση υδρορροής mm Ø	Απαιτούμενο πλάτος ελάσματος για την υδρορροή mm
από 25-40	70	200
από 40-60	80	200 (10 μέρη)
από 60-90	90	250 (8 μέρη)
από 90-125	125	285 (7 μέρη)
από 125-175	150	333 (6 μέρη)
από 175-275	180	400 (5 μέρη)
	200	500 (4 μέρη)

Οι οριζόντιες υδρορροές πρέπει να κατασκευάζονται με ελαφριά κλίση. Μεγάλες ταχύτητες απορροής εμποδίζουν την απόρραξη, την οξείδωση και τη δημιουργία πάγου. Οι στήριξεις αποτελούνται συνήθως από επιψευδαργυρωμένα επίπεδα ελάσματα πλάτους 20-50 mm και πάχους 4-6 mm.

14 Διαστάσεις κατασκευής οριζόντιων υδρορροών ανάλογα με την εξυμνηρούμενη επιφάνεια της στέγης

1/2 Κυματοειδής (σύνθετος)	1 Κυματοειδής	1 1/2 Κυματοειδής
Βαθμός στέγης απορροής/κορφαί	Ύψος διατομής	26-50 mm
έως 6 m	18-25 mm	5° (8,7%)
6-10 m	10° (17,4%)	5° (8,7%)
10-15 m	13° (22,5%)	8° (13,9%)
πάνω από 15 m	15° (25,9%)	10° (17,4%)
	17° (29,2%)	12° (20,8%)

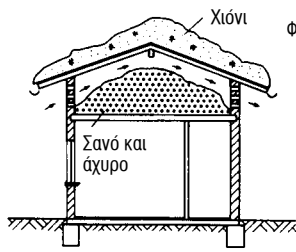
13 Πλευρική αλληλοκάλυψη φύλλων, ειδική διατομή καλύπτρα κορφαί

Επιφάνεια στέγης για απορροή σε κυκλικούς κατακόρυφους αγωγούς m <sup>2</sup> έως 20	Διάσταση κατακόρυφης υδρορροής mm Ø	Απαιτούμενο πλάτος ελάσματος για σωλήνα υδρορροής mm
από 20-50	50	167 (12 μέρη)
από 50-90	60	200 (10 μέρη)
από 90-100	70	250 (8 μέρη)
από 100-180	80	285 (7 μέρη)
από 180-250	100	333 (6 μέρη)
από 250-375	125	400 (5 μέρη)
από 375-500	150	500 (4 μέρη)
από 500-700	175	
από 700-1000	200	

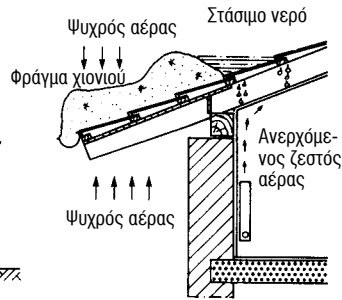
Στήριξη με δακτυλίους (αντικαρκινικούς) των οποίων η εσωτερική διάμετρος αντιστοιχεί στην εξωτερική του σωλήνα. Ελάχιστη απόσταση της κατακόρυφης υδρορροής από τον τοίχο 20 mm. Κατακόρυφη απόσταση δακτυλίου στήριξης 2,0 m.

15 Διαστάσεις κατασκευής οριζόντιων υδρορροών ανάλογα με την εξυμνηρούμενη επιφάνεια της στέγης

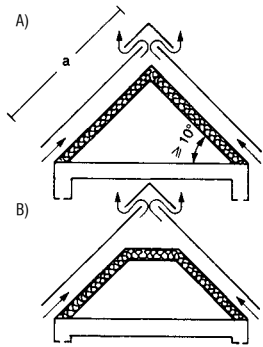
Δομικά στοιχεία



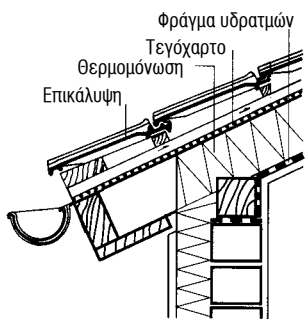
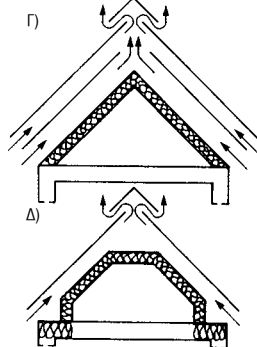
1 Τομή σε αγροικία με αποθήκη



2 Δημιουργία υγρασίας από χιόνι



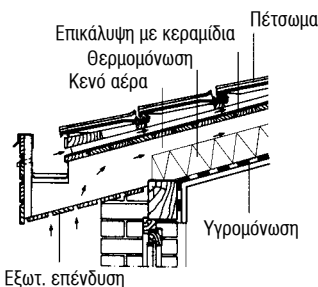
3 Σχηματικά παραδείγματα αεριζόμενων στεγών



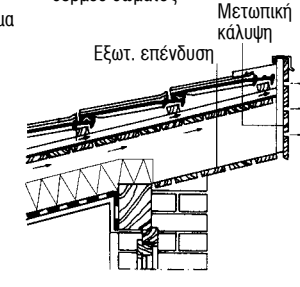
4 Σύνηθες θερμό δώμα



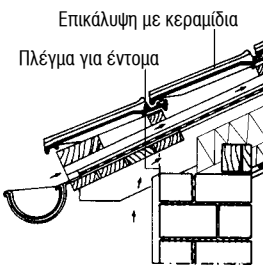
5 Μπετονένια στέγη με κατασκευή θερμού δώματος



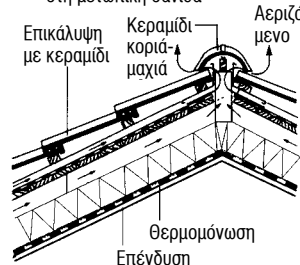
6 Αερισμός στέγης από αρμούς στο πέτωμα



7 Διπλή αεριζόμενη στέγη: εξαερισμός και των δύο διακένων από εγχοπές στη μετωπική σανίδα



8 Διαμόρφωση υδρορροής σε διπλά αεριζόμενη στέγη



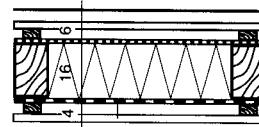
9 Διαμόρφωση κορυφής σε αεριζόμενη στέγη

**ΣΟΦΙΤΕΣ**

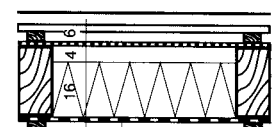
Σοφίτες στη στέγη χρησιμοποιούνται σε παλιές αγροικίες ως αποθήκη για τη σοδειά. Αυτή η αποθήκευση λειτουργούσε ταυτόχρονα ως θερμομόνωση για τους κατοικήσιμους χώρους κάτω από αυτήν → 1. Σήμερα οι χώροι κάτω από τη στέγη αξιοποιούνται για καλύτερη εκμετάλλευση του όγκου του κτιρίου με διαμόρφωση κάποιας σοφίτας. Οι σοφίτες θα πρέπει επομένως να καλύπτουν όλες τις απαιτήσεις ενός κατοικήσιμου χώρου.

**Τρόποι κατασκευής**

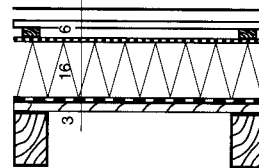
Στις θερμομονωμένες στέγες διακρίνουμε **αεριζόμενες** και **μη αεριζόμενες** κατασκευές: εκτός από την απαιτούμενη σε κάθε περίπτωση ύπαρξη αερισμού μεταξύ του πετωμάτος και της επικάλυψης, διαμορφώνεται στις αεριζόμενες στέγες ένα δεύτερο επίπεδο μεταξύ του πετωμάτος και της θερμομόνωσης για την απαγωγή των υδρατμών που προκαλούνται από τα όμβρια ύδατα ή την υγρασία της ατμόσφαιρας. Οι αεριζόμενες στέγες απαιτούν ως εκ τούτου μεγαλύτερο ύψος αμειβόντων ή πρόσθετες τεγίδες και αποδίδουν μόνο σε περίπτωση καλής κατασκευής και ύπαρξης φράγματος υδρατμών. Για τον λόγο αυτό προτιμάται ως επί το πλείστον η μη αεριζόμενη κατασκευή στέγης.



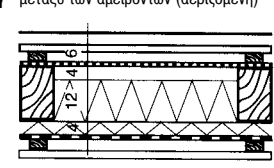
α μεταξύ των αμειβόντων (μη αεριζόμενη)



γ μεταξύ των αμειβόντων (αεριζόμενη)



β πάνω από τους αμειβόντες (μη αεριζόμενη)



δ ανάμεσα ή κάτω από τους αμειβόντες (αεριζόμενη)

10 Τοποθέτηση της μόνωσης σε οξυκρυσφες στέγες με σοφίτα.

**Συνήθης κατασκευή**

**Επικάλυψη στέγης, καθρονάρισμα** → σελ. 86-87

Μια **υδατοπερατή μεμβράνη** από συνθετικό υλικό βοηθά στην απομάκρυνση του νερού σε μορφή υδρατμών που μπορεί να έχει εισχωρήσει κάτω από την επικάλυψη της στέγης είτε από την βροχή είτε από το χιόνι.

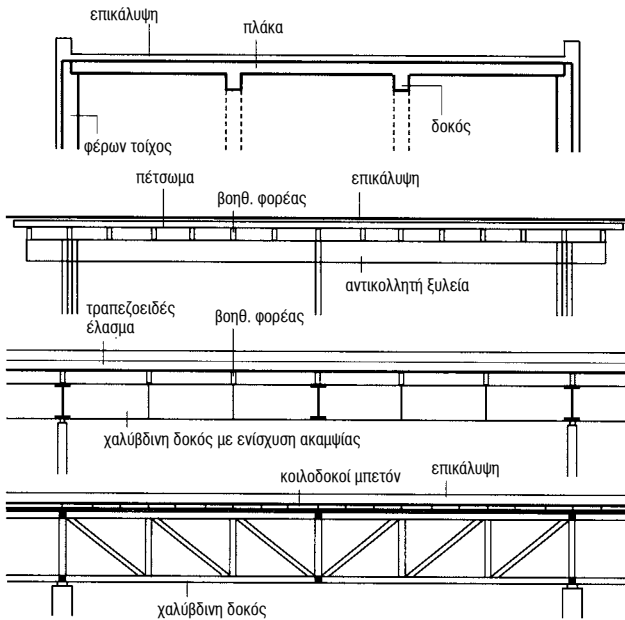
**Πέτωμα από σανίδες** επικαλυμένο από στεγανωτικό υλικό (π.χ. ασφαλτοπίλημα) θα πρέπει να προτιμάται σε περίπτωση ιδιαίτερα μεγάλης καταπόνησης για την προαναφερθείσα μεμβράνη.

**Διάκενο αερισμού** σε αεριζόμενες κατασκευές στέγης σαν πρόσθετη επιφάνεια αερισμού (π.χ. για την απομάκρυνση των υδρατμών). Οι απαιτούμενες διατομές αερισμού εξαρτώνται από την κλίση της στέγης κατά DIN 4108

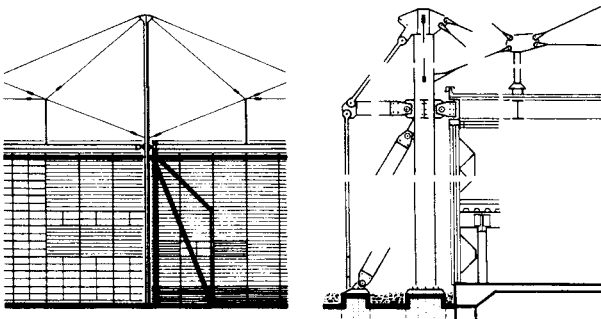
**Θερμομόνωση** γενικά με τη μορφή πετροβάμβακα ανάμεσα στους αμειβόντες ή σαν έτοιμα στοιχεία που τοποθετούνται με επικάλυψη και έχουν υγρασιότητα προς το εσωτερικό του κτιρίου και τοποθετούνται πάνω σε τεγίδες πάνω από τη φέρουσα κατασκευή της στέγης → 10.

**Φράγμα υδρατμών** κάτω από τη θερμομόνωση για την αποφυγή της δημιουργίας υγρασίας στο εσωτερικό του χώρου. Κατά την τοποθέτηση του φράγματος υδρατμών θα πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή, ώστε να αποφεύγεται οποιαδήποτε επαφή του αέρα ανάμεσα στον εσωτερικό χώρο και στην κατασκευή της στέγης. Για τον λόγο αυτό θα πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη σημασία στη διαμόρφωση των αρμών των σημείων σύνδεσης των δομικών στοιχείων και των σημείων σύνδεσης των διαφόρων στρώσεων.

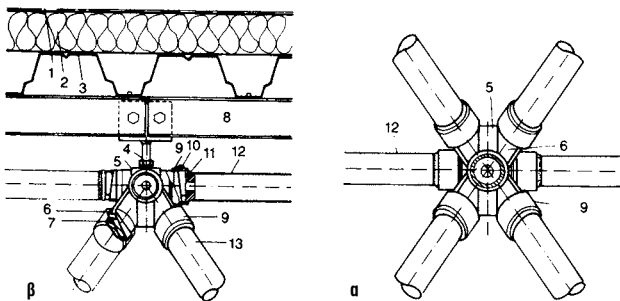
**Εσωτερική επένδυση** κατά κανόνα με γυψοσανίδες πάνω σε καθρονάρισμα (προσοχή στην αποφυγή ρωγμών).



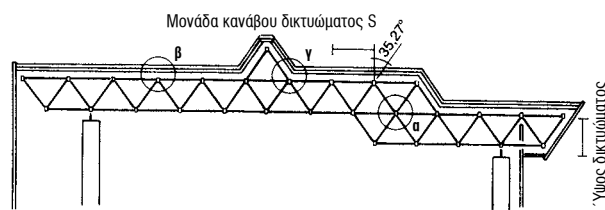
**1** Φορείς επίπεδων δωματίων: Κατασκευές με πλάκες ή δοκούς



**2** Ανητημένη κατασκευή: εργ. Fleetguard, Quimper. Αρχ.: Rogers & Συν.



**3** Τυπικοί κόμβοι (άνω και στη μέση) χωροδικτυωμάτων



- |                             |                     |                       |                             |
|-----------------------------|---------------------|-----------------------|-----------------------------|
| 1 Στεγάνωση δώματος         | 2 Μόνωση            | 3 Τραπεζοειδές ελάσμα | 4 Στήριξη                   |
| 5 Κεντρικό στοιχείο         | 6 Σφηνοειδής ατίδα  | 7 Σφήνα               | 8 Μπικίδα, δοκός            |
| 9 Δακτύλιος                 | 10 Πείρος ασφαλείας | 11 Υποδοχή σφήνας     | 12 Οριζόντια σωληνωτή δοκός |
| 13 Διαγώνια σωληνωτή ράβδος |                     |                       |                             |

**4** Παράδειγμα για μια τυχαία μορφή στέγης και λεπτομέρειες κόμβων → 3

**Δομικά στοιχεία**

Με τον όρο επίπεδα δώματα αντιλαμβανόμαστε στέγες με κλίση μικρότερη από 5%. Δώματα χωρίς καθόλου χρήση κατασκευάζονται μόνο σαν ειδικές και εξαιρετικές περιπτώσεις.

Κατά κανόνα τα επίπεδα δώματα θα πρέπει να έχουν μια **ελάχιστη κλίση 2%**. Εξαιτίας των αναπόφευκτων ανοχών και αστοχιών στην επιπεδότητα και λόγω κάμψης των κατασκευών ενδείκνυται τα επίπεδα δώματα να κατασκευάζονται με μία ελάχιστη κλίση 5% (3°).

**Κατασκευές**

Για την κατασκευή επίπεδων δωματίων υπάρχει μια πληθώρα φερόντων στοιχείων.

Γενικά διακρίνονται σε επίπεδους και γραμμικούς φορείς: επίπεδοι φορείς είναι διέριστες ή τετραέριστες πλάκες με περιμετρικές, γραμμικές ή σημειακές στηρίξεις που καταπονούνται εγκάρσια προς την επιφάνειά τους (πλάκες μπετόν, πλέγματα, χωροδικτυώματος). Ως γραμμικά στοιχεία εννοούμε φέροντα στοιχεία που τοποθετούνται παράλληλα το ένα στο άλλο (φέροντα στοιχεία σε ύψος τοίχου, δικτυωτές δοκοί, δοκοί) και συνδυάζονται μεταξύ τους σαν συμπλήρωμα των ενδιάμεσων κενών με μη φέροντα στοιχεία (π.χ. βοηθητικές δοκοί με πέτσιωμα) ή κατανομή των φορτίων της στέγης.

Και οι δυο τύποι φορέων διακρίνουν εκτός από το ειδικό κατασκευής τους ανάλογα και με την στατική τους ανάλυση:

**Πλάκες-1**

Τα επίπεδα δώματα κατασκευάζονται ως επί το πλείστον ως επίπεδες συμπαγείς πλάκες από οπλισμένο σκυρόδεμα.

Είναι πυράντοχες, ανεπηρέαστες από υγρασία και δημιουργούν μαζί με συμπαγείς τοίχους ένα στατικά σταθερό περιβλημά.

Τα μειονεκτήματά τους βρίσκονται στο μεγάλο βάρος τους και τη μικρή θερμομόνωση και ηχομόνωση.

Η κίνησή τους λόγω θερμικής διαστολής και η αντίστοιχη παραμόρφωσή τους θα πρέπει να αντιμετωπίζονται με πρόσθετες μονωτικές στρώσεις και αντίστοιχα εύκαμπτες εδράσεις και αρμούς.

**Δοκιδωτές κατασκευές → 1-2**

Οι **δοκιδωτές κατασκευές** συμπεριλαμβάνονται στους γραμμικούς φορείς. Ως φέροντα στοιχεία χρησιμοποιούνται διατομές ξύλου ή χάλυβα που υπάρχουν στο εμπόριο ή ενδεχομένως προκατασκευασμένα στοιχεία από μπετόν με ενδιάμεσα στοιχεία πλήρωσης από διάφορα υλικά. Για μεγαλύτερα ανοίγματα χρησιμοποιούνται δοκοί από ειδική ξυλεία ή χαλύβδινες δοκοί με δικτύωμα, δοκοί συνθετικής ξυλείας, κιβωτιοειδείς δοκοί από μοριοσανίδες ή ινοσανίδες, ειδικοί φορείς από προκατασκευασμένα στοιχεία σε ύψος τοίχου με λεπτά ελάσματα και πρόσθετα στοιχεία ακαμψίας.

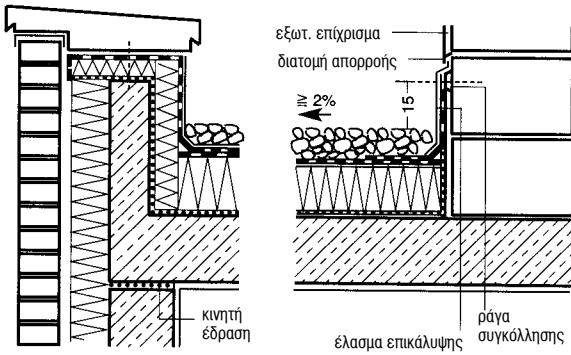
Πρόσθετες επικαλύψεις και ψευδοροφές βοηθούν στη μείωση της διατομής των φερόντων στοιχείων και επιτρέπουν τη διαμόρφωση ελαφρών και κομψών κατασκευών.

**Δικτυωτοί φορείς → 1-2**

Οι **δικτυωτοί φορείς** αποτελούνται από συνδυασμό επίπεδων στοιχείων για τη δημιουργία φορέων με αντοχή για μεγάλα ανοίγματα. Στην περίπτωση αυτή τα φέροντα στοιχεία διασταυρώνονται σ' ένα επίπεδο. Κατά κανόνα κατασκευάζονται από προκατασκευασμένα μεμονωμένα στοιχεία (π.χ. από στοιχεία μοριοσανίδων που ενώνονται με μεταλλικούς συνδέσμους ή δικτυωτές δοκοί). Οι κατασκευές αυτές ενδείκνυται ιδιαίτερα για την κάλυψη ανοιγμάτων σε βιομηχανικές αίθουσες κ.λπ. Στο βαθμό που υπάρχουν ιδιαίτερες απαιτήσεις πυροπροστασίας θα πρέπει να ληφθούν πρόσθετα μέτρα με προστασία του φερόντα οργανισμού.

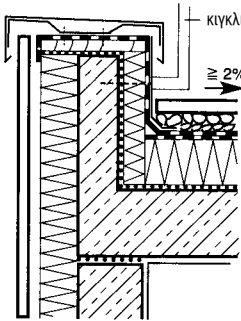
**Χωροδικτυώματα → 3-4**

Τα **χωροδικτυώματα** αποτελούν μετεξέλιξη των επίπεδων δικτυωτών φορέων. Στην περίπτωση αυτή οι χαλύβδινες δοκοί ενώνονται μεταξύ τους με σφαιρικούς συνδέσμους σε 3 διαστάσεις, έτσι ώστε να δημιουργείται ένα δικτύωμα στο χώρο, το οποίο δεν απαιτεί κανένα πρόσθετο μέτρο ακαμψίας.

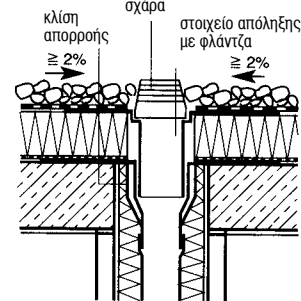


1 Σηθαίο με επικάλυψη από φυσικό λίθο

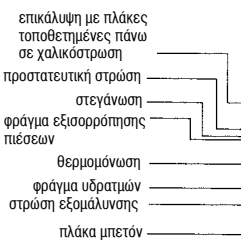
2 Λεπτομέρεια σύνδεσης τοίχου



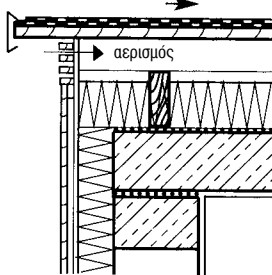
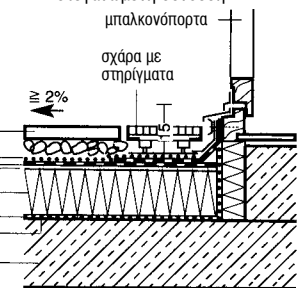
3 Λεπτομέρεια περιμέτρου στέγης (βεράντα)



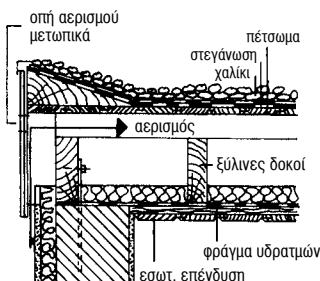
4 Λεπτομέρεια υδρορροής με στεγανωμένη σύνδεση



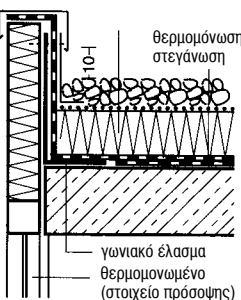
5 Βεράντα με υδρορροή



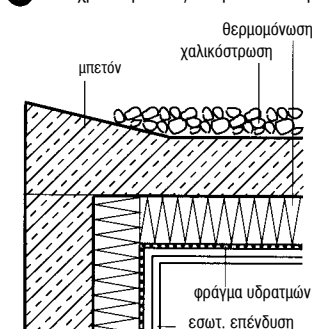
6 Ψυχρό δώμα με πλάκα μπετόν



7 Ψυχρό δώμα σε ξύλινη κατασκευή



8 Ανεστραμμένο δώμα



9 Κατασκευή από μπετόν με εσωτερική μόνωση

Τύποι

Στα επίπεδα δώματα γίνεται διάκριση (από πλευράς τύπου κατασκευής) μεταξύ δύο ειδών:

**Μη αεριζόμενα μονοκέλυφα δώματα** (θερμά δώματα), στα οποία η φέρουσα κατασκευή, το φράγμα υδρατμών, η θερμομόνωση, η στεγάνωση και οι ενδιάμεσες στρώσεις δημιουργούν ένα ενιαίο στοιχείο.

Εκτός από τη συνήθη κατασκευή → 10 μπορούν και κατασκευάζονται και με τον τύπο «**ανεστραμμένου δώματος**» → 8, (όπου η στεγάνωση και το φράγμα υδρατμών τοποθετούνται ως μία στρώση απευθείας επάνω στη φέρουσα κατασκευή και η θερμομόνωση τοποθετείται από πάνω και εξασφαλίζεται με τη διάστρωση χαλικιού πάνω απ' αυτήν) ή σαν συνδυασμός και των δυο τύπων δώματος ή με εσωτερική θερμομόνωση → 9.

Τα **αεριζόμενα** (ψυχρά δώματα) αποτελούνται από ένα διπλό κέλυφος, έτσι ώστε ανάμεσα στη στεγάνωση (και τα στοιχεία που την στηρίζουν) και τη θερμομόνωση να υπάρχει ένα διάκενο αέρα → 6-7. Το πλεονέκτημα αυτής της κατασκευής (εκτόνωση των υδρατμών) είναι αισθητό τότε μόνο, όταν υπάρχει ελεύθερος αερισμός στο εσωτερικό της κατασκευής.

**Σε αντίθετη περίπτωση η στεγάνωση λειτουργεί σαν αντίστροφο φράγμα υδρατμών και μπορεί να οδηγήσει σε υγρασίες μέσα στην πλάκα της οροφής!**



10 Συνήθης κατασκευή θερμού δώματος

Συνήθης κατασκευή (θερμό δώμα) → 10

**Χαλικόστρωση** σαν προστατευτική στρώση ( $d \geq 5$  cm) για την αποφυγή δημιουργίας φυσαλίδων, απότομων διαφορών θερμοκρασίας, καταπόνησης της στεγάνωσης, βλάβες από υπερϊώδη ακτινοβολία. Σε βεράντες και δώματα τοποθετούνται **πρόσδετα και στρώσεις** (όπως ελαστικές μεμβράνες) κάτω από αυτή την χαλικόστρωση.

**Στεγάνωση** σε τρεις στρώσεις με **επάλειψη και συγκόλληση** από δύο στρώσεις ενισχυμένου ασφαλτόπανου και ανάμεσα σ' αυτές μια στρώση ασφαλτόπανου με ίνες υάλου. Από δύο στοιχεία συγκολληόμενα με ασφαλτικό ( $d \geq 5$  mm) ή σαν ψυχρή επένδυση με μονή στρώση αλληλοκαλυπτόμενων συνθετικών φύλων (να λαμβάνονται μέτρα προστασίας από αναρρόφηση από άνεμο).

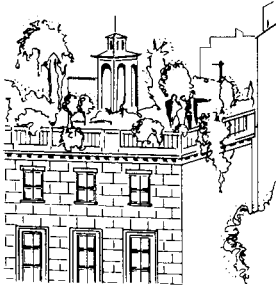
**Στρώση για εξισορρόπηση των πιέσεων** από υγρασία με τοποθέτηση διάτρητου ασφαλτόχαρτου για την αποφυγή δημιουργίας φυσαλίδων εξαιτίας της εξάρτητης ποιοίτων εργασίας στην κάτω από αυτή στρώσεις.

**Θερμομόνωση από πλάκες** (φελλός, αφρώδες υλικό, υαλοβάμβακα κ.λπ.) κατά το δυνατόν χωρίς αρμούς ή με επικάλυψη των κομματιών και πυκνή στερέωσή τους τοποθετούμενη συνήθως σε μία στρώση.

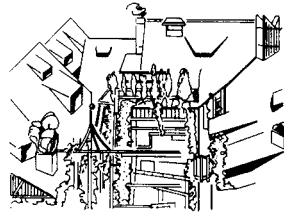
**Φράγμα υδρατμών** από ασφαλτόπανο ή ασφαλτόχαρτο ή ενδεχομένως από ασφαλτικό υλικό ενισχυμένο με ίνες υάλου ή μεταλλικά φύλλα ή συνθετικό υλικό.

**Διαχωριστική στρώση εξομάλυνσης συνήθως χαλαρά τοποθετούμενη** φέρουσα κατασκευή με κλίση → σελ. 89 εδραζόμενη με τρόπο που να αναλαμβάνονται οι διαστολές από τις θερμοκρασιακές μεταβολές (ενδεχόμενος δημιουργία αρμού ολίσθησης άμεσα φέροντα στοιχεία και διαχωρισμός της πλάκας από τους εσωτερικούς τοίχους με τοποθέτηση μιας λωρίδας styrogor κολλημένης στην πλάκα).

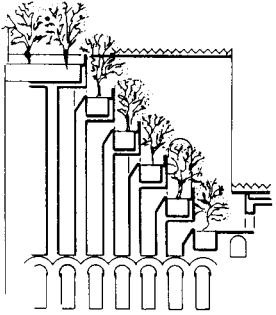




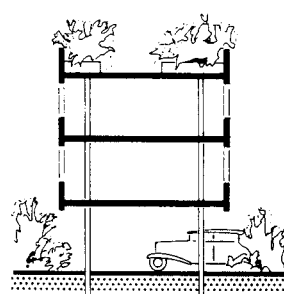
1 Roofgarden σε κτίριο διαμερισμάτων: «πρόγραμμα για μια νέα αρχιτεκτονική»



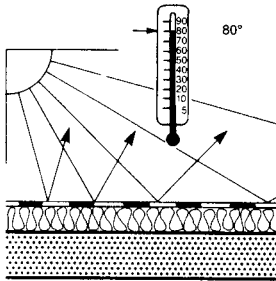
2 Φύτευση με γλάστρες σε μπαλκόνια και βεράντες



3 Οι κρεμαστές κήποι της Βαβυλώνας (6ος αιώνας π.Χ.)

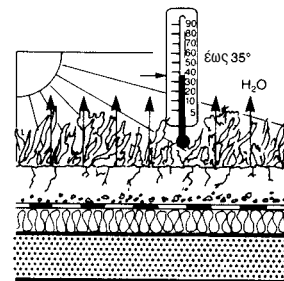


4 Χαμένες επιφάνειες πράσινου ανακτώνται εν μέρει με την φύτευση του δώματος



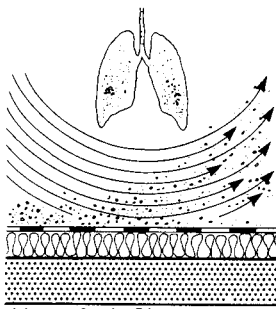
σ' ένα συμβατικό δώμα

5 Υπερθερμασμένος ξηρός αέρας της πόλης → 6



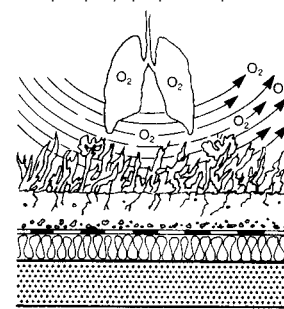
σ' ένα φυτεμένο δώμα

6 Ψυχρότερος και υγρότερος αέρας με την εξάτμιση από τα φυτά



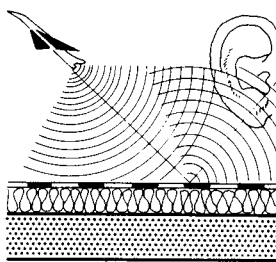
σ' ένα συνηθισμένο δώμα

7 Δημιουργία σκόνης και στροβιλισμοί → 8



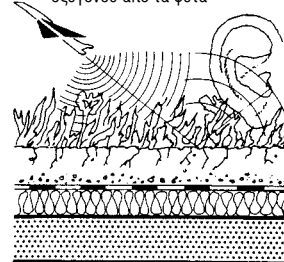
σ' ένα φυτεμένο δώμα

8 Βελτίωση της ατμόσφαιρας με φιλτράρισμα και αιχμαλώτιση της σκόνης, καθώς και παραγωγή οξυγόνου από τα φυτά



σ' ένα συνηθισμένο δώμα

9 Αντανάκλαση ήχου σε μια σκληρή επιφάνεια → 10



σ' ένα φυτεμένο δώμα

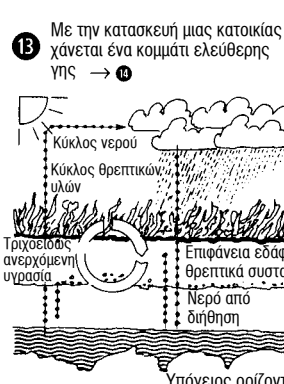
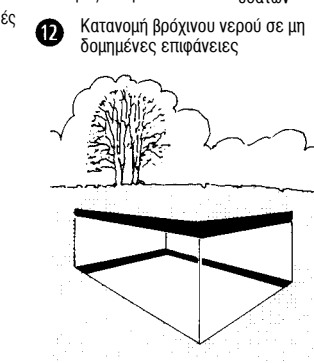
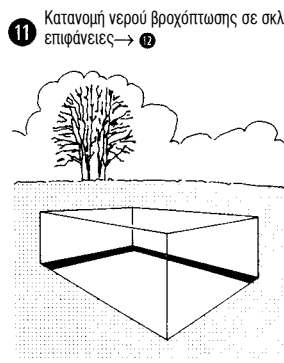
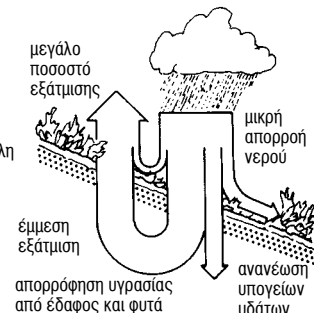
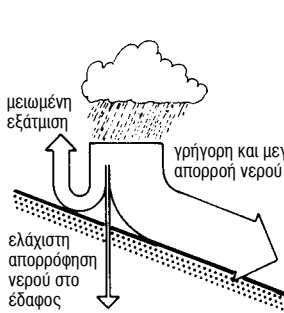
10 Απορρόφηση από μαλακή επιφάνεια των φυτών

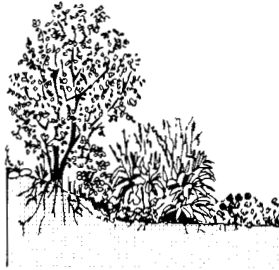
Ιστορικά στοιχεία

Φυτεμένα δώματα υπήρχαν ήδη από τον 6ο π.Χ. αιώνα στα κτίρια των Βαβυλωνίων. Στο Βερολίνο το 1890 καλύπτονταν οι αγροικίες για λόγους πυροπροστασίας με μία στρώση φυτοχώματος, πάνω στην οποία φύτευαν διάφορα φυτά. Ο Le Corbusier ξαναακάλυψε το φυτεμένο δώμα που είχε σχεδόν ξεχαστεί στον αιώνα μας.

Ιδιότητες του φυτεμένου δώματος

1. Μόνωση από το στρώμα αέρα ανάμεσα στο γρασίδι και από την στρώση χώματος με τις ρίζες, όπου δρουν μικροοργανισμοί (παράγηση θερμότητας).
2. Ηχομόνωση και αποθήκευση θερμότητας.
3. Βελτίωση του αέρα.
4. Βελτίωση του μικροκλίματος.
5. Αξιοποίηση του βρόχινου νερού τόσο στην πόλη, όσο και στην ύπαιθρο με καλύτερο τρόπο.
6. Δομοφυσικά πλεονεκτήματα.  
Η στρώση φυτών και χώματος εμποδίζει τόσο την υπερϊώδη ακτινοβολία, όσο και την μεγάλη διακύμανση της θερμοκρασίας στο κτίριο.
7. Παγίδευση σκόνης.
8. Στοιχείο διαμόρφωσης/βελτίωση της ποιότητας ζωής.
9. Ανάκτηση επιφανειών πρασίνου.

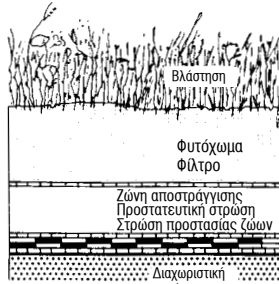




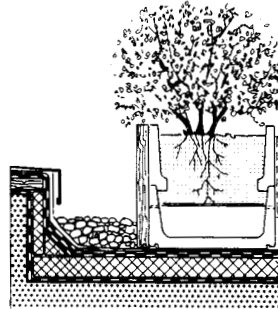
1 Πυκνή φύτευση



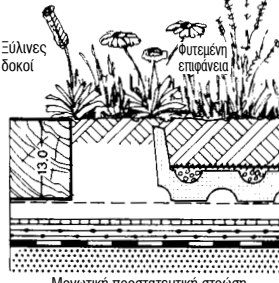
2 Εκτεταμένη φύτευση



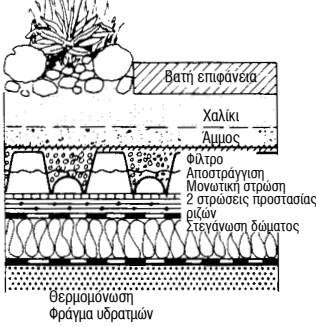
3 Σχηματική τομή φυτεμένου δώματος



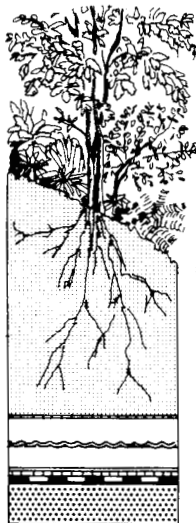
4 Ζαρτινιέρα (οριοθέτηση φυτεμένου χώρου)



5 Φύτευση δώματος με το σύστημα Zinco Floraterra



6 Φύτευση δώματος με το σύστημα Zinco-Floradrain



Ύψος βλάστησης > 250 cm  
Ύψος κατασκευής από 35 cm  
Επιφανειακό βάρος 3,7 kN/m<sup>2</sup>  
Απαιτούμενο νερό 170 l/m<sup>2</sup>  
Φυλλόχωμα - cm  
Χώμα 23 cm  
Ζώνη αποστράγγισης 12 cm  
Πότισμα χειροκίνητο ή αυτόματο

Έως 250 cm  
19–35 cm  
1,9–3,7 kN/m<sup>2</sup>  
80–170 l/m<sup>2</sup>  
– cm  
7–23 cm  
12 cm  
χειροκίνητο ή αυτόματο

5–25 cm  
14 cm  
1,4 kN/m<sup>2</sup>  
60 l/m<sup>2</sup>  
– cm  
5 cm  
9 cm  
χειροκίνητο ή αυτόματο

5–20 cm  
12 cm  
1,1 kN/m<sup>2</sup>  
45 l/m<sup>2</sup>  
1 cm  
4 cm  
7 cm  
χειροκίνητο

5–20 cm  
12 cm  
1,15 kN/m<sup>2</sup>  
30 l/m<sup>2</sup>  
– cm  
7 cm  
5 cm  
χειροκίνητο

5–10 cm  
10 cm  
0,9 kN/m<sup>2</sup>  
30 l/m<sup>2</sup>  
1 cm  
4 cm  
5 cm  
χειροκίνητο

- 1 Φυλλόχωμα
- 2 Φυτόχωμα
- 3 Φίλτρο
- 4 Ζώνη αποστράγγισης
- 5 Μembrάνη προστ. ριζών
- 6 Διαχωρ. προστ. στρώση
- 7 Στεγάνωση δώματος
- 8 Φέρουσα κατασκευή

**Κλίση στέγης**

Στις δίρριχτες στέγες η κλίση δεν πρέπει να υπερβαίνει τις 25°. Επίπεδα δώματα θα πρέπει να έχουν κλίση τουλάχιστον 2–3%.

**Φύτευση**

**Πυκνή φύτευση.** Το δώμα διαμορφώνεται σαν κήπος με επιπλέον στοιχεία διαμόρφωσης όπως πέργκολες και περιπτερα. Απαιτείται συνεχής περιποίηση και συντήρηση.

**Φυτά:** γρασίδι, θάμνοι, συστάδες φυτών, δέντρα. Εκτεταμένη φύτευση, η φύτευση έχει ένα λεπτό στρώμα εδάφους και απαιτεί ελάχιστη περιποίηση.

**Φυτά:** γρασίδι, «φύλλα», θάμνοι, συστάδες.

**Κινητό πράσινο.** Γλάστρες και ζαρτινιέρες δημιουργούν ένα φυτεμένο χώρο σε βεράντες, στηθαία και μπαλκόνια.

**Πότισμα**

**Φυσικό πότισμα από τη βροχή.** Το νερό αποθηκεύεται στη ζώνη αποστράγγισης ή στο χώμα με τις θρεπτικές ουσίες.

Όταν το αποθηκευμένο νερό στην ζώνη αποστράγγισης δεν επαρκεί ή δεν ανανεώνεται από την φυσική βροχοπτώση συμπληρώνεται μηχανικά.

**Αυτόματο πότισμα «σταγόνες».** Ένα σύστημα με λεπτούς σωλήνες ποτίζει την στρώση του χώματος ή την ζώνη αποστράγγισης εξασφαλίζοντας το νερό των φυτών σε ξηρασία.

**Αυτόματη βροχή.** Τοποθετείται πάνω από την στρώση του χώματος.

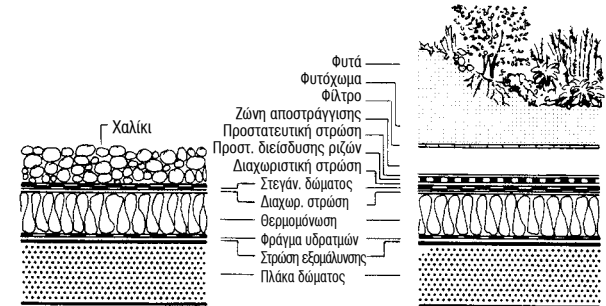
**Λίπανση**

Τα λιπάσματα μπορούν να τοποθετούνται στο χώμα ή να τροφοδοτούνται μέσω τεχνητού ποτίσματος.

Βοτανική ονομασία	Κοινό όνομα (χρώμα του άνθους)	Ύψος	Ανθοφορία
Saxifraga Aizoon	«Σαξιφράγα» (λευκό-ροζ)	5 cm	VI
Sedum Acre	Αείζων οξύφυλλο (κίτρινο)	8 cm	VI–VII
Sedum Album	Πετρόχορτο (λευκό)	8 cm	VI–VII
Sedum Album «Coral Carpet»	Λευκή ποικιλία	5 cm	VI
Sedum Album «Laeonicum»	Λευκή ποικιλία	10 cm	VI
Sedum Album «Micranthum»	Λευκή ποικιλία	5 cm	VI–VII
Sedum Album «Murale»	Λευκή ποικιλία	8 cm	VI–VII
Sedum Album «Cloroticum»	Ανοιχτόκτρινη ποικιλία	5 cm	VI–VII
Sedum Hybr.	Αμάραντο (κίτρινο)	8 cm	VI–VII
Sedum Floriferum	Ποικιλία χρυσοκίτρινη	10 cm	VIII–IX
Sedum Reflexum «Eleganr	Πετρόχορτο (κίτρινο)	12 cm	VI–VII
Sedum Sexangulare	Αείζων (κίτρινο)	5 cm	VI
Sedum «Weisse Tatra»	Ανοιχτόκτρινη ποικιλία	5 cm	VI
Sedum Spur. «Superbum»	Ποικιλία πετρόχορτου	5 cm	VI–VII
Sempervivum Arachnoideum	Αράχνη (ροζ)	6 cm	VI–VII

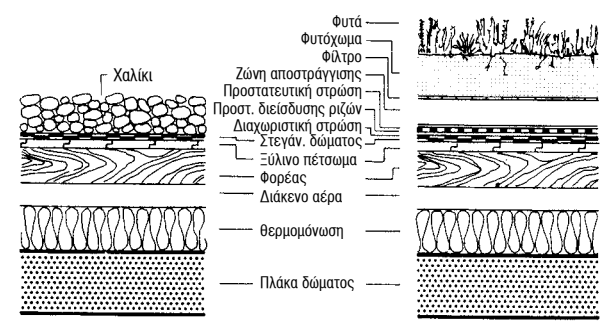
8 Προτιμώμενα είδη και ποικιλίες φυτών για φυτεμένα δώματα (εκτεταμένη φύτευση)

7 Διάφοροι τύποι φύτευσης δώματος



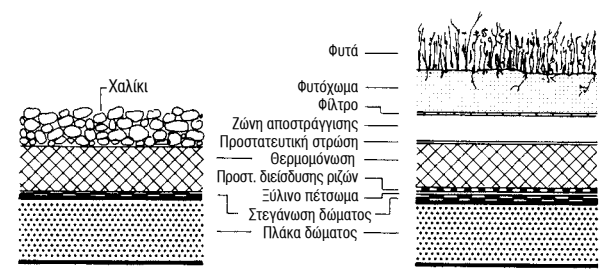
**1** Θερμό δώμα →

**2** Θερμό δώμα με φύτευση



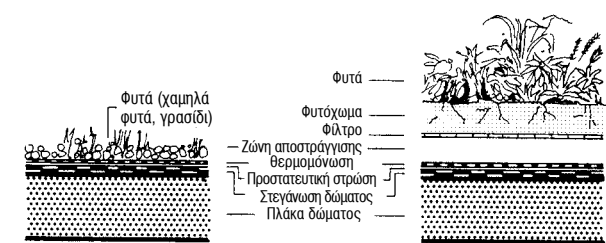
**3** Ψυχρό δώμα →

**4** Ψυχρό δώμα με φύτευση

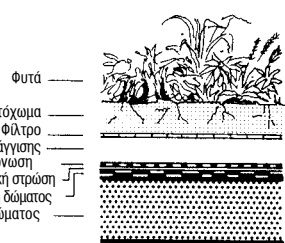


**5** Ανάστροφο δώμα →

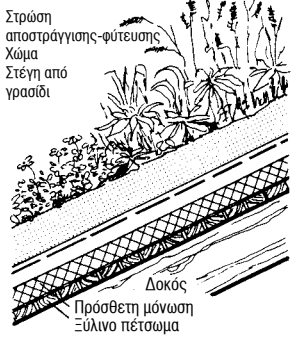
**6** Ανάστροφο δώμα με φύτευση



**7** Φύτευση δώματος εκ των υστέρων με ελάχιστη παρέμβαση



**8** Φύτευση δώματος εκ των υστέρων (στο βαθμό που είναι κατασκευαστικά και στατικά δυνατή)



**9** Φύτευση κεκλιμένης στέγης



**10** Φύτευση στέγης με μεγάλη κλίση

**Κατασκευή**

**Στρώση φυτοχώματος.** Χρησιμοποιείται ανάμιξη με διογκωμένη άργιλο που προσφέρει: σταθερότητα δομής, αερισμό του εδάφους, αποθήκευση νερού και δυνατότητα οργάνωσης της φύτευσης. Λειτουργίες: Αποθήκευση θρεπτικών ουσιών, χημικές αντιδράσεις εδάφους (τιμή PH), αερισμός, αποθήκευση νερού.

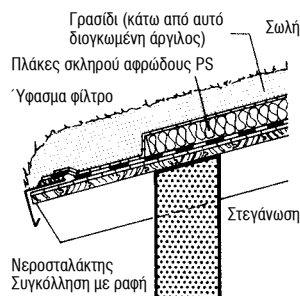
**Φίλτρα.** Εμποδίζει τη διέλευση χώματος και τη δημιουργία λάσπης στο χώρο της στρώσης αποστράγγισης.

**Ζώνη αποστράγγισης.** Εμποδίζει την υπερβολική παροχή νερού στα φυτά. Υλικά: Ινοειδή πλέγματα, πιλήματα από αφρώδη υλικά, συνθετικές πλάκες, προστατευτικά υλικά.

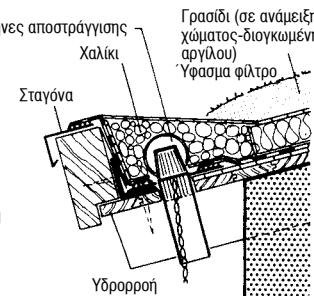
**Προστατευτική στρώση:** Αποσκοπεί στην αποφυγή σημειακών φορτίσεων κατά την κατασκευή.

**Στρώση προστασίας από διεύδυση ριζών.** Οι ρίζες συγκρατώνται με διάφορες συνθετικές μεμβράνες (PVC/ECB και EPDM) από την διεύδυση στην φέρουσα κατασκευή.

**Διαχωριστική στρώση.** Χωρίζει την φέρουσα κατασκευή από την φύτευση. Τα παραδείγματα → **1** - **3** δείχνουν συνήθεις κατασκευές σε επίπεδα δώματα σε σύγκριση με τα αντίστοιχα φυτεμένα. Πριν από την φύτευση θα πρέπει να ελέγχεται η καλή κατάσταση του δώματος και η σωστή λειτουργία των διαφόρων στρώσεων. Τα παρακάτω σημεία θα πρέπει να προσέχονται ιδιαίτερα: Κατασκευή των στρώσεων (κατάσταση), διαμόρφωση ρύσεων, ανωμαλίες στην πλάκα και ανοχή της, στεγανότητα (φυσαλίδες, ρωγμές), αρμοί διαστολής, περιμετρικές συνδέσεις με άλλα δομικά στοιχεία, σημεία διακοπής (φωταγωγοί, κουπόλες φωτισμού, υδρορροές), σημεία απορροής. Ακόμα και κεκλιμένες στέγες μπορούν να φυτευτούν. Η κεκλιμένη στέγη → **9** → **12** θέτει ωστόσο συγκεκριμένες κατασκευαστικές απαιτήσεις ως προϋπόθεση (κίνδυνος ολίσθησης, ξήρανσης).



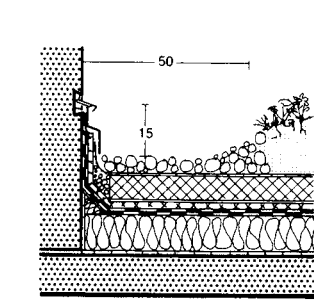
**11** Λεπτομέρεια παρυφής κεκλιμένη στέγη



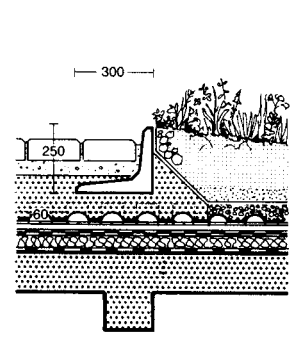
**12** Λεπτομέρεια παρυφής →



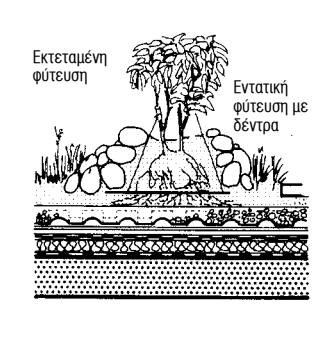
**13** Φρεάτιο ελέγχου απορροής



**14** Σύνδεση σε τοίχο με στεγανωτικές λουριδές



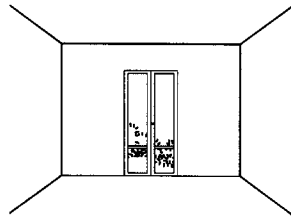
**15** Μετάβαση από χώρο κυκλοφορίας οχημάτων σε εντατική φύτευση δώματος



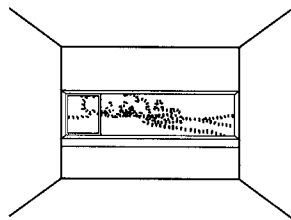
**16** Μετάβαση από βατό δώμα σε εκτεταμένη φύτευση

**ΔΙΑΤΑΞΗ ΑΝΟΙΓΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΣ ΧΩΡΟΣ**

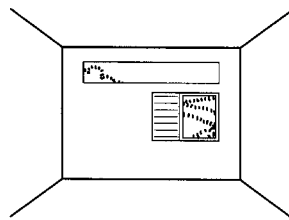
**Δομικά  
στοιχεία**



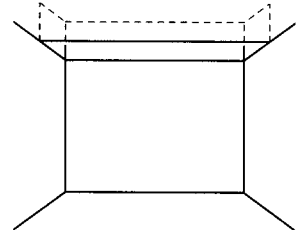
**1** Κατακόρυφο παράθυρο μέχρι το δάπεδο με πλευρικά τοποθετούμενο θερμ. σώμα



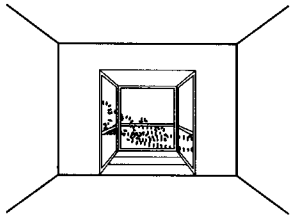
**2** Οριζόντιο παράθυρο με ανοιγόμενο τμήμα «στηθιαίο» για τοποθέτηση θερμ. σώματος



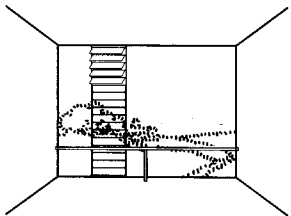
**3** Σύνθεση ανοιγμάτων ο φεγγίτης φωτίζει το χώρο ως το βάθος, το παράθυρο εξυπηρετεί τη θέα και τον αερισμό



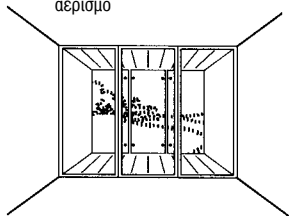
**4** Φεγγίτης για διάχυτο φως



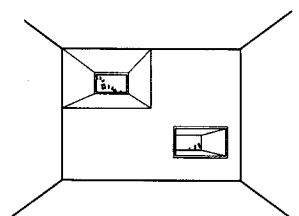
**5** Άνοιγμα με έρκερ (σέρρα)



**6** Γυάλινος τοίχος με εσωτερικό κιγκλιδώμα και μικρά ανοίγματα για τον αερισμό σε ηχομονωτικό πλαίσιο

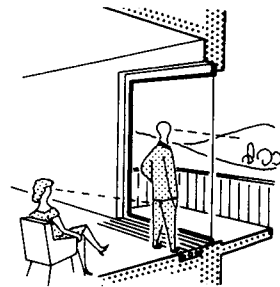


**7** Διπλό άνοιγμα με ενδιάμεσο βατό χώρο (πρόσψη σαν δεύτερο κέλυφος, λειτουργία σέρρας)

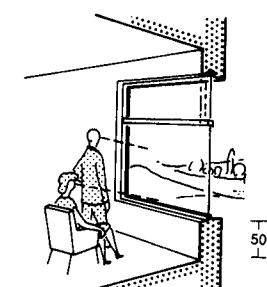


**8** Πλαστικά διαμορφωμένοι τοίχος με παράθυρα στην εσωτερική ή την εξωτερική πλευρά

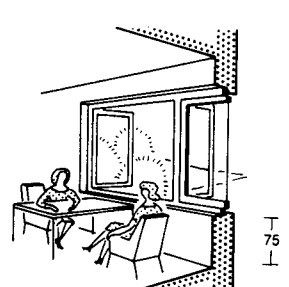
**ΘΕΣΗ ΚΑΤ' ΥΨΟΣ**



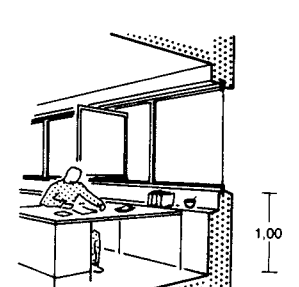
**9** Σε θέση με θέα και άνοιγμα προς εξώστη



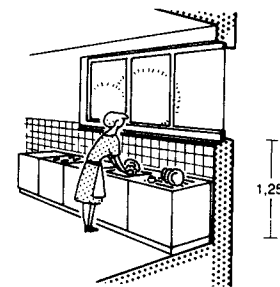
**10** Σε χώρους με θέα



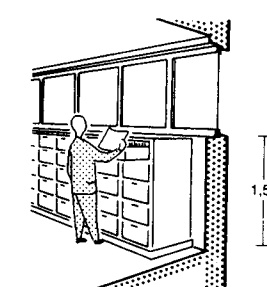
**11** Σε σύνθετες ύψος (ύψος τραπεζιού)



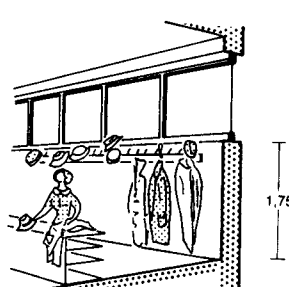
**12** Σε γραφείο



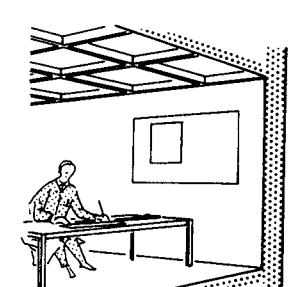
**13** Σε κουζίνα



**14** Σε γραφείο (αρχείο)

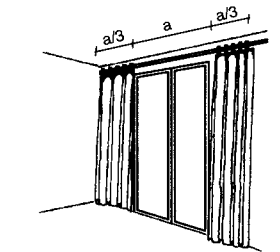


**15** Σε ιματιοθήκη

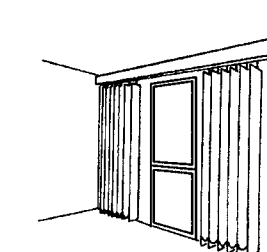


**16** Φωτισμός οροφής π.χ. σε αίθουσα σχεδίου

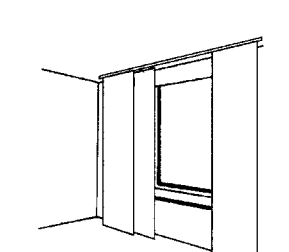
**ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΑΠΟ ΘΕΑΣΗ**



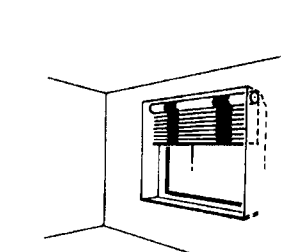
**17** Πρέπει να προβλέπεται χώρος στους τοίχους για τις κουρτίνες (και στις γωνίες)



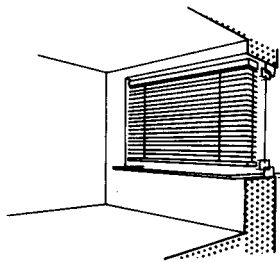
**18** Κατακόρυφα, περιστρεφόμενα στόρια



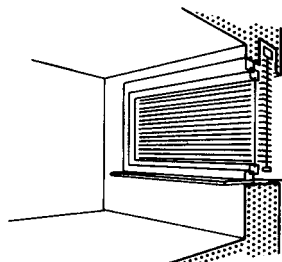
**19** Συρρέοντα στοιχεία από συνθετικό υλικό



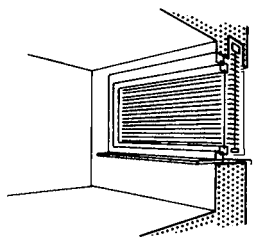
**20** Ρολά με πήχεις (στόρια)



1 Εσωτερικές περσίδες, ο ήλιος περνά το υαλοστάσιο (αντενδεικνυόμενη διάταξη)



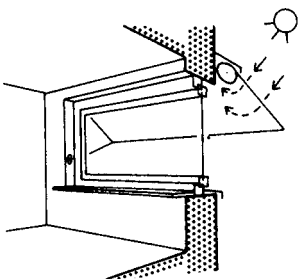
2 Εξωτερικές περσίδες



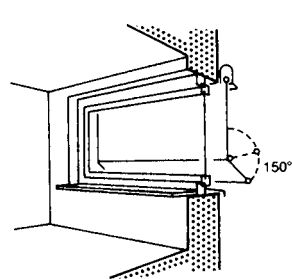
3 Εξωτερικές περσίδες με επιπλέον ανακλαστική γυάλινη επιφάνεια για ηλιοπροστασία



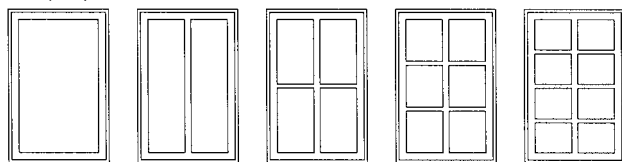
Εξωτ. τζάμι αεριζόμενο



4 Μαρκίζες και τέντες προστατεύουν από την ακτινοβολία του ήλιου και τη ζέση

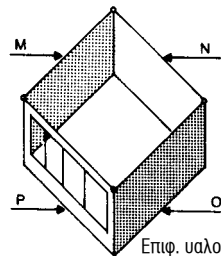


5 Ρυθμιζόμενη τέντα με μαρκίζα

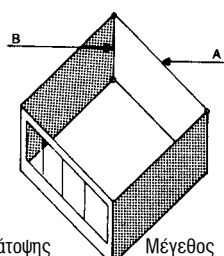


Σε 1,5m <sup>2</sup> κατασκ. ανοίγματος μένει 1m <sup>2</sup> υαλοπινάκων 66%	Σε 1,5m <sup>2</sup> κατασκ. ανοίγματος μένει 0,92 m <sup>2</sup> υαλοπινάκων 61%	Σε 1,5m <sup>2</sup> κατασκ. ανοίγματος μένει 0,89m <sup>2</sup> υαλοπινάκων 59%	Σε 1,5m <sup>2</sup> κατασκ. ανοίγματος μένει 0,87m <sup>2</sup> υαλοπινάκων 58%	Σε 1,5m <sup>2</sup> κατασκ. ανοίγματος μένει 0,84m <sup>2</sup> υαλοπινάκων 56%
---	---	--	--	--

6 Παραδείγματα καθαρής επιφάνειας φωτισμού σε διάφορους τύπους ανοιγμάτων



Επιφ. υαλοπινάκων 1/10 της κάτοψης Πλάτος ανοίγματος 1/10 (M+N+O+P)



Μέγεθος ανοίγματος ≥ 0,3 A x B

7 Ανοίγματα σε βιομηχανικό κτίριο

8 Ανοίγματα σε χώρους με ύψος ≥ 3,5 m

Το παράθυρο ως δομικό στοιχείο σ' έναν τοίχο εκτός από την συμπλήρωση του εξωτερικού κελύφους αναλαμβάνει 3 βασικές λειτουργίες ως άνοιγμα. Ρυθμίζει την ποσότητα του φυσικού φωτισμού και τον αερισμό του χώρου, καθώς και τη δυνατότητα θέας προς τα έξω, αλλά και προς το εσωτερικό του κτιρίου. Αυτές οι λειτουργίες μπορούν να αναλυθούν σε επιμέρους στοιχεία. Οπές αερισμού, ηλιοροφές ή βιτρίνες αναλαμβάνουν αντίστοιχα κάποιες από τις πιο πάνω αναφερθείσες λειτουργίες.

Για το μέγεθος και τη θέση των ανοιγμάτων θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι τοπικοί κανονισμοί, καθώς και οι προδιαγραφές για φυσικό φωτισμό των χώρων, αλλά κυρίως συγκεκριμένες αρχιτεκτονικές επιλογές. Τα παράθυρα αποτελούν σημαντικό στοιχείο διαμόρφωσης της όψης. Σημαντικοί παράγοντες είναι η θέση στον τοίχο: παράθυρα που βρίσκονται στην εσωτερική πλευρά του τοίχου τονίζουν το πάχος του, παράθυρα που τοποθετούνται στην εξωτερική πλευρά δημιουργούν την αίσθηση μιας ενιαίας επιφάνειας στο εξωτερικό περίβλημα. Οι αναλογίες πλάτους και ύψους, ο τρόπος κατασκευής του υαλοπινάκα και του υαλοστασίου (διάφανο πλαίσιο, αριθμός φύλλων και ενδεχομένως πάχος υαλοπινάκα) και η σχέση προς τα υπόλοιπα ανοίγματα του τοίχου, αποτελούν σημαντικά στοιχεία.

Στον εσωτερικό χώρο η θέση του παραθύρου οδηγεί το φως με τέτοιο τρόπο, που να αναδεικνύει την αρχιτεκτονική του ποιότητα. Σημαντική είναι η θέση του ανοίγματος στην κάτοψη, αλλά ενδεχομένως χρειάζεται και η τοποθέτηση πετασμάτων ή και υαλοπινάκων που οδηγούν το φως σε συγκεκριμένη κατεύθυνση. Ο τρόπος ανοίγματος του παραθύρου καθορίζει τη χρηστικότητα του στοιχείου αερισμού. Τι βάθος καταλαμβάνει το φύλλο του παραθύρου κατά το άνοιγμά του μέσα στο χώρο; Η ποδιά του παραθύρου μπορεί να χρησιμοποιηθεί και σε περίπτωση που ανοίγει το παράθυρο (τα ανακλινόμενα παράθυρα δεν βοηθούν στον καλό αερισμό του χώρου & προσφέρουν μόνο μια αργή ροή του αέρα). Επιπλέον μπορούν για τα παράθυρα να τεθούν πρόσθετες προδιαγραφές για πυροπροστασία ή αντοχή για λόγους ασφάλειας και μείωση θορύβου. Κατηγορίες αντοχής βλ. σελ. 105 και 116. Αν το παράθυρο βρίσκεται σε οδευση διαφυγής θα πρέπει η καθαρή του επιφάνεια να είναι τουλάχιστον 0,9 m x 1,2 m και δεν πρέπει να είναι περισσότερο από 1,2 m ψηλότερο από το δάπεδο.

**Ανακίνηση**

Αν τα παράθυρα αντικαθίστανται από άλλα περισσότερο θερμομονωτικά θα πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στη σύνδεση με τον τοίχο. Σε τελειώς στεγανά παράθυρα υπάρχει κίνδυνος να δημιουργηθεί, σε άλλα όχι τόσο θερμομονωτικά δομικά στοιχεία, εσωτερική υγρασία και μούχλα! Σε περίπτωση αντικατάστασης για λόγους που σχετίζονται με το φωτισμό και τη διαμόρφωση της πρόσοψης δεν θα πρέπει να αλλάζουν οι καθαρές διαστάσεις των ανοιγμάτων (πλαίσιο, φύλλα και πάχος κάσας και καϊτιών → 6).

**Χώρος κατοικίας**

Η ελάχιστη απαίτηση για καθαρό χώρο ανοίγματος σε χώρους διήμερης κυμαίνεται σύμφωνα με τους τοπικούς κανονισμούς μεταξύ 1/8 και 1/10 της επιφάνειας του χώρου. Επιπλέον στοιχεία που πρέπει να λαμβάνονται στο σχεδιασμό είναι η απόσταση από έναντι ευρισκόμενα κτίρια (σκιασμός) και οι προδιαγραφές των κανονισμών θερμομόνωσης. Για βελτιστοποίηση της ενεργειακής απόδοσης μπορούν να χρησιμοποιούνται τα ίδια κριτήρια και για χώρους εργασίας.

**Χώρος εργασίας**

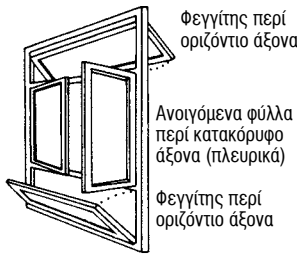
Εκτός από τα παραπάνω, για τον υπολογισμό της επιφάνειας των ανοιγμάτων, μπορούν να ληφθούν υπόψη οι εξής κανόνες: το συνολικό πλάτος όλων των ανοιγμάτων με θέα προς τα έξω πρέπει να είναι τουλάχιστον ίσο με το 1/10 του συνολικού μήκους όλων των τοίχων ενός χώρου → 7. Η δυνατότητα για θέα προσδιορίζεται στο ύψος του ματιού (ύψος ποδιάς από 85 έως 1.25m → σελ. 94 4-8)

Για χώρους εργασίας με ύψος μεγαλύτερο από 3,5m πρέπει η επιφάνεια των υαλοπινάκων να είναι τουλάχιστον ίση με το 30% της επιφάνειας των τοίχων → 8.

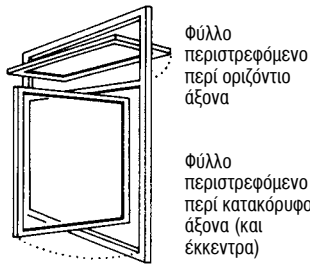
Για χώρους, που οι διαστάσεις τους αντιστοιχούν με χώρους κατοικίας ισχύει: ελάχιστο ύψος υαλοπινάκων 1,3m.

Στη βάση της λογικής για αξιοποίηση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας θα πρέπει τα παράθυρα να κατασκευάζονται κατά τρόπο τέτοιο που να εξασφαλίζεται η ελάχιστη δυνατή θερμική απώλεια και η μέγιστη δυνατή εισοδος θερμότητας και ο σχεδιασμός αυτός πρέπει να γίνει από εξειδικευμένους επιστήμονες.

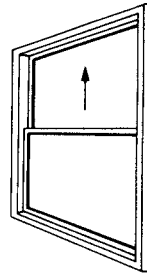
Δομικά στοιχεία



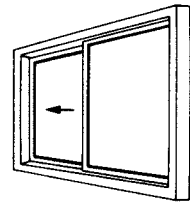
1 Ανοιγόμενα φύλλα (με μεντεσέδες) προς τα έξω και προς τα μέσα



2 Ανοιγόμενα φύλλα περιστρεφόμενα περί άξονα

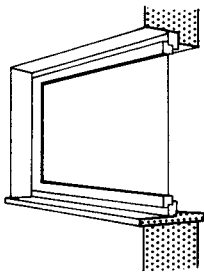


3 Κατακόρυφα συρόμενο παράθυρο

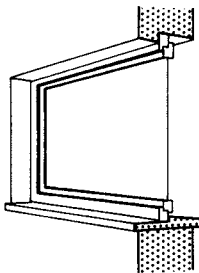


4 Οριζόντια συρόμενο παράθυρο

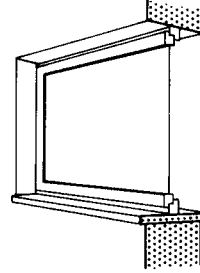
ΤΡΟΠΟΙ ΑΝΟΙΓΜΑΤΟΣ ΤΩΝ ΦΥΛΛΩΝ



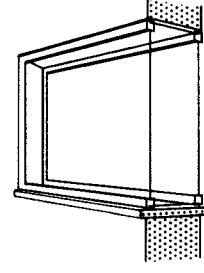
5 Άνοιγμα προς τα μέσα με κάσα σε εσοχή



6 Άνοιγμα προς τα έξω με κάσα σε εσοχή



7 Παραστάδες και πρέκι χωρίς εσοχή για κάσα



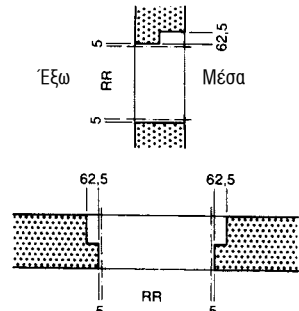
8 Ζαρντινέρα παραθύρου

Μονόφυλλα παράθυρα	Δίφυλλα παράθυρα					Τρίφυλλα παράθυρα				Τετράφυλλα παράθυρα						
	375	500	625	750	875	1000	1125	1250	1375	1500	1625	1750	1875	2000	2125	2250
375	3x3	4x3	5x3	6x3	7x3											
500	3x4	4x4	5x4	6x4	7x4	8x4										
625		4x5	5x5	7x5	8x5											
750		4x6	5x6	6x6	7x6	8x6										
875		4x7	5x7	6x7	7x7	8x7	9x7		12x7	13x7						
1000		4x8	5x8	7x8	8x8	9x8	10x8		12x8	13x8	14x8		16x8			
1125		4x9	5x9	7x9	8x9	9x9	10x9		12x9	13x9	14x9		16x9	17x9		
1250		4x10	5x10	7x10	8x10	9x10	10x10		12x10	13x10	14x10		16x10	17x10		
1375			5x11		8x11	9x11	10x11			13x11	14x11				17x11	
1500						9x12	10x12									
1625																
2000						9x16	10x16									
2125						9x17	10x17									
2250						9x18	10x18									

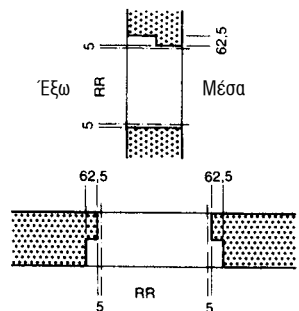
Οι αριθμοί πάνω από τα σχήματα αποτελούν χαρακτηριστικά στοιχεία για το μέγεθος. Αποτελούνται από πολλαπλάσια της βασικής μονάδας 125 mm για πλάτος και ύψος: π.χ. παράθυρο 9 x 11 = (9 x 125) x (11 x 125) = 1125 x 1375

- Υπόμνημα
- ▨ Προτιμώμενες διαστάσεις
- Διαστάσεις
- Προτιμώμενες διαστάσεις για συνεχόμενα παράθυρα
- ⊞ Προτιμώμενες διαστάσεις για πορτοπαράθυρα
- ⊠ Προτιμώμενες διαστάσεις για φεγγίτες υπογείων
- ⊡ Προτιμώμενες διαστάσεις για παράθυρα πλυντηρίων

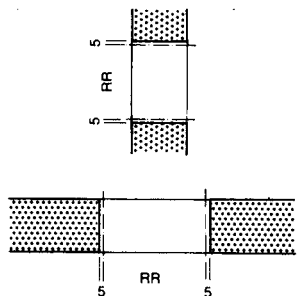
9 Κατασκευαστικές διαστάσεις ανοιγμάτων για τοποθέτηση παραθύρων DIN 18050



10 Άνοιγμα 1 (προς τα μέσα)



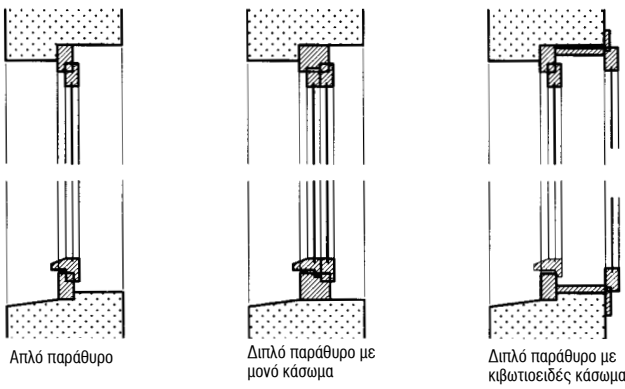
11 Άνοιγμα 2 (προς τα έξω)



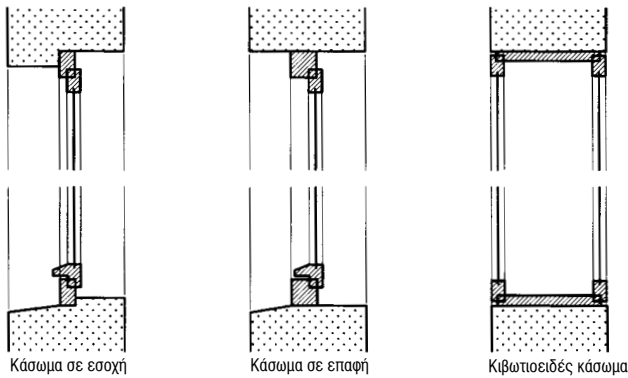
12 Άνοιγμα 3 (χωρίς εσοχή)

## ΠΑΡΑΘΥΡΑ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ

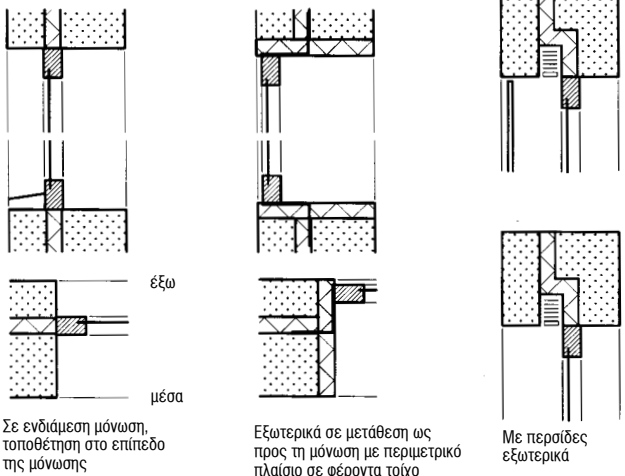
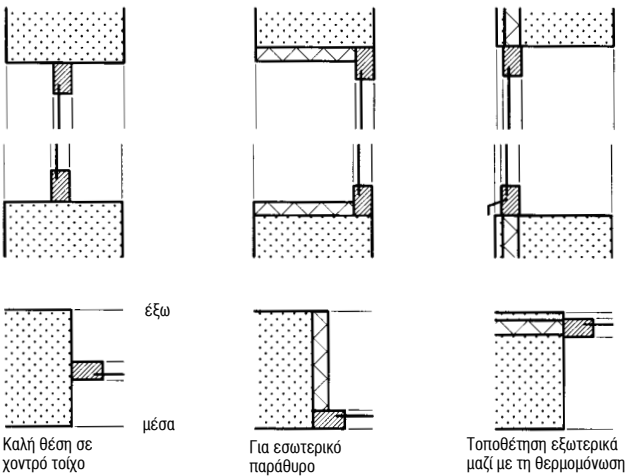
Δομικά  
στοιχεία



1 Είδη παραθύρων βάσει του τρόπου ανοίγματος



2 Είδη παραθύρων με βάση τον τύπο του κασώματος (εξωτ. Πλευρά αριστερά, εσωτερική δεξιά)



3 Θέση του ανοίγματος στον τοίχο

Η διάκριση των παραθύρων γίνεται στη βάση του τοίχου των φύλλων → 1 και τον τοίχο του κασώματος → 2. Οι μεγάλες απαιτήσεις για θερμομόνωση και ηχομόνωση στα παράθυρα καθορίζουν μια σειρά μορφών και τύπων κατασκευής. Η θέση του παραθύρου στον τοίχο είναι ένα βασικό στοιχείο διαμόρφωσης της πρόσοψης. Πρέπει να λαμβάνονται υπόψη η θέση της θερμομονωτικής στρώσης, καθώς και η απαιτούμενη ηλιοπροστασία → 3. Ένα εξωτερικό υαλοστάσιο (χωρίς κινητό φύλλο) εξυπηρετεί όπως και στις αεριζόμενες/ανηρημένες προσόψεις σαν ανεμοφράχτης για τα συστήματα σκίασης και επιτρέπει φυσικό αερισμό σε περίπτωση ισχυρών ανέμων και βροχής. Τοποθέτηση του ανοίγματος σε διαφορετικό επίπεδο από ό,τι η μόνωση θα πρέπει να αποφεύγεται, καθώς οδηγεί σε θερμογέφυρες και προβλήματα στεγανότητας. Οι επιτρεπόμενες ανοχές για τη διαμόρφωση των ανοιγμάτων προσδιορίζονται στο DIN 18201. Η απόκλιση από τις προδιαγραφές επιτρέπεται για ανοίγματα με μήκος μέχρι 3 m να φτάνει τα 12 m και για δομικά στοιχεία μέχρι 6 m τα 16 m. Τα εξωτερικά παράθυρα και πορτοπαράθυρα θερμαινόμενων χώρων θα πρέπει να κατασκευάζονται με μονωτικά κρύσταλλα ή με διπλά κρύσταλλα. Ο συντελεστής θερμοδιαπερατότητας για τα παράθυρα θα πρέπει να προσδιορίζεται σύμφωνα με τον ΕπΕV 2002 σε συνδυασμό με το συνολικό υπολογισμό της θερμομόνωσης του κτιρίου. Κατά τον υπολογισμό δεν λαμβάνονται υπόψη ενεργειακά κέρδη από την ηλιακή ακτινοβολία → σελ. 499. Σε νέες κατασκευές, αποκαταστάσεις και ανακαινίσεις σε υφιστάμενα κτίρια να χρησιμοποιούνται οι τιμές του πίνακα → 4. Επιπλέον τα παράθυρα τα πορτοπαράθυρα και οι φεγγίτες οροφής θα πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις για στεγανότητα και ανανέωση του αέρα ενός χώρου. Βλέπε πίνακα → 5.

A/A	Δομικό στοιχείο	Μέτρα σύμφωνα με	Κτίριο κατά	Κτίριο κατά
			§ 1 μερ. 1 No. 1	§ 1 μερ. 1 No. 2
			Μέγιστος συντελεστής θερμοδιαπερατότητας $U_{max}^{(1)}$ σε $W/(m^2 \cdot K)$	
2 a	Εξωτερικά παράθυρα πορτοπαράθυρα Ανοίγματα οροφής	No.2 a & 2 b	1,7 <sup>2)</sup>	2,8 <sup>2)</sup>
2 b	Υαλοστάσια	No.2 c	1,5 <sup>3)</sup>	Χωρίς απάντηση
2 c	Ανηρημένες προσόψεις	Γενικά	1,9 <sup>4)</sup>	3,0 <sup>4)</sup>
3 a	Εξωτ. παράθυρα, πορτοπαράθυρα, ανοίγματα τομής με ειδικούς υαλοπίνακες	No.2 a & b	2,0 <sup>2)</sup>	2,8 <sup>2)</sup>
3 b	Ειδικό υαλοπίνακες	No.2 c	1,6 <sup>3)</sup>	Χωρίς απάντηση
3 c	Ανηρημένες προσόψεις με ειδικούς υαλοπίνακες	No.6 εδ. 2	2,3 <sup>4)</sup>	3,0 <sup>4)</sup>

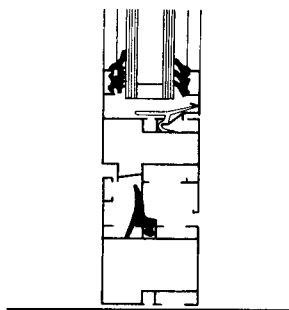
- 1) Συντελεστής θερμοπερατότητας του δομικού στοιχείου λαμβανομένου υπόψη των νέων και των υφιστάμενων στρώσεων για τον υπολογισμό των αδιαφανών στοιχείων να χρησιμοποιείται το DIN EN ISO 6946-111.
- 2) Ο συντελεστής θερμοπερατότητας του παραθύρου πρέπει να αναγράφεται στις τεχνικές προδιαγραφές του προϊόντος ή να υπολογίζεται βάση του DIN EN ISO 10077-1:2000-11.
- 3) Συντελεστής θερμοπερατότητας υαλοπίνακα: θα πρέπει να λαμβάνεται από τις προδιαγραφές του δομικού στοιχείου ή να υπολογίζεται βάση του DIN EN ISO 673:2001-1.
- 4) Συντελεστής θερμοπερατότητας της ανηρημένης πρόσοψης προσδιορίζεται με βάση τους γνωστούς κανόνες της τεχνικής.

4 Τιμές υπολογισμού των συντελεστών θερμοδιαπερατότητας για υαλοστάσια (U<sub>g</sub>) και παράθυρα (με κασώματα) (U<sub>w</sub>)

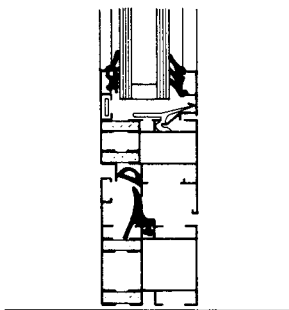
A/A	Αριθμός των πλήρων ορόφων του κτιρίου	Κατηγορία αρμών κατά DIN EN 12 207-1:2000-06
1	Έως 2	2
2	Πάνω από 2	3

5 Κατηγορίες διαπερατότητας αρμών για εξωτερικά παράθυρα, πορτοπαράθυρα και φεγγίτες οροφής

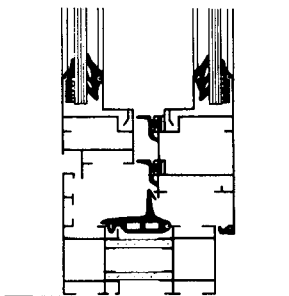




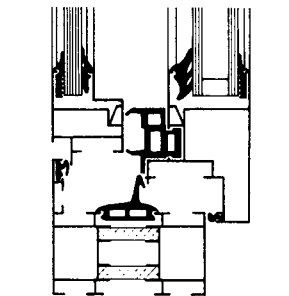
**1** Παράθυρο αλουμινίου με φύλλο στο πάχος της κάσα



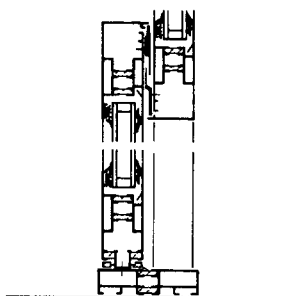
**2** Παράθυρο αλουμινίου με θερμικά διαχωρισμένες διατομές, ηχοπροστασία έως 37 dB



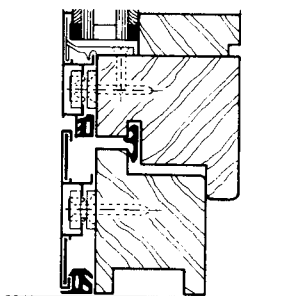
**3** Διπλό παράθυρο αλουμινίου, ενδιάμεση ηλιοπροστασία, ηχομόνωση έως 47 dB



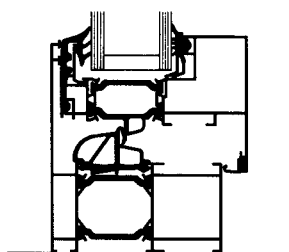
**4** Διπλό παράθυρο αλουμινίου, θερμομονωμένο, ηχομόνωση έως 47 dB



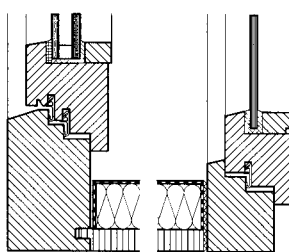
**5** Συρόμενο παράθυρο αλουμινίου, θερμομονωμένο, ηχομόνωση έως 35 dB



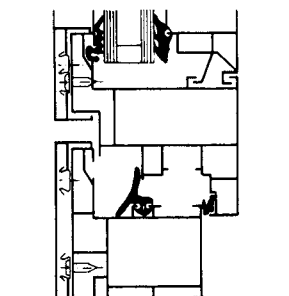
**6** Παράθυρο από ξύλο και αλουμίνιο, ηχομόνωση έως 40 dB



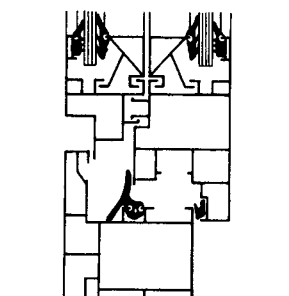
**7** Συνθετικό παράθυρο, πρόσθετο πλαίσιο αλουμινίου, ηχομόνωση έως 40 dB



**8** Ξύλινο παράθυρο



**9** Συνθετικό παράθυρο, πρόσθετο πλαίσιο αλουμινίου, ηχομόνωση έως 42 dB



**10** Συνθετικό παράθυρο με διπλά υαλοστάσια, μεταξύ των υαλοπινάκων ηλιοπροστασία, ηχομόνωση έως 45 dB

Η επιλογή για τον τρόπο κατασκευής ενός παραθύρου, το υλικό ή επιφανειακή επεξεργασία ακολουθούν τις τεχνικές και μορφολογικές επιθυμίες, στη βάση των γενικότερων απαιτήσεων για το δομικό στοιχείο, στο οποίο βρίσκονται τα παράθυρα.

Βασικά στοιχεία για την κατασκευή: Μέγεθος, μορφή, χωρισμός σε επιμέρους υαλοστάσια, τρόπος ανοίγματος, υλικό πλαίσιο και επιφανειακή επεξεργασία. Για την εξασφάλιση της στεγανότητας από ανεμόβροχο για μεγάλο χρονικό διάστημα παίζει ρόλο η διαμόρφωση της εσοχής και η τοποθέτηση της στεγάνωσης. Εντοιχισμένα στοιχεία όπως ρολά, πρεβάζια και στόμια εξαερισμού πρέπει να κατασκευάζονται με βάση τις ηχομονωτικές απαιτήσεις του ανοίγματος. Τεχνικές απαιτήσεις: στεγανότητα από ανεμόβροχο, δυνατότητα αερισμού και από τους αρμούς, θερμομόνωση, ηχομόνωση, πυροπροστασία, ασφάλεια, ανθεκτικοί σε οξεία υαλοπίνακες.

Τύπος οδού	Απόσταση παραθύρου από τον άξονα της οδού (m)	Κυκλοφοριακός φόρτος πηγές και απελευθερωτικές καταστάσεις ανά ώρα	Περ. ύψ. θυρήνου
Δευτ. οδός κατοικίας	Λ 35	Λ 10	0
Δευτ. οδός κατοικίας (δύο ρεύματα)	26 έως 35	11 έως 25	I
Συλλεκτρία οδός (δύο ρεύματα)	36 έως 100	26 έως 35	II
Επαγγελματική οδός (δύο ρεύματα)	101 έως 300	11 έως 25	III
Οδός κύριας κυκλοφορίας σε πόλη	101 έως 300	36 έως 100	IV
Βιομηχανικές περιοχές οδός κύριας κυκλοφορίας (4-6 ρεύματα)	101 έως 300	11 έως 25	V
Οδός ταχείας κυκλοφορίας και εθνικές οδοί	3000 έως 5000	36 έως 100	V

1) Όταν οι οδοί αυτές διέρχονται από βιομηχανικές περιοχές ισχύει η αμέσως επόμενη προς τα πάνω κατηγορία θυρήνου

Σχετική περιοχή ύψους θυρήνου	Μέσο ύψος εξωτερικού θυρήνου (σε dB)	Απαιτούμενο σταθμισμένο μέτρο ηχομόνωσης R <sub>w</sub> (σε dB) για παράθυρα χωρίς διαμόρφωση σε κατώκεςες
0	≤ 50	25(30)
I	51 έως 55	25(30)
II	56 έως 60	30(35)
III	61 έως 65	35(40)
IV	66 έως 70	40(45)
V	> 70	45(50)

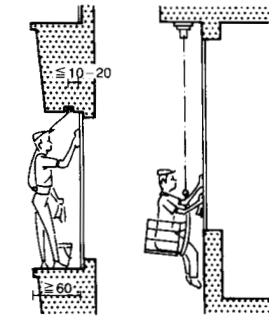
2) Οι τιμές σε παρένθεση ισχύουν για εσωτερικούς τοίχους και πρέπει να επιλέγονται και για ανοίγματα όταν αυτά καταλαμβάνουν περισσότερο από 60% της επιφάνειας των τοίχων.

**11** Ένταση θυρήνου

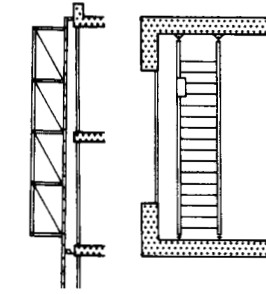
**12** Επιλογή της σωστής ηχομόνωσης

Κατηγορία ηχομόνωσης	Δείκτης ηχομόνωσης dB	Υποδείξεις για κατασκευαστικά χαρακτηριστικά παραθύρων και εγκαταστάσεις φύσεων αερισμού
6	50	Κιβωτιοειδή παράθυρα με χωριστή κάσα ιδιαίτερα στεγανή, μεγάλη απόσταση υαλοπινάκων και χρησιμοποίηση χοντρού γυαλιού.
5	45 – 49	Κιβωτιοειδή παράθυρα με ειδική στεγάνωση, μεγάλη απόσταση υαλοπινάκων και χρησιμοποίηση χοντρού γυαλιού, διπλά συμπαγή παράθυρα με ανοιγόμενα φύλλα ιδιαίτερης στεγάνωσης. Απόσταση υαλοπινάκων περίπου 100 mm και χρησιμοποίηση χοντρού γυαλιών.
4	40 – 44	Κιβωτιοειδή παράθυρα με πρόσθετη στεγάνωση και μέσου πάχους υαλοπίνακες. Διπλά παράθυρα, απόσταση υαλοπινάκων πάνω από 60 mm και χρησιμοποίηση χοντρού γυαλιού.
3	35 – 39	Κιβωτιοειδή παράθυρα χωρίς πρόσθετη στεγάνωση με μέσου πάχους υαλοπίνακες. Διπλά παράθυρα με πρόσθετη στεγάνωση, συνήθης απόσταση υαλοπινάκων και χρησιμοποίηση χοντρού γυαλιού. Μονωτικοί υαλοπίνακες σε βαριά πολλαπλή διατομή 12 mm γυαλί, σε σταθερά υαλοστάσια ή στεγανά παράθυρα.
2	30 – 34	Διπλά παράθυρα με πρόσθετη μόνωση και μέσου πάχους υαλοπίνακες. Διπλά μονωτικά τζάμια, σε σταθερά υαλοστάσια ή στεγανά παράθυρα: 6 mm κρύσταλλο σε σταθερά υαλοστάσια ή στεγανά παράθυρα.
1	25 – 29	Διπλά παράθυρα με πρόσθετη μόνωση και μέσου πάχους γυαλί. Λεπτοί μονωτικοί υαλοπίνακες σε παράθυρα χωρίς πρόσθετη στεγάνωση.
0	20 – 24	Μη στεγανά παράθυρα με απλούς ή μονωτικούς υαλοπίνακες.

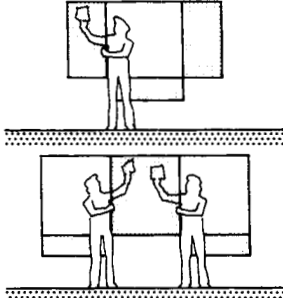
**13** Κατηγορίες ηχομόνωσης παραθύρων (Απόσταση από τις οδηγίες VDI, αρ. 2719)



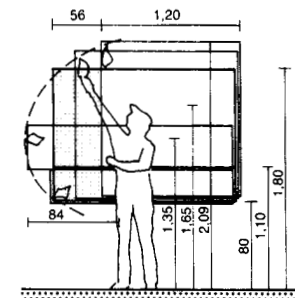
1 Ασφάλεια με καλάθο και ζώνη



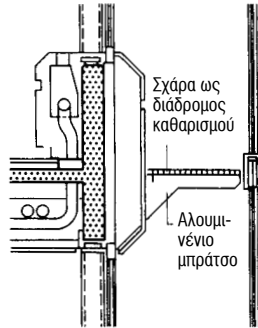
2 Παράλληλη κλίμακα ασφαλείας για 3-4 ορόφους



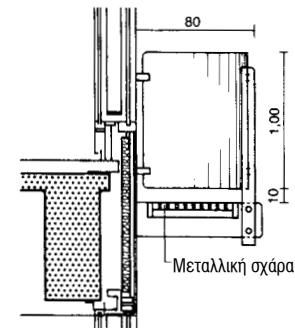
3 Καθαρισμός γειτονικών παραθύρων



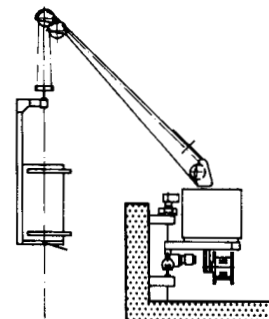
4 Θεωρητική επιφάνεια καθαρισμού



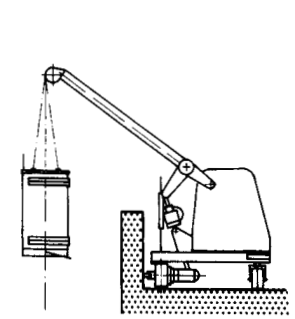
5 Διάδρομος καθαρισμού



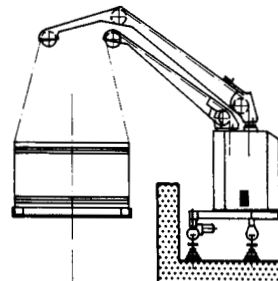
6 Μπαλκόνι καθαρισμού



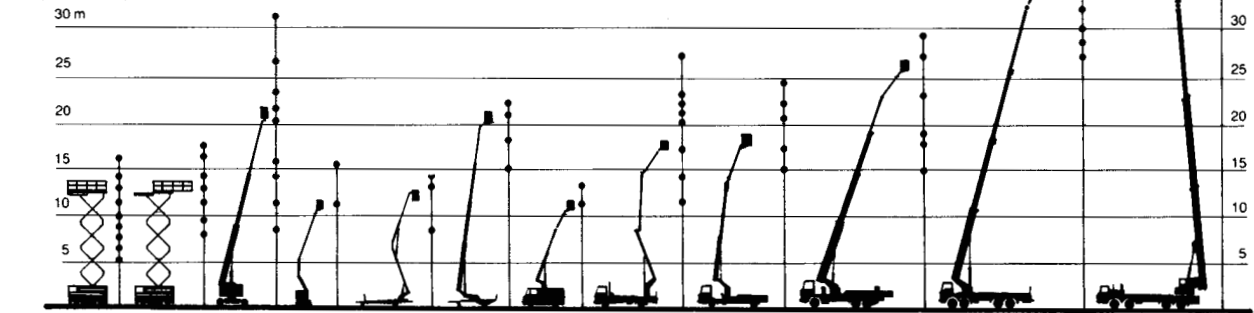
8 Ανελκυστήρας καθαρισμού όψης (για 1 άτομο)



9 Παράλληλη μετάθεση του γερανού



10 Με 2 χωριστά ρυθμιζόμενους βραχίονες ανάρτησης



11 Εξώστες εργασίας

**Ανελκυστήρες προσώπων και γερανοί**

Την ασφάλεια από πτώση εξασφαλίζουν ζώνες, που αγκυρώνονται σε οδηγούς, δίκτυα και καλάθια ασφαλείας κ.λπ. → 1

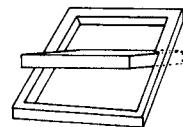
Για τον καθαρισμό ανοιγμάτων με σταθερά υαλοστάσια και προσώπων υπάρχουν διάφοροι τύποι ανελκυστήρων πρόσωσης και γερανοί → 8-11. Εξυπηρετούν για συντήρηση και ενδεχόμενες επισκευές. Εάν τοποθετηθούν εγκαίρως μπορεί να χρησιμοποιηθούν και για την εκτέλεση οικοδομικών εργασιών του κτιρίου (τοποθέτηση περσιδίων, συναρμολόγηση παραθύρων κ.λπ.). Με μικρές κατασκευαστικές αλλαγές οι ανελκυστήρες πρόσωσης και οι μικροί γερανοί μπορούν να χρησιμοποιούνται και ως μηχανισμοί διαφυγής σε περίπτωση πυρκαγιάς. Κατασκευάζονται σαν κινητές κλίμακες σε ράγες, σαν ανηρημένοι εξώστες χωρίς ράγες ή εξώστες πάνω σε ράγες που στερεώνονται στην οροφή ή στα στηθαία.

Ανεμόσκαλες τοποθετημένες σε ράγες από ελαφρά μέταλλα → 2. Πλάτος ανεμόσκαλας 724 έως 840 mm, συνολικό μήκος max 25 m, ανάλογα με τη μορφή του κτιρίου. Μέγιστο φορτίο 200 kg (2 άτομα και μηχάνημα). Μια παραλλαγή είναι η τοποθέτηση διαδρόμων συντήρησης - καθαρισμού → 5 και σταθερών εξωστών → 6.

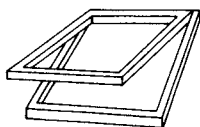
Είδος κτιρίου	Εξωτ. παράθυρα	Φεγγίτες οροφής
Γραφεία	Κάθε 3 μήνες*	κάθε 12 μήνες
Δημόσιες υπηρεσίες	2 εβδομάδες	3 μήνες
Καταστήματα	έξω κάθε εβδομάδα μέσα κάθε 2 εβδομάδες	6 μήνες
Καταστήματα (σε κεντρικές οδούς)	έξω καθημερινά μέσα κάθε εβδομάδα	3 μήνες
Νοσοκομεία	3 μήνες	6 μήνες
Σχολεία	3-4 μήνες	12 μήνες
Ξενοδοχεία	2 εβδομάδες	3 μήνες
Εργοστάσια (εργασίες ακριβείας)	4 εβδομάδες	3 μήνες
Εργοστάσια (βαρείες εργασίες)	2 μήνες	6 μήνες
Κατοικίες	4-6 εβδομάδες	

\*Τα ανοίγματα των ισόγειων ορόφων πρέπει να καθαρίζονται συχνότερα

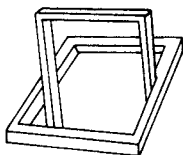
7 Συχνότητα καθαρισμού ανοιγμάτων



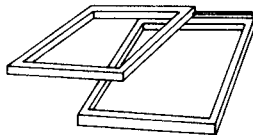
1 Περιστρεφόμενα παράθυρα



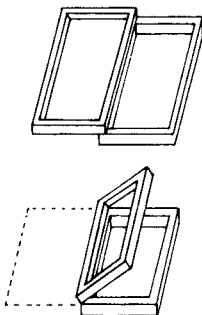
2 Παράθυρα ανοιγόμενα ή ανοιγόμενα - συρόμενα περί οριζόντιο άξονα



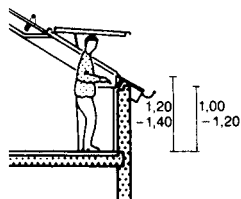
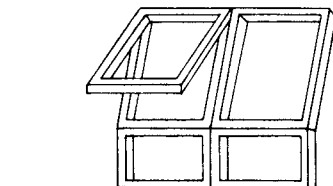
3 Συρόμενα παράθυρα



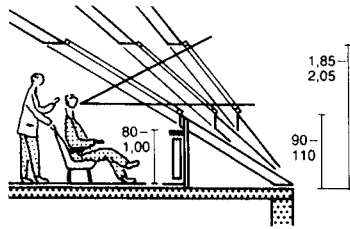
4 Ανοιγόμενος φεγγίτης με σταθερό κατακόρυφο στοιχείο



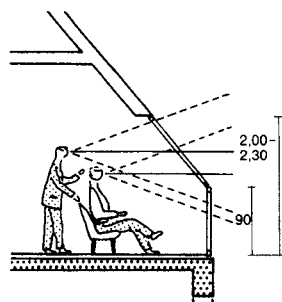
5 Διάταξη ανοιγμάτων στέγης



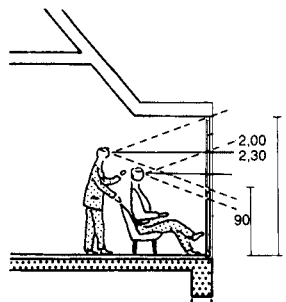
6 Σε παρυφή - τύμπανο



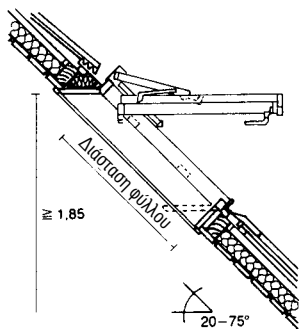
7 Με κατακόρυφο πρόσθετο άνοιγμα



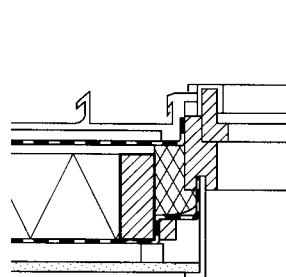
8 Εναλλακτική τοποθέτηση, κατακόρυφη τομή



9 Οριζόντια τομή



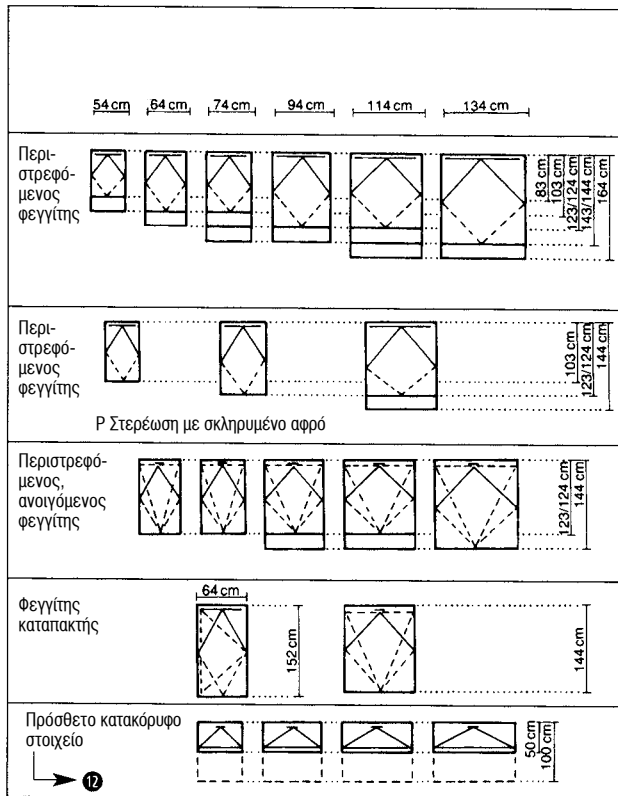
8 Εναλλακτική τοποθέτηση, κατακόρυφη τομή



9 Οριζόντια τομή

Κατά το σχεδιασμό του μεγέθους των ανοιγμάτων σημαντικό ρόλο παίζει η χρήση του χώρου και η επιδιωκόμενη ποιότητα κατοίκησης. Ο οικοδομικός κανονισμός απαιτεί για χώρους κατοικίας ελάχιστη επιφάνεια φωτισμού 1/8 της επιφάνειας του χώρου → 10.

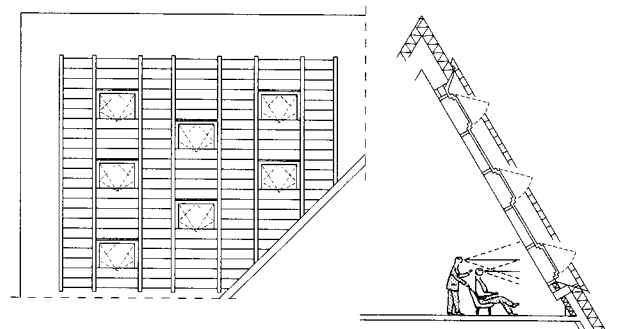
Μεγάλα παράθυρα με μεγάλες επιφάνειες υαλοπινάκων δίνουν ευχάριστη αίσθηση στους χώρους. Στους βοηθητικούς χώρους η επιφάνεια των ανοιγμάτων καθορίζεται από την απόσταση των αμειβόντων. Μεγάλα ανοίγματα σε καθημερινούς χώρους επιτυγχάνονται με την τοποθέτηση ενδιάμεσων δοκών και βοηθητικών αμειβόντων. Στις οξυκρόμφες στέγες απαιτούνται παράθυρα μικρότερου ύψους, στις μικρής κλίσης αντίθετα απαιτείται μεγαλύτερο μήκος παραθύρων. Τα ανοίγματα στις στέγες μπορούν να συνδυάζονται με τη χρησιμοποίηση κατάλληλων πλαισίων → 4, έτσι ώστε να τοποθετούνται σε σειρά ή επάλληλα.



10 Μεγέθη ανοιγμάτων

Μέγεθος ανοιγματος	54/83	54/103	64/103	74/103	74/123	74/144	144/123	114/144	134/144
Επιφ. υαλοστασίων m <sup>2</sup>	0,21	0,28	0,36	0,44	0,55	0,66	0,93	1,12	1,36
Μέγεθος χώρου m <sup>2</sup>	2	2-3	3-4	4-5	6-7	9	11	13	

11 Υπολογισμός ανοιγμάτων σε σχέση με την επιφάνεια του χώρου



12 Στέγη με ανοίγματα και εξωτερικό προστατευτικό μεταλλικό πέτασμα