

Cristian VELICU

**ELEMENTE DE
CONSTRUCȚIE**



2008

CUPRINS

CAP. I FUNDAȚII ȘI SUBSOLURI	9
I.1 FUNDAȚIILE	9
I.1.1 Alegerea sistemului de fundare	9
I.1.2 Materiale utilizate la fundații	10
I.1.3 Verificarea terenului de fundare	10
I.1.4 Stabilirea adâncimii de fundare	10
I.1.5 Fundații directe	11
I.1.5.1 Fundații directe continue	11
I.1.5.2 Materiale folosite la execuție	11
I.1.5.1.1 Fundații continue rigide	12
I.1.5.1.2 Fundații continue elastice	13
I.1.5.1.3 Fundații continue elastice sub stâlpi	13
I.1.5.1.4 Fundații radier general	14
I.1.5.3 Fundații sub pereți despărțitori	15
I.1.5.2 Fundații directe izolate	16
I.1.5.2.1 Fundații izolate rigide	16
I.1.5.2.2 Fundații izolate elastice	18
I.1.6 Fundații indirecte	19
I.1.6.1 Fundațiile pe piloți	19
I.1.6.1.1 Piloți prefabricați	20
I.1.6.1.2 Piloți turnați pe loc	21
I.1.6.2 Fundații pe chesoane	21
I.2 SUBSOLURI	23
I.2.1 Iluminarea și ventilarea subsolurilor	23
I.2.2 Soluții constructive pentru subsoluri	24
CAP. II HIDROIZOLAȚII LA FUNDAȚII ȘI SUBSOLURI	25
II.1 TIPURI DE PREZENȚĂ A APEI PENTRU CARE ESTE NECESARĂ HIDROIZOLAREA ELEMENTELOR CLĂDIRII AMPLASATE SUBTERAN	26
II.1.1. Ape fără presiune hidrostatică	26
II.1.2. Ape cu presiune hidrostatică	26
II.2 TIPURI DE HIDROIZOLAȚII	26
II.3 MATERIALE HIDROIZOLANTE	27
II.3.1 Membrane bituminoase	27
II.3.1.1 Membrane pe bază de bitum oxidat	27
II.3.1.2 Membrane pe bază de bitum aditivat	27
II.3.1.3 Straturi de armare sau suport din materiale organice	28
II.3.1.4 Straturi de armare sau suport din materiale anorganice	28
II.3.1.5 Protecția din fabricație (autoprotecția) membranelor bituminoase	29
II.3.2 Materiale hidroizolante bituminoase din mase omogene cu aplicare peliculară	29
II.3.2.1 Clasificarea după tipul compoziției	30
II.3.2.1.1 Bitumul oxidat	30
II.3.2.1.2 Masticuri bituminoase aditivate cu elastomeri sau plastomeri, cu aplicare la rece sau la cald cu diverse vâscozități	30
II.3.2.2 Clasificarea după modul de aplicare	30
II.3.3 Membrane polimerice	31
II.4 DOMENIUL DE UTILIZARE A HIDROIZOLAȚIILOR	32
II.5 HIDROIZOLAREA ÎMPOTRIVA APELOR FĂRĂ PRESIUNE HIDROSTATICĂ	34
II.6 HIDROIZOLAȚII ÎMPOTRIVA APELOR CU PRESIUNE HIDROSTATICĂ	37

CAP. III PEREȚI	41
III.1 FUNCȚIUNILE ȘI CLASIFICAREA PEREȚILOR	41
III.2 CONDIȚIILE PEREȚILOR	42
III.3 PEREȚI DIN PĂMÂNT ARGILOS	43
III.4 PEREȚI DIN ZIDĂRIE DE PIATRĂ NATURALĂ	44
III.5 PEREȚI DIN ZIDĂRIE DE CĂRĂMIDĂ DIN ARGILA ARSĂ	45
III.5.1 Alcătuirea zidărilor	45
III.5.1.1 Sisteme de legătură	46
III.5.1.2 Tipuri de pereți	46
III.6 PEREȚI DIN ZIDĂRII CU BLOCURI MICI	47
III.6.1 Tipuri de blocuri mici	47
III.7 PEREȚI DIN BLOCURI MARI PREFABRICATE	49
III.8 PEREȚI DIN PANOURI MARI PREFABRICATE	50
III.8.1 Îmbinarea panourilor mari prefabricate	51
III.9 PEREȚI DIN BETON ARMAT MONOLIT	53
III.10 PEREȚI UȘORI	54
III.10.1 Pereți exteriori	55
III.10.1.1 Pereții cortină	55
III.10.1.2 Panouri de fațadă	55
III.10.1.3 Structura pereților ușori de fațadă	57
III.10.2 Pereți despărțitori ușori	63
III.11 ELEMENTE AUXILIARE LA PEREȚI	63
III.11.1 Socluri	64
III.11.2 Cornișe	65
III.11.3 Centuri	66
III.11.4 Elementele golurilor din pereți	67
III.11.4.1 Buiandrugii	70
III.11.4.2 Solbancurile	72
III.11.4.3 Ancadramentele	72
III.11.4.4 Paramente	78
III.11.4.5 Rosturi	79
III.11.4.5.1 Rosturi de separație	79
III.11.4.5.1.1 Rosturi de dilatație și contracție	81
III.11.4.5.1.2 Rosturile de tasare	82
III.11.4.5.1.3 Rosturile antiseismice	82
III.11.4.5.1.4 Recomandări generale pentru alcătuirea rosturilor de separație	83
III.11.4.5.2 Rosturi de continuitate	83
III.11.4.5.2.1 Rosturi de continuitate rigide	83
III.11.4.5.2.2 Rosturi de continuitate deformabile	85
CAP. IV PLANȘEE	85
IV.1 CLASIFICAREA PLANȘEELOR	86
IV.2 PLANȘEE DIN LEMN	91
IV.3 PLANȘEE CU BOLȚI DIN ZIDĂRIE	91
IV.4 PLANȘEE METALICE	94
IV.5 PLANȘEE DIN BETON ARMAT	94
IV.5.1 Planșee din beton armat monolit	97
IV.5.2 Planșee din elemente prefabricate din beton armat	97
IV.5.2.1 Planșee cu grinzi dispuse alăturat	98
IV.5.2.2 Planșee cu grinzi și corpuri de umplură	99
IV.5.2.3 Planșeele din fâșii prefabricate	99
IV.5.2.4 Planșee din elemente plane mari	100

CAP. V SCĂRI	103
V.1 CLASIFICAREA SCĂRILOR	103
V.2 ELEMENTELE SCĂRILOR	105
V.3 CARACTERISTICILE GEOMETRICE ALE SCĂRILOR	107
V.4 SISTEME PORTANTE PENTRU SCĂRI	108
V.5 SCĂRI DIN LEMN	110
V.6 SCĂRI METALICE	110
V.7 SCĂRI DIN BETON ARMAT	111
V.7.1 Scări din beton armat monolit	111
V.7.2 Scări din elemente prefabricate din beton armat	113
CAP.VI ACOPERIȘURI	115
VI.1 ALCĂTUIREA GENERALĂ A ACOPERIȘURILOR	118
VI.2 CLASIFICAREA ACOPERIȘURILOR	118
VI.3 FORMA ACOPERIȘURILOR	118
VI.3.1 Acoperișuri cu suprafețe plane înclinate	118
VI.3.2 Acoperișuri cu suprafețe curbe	120
VI.4 STRUCTURI DE REZISTENȚĂ LA ACOPERIȘURI	121
VI.4.1 Șarpante din lemn	121
VI.4.1.1 Șarpantele pe scaune	121
VI.4.1.2 Șarpante cu ferme din lemn	124
VI.4.1.3 Șarpantele din grinzi cu inimă plină	124
VI.4.2 Șarpante metalice	125
VI.4.3 Acoperișuri din beton armat	125
VI.4.3.1 Acoperișuri din beton armat monolit	125
VI.4.3.2 Acoperișuri din elemente prefabricate de beton armat	126
VI.4.4 Acoperișuri terasă	127
VI.5 ACOPERIȘURI RECI	129
VI.5.1 Alcătuirea acoperișurilor reci	129
VI.5.2 Comportarea higrotermică a acoperișurilor reci ventilate	130
VI.5.3 Structura acoperișurilor reci	130
VI.5.4 Orificiile de admisie și evacuare a aerului	131
VI.5.5 Înelitori la acoperișuri reci	132
VI.5.5.1 Înelitori de paie și stuf	133
VI.5.5.2 Înelitori din lemn	133
VI.5.5.3 Înelitori din carton asfaltat	136
VI.5.5.4 Înelitori ceramice	136
VI.5.5.5 Înelitori din azbociment	138
VI.5.5.6 Înelitori din sticlă	141
VI.5.5.7 Înelitori din tablă	141
VI.5.5.8 Înelitori din material plastic	146
VI.5.5.9 Înelitori din piatră	146
VI.6 ACOPERIȘURI CALDE	148
VI.6.1 Acoperișuri calde neventilate	148
VI.6.1.1 Alcătuirea acoperișurilor calde neventilate	148
VI.6.1.2 Comportarea acoperișurilor calde neventilate	148
VI.6.1.3 Stratul de pantă	149
VI.6.1.4 Bariera de vapori	151
VI.6.1.5 Izolația termică	152
VI.6.1.6 Suportul hidroizolației	152
VI.6.1.7 Stratul de difuzie a vaporilor	153
VI.6.1.8 Izolația hidrofugă	154
VI.6.1.9 Stratul de protecție a hidroizolației	158

VI.6.1.10 Acoperișuri cu praf hidrofob	158
VI.6.1.11 Acoperișuri ușoare	159
VI.6.2 Acoperișuri calde ventilate	159
CAP.VII ELEMENTE ȘI LUCRĂRI DE FINISAJ	161
VII.1 PARDOSELI	161
VII.1.1 Condițiile pardoselilor	161
VII.1.2 Clasificarea pardoselilor	161
VII.1.3 Pardoseli din lemn	162
VII.1.3.1 Dușumelele	162
VII.1.3.2 Pardoseli din parchet	163
VII.1.3.3 Pardoseli din plăci fibrolemnoase	165
VII.1.3.4 Pardoseli din calupuri și paneele de lemn	165
VII.1.3.5 Pardoseli din piatră naturală	165
VII.1.3.6 Pardoseli din piatră artificială	166
VII.1.3.7 Pardoseli din materiale bituminoase	168
VII.1.3.8 Pardoseli din polimeri	169
VII.1.3.9 Pardoseli din linoleum	169
VII.1.3.10 Pardoseli din mochete	170
VII.2 TENCUIELI	170
VII.2.1 Clasificarea tencuielilor	170
VII.2.2 Tencuieli obișnuite	171
VII.2.3 Tencuieli decorative	171
VII.2.4 Tencuieli umede	172
VII.2.4.1 Alcătuirea tencuielilor umede	172
VII.2.4.2 Mortare pentru tencuieli umede	172
VII.2.5 Tencuieli uscate	173
VII.3 FERESTRE ȘI UȘI	174
VII.3.1 Condiții de funcționalitate ale ferestrelor	175
VII.3.2 Clasificarea ferestrelor	176
VII.3.3 Materiale utilizate la realizarea tâmplăriei	179
VII.3.4 Alcătuirea ferestrelor	180
VII.3.4.1 Ferestre din lemn	180
VII.3.4.2 Ferestre metalice	181
VII.3.4.3 Fereastra finlandeză	182
VII.3.4.4 Montarea ferestrelor	183
VII.3.4.5 Obloane și jaluzele	185
VII.3.5 Clasificarea ușilor	186
VII.3.6 Condiții de funcționalitate ale ușilor	188
VII.3.7 Alcătuirea ușilor	189
VII.3.7.1 Ușile metalice	190
VII.4 SPOIELI, ZUGRĂVELI, VOPSITORII, PICTURĂ, TAPETE	191
VII.4.1 Condiții de funcționalitate	191
VII.4.2 Materiale utilizate la lucrările de zugrăveli și vopsitorii	191
VII.4.3 Văruieli și zugrăveli	193
VII.4.3.1 Văruieli	193
VII.4.3.2 Zugrăveli simple	193
VII.4.3.3 Zugrăveli cu modele (tapetate)	193
VII.4.3.4 Calcio-vecchio	193
VII.4.4 Vopsitorii de ulei	194
VII.4.5 Zugrăveli și vopsitorii din polimeri	194
VII.4.6 Pictura monumentală	195
VII.4.7 Tapete	195
BIBLIOGRAFIE	197

CAP. I FUNDAȚII ȘI SUBSOLURI

În alcătuirea clădirilor se pot distinge două părți principale:

- **suprastructura** care cuprinde parterul, etajele și acoperișul;
- **infrastructura** care cuprinde subsolul construit, fundațiile și unele lucrări de protecție.

I.1 FUNDAȚIILE sunt elemente de construcție care fac parte din structura de rezistență a clădirilor, având rolul de a prelua sarcinile transmise de elementele suprastructurii (pereți, stâlpi etc.) și de a le repartiza terenului.

I.1.1 Alegerea sistemului de fundare. La stabilirea terenului de fundare trebuie avute în vedere;

- **caracteristicile terenului de fundare din zona de amplasare** (relief, stratificație, stabilitate, proprietăți fizico-mecanice și chimice), prezența apei la suprafață și în adâncime, gradul de seismicitate al zonei, existența unor construcții mai vechi;
- **caracteristicile clădirii** privind mărimea și distribuția încărcărilor impusă de destinație și structura de rezistență a construcției;
- **conlucrarea suprastructură-infrastructură-teren** în eventualitatea unor tasări neuniforme.

Prin proiectare se urmărește ca în terenul de fundare și în structura de rezistență a clădirii să nu se atingă starea limită a capacității portante și nici starea limită de deformare.

După modul cum se îndeplinește condiția ca eforturile de compresiune și cele tangențiale în teren să nu depășească valorile admisibile, fundațiile pot fi **directe**, la care se recurge aproape exclusiv la o suprafață mărită de rezemare pe teren (tălpi, radiere) sau **indirecte** (piloți) la care se creează și o suprafață laterală mare de transmisie a încărcării asupra terenului.

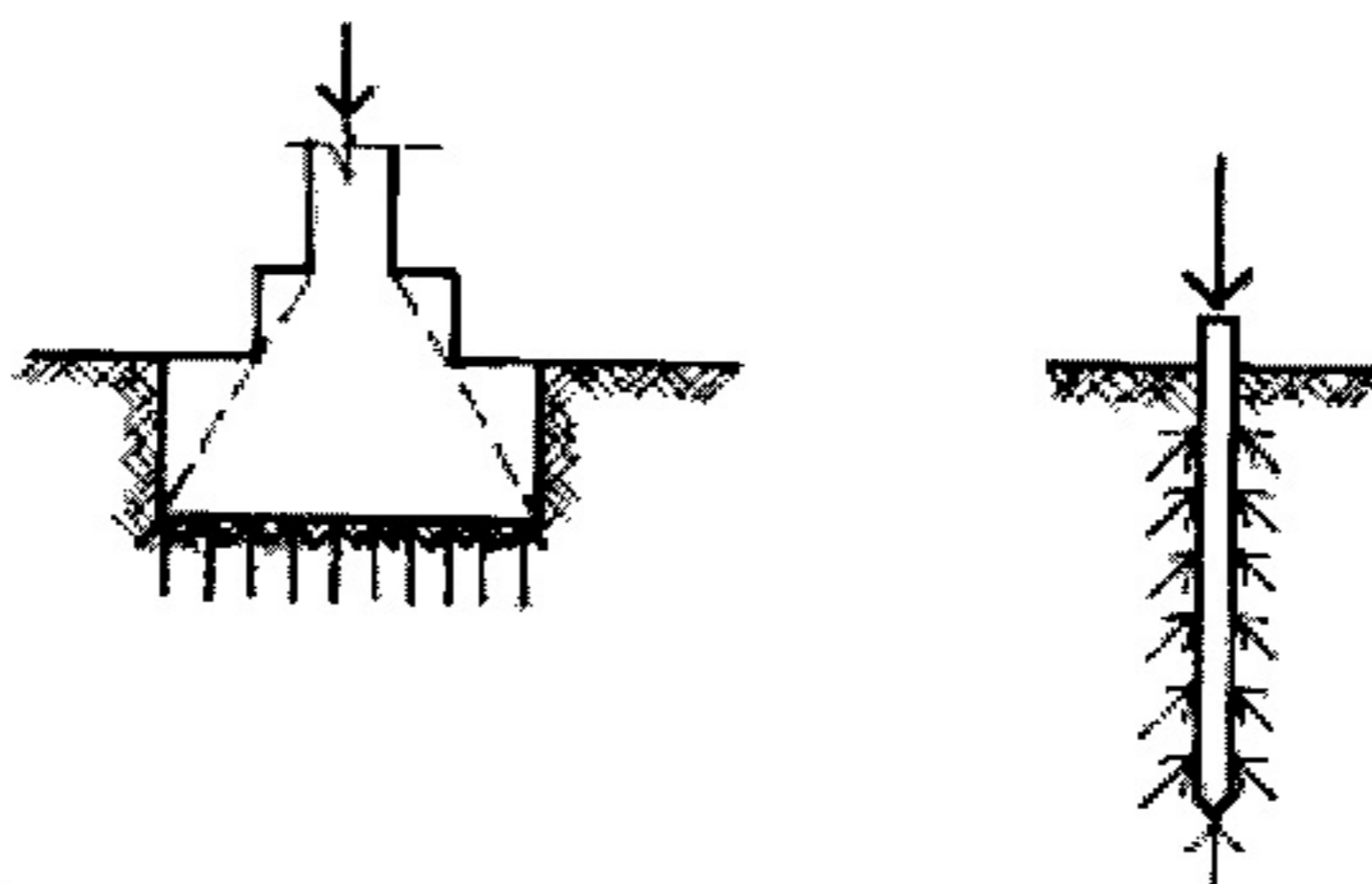


Fig. I.1 Tălpi de fundație și piloți

I.1.2 Materiale utilizate la fundații

Fundațiile trebuie executate din materiale cu durabilitate mare, rezistente la apă și agenți agresivi.

Marca betoanelor pentru fundații se stabilește astfel:

- beton simplu B50 (Bc 3,5) la fundații care nu sunt expuse acțiunii directe a agenților atmosferici;
- beton simplu B75 (Bc 5) la fundații și socluri expuse agenților atmosferici dar protejate prin tencuiele;
- beton simplu B100 (Bc 7,5) la socluri aparente netencuite expuse la acțiunea agenților climatici;
- beton ciclopian și zidărie de piatră brută cu mortar de ciment M25 sau din var hidraulic;
- betoane de fundație armate constructiv B100 (Bc 7,5).

I.1.3 Verificarea terenului de fundare

Terenul de fundare se verifică la starea limită de deformație și la starea limită a capacității portante:

- **starea limită de deformație** se consideră situația în care deformațiile terenului sub efectul încărcărilor conduc la deplasări și deformații ale construcției incompatibile cu o exploatare normală și cu siguranța la încărcări; verificarea terenului din acest punct de vedere presupune compararea valorii maxime a deformației efective a terenului sub fundație (Δ_{ef}) cu valoarea admisibilă (Δ_{ad}), funcție de destinația clădirii și de capacitatea de adaptare la deformații a structurii de rezistență:

$$\Delta_{ef} \leq \Delta_{ad}$$

Tasarea medie se limitează la 15 cm pentru clădiri cu structura din zidărie cu stâlpișori din beton armat și la 8 cm pentru clădiri din panouri mari sau din zidărie portantă.

- **starea limită a capacității portante** corespunde situației în care se atinge limita de rezistență a pământului sub fundație și apare o zonă de rupere care se poate extinde determinând pierderea stabilității terenului și în consecință a construcției; verificarea terenului la starea limită de rezistență se face, în principiu, prin compararea presiunii efective maxime (p_{ef}) cu presiunea normată pe terenul de sub fundație (p^n):

$$p_{ef} \leq p^n$$

I.1.4 Stabilirea adâncimii de fundare

Adâncimea de fundare (cota de fundare) este distanța de la nivelul terenului la talpa fundației. Se adoptă pe baza următoarelor criterii:

**Către
Primăria Municipiului Vaslui**

**CERERE
pentru emiterea autorizației de construire/desființare**

Subsemnatul*1), CNP [.....],
cu domiciliul*2) în județul, municipiul/orașul/comuna,
satul, cod poștal, str. nr.,
bl., sc., et., ap., telefon/fax,
în calitate de/reprezentant al, CUI

În conformitate cu prevederile Legii nr. 50/1991 privind autorizarea executării
lucrărilor de construcții, republicată, cu modificările și completările ulterioare, solicit
emiterea autorizației de construire/desființare

pentru imobilul - teren și/sau construcții -, situat în județul,
municipiul/orașul, cod poștal, str.
nr., bl., sc., et., ap.

Cartea funciară*3).....

Fișa bunului imobil

sau nr. cadastral

În vederea executării lucrărilor de*4):

în valoare de*5):

Documentația tehnică - D.T. pentru autorizarea executării lucrărilor de construire
(D.T.A.C. + D.T.O.E.), respectiv desființarea construcțiilor (D.T.A.D.) nr.*6)
din a fost elaborată de, cu sediul în județul,
municipiul/orașul, sectorul, cod poștal,
str., nr., bl., sc., et., ap., respectiv de
arhitect/conducător arhitect cu drept de semnătură, înscris în Tabloul Național al
Arhitecților cu nr., în conformitate cu prevederile Legii nr. 184/2001 privind
organizarea și exercitarea profesiei de arhitect, republicată, aflat în evidența Filialei
teritoriale a Ordinului Arhitecților din România. Proiectul de arhitectură din
cadru Documentației tehnice - D.T. (D.T.A.C. + D.T.O.E.) a fost luat în evidența
Filialei teritoriale a Ordinului Arhitecților din România cu nr.
din

Verificarea Documentației tehnice - D.T., în conformitate cu prevederile Legii nr.
10/1995, a fost efectuată de*7):

Durata estimată a executării lucrărilor solicitată este de luni/zile, în baza
prevederilor Documentației tehnice - D.T. pentru autorizarea executării lucrărilor de
construire (D.T.A.C. + D.T.O.E.), respectiv desființarea construcțiilor (D.T.A.D.),
anexată prezentei, conform graficului de execuție, semnat și parafat de
proiectant, anexat prezentei.

- **cerințele funcționale ale construcției**, respectiv existența unui subsol, a cărui înălțime condiționează cota de fundare; în aceste cazuri înălțimea tălpii fundației se adoptă de cel puțin 40 cm, deci adâncimea de fundare va fi de min. 40 cm de la nivelul pardoselii subsolului;
- **adâncimea de îngheț** a zonei, respectiv adâncimea maximă până la care se manifestă înghețul în teren, cuprinsă în țara noastră între 60 și 115 cm, funcție de zona climatică; adâncimea de fundare trebuie să depășească cu cel puțin 10 cm cota de îngheț, pentru ca fundația să rezeme pe un strat de pământ nedeformabil, datorită fenomenului de îngheț-dezghet.
- **cota la care se găsește stratul de teren bun de fundare**; talpa fundației trebuie să pătrundă cel puțin 20 cm în stratul adoptat pentru rezemare, pentru a se evita pericolul refulării terenului;
- **cota apelor freatice**, se urmărește ca fundația să fie deasupra apelor subterane, deoarece execuția în teren cu apă este dificilă; dacă apele freatice sunt aproape de suprafață, nu se recomandă clădiri cu subsol.

Ținând seama și de factorii enumerați mai sus rezultă următoarele cazuri de fundare:

- **fundarea directă** când cota minimă de fundare coincide practic cu cota terenului bun de fundare, care se află aproape de suprafață; în aceste cazuri fundațiile se numesc **fundații de suprafață** sau **fundații de mică adâncime**;
- **fundarea indirectă** când terenul bun de fundare se află la adâncime, transmiterea încărcărilor de la construcție asigurându-se prin fundații speciale numite **fundații de adâncime** sau **fundații indirecte**.

I.1.5 Fundații directe

Fundațiile directe pot fi **continue** sau **izolate**, funcție de tipul structurii de rezistență a construcției.

I.1.5.1 Fundații directe continue

Aceste fundații se prevăd de regulă sub pereții portanți și mai rar sub stâlpi, dacă distanțele dintre aceștia nu sunt prea mari.

I.1.5.2 Materiale folosite la execuție

Fundațiile continue se execută din:

- zidărie de piatră naturală brută sau prelucrată;
- zidărie de cărămidă de calitate superioară, indicată în cazul terenurilor cu ape agresive acide;
- beton ciclopian, obținut prin înglobarea în betonul simplu a bolovanilor sau altor agregate de dimensiuni mari, în proporție de max. 30%, pentru reducerea consumului de ciment;
- beton simplu, mărcile B50 (Bc 3,5), B75 (Bc 5) sau B100 (Bc 7,5);
- beton armat B100 (Bc 7,5) până la B200 (Bc 15), utilizat în special la fundațiile

construcțiilor cu structura de rezistență din cadre de beton armat sau metalice.

Din punct de vedere al modului cum lucrează în sens transversal sub acțiunea încărcărilor transmise de elementele structurii de rezistență, fundațiile continue pot fi **rigide** sau **elastice**.

1.1.5.1.1 Fundații continue rigide lucrează practic numai la compresiune sub efectul încărcărilor transmise de elementele suprastructurii; sunt caracterizate prin masivitate și ca urmare nu suferă deformații transversale din încovoiere.

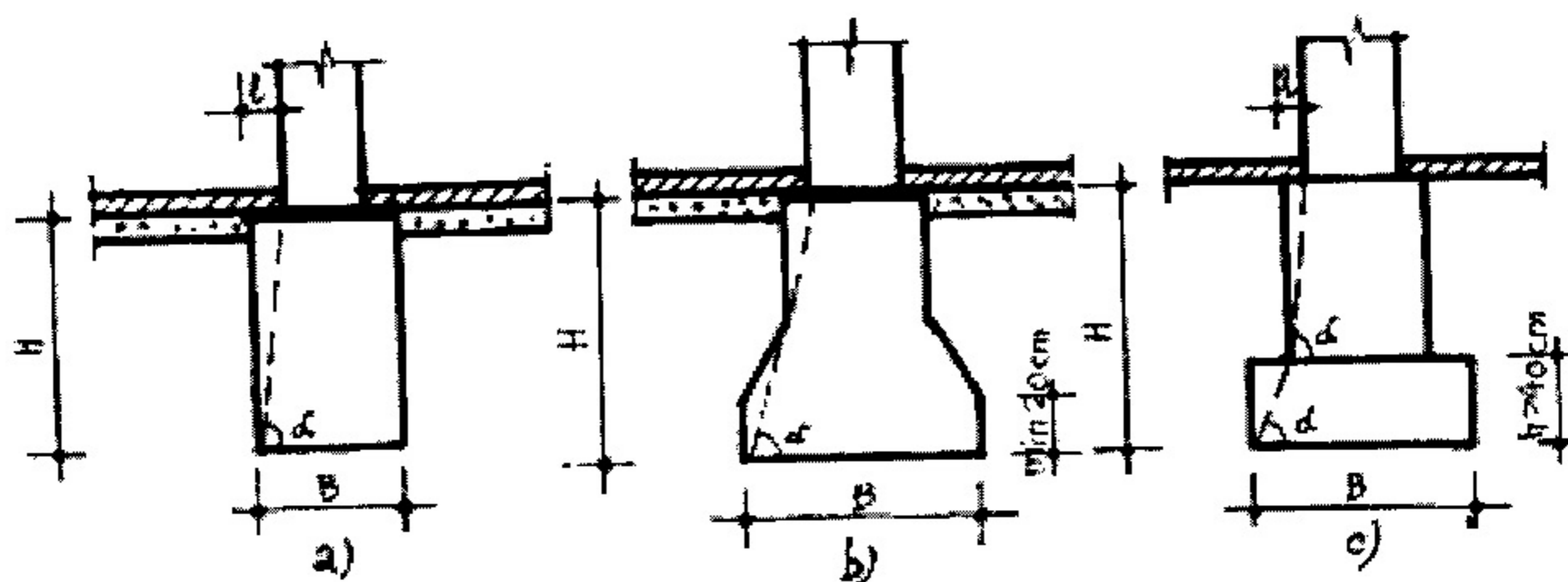


Fig. 1.3 Tălpi rigide de fundație la clădiri cu parter;
a - secțiune dreptunghiulară; b - secțiune cu evazări; c - secțiune cu trepte

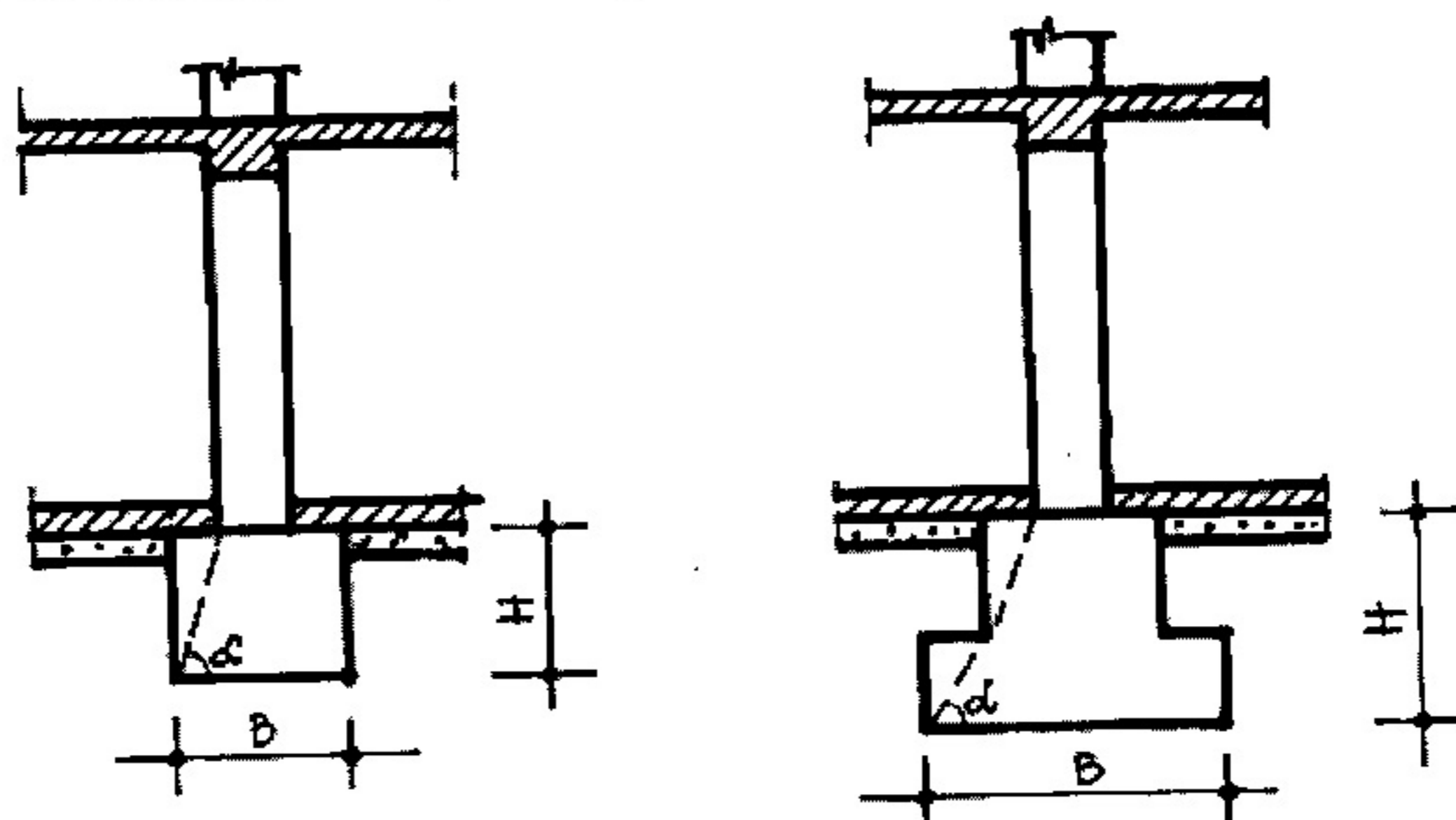


Fig. 1.4 Tălpi de fundație la clădiri cu demisol

Înălțimea tălpii fundației trebuie să fie de minimum 40 cm. Pentru ca o fundație continuă să lucreze în sens transversal numai la compresiune (să fie rigidă) trebuie să fie îndeplinită condiția:

$$\operatorname{tg} \alpha \geq \operatorname{tg} \alpha_{\min}$$

în care:

$\text{tg } \alpha = H/l$ este tangenta unghiului de rigiditate;

$\text{tg } \alpha_{\min} = 1,1 \dots 2,0$ funcție de presiunea sub talpa fundației și de natura materialului utilizat.

Acest tip de fundație este indicat la sarcini relativ reduse, când nu este necesară o suprafață de rezemare mare.

1.1.5.1.2 Fundații continue elastice lucrează la compresiune, încovoiere transversală, forfecare și se armează pentru preluarea eforturilor de întindere care apar în talpă. Se adoptă sub stâlpi sau pereți portanți, în cazul încărcărilor mari sau în terenuri cu rezistențe reduse, când din considerente de portanță rezultă necesare lățimi mari de fundații și în acest caz criteriul de rigiditate nu poate fi îndeplinit în condiții economice.

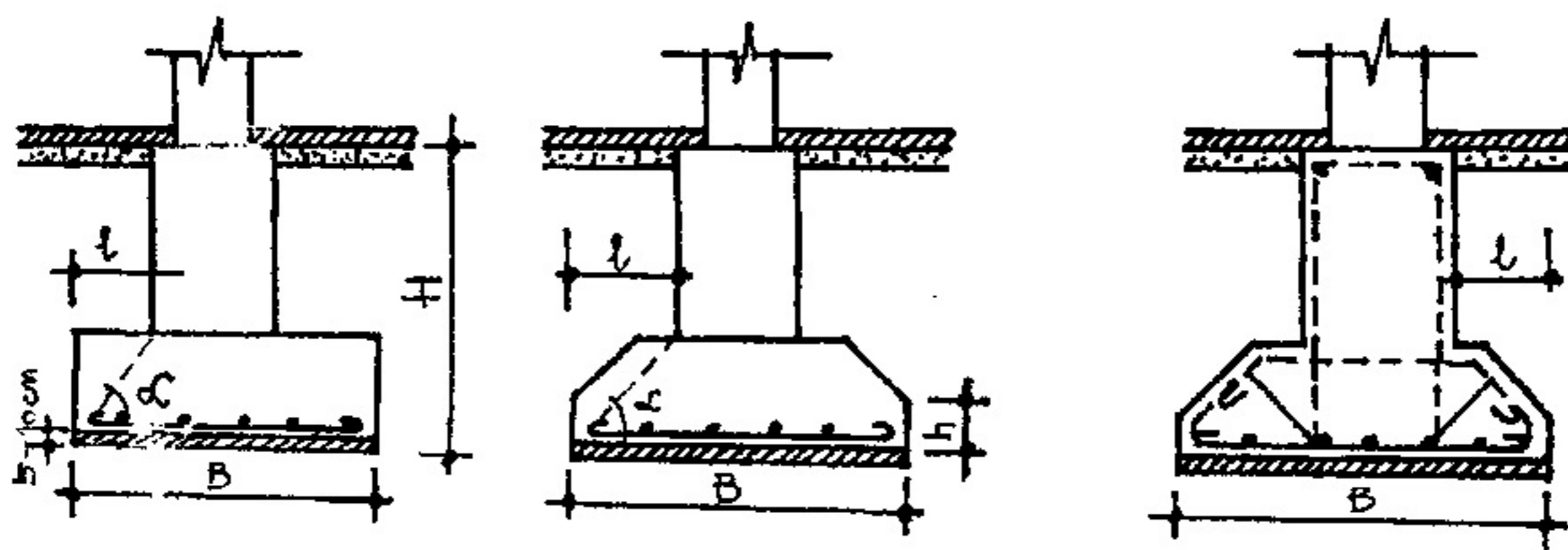


Fig. 1.5 Tipuri de secțiuni pentru fundațiile continue elastice

La execuția acestui tip de fundație se utilizează beton B100 (Bc7,5), B150 (Bc10) și un strat de egalizare din B25 (Bc2).

Deși la aceste fundații $\text{tg } \alpha < \text{tg } \alpha_{\min}$ este necesară asigurarea unei rigidități minime pentru repartizarea presiunilor pe teren; în acest scop trebuie ca raportul $H/B = 0,20 \dots 0,25$, înălțimea fundației să fie de cel puțin 30 cm, iar înălțimea la margine $h = (1/2 \dots 1/3)H$ dar nu mai mică de 15 cm.

1.1.5.1.3 Fundații continue elastice sub stâlpi se execută după o direcție - **tălpi continue**, sau după două direcții - **tălpi încrucișate** din beton armat, cu secțiune T, cu sau fără vute în dreptul stâlpilor.

Fundațiile tălpi continue se calculează ca grinzi continue rezemate în dreptul stâlpilor și încărcate cu presiunea efectivă a terenului considerată ca acțiune; rezultă armături de rezistență atât transversale cât și longitudinale.

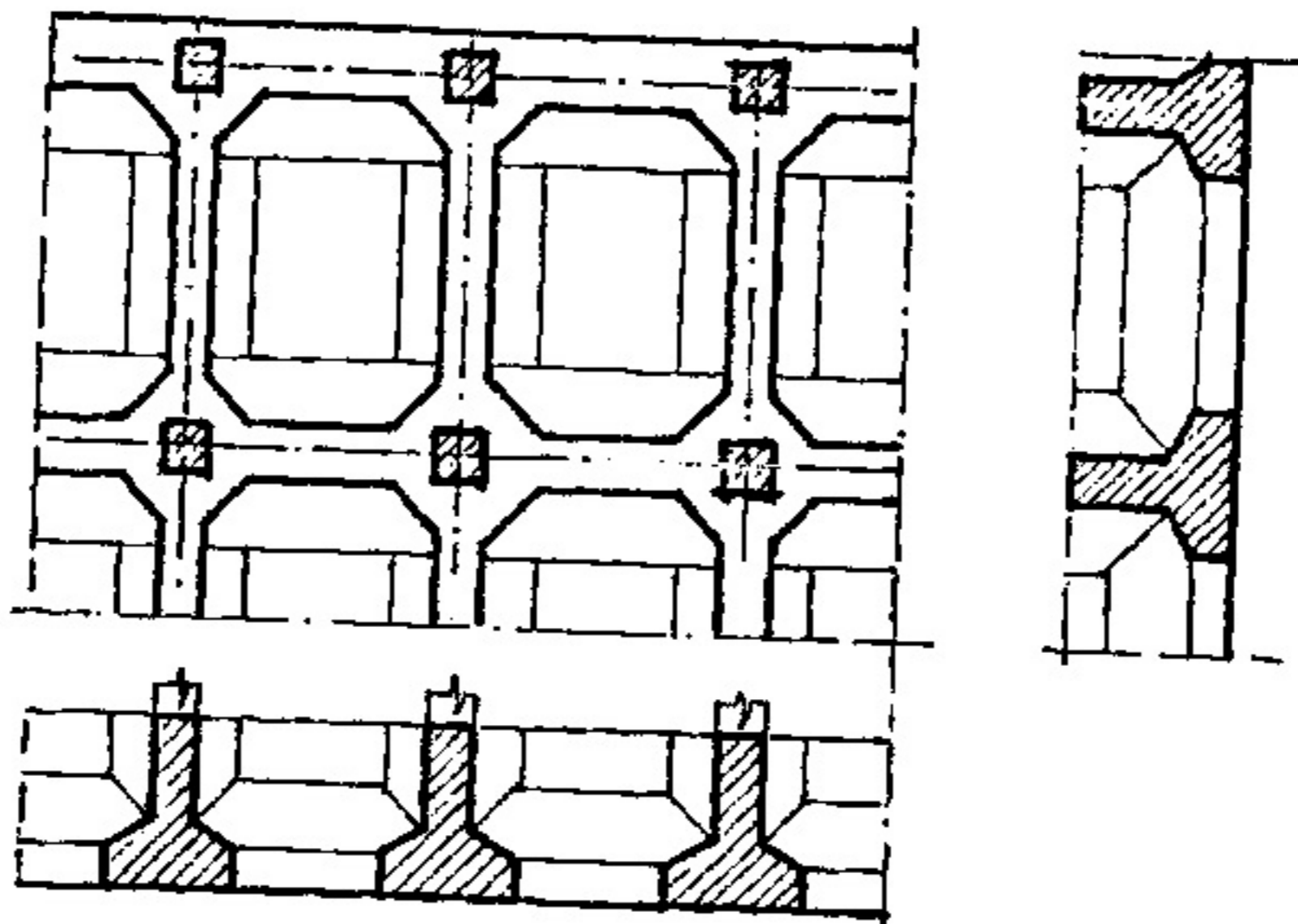


Fig. I.6 Fundații continue elastice sub stâlpi (tălpi încrucișate)

I.1.5.1.4 Fundații radier general

Dacă lățimile tălpilor încrucișate rezultă de dimensiuni mari, apropiindu-se mult între ele, este mai rațională adoptarea unei fundații pe radier general.

Radierul este o placă continuă sub întreaga construcție, depășind conturul acesteia cu 50...100 cm și se adoptă în cazul încărcărilor mari și a terenurilor slabe sau aflate sub acțiunea apei.

Fundațiile radier general lucrează la încovoiere sub efectul reacțiunii terenului de fundare și se execută în principiu sub forma unui planșeu întors, din beton armat, de următoarele tipuri:

- **placă simplă**, cu grosimea minimă de 20...30 cm, pentru construcții cu pereți portanți la distanțe de 3...4 m; se armează după una sau două direcții, iar în dreptul reazemelor (pereților) se poate prevedea cu vute pentru preluarea momentelor negative;
- **placă cu grinzi** pentru construcțiile pe cadre;

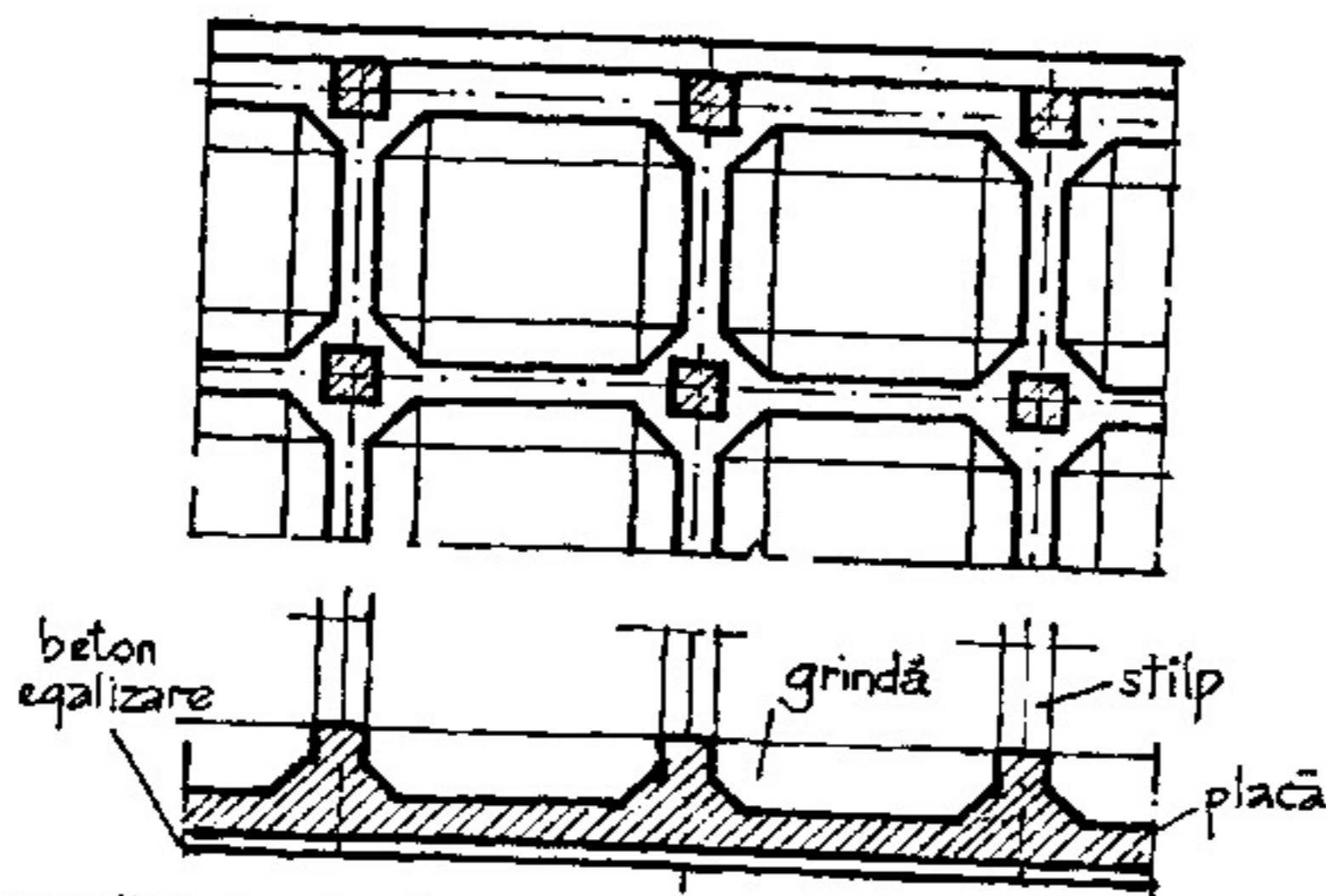


Fig. I.7 Fundație radier tip placă cu grinzi

- **placă de 30...50 cm grosime (dală)**, cu îngroșări locale (capiteluri) în dreptul stâlpilor (planșeu ciupercă întors); se folosesc la silozuri, depozite subterane, rezervoare îngropate etc.

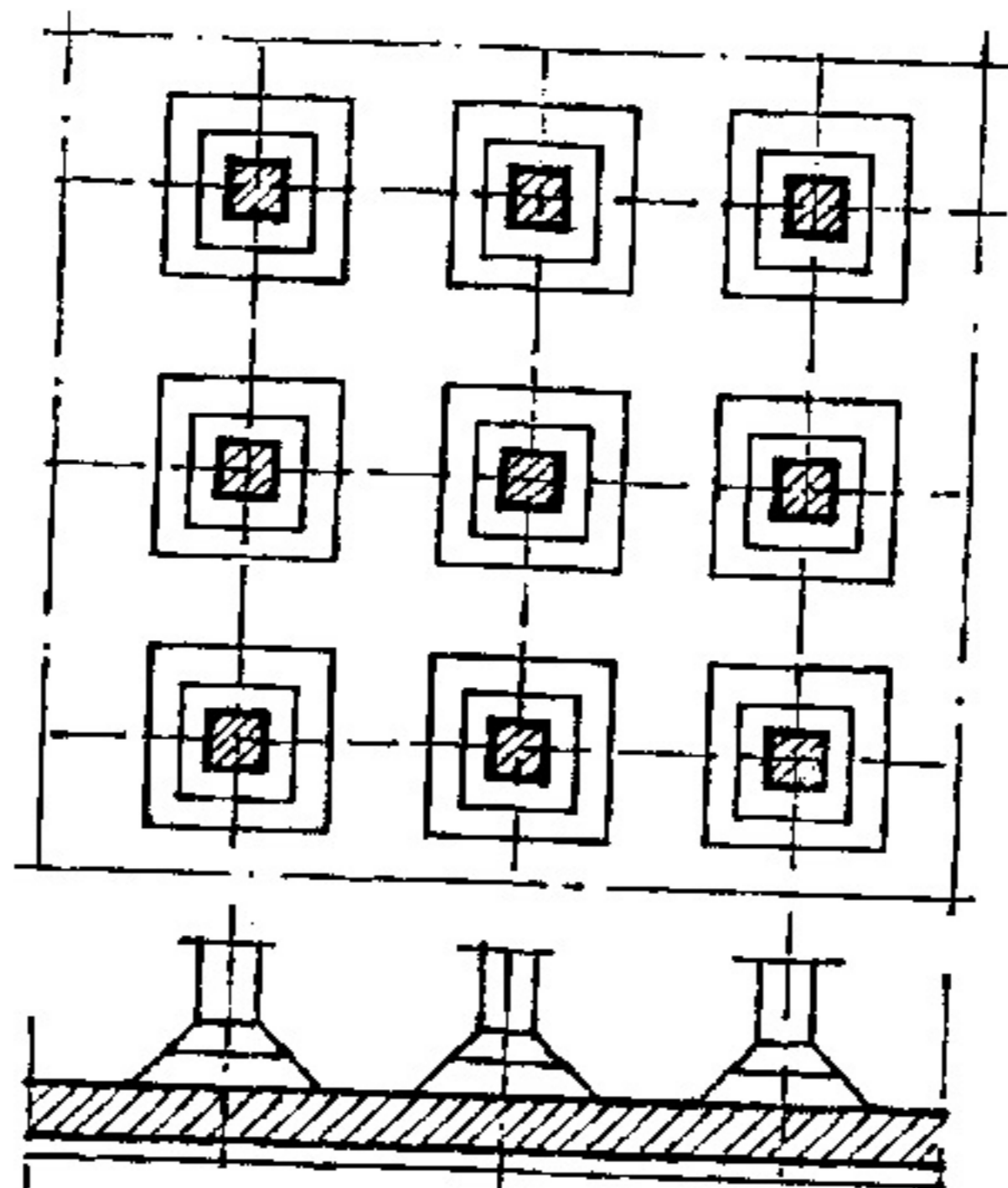


Fig. I.8 Fundație radier tip dală

- **placă de grosime mare, de 80...120 cm (dală groasă)**, pe care stâlpii reazemă fără capiteluri, indicată la construcții cu încărcări mari și simetrice.

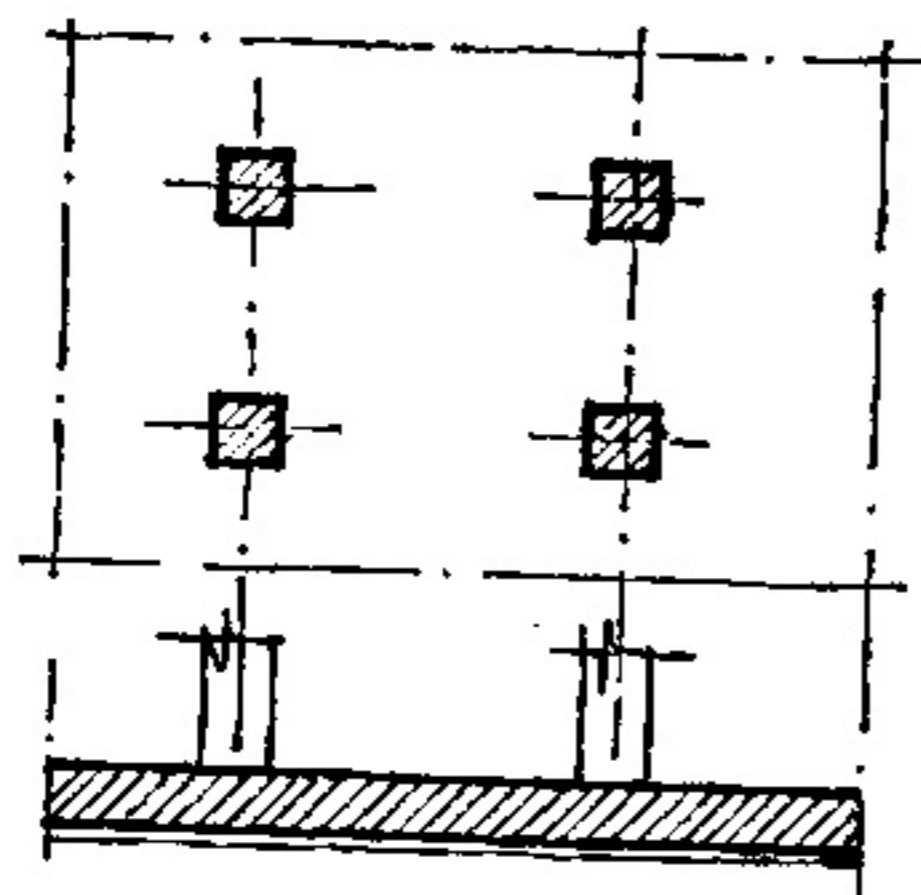


Fig. I.9 Fundație radier tip dală groasă

I.1.5.3 Fundații sub pereți despărțitori

Sunt fundații de suprafață realizate direct din placa suport a pardoselii de la parter sau subsol și se execută sub ziduri despărțitoare neportante cu grosimea de max. 15 cm. Se realizează în următoarele variante:

- **placă de pardoseală simplă** de 8...10 cm grosime din beton simplu B50

(Bc3,5), când suportul este teren bun de fundare;

- **placă din beton armat B100 (Bc7,5)** cu grosimea de 8...10 cm armată după două direcții, când pardoseala este prevăzută cu umplutură; dacă umplutura depășește 40 cm grosime se prevede o îngroșare a plăcii, armată cu bare longitudinale și etrieri deschiși.

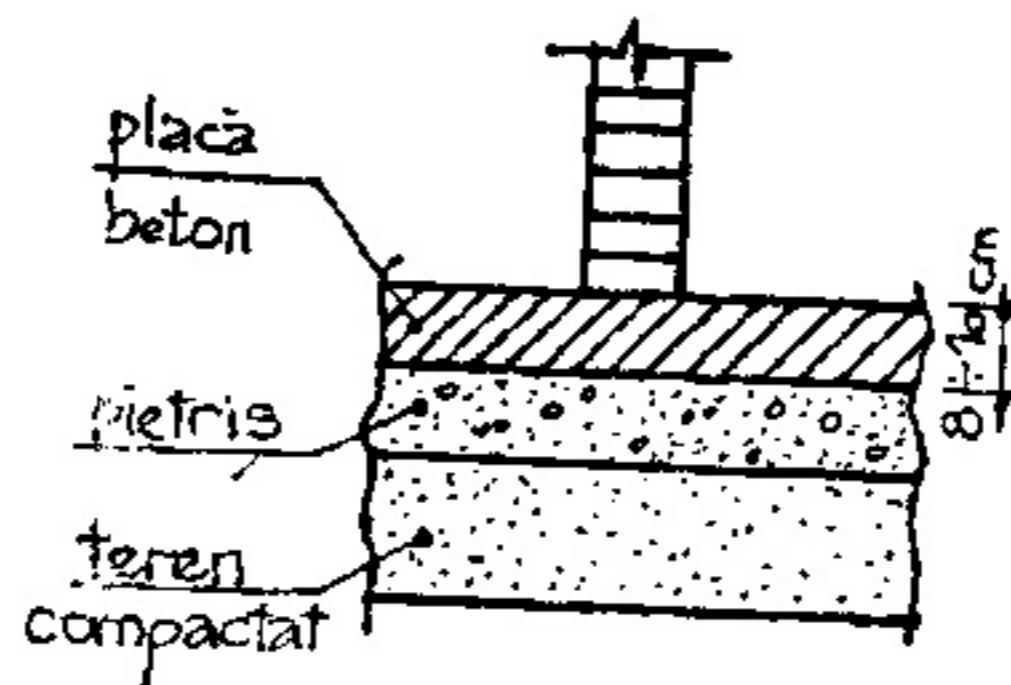


Fig. I.10 Placă de pardoseală simplă

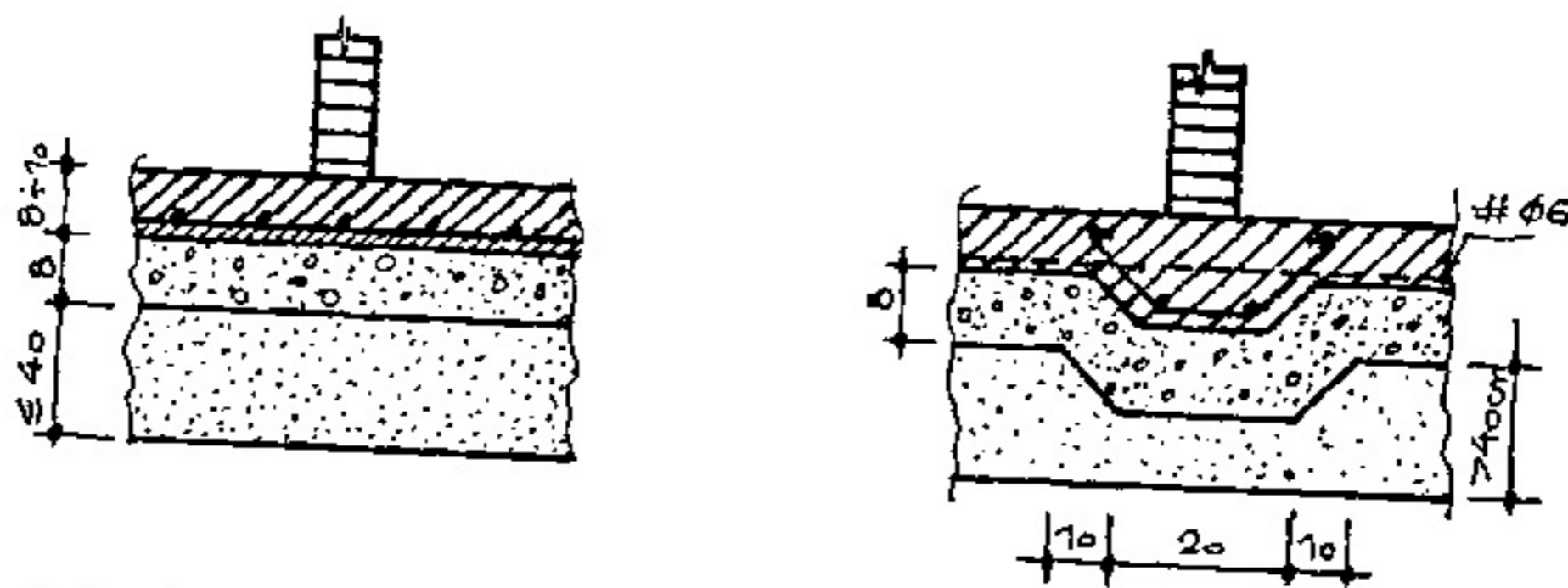


Fig. I.11 Placă din beton armat

I.1.5.2 Fundații directe izolate

Fundațiile izolate se adoptă în cazul clădirilor cu elemente verticale de rezistență sub formă de stâlpi, pentru încărcări obișnuite, în terenuri cu rezistențe ≥ 2 daN/cm². Funcție de modul cum lucrează sub sarcini pot fi **rigide** sau **elastice**.

I.1.5.2.1 Fundații izolate rigide sunt masive, iar solicitarea preponderentă este compresiunea. Aceste fundații sunt alcătuite dintr-un **bloc de beton simplu** B50 (Bc3,5)...B100 (Bc7,5) cu înălțimea minimă de 4 cm pe care reazemă stâlpul de beton armat prin intermediul unui **cuzinet de formă prismatică din beton armat** min.B100 (Bc7,5).

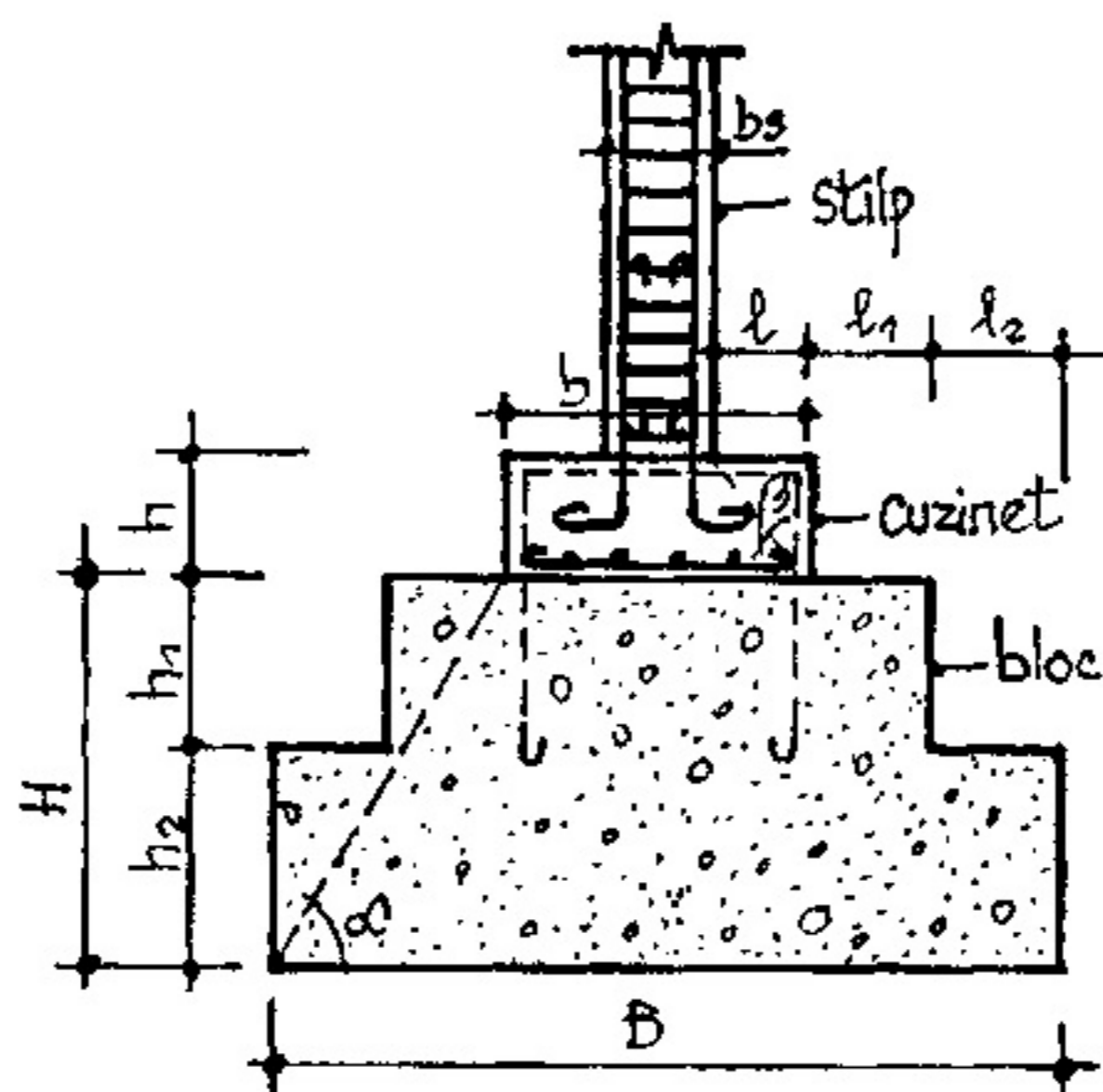


Fig. I.12 Fundație izolată rigidă tip bloc și cuzinet

Pentru înălțimi mai mari fundația se execută cu cel mult trei trepte, fiecare cu înălțimea minimă de 30 cm, eventual din betoane cu mărci diferite, descrescătoare spre baza fundației. Fiecare treaptă a blocului trebuie să respecte condiția de rigiditate: $\text{tg } \alpha_i \geq \text{tg } \alpha_{\min}$. Dimensiunile în plan ale tălpii se stabilesc din condiția: $p_{ef} \leq p^n$.

Cuzinetul are rolul de a face trecerea de la stâlp la fundație, măbind suprafața de rezemare a stâlpului. Dimensiunile cuzinetului se stabilesc din condiții de rigiditate: $h \geq 30$ cm; $h/b = 0,25$; $\text{tg } \beta \geq 2/3$.

Armătura necesară în cuzinet se stabilește funcție de valorile maxime ale momentelor încovoietoare date de presiunile care apar între cuzinet și bloc (considerate ca reacțiuni) în secțiunile de încastrare a cuzinetului în stâlp.

Dacă sub acțiunea încărcărilor din stâlp apar și eforturi de întindere între cuzinet și bloc, este necesară ancorarea cuzinetului în bloc cu armături rezultate pe bază de calcul (ancoraje).

Fundațiile izolate rigide cu bloc și cuzinet sunt recomandate în cazul unor excentricități reduse ale încărcărilor din stâlpi.

Stâlpii din lemn reazemă pe blocul de fundație prin intermediul unei tălpi simple sau în cruce, din lemn de esență tare, iar stâlpii metalici prin intermediul unei plăci de oțel de 10...20 mm grosime, ancorată în fundație.

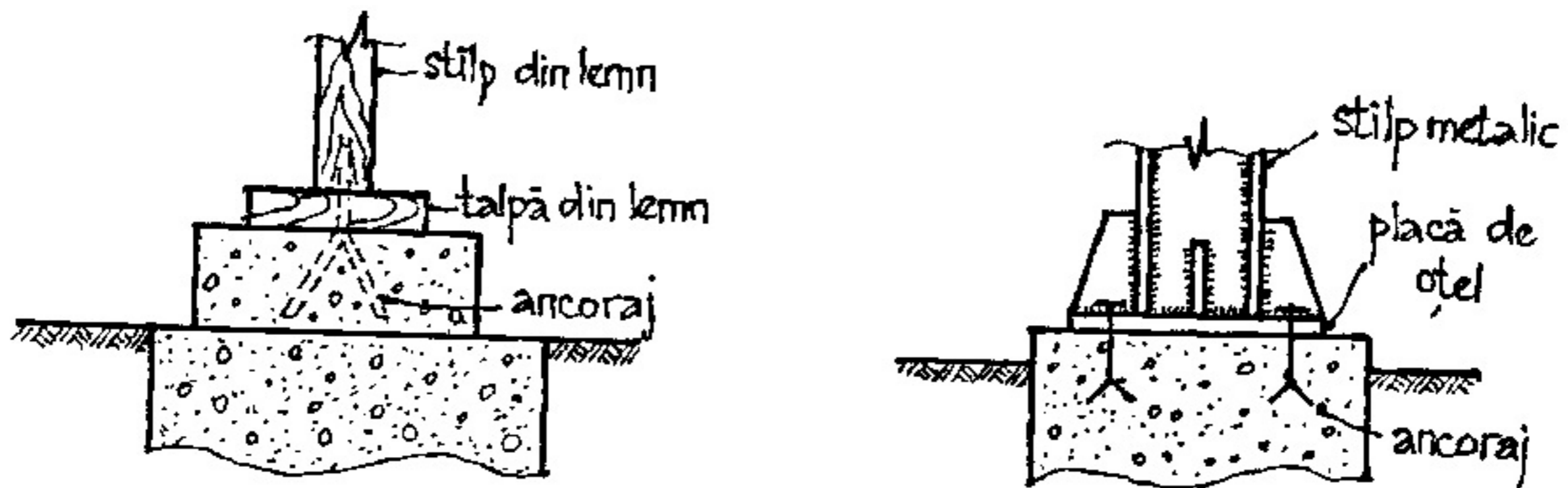


Fig. I.13 Rezemarea și ancorarea de fundație a stâlpilor din lemn și metal

I.1.5.2.2 Fundații izolate elastice se recomandă atunci când momentele transmise de stâlpi au valori mari, care ar determina eforturi de întindere importante între cuzinet și bloc, sau când se urmărește reducerea adâncimii de fundare. Aceste fundații sunt alcătuite dintr-o talpă elastică din beton armat min. B150 (Bc10).

După forma secțiunii transversale fundațiile izolate elastice pot fi:

- prismatice, care se adoptă atunci când aria tălpii rezultă de max. 1 m^2 ;
- obelisc, pentru suprafețe de rezemare mai mari de $1...1,5 \text{ m}^2$;
- pahar, pentru stâlpi prefabricați.

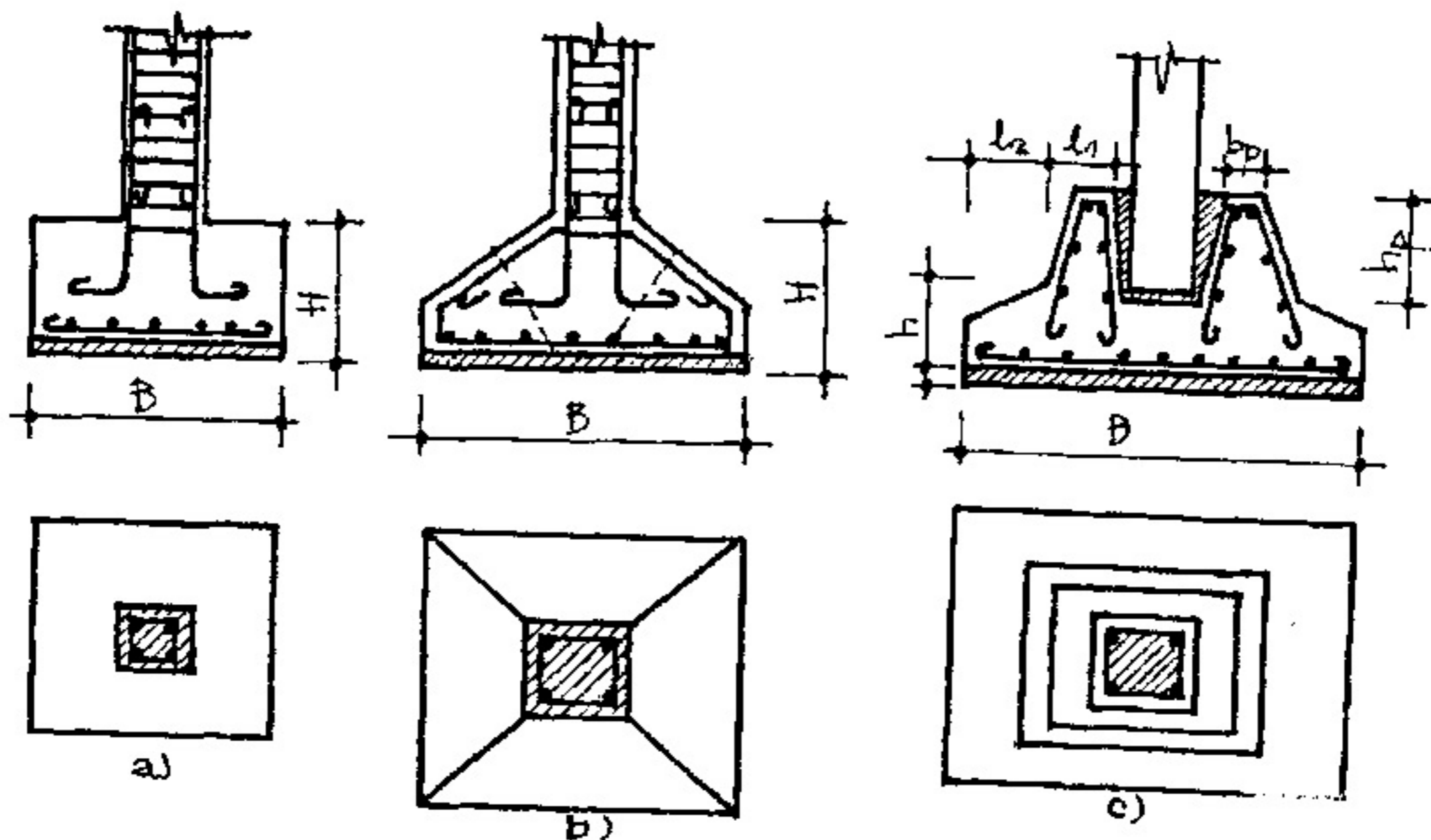


Fig. I.14 Tipuri de fundații izolate elastice după forma secțiunii transversale; a - prismatică; b - obelisc; c - pahar

Înălțimea fundațiilor izolate elastice se stabilește din condiția de rigiditate minimă, necesară transmiterii în bune condiții a presiunilor la teren și pentru evitarea armăturilor ridicate. Se recomandă: $H \geq (0,25...0,35)B$, iar înălțimea fundației la margine $h = (1/2...1/3)H$, dar nu mai puțin de 20 cm.

Armătura de bază la acest tip de fundație se calculează după același principiu ca armătura cuzineților, considerând momentele încovoietoare maxime care rezultă după cele două direcții, în secțiunile de la stâlp a sectoarelor de talpă cărora le revin reacțiunile cele mai mari ale terenului.

Fundațiile pahar sunt alcătuite din **talpă** sau **fundul paharului** și din **pereții paharului**. Pereții se dimensionează pentru a prelua momentele încovoietoare transmise de stâlpi, iar fundul paharului se verifică și la străpungere.

I.1.6 Fundații indirecte

Fundațiile indirecte sau de adâncime se adoptă atunci când terenul bun de fundare se găsește la adâncime mare (aceste fundații pot ajunge până la 30...40 m adâncime).

În cazul fundațiilor indirecte transmiterea sarcinilor la teren se face prin intermediul unor sisteme speciale cum sunt piloți, puțuri, chesoane, coloane.

I.1.6.1 Fundațiile pe piloți sunt alcătuite din piloți și dintr-un radier de beton armat care solidarizează capetele superioare ale piloților și le transmite încărcarea de la construcție.

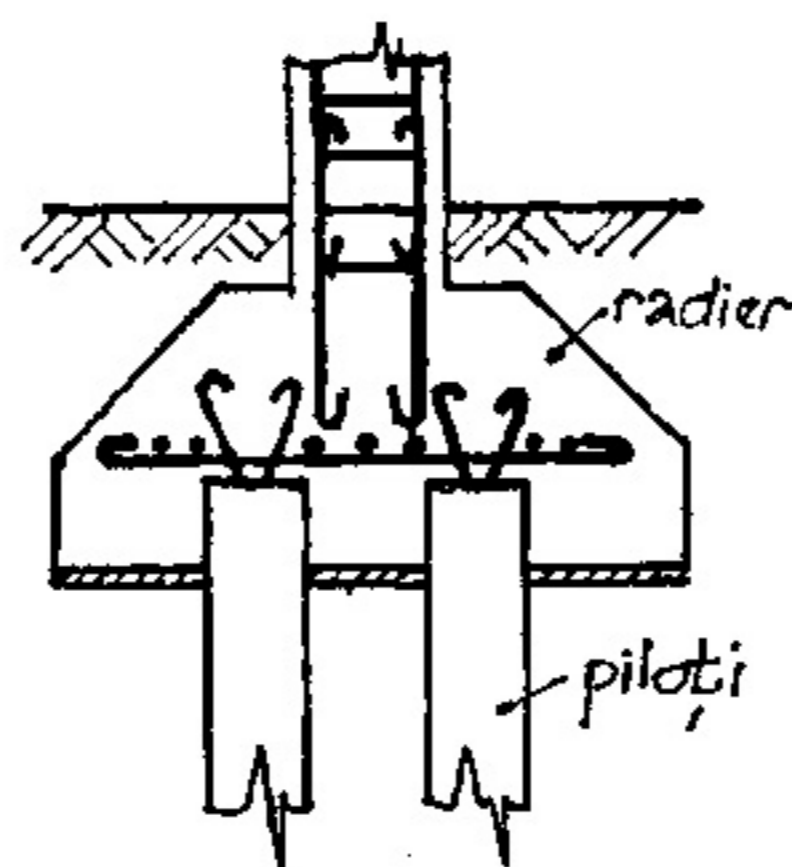


Fig.1.15 Fundație pe piloți

Piloții sunt elemente liniare de lungime mare ($l \geq 10 d$), care se introduc în teren pentru a transmite încărcările construcției la stratul bun de fundare. Piloții se pot clasifica astfel:

- după modul cum transmit încărcările la teren:
- **piloți purtători la vârf** care străbat straturile neconsistente și pătrund în stratul bun de fundare;
- **piloți flotanți**, care transmit încărcările de la construcție prin frecarea dintre suprafața lor laterală și terenul înconjurător.

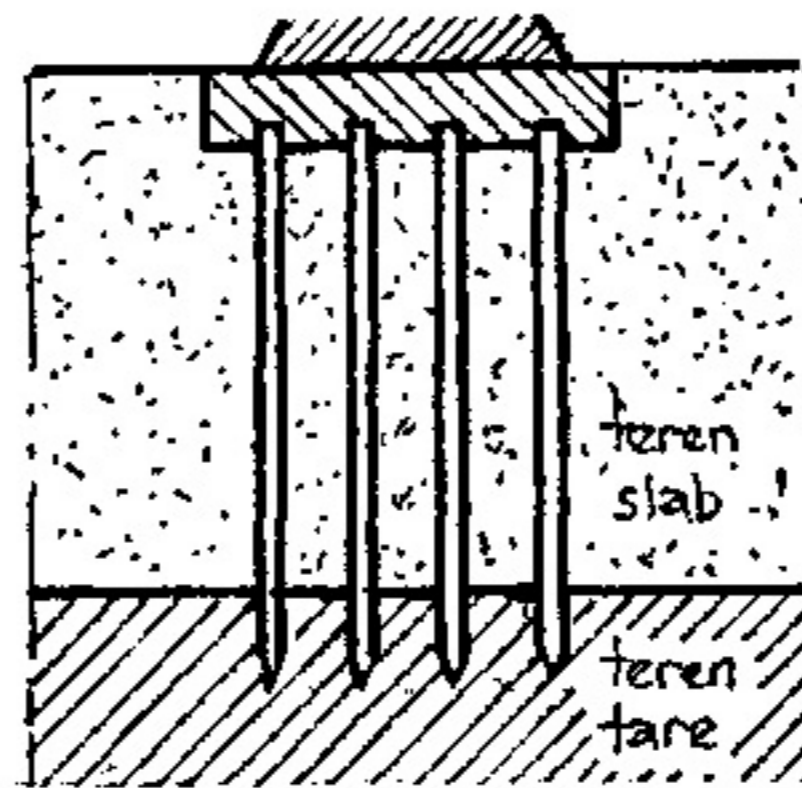


Fig.I.16 Fundație pe piloți purtători la vârf

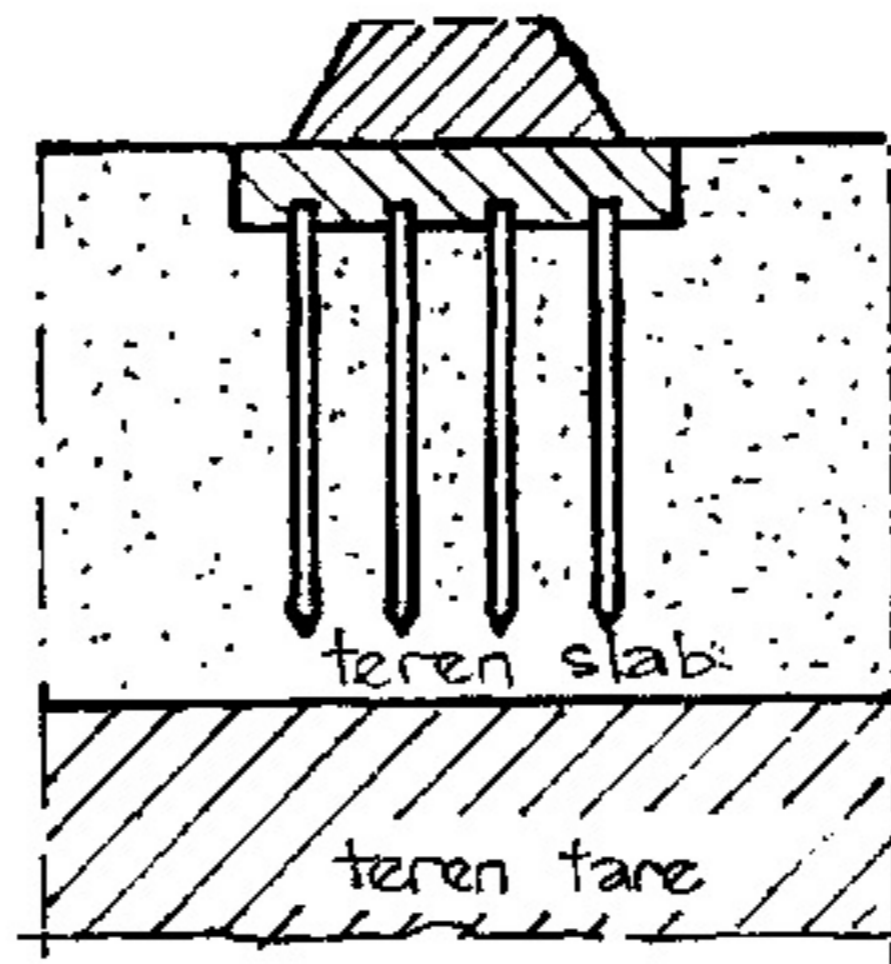


Fig.I.17 Fundație pe piloți flotanți

- după materialul din care se execută, piloții pot fi din: lemn, metal, beton armat;
- după modul de confecționare și introducere în teren:
- **piloți prefabricați**, care se introduc în teren după confecționare, prin batere sau vibrare;
- **piloți turnați pe loc** (monolit).

I.1.6.1.1 Piloți prefabricați

- **Piloți din lemn** se folosesc pentru fundații ușoare, în terenuri mlăștinoase, la construcții provizorii sau de mică importanță. Se execută din lemn rotund sau ecarisat cu $d = 25...40$ cm și lungimi de $8...16$ m, cu vârful fixat într-un sabot metalic și protejat la capăt cu un inel metalic. Acest tip de piloți se introduce în teren prin batere cu soneta, prin vibrare și vibropercuție, prin înșurubare sau prin subspălare.

- **Piloți din beton armat** se confecționează din beton B250 (Bc20) cu secțiunea pătrată sau circulară $d = 20...45$ cm și lungimi de $6...25$ m, fiind prevăzuți cu

armătură longitudinală și etrieri sau fretă.

I.1.6.1.2 Piloți turnați pe loc se pot executa prin forare (piloți forați), prin **vibrare** și prin **percuție** (piloți Franki).

- **Piloți forați** se realizează prin executarea unei găuri forate, în care se introduce armătura sub formă de carcasă și se umple cu beton. Realizarea găurii se poate face prin: forare uscată, forare hidraulică sau forare cu cămășuială metalică pierdută sau recuperabilă.

- **Piloți cu tub metalic pierdut** se execută prin introducerea în teren a unui tub metalic din tablă subțire, prin batere sau forare, la baza căruia se realizează un bulb, după care urmează umplerea cu beton (piloți Lorentz).

- **Piloți cu tub metalic recuperabil** se execută cu ajutorul unui tub metalic, care se umple cu beton consistent pe cca. 1 m înălțime (dop) și se introduce în teren prin baterea dopului cu mandrina. La atingerea cotei de fundare se ancorează tubul și se continuă aplicarea loviturilor până la dislocarea dopului și răspândirea în pământ sub formă de bulb. După introducerea armăturii se continuă baterea pe porțiuni care se bat cu mandrina, simultan cu ridicarea tubului (piloți Franki).

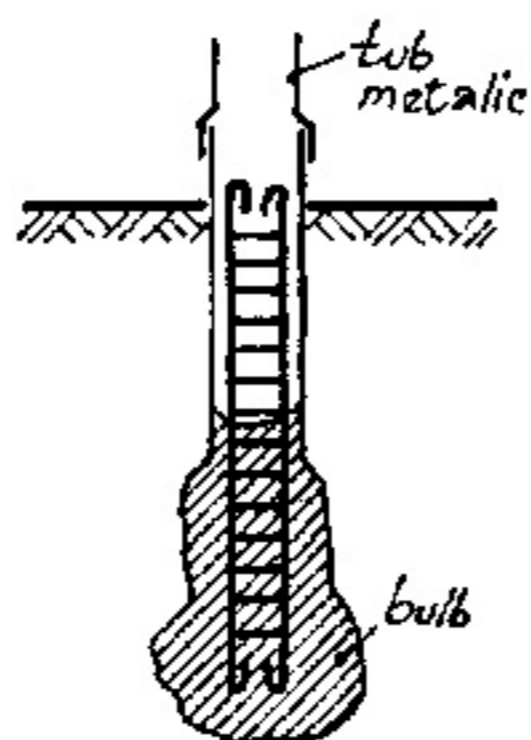


Fig.I.18 Piloți cu tub metalic recuperabil (Franki)

O altă variantă o constituie introducerea tubului metalic concomitent cu forarea, cu ajutorul unei freze prevăzută la baza tubului și săparea cu un graifăr. Betonarea se face apoi pe măsura ridicării tubului (piloți tip Benoto).

I.1.6.2 Fundații pe chesoane

Chesoanele sunt elemente sub formă de cutii din lemn, metal și mai ales din beton armat, care pătrund în teren prin săpare și evacuarea pământului din interiorul lor, pe măsură ce elementul înaintează.

Chesoanele pot fi **deschise** sau **închise** (cu aer comprimat) și se folosesc la execuția fundațiilor în terenuri îmbibate cu apă sau sub apă.

- **Fundații pe chesoane deschise** se execută cu ajutorul unei cutii, de regulă din beton armat, cu forma în plan circulară, pătrată, dreptunghiulară, cu sau fără diafragme verticale de rigidizare, deschisă la ambele capete.

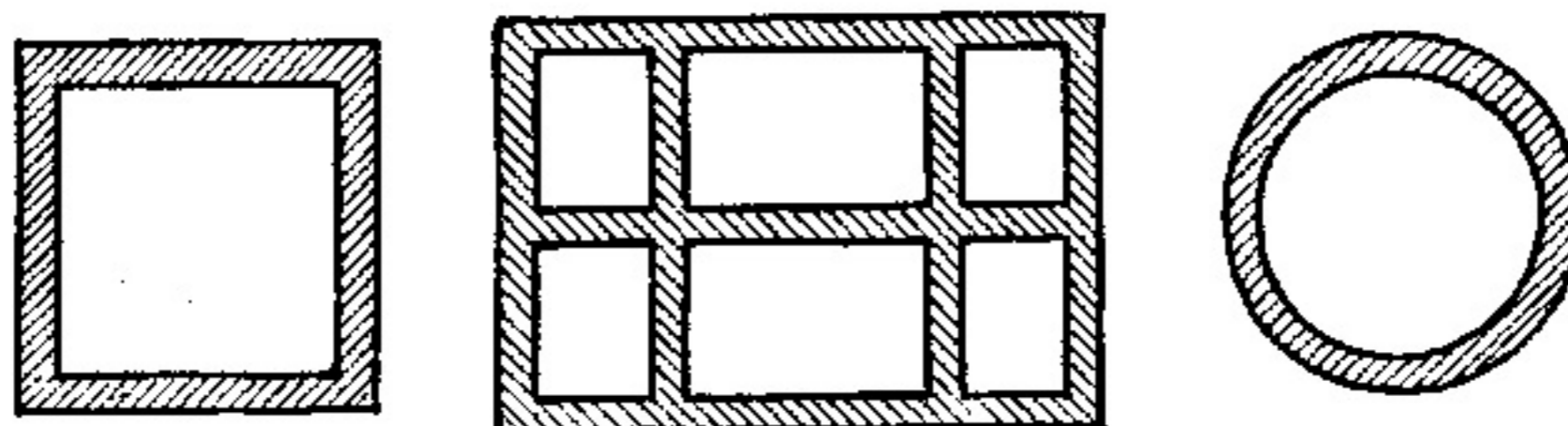


Fig.I.19 Forma în plan a chesoanelor

La atingerea cotei proiectate chesonul se umple cu beton simplu, beton ciclopian sau cu piatră.

- **Fundații pe chesoane închise** se execută când terenul bun de fundare se găsește mult sub nivelul apei, sau când în teren se găsesc obstacole (bolovani, stânci etc.).

Chesoanele închise se execută în mod frecvent din beton armat sub forma unei cutii, cu partea superioară închisă cu un planșeu din beton armat. În spațiul de sub planșeu (camera de lucru) se introduce aer comprimat, realizându-se o presiune superioară presiunii hidrostatice a apei din exterior, ceea ce împiedică pătrunderea apei în cheson.

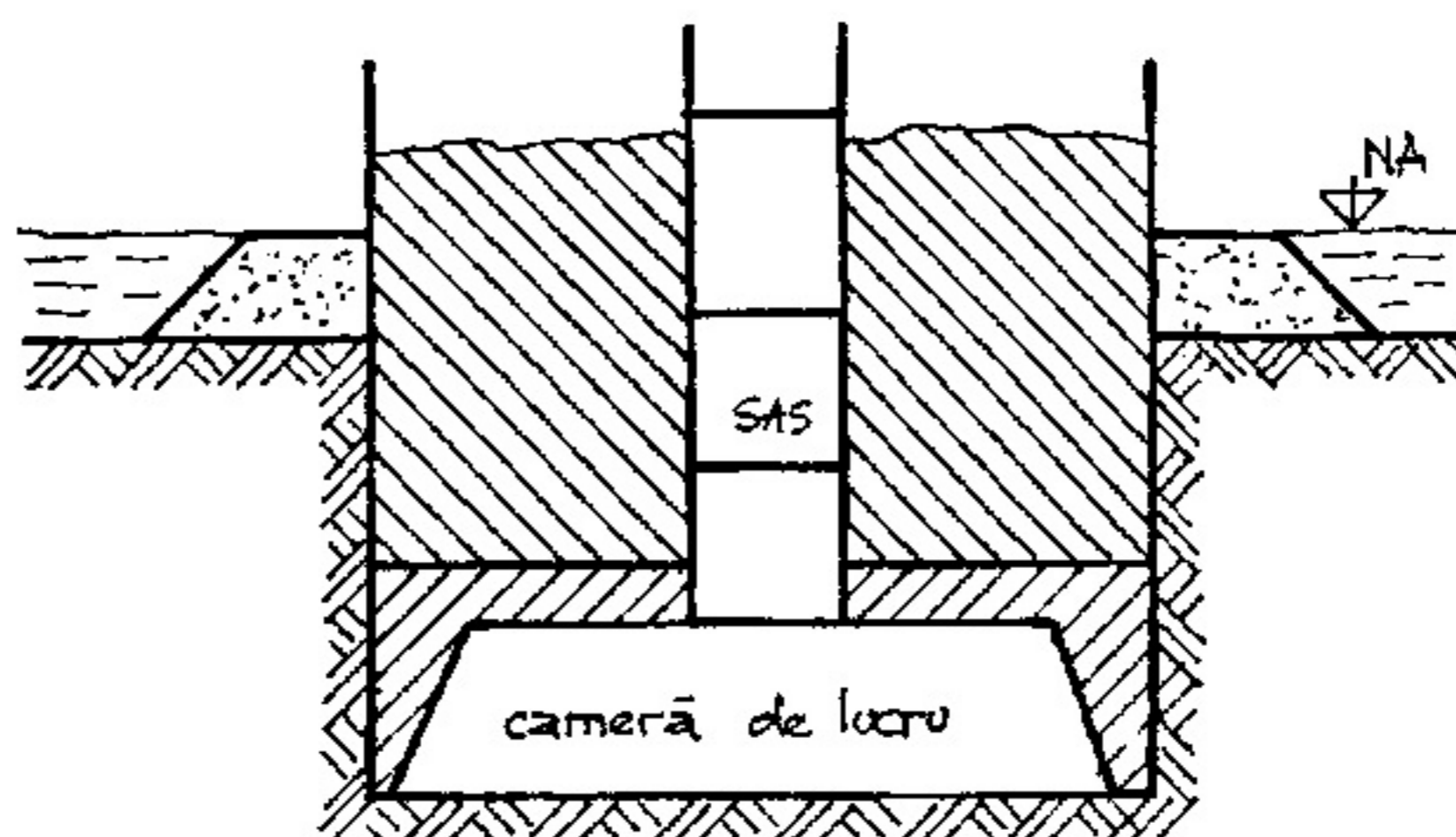


Fig. I.20 Secțiune transversală printr-un cheson închis

Pentru accesul muncitorilor în camera de lucru ca și pentru evacuarea pământului săpat este prevăzut un coș vertical și o ecluză (campană), dotată cu sasuri în care se face trecerea treptată de la presiunea atmosferică la presiunea mai înaltă din camera de lucru. După ce cota de fundare a fost atinsă se betonează cutia chesonului și apoi coșul.

I.2 SUBSOLURI

Subsolul reprezintă spațiul organizat în porțiunea subterană a unei construcții, având pardoseala sub cota trotuarului executat la nivelul terenului natural.

Subsolurile se prevăd din necesități funcționale (spații de depozitare, boxe, garaje, parcaje) sau de deservire a construcției (spălătorii, uscătorii, centrale termice, depozite de combustibili, încăperi pentru gunoi, spații pentru instalații).

Subsolul tehnic poate fi:

- **subsol tehnic general**, cu înălțimea de 1,80...2,20 m în care se prevăd rețelele de conducte, suspendate sau pe console;

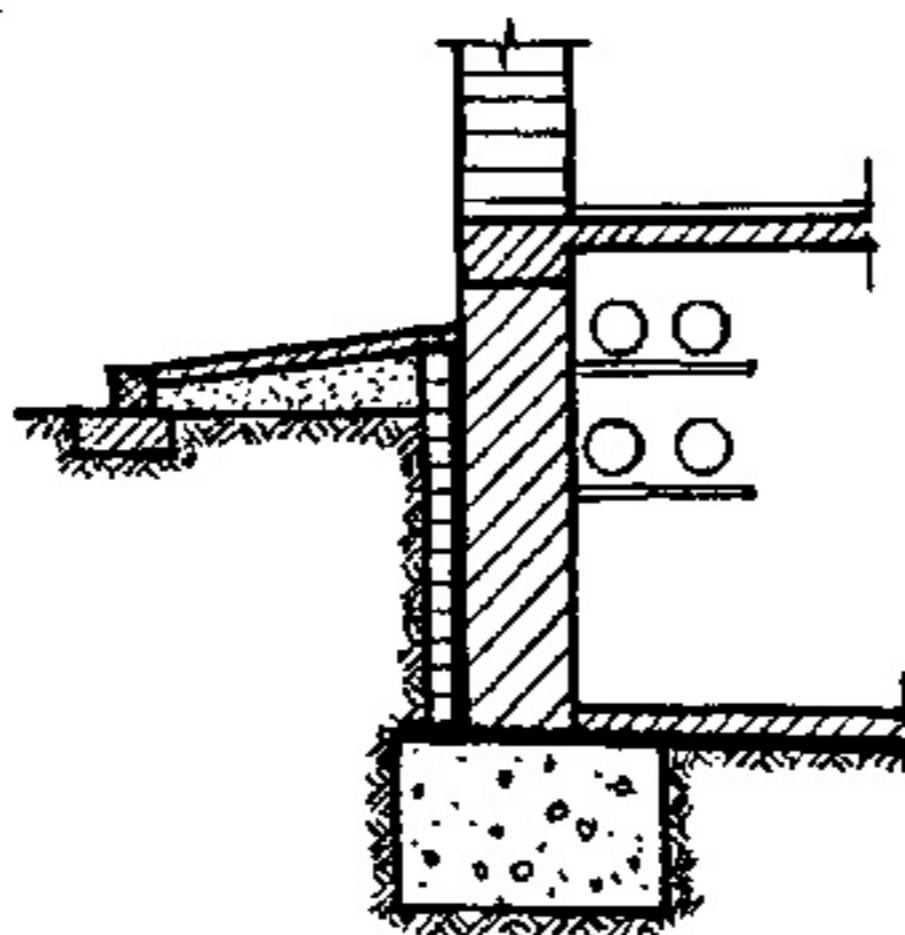


Fig.1.21 Subsol tehnic general

- **subsol tehnic parțial** necirculabil, de înălțime redusă și **canal tehnic** sau **galerie tehnică**.

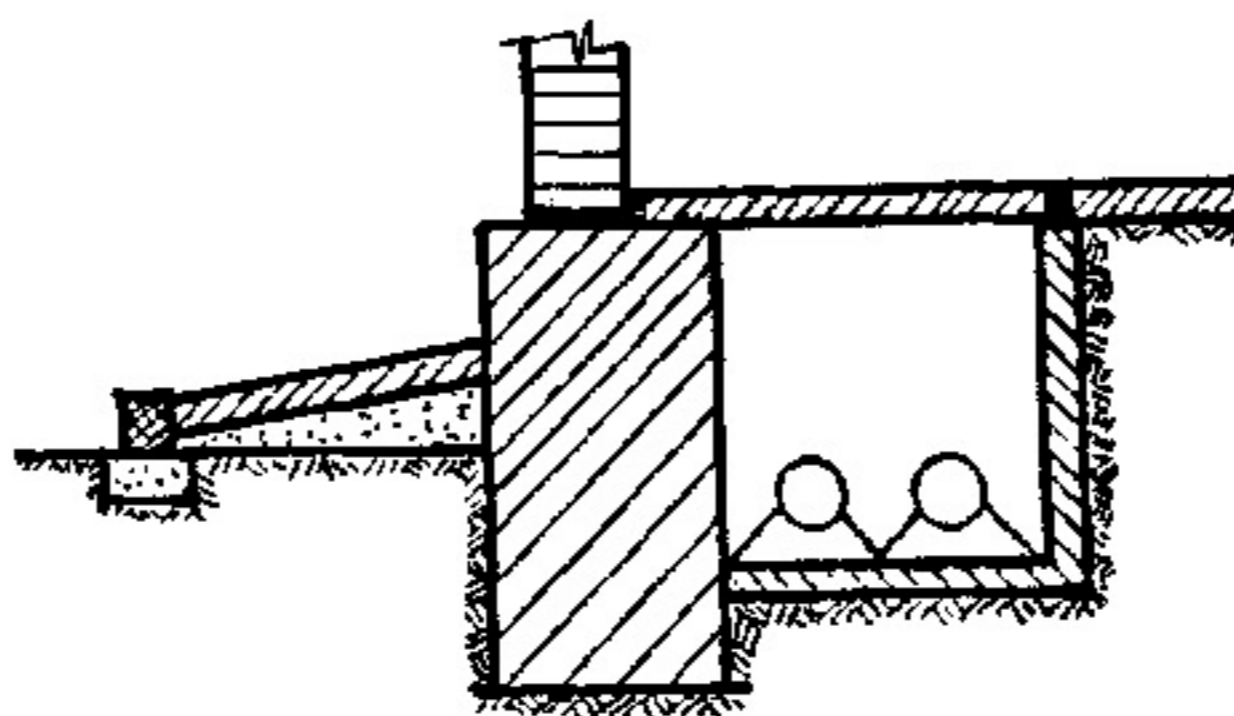


Fig. I.22 Subsol tehnic parțial

I.2.1 Iluminarea și ventilarea subsolurilor

Subsolurile pot fi iluminate și ventilate natural, direct sau indirect.

- **Iluminarea directă** se poate asigura prin ferestre situate deasupra trotuarului sau prin **curți de lumină**, descoperite sau acoperite.

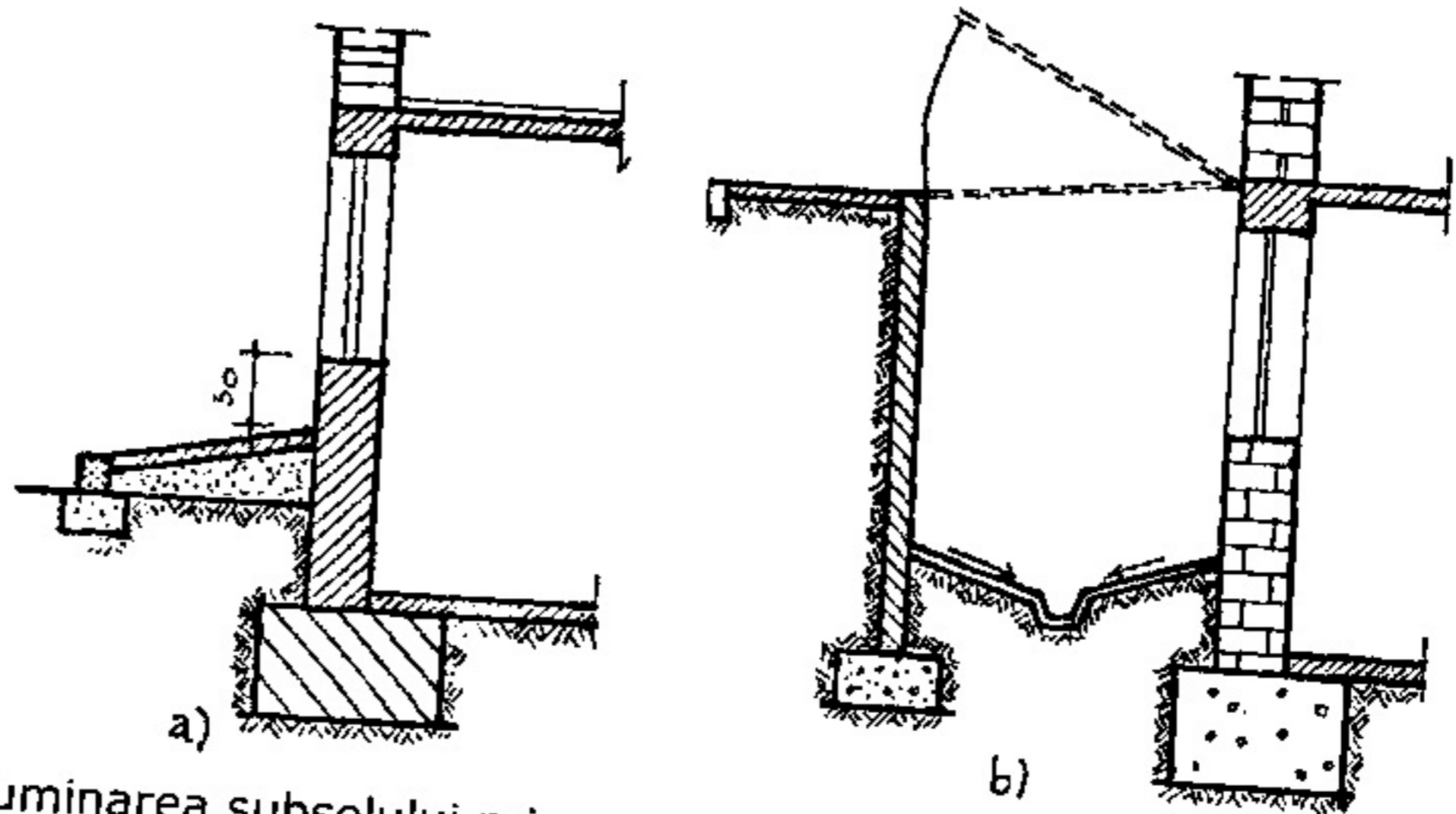


Fig. I.23 Iluminarea subsolului prin: a - fereastră; b - curte de lumină

- **Iluminarea indirectă** se poate realiza printr-un spațiu prevăzut în peretele subsolului iar uneori prin luminatoare văzute în planșeul parterului.

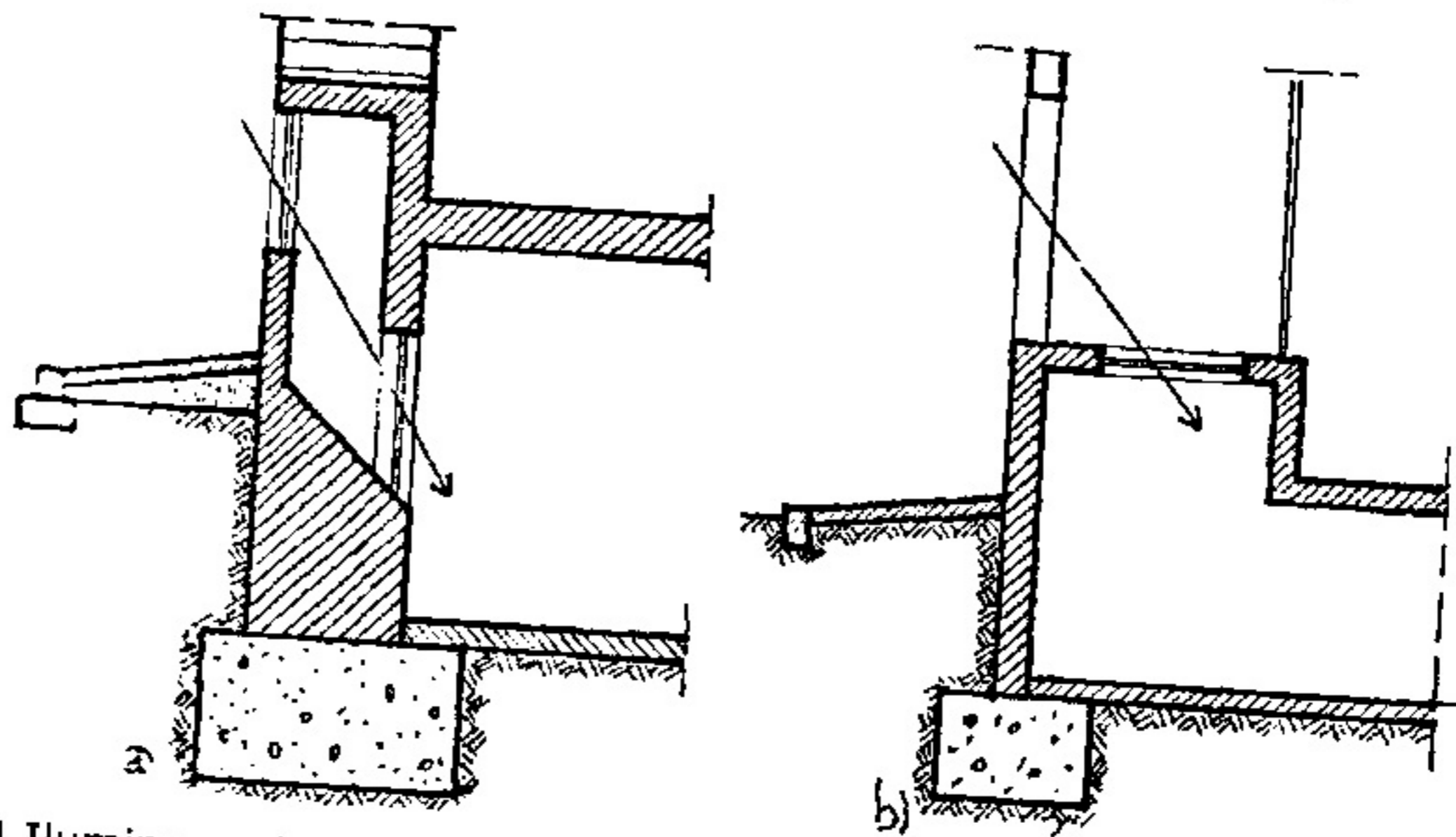


Fig. I.24 Iluminarea indirectă a subsolului prin: a - perete; b - planșeu

I.2.2 Soluții constructive pentru subsoluri

Subsolurile fac parte din infrastructura construcțiilor și se execută, de regulă, din aceleași materiale ca și infrastructura.

Pereții exteriori de subsol se pot executa din zidărie de cărămidă min. 37,5 cm grosime, din zidărie mixtă (beton monolit și cărămidă sau piatră) și beton simplu sau armat B100 (Bc7,5) sau B150 (Bc10) cu grosimi de 25...35 cm.

Pereții interiori se pot realiza din zidărie de cărămidă cu grosimi de 25; 30; 37,5 cm sau din beton simplu sau armat de 15...25 cm.

CAP.II HIDROIZOLAȚII LA FUNDAȚII ȘI SUBSOLURI

Infrastructura construcțiilor se află sub permanenta influență a apei, care are tendința de a pătrunde prin elementele de construcție datorită capilarității sau a presiunii. Apa poate proveni din precipitații (ploaie, zăpadă), din procesele umede de execuție, din umiditatea naturală a terenului, din umiditatea aerului interior, datorită unor defecțiuni ale instalațiilor și din pânza de apă subterană.

Asigurarea protecției construcțiilor împotriva acțiunii și efectelor apei se face printr-o serie de măsuri constructive care constituie izolarea hidrofugă a construcțiilor. Lucrările de izolare se numesc **hidroizolații** sau **izolații hidrofuge** și reprezintă lucrări de etanșare care se execută pe suprafața unor elemente de construcție (fundații, pereți, planșee).

Cerințele esențiale, condițiile tehnice și criteriile de performanță principale la care trebuie să răspundă hidroizolația elementelor sau părților de clădiri, amplasate subteran, împotriva infiltrațiilor și/sau exfiltrațiilor, sunt următoarele:

Nr. crt.	Cerințe esențiale	Condiții tehnice	Criterii de performanță
1.	Rezistența și stabilitatea	Aptitudinea de exploatare	Evitarea deformațiilor excesive sub sarcini concentrate: - săgeata limitată sub sarcină; se referă la structura hidroizolantă în raport cu suportul Evitarea degradărilor produse la deplasările suportului sau elementului suprapus: - alungirea la rupere la tracțiune.
		Capacitatea de rezistență și stabilitatea	Forța de aderență la suport: - nu constituie condiție prin faptul că hidroizolația se află de regulă, între elementele rigide, grele.
		Durabilitatea structurală	Mentținerea proprietăților inițiale: - durata de utilizare a clădirii.
2.	Siguranța în exploatare	Siguranța în utilizare	Rezistența la încărcări concentrate: - rezistența la perforare statică.
3.	Siguranța la foc	Rezistența la foc	Clasa de combustibilitate: - în mod curent nu se pun condiții, hidroizolația fiind cuprinsă de regulă între elemente continui, incombustibile.
4.	Igiena, sănătatea oamenilor, refacerea și protecția mediului	Igiena aerului și apei	Emisia de substanțe poluante: - pe durata exploatării hidroizolației nu se admit emisii de substanțe toxice sau insalubre; - la execute, în special în spațiile limitate și închise, se impune adoptarea măsurilor specifice NTSM și NPSI.

II.1 TIPURI DE PREZENȚĂ A APEI PENTRU CARE ESTE NECESARĂ HIDROIZOLAREA ELEMENTELOR CLĂDIRII AMPLASATE SUBTERAN

II.1.1. Ape fără presiune hidrostatică

- **umiditatea naturală a terenului:** provine din apele de precipitație care nu stagnează în sol și care nu exercită o presiune hidrostatică (terenuri permeabile);
- **apa de scurgere:** este apa în mișcare, sub efectul gravitației, în drum spre pânza freatică (terenuri permeabile), care nu exercită presiune hidrostatică sau exercită o presiune nesemnificativă, temporar.

II.1.2. Ape cu presiune hidrostatică

a) Ape de infiltrație:

- **apa de acumulare,** este apa de scurgere care se acumulează prin întâlnirea straturilor greu permeabile și exercită o presiune hidrostatică;
- **apa de stratificație:** este apa de scurgere care pătrunde în straturi greu permeabile străbătute de straturi permeabile și prin care se acumulează și exercită o presiune hidrostatică;
- **apa freatică:** este apa care formează un strat compact între granulele de sol și exercită o presiune hidrostatică.

b) Ape de exfiltrație:

- **apa de stocare:** este apa conținută în bazine sau rezervoare.

c) Acțiuni combinate: infiltrație și exfiltrație.

II.2 TIPURI DE HIDROIZOLAȚII

În raport cu sursele de umiditate și cu modul de acțiune al apei hidroizolațiile pot fi:

- hidroizolații împotriva umidității naturale a terenului;
- hidroizolații împotriva apelor fără presiune hidrostatică;
- hidroizolații împotriva apelor care exercită presiune hidrostatică.

După deformabilitate hidroizolațiile pot fi:

- **rigide,** care necesită suport nedeformabil cum sunt tencuielile impermeabile, foi de oțel inoxidabil sudate;
- **plastice,** care se pot adapta la deformații lente ale suportului: straturi de asfalt, foi de plumb, cupru sau aluminiu, împâslitură din sticlă bitumată;
- **elastice,** care se adaptează ușor formei suportului precum și deformațiilor sau variațiilor dimensionale ale acestora: straturi de bitum armat cu țesătură sau cu carton.

După poziția în construcție hidroizolațiile sunt:

- **orizontale,** prevăzute sub pardoseli și sub pereți;
- **verticale,** aplicate pe suprafața pereților.

II.3 MATERIALE HIDROIZOLANTE

II.3.1 Membrane bituminoase

Membranele bituminoase constituie gama de produse cea mai larg utilizată în lume, în structuri hidroizolante monostrat sau multistrat. Pot fi alcătuite pe baza a două categorii calitative de bitum:

- **bitum oxidat** - bitum de extracție sau bitum natural oxidat prin suflare de aer la temperaturi ridicate;
- **bitum aditivat** (bitum-polimeri) - aditivarea constă într-un proces de modificare fizică a structurii coloidale a bitumului prin încorporarea unui polimer, realizându-se astfel un compozit bifazic omogen și stabil cu proprietăți îmbunătățite față de componenții inițiali.

II.3.1.1 Membrane pe bază de bitum oxidat

Membranele pe bază de bitum oxidat sunt materiale tradiționale care prezintă în general niveluri reduse ale comportamentului la temperaturi scăzute (flexibilitate). Se interzice utilizarea membranelor pe bază de bitum oxidat la construcțiile de categorie de importanță A și B.

II.3.1.2 Membrane pe bază de bitum aditivat

Membranele pe bază de bitum aditivat reprezintă sortimentul cel mai utilizat pe plan mondial, cu calități net superioare față de materialele hidroizolante pe bază de bitum oxidat. Bitumurile aditivate utilizate în producerea membranelor hidroizolante sunt următoarele:

a. **Bitum-plastomer**: amestec de bitum ușor oxidat cu APP (polipropilenă atactică). Membranele cu bitum plastomer se produc în gamă largă de grosimi (3; 4; 5 mm). Au o bună comportare la acțiunea solventilor organici și la alungiri prelungite. Lipirea între foi și pe suport se poate face prin sudură (topire superficială cu flacără sau cu jet de aer fierbinte) și/sau prin lipire cu adezivi specifici la cald sau rece.

Bitum-elastomer: amestec de bitum ușor oxidat cu SBS (copolimer-stiren-butadien-stiren). Membranele cu bitum elastomer se produc în gamă largă de grosimi (2; 3; 4; 5 mm). Au o bună comportare la alungiri prelungite și la temperaturi scăzute. Lipirea pe suport și între foi se poate realiza prin sudură și/sau prin lipire cu adezivi la cald sau rece;

b. **Bitum polimer-adeziv**: amestec de bitum oxidat cu polimeri și uleiuri plastificate, se aplică pe membranele hidroizolante, pe foliile metalice sau polimerice. Se protejează cu folii de separare anti-aderente. Membranele hidroizolante bituminoase sau polimerice autoadezive se produc în general în grosimi relativ reduse (1,5; 2; 2,5 mm). Au o bună comportare la alungiri prelungite. Lipirea între foi sau pe suportul amorsat se face prin simpla presare la temperaturi ambientale pozitive. Lipirea suprapunerilor se face prin sudură sau

prin autoaderență, cu sudarea unui ștraif continuu de membrană peste suprapunere.

Membranele bituminoase pot conține unul sau două **straturi de armare, strat suport și strat de protecție**, în diverse variante:

II.3.1.3 Straturi de armare sau suport din materiale organice:

a. **Carton celulozic** - în prezent cu utilizare redusă; caracteristicile fizico-mecanice sunt modeste, este putrescibil, comportă variații dimensionale apreciabile la variații de temperatură și umiditate;

b. **Pânza sau țesătură din fire textile** - în prezent cu utilizare redusă; în multe cazuri are un comportament aleatoriu; este putrescibil și în procesul de fabricație consumă cantități mari de bitum de impregnare și de acoperire;

c. **Pâslă poliestică** (voal poliestic) - constituie unul din materialele cele mai utilizate pe plan mondial; principalele calități constau în imputrescibilitate, bună impregnare cu bitum, rezistență bună la perforare statică și alungire la rupere apreciabilă. Pâslă poliestică este utilizată ca material de armare al membranelor (100-200 g/mp) sau ca material suport (peste 200 g/mp) și poate constitui și strat de difuzie pentru vapori;

d. **Țesătura poliestică** - ca strat de armare se impune față de pâslă (voal) poliestică; are foarte bune calități privind rezistență la perforare dinamică, stabilitate dimensională și rezistență la alungire la rupere. Poate constitui și strat suport;

e. **Folii subțiri polimerice** - ca strat suport (film termofuzibil).

II.3.1.4 Straturi de armare sau suport din materiale anorganice:

a. **Împâslitură (voal) din fibre de sticlă** - constituie un tip de armătură cu foarte largă utilizare; este stabilă dimensional, nu suportă pliarea și are alungiri reduse la rupere la tracțiune; poate constitui și strat suport;

b. **Țesătura din fire de sticlă** (cu urzeală și bătătură din fir de sticlă) - constituie strat de armare sau strat suport; ca strat de armare conferă calități fizico-mecanice superioare;

c. **Folii metalice sau mixte** (metal + polimeri) - pot constitui strat suport sau strat de armare (utilizate ca barieră puternică contra vaporilor); se mai fabrică sub formă de benzi autoadezive pentru etanșări de detaliu. Se folosesc: aluminiul ecruisat, cuprul, oțelul inoxidabil sau plumbul;

d. **Rețelele metalice subțiri** (plase) - constituie strat special de armare pentru anumite membrane utilizate la etanșarea construcțiilor supuse la ape cu mare presiune hidrostatică; rețelele neacoperite pot constitui strat de armare suplimentar, lipit între membranele ce constituie structura multistrat, cu utilizare în același domeniu.

II.3.1.5 Protecția din fabricație (autoprotecția) membranelor bituminoase:

Protecția membranelor ce constituie strat hidroizolant superior, în contact direct cu mediul exterior (factori climatici, lumina și acțiuni mecanice) poate fi alcătuită din:

- a. **Granule sau paiete minerale** - granule din nisip cuarțos, ceramică concasată, paiete din ardezie sau mică etc.; acestea conferă membranelor protecție eficientă împotriva acțiunii radiațiilor solare și a acțiunilor mecanice (mărește considerabil rezistența la perforare statică) și totodată au și rol decorativ;
- b. **Folii metalice** - aluminiu ecruisat (uzual 0,08 mm grosime - 720 g/mp) și inox sau cupru (uzual 0,08 mm grosime - 390 g/mp); acestea se utilizează ca strat de protecție al hidroizolațiilor pentru suprafețele verticale datorită calităților reflectante (termoreflexie și reflexie a radiațiilor ultraviolete);
- c. **Folii polimerice** - utilizate ca protecție mecanică; cele mai uzuale sunt foliile poliesterice;
- d. **Folii complexe**, polimerice metalizate sau polimerice placate cu folii metalice - utilizate ca protecție mecanică și contra radiațiilor solare;
- e. **Compound bituminos** special fabricat cu rezistență față de factorii de mediu (radiații solare, în special UV); aceste compounduri bituminoase pot avea și însușiri antivegetale (antirădăcini).

Protecții antiaderente utilizate împotriva lipirii membranelor bituminoase între ele, în sistemul de ambalare în suluri. Protecția se face cu folii termofuzibile (se topesc în procesul de aplicare la cald), pulberi minerale, împâslituri sau folii antiaderente pentru membranele sau foliile autoadezive,

II.3.2 Materiale hidroizolante bituminoase din mase omogene cu aplicare peliculară

Materialele hidroizolante bituminoase din mase omogene cu aplicare peliculară constituie gama de produse cu utilizări variate (amorse, mase peliculare hidroizolante, mase adezive și mase de etanșare) în compoziții și structuri diverse. Hidroizolațiile supraterane cu materiale bituminoase din mase omogene cu aplicare peliculară nu se vor prevedea la clădiri din categoria de importanță A, B, și C.

Hidroizolațiile subterane cu materiale bituminoase din mase omogene cu aplicare peliculară nu se vor prevedea la clădiri din categoria de importanță A și B, dar pot fi prevăzute la celelalte categorii dar numai ca hidroizolație împotriva apelor fără presiune hidrostatică.

II.3.2.1 Clasificarea după tipul compoziției

II.3.2.1.1 Bitumul oxidat - reprezintă materialul primar utilizat în realizarea membranelor cu bitum oxidat, în lipirea acestora și ca material de bază la amorsarea suprafețelor.

În lucrările de hidroizolații, bitumul oxidat se utilizează în următoarea gamă de produse:

- a. **Amorsa** - bitum oxidat topit, diluat în solvenți organici compatibili (1/3 bitum și 2/3 solvent). Se aplică rece pentru asigurarea aderenței hidroizolației la suport. Este interzisă utilizarea motorinei ca solvent sau ca amorsă;
- b. **Mastic fierbinte** - bitum oxidat topit cu adaosuri minerale (maxim 30% pulberi sau fibre minerale). Se aplică fierbinte la lipirea și peliculizarea suplimentară de suprafață a membranelor cu bitum oxidat;
- c. **Mastic rece** - bitum oxidat (topit) cu adaosuri minerale și diluat în diverse proporții cu solvenți organici. Se aplică rece, în diferite vâscozități, la peliculizări de suprafață, ca masă de șpaclu sau ca adeziv, cu calități în general mediocre;
- d. **Emulsii și dispersii în apă** - material fluid cu aplicare la rece utilizat ca amorsă sau la peliculizări hidroizolante, în special pentru spații închise sau cu pericol de incendiu și explozie.

II.3.2.1.2 Masticuri bituminoase aditivate cu elastomeri sau plastomeri, cu aplicare la rece sau la cald cu diverse vâscozități

Se utilizează la lucrări de hidroizolații sub forma următoarelor produse:

- a. **Amorse** - masticuri diluate în solvenți organici compatibili, cu aplicare peliculară în stare rece pentru asigurarea aderenței hidroizolației la suport;
- b. **Mastic fierbinte de lipire continuă sau discontinuă** a membranelor bituminoase aditivate (lipire continuă sau discontinuă a membranelor pe suport și lipire continuă a membranelor între ele);
- c. **Mase de șpaclu** cu diferite vâscozități utilizat ca adeziv sau ca masă de etanșare sau strat de impermeabilizare, cu aplicare peliculară în unul sau mai multe straturi, simple sau armate cu voal din fibre de sticlă, poliester, relon, etc. pe suprafețele amorsate.

II.3.2.2 Clasificarea după modul de aplicare

Funcție de vâscozitate, aceste materiale se pot aplica în unul sau mai multe straturi, cu sau fără straturi de armare, astfel:

- a) **Materiale fluide** - se aplică prin stropire, pulverizare, pensulare sau cu trafaletele;
- b) **Materiale semifluide** - se aplică prin pensulare sau cu trafaletele;
- c) **Materiale semivâscoase** - se aplică cu raclă sau cosoroaba;
- d) **Materiale vâscoase** - se aplică cu șpaclul;

Caracteristicile materialelor hidroizolante bituminoase din mase omogene cu aplicare peliculară, variază în funcție de consistența și domeniul de utilizare:

a. **Masele fluide** (amorse) trebuie să aibă nivelul de fluiditate necesar pătrunderii în porii elementului (suport) pe care sunt aplicate și să formeze o peliculă continuă, aderentă;

b. **Masele semifluide**, până la cele vâscoase trebuie să îndeplinească următoarele condiții:

- să fie aderente la suportul amorsat;
- să fie impermeabile la apă;
- să fie stabile la temperaturi ridicate;
- să fie elastice la temperaturi scăzute și ridicate (la temperaturi ridicate să nu curgă);
- să fie compatibile chimic cu elementele sau materialele cu care vin în contact;
- adezivii să corespundă rolului (nivel de adeziune, stabilitate, elasticitate la temperaturi scăzute și înalte).

II.3.3 Membrane polimerice

Membranele polimerice sunt reprezentate de materiale diverse din categoria polimerilor elastomeri sau plastomeri (produși de polimerizare înaltă a hidrocarburilor nesaturate). Procedul de fabricare a membranelor polimerice constă în laminare, calandrare, extrudare sau procedee mixte. Membranele polimerice sunt prezente în variate compounduri, moduri de fabricare, structuri și domenii de utilizare, proprii firmelor producătoare.

Materialele polimerice cele mai utilizate la producerea membranelor sunt următoarele:

a) **polimeri-elastomeri:**

- IIR - copolimer de izopren și de izobutilen;
- EPDM (EPT) - copolimer de etilen, de propilen și de dien-monomer;
- CSM - polipropilenă clorosulfonată;
- NBR - cauciuc nitril.

b) **polimeri-plastomeri:**

- PVC - clorură de vinil - reprezintă cel mai utilizat compound la realizarea membranelor polimerice;
- PE - polietilenă de joasă sau înaltă densitate;
- PIB - poliizobutilenă;
- VAE (EVA) - copolimer de acetat de vinil și de etilen;
- CPE (PEC) - polietilenă clorurată;
- Gudron cu PVC.

Membranele polimerice pot fi realizate în diverse moduri:

Membrane omogene - membrane realizate prin laminare sau extrudare, sau membrane realizate prin procedeul de dublare, calandrare a două sau mai multe foi din aceeași receptură cu sau fără armare.

Membrane compozite - membrane realizate prin laminare, calandrare sau extrudare, dublate cu foi din recepturi diverse, cu sau fără armare.

Membranele polimerice pot fi autoprotejate (din fabricație) față de factorii de mediu (în special radiații UV și IR) prin:

- dublare cu folii polimerice sau metalice;
- peliculizare de suprafață;
- în masă prin natura compoundului.

Membranele polimerice pot fi armate sau dublate cu diferite materiale:

Se **armează** cu materiale tip rețea (țesături rare cu același tip de urzeală și bătătură) din fire textile, sticlă, poliesterice sau chiar metalice subțiri. Depunerea sau **dublarea** (armarea) se face pe pâslă din fibre poliesterice sau din sticlă.

Membranele polimerice se pot aplica pe suport în diferite moduri:

- Flotant**, simplu așezat (prelată), cu fixare mecanică pe contur și asigurarea în câmp prin lestare sau cu fixare mecanică;
- Prin lipire continuă sau discontinuă** cu adezivi specifici cu aplicare la rece sau cu mastic de bitum cu aplicare la rece sau la cald (condiție de compatibilitate a membranei la adezivi sau la bitum);
- Prin lipire continuă prin autoaderență;**
- In sistem mixt.**

Membranele polimerice se utilizează în general ca hidroizolații monostrat; unele produse se asociază în structuri bistrat (caz în care straturile se lipesc continuu între ele cu adezivi specifici cu aplicare la rece, prin autoaderență sau prin lipire cu bitum fierbinte).

Etanșarea joantelor (prin suprapunerea membranelor și/sau prin suprapunerea de benzi acoperitoare joantei, din același material sau cu alte materiale compatibile), se poate realiza în diverse moduri:

- lipire prin dizolvarea superficială a suprafețelor de contact;
- sudură prin topirea superficială a suprafețelor de contact cu aer fierbinte;
- sudură cu microunde de înaltă frecvență;
- lipire cu adezivi specifici aplicați la rece sau la cald;
- lipire prin autoaderență.

Marginile se pot etanșa suplimentar prin cordon de sudură realizat cu electrod specific din material polimeric sau cordon cu mastic de etanșare specific (în cazul lipirii prin dizolvare superficială).

II.4 DOMENIUL DE UTILIZARE A HIDROIZOLAȚIILOR

a) Hidroizolațiile se vor prevedea în următoarele situații:

- în cazul terenurilor în care nu există pericol de infiltrare cu produse petroliere sau a altor soluții care pot afecta caracteristicile calitative ale materialelor hidroizolante;
 - în cazul când sunt mai avantajoase tehnic sau economic decât alte procedee ca: ridicarea nivelului inferior al construcției, utilizarea de betoane sau mortare impermeabile, impermeabilizarea terenului, prevederea de sisteme drenante etc.;
- b) Proiectarea construcțiilor subterane se face astfel încât să se asigure posibilitatea executării hidroizolației ținându-se seama de forma construcției în plan și în secțiune;
- construcția se va amplasa de regulă la o distanță de minim 1,20 m față de alte construcții sau elemente de construcție existente pentru a avea spațiul necesar execuției hidroizolației;
 - la baza săpăturii, perimetral construcției, vor fi prevăzute rigole și puțuri pentru dirijarea, colectarea și evacuarea apelor din precipitații; suplimentar, dacă este cazul, se poate prevedea un sistem permanent de epuismen pentru coborârea pânzei freatică la minim 30 cm sub nivelul betonului de egalizare, pentru a se asigura un suport uscat pentru executarea hidroizolației (orizontale);
 - în cazul hidroizolației în sistem „cuvă exterioară” betonul de egalizare de sub radierul construcției (subradier) trebuie prevăzut cu o supralărgire de minim 30 cm pe tot conturul radierului (cu îngroșare și armare suplimentară perimetrală pentru a se împiedica fisurarea) pentru crearea spațiului necesar de racordare a hidroizolației verticale:
 - în cazul radiatorilor situate la cote diferite, subradierul suport al hidroizolației va fi racordat la 45° cu o diferență de nivel de maxim 1 m, într-o singură treaptă, sau în trepte multiple pentru diferențe de nivel mai mari;
- c. În cazul când la nivelul hidroizolației presiunea depășește 5 daN/cm² temperatura este mai mare de 40° C, există vibrații sau eforturi tangențiale, etanșarea se realizează cu membrane hidroizolante bituminoase cu bitum aditivat sau polimerice;
- d. Hidroizolația pereților subsolurilor sau a cuvelor se aplică pe structura de rezistență din beton armat sau zidărie;
- e. Execuția se efectuează dinspre exteriorul construcției, în spațiul rezultat din săpătura (sistem cuvă exterioară); în cazul în care nu se poate asigura hidroizolarea pe exterior se poate adopta sistemul de execuție a hidroizolației din interior (cuvă interioară) pe perețele de protecție cu rol de suport;
- f. Hidroizolațiile subterane se aplică în aderență totală pe întreaga suprafață (pe suport și între membrane); în cazul în care elementul suport orizontal este umed (nu se poate obține totala aderență) se poate prevedea un prim strat pozat flotant, constituind astfel un suport uscat de aderență a membranelor hidroizolante ce compun structura.

II.5 HIDROIZOLAREA ÎMPOTRIVA APELOR FĂRĂ PRESIUNE HIDROSTATICĂ

Dacă nivelul apei subterane se află la adâncime relativ mare față de baza construcției, umezirea terenului din jurul infrastructurii construcției este trecătoare, provenind din ascensiunea capilară sau din precipitații.

În această situație se execută hidroizolarea fundațiilor și a soclurilor astfel:

a) Condiții generale privind alcătuirea:

- **hidroizolația orizontală** va fi de regulă monostrat și se va realiza cu membrane hidroizolante bituminoase sau polimerice, la nivelul dintre fundație și soclu sau zidărie, cu sau fără racordare la hidroizolația verticală (a soclului sau fundației) fig.II.1;
- **hidroizolarea orizontală a elementelor de fundare** poate fi prevăzută și la nivelul tălpii fundației pe betonul slab armat de egalizare de minim 10 cm grosime; recomandabil, de fiecare parte, se va asigura o lățime utilă pentru a se putea face racordarea la suprafețele verticale ale fundației sau soclului și pereților pe ambele fețe (exterior și interior);
- **hidroizolația verticală** va fi aplicată pe un suport din tencuială cu mortar de ciment fără adaos de var, din drișcuit;
- **hidroizolația verticală, exterioară, a fundațiilor, soclurilor și pereților subterani** va fi ridicată până la cota finită a trotuarului, în condițiile unor stropiri normale) fig.II.2;
- **hidroizolația verticală, exterioară, a fundațiilor** peste cota finită a trotuarului cu minim 30 cm, în cazurile amplasării construcțiilor în zone montane și submontane, în care se prevăd aglomerări de zăpadă și în cazul stropirilor frecvente și intense (construcții cu acoperișuri cu scurgere la picătură, cu streășină îngustă etc.);
- **hidroizolația verticală** poate fi alcătuită dintr-o membrană hidroizolantă bituminoasă sau polimerică lipită continuu pe suport, fixată mecanic la partea superioară sau din minim două straturi din mase omogene cu aplicare peliculară eventual armate, protejate subteran cu plăci, panouri sau foi semirigide (simple, amprentate sau celulare), zidărie sau ecran de argilă compactat în straturi succesive și suprateran cu tencuiele armate din mortar de ciment fără adaos de var sau zidărie.

Pentru construcții parter, din categoria de importanță C și D, hidroizolația orizontală împotriva fenomenului de capilaritate poate fi prevăzută cu mase omogene cu aplicare peliculară în minim două straturi, recomandabil cu strat de armare.

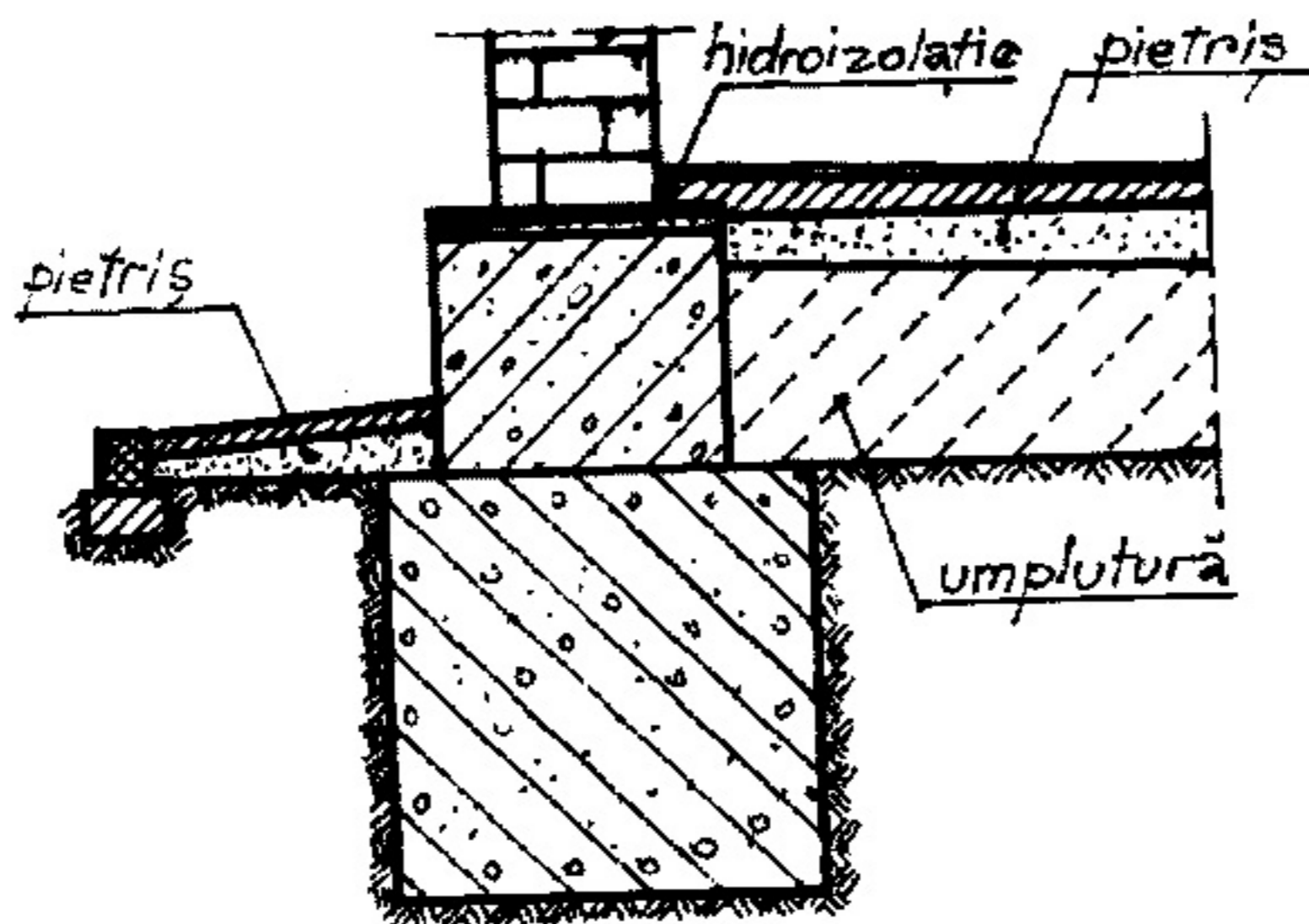


Fig.II.1 Hidroizolație la clădire fără subsol

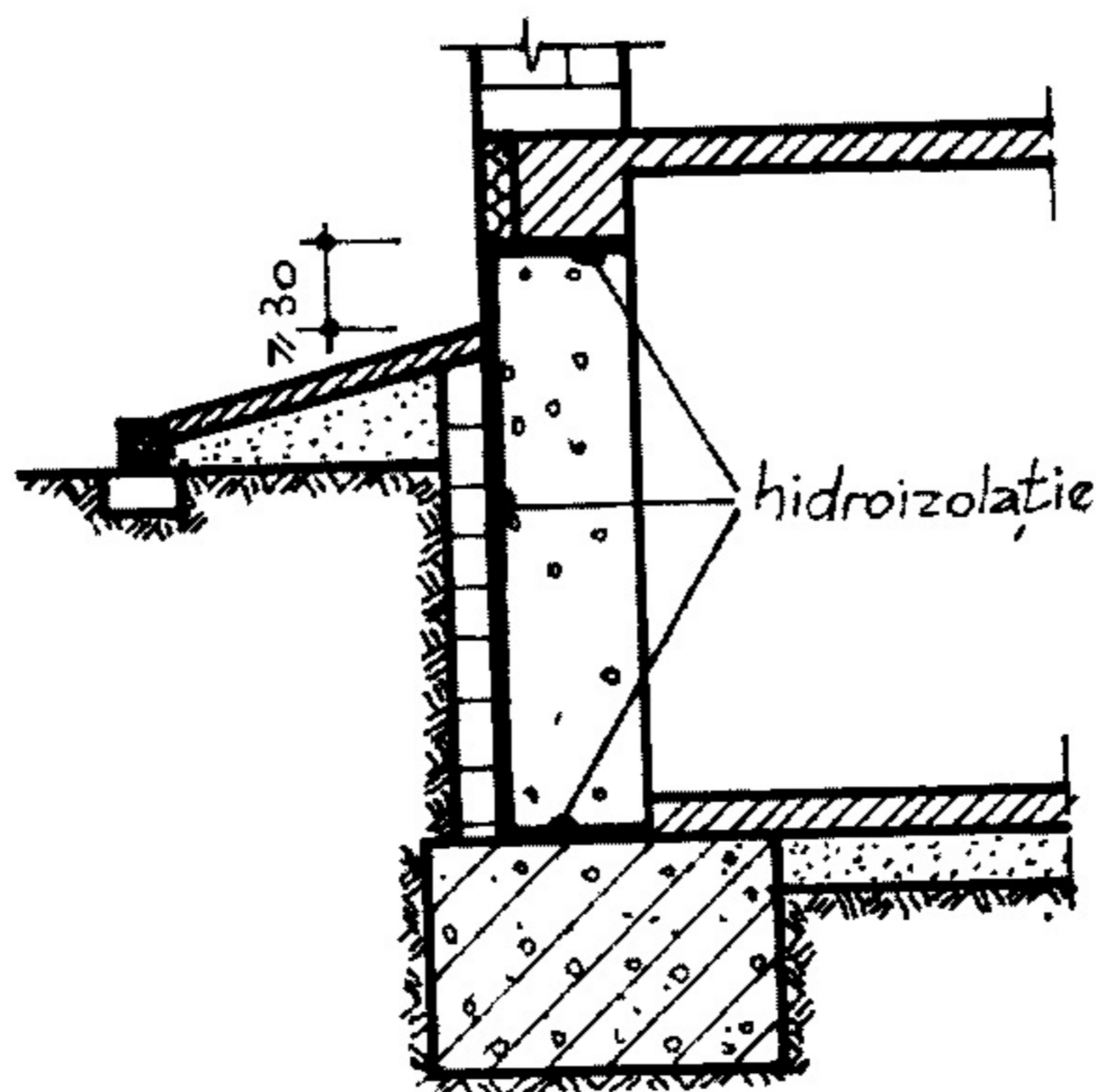


Fig.II.2 Hidroizolații la clădiri cu subsol nelocuibil

La subsolurile locuibile sau cu exigențe de microclimat mai deosebite este necesară o hidroizolație continuă, care protejează întreg spațiul construit, alcătuită din hidroizolația verticală a pereților exteriori racordată cu hidroizolația orizontală de sub pardoseala subsolului (executată pe un strat de egalizare) și cu cea orizontală de sub planșeul parterului (fig.II.3).

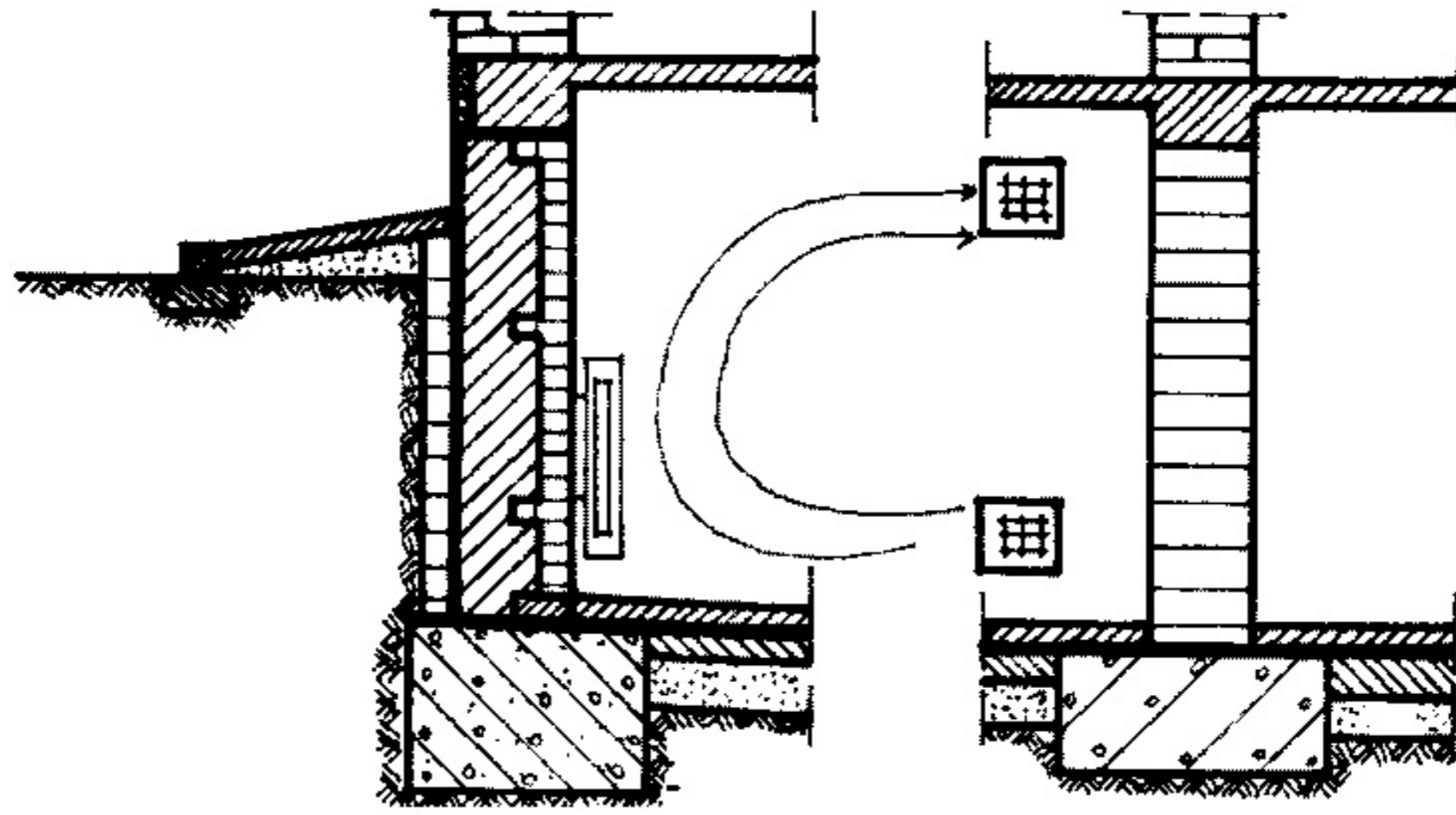


Fig.II.3 Hidroizolații la clădiri cu subsol locuibil

Atunci când terenul este filtrant (pietriș, nisip grăunțos), astfel că nu reține apele, se poate asigura o protecție bună și fără hidroizolații verticale.

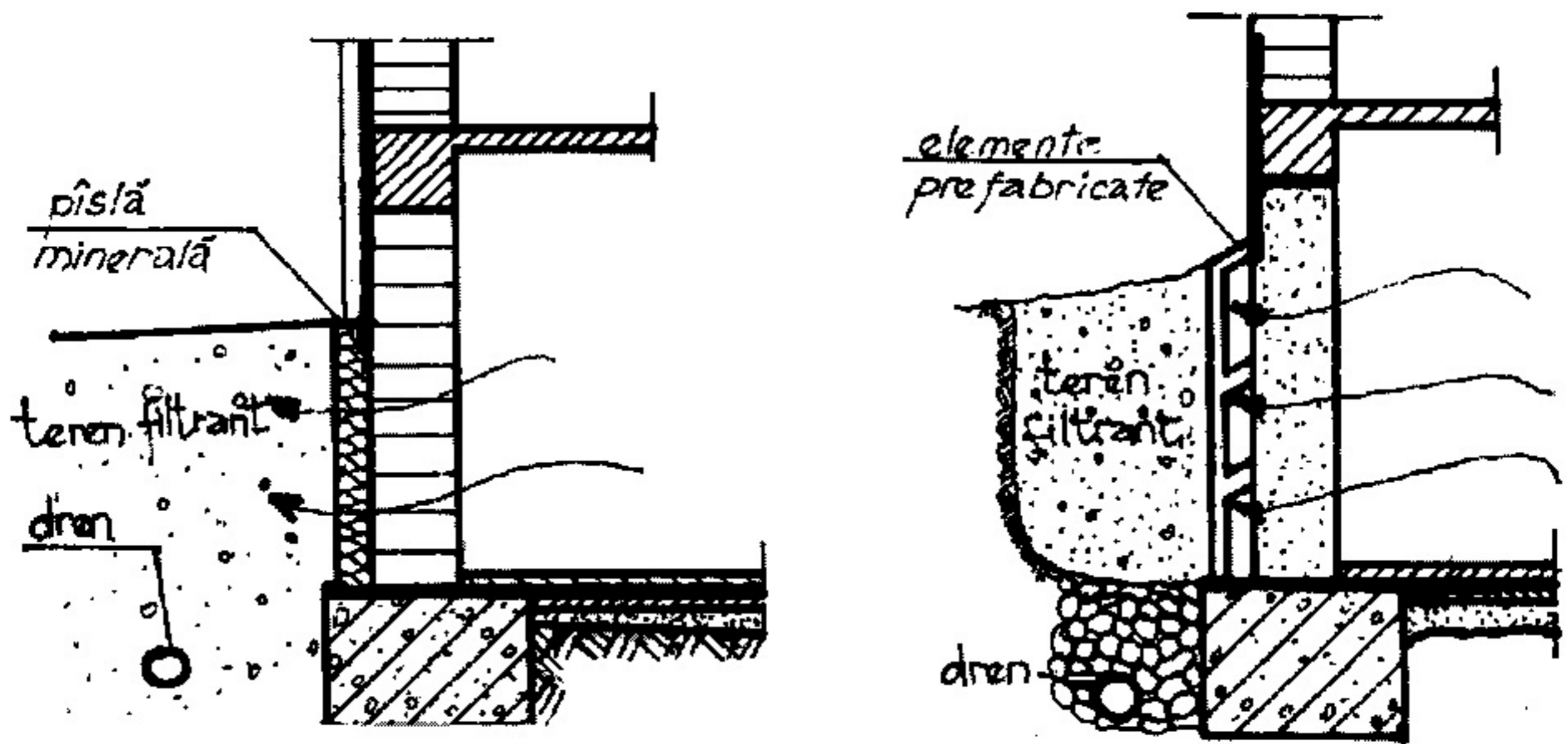


Fig.II.4 Subsol fără hidroizolație verticală

În toate situațiile este recomandabil și se justifică ca în jurul clădirii să se prevadă un sistem de drenuri capabil să îndepărteze atât umiditatea naturală a terenului cât și apele din precipitații (prin racordarea scurgerilor pluviale ale acoperișului la dren) de elementele de construcție ale infrastructurii (fig.II.5).

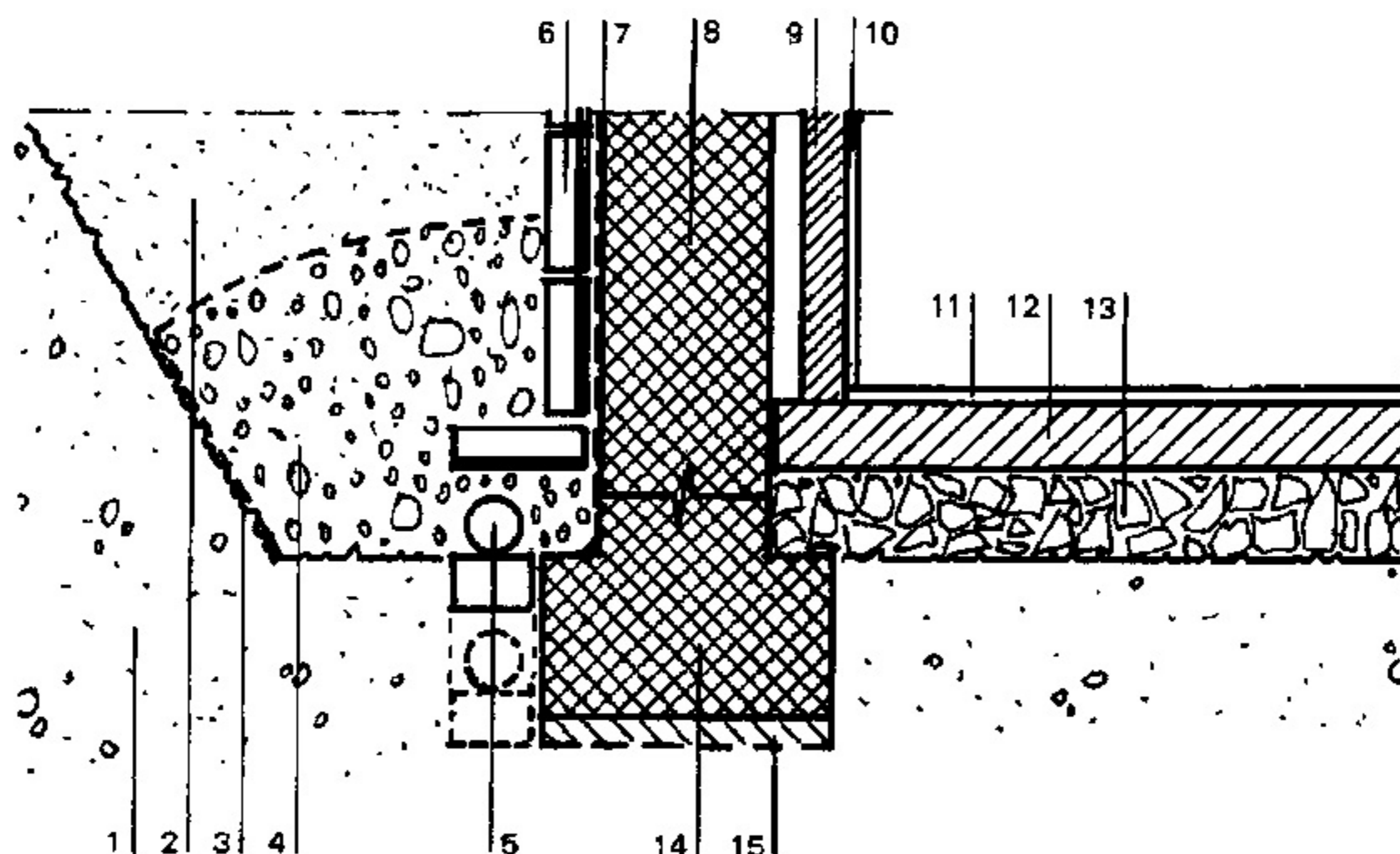


Fig.II.5 Execuția unui dren perimetral. 1 - teren cu taluz (funcție de natura terenului); 2 - umplutură; 3 - împletitură; 4 - material granular drenant; 5 - tub de dren; 6- plăci filtrante; 7 - hidroizolație verticală; 8 - perete subsol; 9 - perete interior; 10 - tencuială interioară; 11 - pardoseală; 12 - placă beton; 13 - strat drenant pentru ruperea capilarității; 14 - talpa fundației; 15 - beton de egalizare

II.6 HIDROIZOLAȚII ÎMPOTRIVA APELOR CU PRESIUNE HIDROSTATICĂ

Dacă nivelul apei subterane se află deasupra pardoselii subsolului, tendința de pătrundere a apei în subsoluri prin elementele infrastructurii crește, datorită presiunii hidrostatice care se exercită atât orizontal, cât și de jos în sus.

În asemenea situații, indiferent de nivelul apei subterane, se execută o hidroizolație continuă sub forma unei cuve care îmbracă partea inferioară a clădirii la exterior.

Pe lângă împiedicarea pătrunderii apei și necesitatea preluării împingerii orizontale și verticale a apei, legat atât de aspectul de rezistență cât și de deformabilitatea suportului hidroizolației se recomandă:

- în cazul unor înălțimi mici de apă peste nivelul pardoselii subsolului, împingerea poate fi preluată în mod normal de elementele de rezistență ale clădirii (pereți, planșeu);
- dacă nivelul apei depășește cota inferioară a subsolului cu până la 1 m, împingerea orizontală este preluată de peretele subsolului, iar pentru preluarea împingerii verticale de jos în sus se poate adopta o **placă de contragreutate** din beton prevăzută peste hidroizolație, care echilibrează presiunea apei (fig.II.6).

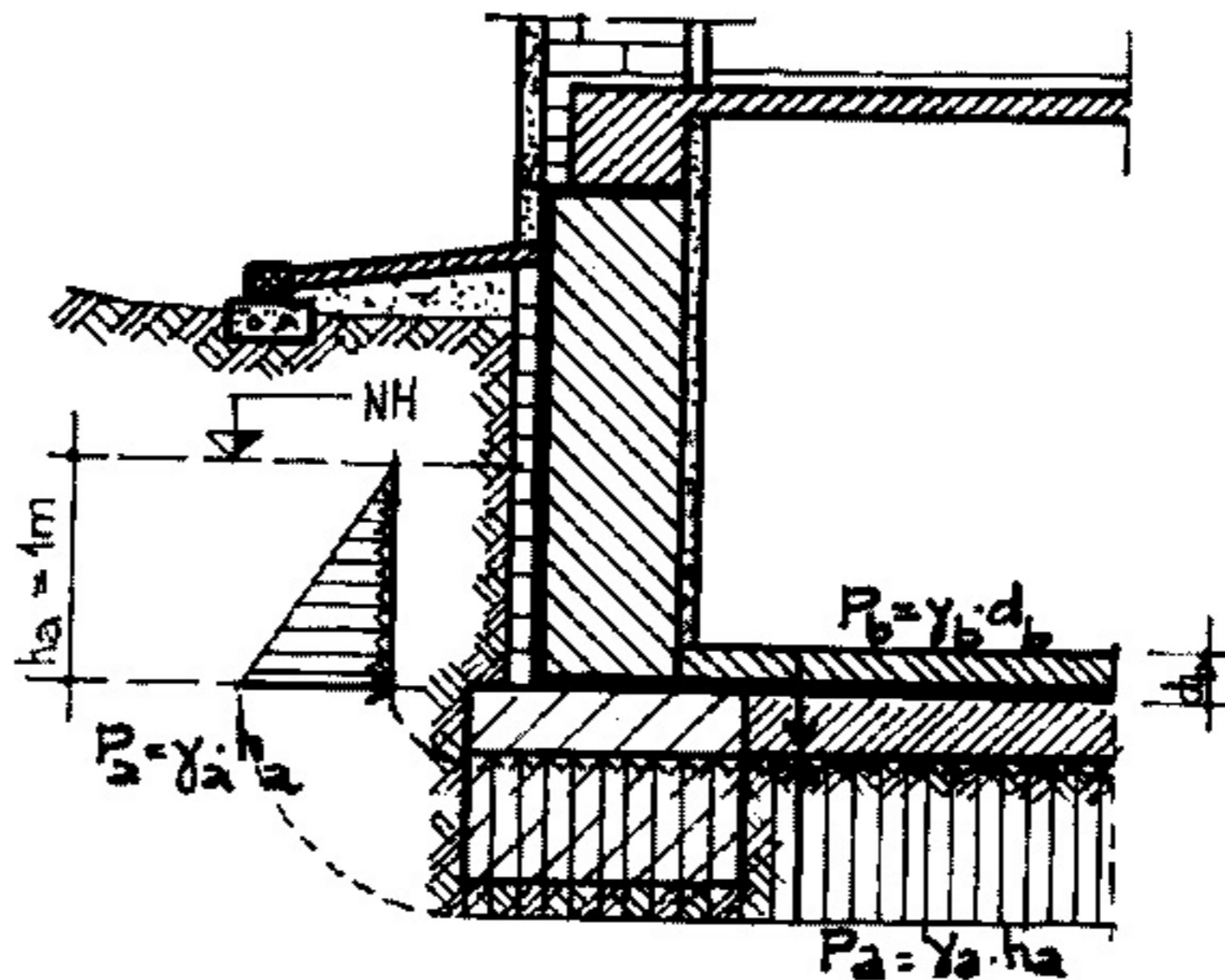


Fig.II.6 Hidroizolație și placă de contragreutate împotriva apelor cu presiune

- pentru înălțimi ale apei subterane deasupra hidroizolației orizontale mai mari de 1 m, soluția devine neeconomică, întrucât rezultă necesare grosimi foarte mari pentru placa de beton (> 42 cm). În aceste cazuri se poate adopta un **planșeu de rezistență** (întors), respectiv un radier general (**planșeu de contrapresiune**) (fig.II.7).

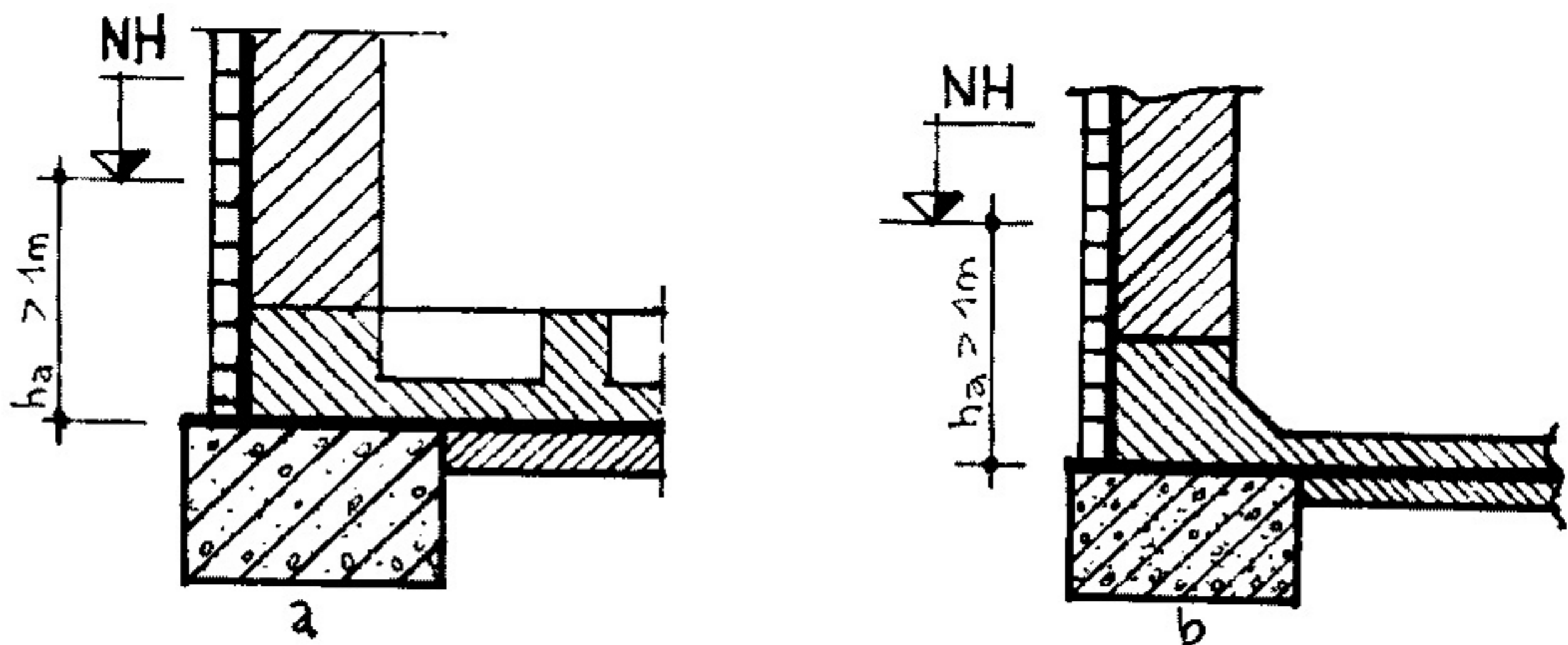


Fig.II.7 Hidroizolații împotriva apelor cu presiune, cu:
a - planșeu de rezistență; b - planșeu de contrapresiune

Hidroizolarea împotriva apelor cu presiune hidrostatică se poate concepe, funcție de sensul de acționare a presiunii corelat cu sistemul constructiv, în unul din următoarele sisteme:

1. Sistemul „cuvă interioară” (cuvă în cuvă)

- sistemul poate fi adoptat în principal împotriva exfiltrațiilor; structura suport (cea exterioară) va fi de rezistență cu radier din beton armat și pereți din beton armat sau zidărie de cărămidă (armată cu sâmburi și centuri din beton armat), pe aceasta se aplică hidroizolația și protecția interioară (cuvă interioară);
- sistemul se poate adopta și în cazul infiltrațiilor sau acțiunilor combinate ale apei (din interior și din exterior).

2. Sistemul „cuvă exterioară”

- sistemul poate fi adoptat în principal împotriva infiltrațiilor; structura suport orizontală va fi subradierul iar cea verticală va fi peretele de rezistență interior (diafragmă), pe acestea se aplică hidroizolația și protecția interioară (radier) și cea exterioară (perete);
- sistemul se poate adopta și împotriva exfiltrațiilor sau acțiunilor combinate ale apei (din interior și din exterior), cu condiția ca protecția verticală, exterioară să îndeplinească cerințele de rezistență și stabilitate ce se impun.

3. Sistemul „semicuvă”

- sistemul este o combinație a sistemului „cuvă interioară” cu cel „cuvă exterioară”.

Alcătuirea hidroizolației împotriva apelor cu presiune hidrostatică este următoarea:

- hidroizolația se aplica pe suport rigid și plan, rectificat;
- hidroizolația verticală, aplicată pe înălțimi mari se execută pe tronsoane de maxim 2 m înălțime, cu decalarea între ele a suprapunerilor (să nu existe colinearitate a suprapunerilor); în condițiile în care se estimează pericol de alunecare a membranelor hidroizolante se execută fixarea mecanică a părții superioare;
- pentru înălțimi ale coloanei de apă mai mari de 2 m se recomandă utilizarea hidroizolației verticale multistrat;
- racordurile dintre planuri diferite sunt asigurate suplimentar prin aplicarea unui strat hidroizolant de întărire de 50 cm lățime desfășurată (25 cm + 25 cm).

CAP.III PEREȚI

III.1 FUNCȚIUNILE ȘI CLASIFICAREA PEREȚILOR

Pereții sunt elemente de construcție verticale care delimitează clădirile și încăperile îndeplinind o serie de funcțiuni:

- preiau și transmit la fundații încărcările din greutatea proprie și uneori încărcările provenite de la alte elemente (grinzi, planșee, acoperișuri), asigurând rezistența construcției;
- contravântuiesc construcțiile la solicitări orizontale (vânt, cutremur);
- închid clădirea la exterior, protejând interiorul acesteia împotriva agenților atmosferici și realizează compartimentarea spațiului închis corespunzător cerințelor funcționale;
- asigură izolarea termică și fonică a încăperilor față de exterior.

A. In raport cu funcțiunea portantă, pereții pot fi:

- **pereți portanți** (de rezistență) care preiau și transmit la fundații, în afară, de greutatea lor proprie și încărcări provenite de la alte elemente;

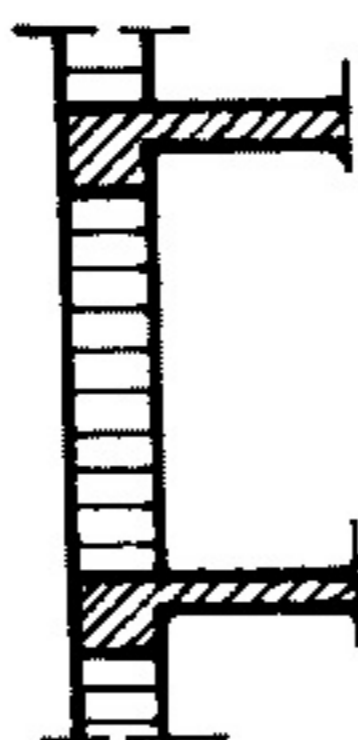


Fig.III.1 Perete portant

- **pereți autoportanți** care preiau numai propria lor greutate;

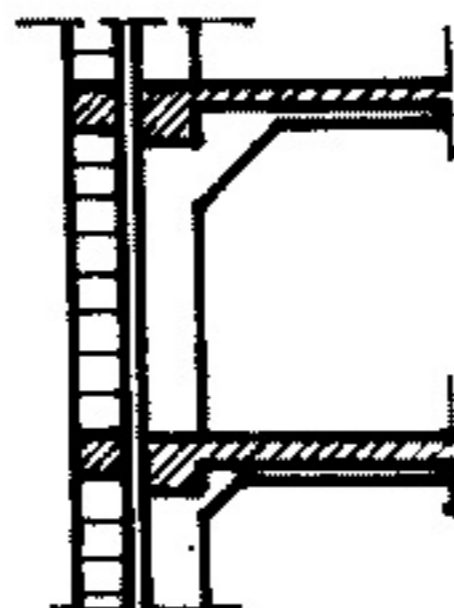


Fig.III.2 Perete autoportant

- **pereți neportanți** (purtați), cu rol despărțitor sau de umplură, care reazemă pe alte elemente structurale, cărora le transmit greutatea proprie.

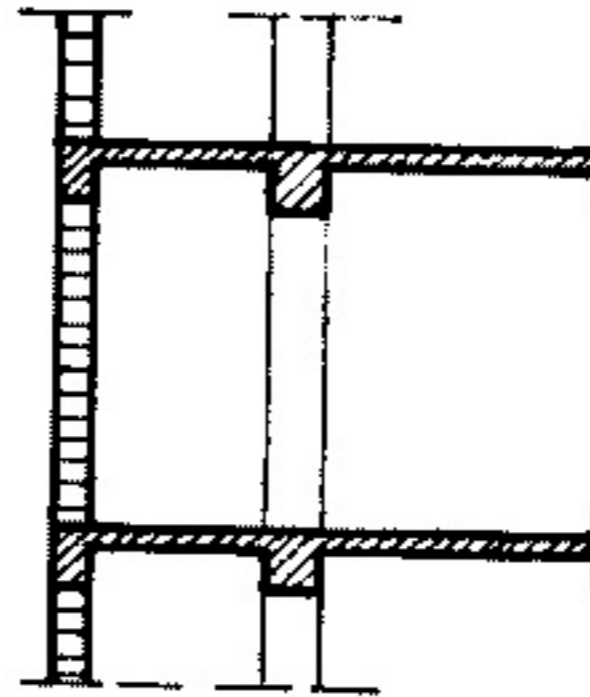


Fig.III.3 Perete neportant

B. După materialul din care se execută, pereții pot fi din:

- pământ (argilă);
- lemn;
- zidărie de piatră naturală;
- zidărie de piatră artificială;
- beton și beton armat;
- sticlă;
- ipsos;
- materiale plastice;
- tablă.

C. După modul de execuție, pereții pot fi:

- monoliți (beton, argilă);
- zidărie;
- prin montarea elementelor prefabricate.

III.2 CONDIȚIILE PEREȚILOR

La proiectarea pereților se au în vedere următoarele condiții tehnico-economice:

- **rezistența** - pereții trebuie să reziste la încărcările la care sunt solicitați în exploatare;
- **durabilitatea** - trebuie să aibă practic aceeași durată ca și structura de rezistență a construcției;
- **greutatea** - trebuie să rezulte cât mai redusă fiind indicate materiale cât mai ușoare în grosimi cât mai mici;
- **rezistența la foc** - pereții trebuie să reziste timp de 2...5 ore, funcție de materialul din care se execută;
- **izolarea termică și fonică** - trebuie să împiedice pierderile de căldură și transmisia zgomotelor peste limita admisă;

- **permeabilitatea la apă** - pereții trebuie să fie impermeabili la apa din precipitații;
- **mobilitatea** - execuția, repararea și înlocuirea cu ușurință a pereților;
- **sistemul de prindere** - sigur și ușor și pe cât posibil fără procese umede;
- **aspectul exterior**;
- **costul** - cât mai redus posibil.

III.3 PEREȚI DIN PĂMÂNT ARGHILOS

Pământul argilos nears poate fi utilizat la pereți în mai multe feluri:

- monolit, prin batere în cofraje fixe sau mobile;
- sub formă de cărămizi și blocuri mici cu forme regulate, în zidărie cu mortar de argilă și var (chirpici);
- îndesat între doi pereți din nuiele sau șipci (bulgărit), sau aplicat pe pereți de nuiele ori șipci (vălătuci).

Pământul este sensibil la variații de umiditate și nu rezistă la apă, dar calitățile sale pot fi îmbunătățite prin adaosuri minerale (nisip), prin stabilizare (pământ stabilizat cu ciment, var etc.) și prin amestecuri cu materii fibroase (paie, câlți).

Cărămizile de pământ, chirpicii și blocurile mici de pământ stabilizat se confecționează în stare umedă și se usucă la soare și vânt. Capacitatea portantă a materialului nears este redusă ($< 4 \text{ daN/cm}^2$), astfel că acești pereți nu pot fi utilizați la construcții etajate.

Din cauza sensibilității la apă sunt necesare măsuri de ordin constructiv între care:

- protejarea cu streășină largă $> 50 \text{ cm}$;
- executarea peretelui pe un soclu de beton sau piatră înalt ($\geq 60 \text{ cm}$) peste o izolație hidrofugă;
- tencuirea cu mortar de argilă și var.

Pereții din pământ se deformează în timp, chiar și sub acțiunea unor încărcări foarte mici. Din această cauză se recomandă montarea tâmplăriei cu joc liber la partea superioară, astfel încât să nu poată fi strivită de perete. Spațiul se umple cu vată minerală.

În general la construcțiile de pământ este necesar să se țină seama de următoarele aspecte:

- sensibilitatea la apă;
- variații de volum la schimbări de umiditate;
- deformabilitate în timp sub încărcări constante;
- contracții puternice;
- capacitate portantă redusă.

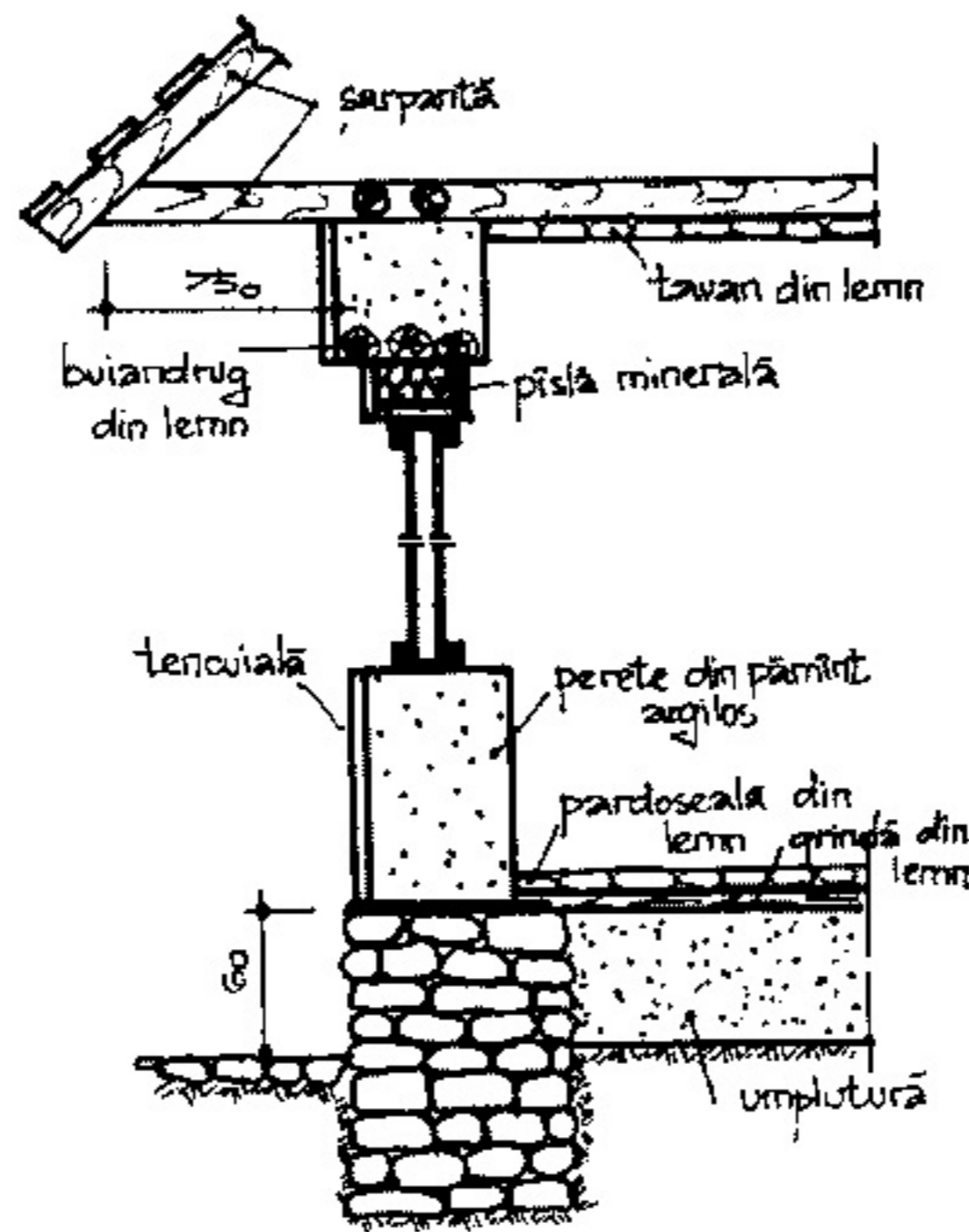


Fig.III.4 Perete din pământ argilos

III.4 PEREȚI DIN ZIDĂRIE DE PIATRĂ NATURALĂ

La pereți, zidăria de piatră naturală se realizează cu bolovani de râu, sau cu blocuri extrase din carieră. La anumite intervale pe înălțime (din 2 în 2 m) se pot executa 1-2 rânduri de zidărie cu piatră aleasă sau cărămidă (**zidărie romană**), pentru uniformizarea solicitărilor.

Pentru realizarea unor pereți cu parament estetic se utilizează pietre prelucrate sub formă de **moloane** (prelucrată pe fața văzută și pe marginile acesteia pe o adâncime de 3...5 cm), sau **piatră de talie** (blocuri regulate, cioplite pe toate fețele). Rosturile zidăriei sunt de 2...5 cm, mai reduse la blocurile regulate.

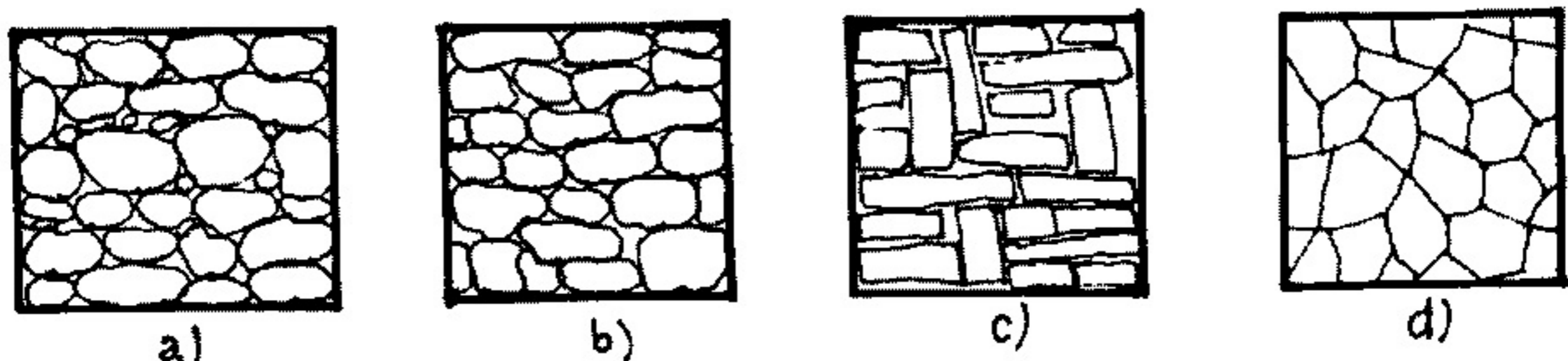


Fig.III.5 Paramente la pereții din zidărie de piatră naturală; a - zidărie din piatră naturală; b - zidărie din moloane; c - zidărie modernă; d - zidărie mozaic

Pentru simplificarea execuției și pentru mărirea capacității portante se pot executa și zidării mixte din piatră și beton, sau din piatră și cărămidă.

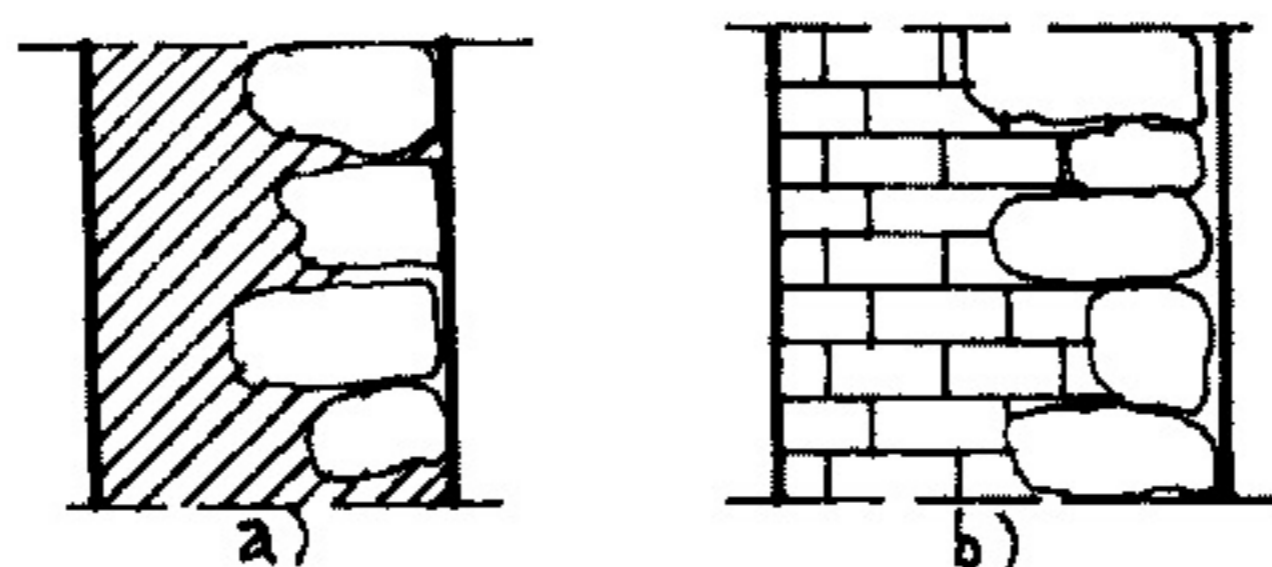


Fig.III.6 Zidărie mixtă; a - piatră și beton; b - piatră și cărămidă

Caracteristicile mecanice ale zidărilor de piatră se stabilesc în raport cu marca blocurilor și a mortarelor de legătură. Se recomandă ca piatra să prezinte o rezistență la compresiune de cel puțin 100 daN/cm^2 , dacă pereții sunt portanți.

Pentru zidării aflate în pământ (fundații, pereți la demisol) se recomandă numai mortare hidraulice, iar pentru zidării la socluri și pereți, mortar de ciment cu adaos de var.

Pentru fundații și uneori socluri la clădirile rurale se pot realiza și **zidării uscate**, numai prin simpla așezare a blocurilor și respectarea regulilor de țesere.

O formă intermediară între zidării și betoane o constituie **betonul ciclopian** (beton simplu în care se înglobează bolovani, betoane sparte, materiale din demolări) în care cantitatea de beton este de 30...40 % din volum. Se poate folosi la fundații și la socluri, direct în săpătură sau în cofraje.

III.5 PEREȚI DIN ZIDĂRIE DE CĂRĂMIDĂ DIN ARGILA ARSĂ

III.5.1 Alcătuirea zidărilor

III.5.1.1 Sisteme de legătură

Un rând orizontal de cărămizi se numește **asiză** și poate fi format din cărămizi **alergătoare** (dispuse în lung), **transversale**, sau de ambele feluri.

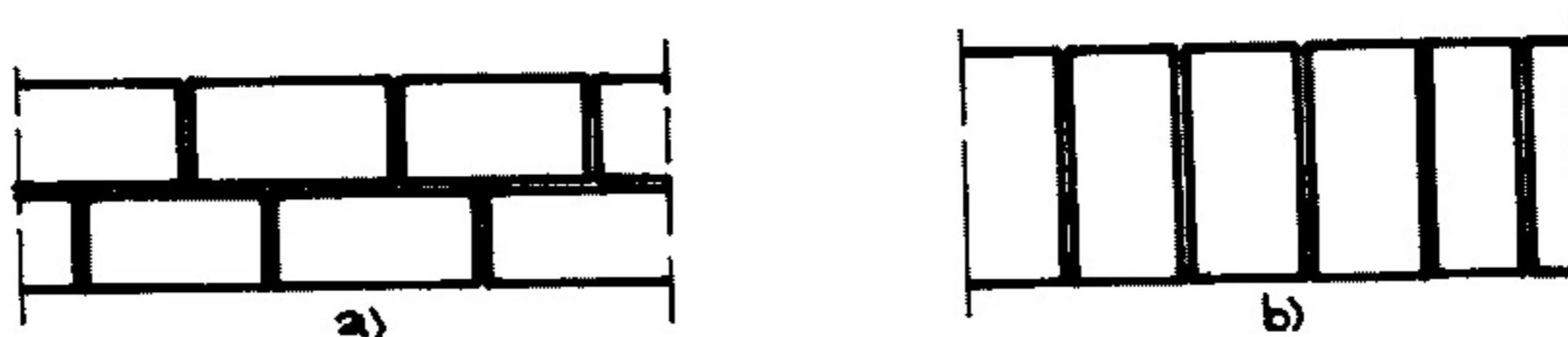


Fig.III.7 Dispunerea cărămizilor; a - alergătoare; b - transversale

Există două sisteme de legături clasice: **bloc** și **cruce**.

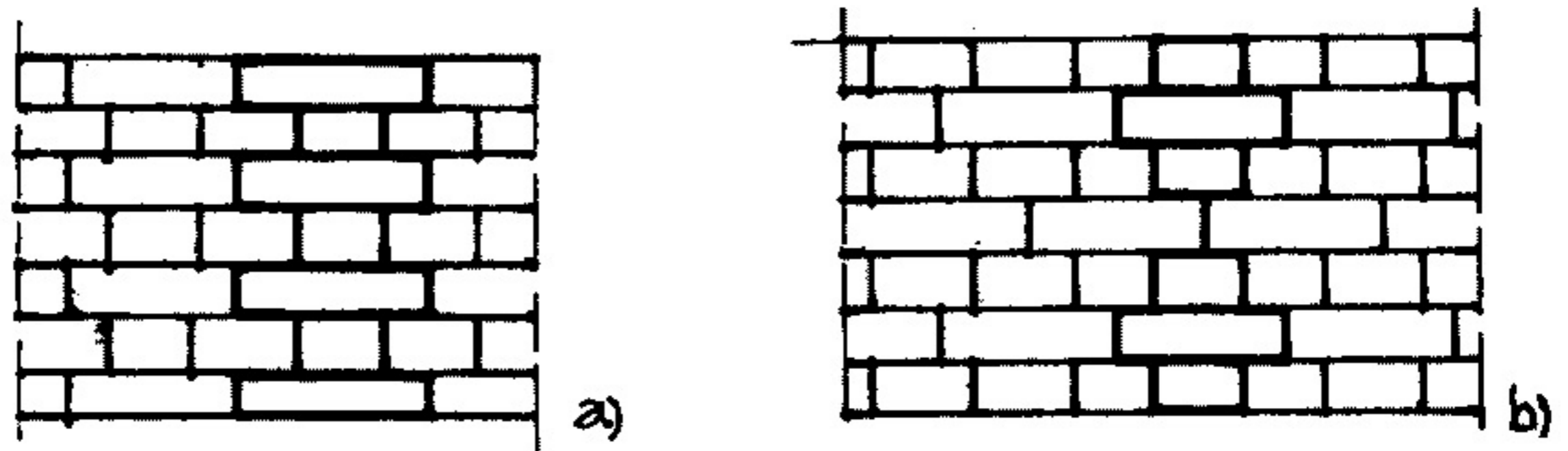


Fig.III.8 Sisteme de legătură; a - sistem bloc; b - sistem cruce

III.5.1.2 Tipuri de pereți

- **Pereți despărțitori neporanți** au grosimea de un sfert sau de o jumătate de cărămidă plină, o jumătate de cărămidă GVP sau din cărămidă specială GO și LU. Acești pereți delimitează numai încăperi situate în cadrul unui apartament.
- **Pereți portanți** au dimensiunea minimă de 25 cm. La această grosime pot fi preluate încărcări verticale provenind de la 2-3 niveluri. În zonele seismice, pereții portanți trebuie consolidați cu **stâlpișori de beton armat și cu centuri** (la cel mult 3 m înălțime), care fac legătura între pereții longitudinali și transversali.

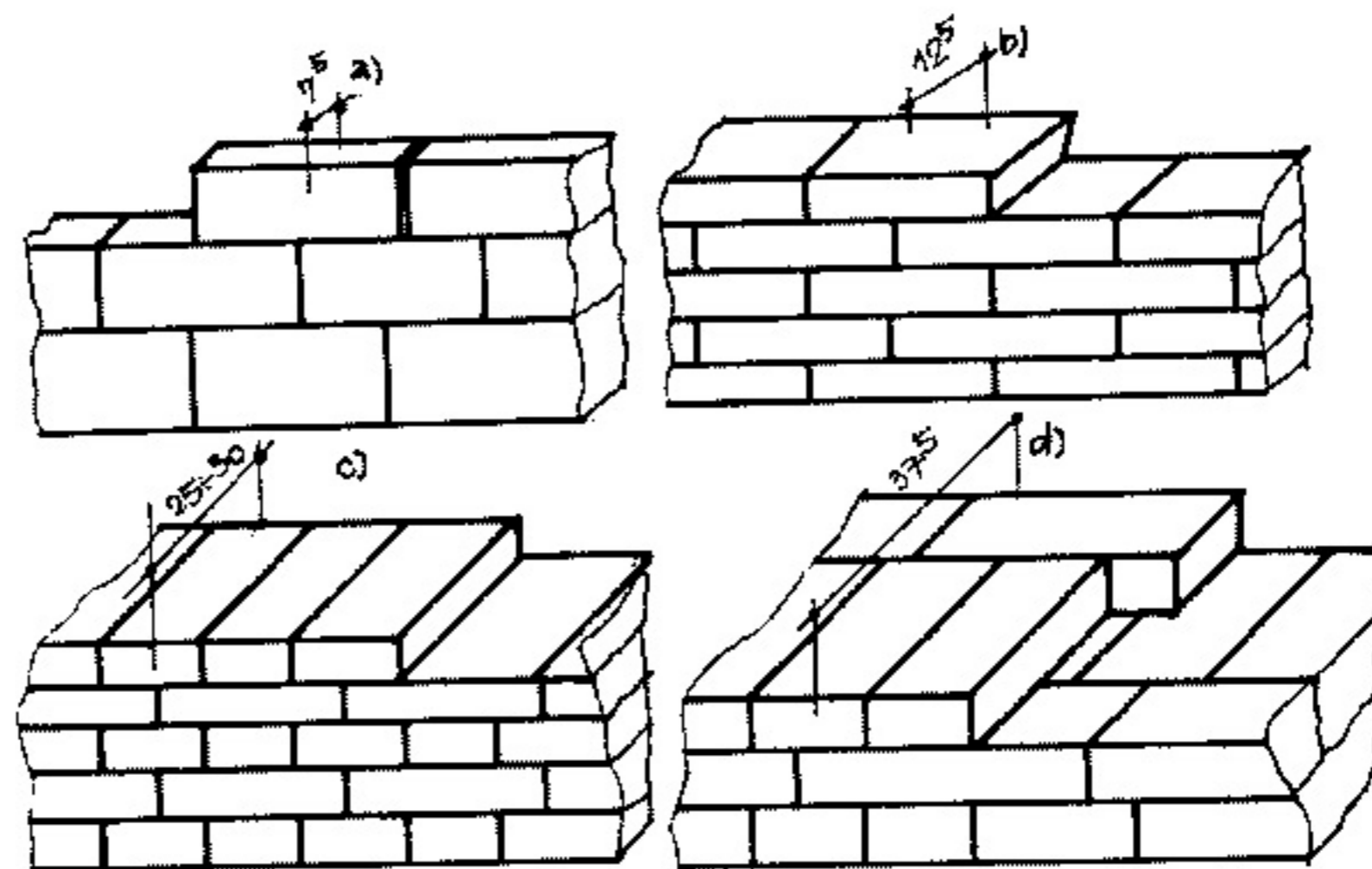


Fig. III.9 Tipuri de pereți din zidărie de cărămidă plină; a - 1/4 cărămidă; b - 1/2 cărămidă; c - 1 cărămidă; d - 1 1/2 cărămidă

La zidăriile de umplură între cadrele de beton armat este indicată realizarea unei legături cu ancore din oțel beton, care pătrund în zidărie cel puțin 40 cm.

III.6 PEREȚI DIN ZIDĂRII CU BLOCURI MICI

Blocurile mici au mărimea echivalentă cu câteva cărămizii pline dar astfel încât greutatea lor să nu depășească capacitatea de manipulare a unui singur om.

Zidăria cu blocuri mici se utilizează la pereți portanți pentru clădiri cu 1-2 niveluri și la pereți de umplutură la clădiri cu mai multe niveluri.

Procentul de goluri este 15...40 % iar materialul folosit pentru realizarea blocurilor poate fi ceramica, betoane cu agregate ușoare (zgură, granulit, deșeuri ceramice), betoane macroporoase și betoane celulare autoclavizate.

III.6.1 Tipuri de blocuri mici

- **Blocuri mici ceramice cu găuri verticale GVP;**
- **Blocuri mici din betoane cu agregate ușoare** (spărturi ceramice, scorie bazaltică, zgură granulată de furnal, zgură expandată de furnal, granulit neconcasat, granulit concasat, diatomit;
- **Blocuri mici și plăci din beton celular autoclavizat** (cenușă de termocentrală și var sau nisip și ciment;

Sortimentul actual de blocuri mici permite realizarea pereților cu grosimi de 25 și 30 cm. Blocurile mici nu se pot folosi la pereți portanți cu înălțimea între planșee peste 3,50 m.

Grosimea rosturilor verticale nu trebuie să depășească 10 mm, iar a celor orizontale 12 mm. Marca mortarului folosit va fi 10, 25, 50.

Blocurile mici din b.c.a. se folosesc la realizarea pereților interiori și exteriori portanți, autoportanți și neporanți; nu se admite însă folosirea lor la fundații, pereți pentru demisol și coșuri de fum.

III.7 PEREȚI DIN BLOCURI MARI PREFABRICATE

Acest tip de perete se poate executa în următoarele variante:

- **Blocuri mari din zidărie de cărămidă**, reprezentând porțiuni de perete montate pe o platformă. Ulterior aceste elemente se solidarizează cu mortar, beton și armături.

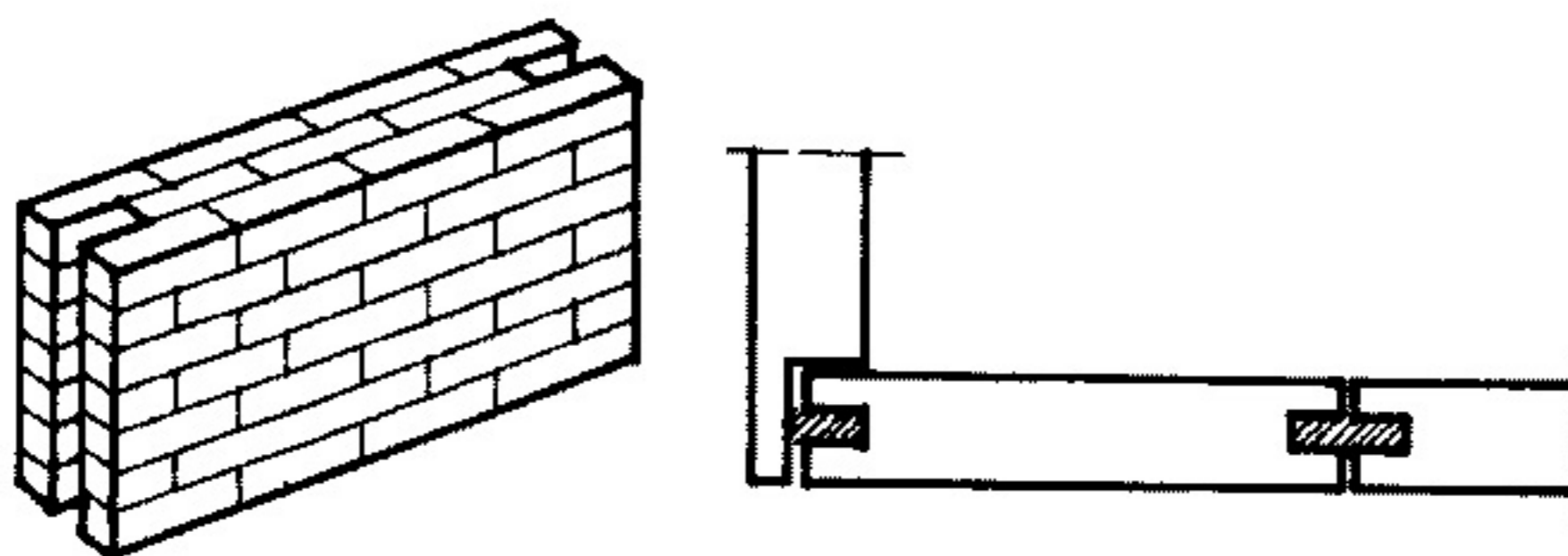


Fig.III.10 Blocuri mari din zidărie de cărămidă

- **Blocuri mari din beton armat, betoane cu agregate ușoare, b.c.a.**, cu structură omogenă sau în straturi. Fâșiile pentru pereți din b.c.a. sunt elementele cele mai utilizate. Se fabrică următoarele tipuri:

- **elemente omogene portante** pentru pereți interiori și exteriori;

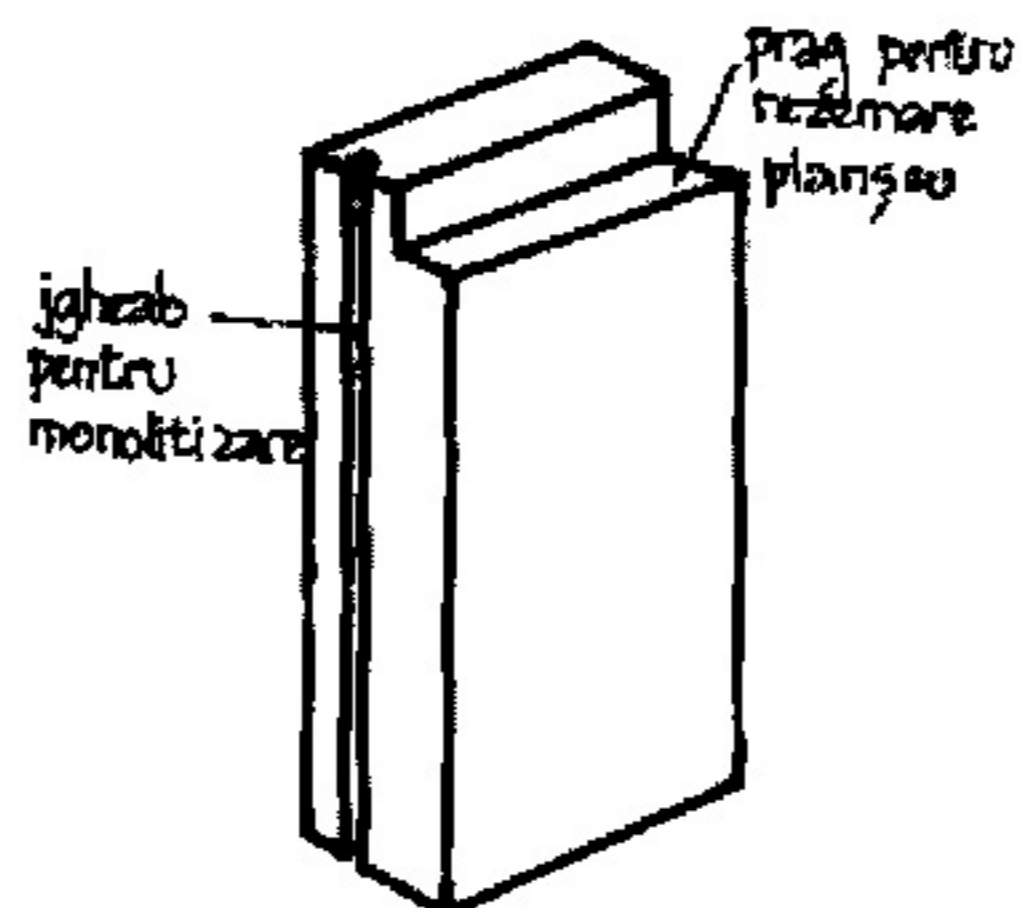


Fig.III.11 Element omogen portant

- **elemente neportante tip sandviș** pentru pereți exteriori;

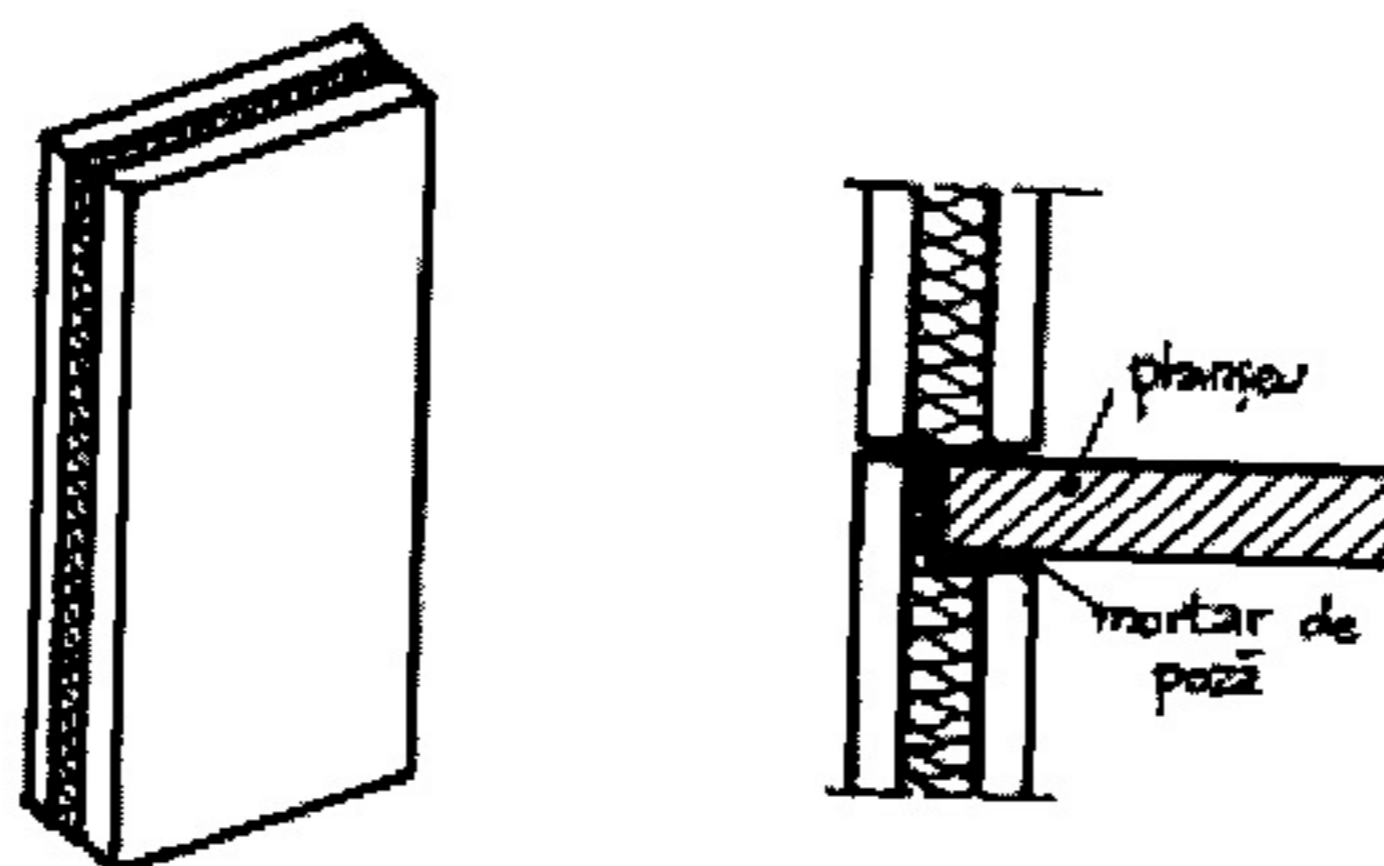


Fig.III.12 Element neportant tip sandviș

- **elemente parapet**, neportante pentru pereți exteriori;

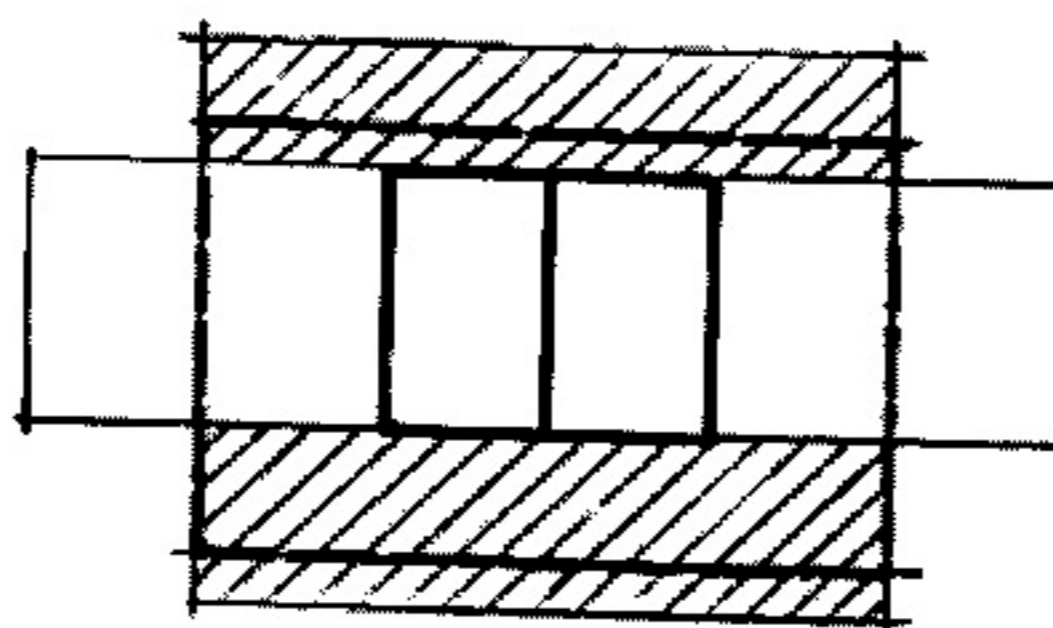


Fig. III.13 Elemente parapet

- **elemente neportante** pentru pereți despărțitori.

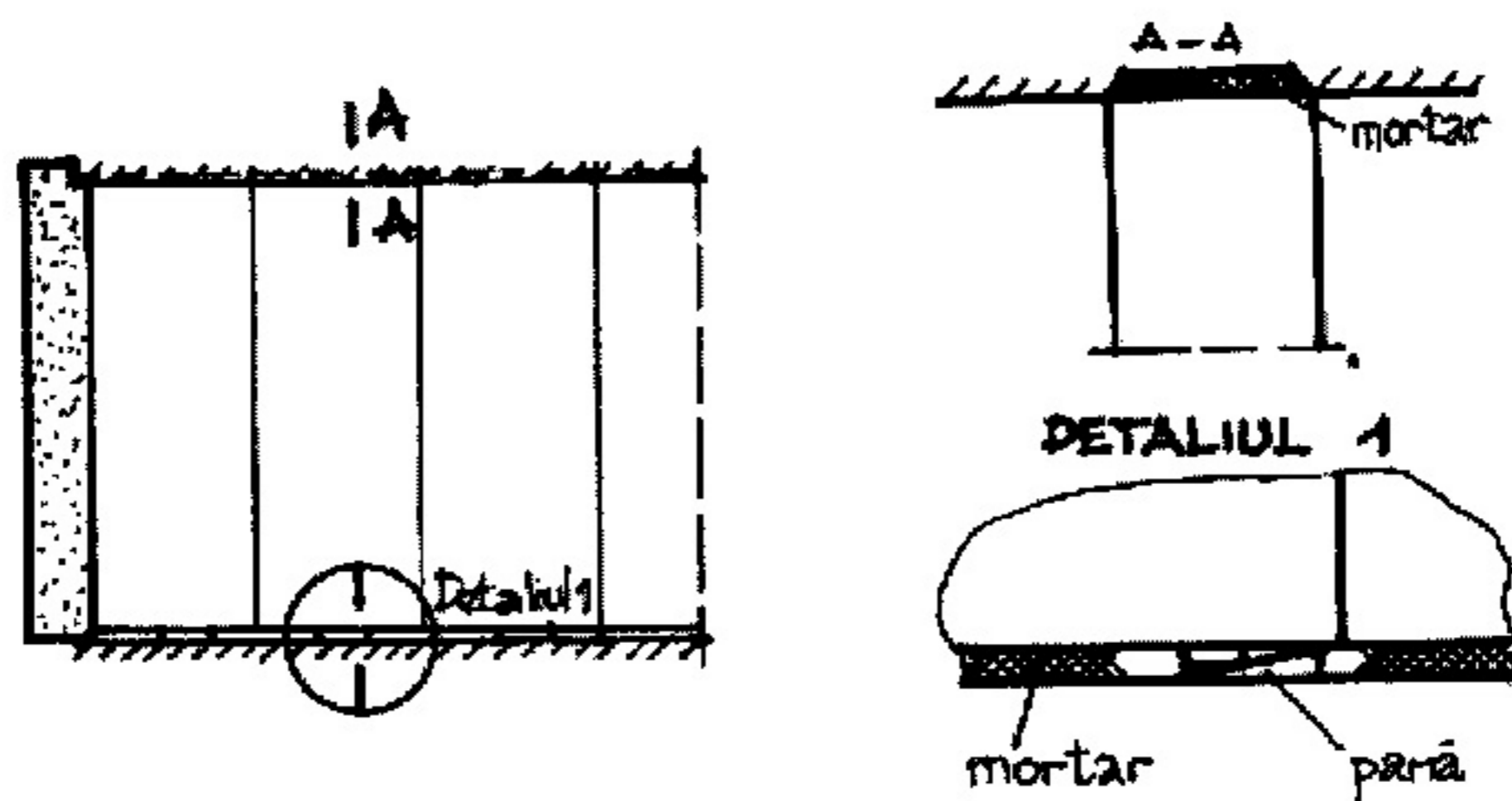


Fig.III.14 Elemente pentru pereți despărțitori

III.8 PEREȚI DIN PANOURI MARI PREFABRICATE

Panourile mari se pot confecționa din beton armat cu sau fără materiale de izolație, din betoane cu agregate ușoare sau din produse ceramice.

A. În raport cu capacitatea de a prelua încărcări, panourile mari pot fi: portante; autoportante sau neportante.

B. După poziția în construcție ele pot fi: interioare sau exterioare, longitudinale sau transversale, stânga sau dreapta.

C. În funcție de structura de alcătuire panourile mari pot fi:

- **panouri mari portante pentru pereți interiori**, cu alcătuire omogenă (monostrat), din beton greu B250... B300 (Bc20...Bc25) în grosime de 12...14 cm (P+4), 16...18 cm (> P+4) sau din betoane cu agregate ușoare (granulit, zgură expandată) de marcă B100, B150 (Bc7,5...Bc10) cu grosime sporită 16...20 cm;
- **panouri mari exterioare, portante sau de umplură** în următoarele variante;
- panouri într-un singur strat din betoane ușoare;
- panouri în două straturi, unul de rezistență din beton greu B250...B300 (Bc20...Bc25) și un strat termoizolant din beton ușor;
- panouri cu structură tip sandviș, în trei straturi, două din beton armat și unul termoizolant;
- panouri cu structură chesonată sau nervurată căptușite cu materiale termoizolante;

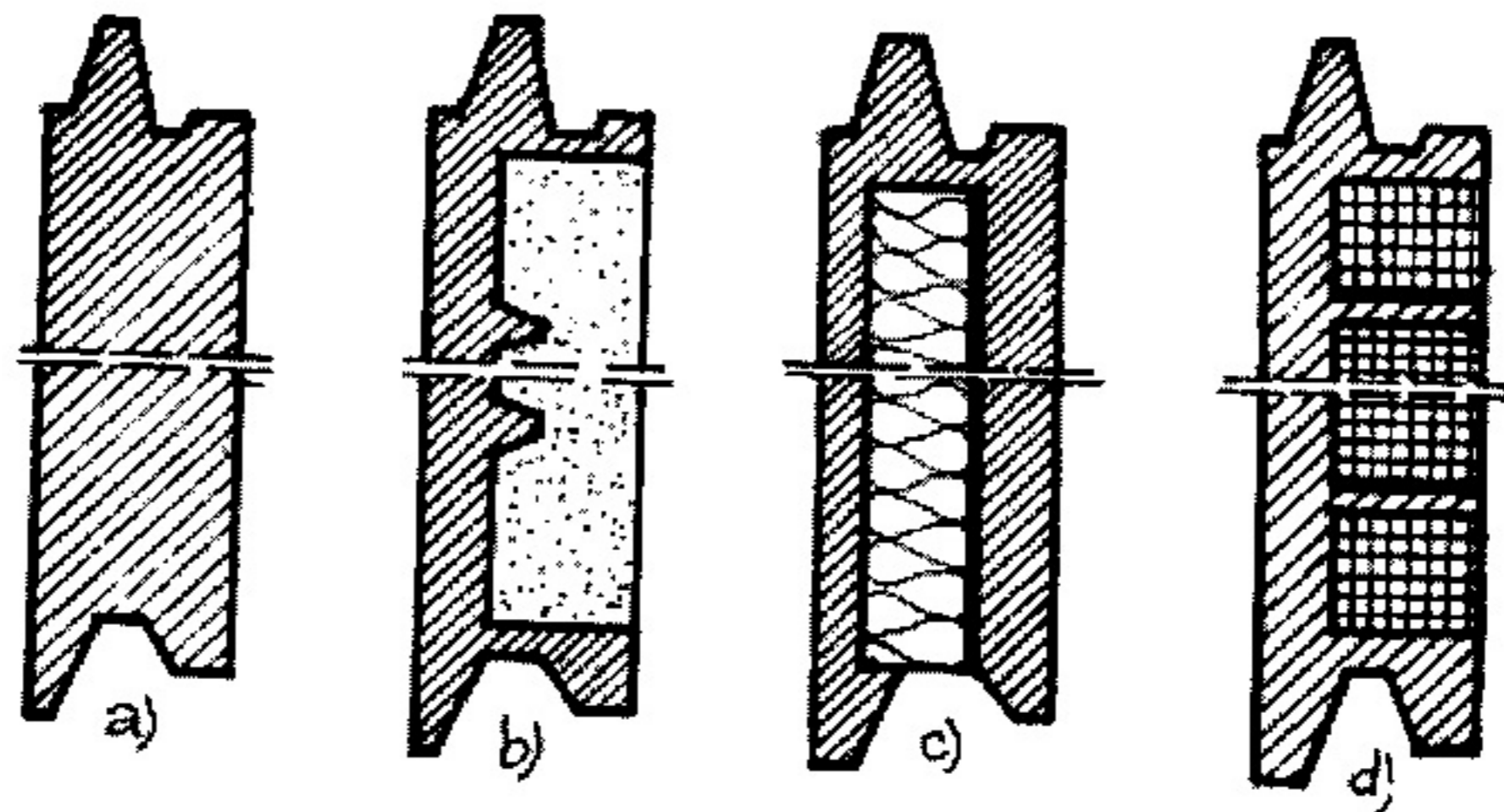


Fig.III.15 Panouri mari exterioare; a - monostrat; b - bistrat; c - tristrat (tip sandviș); d - structură chesonată

- panouri mari ceramice, alcătuite dintr-o placă de beton armat de 5 cm, cu nervuri pe contur și blocuri ceramice cu goluri verticale sau horizontale.

III.8.1 Îmbinarea panourilor mari prefabricate

În mod curent se utilizează panourile mari în trei straturi, cu grosime totală de 20...32 cm alcătuite dintr-un strat de rezistență din beton armat de 10...12 cm spre interiorul clădirii, un strat termoizolant (beton ușor; b.c.a., vată minerală, polistiren expandat etc.) și un strat de protecție din beton armat de 4...6 cm spre exterior.

Pentru executarea îmbinărilor, panourile mari sunt prevăzute cu mustăți din oțel beton sau cu plăcuțe metalice înglobate în beton, care se sudează la montaj, iar în spațiul dintre panouri se introduc armături suplimentare, se completează cu izolație termică și se betonează.

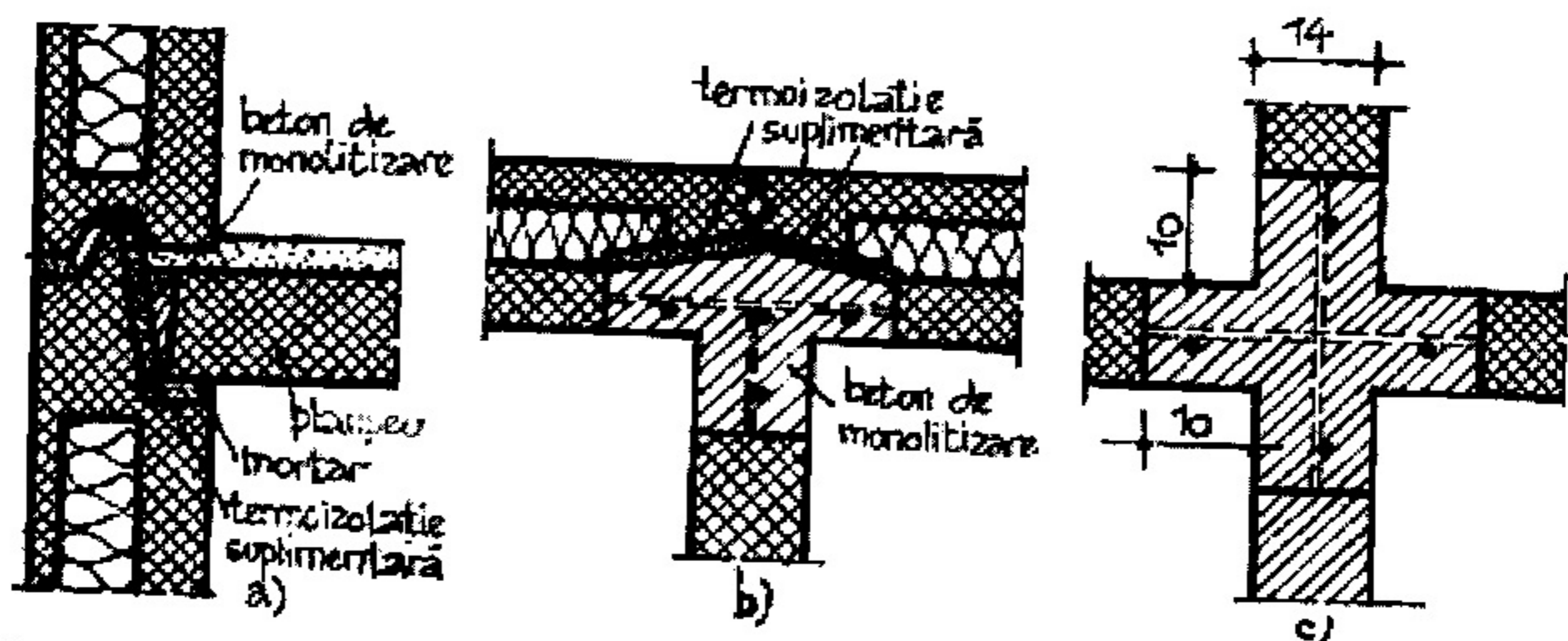


Fig.III.16 Tipuri de îmbinări la panouri mari; a - îmbinare orizontală panouri exterioare; b - îmbinare verticală panouri exterioare; c - îmbinare verticală panouri interioare

Etanșarea la exterior a rosturilor dintre panouri se face cu chit care rămâne elastic și nu se scurge. În afară de măsurile de etanșare cu chit elastic, se recomandă ca rosturile horizontale să fie concepute în formă de prag cu fața exterioară deschisă.

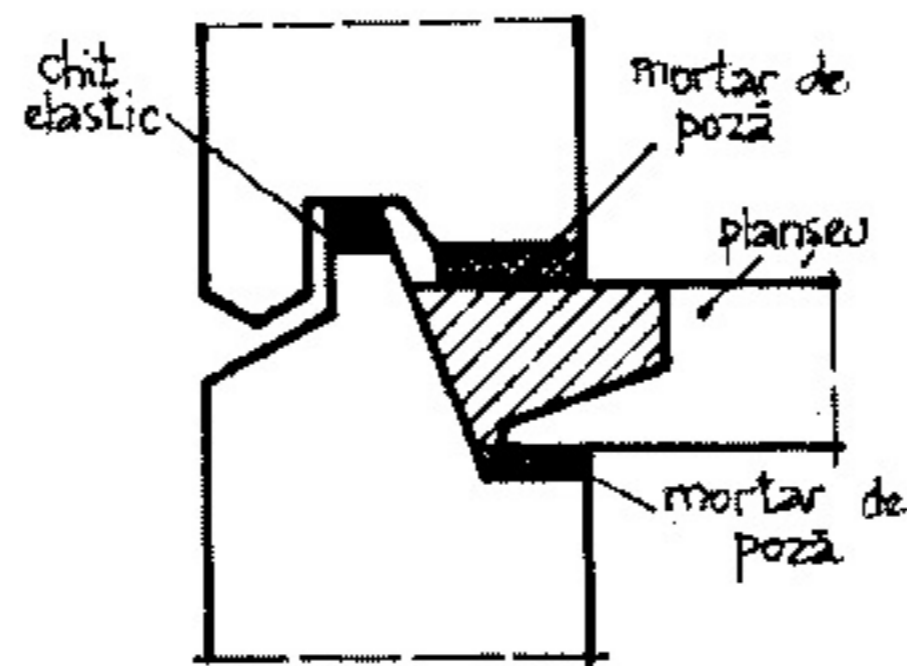


Fig.III.17 Etanșarea rostului orizontal

Rosturile verticale pot fi:

- A - umplute cu beton și chituite cu mastic elastic;
- B - cu canal de decompresiune (spațiu anticapilar) situat în interiorul rostului și închis spre exterior;
- C - cu canal de decompresiune deschis spre exterior și cuprinzând un profil elastic.

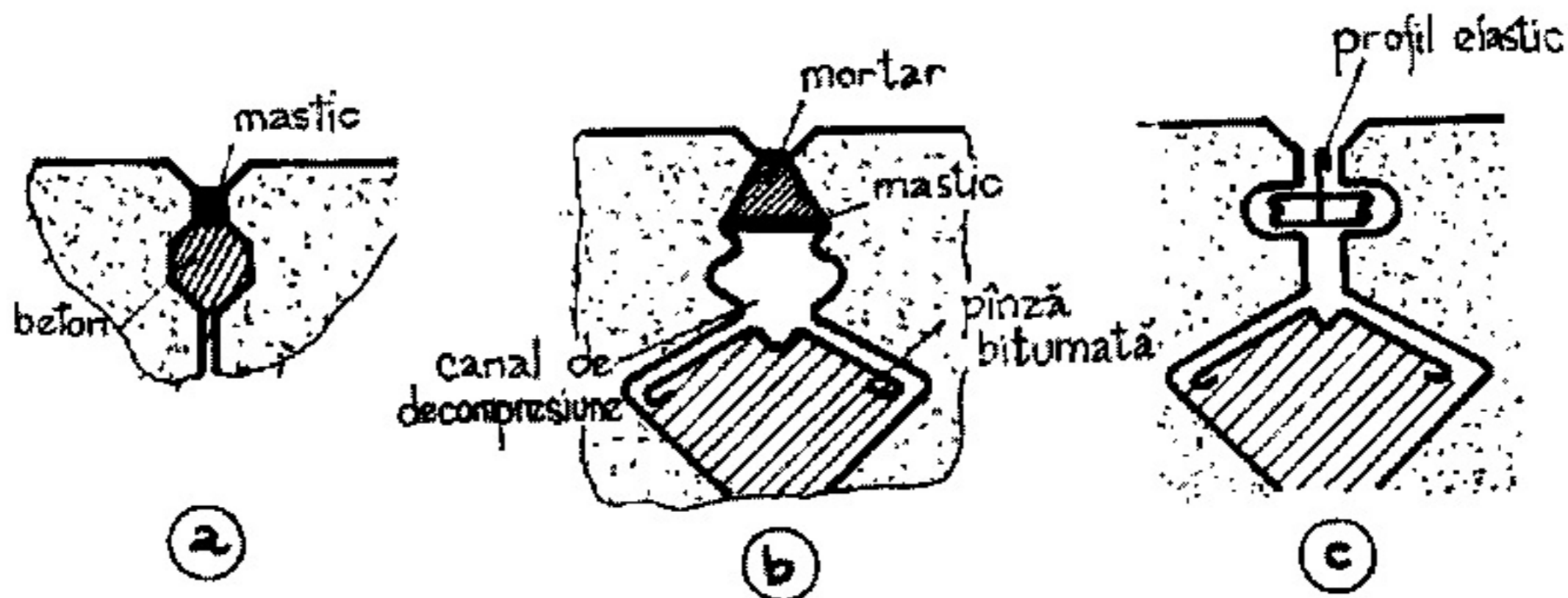


Fig.III.18 Soluții de etanșare pentru rosturile verticale

Se recomandă ca secțiunea spațiului de decompresiune să nu fie mai mică de 12 cm. Acest canal poate să asigure și drenarea verticală a apei acumulate, permițându-i scurgerea spre exterior.

III.9 PEREȚI DIN BETON ARMAT MONOLIT

Pereții de acest tip se realizează prin turnarea betonului direct pe șantier, în cofraje metalice plane sau spațiale. Rezultă pereți legați monolit care formează structura de rezistență a construcției, numită **structură cu diafragme de beton armat**.

Principalele tipuri de structuri de rezistență cu diafragme din beton armat monolit sunt:

- **structurile tip fagure** (deschise spre exterior) cu diafragme transversale dese, la distanțe mici (3... 5 m), pereții de fațadă fiind neportanți;

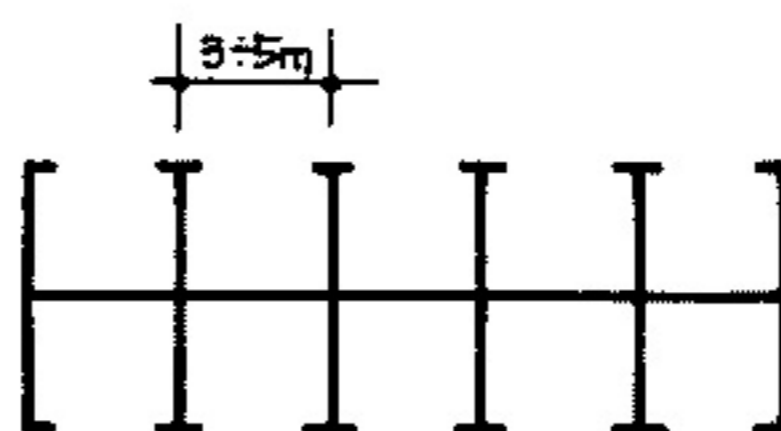


Fig.III.19 Structură tip fagure

- **structurile tip celular** (închise), alcătuite din diafragme dispuse după ambele direcții (inclusiv la exterior), cu diafragme transversale rare, la distanțe mari (>6 m);

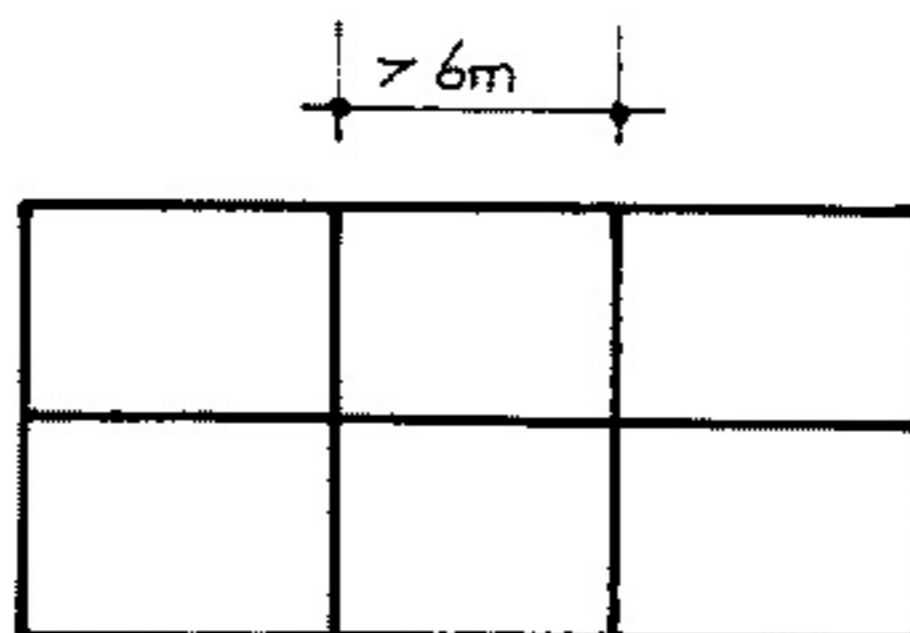


Fig.III.20 Structură tip celular

- **structurile mixte** alcătuite în general dintr-un turn rigid executat din diafragme monolite și o parte flexibilă pe stâlpi din beton armat.

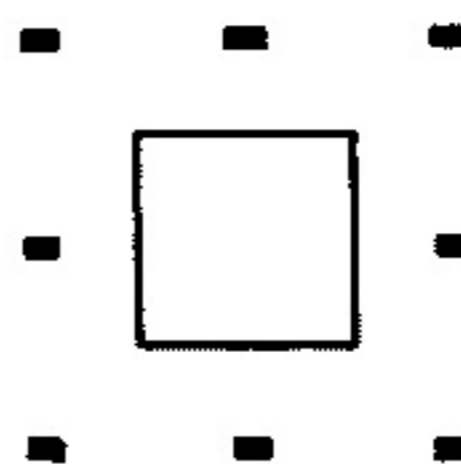


Fig.III.21 Structură mixtă

Alcătuirea structurală a pereților din beton armat monolit este următoarea:

- **pereții interiori** - dintr-un singur strat de beton armat, cu grosimea de minimum 14...15 cm;
- **pereții exteriori** - din mai multe straturi;
- **pereți bistrat** (unul de rezistență din beton armat și unul de izolare termică);

- **pereți tristrat** (sandviș), cu două straturi de beton armat și unul termoizolant între ele.

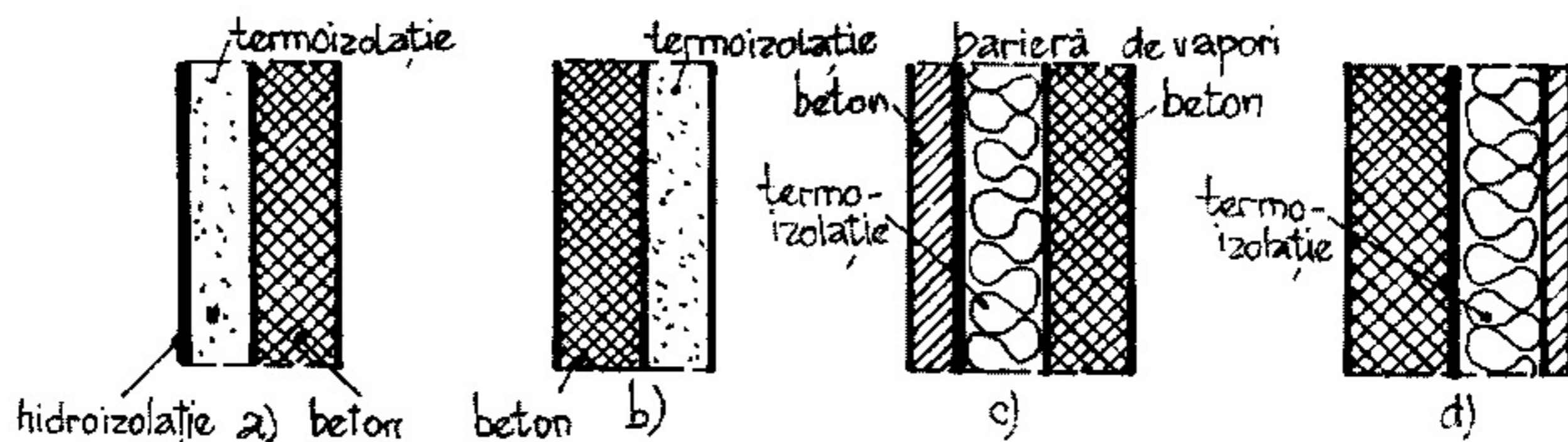


Fig.III.22 Tipuri de pereți exteriori monoliți: a,b- pereți bistrat; c,d- pereți tristrat

Stratul portant se execută din betoane B200...B300 (Bc15... Bc25) cu grosimi de cel puțin 10...15 cm; stratul termoizolant se execută din plăci sau fâșii de beton ușor, b.c.a., polistiren expandat sau corpuri ceramice, iar stratul de protecție se realizează din beton armat cu grosimea de 5...7 cm, din placaje ceramice sau tencuială.

Alte sisteme de protecție exterioară la clădirile cu pereți portanți din beton armat monolit utilizate mai ales în țările vest europene se realizează prin placarea stratului termoizolant cu diverse materiale ca: tablă inoxidabilă, travertin, plăci prefabricate din beton, tencuiala subțire etc.

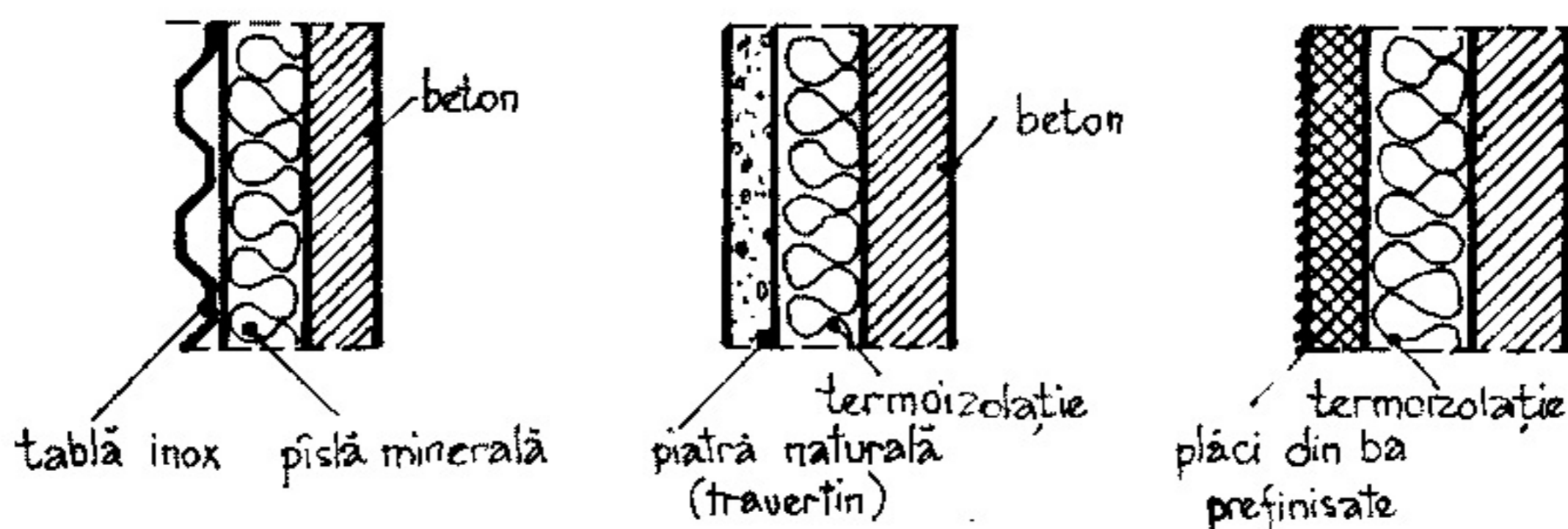


Fig.III.23 Soluții de placare a termoizolației

III.10 PEREȚI UȘORI

Cu excepția pereților din b.c.a., majoritatea pereților se caracterizează prin greutate mare (300...600 daN/m²).

Principalele materiale folosite la confecționarea unor pereți moderni și ușori sunt: produsele din lemn (dulapi, rigle, șipci) sau din lemn industrializat (placaj, plăci aglomerate), table subțiri (aluminu, oțel inoxidabil), materiale termoizolante eficiente (polistiren expandat, mase plastice spongioase, vată minerală, vată de

sticlă), plăci de ipsos armat, profile metalice ușoare, folii din materiale plastice, sticlă, azbociment.

III.10.1 Pereți exteriori (fațade ușoare), se deosebesc de pereții clasici prin concepție, materiale și modul de punere în operă. Aceștia prezintă grosimi și greutate redusă, sunt elemente neportante fixate pe structura de rezistență și îndeplinesc funcțiuni specifice: protecție mecanică, izolare termică și acustică, protecție la intemperii, rol estetic etc.

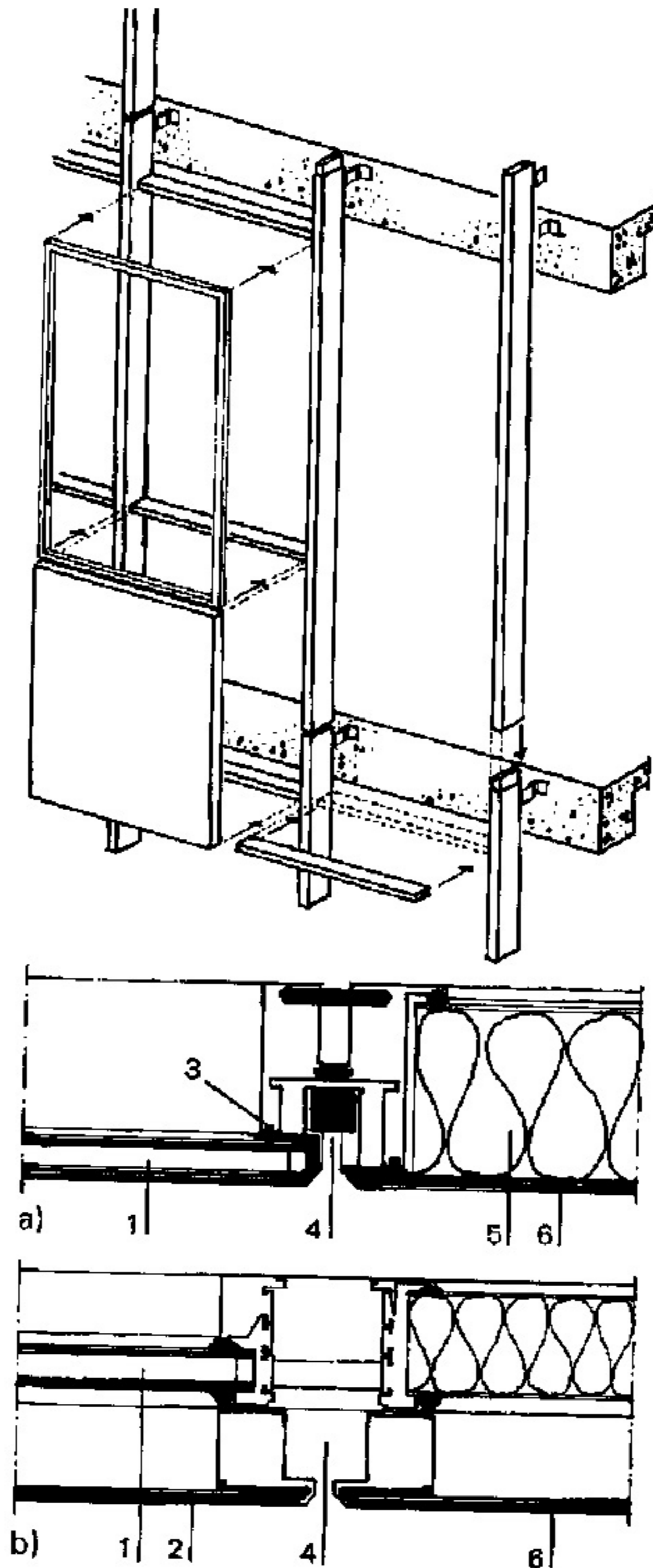


Fig.III.24 Fațadă ușoară. 1- geam termopan; 2 - geam reflectorizant; 3 - chit elastomer; 4 - rost între panouri; 5 - panou termoizolant; 6 - ecran exterior opac

Tipurile cele mai utilizate de elemente ușoare pentru fațade sunt: **pereții cortină și panourile de fațadă.**

III.10.1.1 Pereții cortină sunt pereți exteriori ușori, neporanți, suspendați la exteriorul structurii de rezistență a clădirii. Se pot realiza sub formă de panouri uzinate, complet finisate și echipate cu tâmplărie, sau din straturile și elementele componente, montate integral pe șantier pe un schelet ușor (în general metalic) fixat pe structura de rezistență.

Pereții cortină alcătuiți din panouri rezultă prin asamblarea unor panouri confecționate în prealabil, cu înălțimea de 1...3 etaje și lățimea de 1...3 travei, cu schelet de rezistență propriu (ramă), care se atașează la elementele structurale.

Pereții cortină montați pe schelet rezultă prin montarea succesivă a scheletului, alcătuit din elemente verticale (montanți) și rigle orizontale sau dintr-o rețea rectangulară de elemente verticale și orizontale care se fixează pe structura de rezistență a clădirii, între care se montează elementele de umplură opace și tâmplăria.

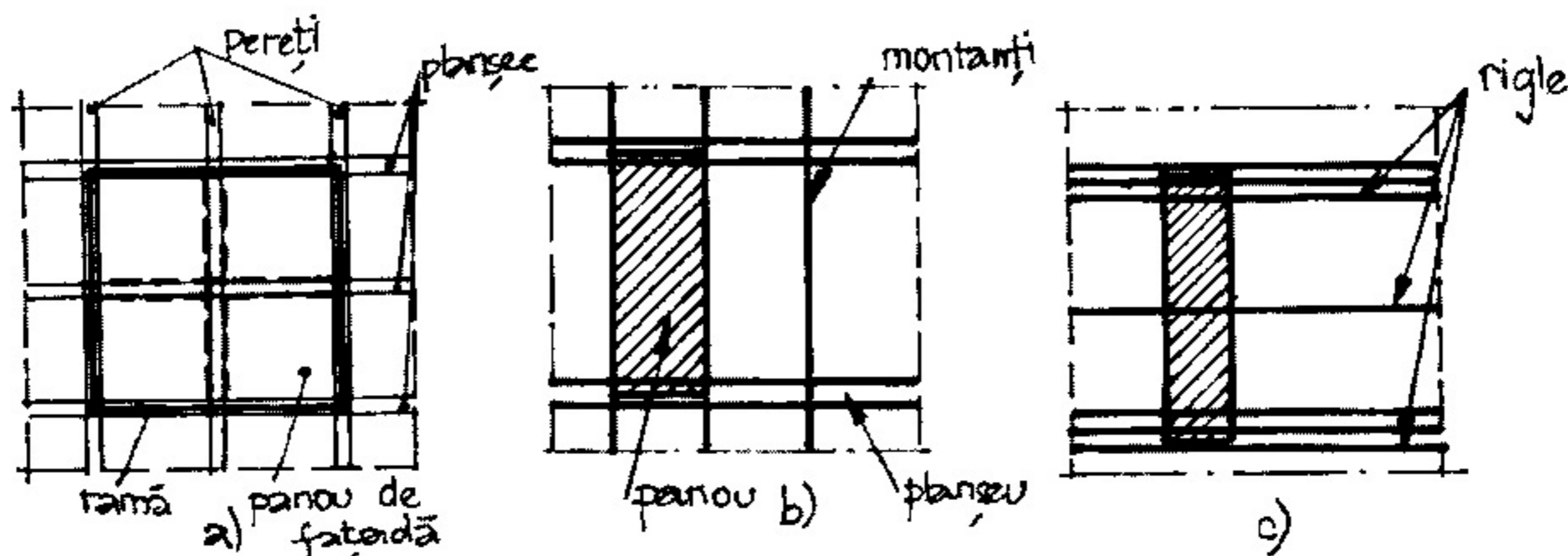


Fig.III.25 Pereți cortină; a - alcătuiți din panouri; b, c - montați pe schelet

III.10.1.2 Panouri de fațadă se deosebesc de pereții cortină prin aceea că se fixează între elementele structurii de rezistență a clădirii, fiind modulate după traveea acesteia.

În raport cu stâlpii sau cu diafragmele structurii, panourile se pot dispune în fața acestora, între ele sau retrase. Panourile pot fi montate direct pe structură sau prin intermediul unui schelet de rezistență.

III.10.1.3 Structura pereților ușori de fațadă în principiu este următoarea: înveliș exterior, miez, față interioară.

Învelișul exterior se poate realiza din: tablă cutată sau ondulată de oțel sau oțel inoxidabil, aliaje de aluminiu, plăci plane sau ondulate de azbociment, foi plane, cutate sau ondulate din poliesteri armați cu fibră de sticlă, PVC, produse de sticlă (geam armat, stratificat sau emailat), produse din lemn sau derivate din lemn (placaje, PFL, PAL, OSB). Suprafața exterioară a învelișului poate fi protejată cu folii, pelicule de vopsea, email etc. care asigură etanșarea pereților exteriori în câmp, protecția anticorrosivă și finisajul acestora.

Miezul pereților ușori, situat între cele două fețe, cuprinde scheletul de rezistență al panoului (ramă metalică, de lemn sau de material plastic), stratul termoizolant alcătuit din: plăci de plută expandată, vată minerală de calitate superioară, vată de sticlă, spume de materiale plastice (polistiren celular, poliuretan etc.) și eventual un strat de aer închis sau ventilat.

Fața interioară are rol de rezistență la acțiuni mecanice (șocuri, presiuni) din exploatare, de protecție a miezului și de suport al finisajului interior. Se realizează din: foi de oțel inoxidabil sau aliaje de aluminiu, plăci de azbociment, materiale plastice, lemn, plăci de gips-carton etc.

În raport cu concepția din punct de vedere higrotermic panourile de pereți ușori exteriori pot fi:

- **panouri etanșe** alcătuite din fețe cu permeabilitate redusă la vapori de apă, cu structură compactă sau cu strat de aer închis (neventilat);

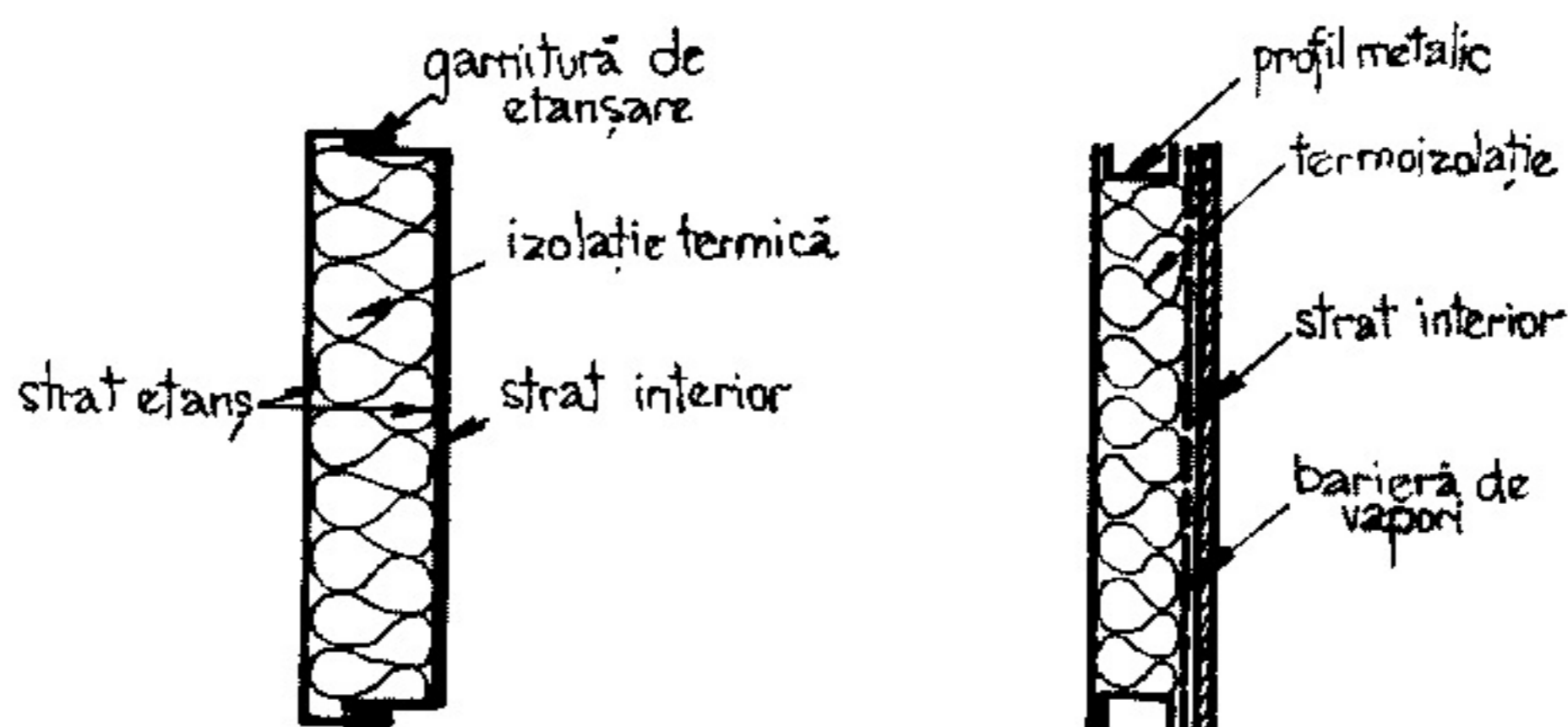


Fig.III.26 Soluții de panouri etanșe

- **panouri ventilate** care cuprind între fața exterioară și stratul termoizolant un strat de aer care comunică prin orificii cu aerul exterior, având posibilitatea de a circula și de a evacua în atmosferă căldura acumulată de fața exterioară sub acțiunea radiației solare, precum și vaporii de apă care migrează din încăperea spre exterior în timpul iernii, evitându-se acumularea apei din condens în termoizolație.

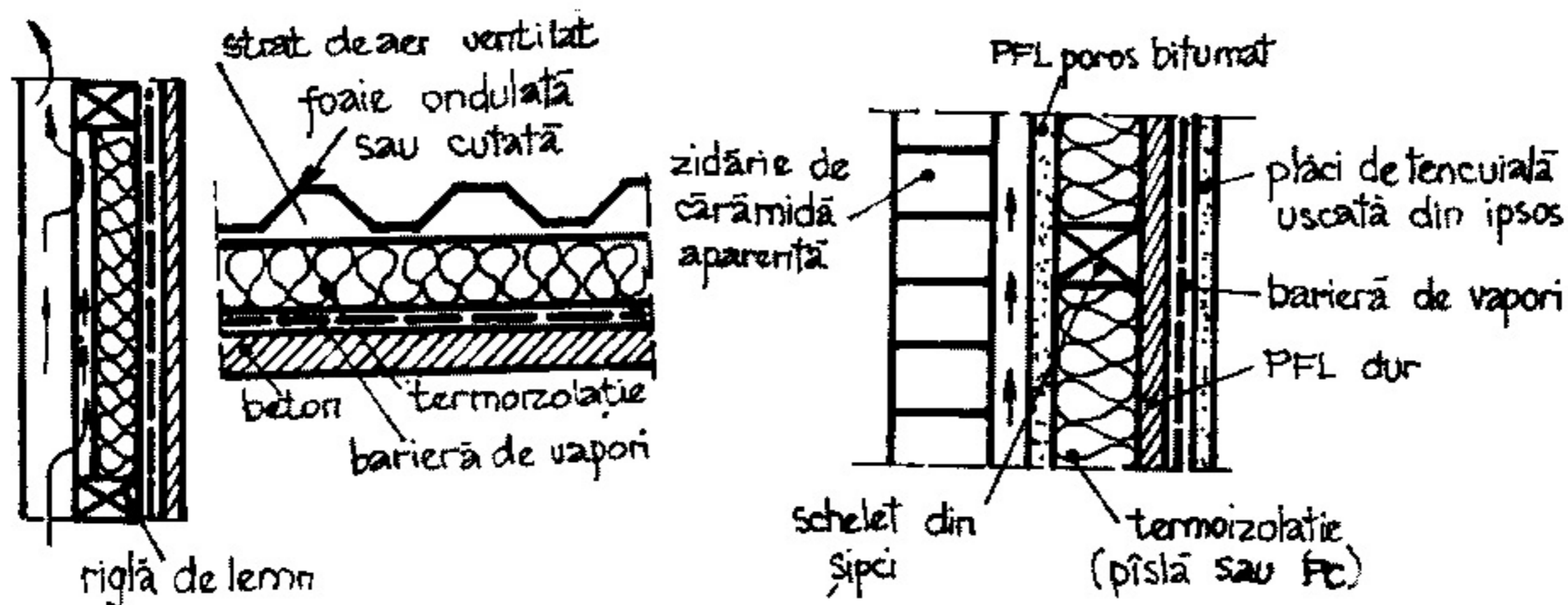


Fig.III.27 Soluții de panouri ventilate

III.10.2 Pereți despărțitori ușori

Pereții despărțitori au rolul de compartimentare a spațiului interior al clădirii și sunt pereți neportanți. Aceștia trebuie să reziste la șocuri, să nu prezinte deformații mari, să poată susține obiecte sanitare sau mobilier, să asigure izolarea acustică, să aibă o comportare bună la foc și să poată prelua eventualele deformații structurale.

Din punct de vedere al mobilității pereții despărțitori pot fi: ficși, demontabili, mobili (plianți sau glisanți pe orizontală sau verticală).

Pereții despărțitori pot fi realizați din: produse ceramice eficiente, b.c.a., ipsos, beton ușor, produse din lemn industrializat, mase plastice, sticlă.

Pereții despărțitori ceramici se execută din cărămidă plină sau cu găuri verticale în grosime de 1/4 sau 1/2 sau din cărămizi LU cu găuri orizontale, prin zidire sau sub formă de panouri mari din zidărie vibrată.

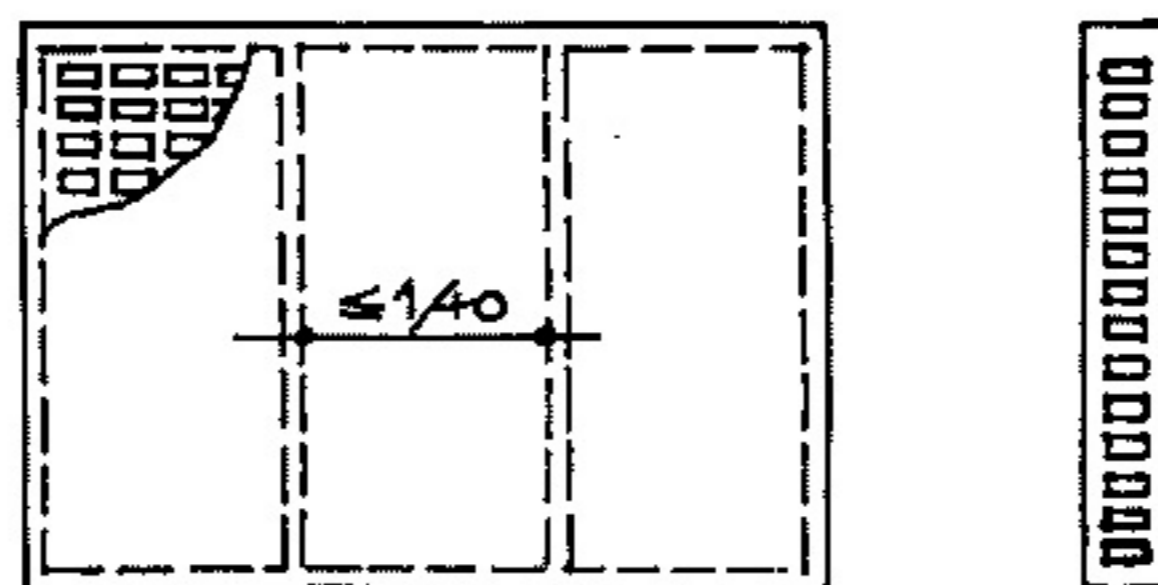


Fig.III.28 Panou mare din zidărie de cărămidă pentru pereți despărțitori

Pereți despărțitori din b.c.a. se execută din plăci sau fâșii, solidarizate între ele cu mortar adeziv, cu profile metalice sau din lemn. Datorita suprafeței plane

a fâșiilor, pe șantier se aplică numai finisajul aparent: zugrăveli, vopsitorii, tapete.

Pereți despărțitori din ipsos se execută din plăci, fâșii sau panouri prefabricate din ipsos cu adaosuri.

- **Plăcile din ipsos** pot fi pline sau cu goluri, prevăzute cu LU, executate din ipsos cu zgură, cu rumeguș, cu fibre de sticlă etc. Finisarea constă în gletuirea pe ambele fețe și aplicarea de tapet, zugrăveli sau vopsitorii.

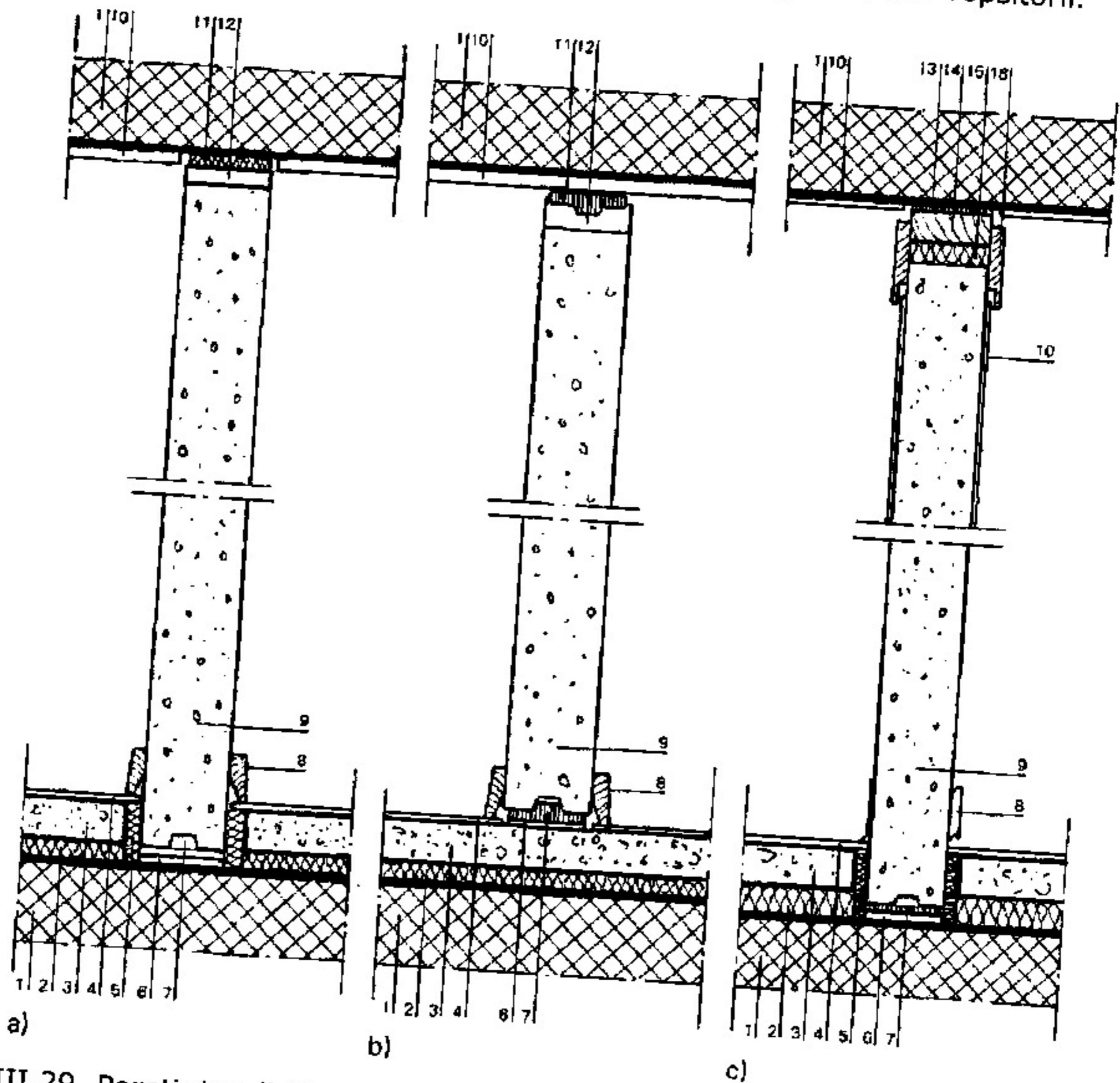


Fig.III.29 Pereți despărțitori din plăci de ipsos
 a - fixare directă de planșee; b - fixare pe șapă; c - fixare pe planșeu și racord
 glisant pe plafon;
 1- planșeu; 2 - izolație acustică; 3 - dală flotantă; 4 - pardoseală; 5 - racordare
 verticală a izolației acustice; 6 - elemente din ipsos; 7 - banda comprimată; 8 -
 plintă; 9 - element prefabricat din ipsos; 10 - tencuială din ipsos; 11 - bandă
 comprimată sau spumă; 12 - mortar pe bază de ipsos; 13 - pâslă izolantă; 14 -
 element de fixare; 15- izolație din fibre minerale; 16 - element de acoperire

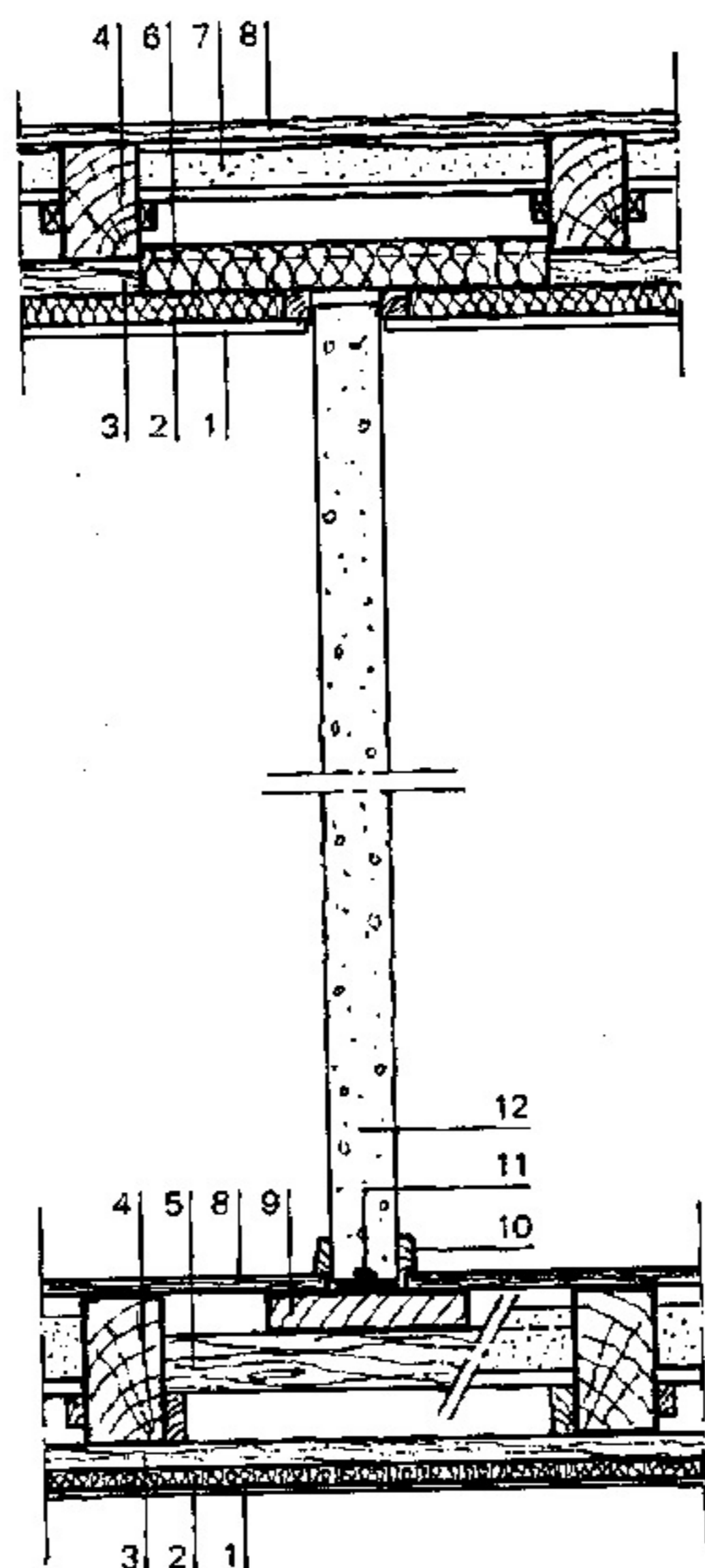


Fig.III.30 Perete despărțitor din ipsos fixat între planșee din lemn
 1 - tencuială pe bază de ipsos; 2 - izolație acustică; 3 - podină din lemn;
 4 - grindă; 5 - traversă; 6 - izolație acustică; 7 - umplutură; 8 - pardoseală;
 9 - talpă; 10 - plintă; 11 - profil comprimat; 12 - panouri din ipsos

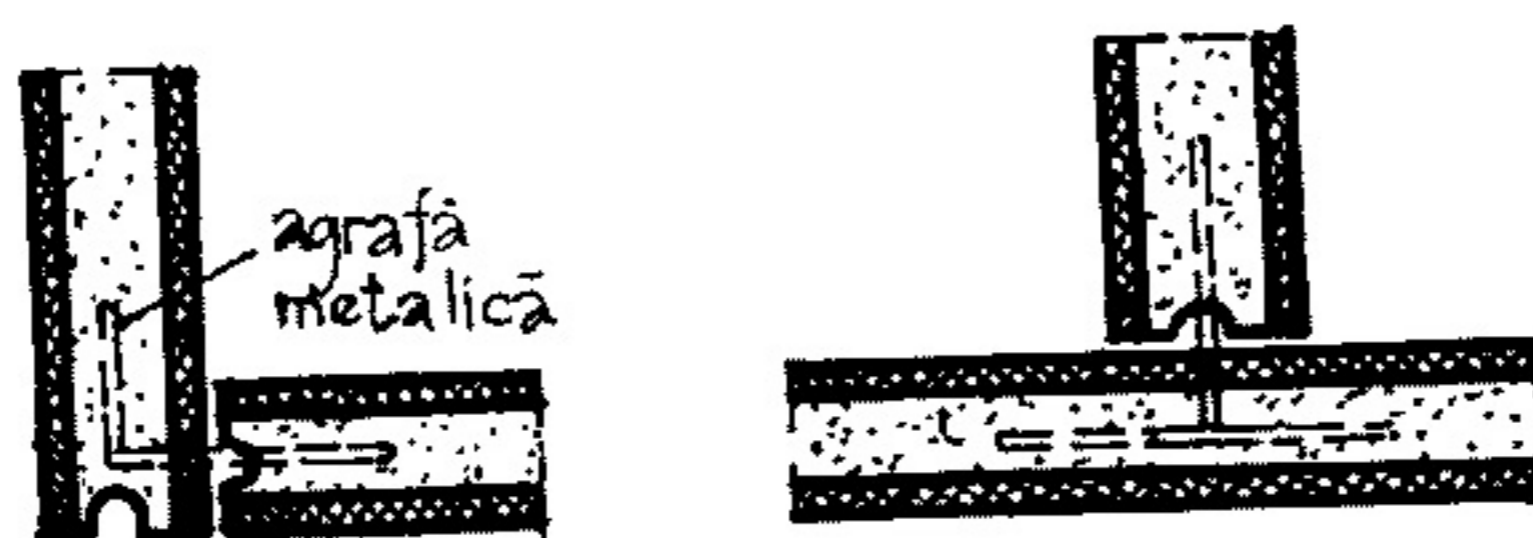


Fig.III.31 Îmbinări la pereții despărțitori din plăci de ipsos

- **Fâșiile din ipsos** se execută cu goluri sau în sistem fagure cu miez alveolar cu lățimi de 40...60 cm, grosimi de 8...10 cm și lungimi egale cu înălțimea încăperilor.

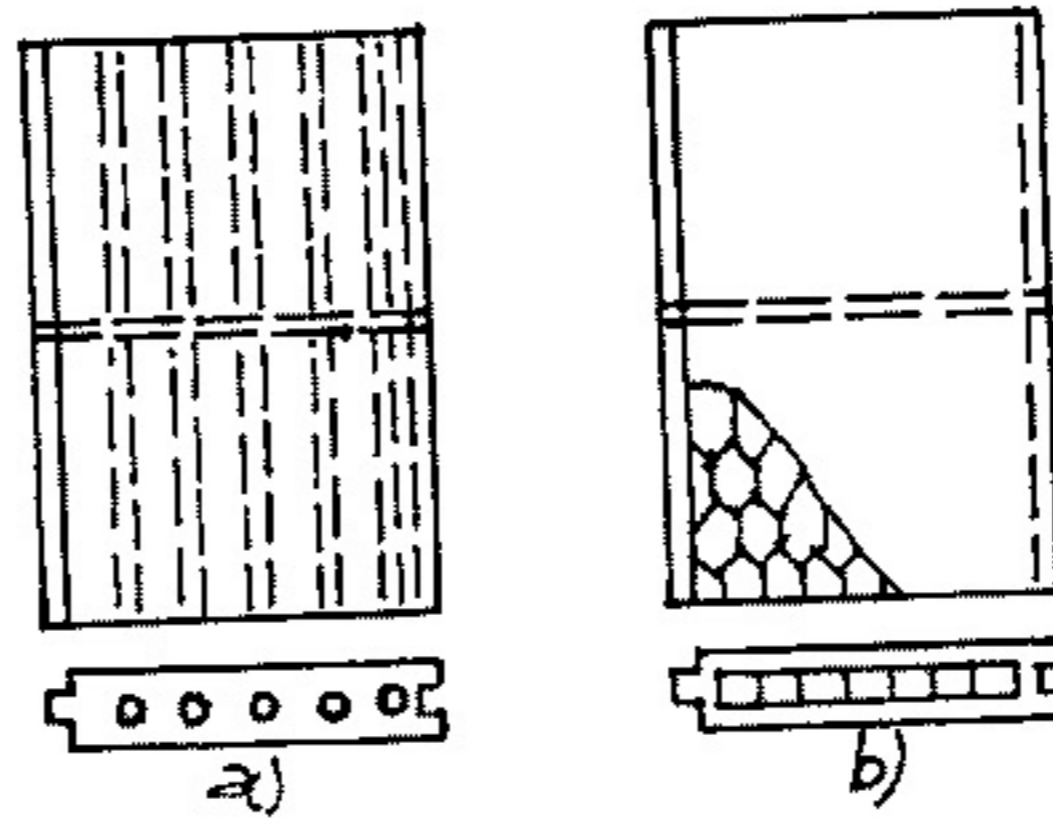


Fig.III.32 Fâșii din ipsos pentru pereți despărțitori; a - cu goluri; b - sistem fagure

- **Panourile din ipsos** se realizează de dimensiunea unui perete, cu grosimi de 8...12 cm, în sistem alveolar sau cu goluri, din plăci de gips - carton pe schelet de șipci sau profile metalice subțiri după două direcții.

Pereți despărțitori din beton ușor se execută din plăci, fâșii sau panouri din beton cu agregate ușoare, de regulă vegetale (rumeguș, talaș, puzderie de cânepă etc.) pline sau cu goluri.

Pereți ușori din lemn pot fi: ficși, demontabili sau mobili, executați din plăci aglomerate PAL sau din plăci din fibre de lemn PFL, poroase sau dure. Ca structură pot fi alcătuiți din mai multe straturi de plăci, fără spații între ele, cu spații de aer, sau cu spațiul umplut cu material termoizolant (vată de sticlă, vată minerală etc.).

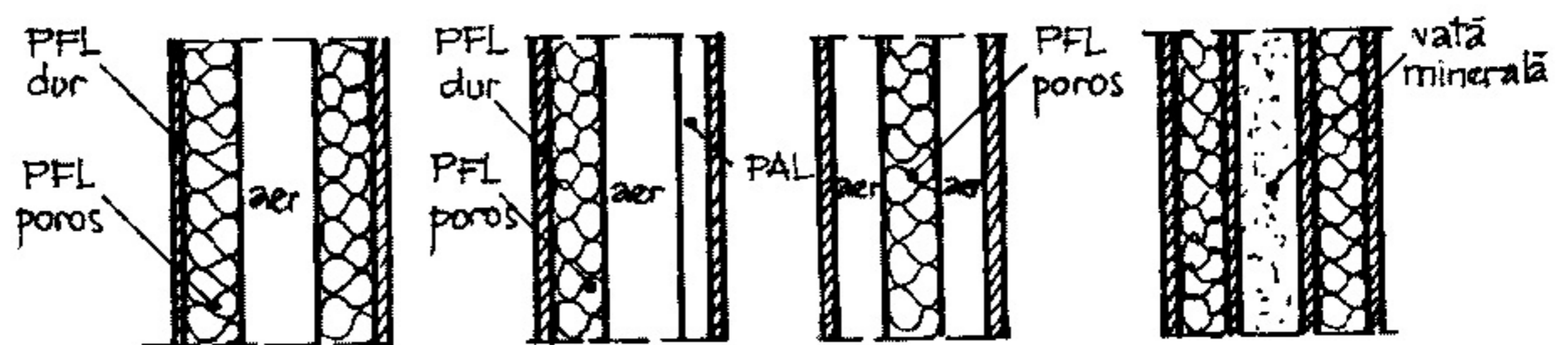


Fig.III.33 Soluții de pereți ușori din material lemnos

Panourile pot avea schelet rigid din lemn sau chiar din beton armat pe care se aplică plăci din lemn industrializat.

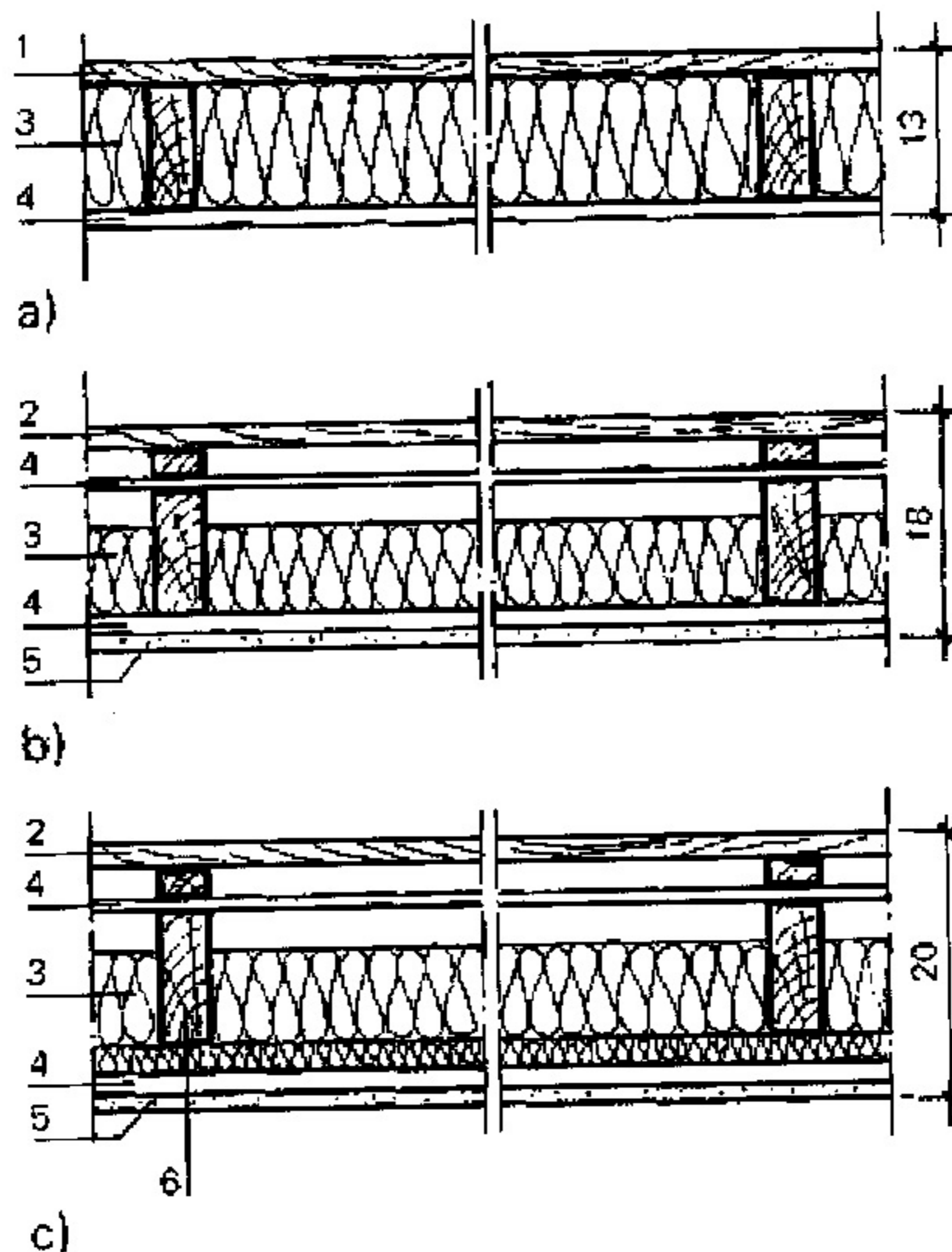


Fig. III.34 Pereți despărțitori cu structură compozită
 1 - panou din material lemnos; 2 - placaj; 3 - pâslă minerală; 4 - panou aglomerat; 5 - panou din ipsos-carton; 6 - montant din lemn

Pereți despărțitori din materiale plastice pot fi: omogeni sau stratificați (sandviș), alcătuiți dintr-un miez și două plăci exterioare asamblate prin încheiere. Miezul care asigură izolarea fonică și uneori chiar rezistența mecanică, poate fi realizat din materiale plastice spumate (polistiren expandat, styropor, poliuretan celular etc.), hârtie impregnată cu rășini fenolice, celuloză, paie, etc.

Plăcile de acoperire se execută din materiale cu rezistențe mecanice mari, cu comportare bună la umiditate și căldură: materiale plastice armate cu fibre de sticlă, plăci stratificate din lemn aglomerat cu rășini fenolice, plăci din azbociment sau din PVC etc.

Pereți despărțitori din sticlă se folosesc la clădiri de locuit și social-culturale. Sortimentele de sticlă folosite sunt: sticlă plană obișnuită, sticlă plană armată, sticlă ondulată armată, sticlă profilată (profilit), dale de sticlă presată (Nevada).

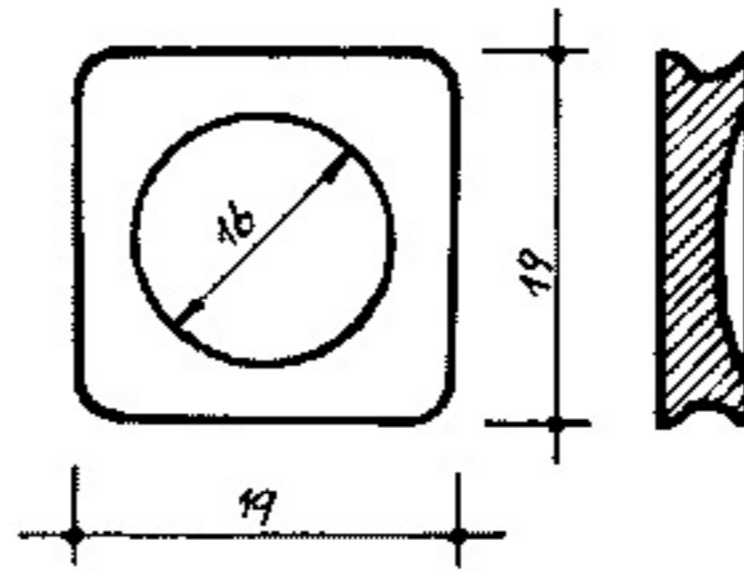


Fig.III.35 Dale de sticlă presată (Nevada)

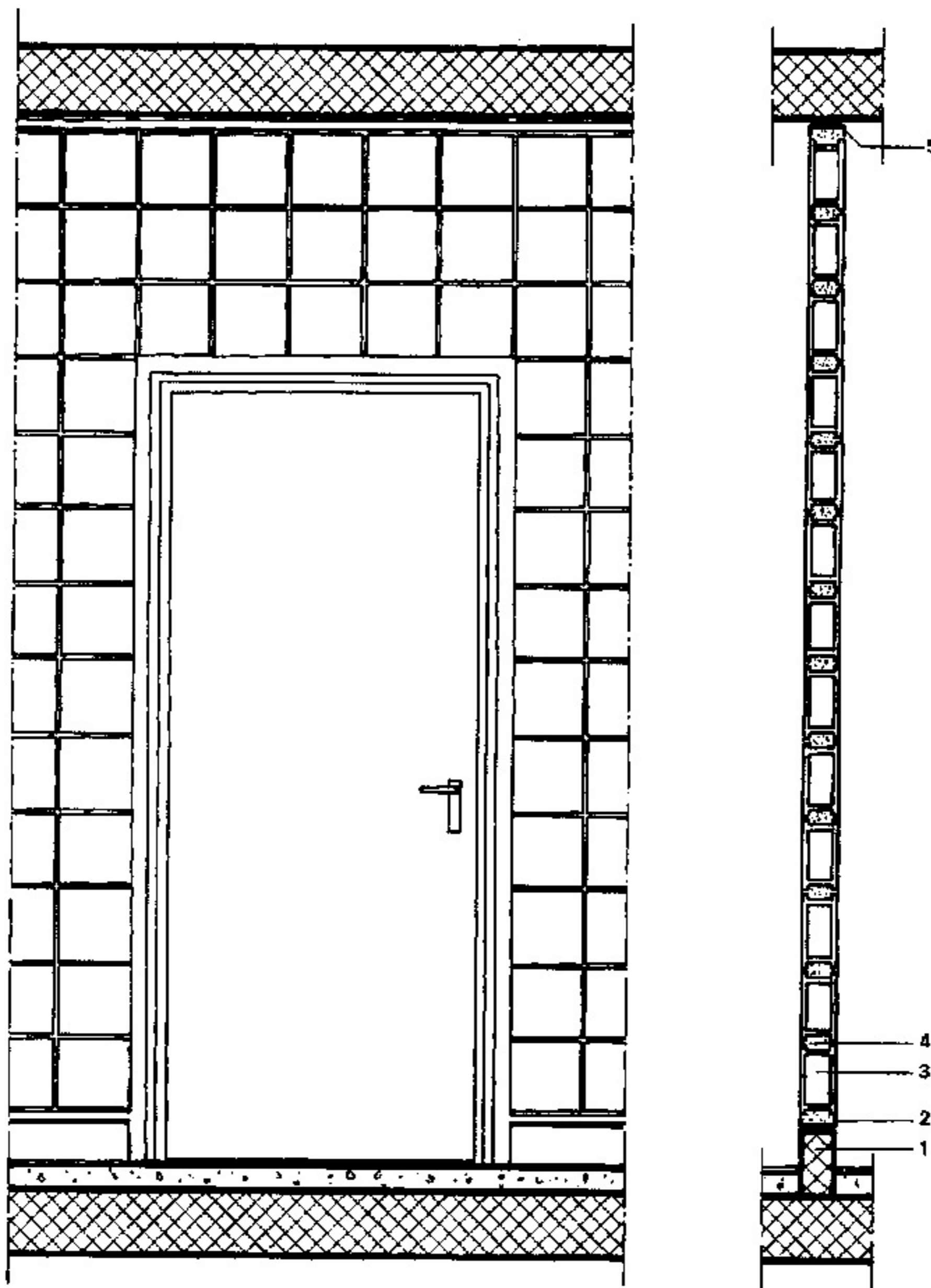


Fig. III.36 Pereți despărțitori din cărămizi de sticlă (Nevada)

1 - soclu/plintă din zidărie; 2 - cadru din profil de oțel galvanizat U sau L; 3 - cărămidă de sticlă; 4 - rost umplut cu mortar de ciment; 5 - rost umplut cu material elastic

Pereții de sticlă pot fi ficși sau demontabili, alcătuiți din plăci sau dale montate în cadre din lemn, metal sau materiale plastice. La pereții din dale presate se dispun în rosturile verticale și orizontale bare din oțel beton care formează o rețea rectangulară.

III.11 ELEMENTE AUXILIARE LA PEREȚI

Pentru asigurarea funcțiilor multiple ale pereților sunt necesare o serie de elemente constructive auxiliare: socluri, centuri, cornișe, elemente pentru goluri de uși și ferestre etc.

III.11.1 Socluri

Partea inferioară a pereților exteriori, situată deasupra nivelului terenului din jurul clădirii se numește **soclu**.

Soclu este supus loviturilor accidentale și intemperiiilor mai mult decât alte părți ale pereților și din această cauză soclurile trebuie să satisfacă cerințe deosebite de rezistență la lovire, la pătrunderea apei și la îngheț-dezghet. Înălțimea soclurilor este funcție de modul de rezolvare a cotei zero a clădirii față de nivelul terenului, de funcționalitatea clădirii, de aspecte arhitecturale, de existența subsolului etc. De regulă se adoptă o înălțime de 50...60 cm.

În raport cu planul fațadei, soclul poate fi: retras, în același plan sau în fața acesteia.

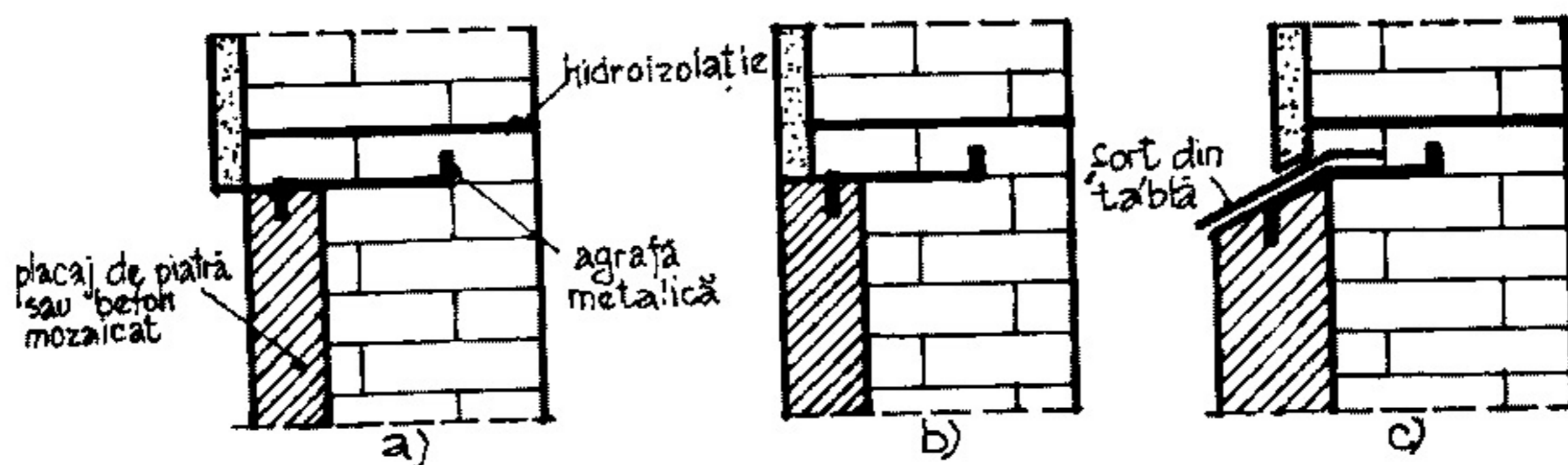


Fig.III.37 Socluri; a - retras; b - în același plan cu fațada; c - în fața acesteia

Soclurile se realizează din materiale care satisfac condiții de duritate, impermeabilitate, rezistență la acțiunea apei și la îngheț-dezghet: piatră naturală, zidărie de cărămidă, zidărie mixtă, beton și beton armat.

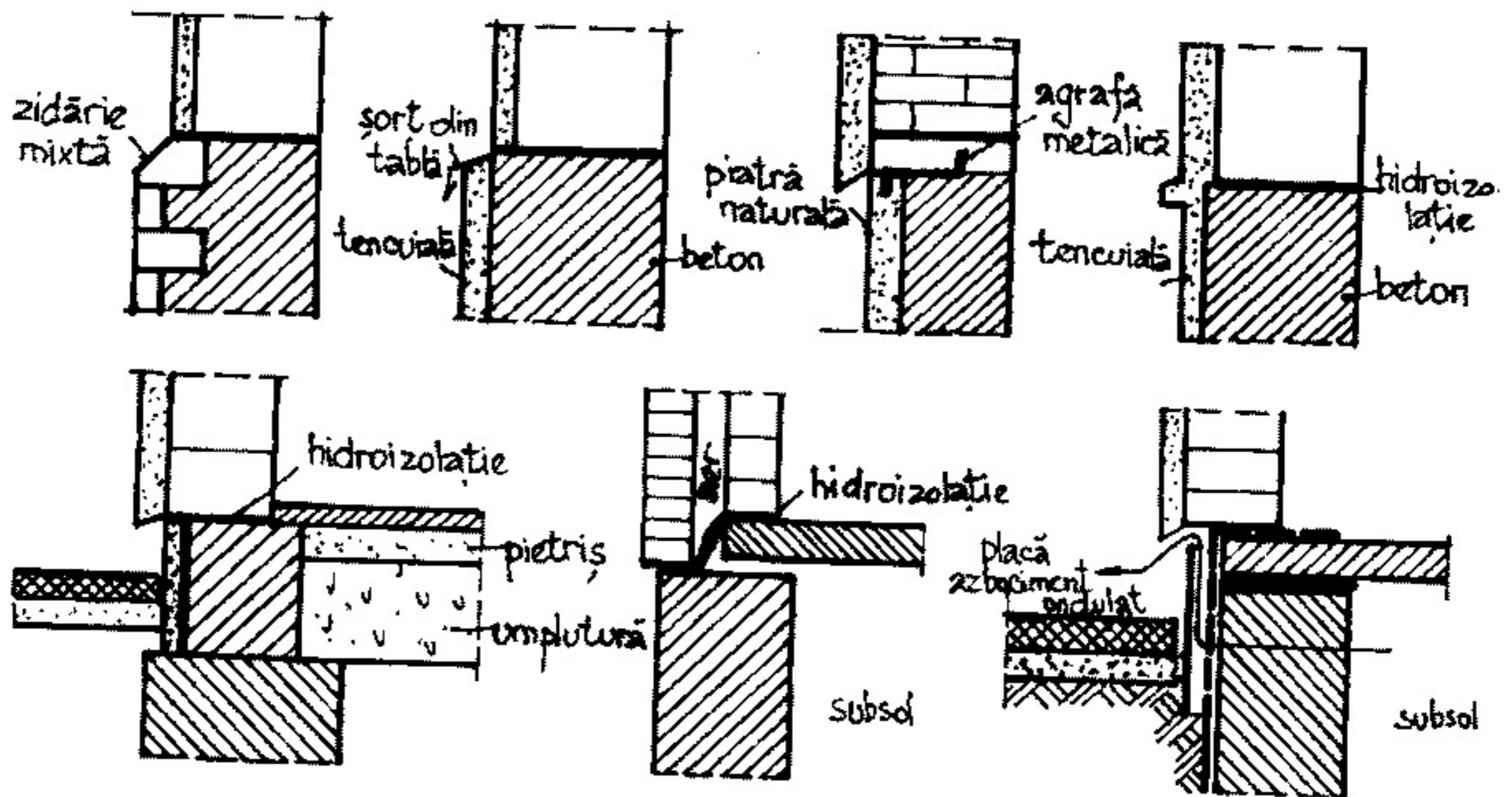


Fig. III.38 Soluții de alcătuire a soclurilor

Pentru a mări rezistența soclului la intemperii, stratul exterior (**paramentul**) se poate realiza din plache de piatră naturală sau cărămizi aparente.

III.11.2 Cornișe

Cornișele constituie îngroșări ale pereților exteriori dispuse la diferite niveluri, de regulă în dreptul planșeelor având rol estetic și de protecție contra intemperiiilor (îndepărtarea apelor de pe fațade). Se realizează din materiale rezistente la acțiunea mediului exterior: zidărie tencuită (ieșită în consolă), piatră naturală, beton sau beton armat.

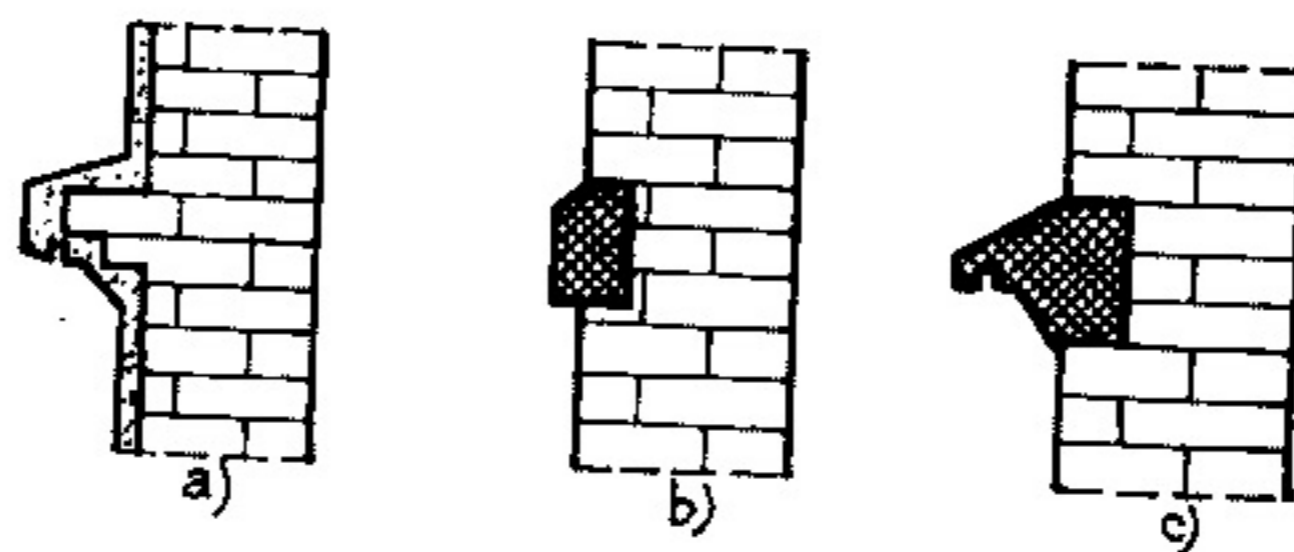


Fig. III.39 Cornișe din: a - zidărie tencuită; b - piatră naturală; c - beton

Profilul cornișelor se realizează corespunzător îndepărtării cât mai rapide a apei și se prevăd cu **lăcrimar**. Protecția poate fi realizată cu șort de tablă zincată.

III.11.3 Centuri

Centurile sunt elemente de construcție prevăzute în pereți la nivelul planșeelor, având rolul de a asigura conlucrarea între pereți și planșee și de a prelua eforturile de întindere care apar în pereți.

La pereții din zidărie centurile se realizează din beton armat (cu armături longitudinale și etrieri) sau din zidărie armată, iar la pereții din beton armat se execută prin prevederea unor armături orizontale suplimentare în dreptul planșeelor.

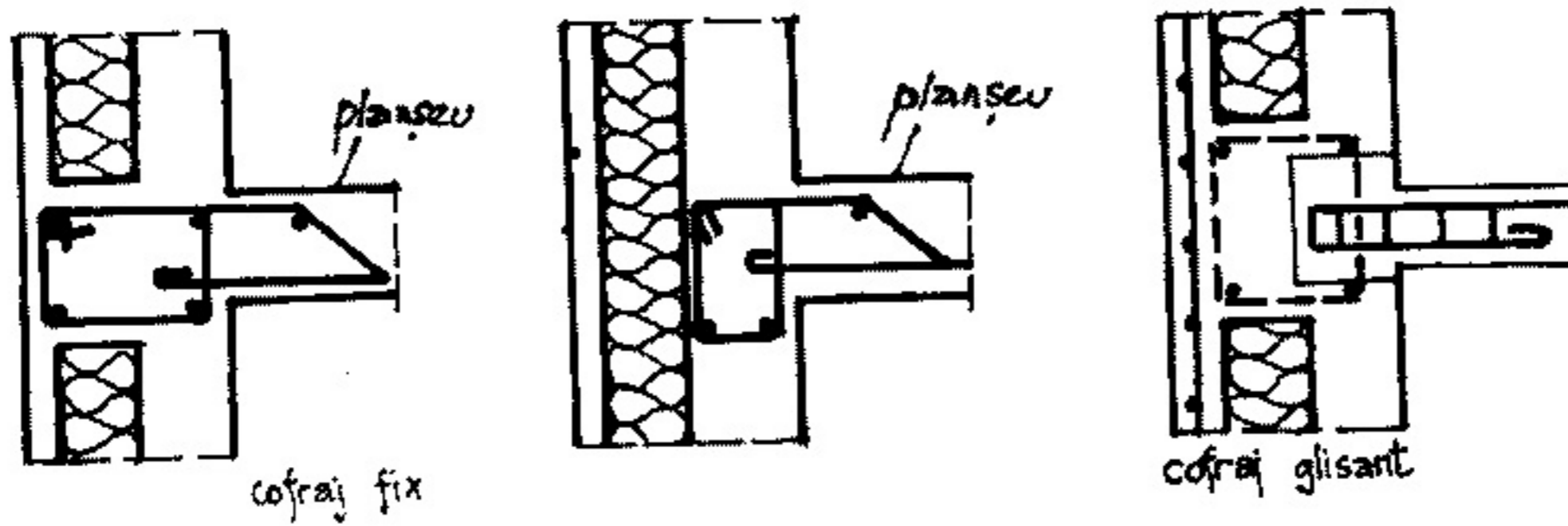


Fig. III.40 Centuri la pereți din beton armat monolit

În cadrul construcției centurile pot îndeplini diferite funcții:

- **centuri antiseismice** care asigură conlucrarea spațială a elementelor de construcție, mai ales în cazul folosirii planșeelor prefabricate;

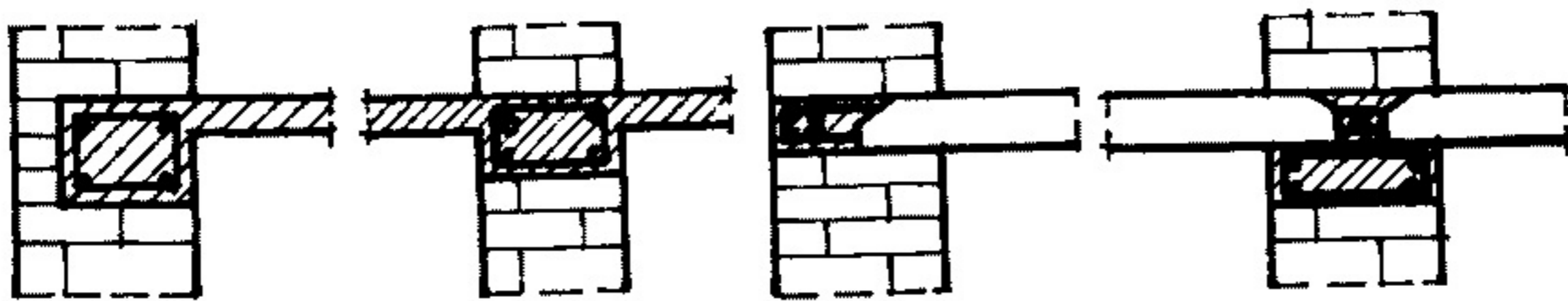


Fig. III.41 Centuri antiseismice

- **centuri de tasare** care asigură rigiditatea infrastructurii clădirilor fundate pe terenuri sensibile, cu tasări mari și inegale; se prevăd la nivelul fundației și a soclului, atât la pereții exteriori cât și la cei interiori;

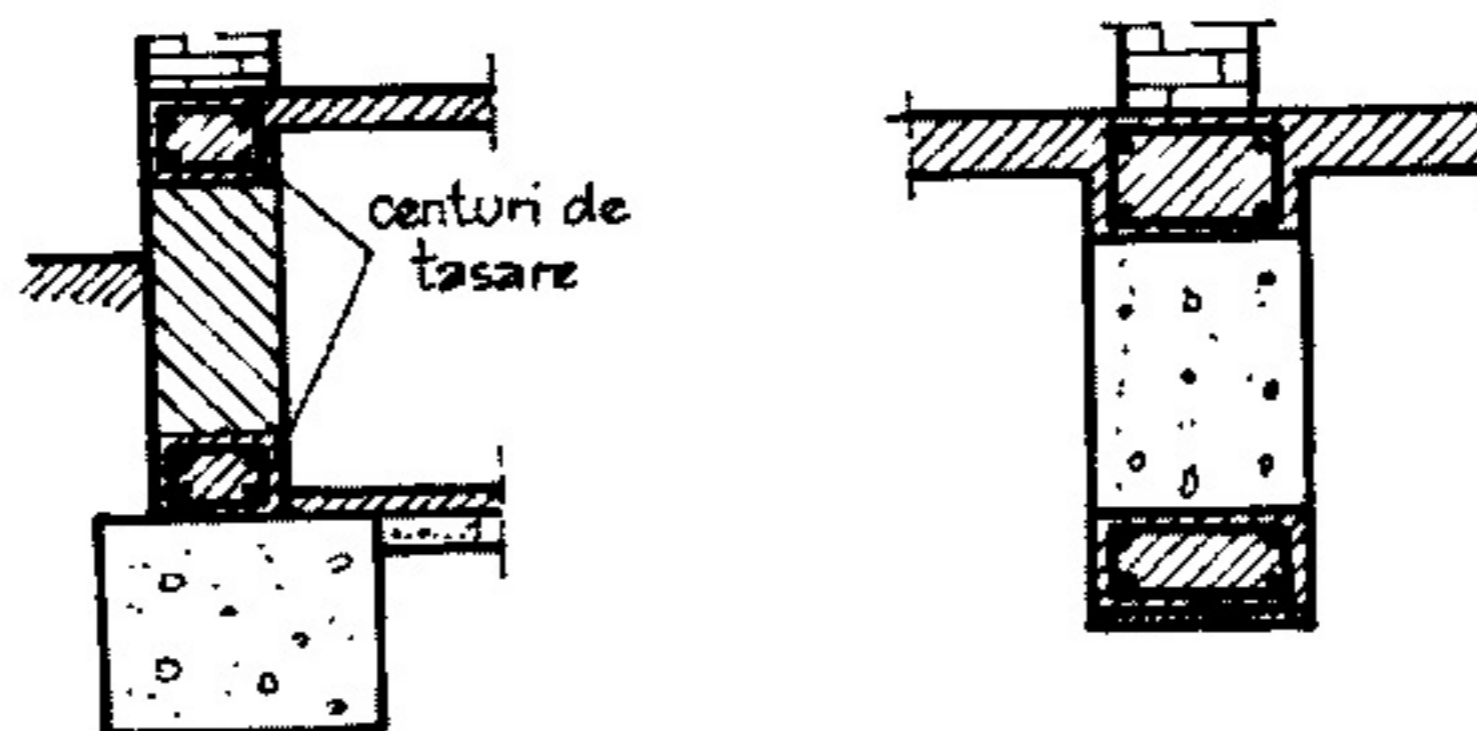


Fig. III.42 Centuri de tasare

- **centuri de ancorare** care asigură conlucrarea elementelor prefabricate de planșeu cu pereții;

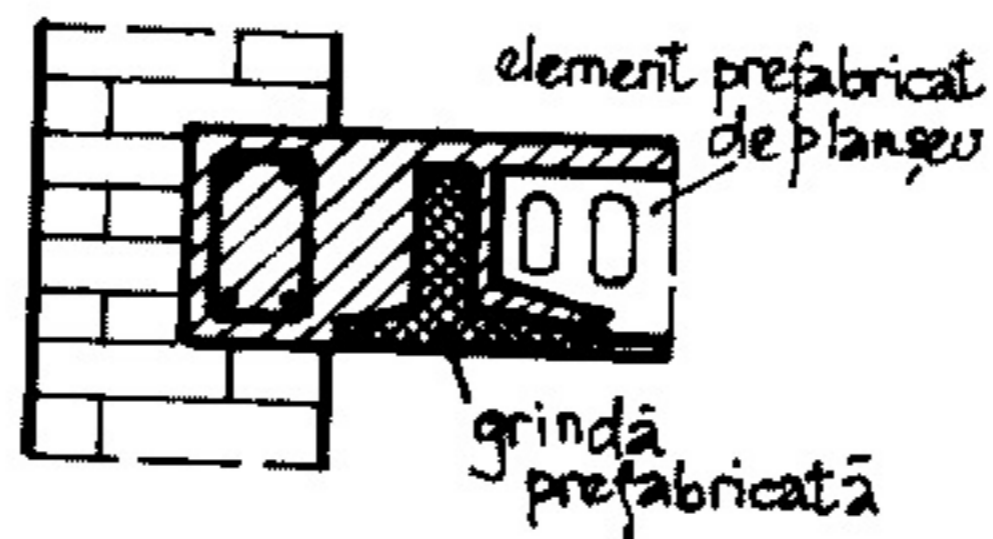


Fig. III.43 Centură de ancorare

- **centurile de stabilitate** (de rigidizare) preiau presiunile care acționează asupra pereților (împingerea materialelor, împingerea pământului, acțiunea vântului); se prevăd la înălțimi de 2...4 m, la pereți de subsol, la pereții magaziiilor, silozurilor și depozitelor, la timpâne și frontoane.

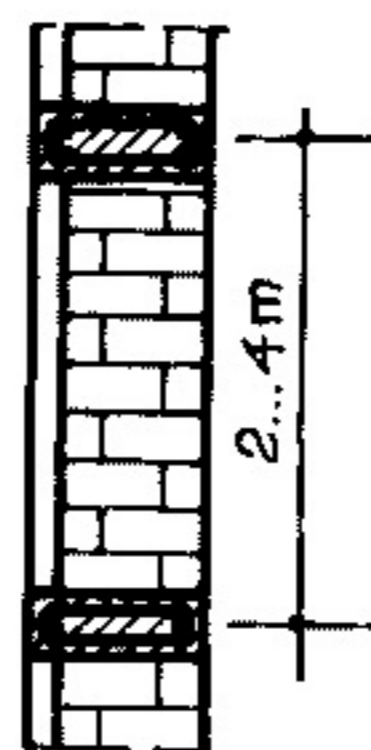


Fig. III.44 Centuri de stabilitate

III.11.4 Elementele golurilor din pereți

În elevație golurile pot fi de formă dreptunghiulară sau cu partea superioară curbă, iar în secțiune pot fi cu margine dreaptă, teșită sau cu urechi.

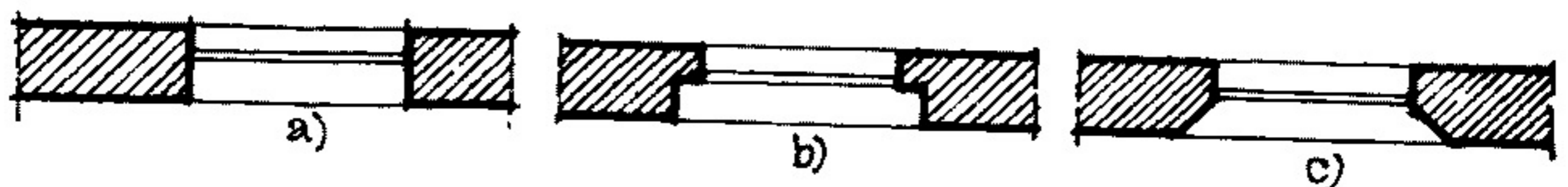


Fig. III.45 Secțiuni de goluri în pereți; a - cu margine dreaptă; b - cu margine cu urechi; c - cu margine teșită

Principalele elemente legate de goluri și funcțiunile lor sunt următoarele:

III.11.4.1 Buiandrugii sunt elemente de rezistență prevăzute deasupra golurilor din pereți pentru a prelua încărcările date de zidăria de deasupra; la construcțiile cu structura pe diafragme de beton armat se consideră buiandrug plinul dintre două goluri pe verticală.

În cazul pereților din zidărie se pot folosi buiandrugii din lemn, zidărie din piatră sau cărămidă, zidărie armată, profile metalice, beton armat monolit sau elemente prefabricate.

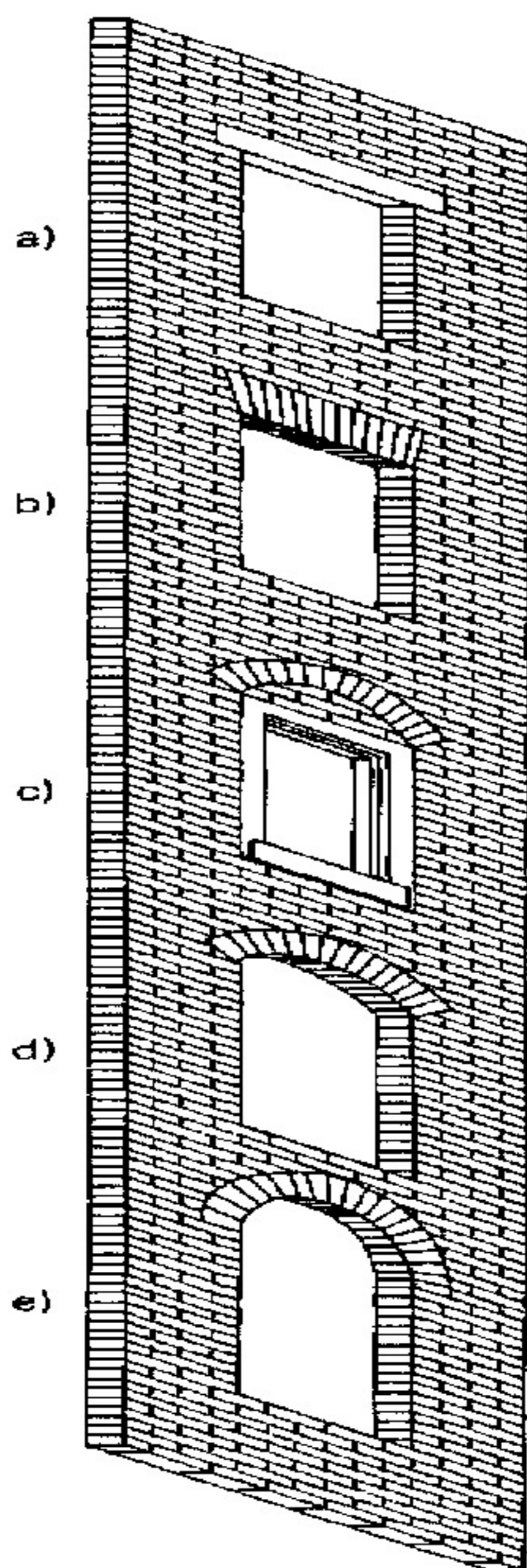


Fig.III.46 Buiandrugii la pereți din zidărie
a - buiandrug liniar (beton, lemn, metal, piatră); b - buiandrug liniar - din zidărie; c - buiandrug cu arc de descărcare din zidărie; d - buiandrug cu arc din zidărie; e - buiandrug cu arc în plin cintru

Buiandrugii din lemn se folosesc la deschideri mici de goluri (până la 1 m) și grosimi reduse ale pereților. Se execută din lemn de esență tare (stejar, fag etc.); pentru a se putea tencui, pe buiandrugii din lemn se fixează plasă din rabiț sau șipci din lemn înclinate.

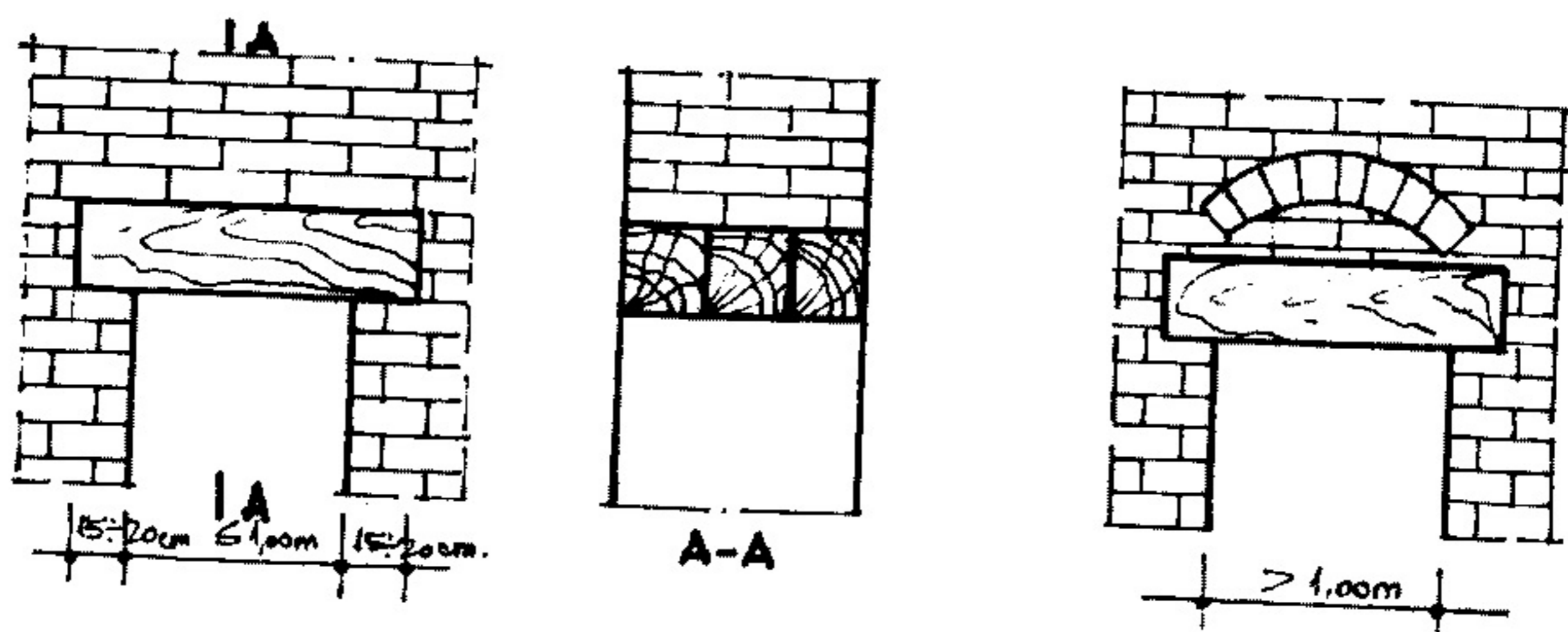


Fig.III.47 Buiandrugii din lemn

Buiandrugii din piatră naturală se folosesc în special la construcții monumentale și se execută din grinzi drepte (blocuri întregi) pentru deschideri mici, până la 1,2 m, sau ca arce din bolțari sub formă de pană, sau din blocuri de piatră de talie pentru deschideri mai mari (pană la 2,5 m).

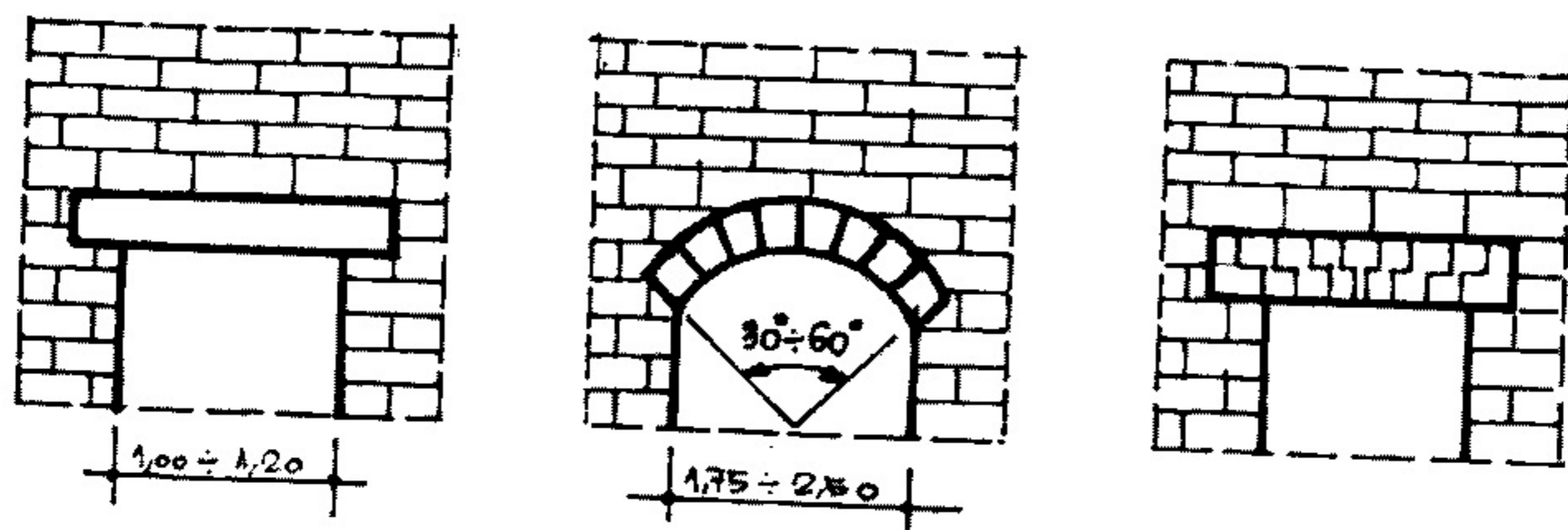


Fig.III.48 Buiandrugii din piatră naturală

Buiandrugii din zidărie de cărămidă se pot realiza cu intradosul drept, din zidărie consolidată cu armături la partea inferioară, pentru deschideri de până la 1 m, sau sub formă de arce din cărămizi obișnuite sau sub formă de pană pentru deschideri de până la 3,5 m.

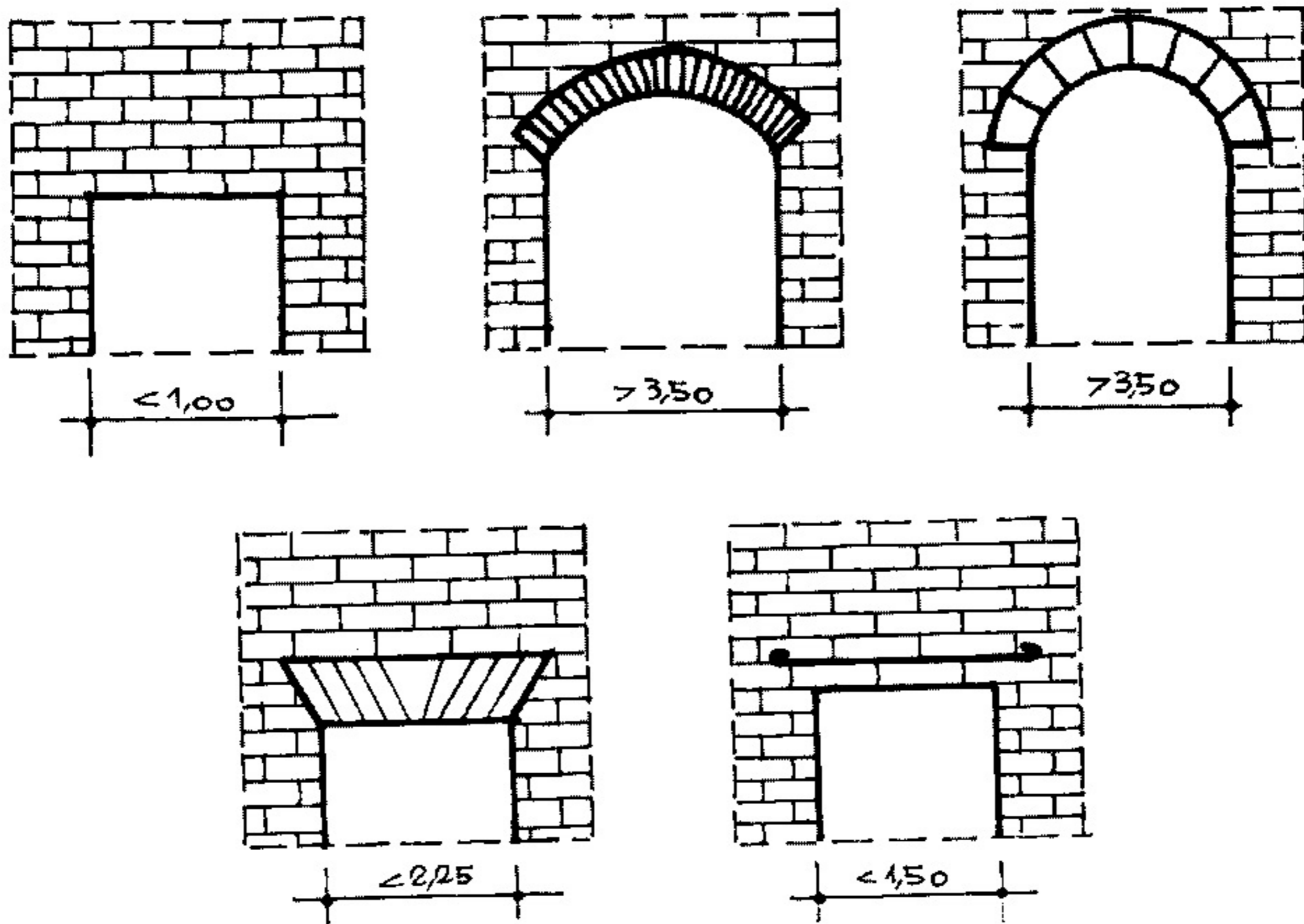


Fig.III.49 Buiandrugii din zidărie de cărămidă

Buiandrugii metalici se execută din profile laminate I sau U solidarizate cu buioane sau etrieri și înglobate sau nu în beton. Pentru tencuire profilele metalice neînglobate se prevăd cu plasă de rabiț.

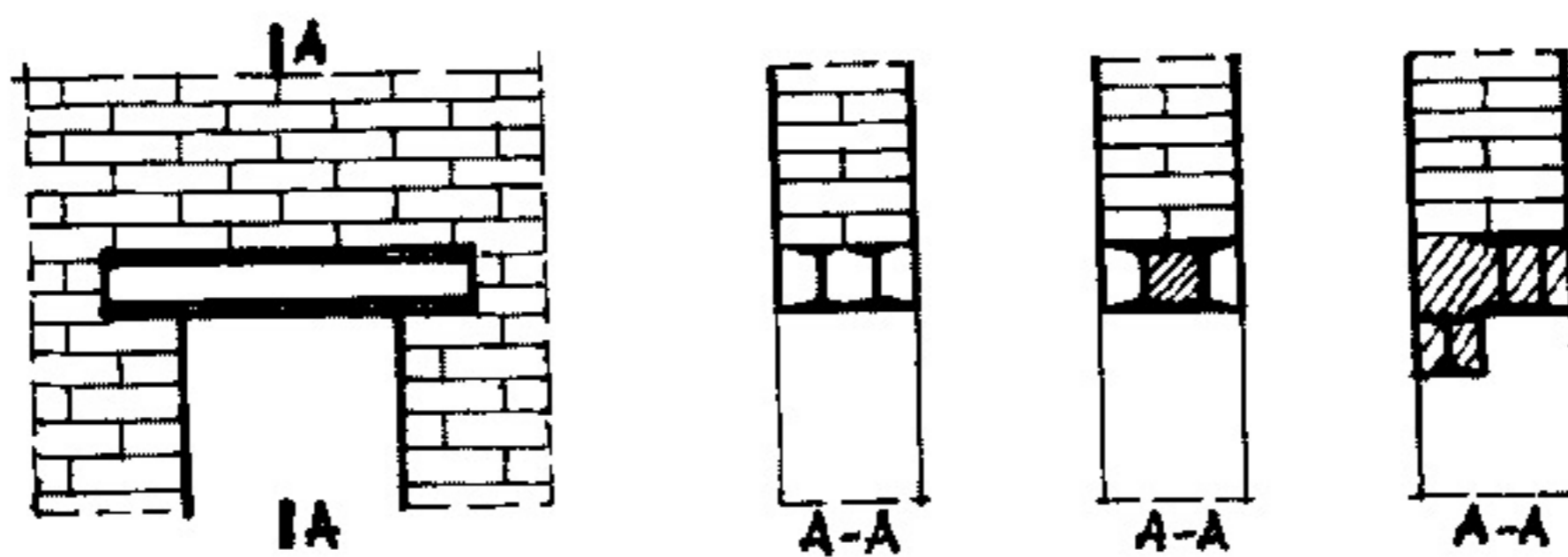


Fig.III.50 Buiandrugii metalici

Buiandrugii din beton armat se folosesc curent, sub formă de elemente prefabricate sau turnate monolit, având avantajul unei bune conlucrări cu zidăria și posibilitatea tencuirii directe.

În cazul clădirilor cu niveluri de înălțime redusă, la care distanța dintre planșeu și buiandrug este redusă, dacă planșeele se execută monolit, buiandrugul poate rezulta din îngroșarea locală, deasupra golului, a centurii din beton armat.

Buiandrugii de beton armat din pereții exteriori constituie punții termice, favorizând pierderile de căldură și condensarea vaporilor de apă pe suprafața lor interioară. Pentru eliminarea acestor efecte, buiandrugii se plachează spre exterior cu materiale bune izolatoare termice (b.c.a., polistiren celular, cărămidă etc.) protejate de tencuială.

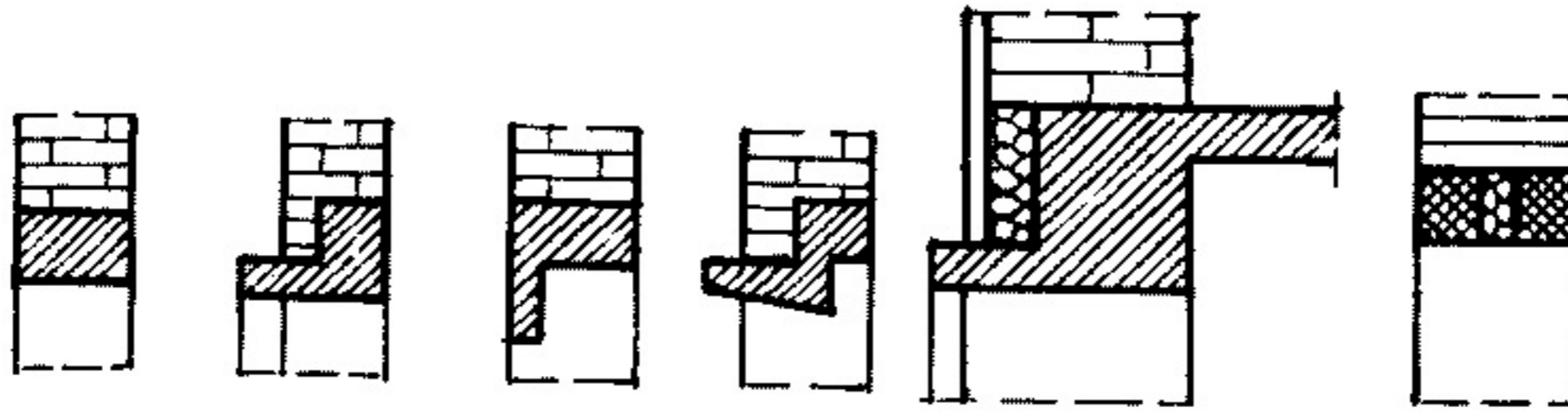
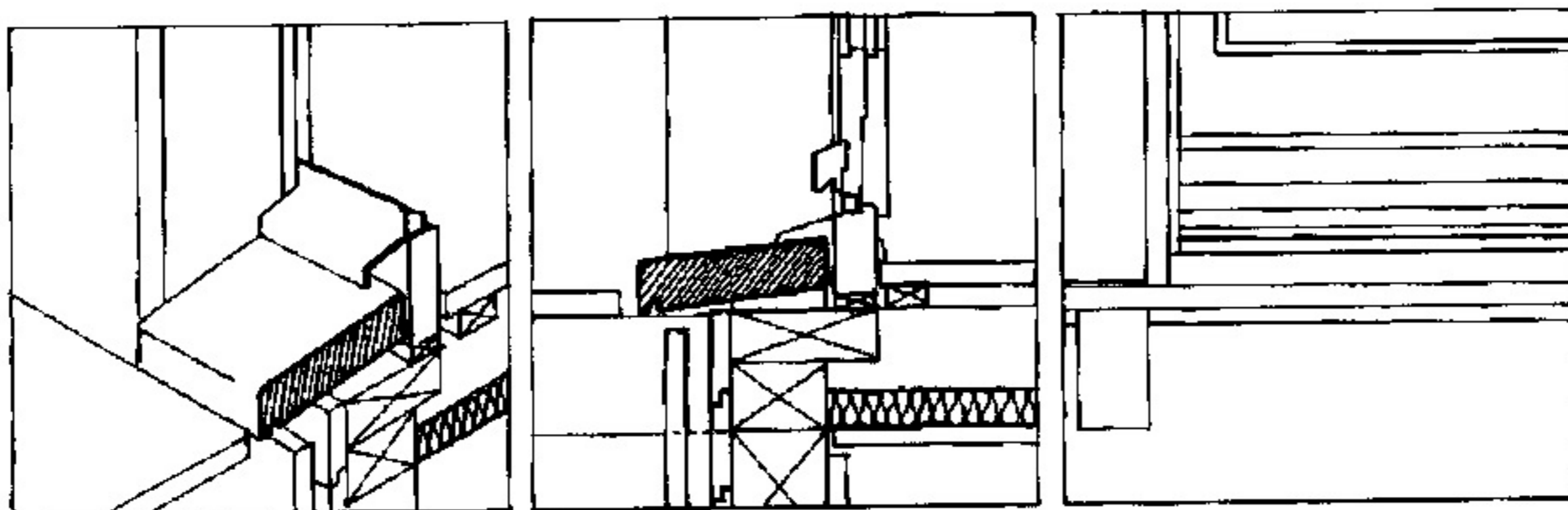
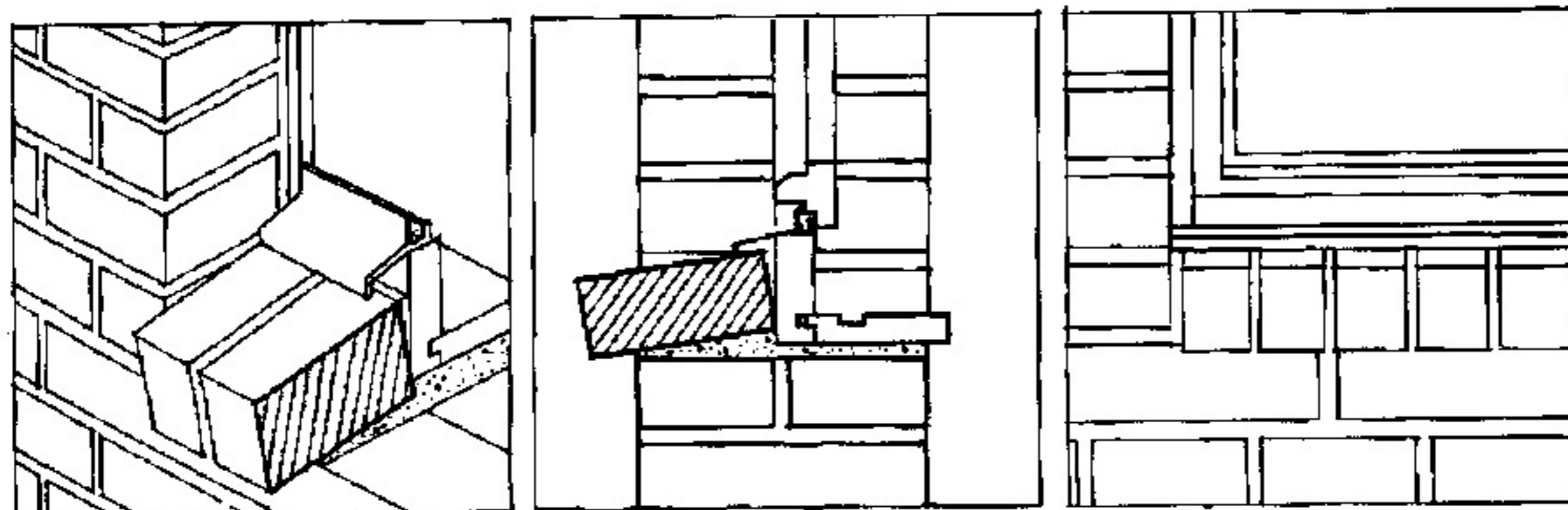


Fig.III.51 Buiandrugii din beton armat

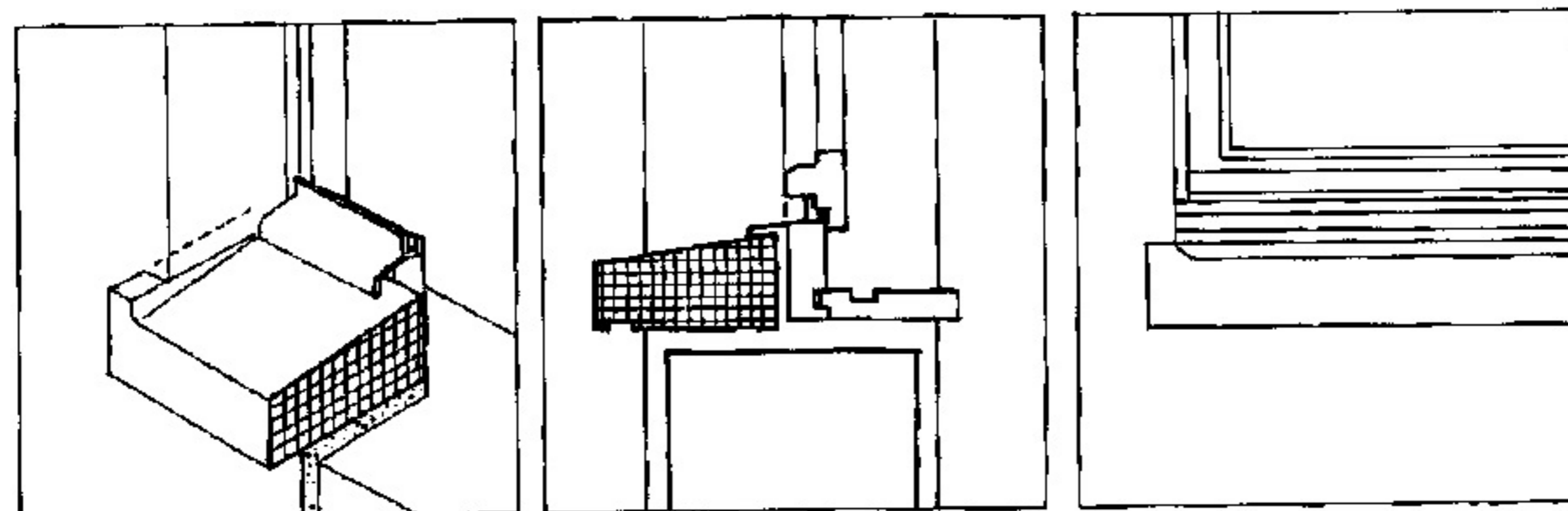
III.11.4.2 Solbancurile sunt elemente de construcție dispuse la partea inferioară a golurilor pentru ferestre, spre exterior, cu rol de protecție a fațadelor prin îndepărtarea apelor din precipitații. Se execută din: cărămidă, piatră naturală, beton armat monolit sau prefabricat, profile din PVC și se protejează la partea superioară cu șorț de tablă zincată sau galvanizată, fixat în dibluri de lemn.



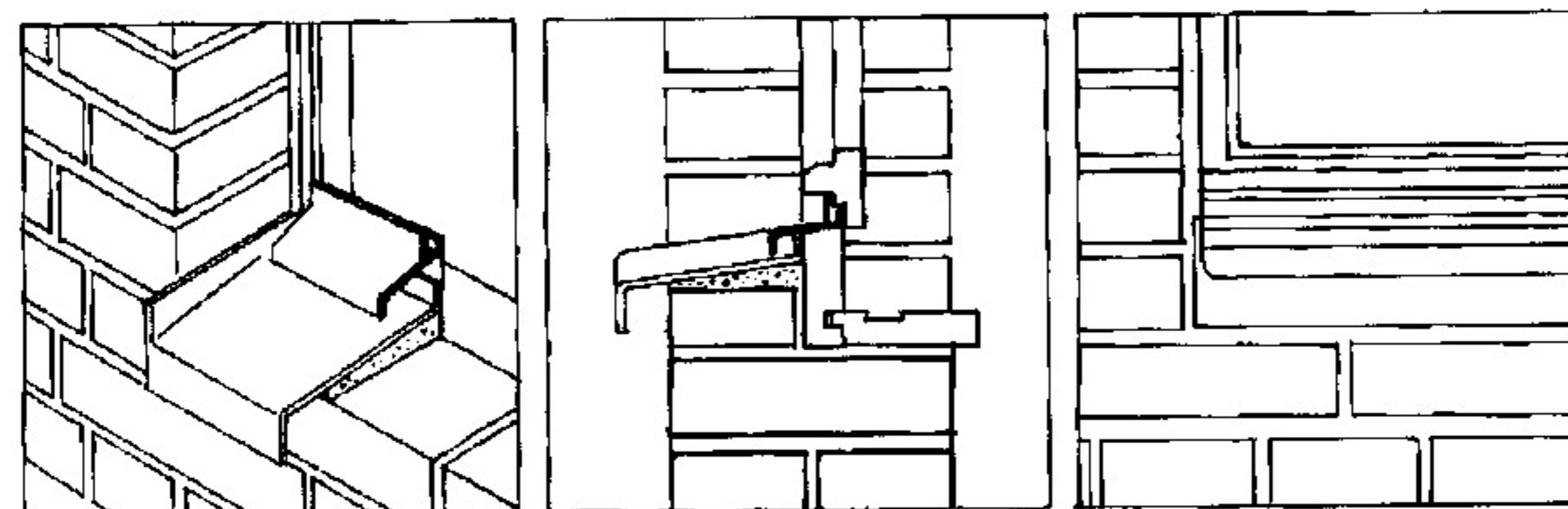
a)



b)



c)



d)

Fig.III.52 Solbancuri

a - din lemn; b - din blocuri de zidărie; c - din piatră naturală sau artificială;
d - din metal

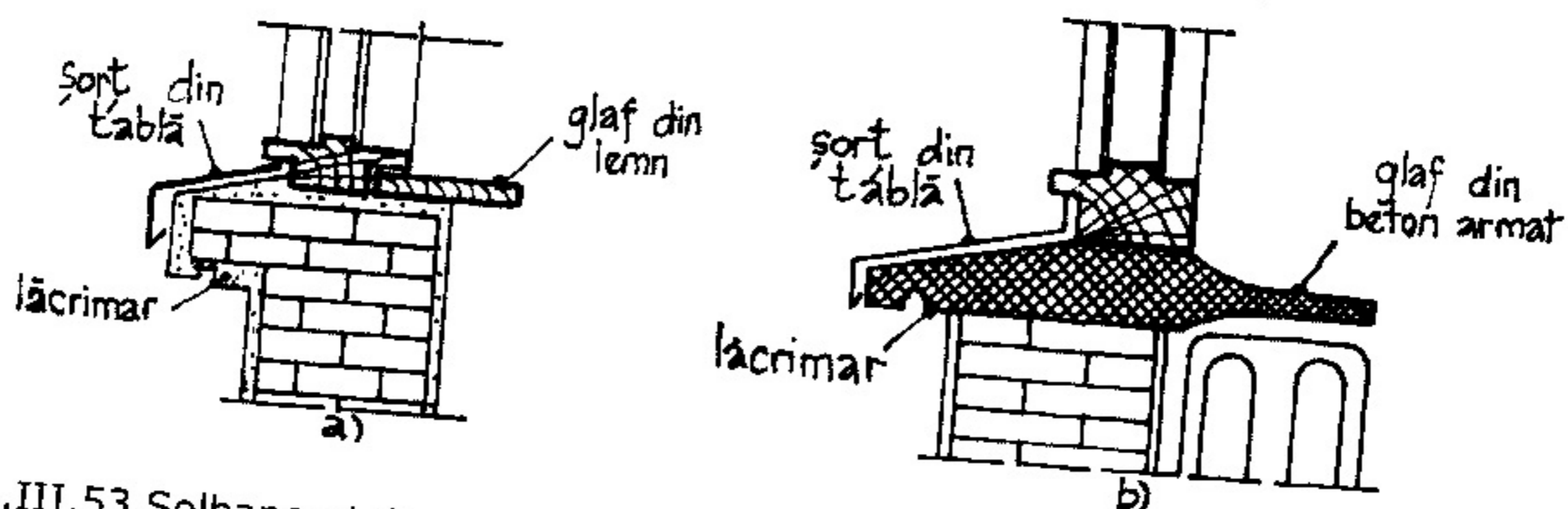


Fig. III.53 Solbancuri din: a - zidărie de cărămidă; b - beton armat prefabricat

III.11.4.3 Ancadramentele sunt profile prevăzute la exterior în jurul ferestrelor, cu rol decorativ și de protecție. Se execută din zidărie de cărămidă, din mortar, sau din prefabricate de beton armat în care se înglobează de la turnare și tocul ferestrei.

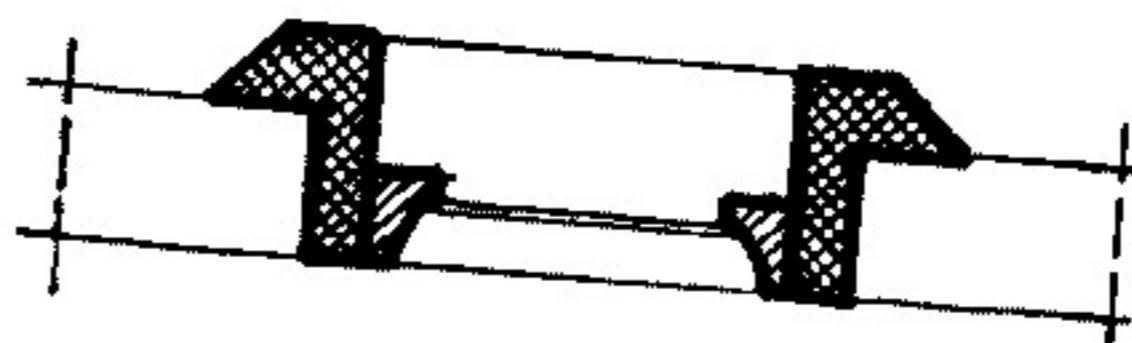


Fig. III.54 Ancadrament din prefabricate de beton armat

III.11.4.4 Paramente

Prin parament se înțelege partea exterioară a pereților ce formează fațadele. Funcțiunile paramentelor se referă la:

- protecția și rezistența față de intemperii;
- asigurarea unui regim de umiditate convenabil al pereților exteriori prin favorizarea eliminării apei inițiale de construcție și a celei de condens și infiltrații locale;
- izolarea acustică și izolarea termică;
- satisfacerea cerințelor de estetică.

În acest scop, paramentele pot fi:

- tencuite;
- din zidărie aparentă sau din beton aparent;
- acoperite cu placaje din piatră naturală (marmură, granit) sau piatră artificială;
- realizate în cazul pereților cortină din materiale etanșe ca: metal, sticlă, materiale plastice etc.

a. Paramente tencuite

Protecția la ploaie este asigurată de tencuiala exterioară care îngreunează pătrunderea apei în adâncime, fără a împiedica schimburile de vapori între perete și aerul exterior.

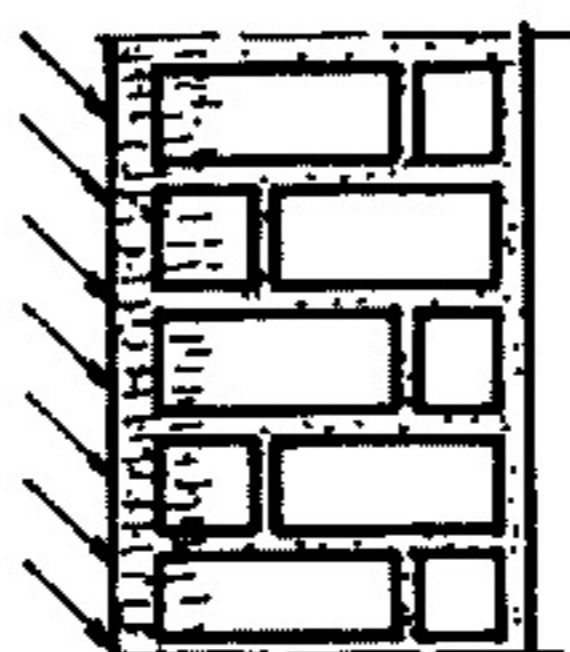


Fig.III.55 Parament tencuit

Utilizarea unor mortare de tencuială cu dozaj ridicat de ciment sau cu adaos de impermeabilizare are un efect defavorabil.

b. Paramente din zidărie de piatră naturală

La pereții din zidărie de piatră de regulă suprafețele exterioare rămân aparente pentru a valorifica aspectul estetic și rezistența la intemperii a materialului din blocuri. Nu este indicată în acest caz aplicarea unor tencuieli.

Pentru a corespunde cerințelor de protecție la ploaie, forma rosturilor nu trebuie să conducă la colectarea apelor (picăturile de apă să nu staționeze pe pragul creat de rost).

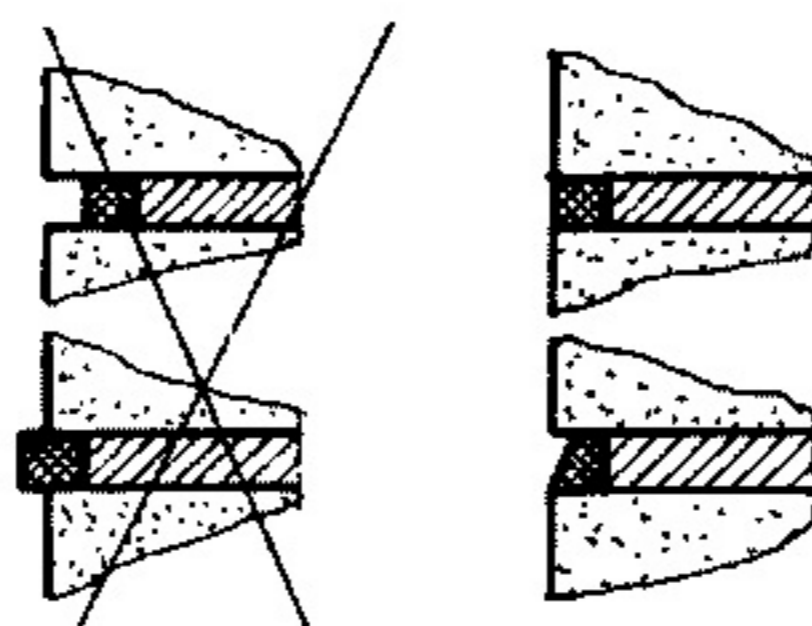


Fig.III.56 Conformarea din punct de vedere a protecției la ploaie a rosturilor la paramentele din zidărie de piatră aparentă

c. Paramente din zidărie de cărămidă aparentă

Orice tencuială se degradează în timp, mai ales din cauza înghețurilor și dezghețurilor succesive, care surprind materialul îmbibat cu apă. Pentru a înlătura lucrările periodice de întreținere s-a ajuns la zidăriile aparente utilizate la:

- pereți exteriori din zidărie de cărămidă plină;

Pentru a satisface condițiile de izolare termică, pereții din cărămidă plină tencuiți la interior, trebuie să fie de cel puțin o cărămidă și jumătate grosime, adică de 37,5 cm. Datorită porozității materialelor, pereții exteriori din zidărie aparentă se

bucură de proprietatea de a absorbi apa din ploii, de a o distribui pe o anumită adâncime și de a o restitui în atmosferă după încetarea ploii.

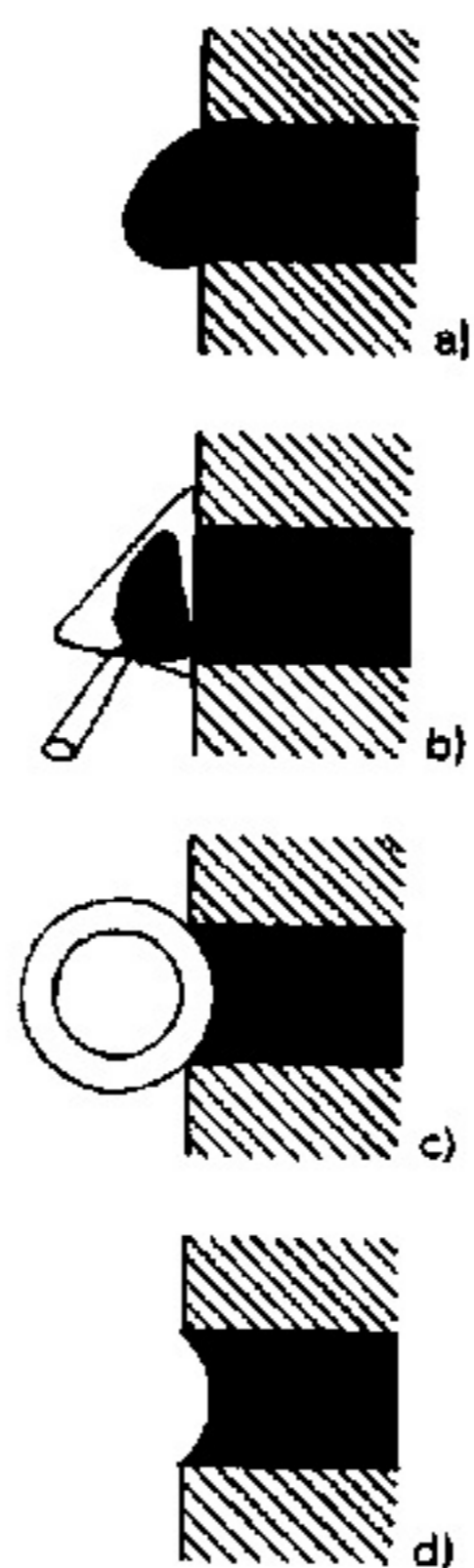


Fig. III.57 Realizarea rosturilor la zidăriile aparente

- **pereții din zidărie eficientă** care au capacitatea de absorbție a apei mai mică decât la cărămizile pline se semnalează infiltrații în anii cu ploii și vânturi abundente. Nu se recomandă realizarea pereților netencuiți la exterior din cărămidă eficientă, la clădirile civile în zonele climatice II, III și IV.

- **pereții din zidărie de cărămidă plină de două calități;**

Se recurge uneori la executarea paramentului cu cărămidă specială clincherizată (nu poate absorbi apa și nu este permeabilă la vapori de apă) restul grosimii de zidărie se realizează din cărămidă obișnuită.

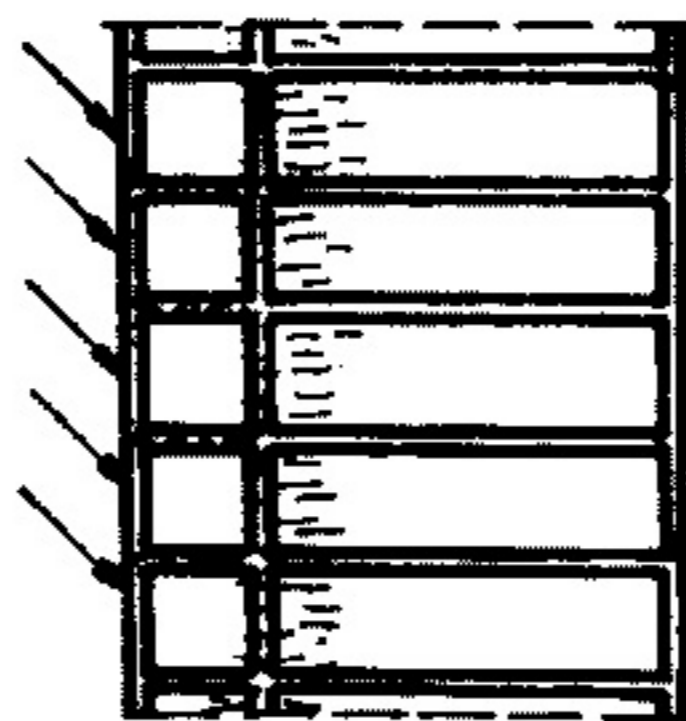


Fig.III.58 Parament din zidărie de cărămidă clincherizată

Umiditatea în acești pereți și pe fața interioară crește progresiv după ploaie. La aceasta se adaugă și o tendință accentuată de condens în zona de contact între cele două tipuri de cărămidă. Acești pereți nu se comportă satisfăcător decât cu condiția de a avea o grosime mare și de a fi executați la încăperi cu umiditate mică.

d. Paramente cu placaje

Pentru a înlocui tencuielile exterioare cu materiale colorate sau reliefate, de o mare durabilitate, se recurge la placaje din piatră naturală sau artificială (ceramică, beton) fixate cu mortar de ciment.

Placaje cu cărămizi ceramice speciale se aplică deseori la pereți din zidărie de cărămidă eficientă și la pereți din beton monolit.

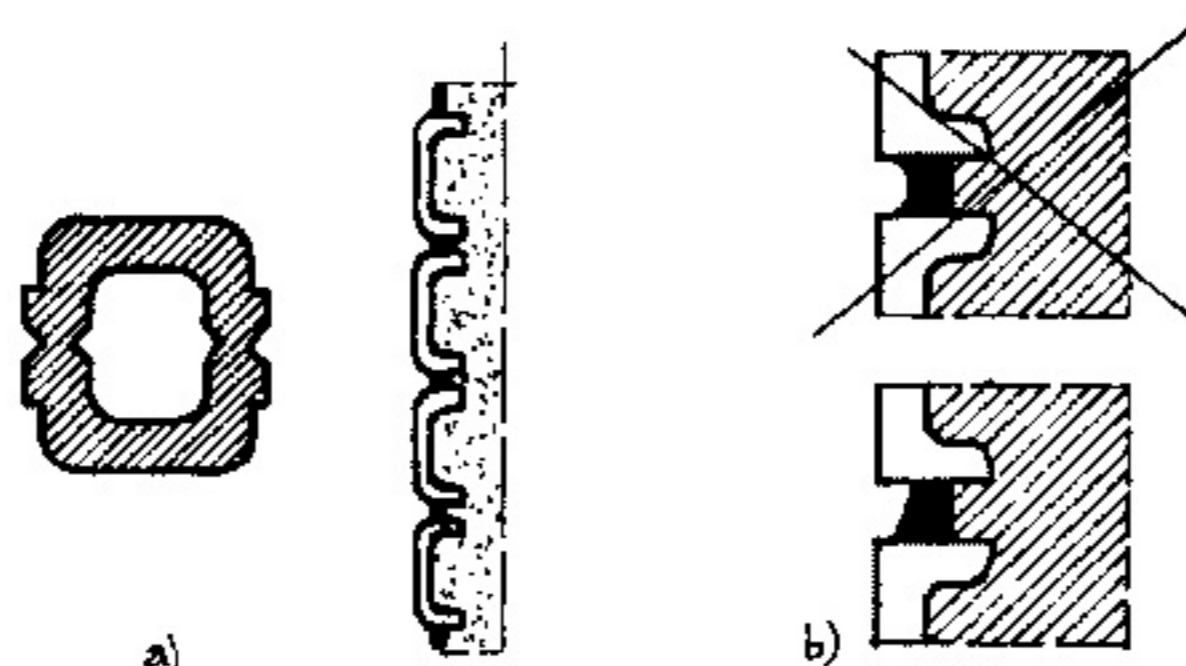


Fig.III.59 Placaje cu cărămizi ceramice speciale; a - alcătuire; b - realizarea rosturilor

Infiltrațiile de apă ce pot apare la astfel de paramente pot fi favorizate de:

- rosturile verticale care rămân deschise, fără mortar și nechituite;
- forma nefavorabilă a rosturilor orizontale care creează prag de reținere a apei;
- mortarul de rostuială are fisuri în masă și la suprafața de contact cu placajul;
- imperfecțiunile geometrice ale materialului ceramic de placaj.

Placaje ceramice smălțuite și colorate sunt realizate din plăcuțe de dimensiuni mici, acesta putând fi considerat un avantaj deoarece proporția de rosturi crește și odată cu ea permeabilitatea la migrarea vaporilor de apă spre exterior.

Placaje prefabricate din beton sau mortar se utilizează la clădiri înalte cu pereți din beton armat monolit.

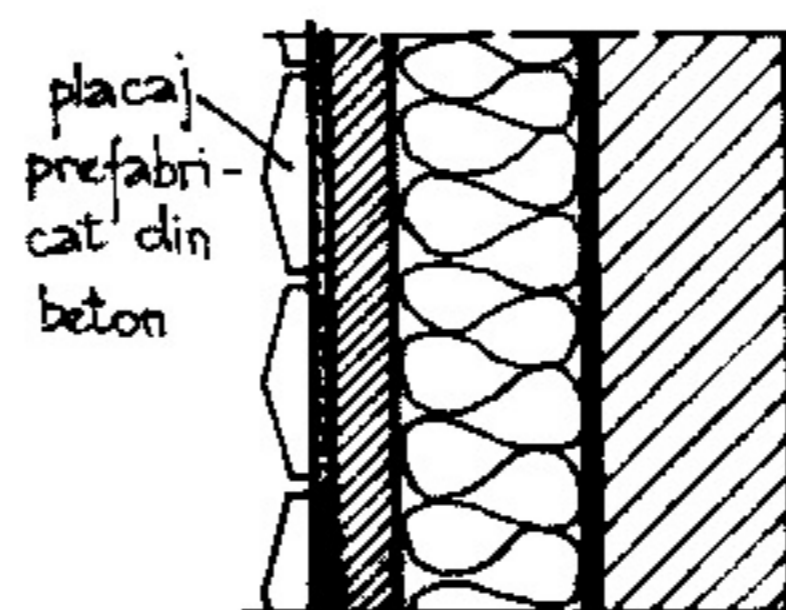


Fig.III.60 Placaj prefabricat din beton

Fisurile care pot apărea la rosturile placajului și în betonul dintre placaj și termoizolație, permit infiltrații de apă din intemperii. În același timp paramentul cu permeabilitate redusă la vapori nu face posibilă eliminarea apei spre exterior.

e. Paramente cu strat de aer ventilat

Pereții cu aer ventilat reprezintă soluții moderne aplicate pe scară largă în SUA și vestul Europei pentru avantajele pe care le oferă din punct de vedere al comportării higrotermice.

Circulația aerului se realizează datorită unui efect similar cu acela de coș, sub influența diferențelor de temperatură atât vara, cât și iarna. Se obține pe această cale:

- drenarea activă a vaporilor de apă și deci uscarea continuă a peretelui;
- împiedicarea pătrunderii ploii în partea inferioară a peretelui;
- un efect favorabil de răcire vara.

Din punct de vedere constructiv, stratul de aer trebuie amplasat cât mai aproape de fața exterioară a peretelui care este doar un ecran (foaie de tablă, zidărie subțire, panou prefabricat etc.) de protecție la intemperii.

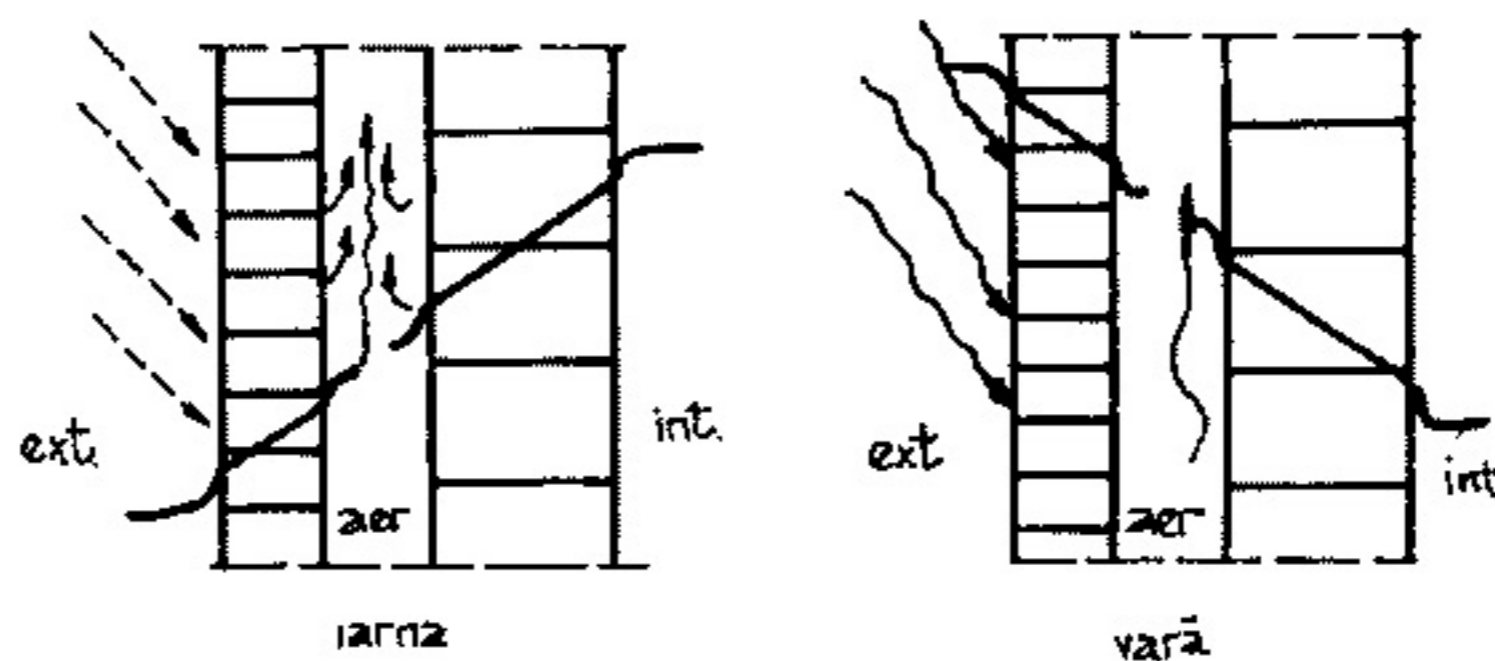


Fig.III.61 Comportarea peretelui ventilat în condiții de: a - iarnă; b - vară

Principiile de alcătuire sunt următoarele:

- stratul portant de zidărie, care este cel mai gros, trebuie dispus la interior unde nu suferă variații de temperatură;
- stratul de aer poate avea grosimea maximă de 7 cm;
- straturile interior și exterior trebuie solidarizate între ele cu ancoraje inoxidabile;

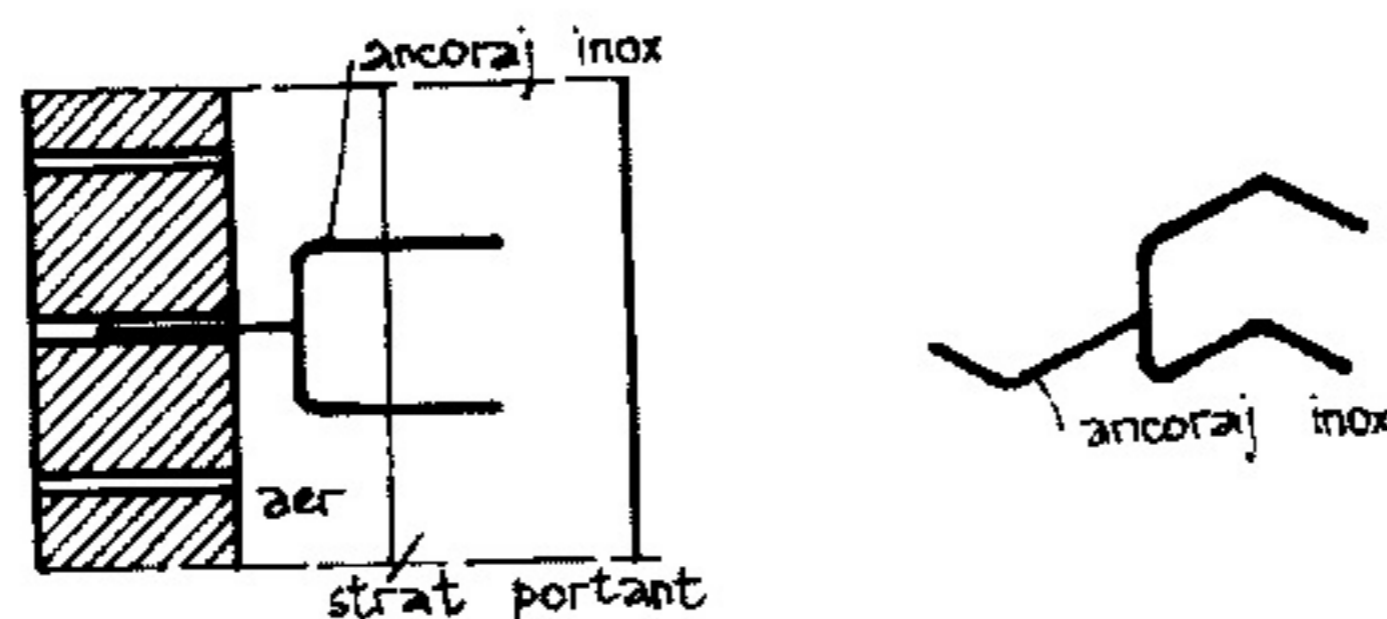


Fig.III.62 Solidarizarea straturilor peretelui ventilat cu ancoraje inoxidabile

- pentru ca spațiul intermediar să rămână uscat, sunt necesare orificii de comunicare cu aerul exterior situate sub pardoseala de la parter și sub streășină sau la partea inferioară și superioară a fiecărui etaj pentru clădiri cu mai multe niveluri;

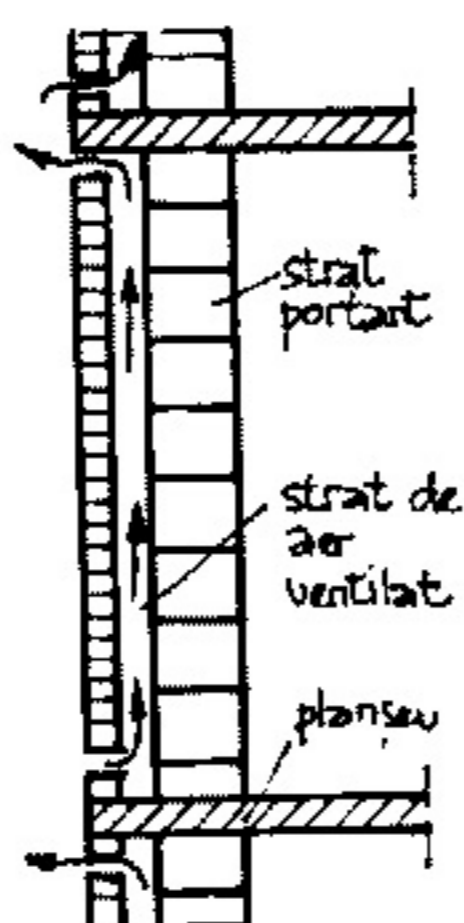


Fig.III.63 Poziția orificiilor de comunicare cu aerul exterior în cazul unei clădiri cu mai multe niveluri

- soclul pe care reazemă peretele ventilat trebuie să fie masiv, terminat cu o hidroizolație și protejat.

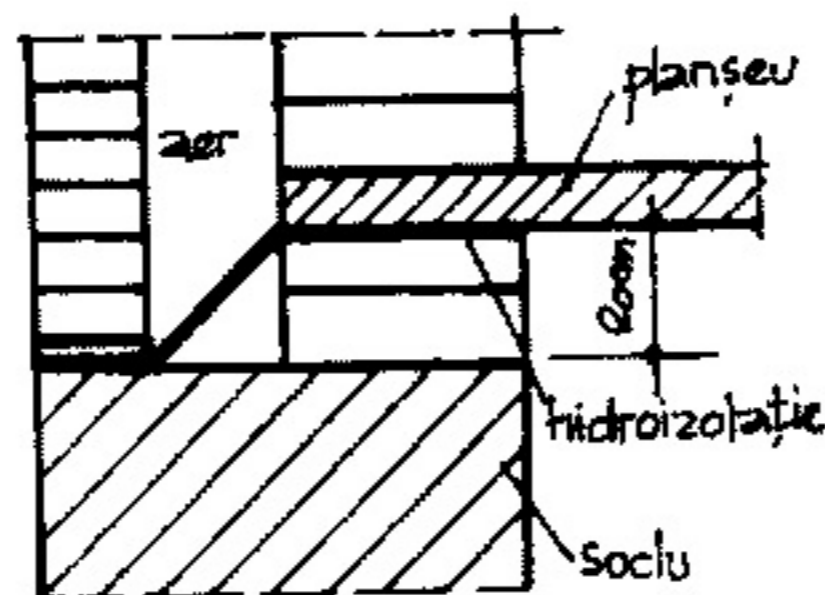


Fig.III.64 Soclul unui perete ventilat

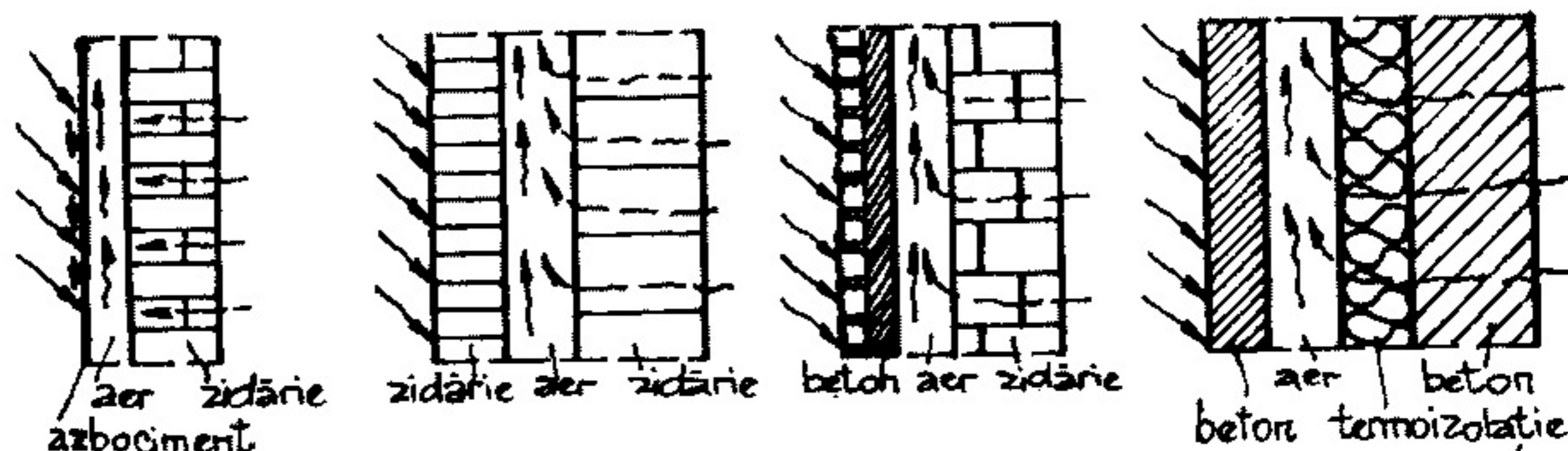


Fig.III.65 Sisteme constructive curente de pereți cu strat de aer ventilat

f. Paramente din beton aparent

Din punct de vedere al modului și tehnicii prin care se obțin suprafețele aparente din beton se deosebesc:

- **betonul aparent cu parament natural** care se obține prin decofrare fără a suferi prelucrări ulterioare;
- **betonul aparent decorativ** care suportă după decofrare o serie de prelucrări suplimentare.

Betonul aparent cu parament natural trebuie să îndeplinească următoarele caracteristici:

- compactitate periferică deosebită pentru asigurarea impermeabilității la apa din ploaie, rezistență la îngheț-dezghet și durabilitate față de agenții chimici;
- omogenitate sub aspectul culorii și texturii;
- planeitate, verticalitate, muchii drepte.

În ceea ce privește textura, aceasta poate să reproducă fibra lemnului, caneluri, paramente reliefate etc. Betonul aparent decorativ necesită o tehnologie complicată și este utilizat numai la elemente prefabricate. Suprafața de beton se prelucrează după decofrare prin cioplire, sablare sau spălare.

III.11.4.5 Rosturi

Intervalul între două tronsoane sau între două părți componente ale unei clădiri (elemente de construcție, prefabricate, materiale) se numește **rost**, indiferent dacă rămâne liber sau se umple cu beton, mortar, chit, pâslă etc.

În raport cu funcțiunea principală îndeplinită și cu rigiditatea legăturii pe care o asigură, rosturile pot fi:

- de separație (de dilatație, tasare și seismicitate);
- de continuitate (rigide sau deformabile).

Aprecierea dacă un rost este rigid sau deformabil este relativă și se face în comparație cu rigiditatea elementelor limitrofe.

Indiferent dacă reprezintă intervale de separație sau de continuitate, rosturile trebuie să fie astfel alcătuite încât:

- să împiedice infiltrațiile cauzate de intemperii (ploaie, zăpadă, vânt);
- să nu dăuneze izolării termice și acustice;
- să nu cauzeze fenomene de condens;
- să nu permită accesul organismelor animale sau vegetale;
- să permită, fără a se deteriora, consumarea variațiilor dimensionale;
- să transmită, fără a se degrada, eforturile prevăzute, sau să împiedice transmiterea lor.

III.11.4.5.1 Rosturi de separație

Rosturile de separație întrerup continuitatea mecanică eliminând orice legătură prin care se transmit eforturi; ele permit libertatea deplină de deformație a structurilor învecinate.

III.11.4.5.1.1 Rosturi de dilatație și contracție

Aceste rosturi se prevăd pentru a micșora efectele variațiilor de temperatură și de umiditate.

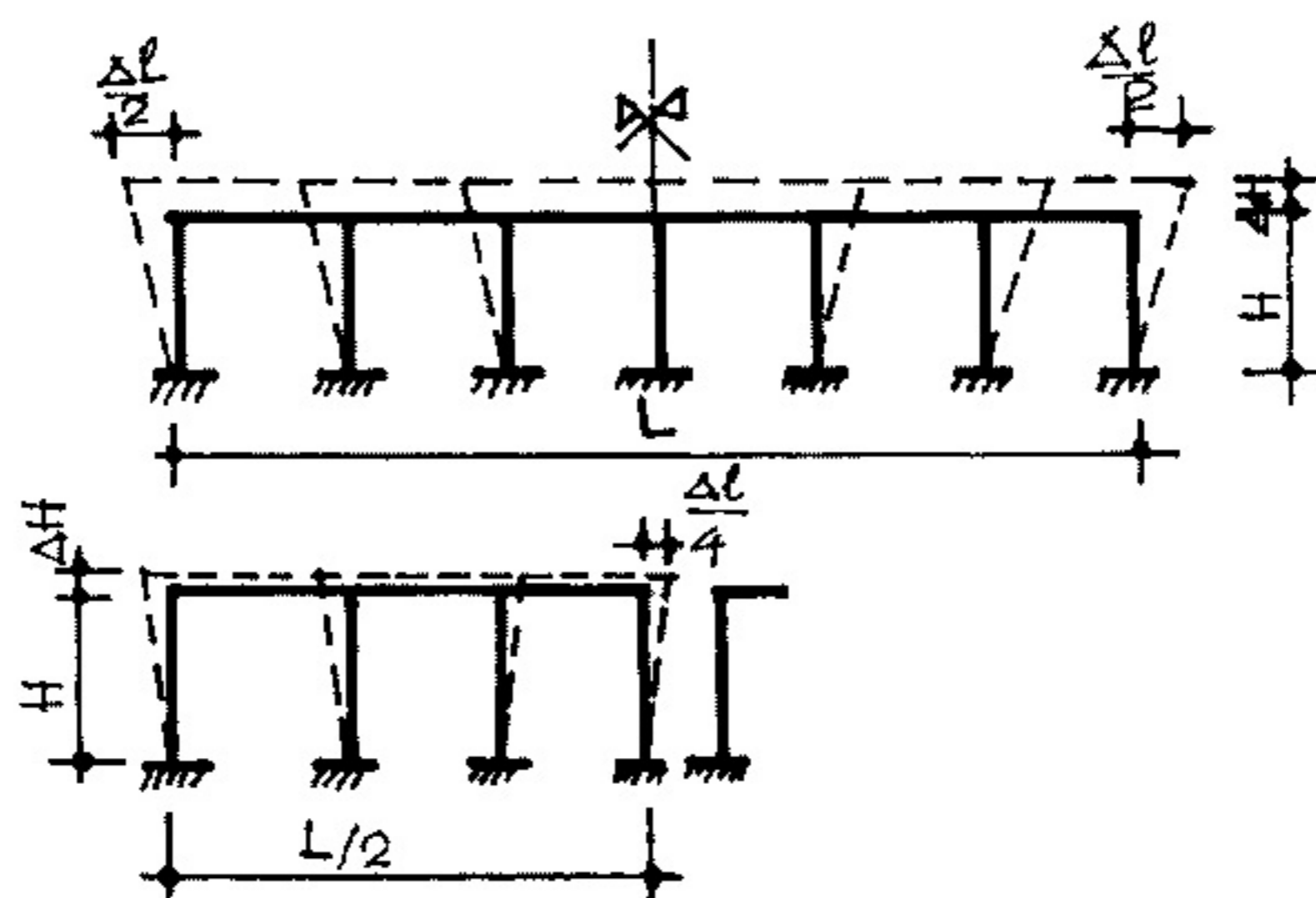


Fig.III.66 Amplasarea rostului de dilatație - contracție la un cadru

Cunoscând valorile coeficientului de dilatare termică α și deformația admisă (în limita unor eforturi suplimentare acceptabile) se poate determina distanța la care trebuie prevăzute rosturile de dilatare-contracție. La stabilirea distanțelor dintre rosturi se mai poate ține seama și de alte considerente. Pentru fațadele mai puțin protejate, expuse la variații mari de temperatură, mai mult decât alte părți de

clădire, se recomandă introducerea unor rosturi suplimentare parțiale. Acesta este cazul etajelor superioare ale clădirilor, planșelor masive de acoperiș sau al cornișelor și balcoanelor lungi.

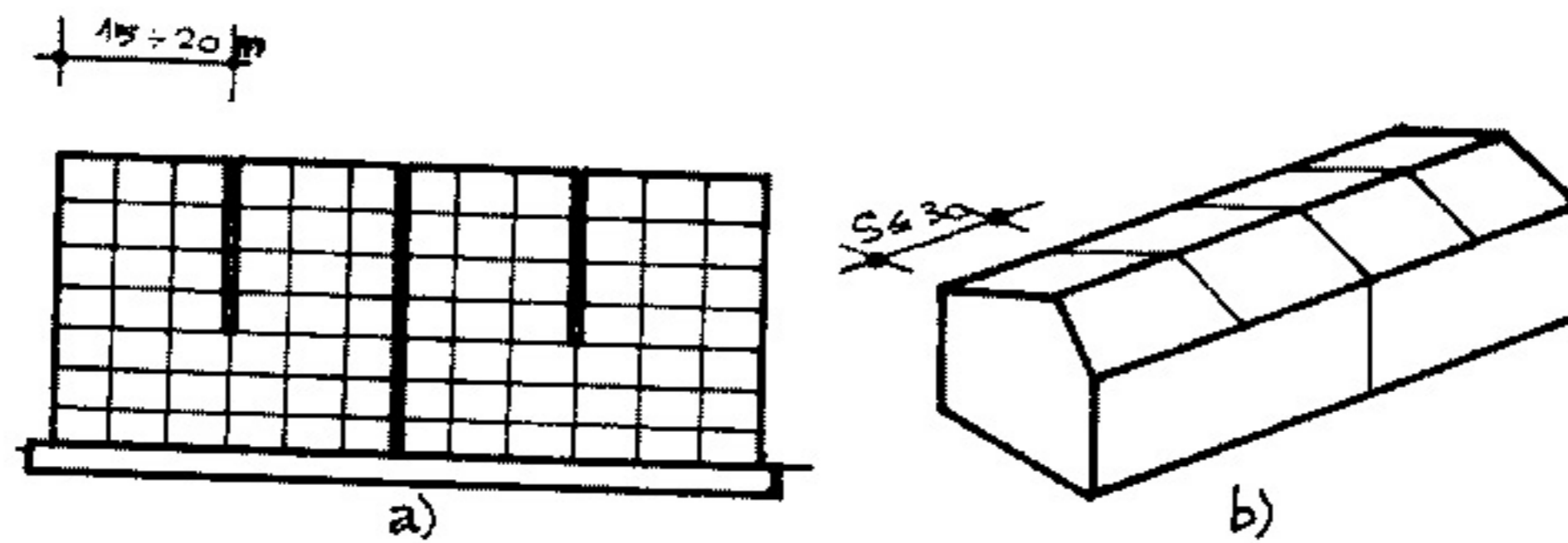


Fig.III.67 Rosturi suplimentare parțiale; a - la fațade; b - la acoperișuri

Ca indicație generală se recomandă ca rosturile de dilatație-contrație să se amplaseze în punctele de concentrare a eforturilor din temperatură, respectiv în zonele în care se modifică forma în plan a clădirilor și unde apar schimbări bruște de secțiune, de materiale sau de structură.

Lățimea rosturilor se determină punând condiția ca deplasările elementelor adiacente rostului să nu fie împiedicate. Ținând seama de distanțele recomandate dintre rosturi, lățimile pot fi între 3...40 mm.

Rosturile de dilatație-contrație străbat întreaga construcție pe toată înălțimea până la fundație, întrerupând până în acest loc continuitatea tuturor elementelor.

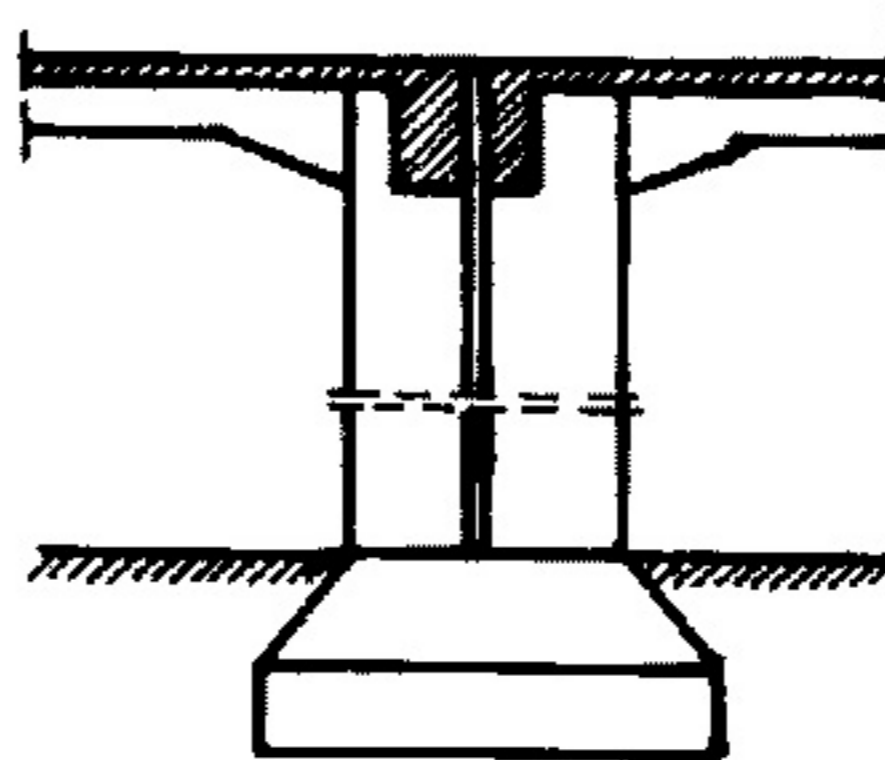


Fig.III.68 Rost de dilatare-contrație la o structură în cadre

ceasta
sau al

să se
ctiv în
bruște

entelor
andate

ălțimea
ntelor.

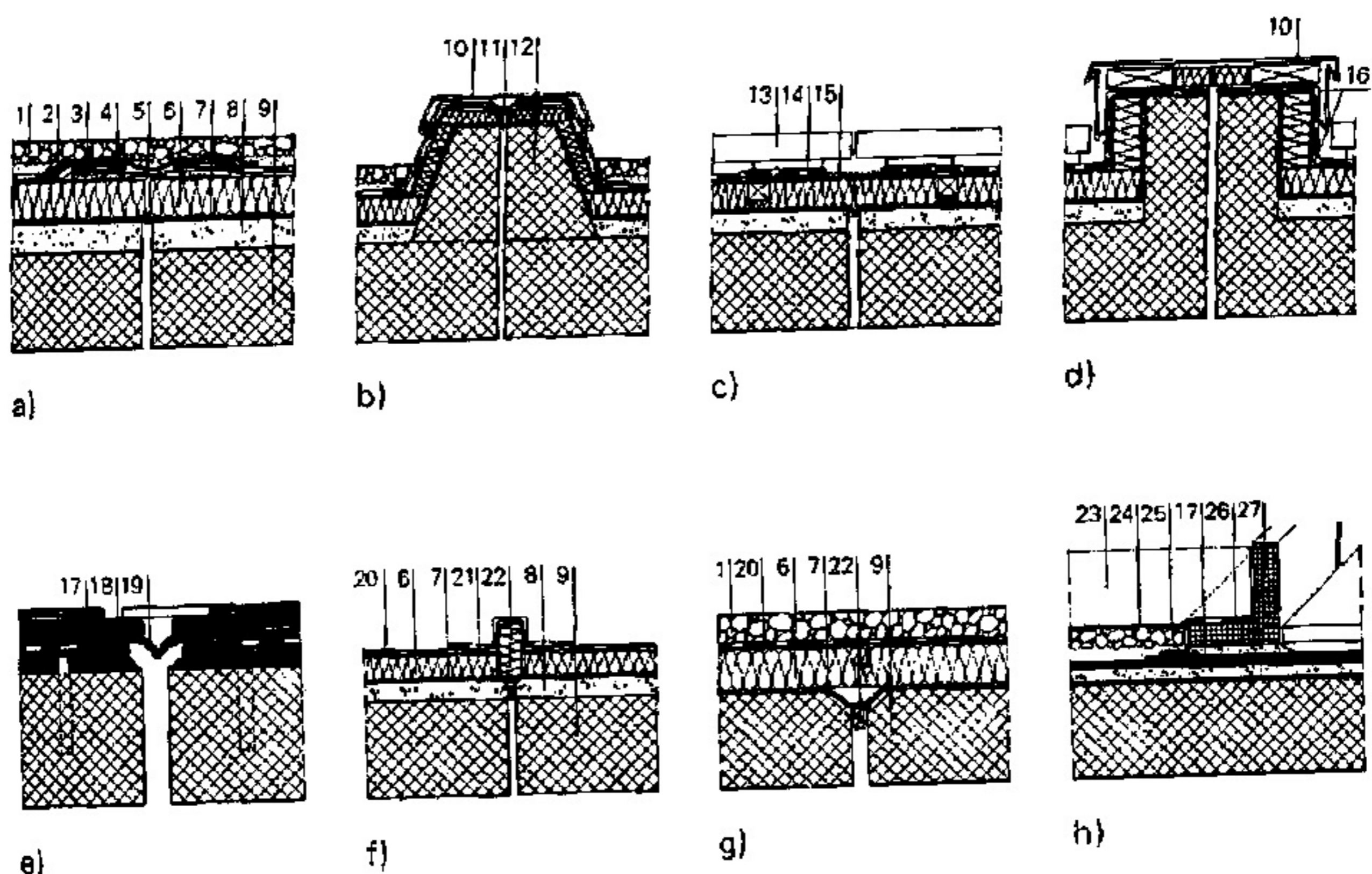


Fig.III.69 Rosturi de dilatație

a, b - elemente de îmbinare speciale etanșate cu bitum; c, d - elemente de îmbinare din neopren etanșate cu bitum; e - elemente de îmbinare din neopren etanșate cu bitum; f, g - etanșare cu material sintetic; h - etanșare cu asfalt
1 - strat protecție; 2 - nisip; 3 - folie de protecție; 4 - etanșeizare cu bitum, 5 - profil de îmbinare; 6 - termoizolație; 7 - barieră de vapori; 8 - beton de pantă; 9 - planșeu; 10 - șorț metalic; 11 - șorț din aluminiu sau cupru bitumat; 12 - rebord; 13 - dale; 14 - strat de poză; 15 - profil din neopren; 16 - colțuri întărite; 17 - asfalt turnat; 18 - mastic bituminos; 19 - profil din neopren; 20 - hidroizolație; 21 - profil de acoperire din material sintetic; 22 - etanșare cu spumă; 23 - pământ vegetal; 24 - pânză filtrantă, geotextilă; 25 - drenaj; 26 - bandă de etanșare; 27 - bordură pozată pe asfalt turnat

III.11.4.5.1.2 Rosturile de tasare se prevăd pentru a reduce eforturile suplimentare provocate de inegalitatea tasărilor sau de rotirile fundațiilor.

Rosturile de tasare se dispun în zone unde terenul de fundație prezintă schimbări importante, între tronsoane cu diferențe de înălțime, între părți de clădire executate în etape diferite, între fundațiile de mașini și fundațiile clădirilor etc.

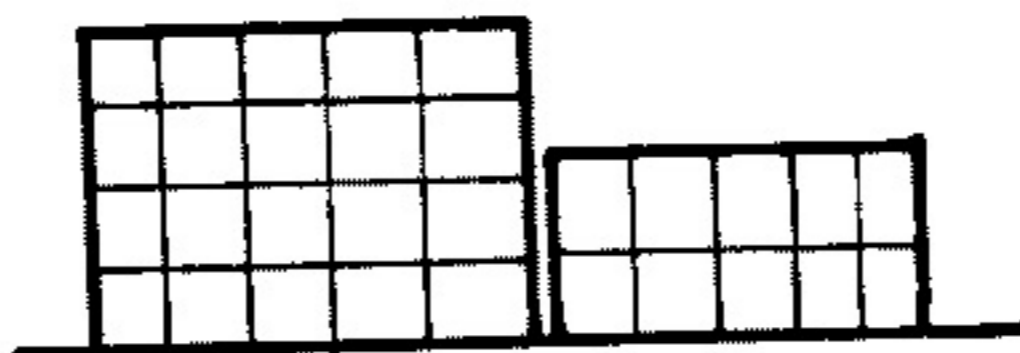


Fig.III.70 Amplasarea rostului de tasare

Rosturile de tasare au lățimea de min. 4 cm și întrerup continuitatea tuturor elementelor, inclusiv a fundațiilor.

III.11.4.5.1.3 Rosturile antiseismice se dispun pentru satisfacerea cerinței de distribuție uniformă a maselor, respectiv de realizare a unor clădiri simetrice față de axele principale. Clădirile nesimetrice se împart prin rosturi antiseismice în tronsoane independente simetrice.

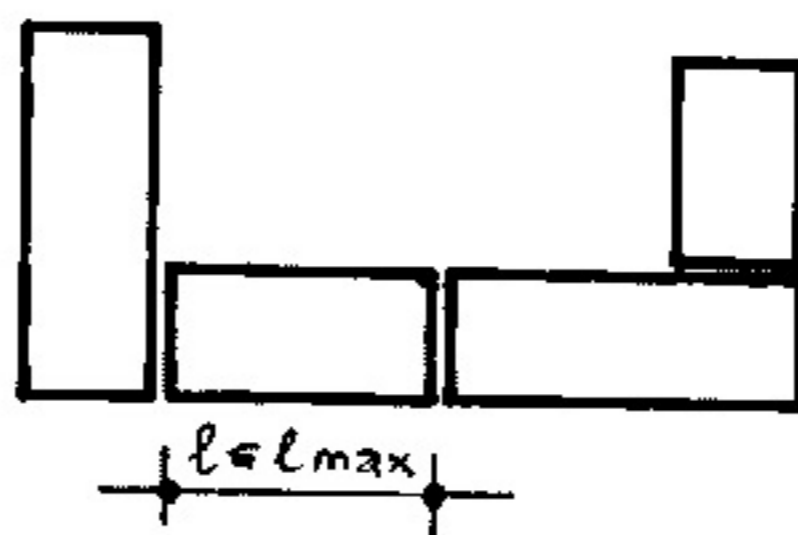


Fig.III.71 Amplasarea rosturilor antiseismice la o clădire nesimetrică

Amplasarea rosturilor trebuie făcută astfel ca tronsoanele rezultate să aibă pe cât posibil forme dreptunghiulare. Față de forma în plan dreptunghiulară se admit numai întrânduri și ieșinduri de dimensiuni reduse.

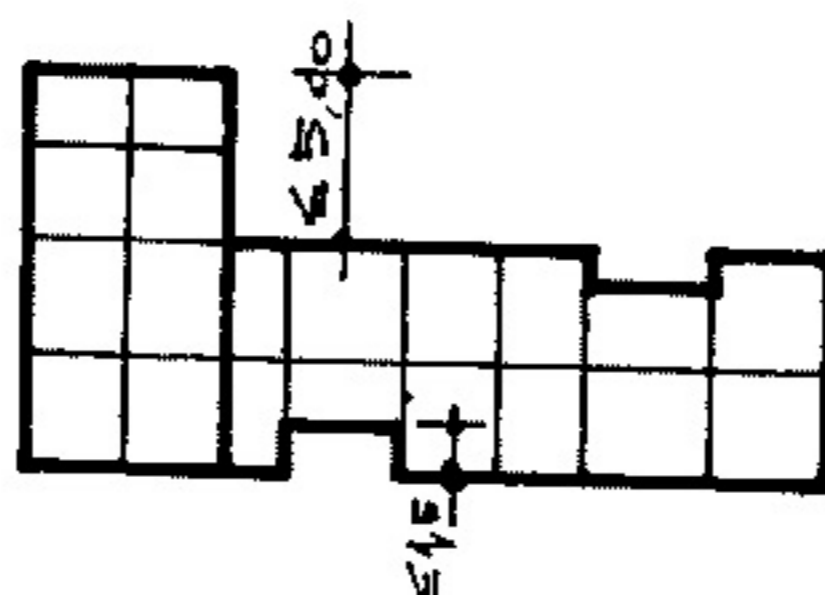


Fig.III.72 Conformarea în plan a tronsoanelor

Lățimea rosturilor se dimensionează punând condiția ca în timpul cutremurului corpurile separate prin rost să nu se afecteze prin coliziune.

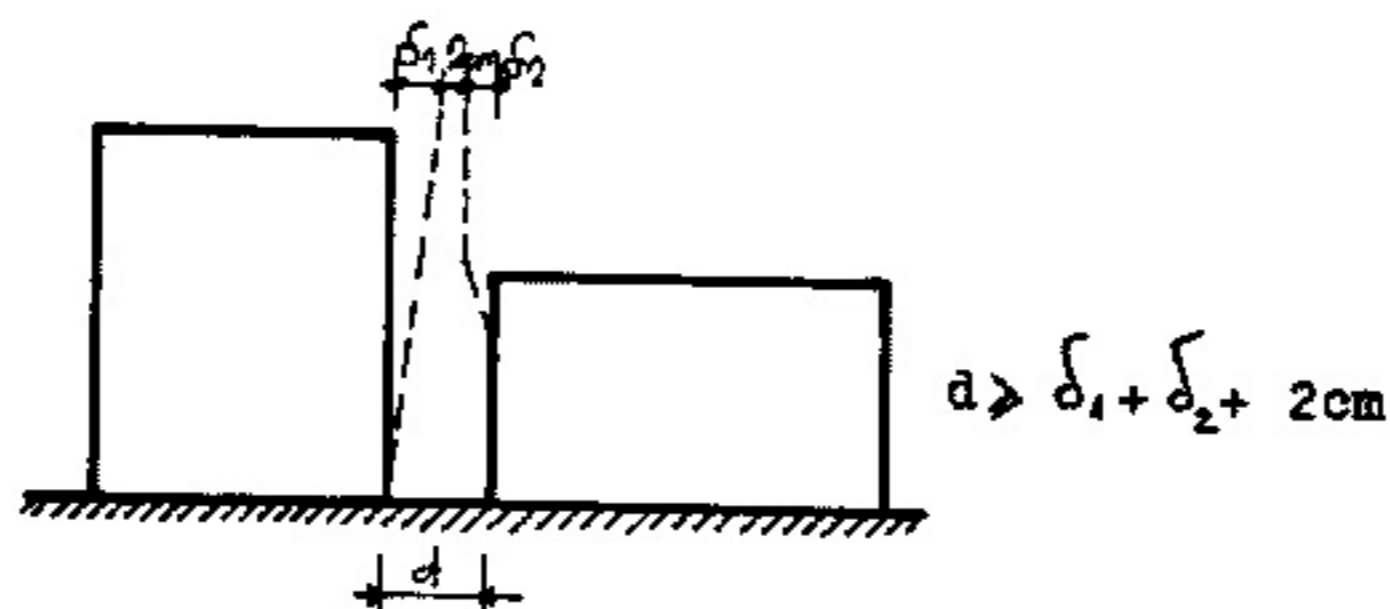


Fig.III.73 Schema pentru dimensionarea rosturilor antiseismice

Prin rosturile antiseismice se separă de regulă:

- corpurile între care există diferențe importante de înălțime;
- corpurile care nu au planșeele la aceleași niveluri;
- corpurile având unul față de altul poziții excentrice.

III.11.4.5.1.4 Recomandări generale pentru alcătuirea rosturilor de separație

Aceste rosturi se poziționează în dreptul unor colțuri intrânde ale clădirii sau în dreptul pereților interiori pentru a putea fi mascate ușor. Se recomandă umplerea rostului cu material moale, ușor compresibil și izolant termic. Se folosesc: vată minerală, vată de sticlă, funie gudronată, spume din rășini sintetice etc.

Spre exterior, rosturile de separație se acoperă cu profile din tablă zincată, tablă de cupru, tablă de aluminiu, profile din mase plastice, care sunt elastice și au rol de barieră contra ploii.

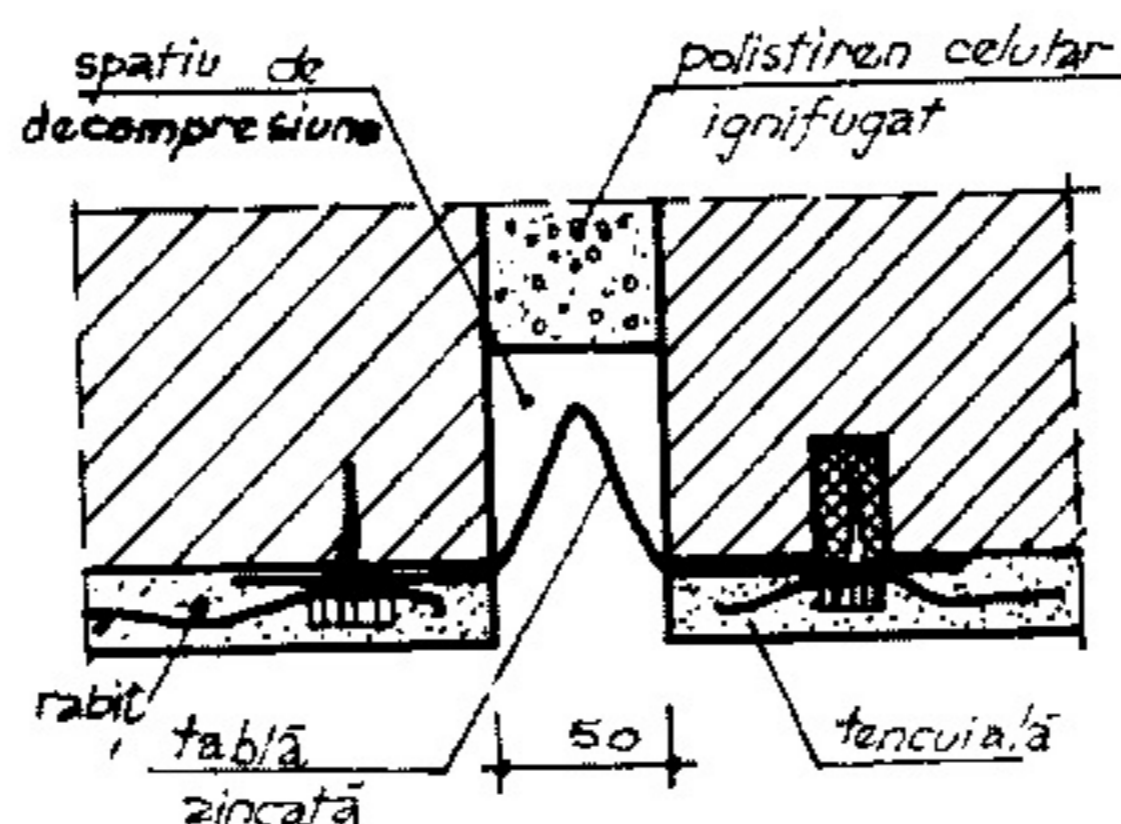


Fig.III.74 Alcătuirea unui rost de separație

III.11.4.5.2 Rosturi de continuitate

III.11.4.5.2.1 Rosturi de continuitate rigide

Se realizează din materiale cu rigiditate comparabilă cu cea a părților pe care le unesc. Funcțiunea lor principală este de a solidariza blocurile adiacente (pietre, cărămizi, prefabricate etc.) conferind ansamblului un caracter monolit și permițându-i să se comporte din punct de vedere mecanic ca un singur corp.

III.11.4.5.2.2 Rosturi de continuitate deformabile

Acestea asigură continuitatea mecanică a structurii dar fiind mai deformabile decât părțile pe care le unesc, permit consumarea unor deplasări limitate. În acest fel se urmărește limitarea eforturilor care apar din cauza deformațiilor împiedicate la variații de temperatură și umiditate.

Rosturi de continuitate deformabile sunt considerate articulațiile tâmplăriei, falțurile învelitorilor din tablă, reazemele simple etc.

Rosturile de continuitate deformabile pot fi:

- suple, umplute cu chituri având proprietăți elastice, plastice sau intermediare, etanșeitătea asigurându-se prin aderență;
- închise cu profile speciale din metal sau materiale sintetice (celulare sau compacte).

CAP. IV PLANŞEE

Planşeele sunt elemente de construcție orizontale sau înclinate, care fac parte din structura de rezistență a clădirilor, având ca funcțiuni principale compartimentarea construcției pe verticală în etaje și preluarea încărcărilor permanente și utile, pe care le transmit elementelor de rezistență care le susțin (stâlpi, pereți portanți).

Alcătuirea generală a unui planșeu este următoarea:

- **structura de rezistență a planșeului**, constituită dintr-un ansamblu de grinzi după una sau două direcții sau dintr-o placă (cu sau fără grinzi) cu rol de portanță;
- **umplutura**, alcătuită din elemente sau materiale de construcție dispuse între grinzi sau pe placă, având rol de portanță, de izolare termică sau acustică.

Planşeele au ca elemente de finisaj **pardoseala** - la partea superioară și **tavanul** - la partea inferioară.

IV.1 CLASIFICAREA PLANŞEELOR

a. după poziția în clădire planşeele pot fi:

- peste subsol;
- intermediare (curente);
- de pod;
- terasă;
- cu funcții speciale.

b. după materialele din care sunt alcătuite elementele principale de rezistență, planşeele pot fi:

- cu grinzi de lemn;
- cu bolți din zidărie;
- cu grinzi metalice;
- cu grinzi din beton armat;
- cu grinzi mixte,

c. după rezistența la foc planşeele pot fi:

- rezistente;
- semirezistente;
- semicombustibile;
- combustibile;
- inflamabile.

Datorită importanței pe care o prezintă în cadrul clădirilor, planşeele trebuie să îndeplinească următoarele condiții tehnice:

- **condiția de rezistență** - planșeele trebuie să asigure preluarea încărcărilor permanente și utile și transmiterea la elementele de reazem, în ipotezele cele mai defavorabile care pot să apară în cursul exploatării;
- **condiția de rigiditate sub acțiunea încărcărilor verticale** - planșeele să nu se deformeze peste limitele admisibile;
- **condiția de rigiditate la încărcări orizontale (vânt, sarcină seismică)** - planșeele trebuie să poată prelua și transmite la elementele de rezistență eforturile care apar în planul lor, asigurând rigidizarea clădirii în plan orizontal;
- **condiția de izolare termică** - planșeele care închid construcția la partea superioară sau sunt situate peste spații neîncălzite trebuie să prezinte o rezistență termică suficientă pentru a preveni pierderile de căldură peste valorile admisibile;
- **condiția de izolare fonică** - planșeele între etaje trebuie să asigure o izolare acustică suficientă împotriva transmisiei zgomotelor aeriene sau din impact;
- **condiția de durabilitate** - planșeele trebuie să-și mențină calitățile de rezistență și funcționalitate la un nivel corespunzător pe toată durata de exploatare a construcției;
- **condiția de rezistență la foc** - în caz de incendiu planșeele trebuie să reziste cel puțin perioada de timp normată corespunzător materialelor din care sunt alcătuite;
- **condiții arhitecturale** - pentru unele încăperi cu destinații speciale (săli de spectacole, restaurante etc.) planșeele trebuie să îndeplinească și funcțiuni decorative;
- **condiții economice** - se exprimă prin indici tehnico-economici.

IV.2 PLANȘEE DIN LEMN

Planșeele din lemn se întâlnesc la clădirile individuale, clădiri turistice, construcțiile din zonele de munte etc. Acest tip de planșeu are avantajul că se execută ușor, necesită consum redus de manoperă și de energie, se pot monta și demonta cu ușurință, dar prezintă ca dezavantaje durabilitatea mai mică, sensibilitate la foc și apă.

Planșeele din lemn sunt alcătuite din grinzi care constituie structura de rezistență și din elemente de umplură între grinzi. Grinzile se execută din lemn de brad sau stejar, ecarisat (10x19...15x25 cm) sau semiecarisat, dispuse paralel cu latura scurtă a încăperii, la distanțe de 60...120 cm sau după două direcții la 3...6 m (grinzi principale) și 60...90 cm distanță între grinzile secundare.

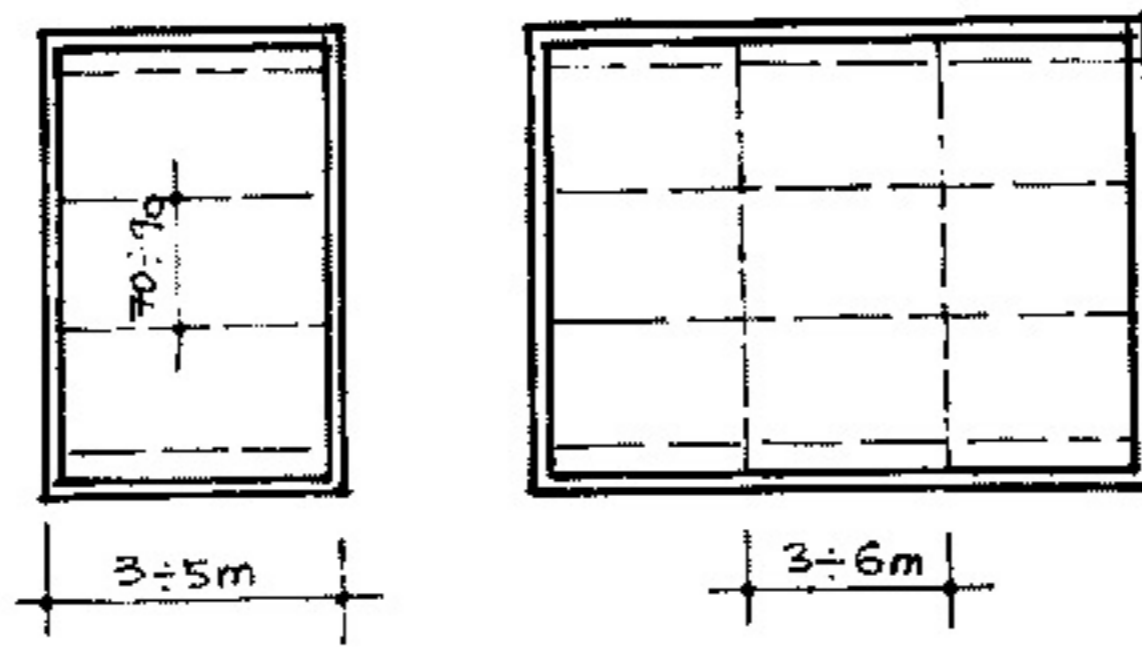
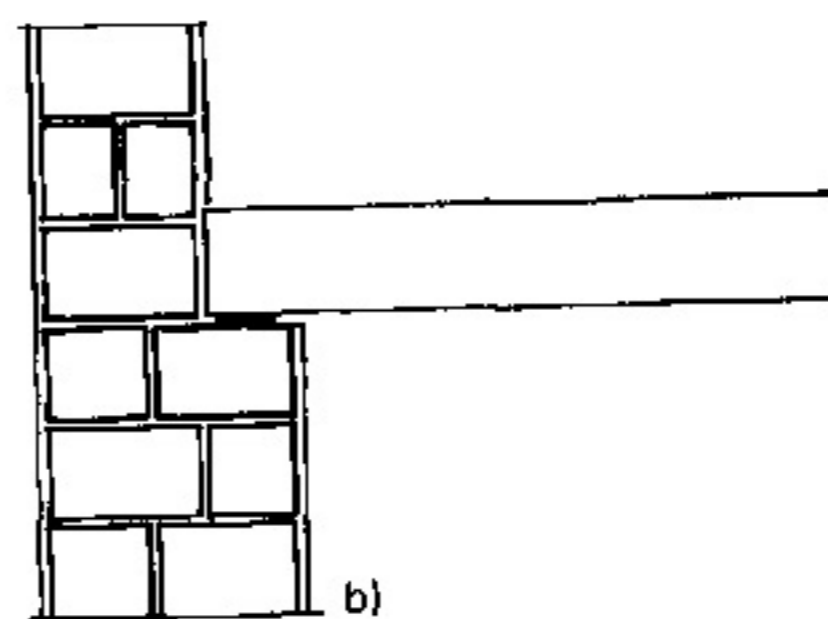
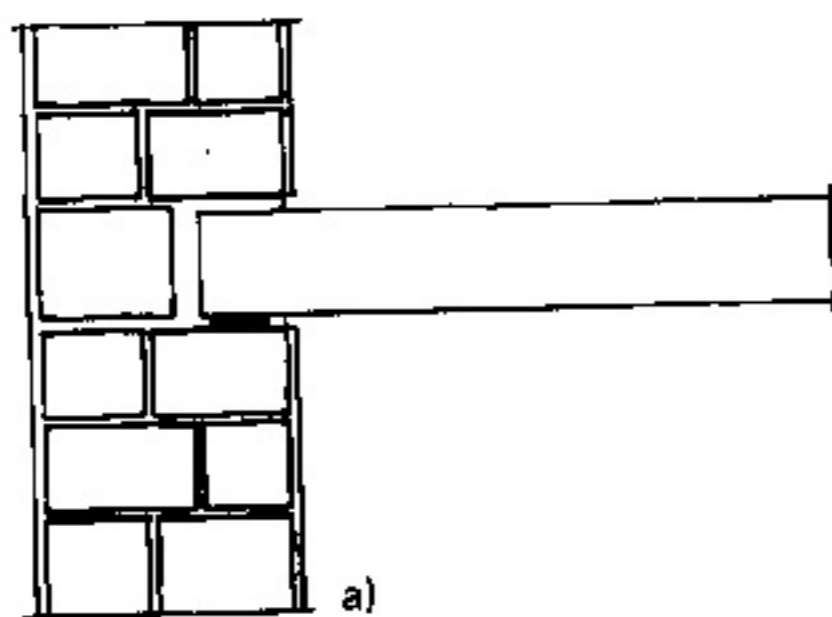
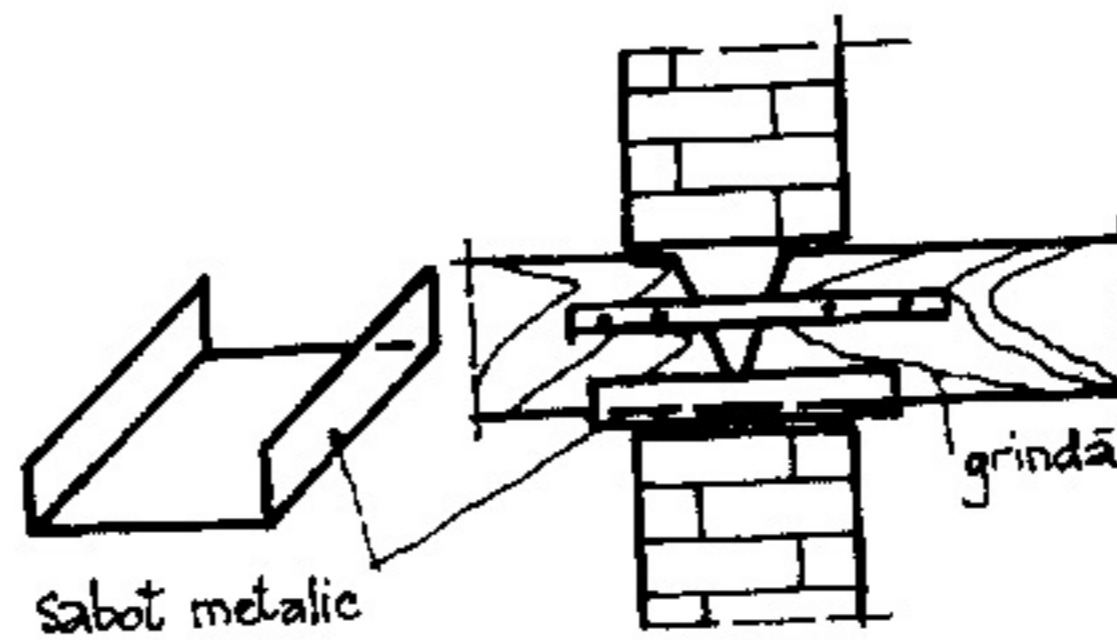
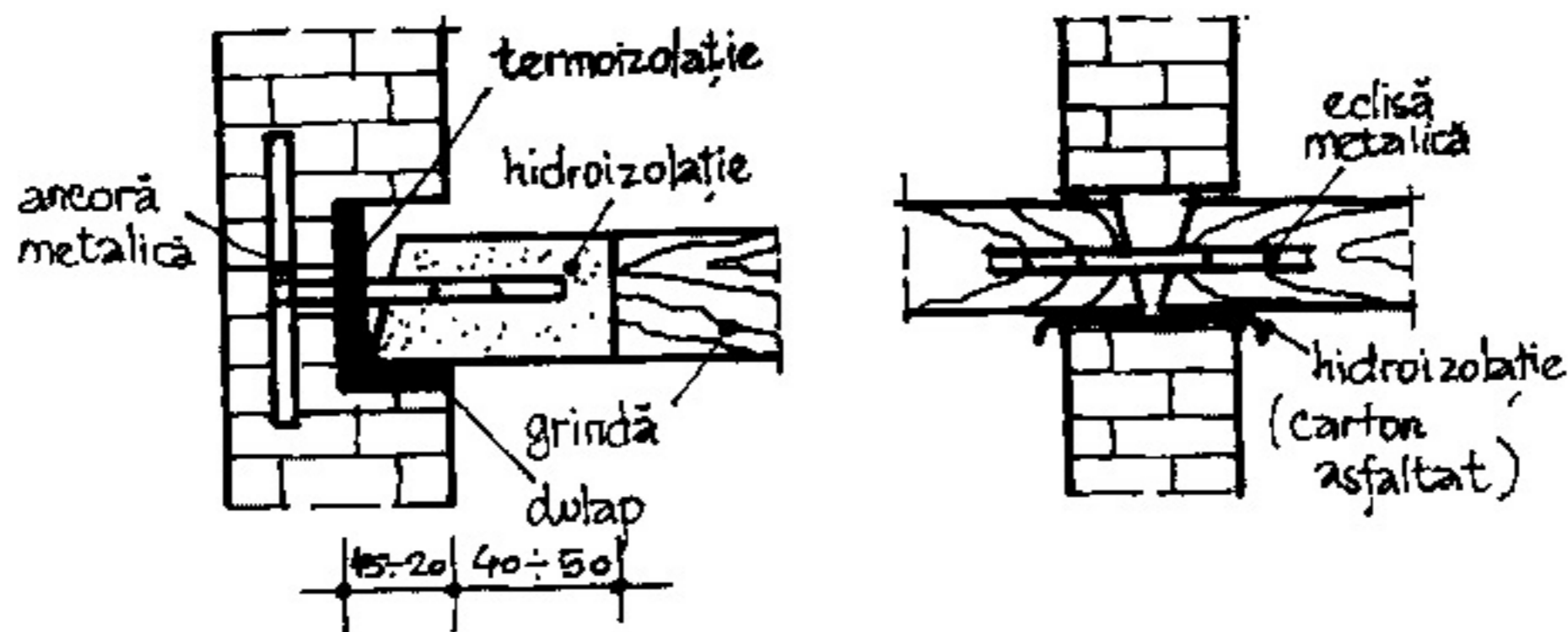


Fig. IV.1 Dispunerea grinzilor la planșeele din lemn

Rezemarea grinzilor pe pereți se asigură pe cel puțin 20 cm în locașuri prevăzute în zidărie, prin intermediul unor piese ajutătoare.



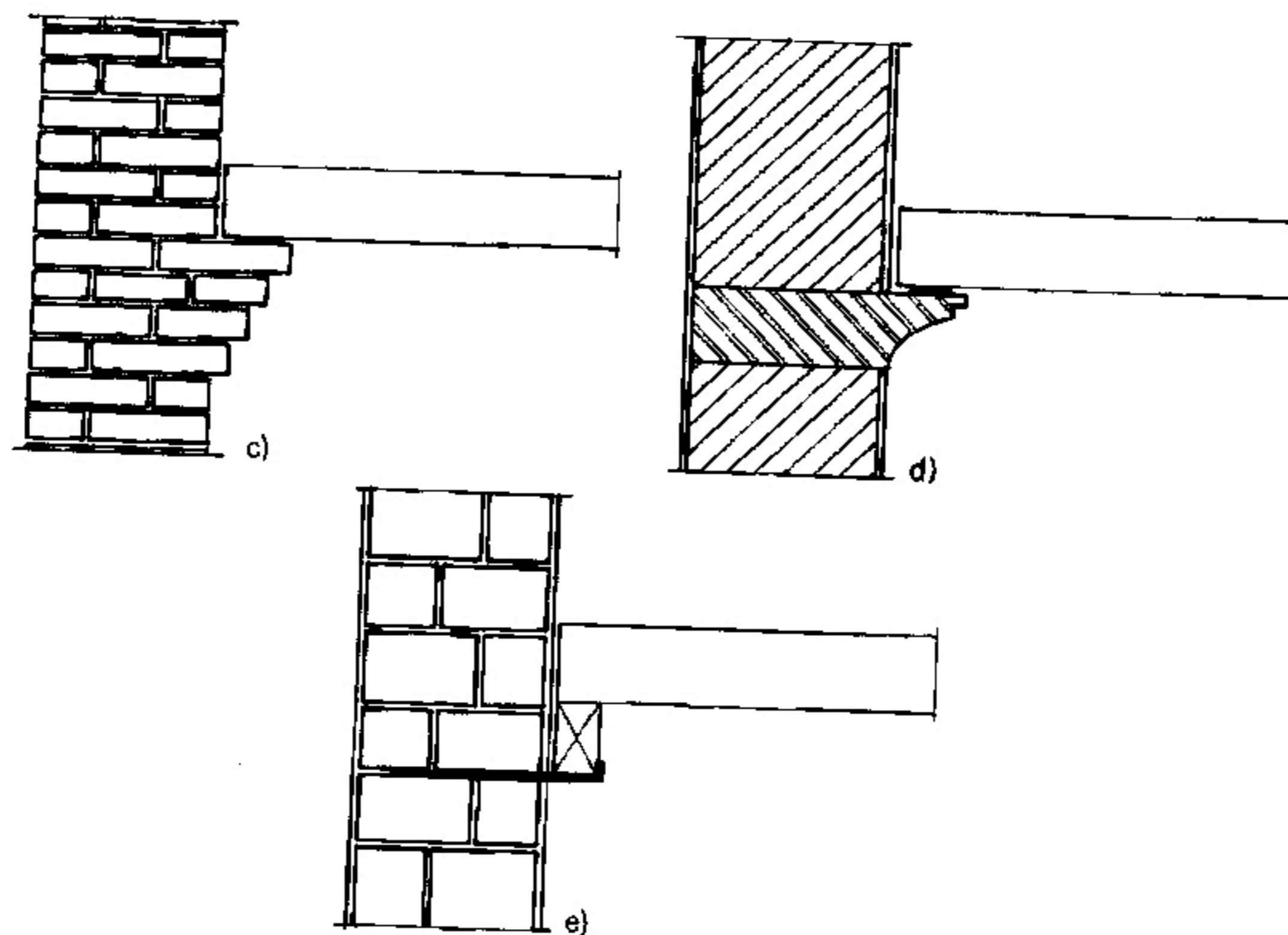


Fig.IV.2 Soluții pentru rezemarea grinzilor din lemn pe pereți din zidărie

Pentru a se evita influența umidității asupra capetelor, se lasă un spațiu de aerare de 3...5 cm între grindă și zidărie, se prevede izolarea termică a locașului și se tratează capetele grinzilor pe 40...50 cm lungime cu substanțe antiseptice sau cu carton asfaltat.

Pentru asigurarea conlucrării planșelor cu pereții și a conlucrării între grinzile planșelor se adoptă o ancorare cu piese metalice (platbände, oțel lat) prinse cu buloane sau cuie de grinzi și prevăzute cu pivoti pentru blocarea în zidărie.

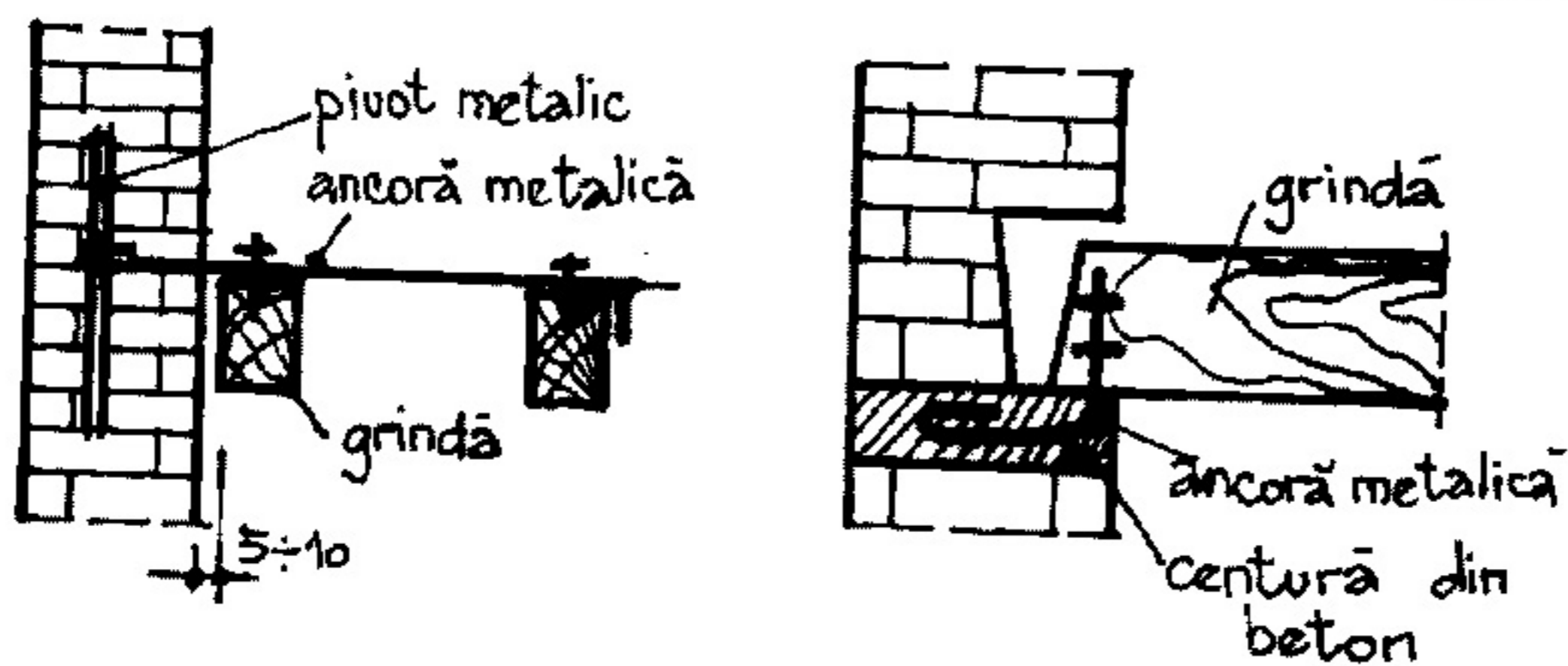


Fig.IV.3 Ancorarea planșelor din lemn de pereți

Umplutura planșelor din lemn se realizează în mai multe variante funcție de destinația clădirii, exigențele de izolare și de mărimea deschiderilor și încărcărilor:

- la construcții provizorii (depozite, magazii) umplutura poate fi o podină simplă din scânduri sau dulapi alăturați (**dușumea oarbă**) care are rolul și de pardoseală;

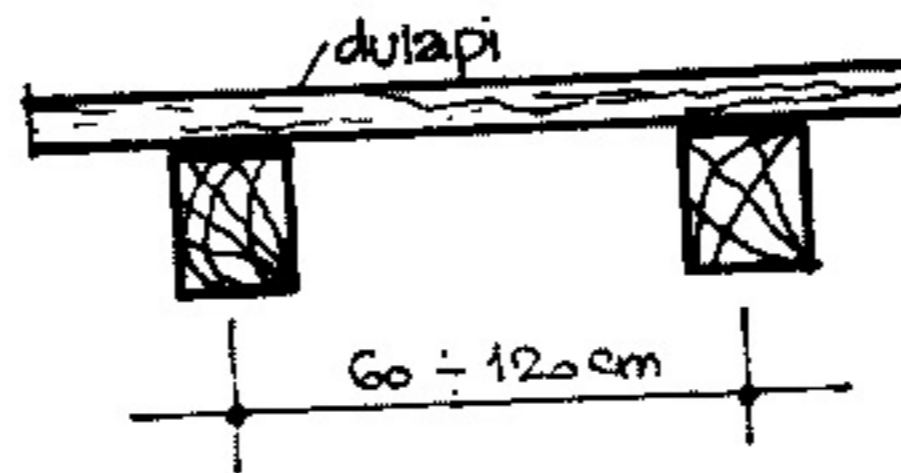


Fig. IV.4 Dușumea oarbă

- în cazul unor cerințe de rezistență la uzură, peste umplutura din dulapi se prevede o pardoseală din scânduri sau din parchet;

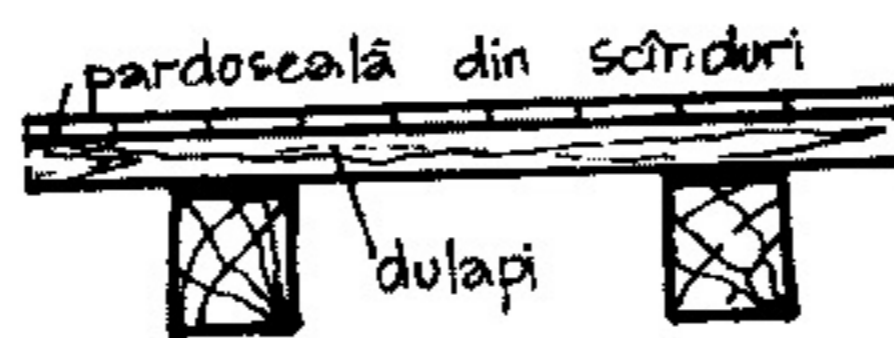


Fig. IV.5 Umplutură din dulapi și pardoseală

- pentru asigurarea izolării termice și fonice a planșeului se adoptă o podină suplimentară din scânduri, fixată pe șipci bătute pe fețele laterale ale grinzilor, pe care se prevede un strat de material de umplutură uscat (zgură, moloz, nisip) pe un strat de carton asfaltat;

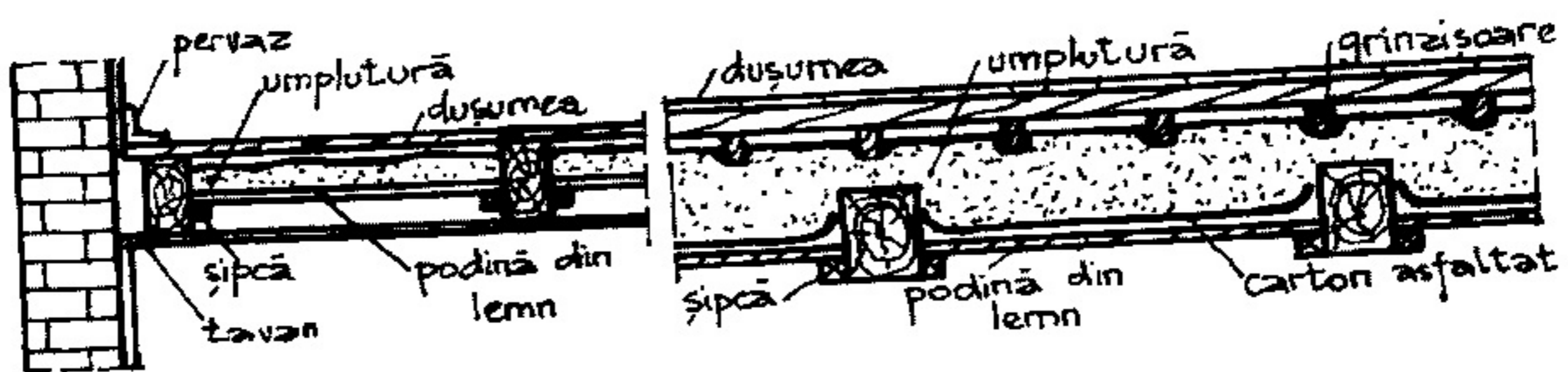


Fig. IV. 6 Planșeu din lemn cu umplutură din material granular

- ca elemente de umplutură se pot folosi și plăci sau elemente prefabricate cu goluri, din ipsos sau beton ușor.

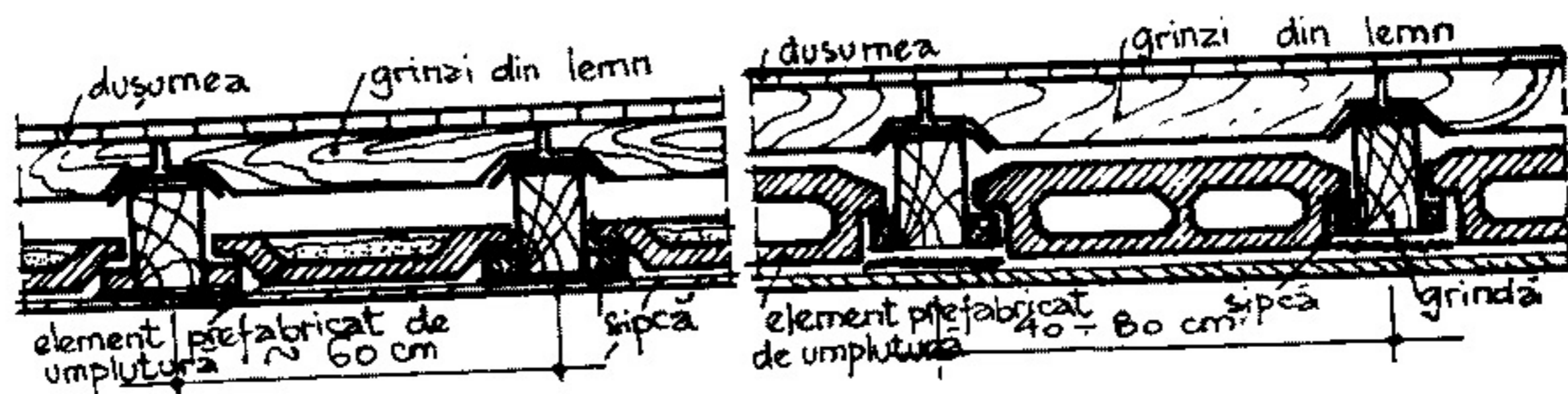


Fig. IV.7 Planșeu din lemn cu umplutură din elemente prefabricate

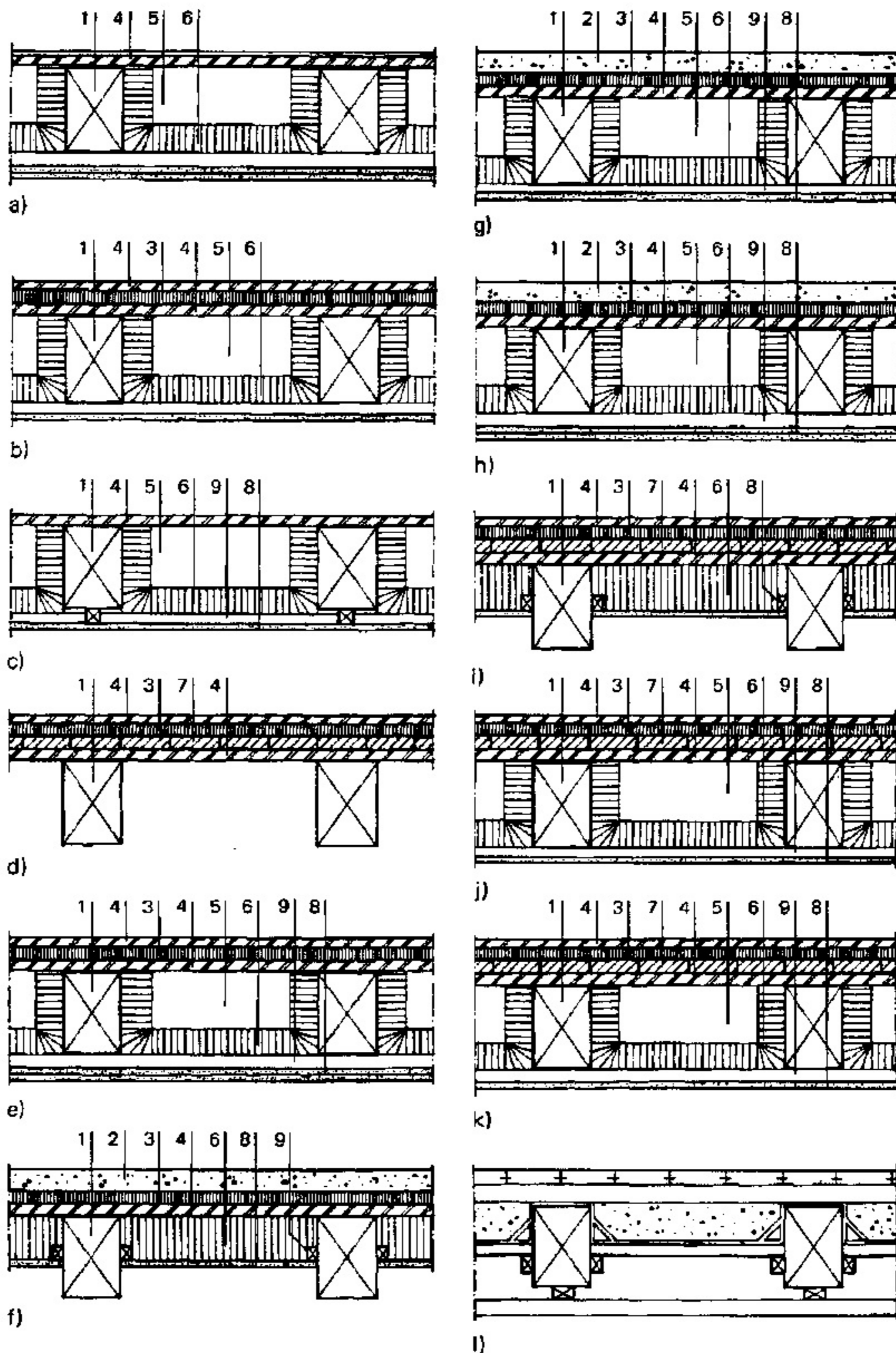


Fig. IV.8 Planșee cu grinzi din lemn

a - tavan suspendat; b - dală flotantă; c - tavan suspendat; d - dală flotantă pe dale din beton; e - dală flotantă și tavan suspendat; f - șapă de ciment și tavan între grinzi; g - șapă de ciment și tavan suspendat; h - șapă de ciment și tavan suspendat; i - dale de beton și tavan între grinzi; j - dale de beton și tavan suspendat; k - dale de beton și tavan suspendat; l - dale de beton și tavan suspendat; 1- grindă de lemn; 2 - șapă de ciment; 3 - izolație acustică; 4 - podină; 5 - zonă de aerare; 6 - izolație acustică; 7 - dale de beton; 8 - tăvănuială din scânduri; 9 - panouri din ipsos

IV.3 PLANŞEE CU BOLȚI DIN ZIDĂRIE

Planșeele cu bolți se întâlnesc la unele construcții vechi, în special peste subsoluri. Planșeele de acest tip sunt alcătuite dintr-o boltă cu simplă sau dublă curbură executată din zidărie de cărămidă, piatră naturală, blocuri de beton, zidărie mixtă sau beton monolit și din materiale de umplutură.

Bolțile din zidărie se pot executa cu cărămizi normale, prin îngroșarea rostului de mortar spre extradados, sau din cărămizi speciale sub formă de pană. Grosimea bolții poate fi constantă sau variabilă, mai mică în zona centrală și mai mare spre nașteri unde solicitările sunt mai mari.

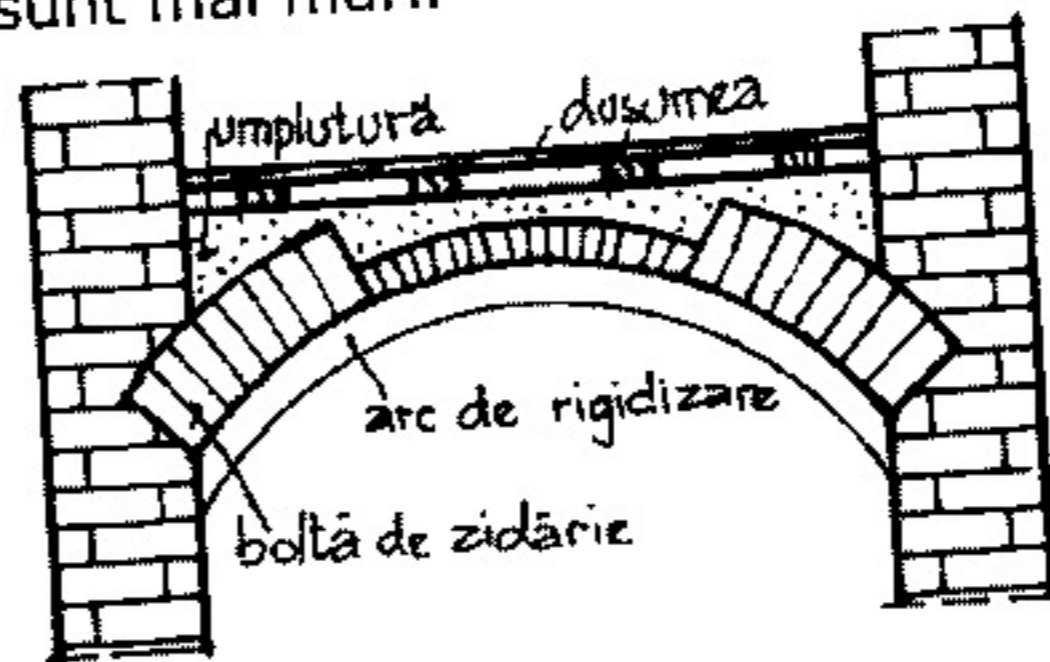


Fig.IV.9 Boltă din zidărie cu arc de rigidizare

Bolțile se pot realiza și din beton armat monolit cu grosime constantă sau variabilă de 7...12 cm.

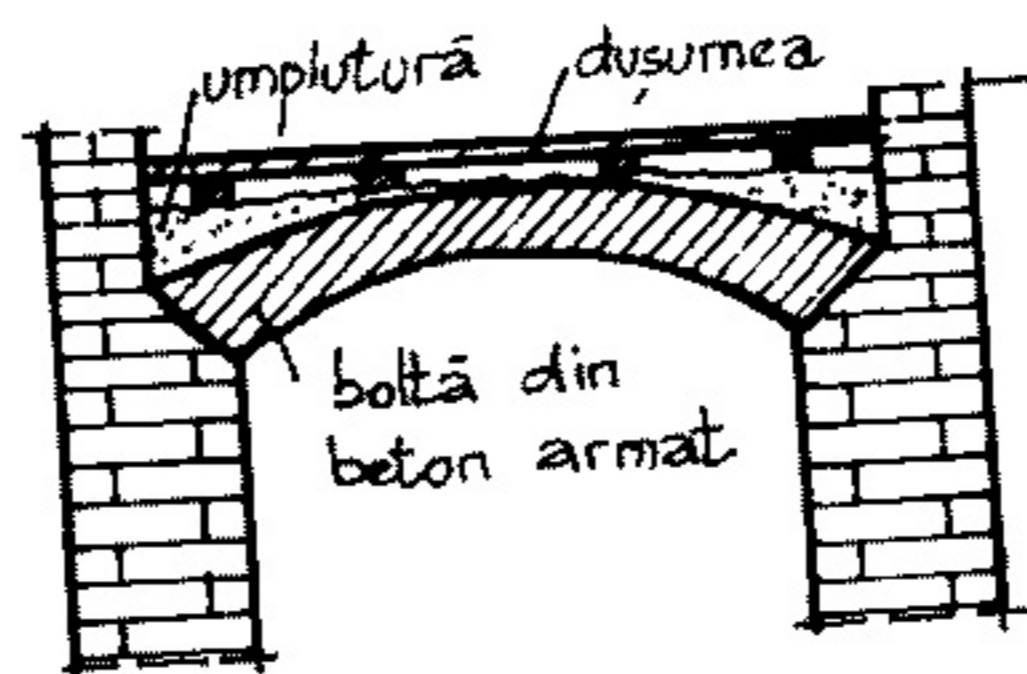


Fig.IV.10 Boltă din beton armat monolit cu grosime variabilă

Umplutura planșeelor constă din material granular uscat (zgură, deșeuri ceramice, nisip etc.) peste care se prevede pardoseală, dispusă pe grinzișoare din lemn.

IV.4 PLANŞEE METALICE

Acest tip de planșee se folosește în cazul deschiderilor și a încărcărilor mari la construcții industriale și clădiri civile înalte. Planșeele metalice sunt alcătuite dintr-o structură de rezistență pe grinzi și din elemente și materiale de umplutură.

Grinzile metalice se realizează din profile laminate de oțel U, I, șine de cale ferată, elemente compuse cu inimă plină alcătuite din platbande, tole și corniere, sau din profile cu pereți subțiri formate la rece. Grinzile se dispun după o direcție sau după două direcții (grinzi principale paralele cu latura mică a încăperii, la 3...6 m distanță între ele și grinzi secundare, după cealaltă direcție, la 1...3 m) funcție de mărimea încăperilor, de încărcări și de natura și tipul umpluturilor.

Rezemarea grinzilor pe pereții din zidărie se poate face direct, pe un strat de mortar de ciment, sau prin intermediul unor plăci metalice de repartiție.

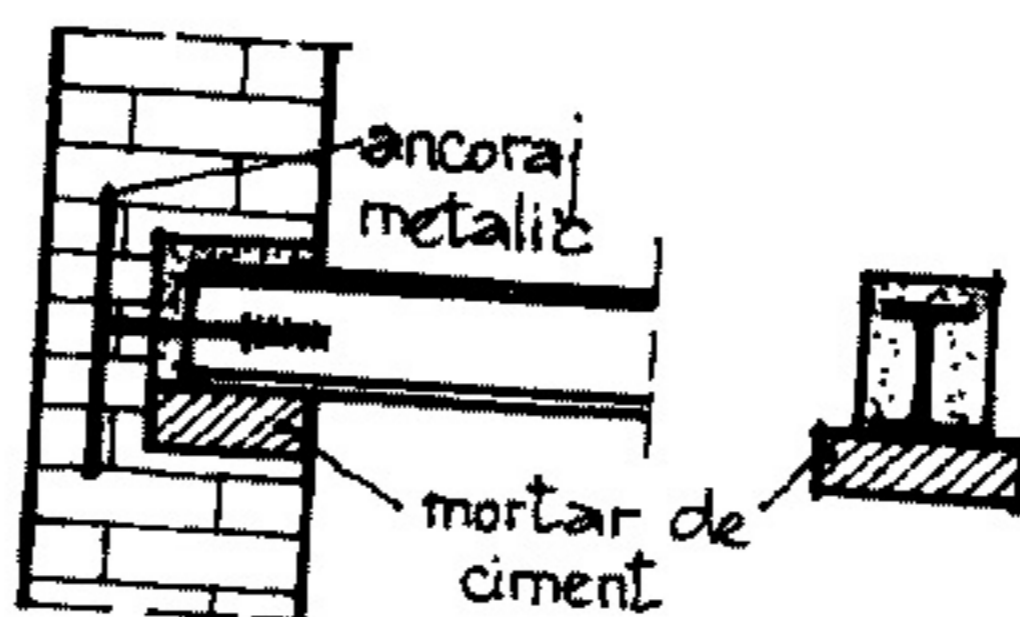


Fig.IV.11 Rezemarea și ancorarea grinzilor metalice în pereți

Umplutura dintre grinzi metalice ale planșelor se poate realiza din: rigle de lemn, bolțișoare de zidărie, plăci din ipsos sau betoane ușoare, plăci drepte sau curbe din beton armat, blocuri ceramice, elemente metalice etc. Riglele din lemn se dispun la 80...90 cm, perpendicular pe grinzi metalice (așezate la 1,5...2 m), rezemate pe tăpile inferioare. Pentru asigurarea cerințelor de izolare termică și fonică se prevede o umplutură din material granular ușor.

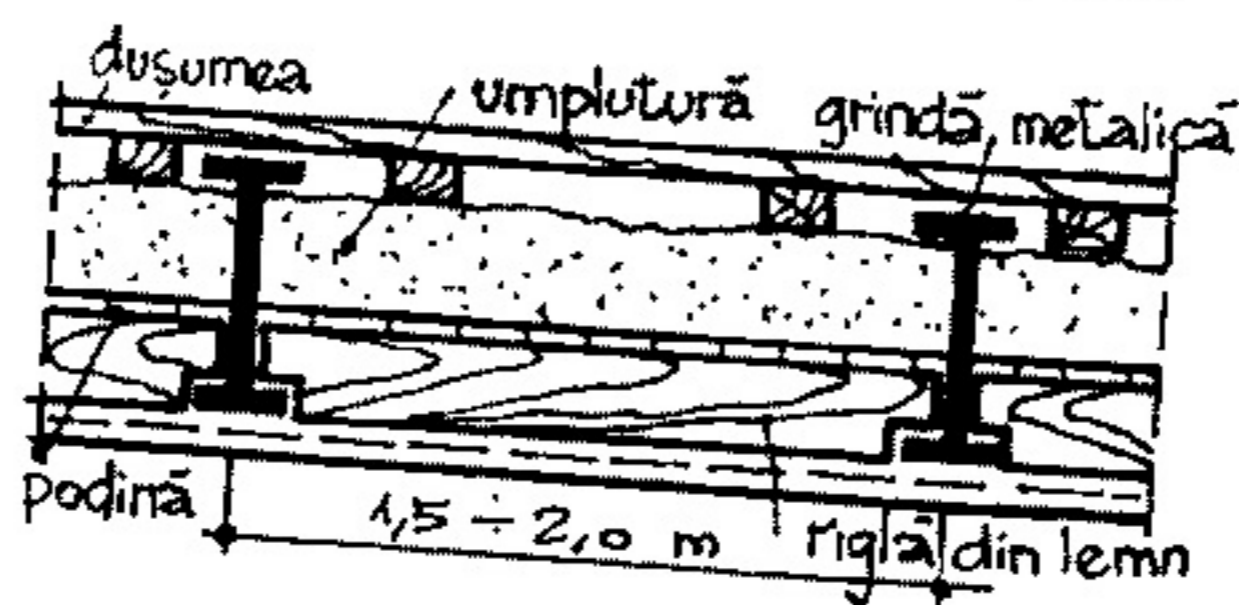


Fig.IV.12 Planșee metalice cu rigle din lemn

Blocurile cu goluri din ceramică, ipsos sau beton ușor se așează pe tăpile inferioare ale grinzilor metalice, care în acest caz sunt mai apropiate (1...1,20 m).

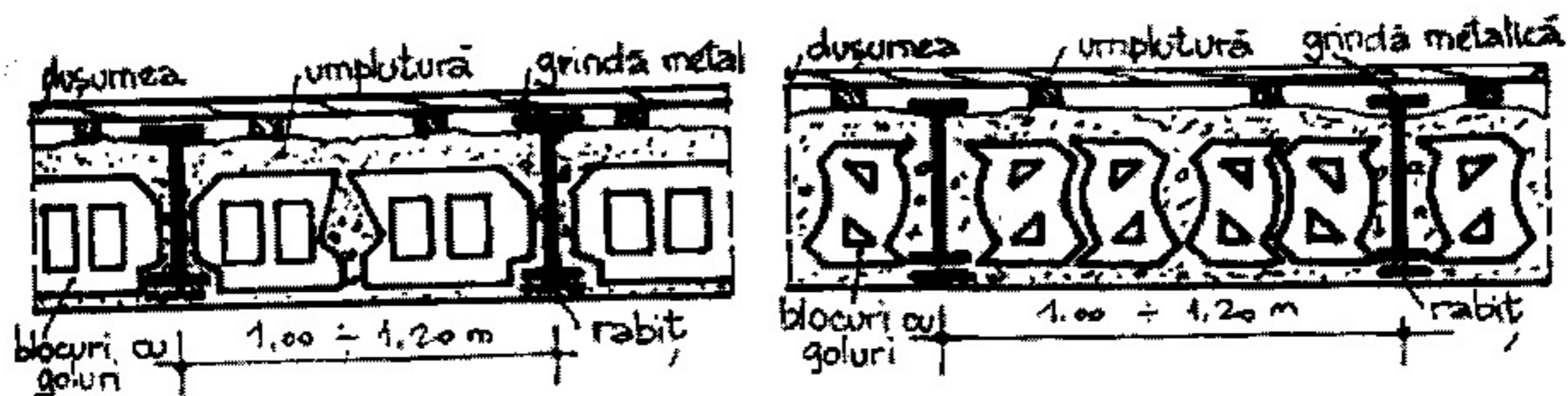


Fig. IV.13 Planșee metalice cu blocuri cu goluri

Plăcile prefabricate din ceramică, ipsos, beton ușor, beton și beton armat, pline sau cu goluri, se dispun pe tăpile grinzilor metalice între care distanța este de 1...2 m.

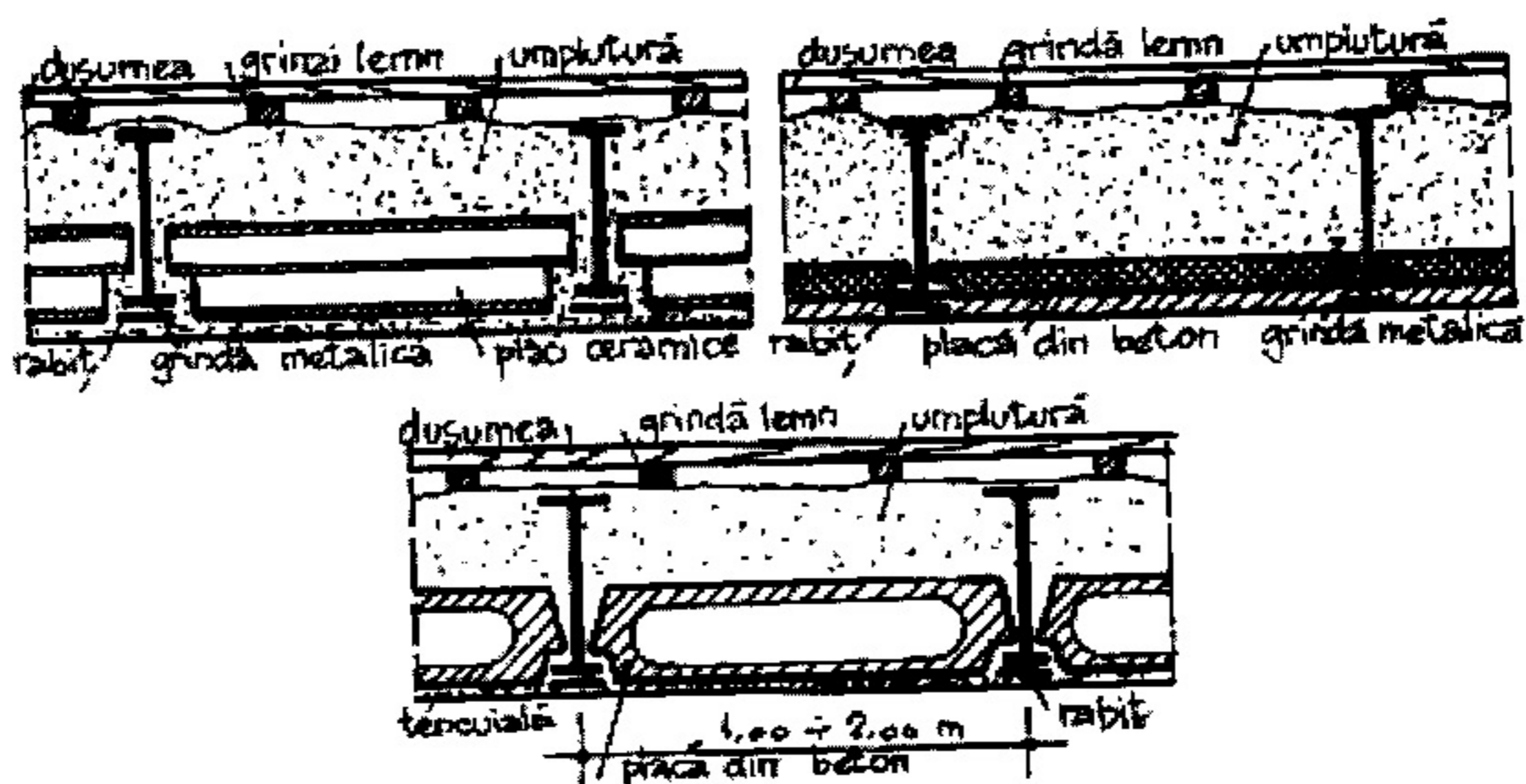


Fig. IV.14 Planșee metalice cu plăci prefabricate

Plăcile (dalele) din beton și beton armat se execută la talpa inferioară sau superioară a grinzilor metalice pe care le înglobează total sau parțial, constituind suportul pardoselii, care se aplică direct sau prin intermediul unei umpluturi.

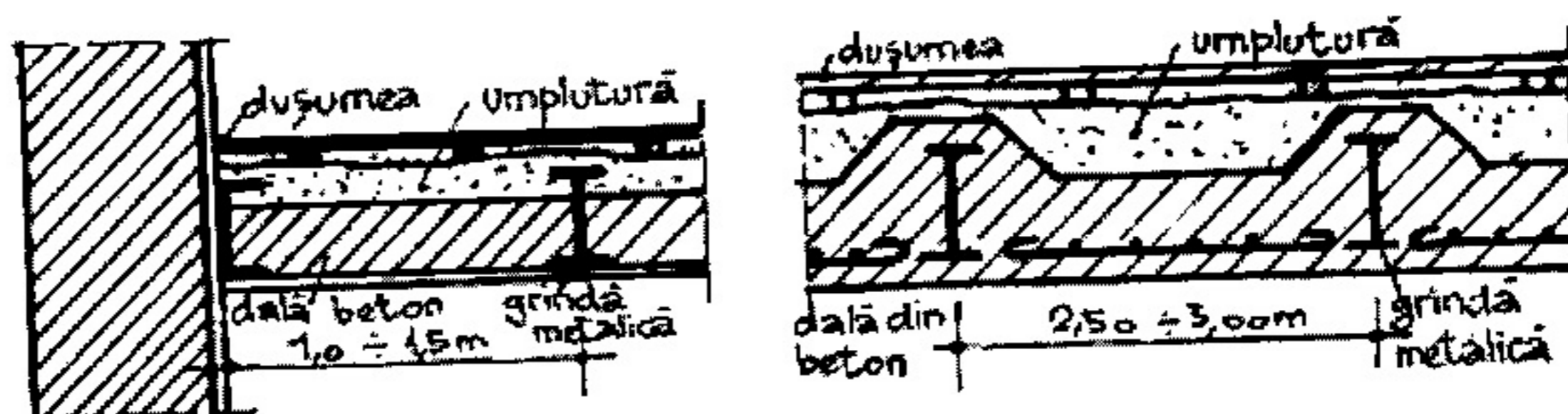


Fig. IV.15 Planșee metalice cu dale din beton

Bolțișoarele din zidărie de cărămidă sau blocuri de beton reazemă pe tălpile inferioare ale grinzilor, care se dispun la 1,5...2 m, iar bolțile din beton monolit înglobează parțial sau total grinzile metalice.

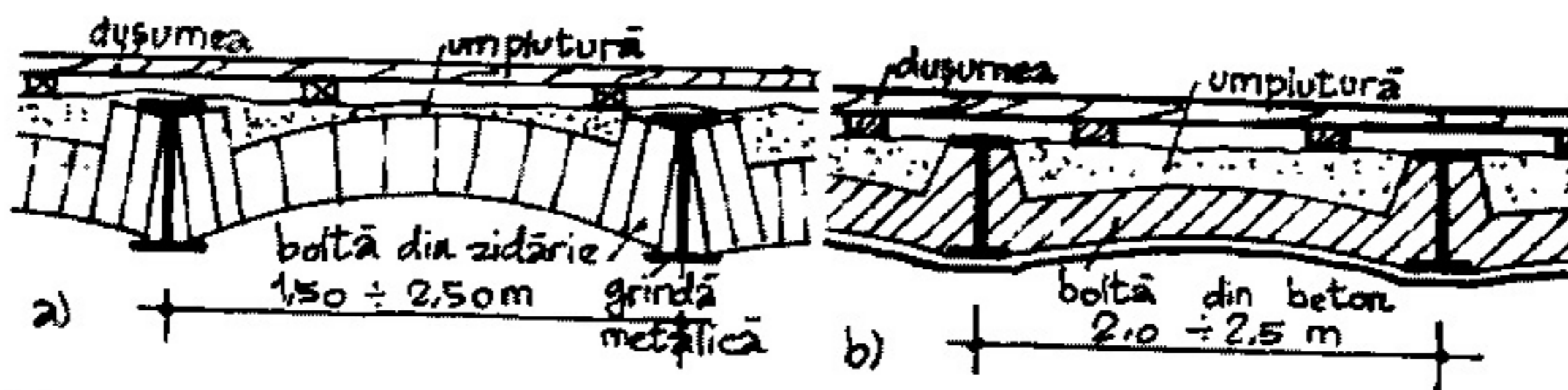


Fig. IV.16 Planșee metalice cu: a - bolți din zidărie; b - bolți din beton monolit

Elementele metalice de umplutură se execută din tablă plană sau striată, care pot îndeplini în unele cazuri și rolul de pardoseală, sau din tablă cutată sau ondulată peste care se toarnă un strat de beton, ca suport al pardoselii.

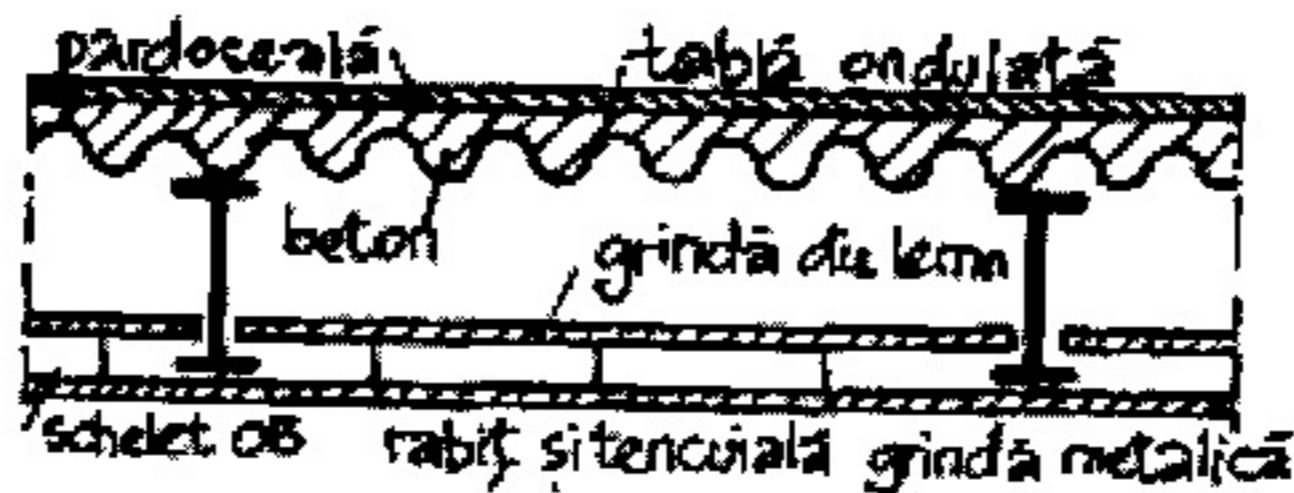


Fig. IV.17 Planșee metalice cu elemente de umplutură metalice

IV.5 PLANȘEE DIN BETON ARMAT

Planșeele din beton armat se pot realiza prin turnarea betonului direct în construcție (monolit) sau din elemente prefabricate.

IV.5.1 Planșee din beton armat monolit

Planșee cu plăci simple se folosesc la clădiri cu puține niveluri (până la P+4) având structura de rezistență cu pereți portanți din zidărie, sau la clădiri înalte cu structura de rezistență pe diafragme de beton armat când distanța dintre reazeme este de max. 4...5 m. Plăcile au grosimea de 6...10 cm și reazemă pe pereții portanți.

Plăcile se execută din beton armat de marcă B150 (Bc10) sau B200 (Bc15) și se armează cu bare din oțel OB 37, PC 52 sau plase STNB sau STPB. Armăturile de rezistență se prevăd în zonele întinse ale planșeului (după diagrama de momente încovoietoare).

tălpile
monolit

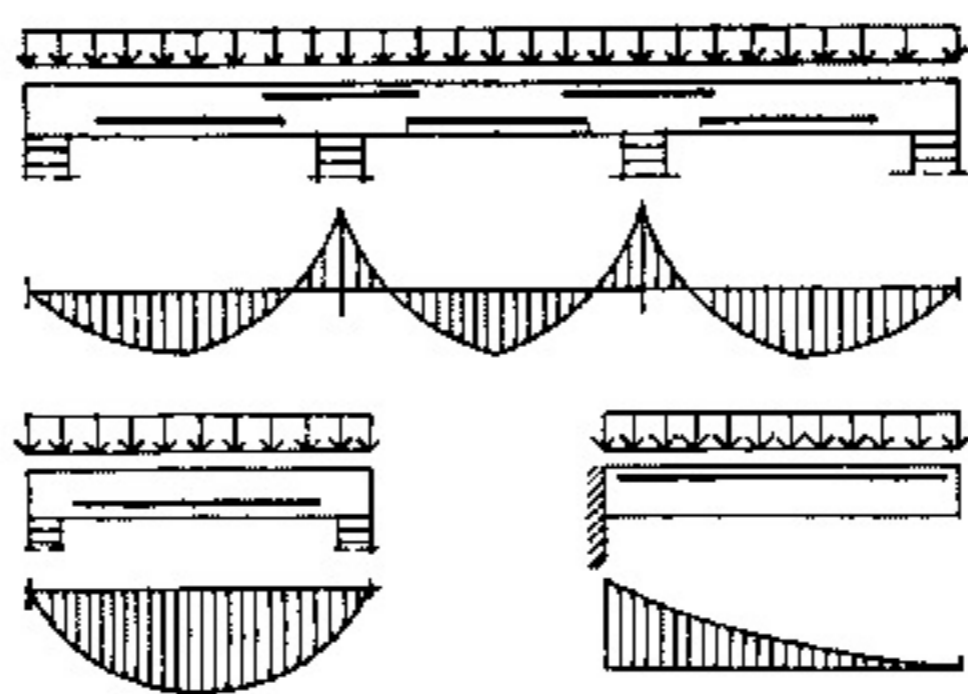


Fig.IV.18 Armarea plășelor din beton după diagramele de momente încovoietoare

it

care
sau

Plășee cu plăci și grinzi după o singură direcție. Dacă suprafața plăcilor depășește 25 m sau deschiderile sunt mai mari de 5...6 m, este necesară introducerea unor grinzi de beton armat pentru micșorarea dimensiunilor plăcii. Grinzile se dispun la distanțe de 3...5 m și se execută din beton armat de aceeași marcă ca și plăcile plășeului respectiv.

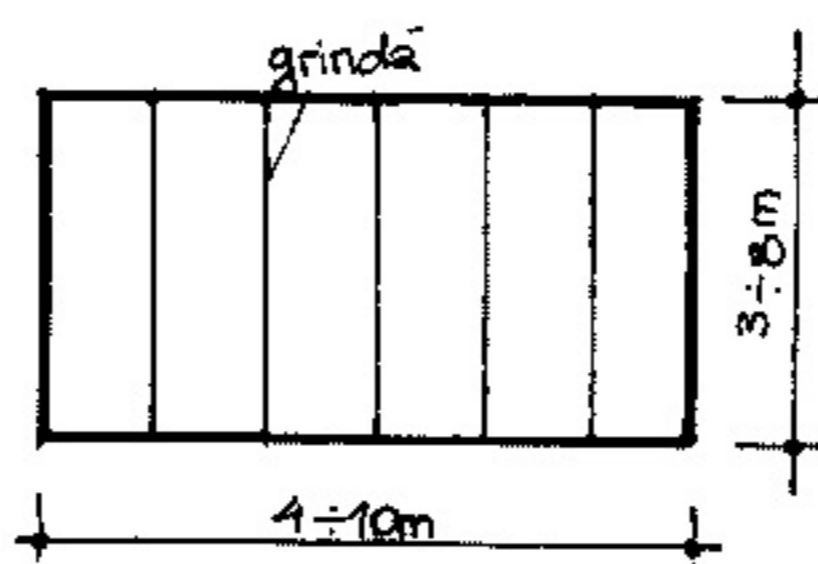
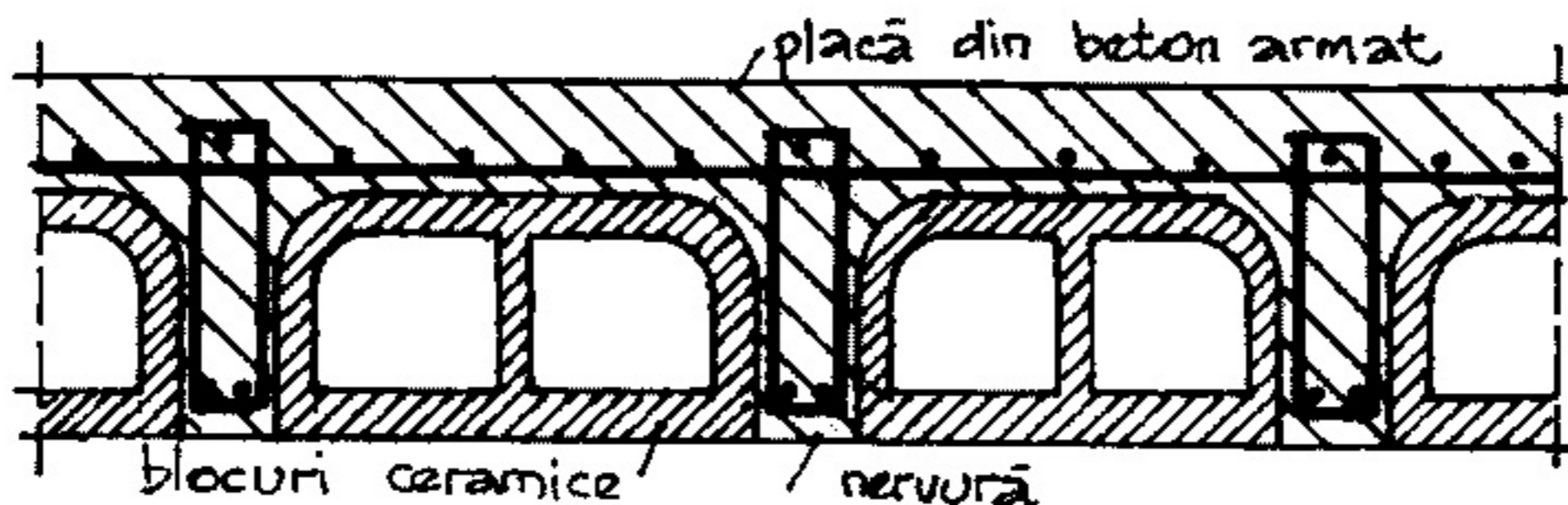


Fig. IV.19 Planșeu cu grinzi după o singură direcție

ct în

Plășee cu nervuri dese sunt alcătuite din plăci de beton armat cu grosimea minimă de 3 cm (la plășee cu corpuri de umplură) respectiv 5 cm (plășee fără corpuri) și grinzi de beton armat (nervuri) cu lățimea de min. 6 cm dispuse după o singură direcție, la distanțe de max. 70...80 cm. Spațiul dintre grinzi poate fi umplut cu blocuri prefabricate ceramice sau din beton ușor pentru a se obține un tavan plan.

p+4)
e cu
ntre
ă pe



si se
e de
ente

Fig.IV.20 Planșeu cu nervuri dese

Planșee cu plăci, grinzi principale și grinzi secundare sunt alcătuite din plăci cu grosimea minimă de 6...7 cm, rezemate pe grinzi secundare de beton armat (nervuri) dispuse la distanțe de 1,5...2,5 m paralel cu latura lungă a încăperii, rezemate la rândul lor pe grinzi principale mai înalte, prevăzute după cealaltă direcție, la distanțe de 3,5...6 m.

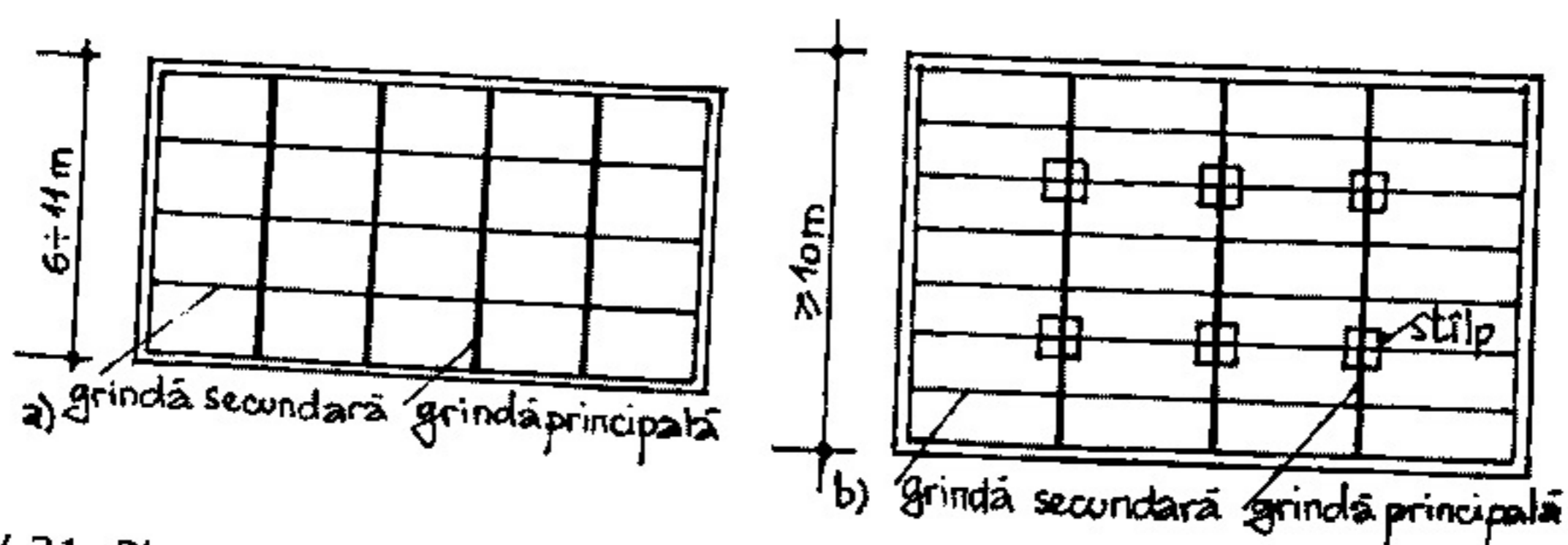


Fig. IV.21 Planșeu cu: a - grinzi principale și grinzi secundare; b - grinzi și reazeme intermediare

Planșee cu rețele de grinzi se recomandă pentru deschideri de 8...12 m sau mai mari. Sunt alcătuite din plăci de beton armat și grinzi de egală înălțime dispuse după două direcții, paralel cu laturile (**casete**) sau oblic (**rețele**). Distanța dintre grinzi se recomandă 1,80...3,0 m; pe contur planșeele casetate sunt prevăzute cu grinzi de centura.

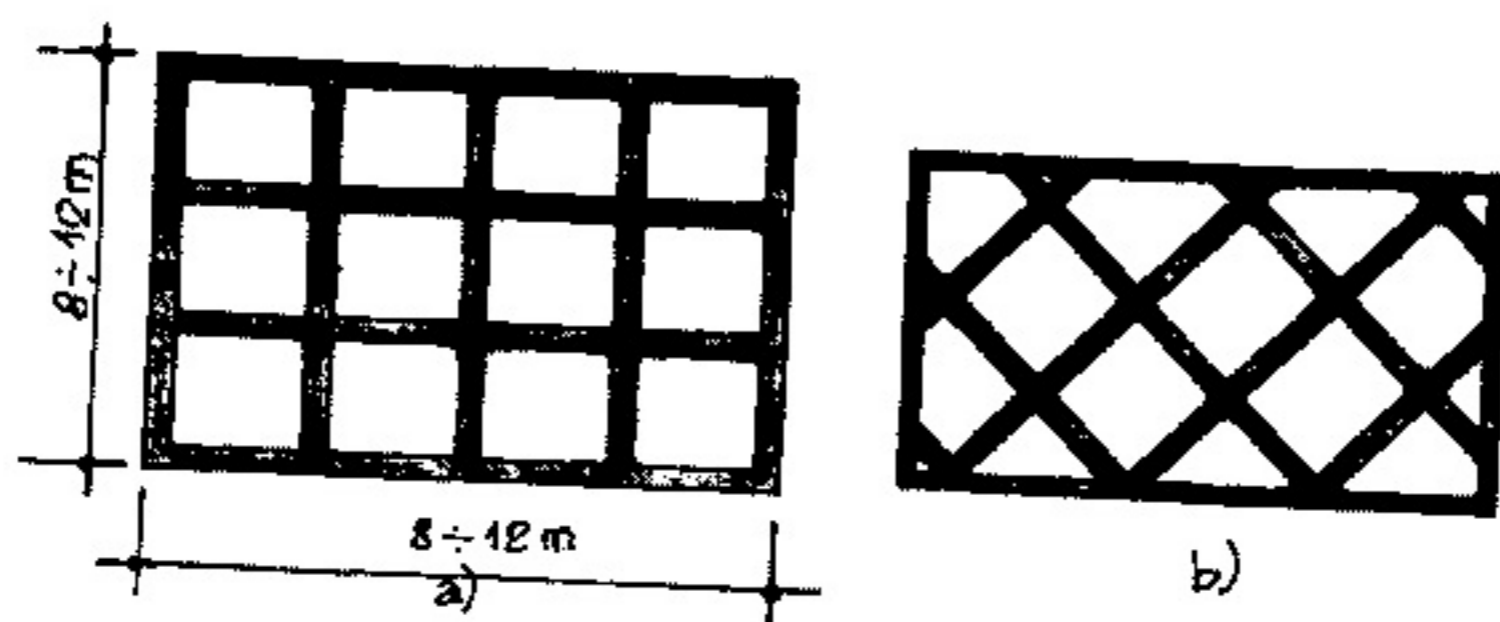


Fig. IV.22 Planșee cu: a - casete; b - rețele de grinzi

Planșee ciuperci se folosesc în special la unele clădiri industriale, la depozite sau rezervoare subterane, ca planșee peste subsol, în cazul unor deschideri și încărcări mari.

Planșeele ciuperci sunt alcătuite din plăci plane de beton armat cu grosimea de 9...14 cm, rezemate pe stâlpi din beton armat sau prin intermediul unor capiteluri. Pe contur rezemarea se poate face pe grinzi marginale.

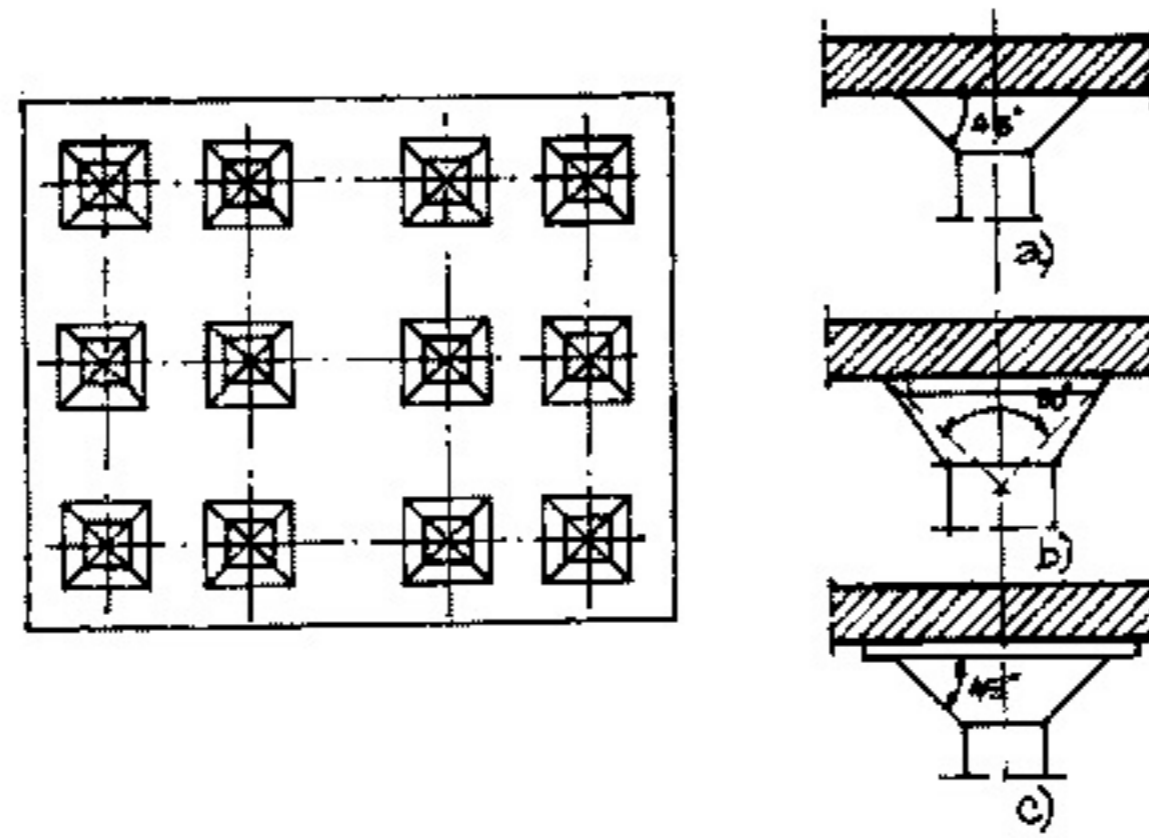


Fig.IV.23 Planșeu ciupercă; a, b, c - tipuri de capiteluri

Planșee dală se folosesc la clădiri de locuit, administrative și construcții industriale. Planșeele dală sunt alcătuite din plăci plane de beton armat de grosime mare (14...22 cm) care reazemă direct pe stâlpi, dimensiunile în plan ale plăcilor, între stâlpi se recomandă de 3,50...5,00 m.

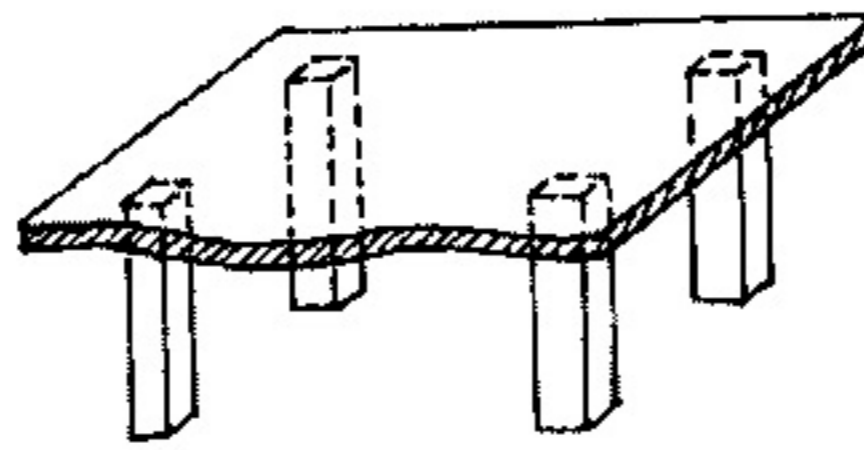


Fig.IV.24 Planșeu dală

IV.5.2 Planșee din elemente prefabricate din beton armat

IV.5.2.1 Planșee cu grinzi dispuse alăturat

La deschideri mai mari de 3...4 m se pot folosi grinzi cu secțiunea astfel aleasă încât prin simplă alăturare să rezulte planșee cu suprafețe netede; pentru deschideri de 6...18 m se folosesc grinzi din beton armat precomprimat cu secțiuni T sau π .

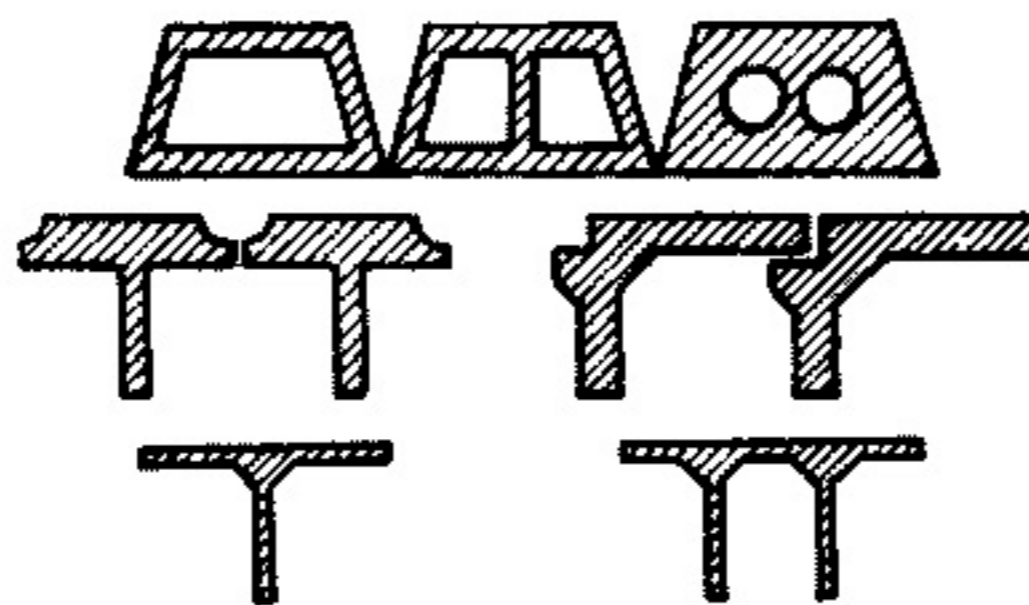


Fig. IV.25 Planșee din grinzi dispuse alăturat

IV.5.2.2 Planșee cu grinzi și corpuri de umplură sunt alcătuite din grinzi pe deschiderea dintre reazeme (pereți portanți, rigle) și din elemente de umplură care reazemă pe grinzile planșeului.

Grinzile sunt din beton armat sau din beton precomprimat cu secțiunea transversală de diverse forme (dreptunghi, trapez, T, L etc.), cu distanța între ele de 40...100 cm, iar deschiderile planșeului de acest tip sunt de 3...6 m pentru grinzi din beton armat și de 7...9 m pentru grinzi din beton precomprimat. Pentru asigurarea unei rigidități ridicate a planșeului cu grinzi și umplură și pentru o bună conlucrare a grinzilor, se toarnă peste întreg ansamblul o placă de beton de 3...4 cm grosime (suprabetonare) armată, în care se înglobează și mustățile de ancorare ale grinzilor.

Elementele de umplură utilizate sunt:

- **corpuri de umplură cu goluri** din ceramică, beton ușor sau ipsos, de aceeași înălțime cu a grinzilor;

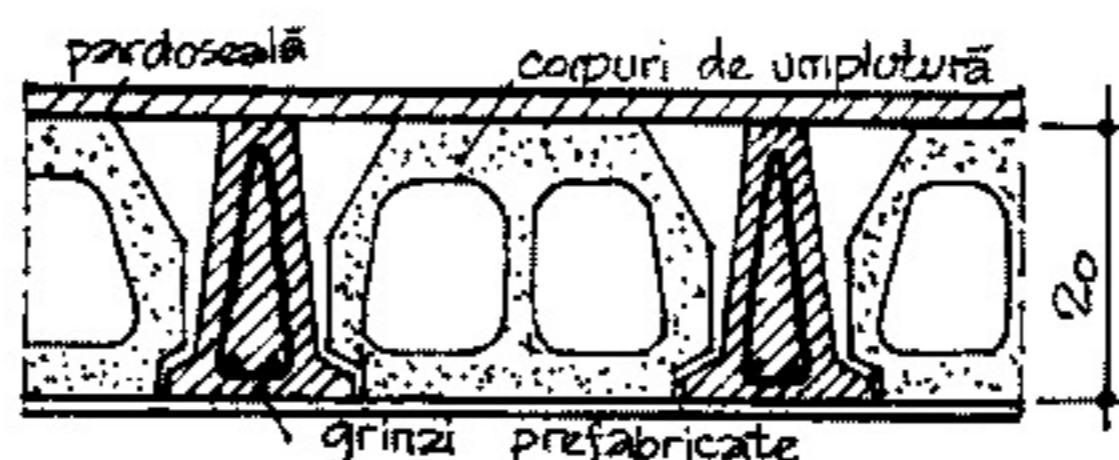


Fig. IV.26 Corpuri ceramice de umplutura cu goluri

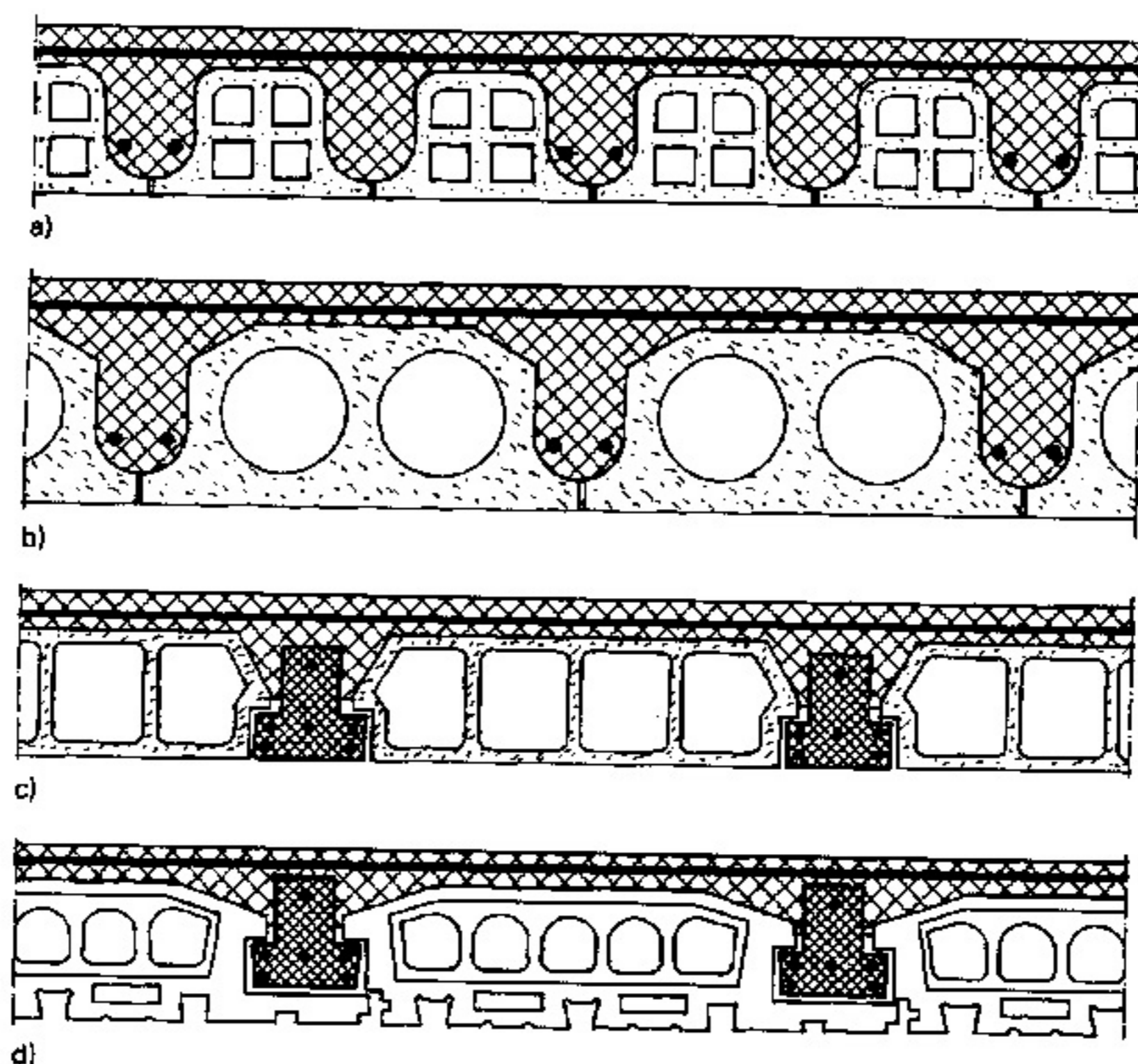


Fig. IV.27 Planșee din elemente cu goluri
a - din blocuri ceramice; b - blocuri din rumbeton; c - blocuri din beton;
d - elemente din polistiren

- plăcuțe din beton armat, ipsos sau argilă arsă prevăzute la partea inferioară, la partea superioară, sau la ambele părți ale grinzilor.

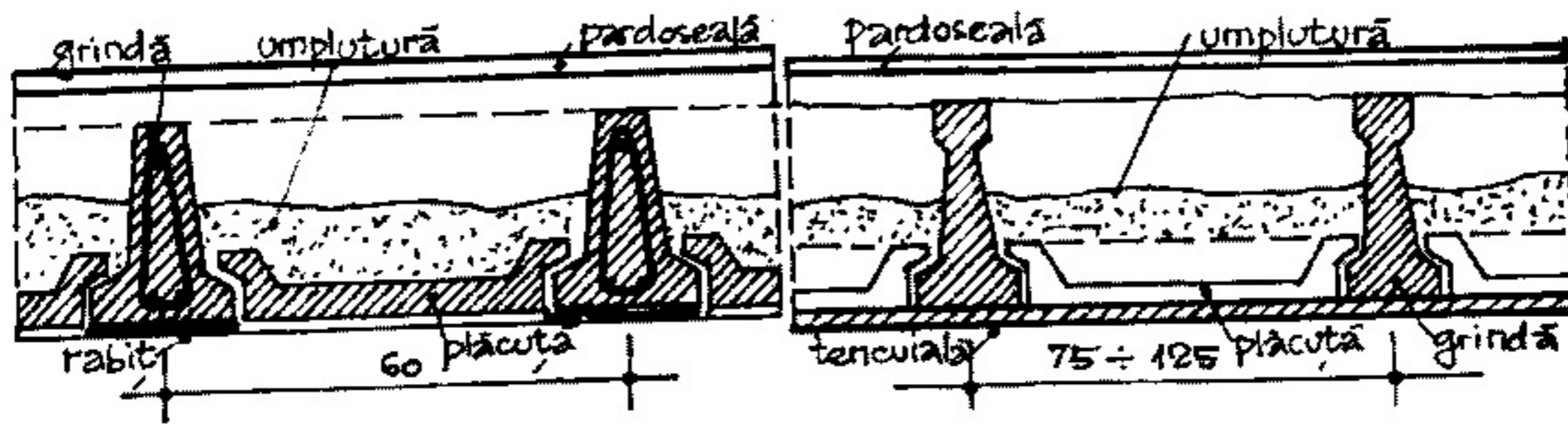


Fig. IV.28 Planșee cu plăcuțe din beton armat, ipsos sau argilă arsă

Există variante de planșee la care numai unul din cele două componente de bază (grinda sau corpul de umplutură) este prefabricat, servind drept cofraj pentru celălalt element.

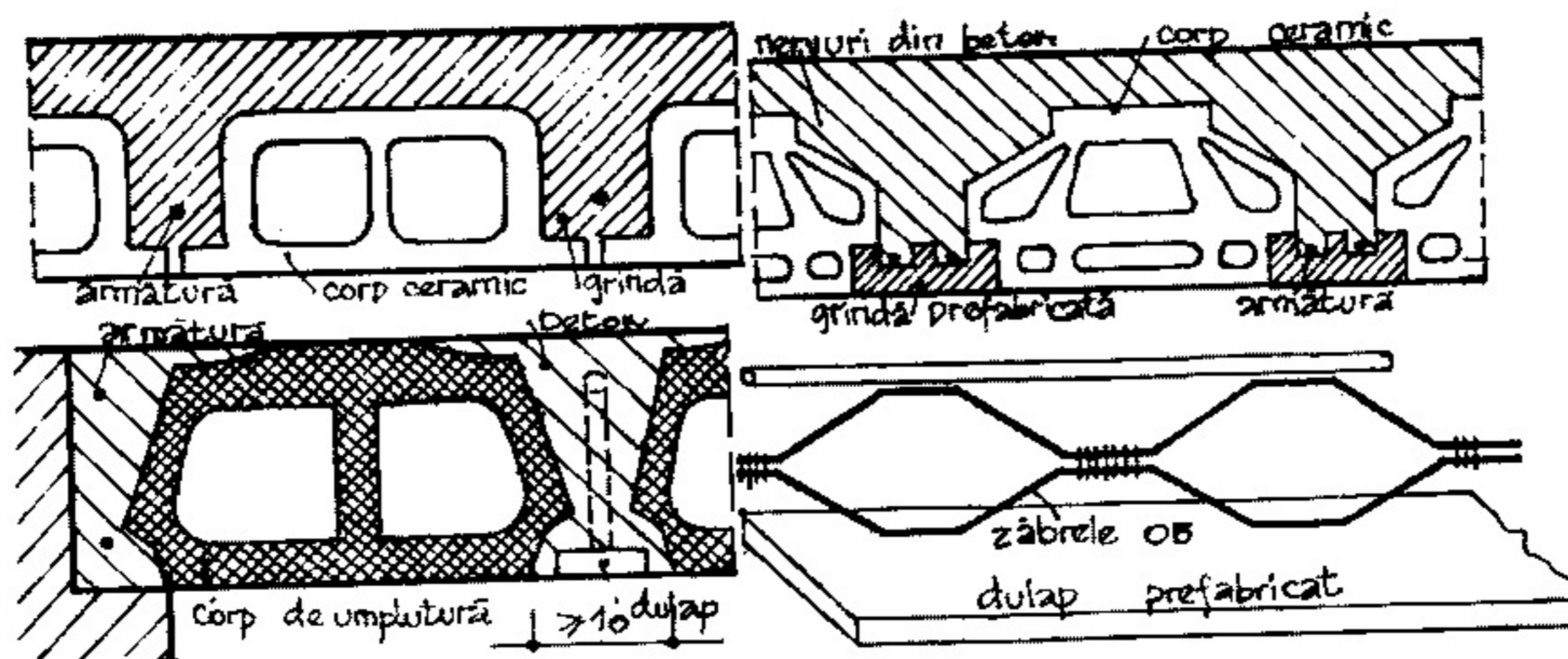


Fig. IV.29 Planșee cu corpuri de umplutură servind drept cofraj pentru grinzi

IV.5.2.3 Planșeele din fâșii prefabricate sunt alcătuite din elemente prefabricate de un singur tip, dispuse alăturat și solidarizate atât între ele cât și de elementele pe care reazemă. Până la deschideri de 2 m se pot folosi fâșii din beton armat cu secțiune plină, iar pentru deschideri de 2...6 m fâșii sub formă de chesoane sau elemente cu goluri.

Chesoanele sunt alcătuite dintr-o placă subțire de beton armat (3...5 cm) rigidizată cu nervuri longitudinale și transversale. Se folosesc în special pentru realizarea acoperișurilor halelor industriale având dimensiuni tipizate, lungimi de 3...12 m și lățimi de 1,50...3,00 m.

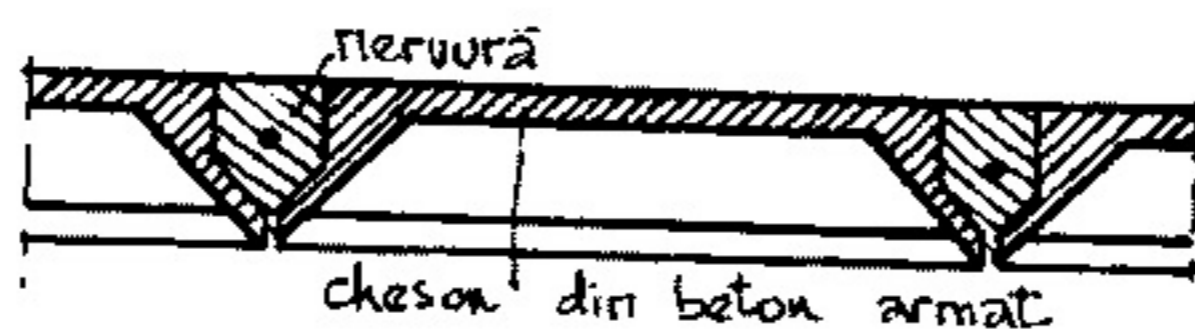


Fig. IV.30 Cheson din beton armat prefabricat

Fâșiile din beton armat cu goluri rotunde au secțiune dreptunghiulară, ambele fețe plane și goluri de secțiune circulară pe toată lungimea. Fâșiile sunt tipizate cu deschideri de 1,80...6,00 m, lățimi de 4...60 cm și grosimi de 14...19 cm.

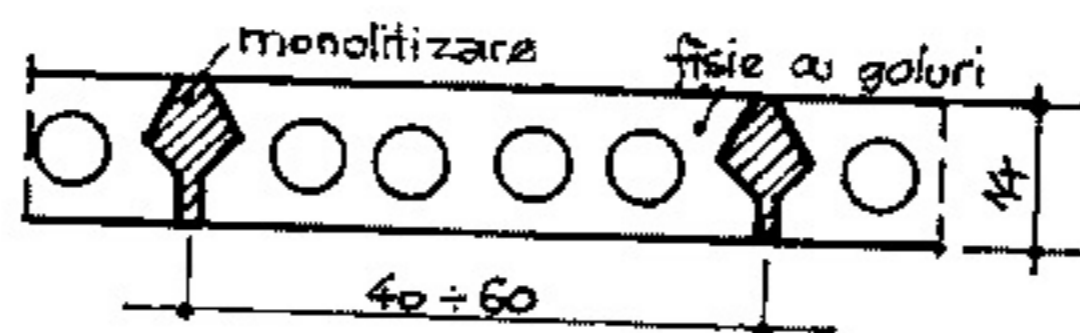


Fig. IV.31 Fâșii din beton armat cu goluri rotunde

Fâșiile din beton armat precomprimat sunt alcătuite din trei straturi, miezul fiind din beton ușor cu goluri ovale.

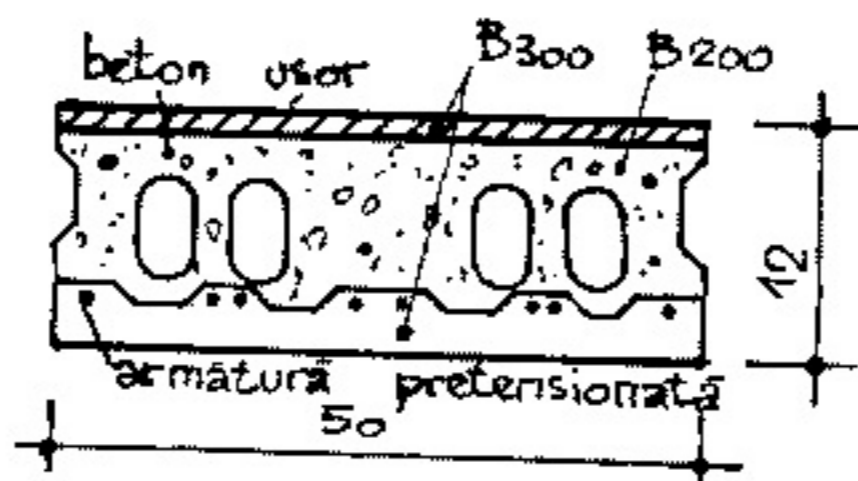


Fig. IV.32 Fâșie din beton armat precomprimat

Fâșiile din beton celular autoclavizat (b.c.a.) se folosesc atât la construcții civile cât și la construcții industriale.

Plăcile din b.c.a. sunt armate cu carcasse din două plase sudate și sunt prevăzute pe laturile lungi cu centuri profilate astfel încât să asigure îmbinarea prin alăturare.

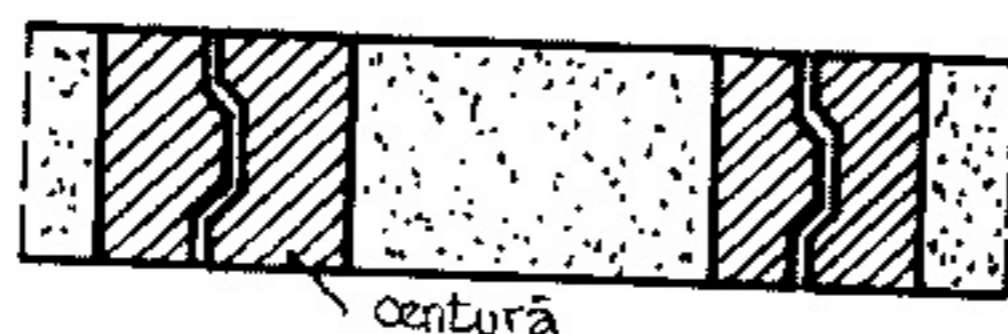


Fig. IV.33 Fâșii din beton celular autoclavizat

IV.5.2.4 Planșee din elemente plane mari

Panourile mari pentru planșee au suprafețe de 10...20 m² și pot fi pline, cu goluri, cu umpluturi ceramice sau cu nervuri. Curent se folosesc panouri tip dală

plină pentru o încăpere întreagă sau de mărimea unei jumătăți de încăpere (semipanouri), prevăzute pe contur cu dinți (alveole) și mustăți sau bucle de armătură pentru realizarea continuității și a legăturii pe reazeme.

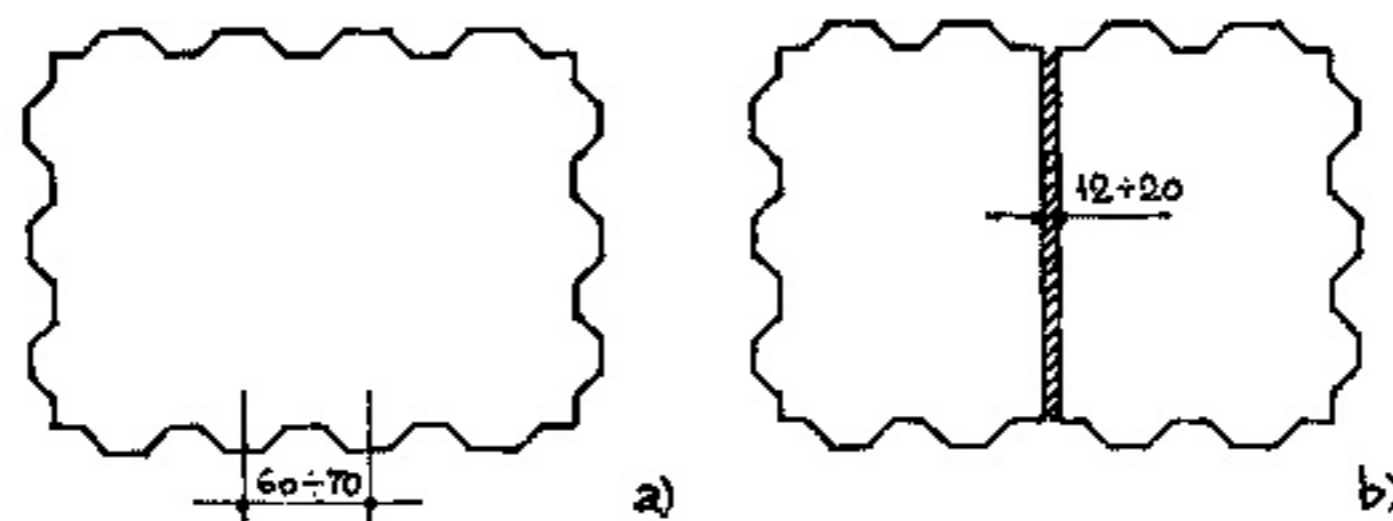


Fig. IV.34 Planșee din elemente plane mari; a - panou; b - semipanouri

O soluție posibilă de planșeu prefabricat o reprezintă **planșeul tip predală** (planșeu mixt) alcătuit dintr-un strat inferior cu rol de cofraj și de preluare a eforturilor de întindere din câmp, care constă dintr-o placă de beton armat prefabricat cu grosime de 3...7 cm (predală propriu-zisă) și un strat superior format din beton armat monolit de 8...20 cm (suprabetonare) pentru preluarea eforturilor de compresiune din câmp și de întindere de pe reazeme.

CAP. V SCĂRI

Scările sunt elemente de construcție care asigură legătura pe verticală între diferite niveluri ale unei construcții. Pe lângă funcția de circulație curentă scările trebuie să asigure o evacuare rapidă a persoanelor aflate în clădire în cazul unui incendiu.

Scările sînt alcătuite în principiu dintr-un ansamblu de planuri înclinate (**rampe** sau **aripi**) prevăzute cu **trepte**, legate între ele prin elemente orizontale (**podeste**, **paliere** sau **odihne**).

V.1 CLASIFICAREA SCĂRILOR

După destinație scările pot fi:

- monumentale;
- principale;
- secundare;
- de incendiu.

După poziția față de clădire scările pot fi:

- interioare;
- exterioare.

După materialul din care se execută scările pot fi:

- din lemn;
- din zidărie;
- din piatră;
- din beton armat monolit sau prefabricat;
- din metal.

După comportarea la foc scările pot fi:

- rezistente (piatră, beton);
- semirezistente (metalice);
- combustibile (lemn cu secțiuni mari);
- inflamabile (lemn cu secțiuni mici).

După înălțimea treptelor scările pot fi:

- cu **trepte joase** ($h < 16,5$ cm) folosite la construcții pentru copii, cămine pentru bătrâni, spitale, scări monumentale și la scări în parcuri;
- **normale**, cu trepte de înălțime medie ($16,5 < h < 17,5$), cele mai comode de urcat; se folosesc la scările principale în clădirile cu cel mult patru etaje și la scările secundare în clădirile cu un număr mai mare de niveluri;
- cu **trepte înalte**, având $h > 17,5$ cm, se folosesc la accesul în pod sau în subsoluri și la scările secundare ale clădirilor cu mai puțin de patru etaje.

După forma în plan scările pot fi:

- cu una sau mai multe rampe drepte, continue sau cu podeste;
- cu rampe curbe sau în spirală;
- cu trepte balansate, la care schimbarea direcției rampelor se face prin intermediul treptelor.

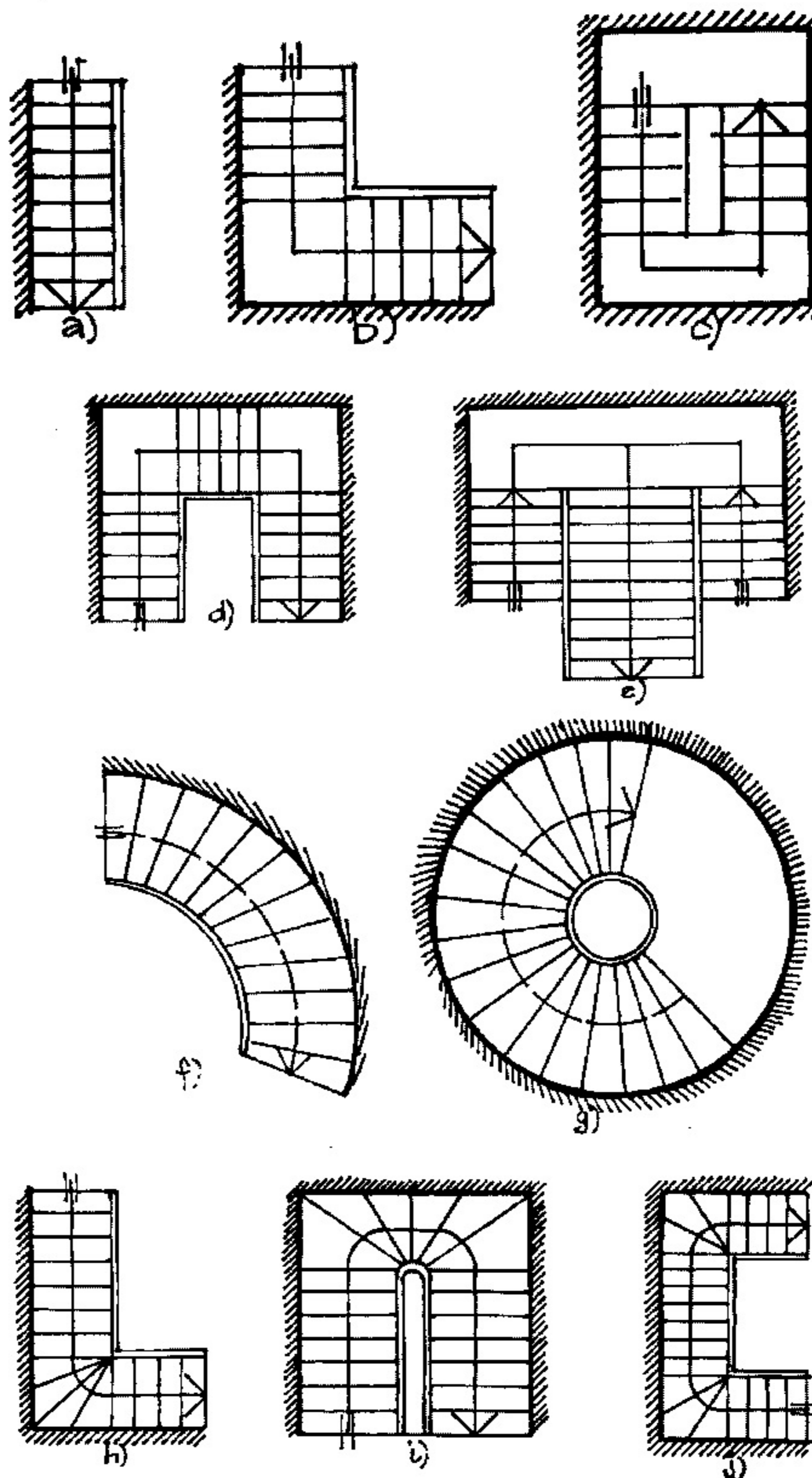


Fig.V.1 Forma în plan a scărilor:

a, b, c, d, e - cu rampe drepte continue sau cu podeste; f - curbă; g - în spirală;
i, j - cu trepte balansate

V.2 ELEMENTELE SCĂRILOR

Spațiul din clădire în care se amplasează scara se numește **casa scării** și are rolul de a susține scara și de a o izola de restul clădirii în caz de incendiu.

Scările sunt alcătuite din următoarele elemente:

- **treapta** constituie elementul de bază al scării, fiind alcătuită dintr-o suprafață orizontală - **treapta propriu-zisă** și o porțiune verticală - **contratreapta**;

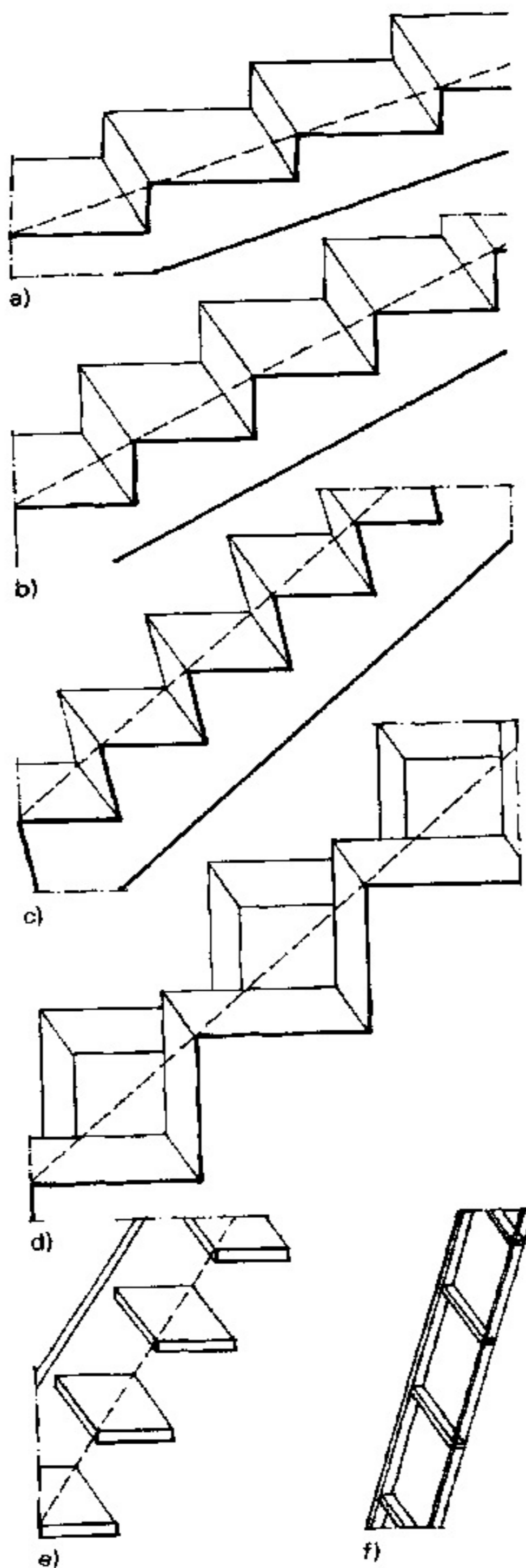


Fig. V. 2 Tipuri de trepte
a - scară exterioară; b - scară interioară; c - scară interioară cu pantă mare;
d - scară cu trepte decalate; e - scară de morar; f - scară mobilă

- **rampa** sau **aripa** este elementul înclinat rezultat dintr-o succesiune neîntreruptă de cel puțin 3 trepte și cel mult 16 trepte, ca elemente de rezistență poate avea **grinzi de vang** sau o **placă înclinată**;
- **podestele** numite **paliere** sau **odihne** asigură legătura dintre rampe sau schimbarea sensului de circulație și pot fi: **de plecare**, **de sosire** sau **intermediare**;
- **balustrada** este elementul vertical de protecție prevăzut la partea liberă a rampei și este echipată cu **mână curentă** la partea superioară;
- **vangul** este limita interioară a rampei.

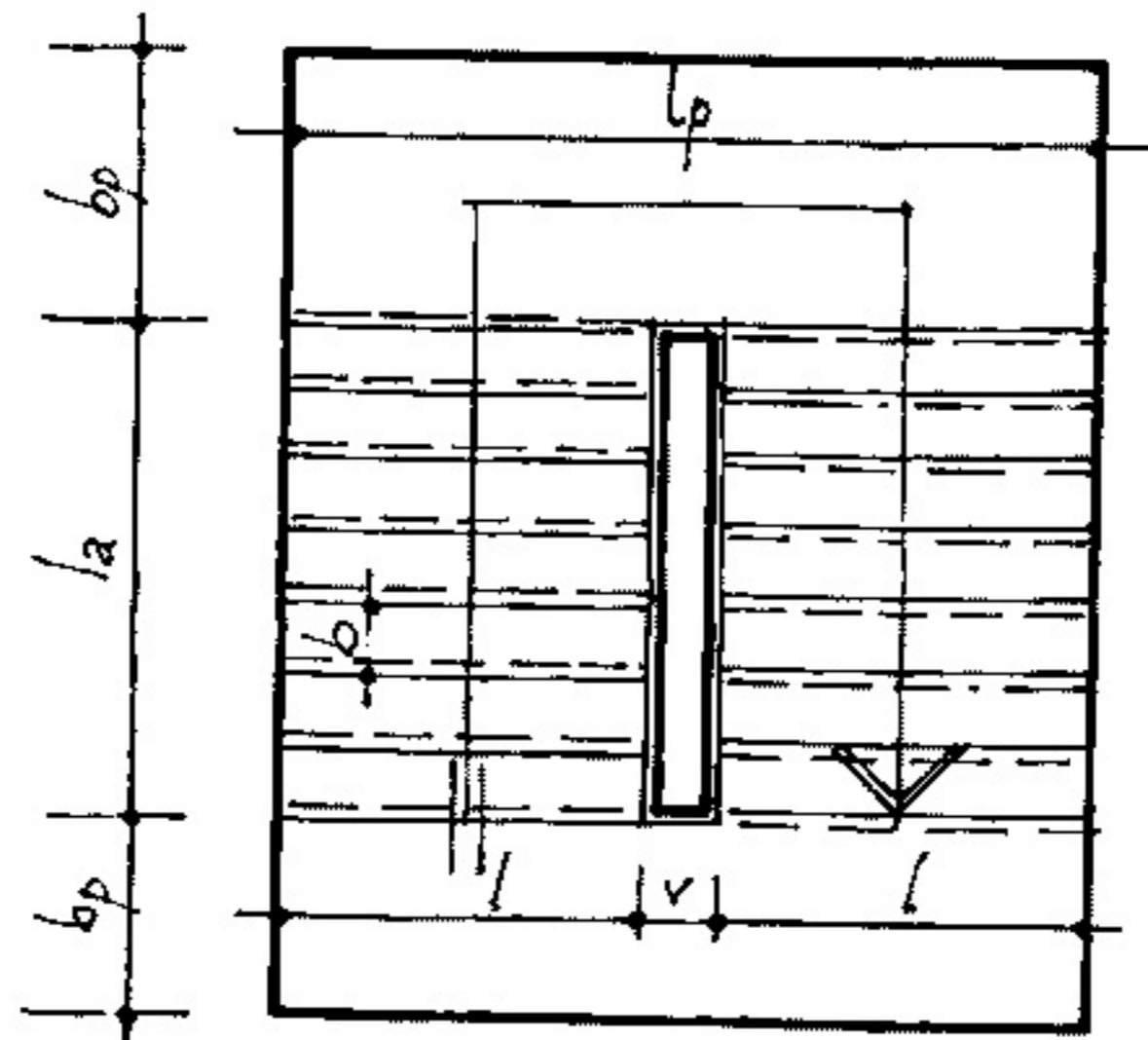


Fig. V.3 Elementele casei scării

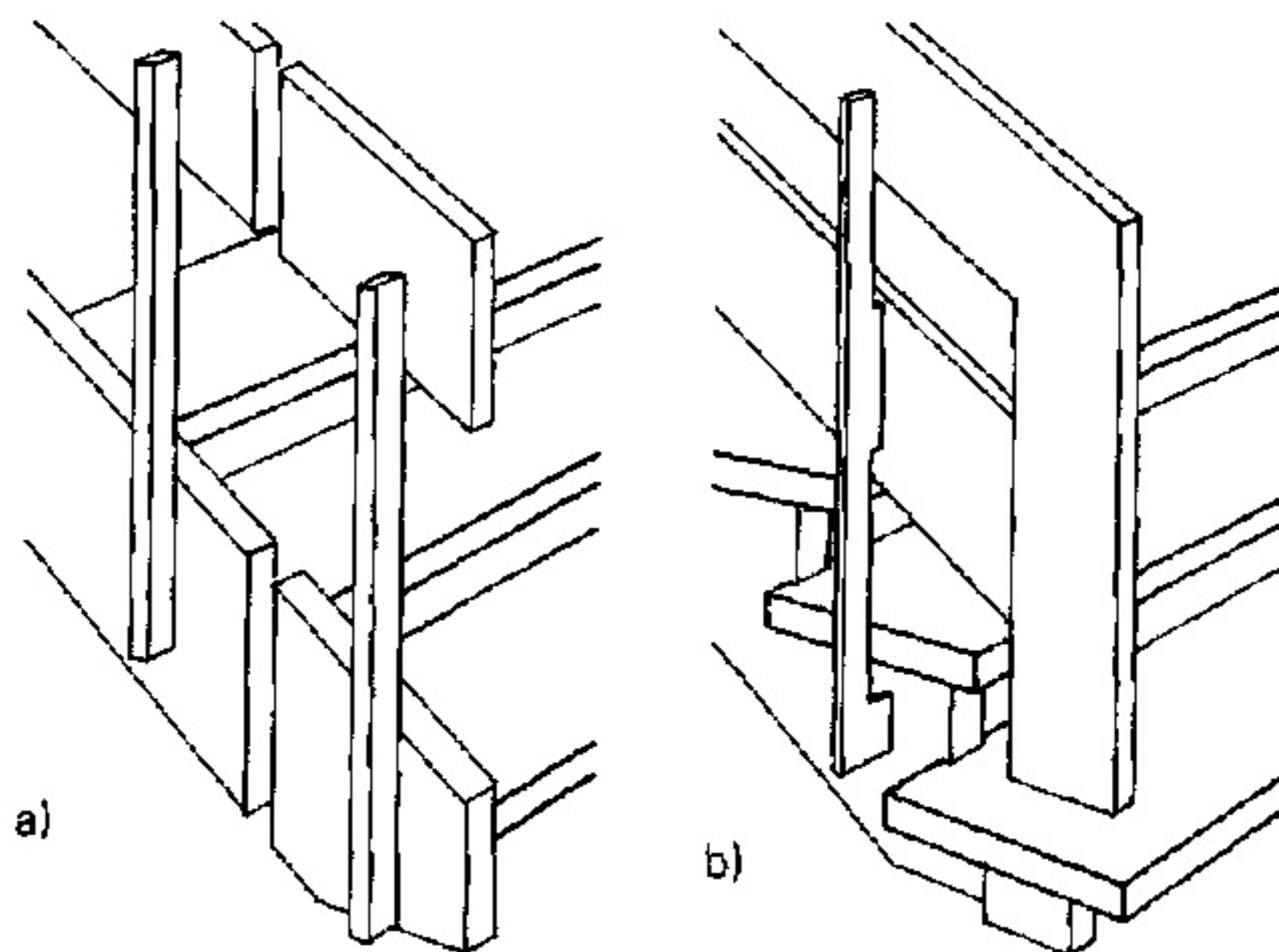


Fig. V.4 Tipuri de balustrade

a - balustradă cu montanți din lemn montați lateral; b - montanți metalici

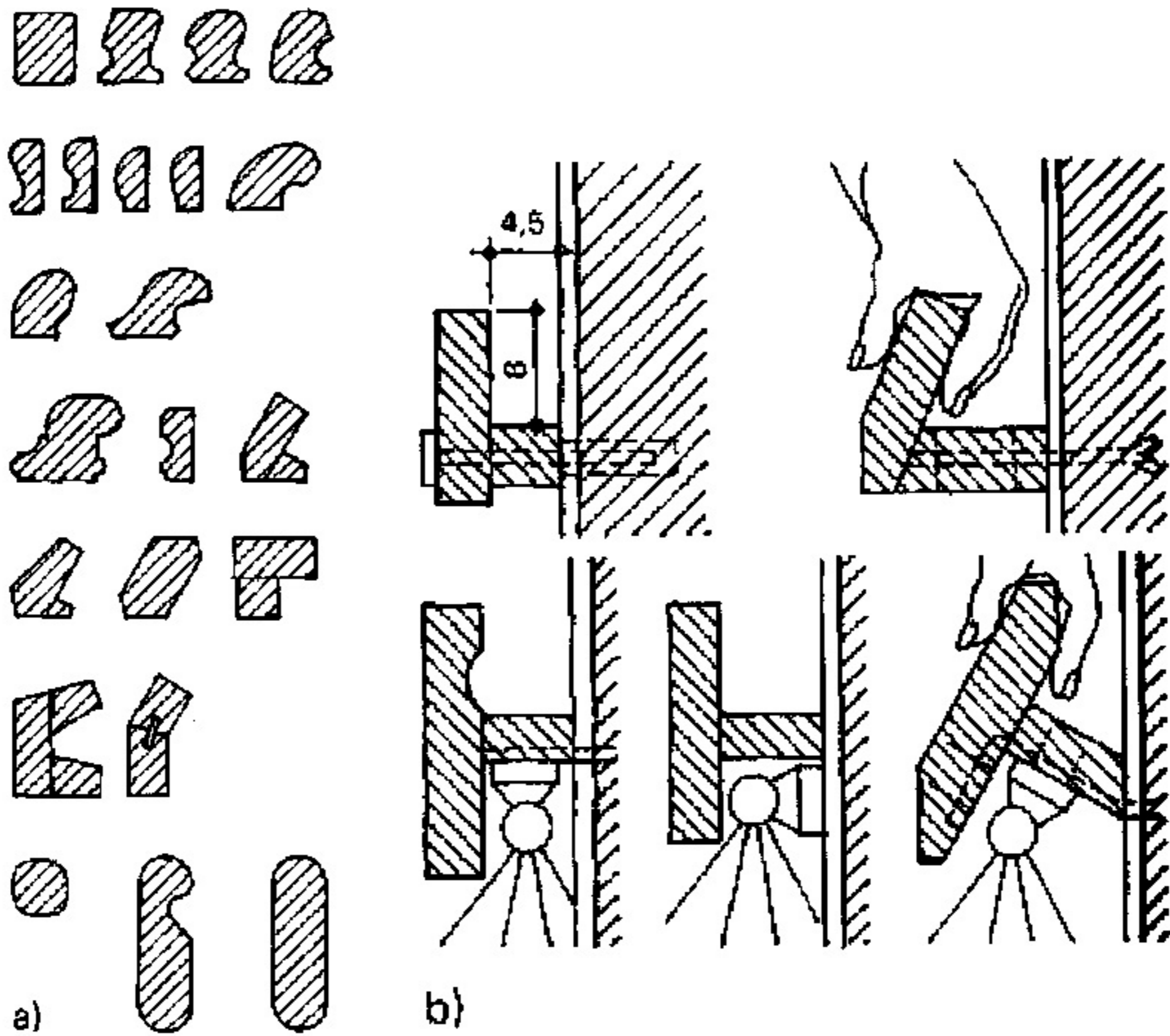


Fig. V.5 Profile pentru mâna curentă: a - pentru balustrade; b - murale

V.3 CARACTERISTICILE GEOMETRICE ALE SCĂRILOR

Dimensiunile treptelor

- **lățimea treptei** (b) și **înălțimea treptei** (h) se recomandă ca între aceste două dimensiuni să existe relația:
 - scări normale $b+2h=62...64$ cm
 - scări joase $b+2h=59...61$ cm

Treptele cele mai comode care necesită un efort minim sunt cele mijlocii cu dimensiuni de $17 \times 29...30$ cm.

- **lățimea scării** (rampei) care corespunde cu lungimea treptelor (l) se alege funcție de destinația clădirii și de numărul fluxurilor de persoane (șiruri) prevăzut pentru asigurarea evacuării în timpul minim prescris în caz de cutremur sau de incendiu

- 1 flux $l=90...100$ cm
- 2 fluxuri $l=110...120$ cm
- 3 fluxuri $l=160...170$ cm

- **lungimea rampei** (l_a) este proiecția în plan orizontal a lungimii efective a aripii cuprinsă între două podeste și rezultă ca sumă a lățimilor treptelor de pe rampa respectivă.

Dimensiunile podestului

- **lățimea podestului** (b_p) se adoptă cel puțin egală cu lățimea rampei și de asemenea trebuie să îndeplinească condițiile: $b_p \geq 80$ cm; $b_p = 3b$.
- **lungimea podestului** (l_p) rezultă ca sumă a lățimii rampelor și a vângului.

Linia pașilor reprezintă proiecția în plan orizontal a liniei de călcare normală a treptelor când omul se ține de balustradă; această linie se află la 50...60 cm de vângul interior.

Vângul (v) reprezintă distanța dintre proiecțiile orizontale ale limitei interioare ale rampelor și se ia de 20...50 cm.

Înălțimea de urcare (H) este distanța dintre două niveluri consecutive și se acoperă cu n trepte de înălțime h , astfel că: $H = nxh$.

Înălțimea parapetului considerată de la fața superioară a treptei, trebuie să fie de 80...90 cm.

V.4 SISTEME PORTANTE PENTRU SCĂRI

După modul de rezemare al treptelor sistemul portant al scărilor poate fi (fig.V.3):

- trepte încastate la ambele extremități;
- trepte rezemate pe un perete suplimentar;
- trepte rezemate unele pe celelalte prin efect de arc;
- trepte încastate la o extremitate într-un perete portant;
- trepte rezemate pe două grinzi de vâng;
- trepte rezemate pe o grindă de vâng;
- trepte rezemate pe o placă de rampă;
- rampă prefabricată;
- trepte suspendate;
- scară elicoidală cu trepte încastate în perete și rezemate de un stâlp central.

Fig.V
a - t
suplin
încast
grinzi
o plac
elicoic

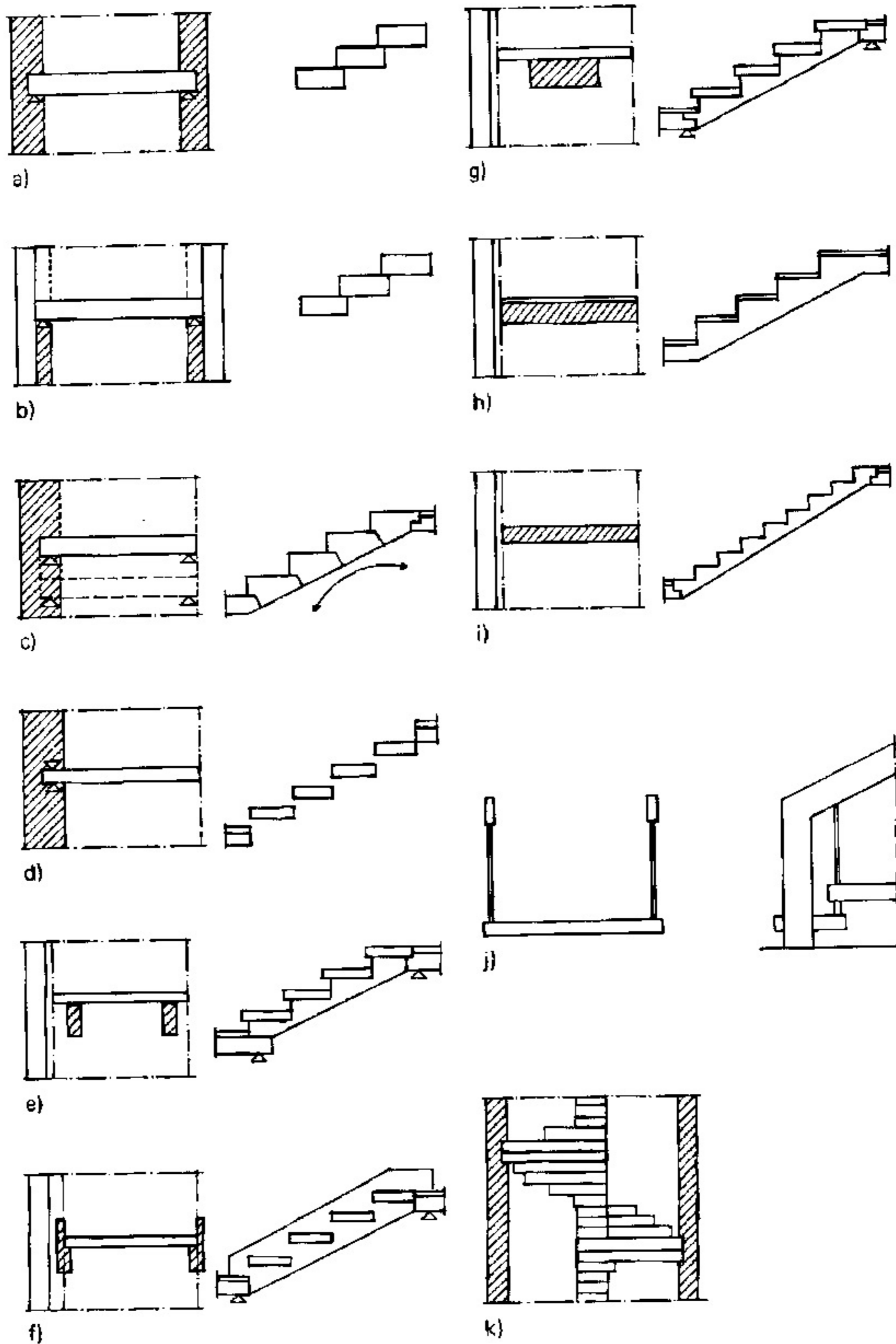


Fig.V.6 Sisteme portante pentru scări

a - trepte încastate la ambele extremități; b - trepte rezemate pe un perete suplimentar; c - trepte rezemate unele pe celelalte prin efect de arc; d - trepte încastate la o extremitate într-un perete portant; e, f - trepte rezemate pe două grinzi de vang; g - trepte rezemate pe o grindă de vang; h - trepte rezemate pe o placă de rampă; i - rampă prefabricată; j - trepte suspendate; k - scară elicoidală cu trepte încastate în perete și rezemate de un stâlp central.

V.5 SCĂRI DIN LEMN

Scările din lemn se folosesc la clădiri cu planșee din lemn, la construcții provizorii, sau la scări interioare la apartamentele dezvoltate pe două niveluri (duplexuri).

Pentru execuția scărilor din lemn se folosesc: dulapi de 4...7 cm grosime pentru trepte; scânduri de 2,4...3,8 cm grosime pentru contratrepte; grinzi de 8...15x25...30 cm ca grinzi de vang.

Scările din lemn folosite pentru acces în pod sau în pivniță sau scări secundare se execută numai cu trepte, fără contratrepte.

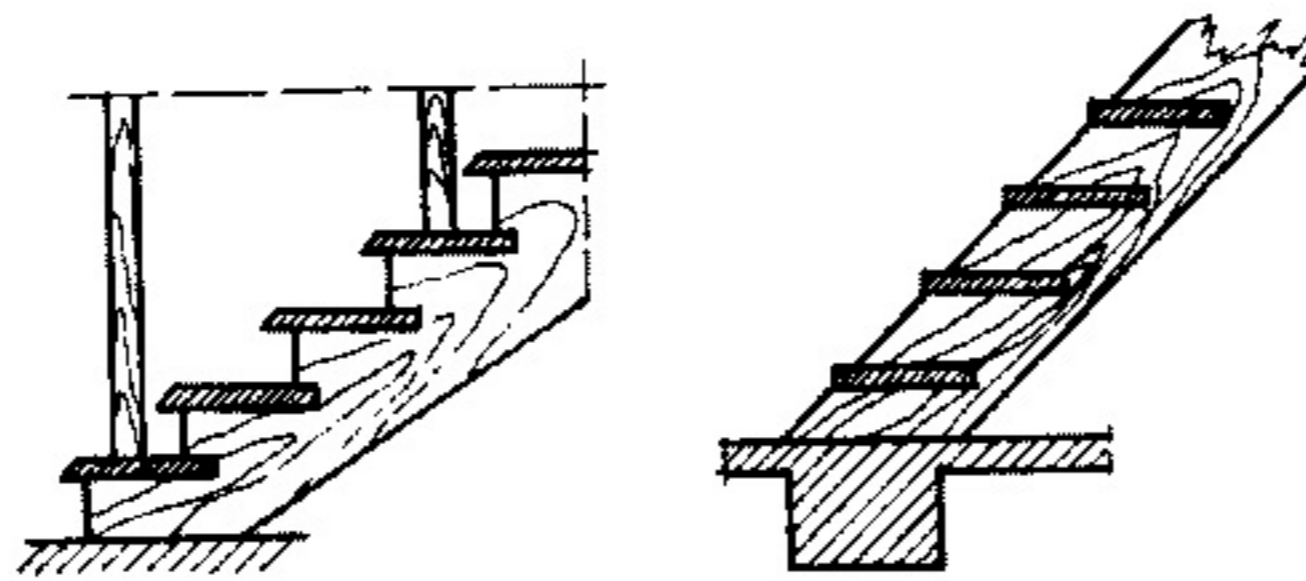


Fig.V.7 Scări din lemn fără contratrepte

Sistemul cel mai folosit este cel cu trepte și contratrepte independente, îmbinate între ele cu lambă și uluc sau cu prag simplu, rezemate pe grinzi de vang.

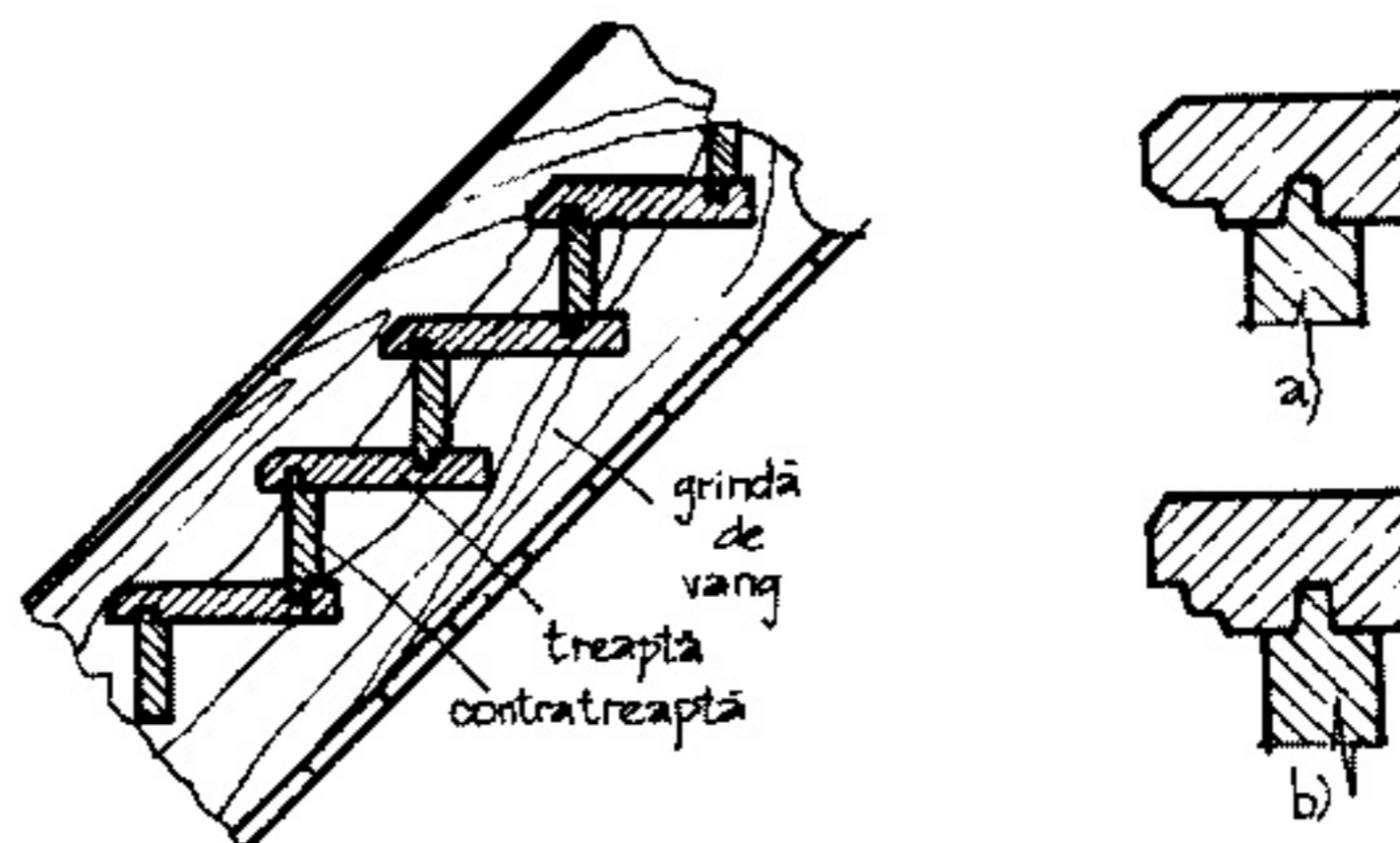


Fig.V.8 Scară din lemn cu trepte și contratrepte; a, b - îmbinarea și profilul treptelor

V.6 SCĂRI METALICE

Scările din elemente metalice se utilizează în special la construcții industriale sau ca scări secundare de incendiu. Părțile componente ale scărilor metalice sunt:

- **treptele** care se execută din tablă groasă, tablă striată, tablă găurită, dulapi din lemn, plăci de beton armat etc.;
- **contratreptele** se execută din tablă de 3...4 mm grosime;
- **grinzile de vang** se realizează din profile laminate U sau I, tablă groasă de 8...12 mm întărită cu corniere.

Amplasarea pieselor componente se face cu șuruburi, nituri sau sudură.

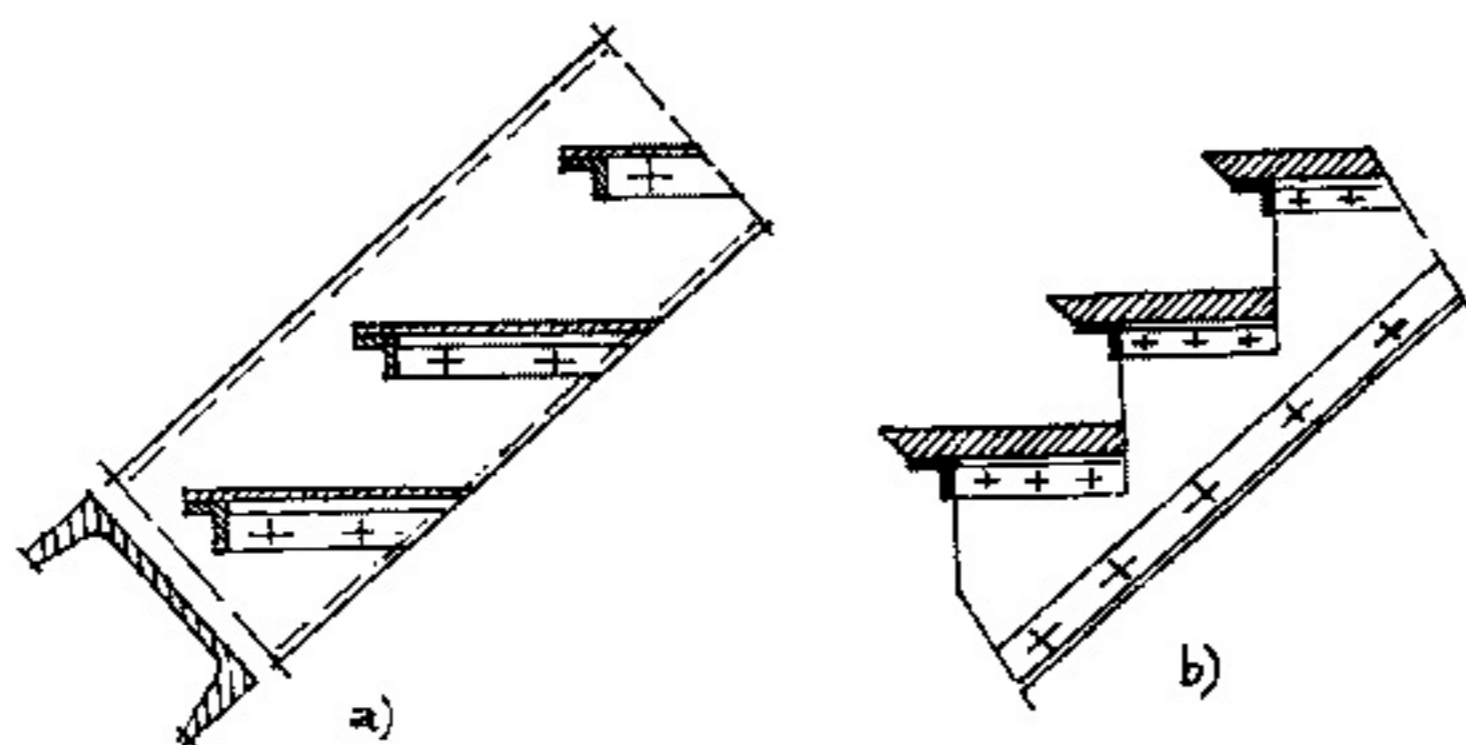


Fig. V.9 Scări metalice cu trepte din: a - metal; b - lemn

V.7 SCĂRI DIN BETON ARMAT

V.7.1 Scări din beton armat monolit

Acest tip de scări se execută prin turnarea betonului în cofraje care reproduc forma intradosului scării. Treptele se pot turna odată cu placa rampei sau după execuția acesteia. De asemenea se pot executa sub formă de placă cutată, formată din trepte și contratrepte (scări ortogonale).

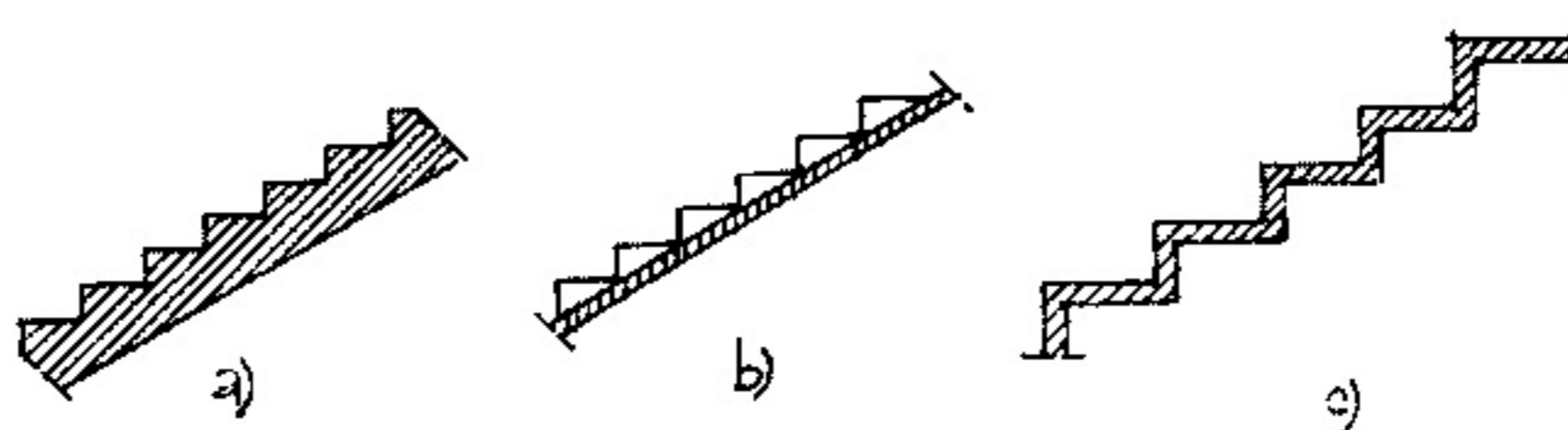


Fig. V.10 Scări din beton armat monolit; a - cu trepte turnate odată cu rampa; b - cu trepte turnate după execuția rampei; c - ortogonale

Principalele tipuri de scări din beton armat monolit sunt:

- **scări cu plăci rezemate sau încastate în pereții casei scării** (min.25 cm în ziduri de cărămidă și 15 cm în pereți din beton) sau pe un stâlp central;

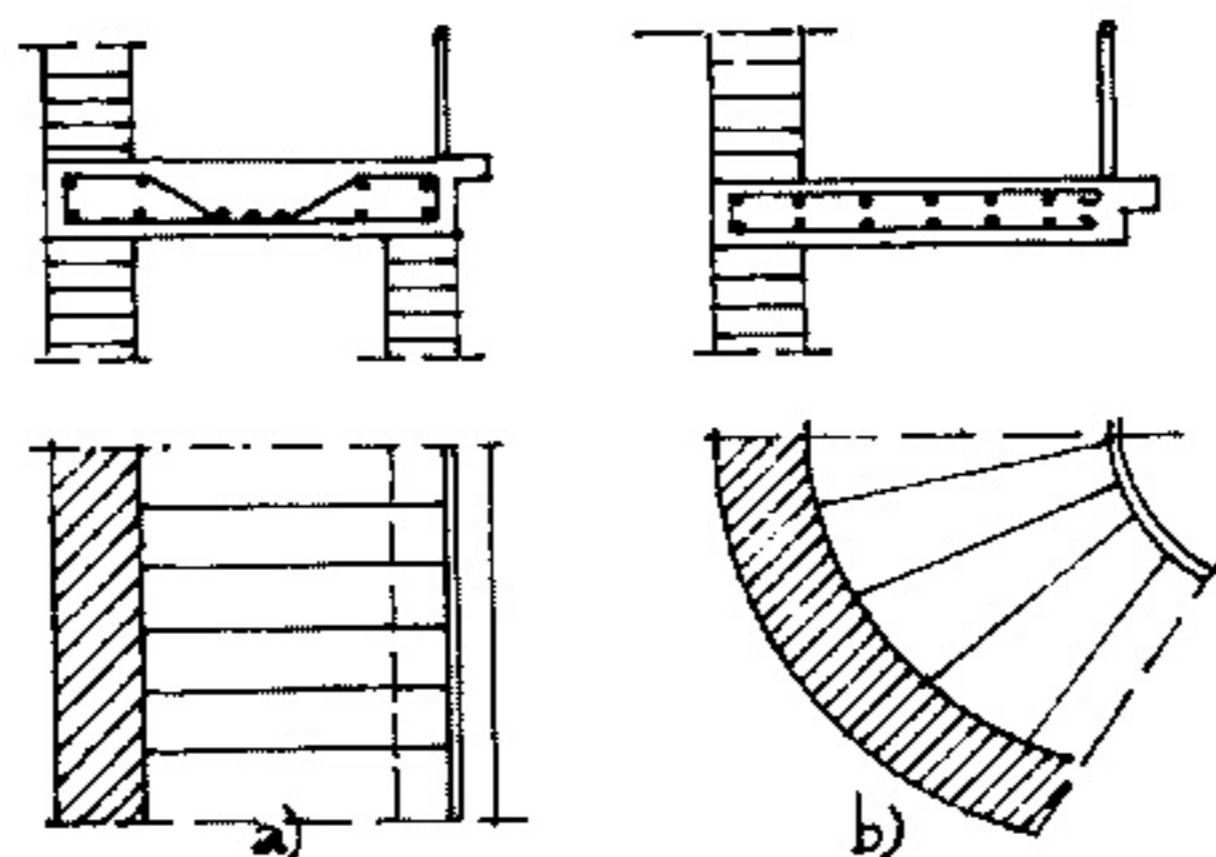


Fig. V.11 Scări din beton armat monolit: a - cu placă rezemată; b - cu placă încastată

- **scări cu plăci înclinate (rampe) și horizontale (podeste)** rezemate sau încastrate parțial pe conturul exterior al casei scării;

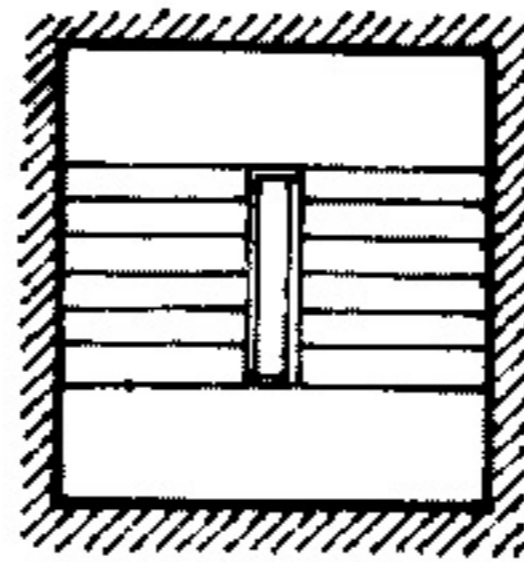


Fig.V.12 Scară din beton armat monolit cu plăci încastrate pe conturul exterior al casei scării

- **scări cu plăci și grinzi (de vang, de podest)** la care transmiterea încărcărilor se face de la plăci la grinzi și de la acestea la elementele structurii de rezistență.

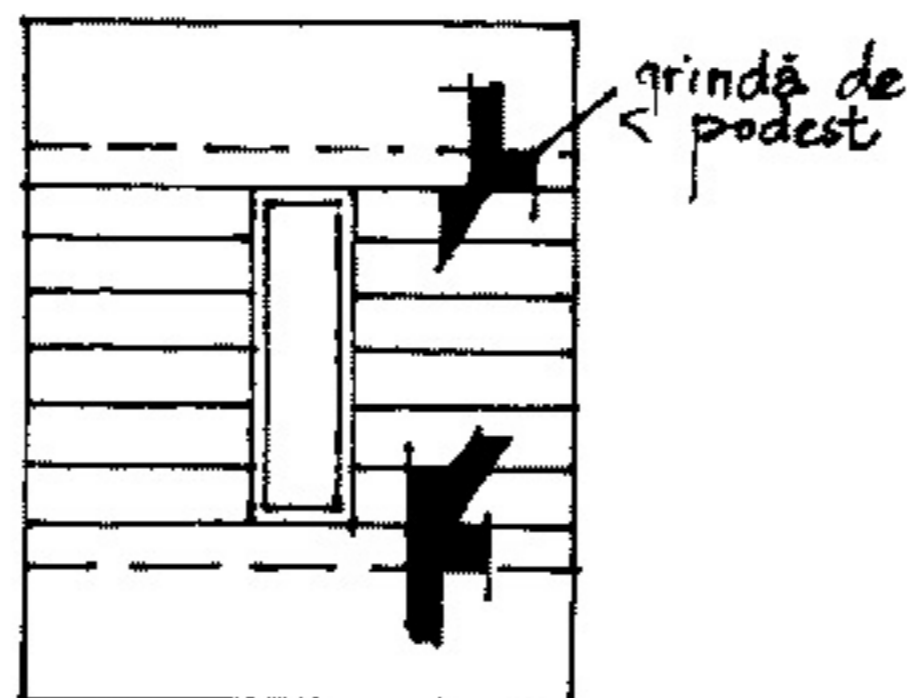


Fig. V.13 Scară din beton armat monolit cu plăci și grinzi de podest.

Finisajul treptelor din beton monolit se face cu mortar de ciment sclivisit, cu mozaic turnat, cu placaj de piatră naturală sau cu plăci de mozaic pe pat de mortar, cu covor sau dale PVC etc.

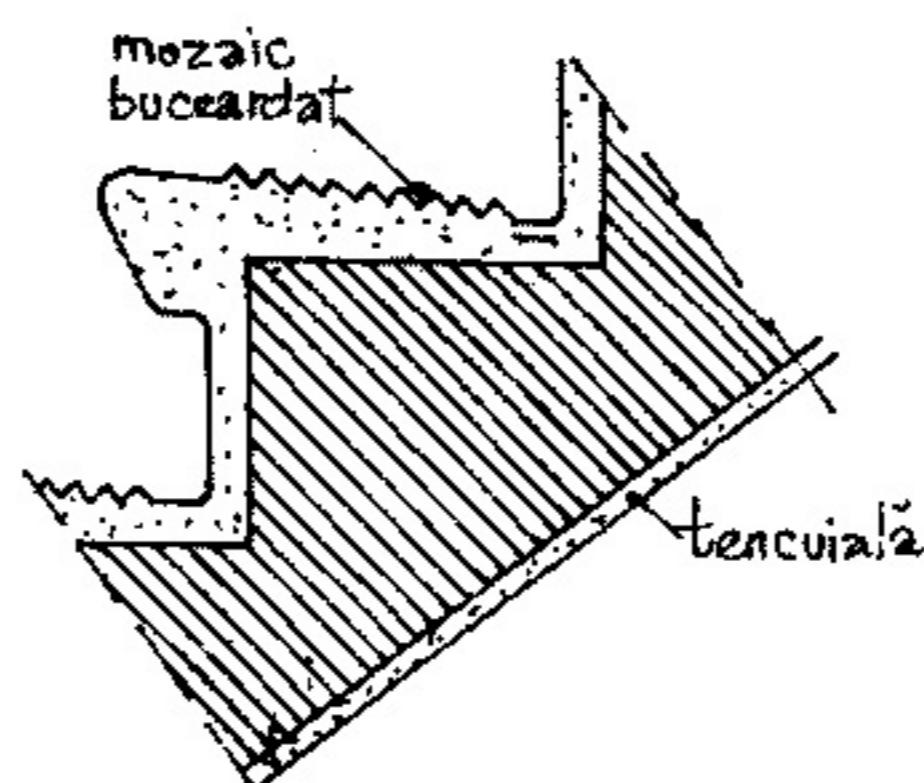


Fig. V.14 Finisajul treptelor cu mozaic turnat

V.7.2 Scări din elemente prefabricate din beton armat

Scările prefabricate se pot realiza din elemente de dimensiuni mici sau din elemente mari.

Scările se pot alcătui din elemente separate cu greutate de cel mult 150...200 daN executate în prealabil: trepte, contratrepte, grinzi de vang, grinzi de podest.

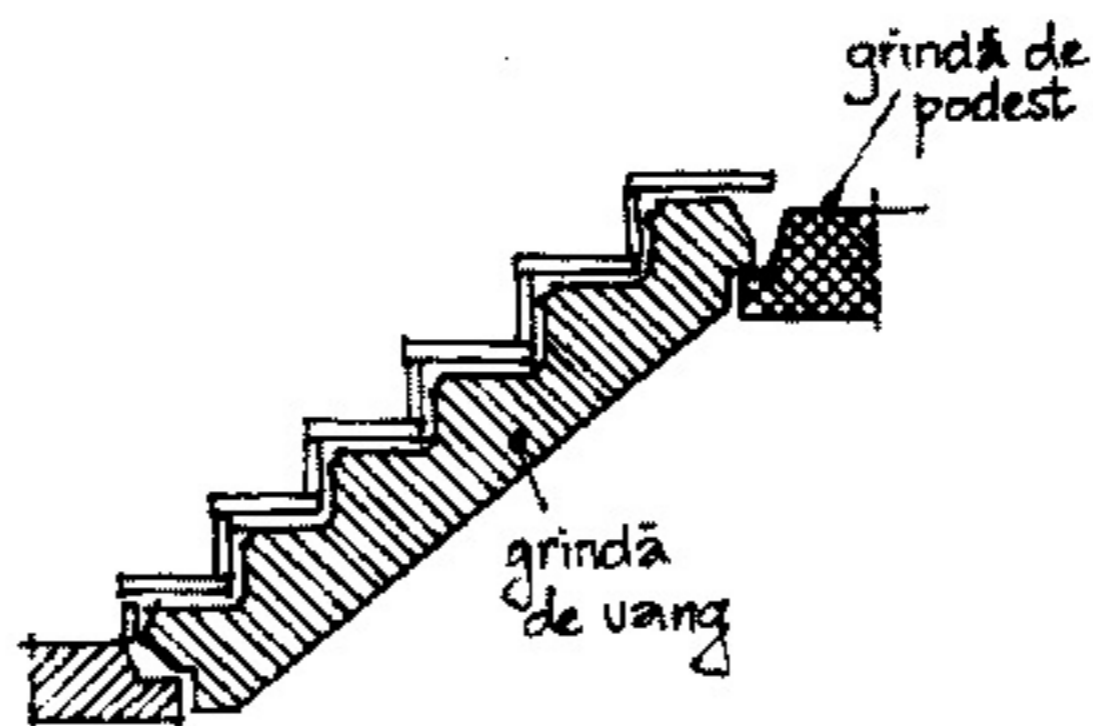


Fig.V.15 Scară din elemente prefabricate de dimensiuni mici

Scările se pot executa și din elemente cu dimensiuni și greutăți mari.

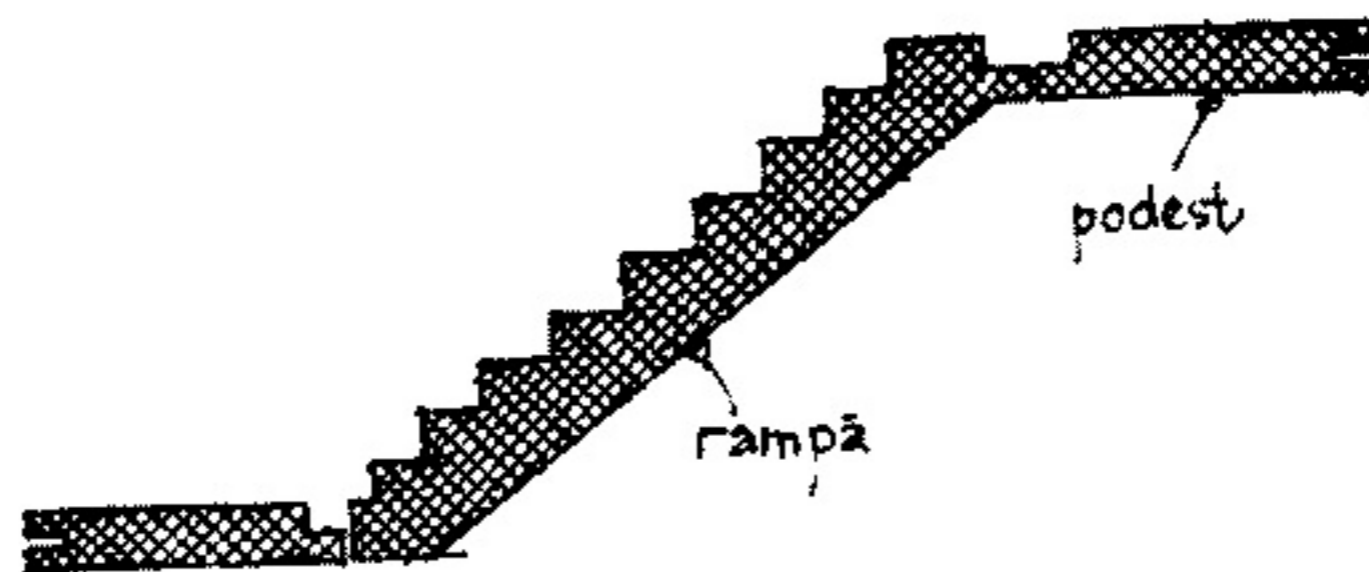


Fig.V.16 Scară din elemente prefabricate de dimensiuni mari

CAP.VI ACOPERIȘURI

Acoperișurile sunt elemente de construcție care închid clădirea la partea superioară pentru a o proteja împotriva acțiunilor climatice și de a asigura izolarea hidrofugă, termică și acustică a încăperilor de la ultimul nivel.

Cerințele de calitate exprimate prin condiții tehnice și criteriile de performanță care trebuie avute în vedere la stabilirea alcătuirii acoperișului și implicit a tipului de învelitoare sunt următoarele:

Tabelul VI.1

Nr. crt.	Cerințe de calitate	Condiții tehnice	Criterii de performanță
1.	Rezistență și stabilitate	Aptitudinea de exploatare	- Limitarea deformațiilor și/sau degradările sub acțiunea sarcinilor uniform repartizate și/sau concentrate (vânt, zăpadă): <ul style="list-style-type: none"> • săgeata limitată sub sarcină; se referă la învelitoarea în raport cu suportul; - Limitarea deformațiilor și/sau degradărilor produse la deplasările elementelor de învelitoare și/sau suportului sub acțiunea sarcinilor verticale sau orizontale, uniform repartizate și/sau concentrate sau sub efectul variațiilor termice: <ul style="list-style-type: none"> • rezistența la încovoiere; • rezistența (alungirea) la rupere la tracțiune; • rezistența la oboseală din încovoiere, alungire, revenire și compresiune (acțiuni repetate); • rezistența fixărilor și îmbinărilor elementelor de învelitoare la mișcări, încovoieri, deplasări, etc. (acțiuni repetate).
		Capacitatea de rezistență și stabilitate	- Evitarea deformațiilor și/sau degradărilor sub efectul sucțiunii și presiunii vântului: <ul style="list-style-type: none"> • asigurarea forței de aderență la suport (realizată prin ancorare sau fixare mecanică, din greutate proprie, lipire sau combinat).
		Durabilitatea structurală	- Menținerea proprietăților funcționale inițiale, pe minim durata garanției stabilite.
2.	Siguranța în exploatare*	Siguranță în utilizare	- Comportarea la încărcări concentrate (în cazul intervențiilor de întreținere): <ul style="list-style-type: none"> • rezistența la perforare statică. - Comportarea la șoc, cu corpuri dure, la care învelitoarea nu este perforată, spartă sau deteriorată funcțional: <ul style="list-style-type: none"> • rezistența la șoc din grindină. - Siguranță la căderi masive de zăpadă, gheață, țurțuri și la șiroiri de apă. prevederea elementelor de siguranță (grătare, parazăpezi, etc.).

		Prevenirea alunecării (la circulație ocazională)	- Siguranță la acces și circulație ocazională pe învelitoare: <ul style="list-style-type: none"> • la pante mai mari de 30% e obligatorie prevederea elementelor suplimentare de asigurare (podine, scări, balustrade, etc.).
		Rezistența la agenți atmosferici și chimici	- Comportarea la agenți atmosferici: <ul style="list-style-type: none"> • comportarea la temperaturi negative și ridicate (mai mari de +80°C); • stabilitatea dimensională la variații de temperatură; • rezistența la gelivitate; • absorbție de apă; • formarea condensului; • comportarea la radiații solare (UV, IR): menținerea în timp a caracteristicilor geometrice, fizico-mecanice și a aspectului. - Comportarea la eroziune-abraziune: <ul style="list-style-type: none"> • rezistența feței superioare a învelitorii față de particulele aflate în suspensie în aer și apă și față de alunecările de zăpadă și gheață. - Comportarea la particule mecanic active (praf, nisip, cenușă, etc.): <ul style="list-style-type: none"> • viteză de sedimentare-posibilitatea de sedimentare; • încărcare din depuneri-zone de aglomerare - Comportarea la atacul agenților biologici: <ul style="list-style-type: none"> • ciuperci, mușchi, mușci; • insecte; • rozătoare, păsări. - Comportarea la agenți chimici din aer, considerați pentru zone urbane, industriale și rurale; - Comportarea la coroziune electro-chimică-(cupluri galvanice) între diferitele metale utilizate
3.	Siguranță la foc	Prevenirea inițierii și propagării unui incendiu	- Clasa de combustibilitate: <ul style="list-style-type: none"> • pentru învelitorile combustibile se pun condiții privind posibilitatea contactului elementelor de învelitoare (inclusiv suportul) cu focul deschis, scânteii, corpuri incandescente (țigară aprinsă), etc. - Propagarea incendiului: <ul style="list-style-type: none"> • la învelitorile combustibile cu suprafețe peste 100 m² aflate în același plan se vor prevedea bariere sau zone incombustibile care să limiteze propagarea incendiului conform normelor PSI; • în cazul zonelor dens construite, cu clădiri cu acoperișuri combustibile, se vor prevedea la noile construcții învelitori incombustibile sau greu combustibile. - Acțiunea fiziologică: <ul style="list-style-type: none"> • în cazul producerii unui incendiu, produsele de combustie (fum și gaze rezultate din ardere) să nu afecteze utilizatorii (în timpul calculat pentru evaluare) prin efecte asupra ochilor, căilor respiratorii, pieii.

4.	Igienă, sănătatea oamenilor, refacerea și protecția mediului	Igiena aerului și apei învelitorii.	<p>- Nivelul aparițiilor și degajărilor de substanțe nocive sau insalubre (gaz, lichi, praf, mușci, ciuperci etc.) pe suprafața superioară și/sau inferioară a</p> <ul style="list-style-type: none"> • în utilizare nu se admit apariții sau degradări de substanțe nocive sau insalubre; • la execuție se vor adopta măsurile NTSM și NPSI ce se impun.
5.	Protecția termică, izolarea hidrofugă și economia de energie	Protecția termică (higrotermică)	<p>- Comportarea învelitorii (împreună cu suportul), la variațiile de temperatură și umiditate din exterior, raportate la cele din interior (în cazul spațiilor utile de sub acoperiș), pentru asigurarea condițiilor de confort:</p> <ul style="list-style-type: none"> • capacitatea de diminuare a șocului termic spre interior (spre suport și spre termoizolație, în sensul limitării deformațiilor și degradărilor acestora prin acțiunea directă pe suprafața a temperaturilor ridicate și diminuarea efectului de seră); • rezistența la transfer termic prin învelitorile complexe, termoizolante.
		Izolarea hidrofugă	<p>- Asigurarea evacuării apelor și a etanșeității la nivelul cerut de funcționalitatea elementelor și spațiilor interioare aflate sub învelitoare:</p> <ul style="list-style-type: none"> • capacitatea de evacuare a apelor meteorice fără stagnări sau debordări la un debit mai mare de 3 l/min/m² (m² proiecție orizontală); • etanșeitățile sunt asigurate la o valoare maximă a diferenței presiunii aerului, din exterior față de interior, de 100 Pa; • prevederea sub elementele de învelitoare, cu un nivel acceptat și cunoscut de permeabilitate și infiltrare a apei (zăpezii) sub acțiunea vântului, a unui strat continuu impermeabil.
6.	Protecția împotriva zgomotului	Izolarea la zgomot aerian	- Atenuarea zgomotului aerian prin acoperiș spre interior, pe frecvențe, la nivelurile admise funcție de utilizarea (funcțiunea) spațiilor interioare.
		Zgomot generat de învelitoare (împreună cu suportul)	<p>- Limitarea nivelului zgomotului generat de învelitoare transmis spre interior:</p> <ul style="list-style-type: none"> • zgomotele generate de învelitoare sub efectul variațiilor dimensionale (din variații termice) și a vibrațiilor și șuierăturilor produse sub acțiunea vântului și al impactului precipitațiilor (ploaie, grindină); • zgomotele generate de învelitoare, percepute la interior, vor fi mai mari cu cel mult 3dB (A) față de zgomotul de fond interior.

VI.1 ALCĂTUIREA GENERALĂ A ACOPERIȘURILOR

În principiu acoperișurile au următoarea alcătuire:

- **structura de rezistență** cu rol de portantă care la acoperișurile cu pantă mare este alcătuită dintr-un ansamblu de elemente care formează șarpanta, iar la acoperișurile cu pantă mică este constituită din planșeul peste ultimul nivel;
- **elementul de izolare hidrofugă** - învelitoarea este realizată din materiale impermeabile, rezistente la acțiunea apei și durabile în timp;
- **elementul de izolare termică** este prevăzut peste planșeul ultimului nivel, cu rolul de a limita pierderile de căldură în timpul iernii și aportul de căldură în încăperi în timpul verii;
- **elemente auxiliare** cu rol de iluminare și ventilare naturală (tabachere, lucarne, luminatoare, deflectoare, canale și spații de ventilare), de colectare și îndepărtare a apei din precipitații (jgheaburi, burlane, guri de scurgere).

VI.2 CLASIFICAREA ACOPERIȘURILOR

a. După mărimea pantei pot fi:

- acoperișuri cu pantă mare (peste 7%);
- acoperișuri cu pantă mijlocie (3...7%);
- acoperișuri cu pantă mică (2...3%).

b. după forma suprafețelor exterioare acoperișurile pot fi:

- cu suprafețe plane;
- cu suprafețe curbe.

c. după materialul structurii de rezistență acoperișurile pot fi:

- din lemn;
- din metal;
- din beton armat;
- din mase plastice;
- mixte.

d. după gradul de izolare termică acoperișurile pot fi:

- calde (izolate termic);
- reci (neizolate).

VI.3 FORMA ACOPERIȘURILOR

VI.3.1 Acoperișuri cu suprafețe plane înclinate

Elementele caracteristice ale acoperișurilor cu suprafețe plane înclinate sunt:

- 1 - **poala (picătura)** - linia cea mai de jos a acoperișului;
- 2 - **creste** - linii orizontale la nivelul cel mai de sus;
- 3 - **coame** - linii înclinate la intersecții în unghi ieșind ;
- 4 - **dolii** - linii înclinate la intersecții în unghi intrând;
- 5 - **streașina**.

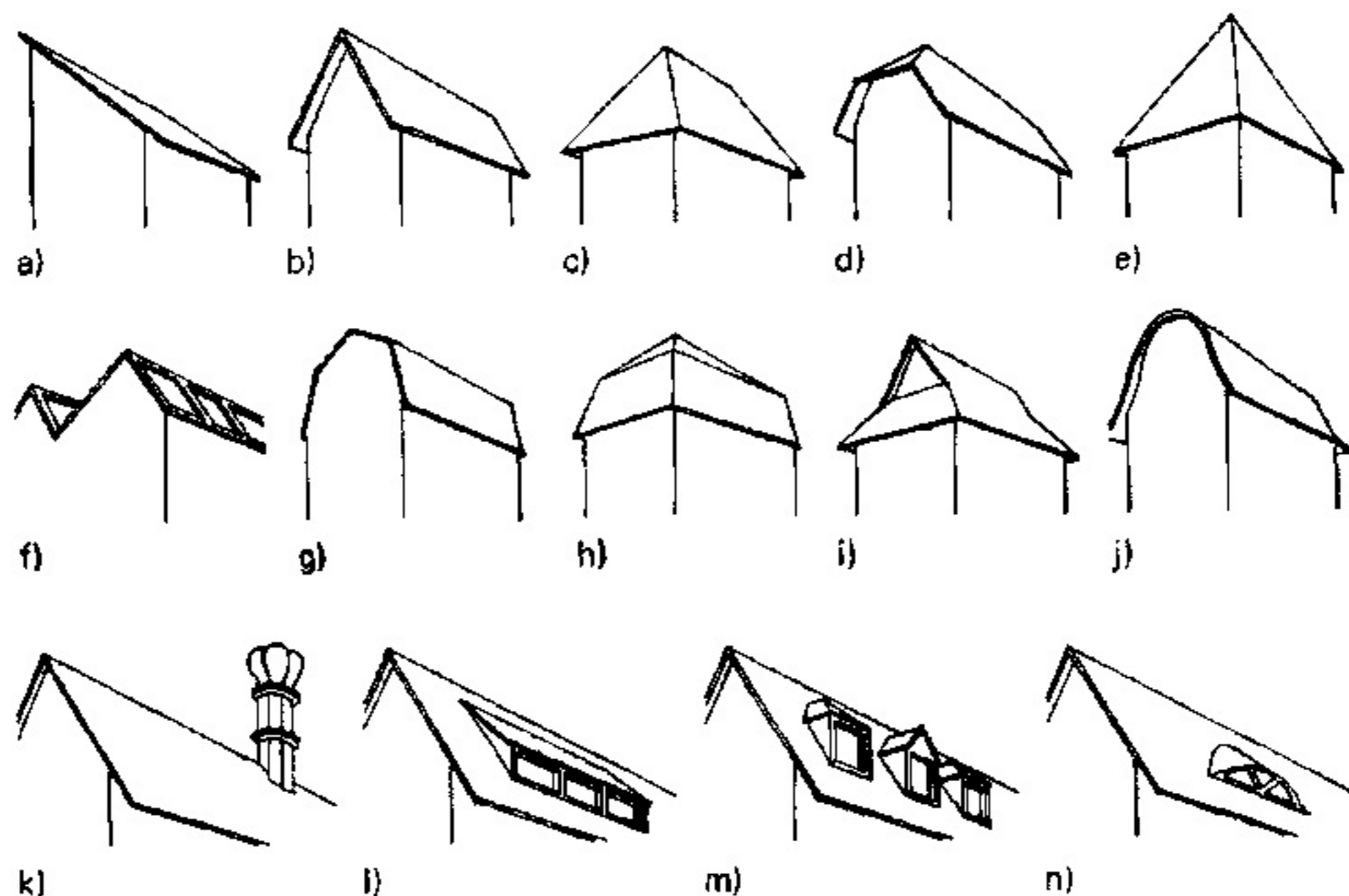


Fig. VI.1 Tipuri de acoperișuri cu pantă mare
 a - cu o pantă; b - cu doua pante; c - cu patru pante; d - cu jumătăți de pantă;
 e - tip pavilion; f - tip shed; g, h, I - mansardat; j - bombat; k - amplasat sub o
 culme; l, m, n - cu lucarne

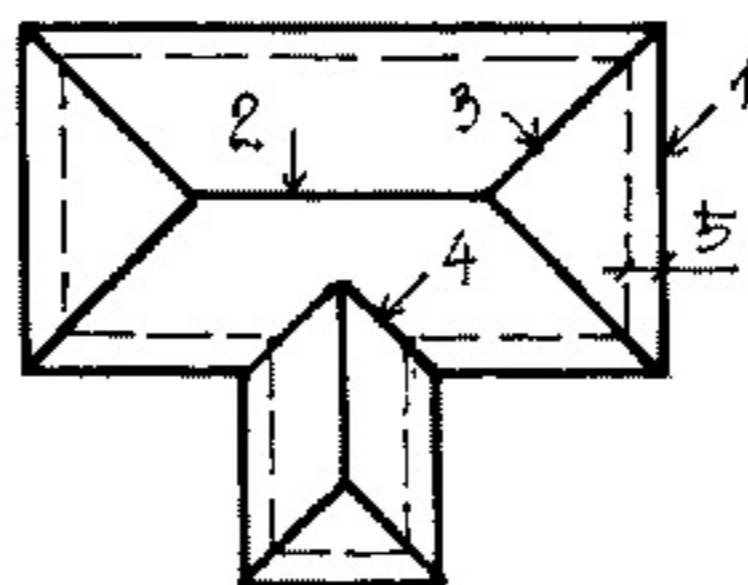


Fig. VI.2 Elementele caracteristice ale acoperișurilor cu suprafețe plane înclinate

Forma acoperișurilor cu suprafețe plane este determinată de forma și dimensiunile în plan ale construcției, de structura de rezistență a acoperișului, natura materialului și tipul de învelitoare adoptat.

Se întâlnesc următoarele forme de acoperișuri:

a. - **cu una sau două pante** (ape) pentru construcții provizorii, șoproane, magazii, de formă dreptunghiulară;



Fig. VI.3 a - acoperiș într-o apă: b - acoperiș în două ape

b. - **cu trei pante** în cazul unor construcții anexe alăturate altor construcții;

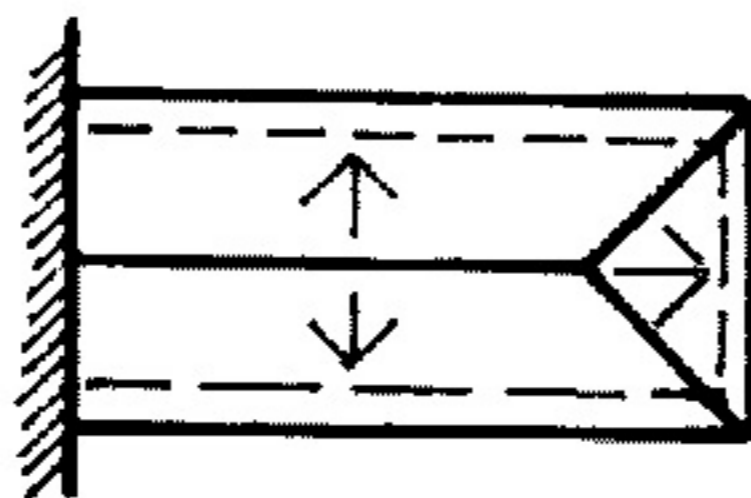


Fig. VI.4 Acoperiș în trei ape

c. - **cu patru ape**, cele mai întâlnite la clădirile obișnuite cu forma dreptunghiulară în plan;

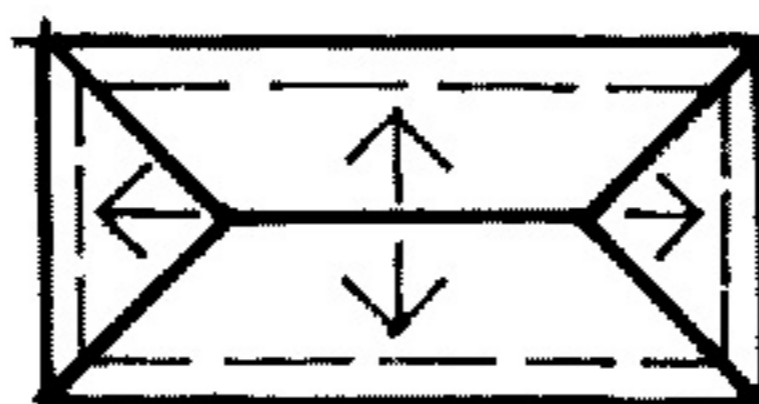


Fig. VI.5 Acoperiș în patru ape

d. - **cu mai multe pante**, la construcții cu forma în plan mai complicată.

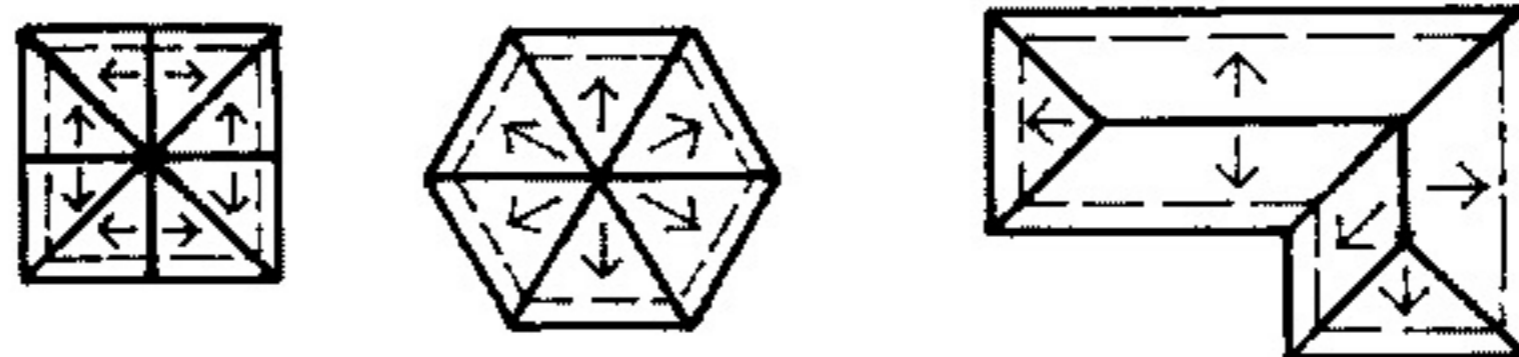


Fig. VI.6 Acoperișuri în mai multe ape

VI.3.2 Acoperișuri cu suprafețe curbe

Acest tip de acoperiș se adoptă la construcții social-culturale și industriale datorită deschiderilor și a înălțimilor mari impuse de cerințele de exploatare. Principalele tipuri de acoperișuri cu suprafețe curbe sunt:

- suprafețe elementare cu simplă curbură (cilindrice);



Fig. VI.7 Acoperișuri cu suprafețe cilindrice

- suprafețe elementare cu dublă curbură: paraboloidi, hiperboloidi, conoizi, cupole (circulare, eliptice);

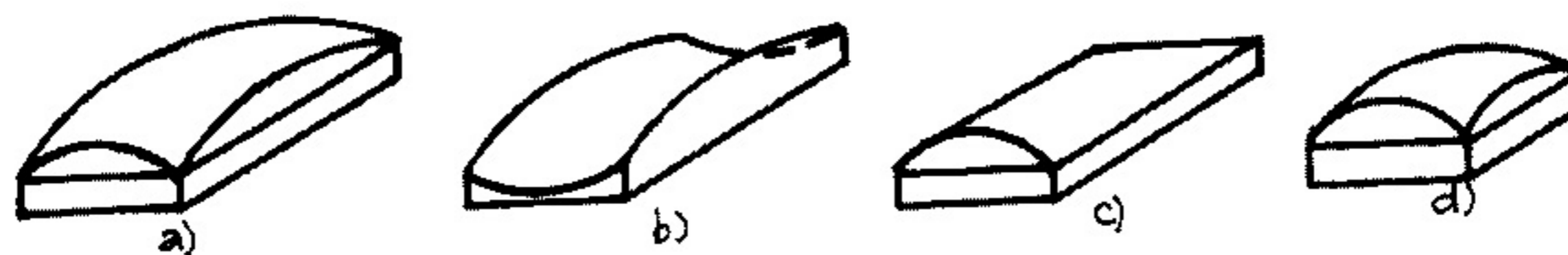


Fig.VI.8 Acoperișuri cu suprafețe elementare cu dublă curbură: a - paraboloid eliptic; b - paraboloid hiperbolic; c - conoid; d - cupolă

- intersecții de suprafețe elementare.



Fig. VI.9 Acoperiș sub formă de boltă romană

VI.4 STRUCTURI DE REZISTENȚĂ LA ACOPERIȘURI

VI.4.1 Șarpante din lemn

Tipurile frecvente de șarpante sunt: șarpante pe scaune (dulgherești), șarpante cu ferme (grinzi cu zăbrele), șarpante pe grinzi cu inimă plină.

VI.4.1.1 Șarpantele pe scaune sunt alcătuite din elemente principale de rezistență - **ferme** - prevăzute în lungul acoperișului la distanțe de 3...5 m una de alta și elemente secundare formate din perechi de căpriori, dispuse între ferme la distanțe de 0,7... 0,9 m.

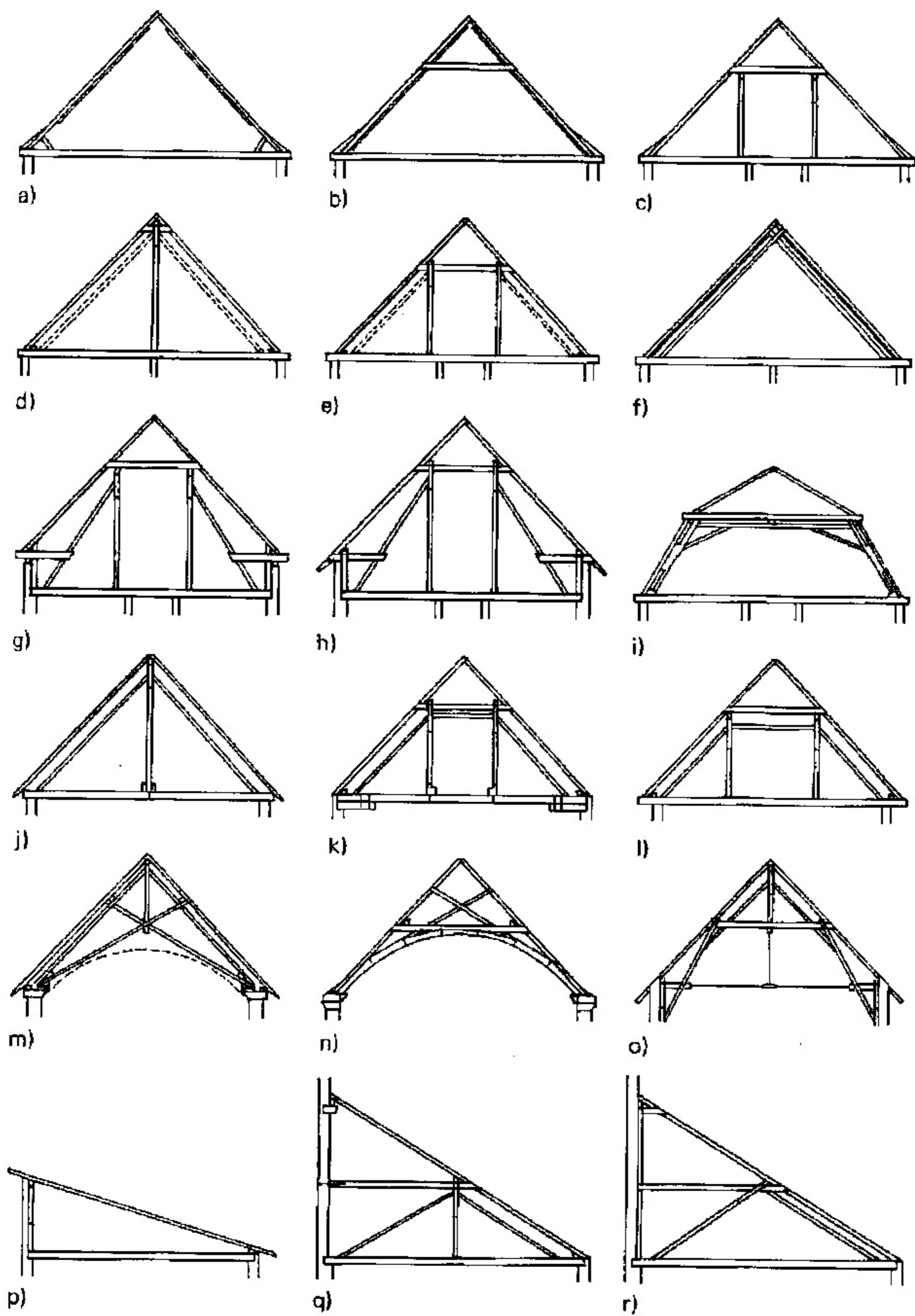


Fig. VI.10 Tipuri de șarpante din lemn

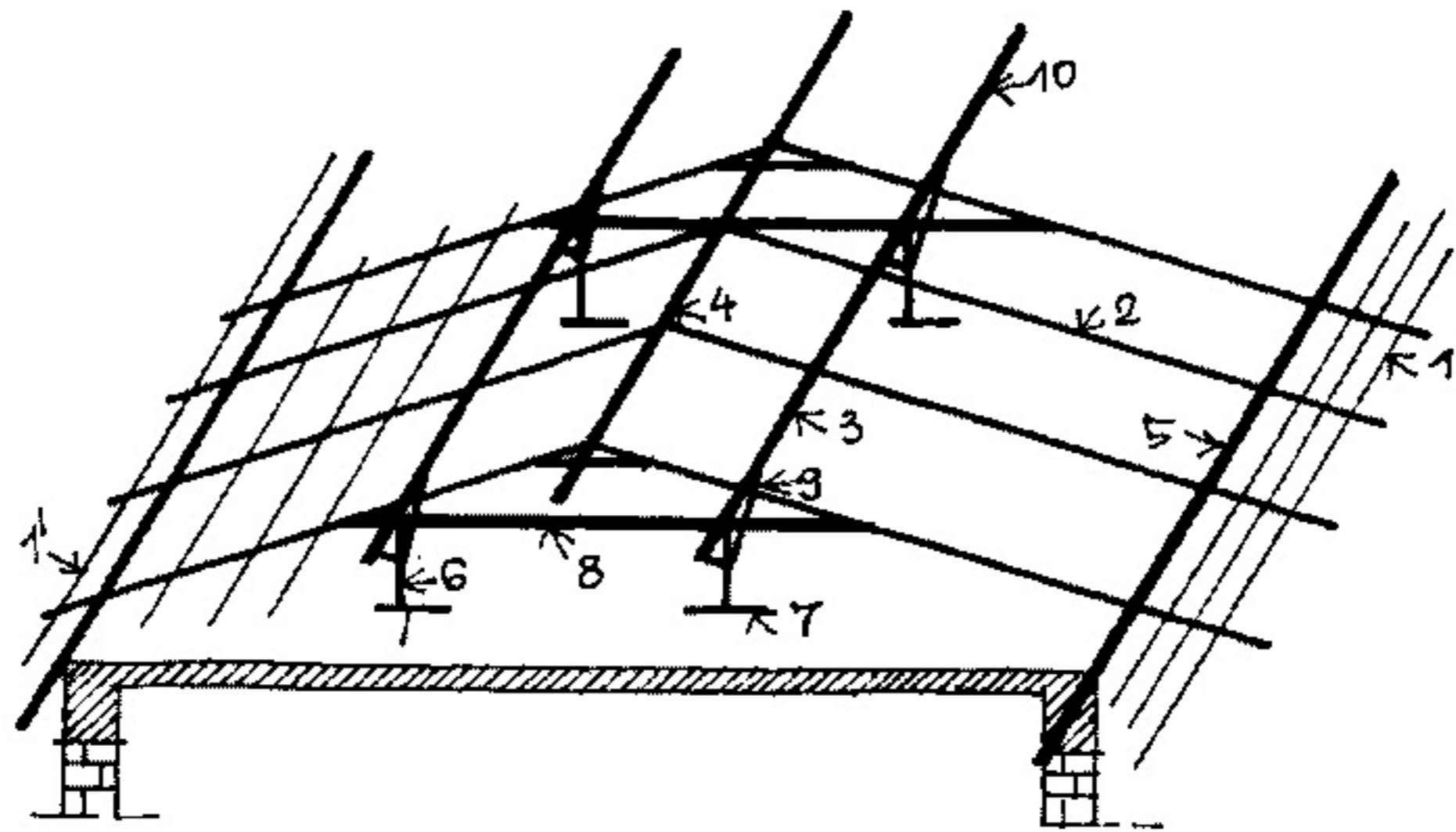


Fig. VI.11 Alcătuirea șarpantei pe scaune

Șarpantele pe scaune sunt alcătuite din următoarele elemente:

(1) - **asterea** este formată din scânduri cu grosimea de 18...25 mm dispuse paralel cu streșina, cu interspații de 1...3 cm sau alăturate, fiind fixate cu cuie pe căpriori; se folosesc ca suport pentru învelitori neportante: carton asfaltat sau tablă.

(1¹) - **șipcile** se dispun paralel cu streșina și se fixează cu cuie pe căpriori la distanțe de 20...100 cm; se folosesc ca suport pentru învelitorile autoportante: țiglă, azbociment, tablă ondulată.

(2) - **căpriorii** sunt rigle din lemn ecarisat sau lemn rotund care se așează după linia de cea mai mare pantă, la distanțe de 60...100 cm și se fixează pe pane.



Fig. VI.12 Prinderea căpriorului de pană

(3) - **panele** se execută din lemn ecarisat 10x12...15x25 cm și se așează paralel cu creasta la distanțe de 3...4 m; pana de la cota cea mai înaltă se numește **pană de creastă**

(4) iar pana de la nivelul streșinii - **pană de streșină** (5) sau **cosoroabă**;

(6) - **popii** sunt elemente verticale realizate din lemn rotund $\Phi 12...14$ cm sau ecarisat 12x12...14x14 cm, care au rolul de a prelua încărcările de la pane și de a le transmite planșeului sau pereților portanți. Rezemarea popilor pe planșeu se

face prin intermediul unor **tălpi** (7) din lemn care măresc suprafața de transmitere a încărcărilor.

Stabilitatea acoperișului se asigură cu ajutorul elementelor de legătură orizontale numite **clești** (moaze) (8) și elemente înclinate **contrafișe** (9). Ansamblul format din popi, pane și cotrafișe se numește **scaun**.

Șarpantele pe scaune cu un singur rând de popi sunt indicate la acoperișuri cu deschideri mici (3...5 m); pentru deschideri mai mari se pot dispune în sens transversal doi sau mai mulți popi la intervale de 3...5 m.

VI.4.1.2 Șarpante cu ferme din lemn se folosesc la acoperirea deschiderilor mai mari de 5 m și sunt alcătuite din: astereală (1) sau șipci, căpriori (2), pane (3) și ferme (4).

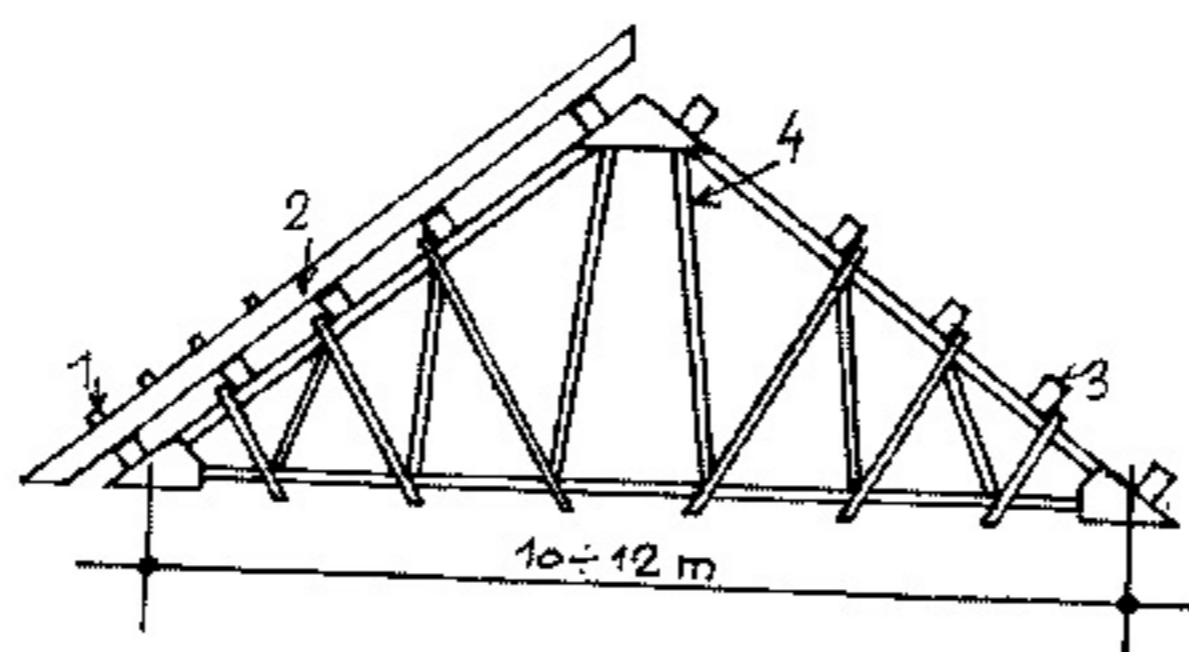


Fig. VI.13 Șarpantă cu ferme din lemn

Panele pot rezema cu secțiunea dispusă vertical sau înclinat și se prevăd de regulă în nodurile fermei. Fermele pot avea barele numai din lemn (deschideri 10...12 m) sau se execută ca ferme mixte cu barele comprimate din lemn iar cele întinse din oțel beton (deschideri 12...40 m).

VI.4.1.3 Șarpantele din grinzi cu inimă plină sunt alcătuite din astereală, pane (1) și grinzi cu inimă plină din lemn (2) rezemate pe pereți portanți sau pe grinzi.

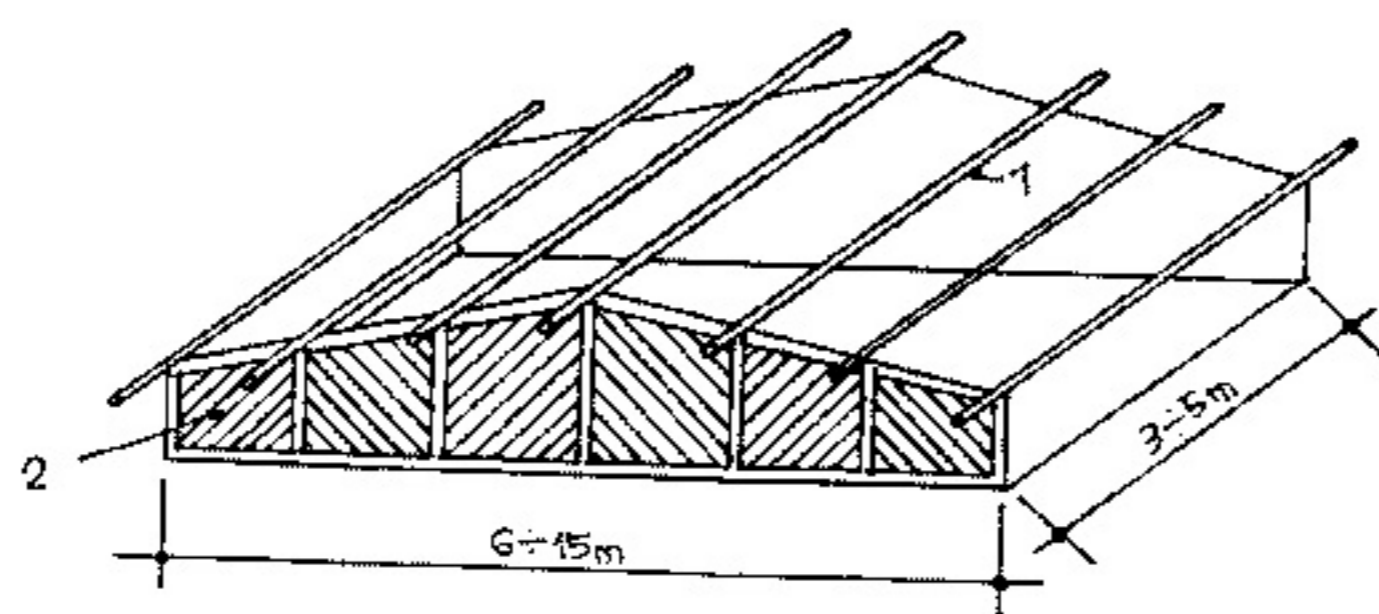


Fig. VI.14 Șarpantă din grinzi cu inimă plină

Șarpantele de acest tip se folosesc la acoperișuri cu pante mici ($1/10 \dots 1/8$) pentru construcții industriale, agrozootehnice sau provizorii.

VI.4.2 Șarpante metalice

Aceste tipuri de șarpantă se folosesc la construcții industriale cu deschideri mari. Elementele de rezistență sunt constituite de grinzi cu zăbrele metalice (1) pe care reazemă în dreptul nodurilor de pe talpa superioară pane metalice (2) din profile laminate I sau U.

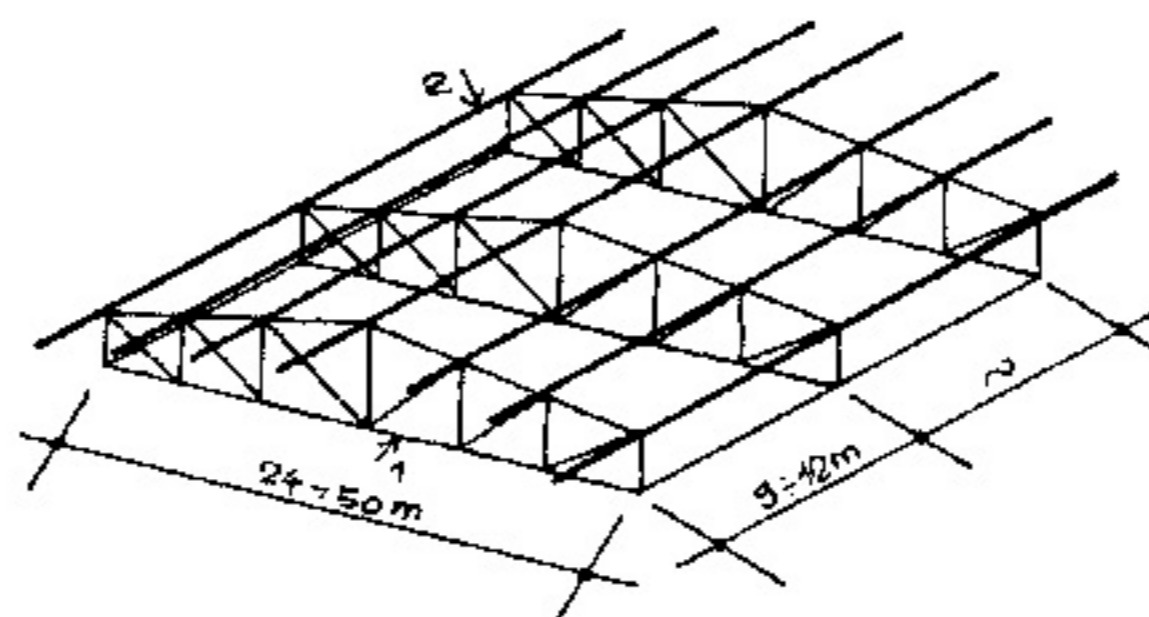


Fig. VI.15 Șarpantă din grinzi cu zăbrele metalice

Rezemarea grinzilor se poate face pe stâlpi, pe pereți sau pe grinzi. Pentru a asigura rigiditatea spațială a construcției, șarpantele metalice cu grinzi cu zăbrele se prevăd cu contravântuiri atât în plan orizontal cât și în plan vertical.

VI.4.3 Acoperișuri din beton armat

Acoperișurile din beton armat se pot realiza monolit sau din elemente prefabricate.

VI.4.3.1 Acoperișuri din beton armat monolit se folosesc rar în cazuri justificate tehnic și economic, la construcții unicate la care nu se pot adopta elemente prefabricate. Acoperișurile din beton armat monolit se pot realiza în următoarele variante:

- plăci cu nervuri și grinzi pentru deschideri de 8...15 m;

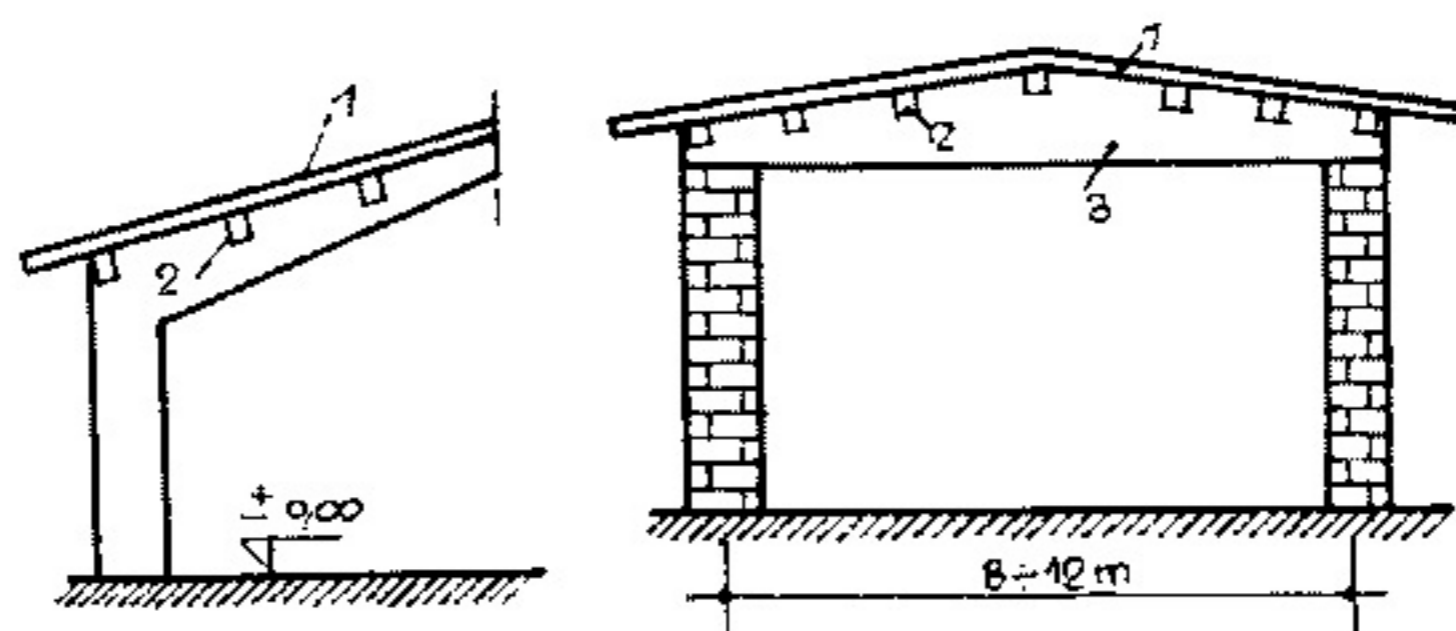


Fig. VI.16 Acoperiș din plăci cu nervuri și grinzi

Plăcile (1) au grosimi de 6...8 cm și reazemă pe nervuri din beton armat (2) situate la 2...3 m care transmit încărcările la grinzi (3) rezemate pe pereți portanți sau la riglele cadrelor (4).

- **bolți și arce** alcătuite dintr-o placă curbă continuă din beton armat (1), cu grosime constantă sau variabilă, prevăzute cu tiranți (3) pentru preluarea împingerilor, respectiv rezemată prin intermediul unor nervuri (2) pe arce transversale din beton armat.

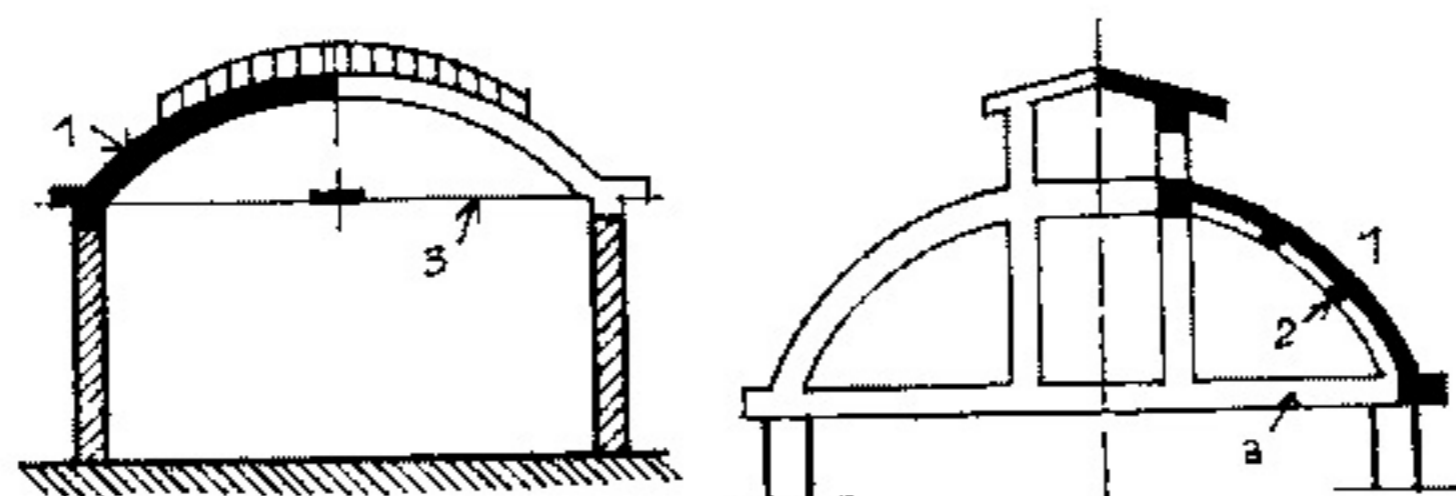


Fig. VI.17 Acoperișuri din bolți și arce

- **plăci curbe (pânze) subțiri** autoportante cu simplă sau dublă curbură: cilindrice simple, continue, multiple sau intersectate, hiperboloizi, conoizi, cupole, pânze cutate, structuri speciale.

VI.4.3.2 Acoperișuri din elemente prefabricate de beton armat

Din elemente prefabricate de beton armat se execută acoperișuri pentru construcții civile și clădiri de producție în următoarele variante constructive:

- **șarpante din căpriori prefabricați** cu sau fără reazeme intermediare;



Fig. VI.18 Căprior prefabricat din beton armat

- **grinzi cu inimă plină**, prefabricate sau precomprimate, de secțiune T sau I, constantă sau variabilă în lung;

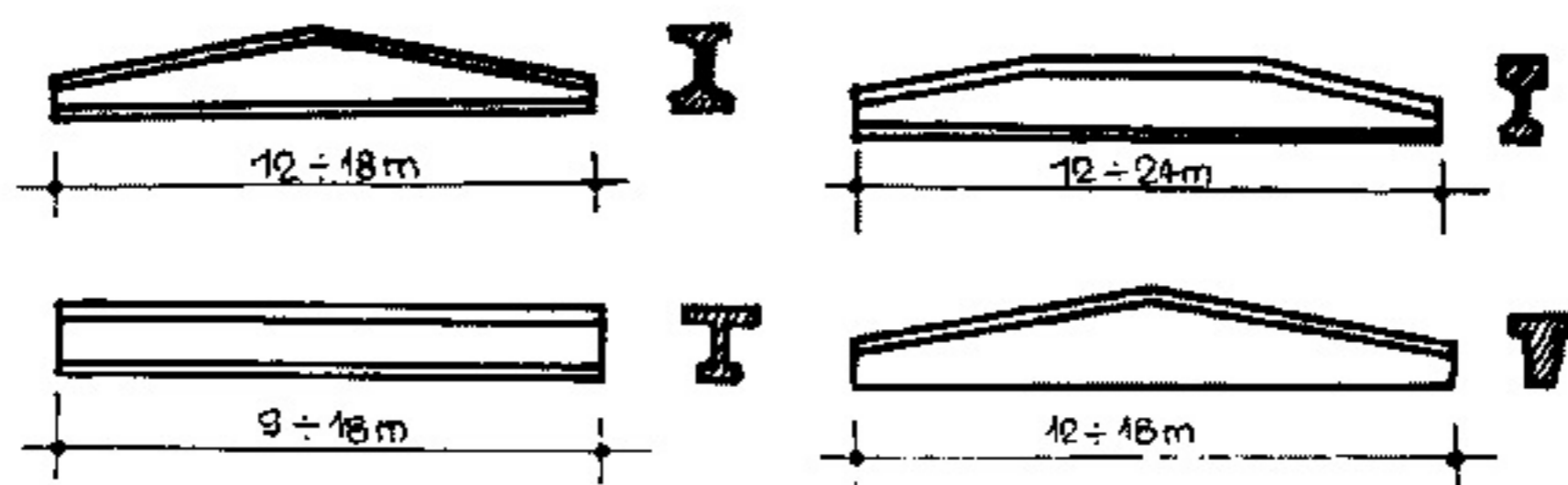


Fig. VI.19 Grinzi cu inimă plină

- șarpante pe grinzi cu zăbrele de beton armat prefabricat sau precomprimat.

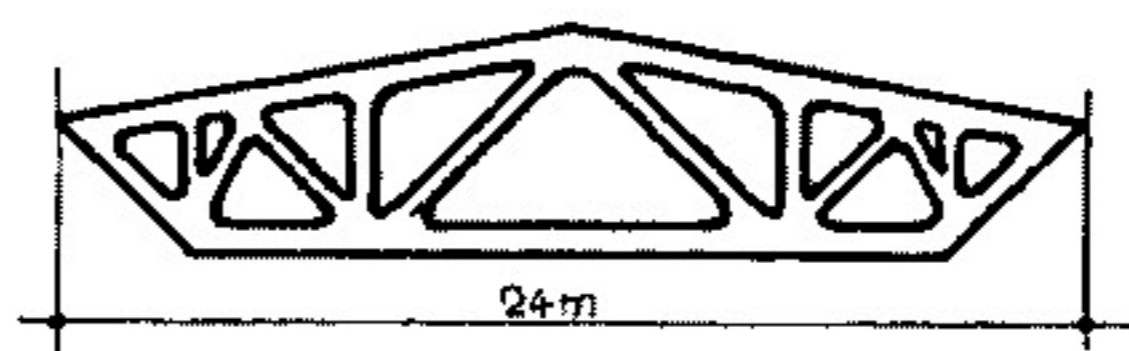


Fig. VI.20 Grindă cu zăbrele din beton armat

Ca elemente secundare de acoperire, rezemate pe elementele de rezistență ale acoperișului se folosesc:

- rigle de beton armat pentru rezemarea învelitorii din elemente autoportante;
- elemente T sau TT, drepte sau curbe din beton precomprimat;
- chesoane din beton armat sau precomprimat;
- paraboloidi hiperbolici din unde de beton precomprimat.

VI.4.4 Acoperișuri terasă

Acoperișurile cu pantă sub 1% se numesc **acoperișuri terasă** și se întâlnesc frecvent la clădiri de locuit și social culturale. Elementul de rezistență este planșeul peste ultimul nivel, realizat din beton armat monolit sau din elemente prefabricate: fâșii cu goluri rotunde, panouri mari sau semipanouri.

Pentru scurgerea apelor se asigură pante de 1...7% spre gurile de scurgere sau spre jgheaburi, cu ajutorul unui strat de pantă alcătuit din beton obișnuit sau cu agregate ușoare, din material granular pilonat (zgură, granolit) sau din termoizolație.

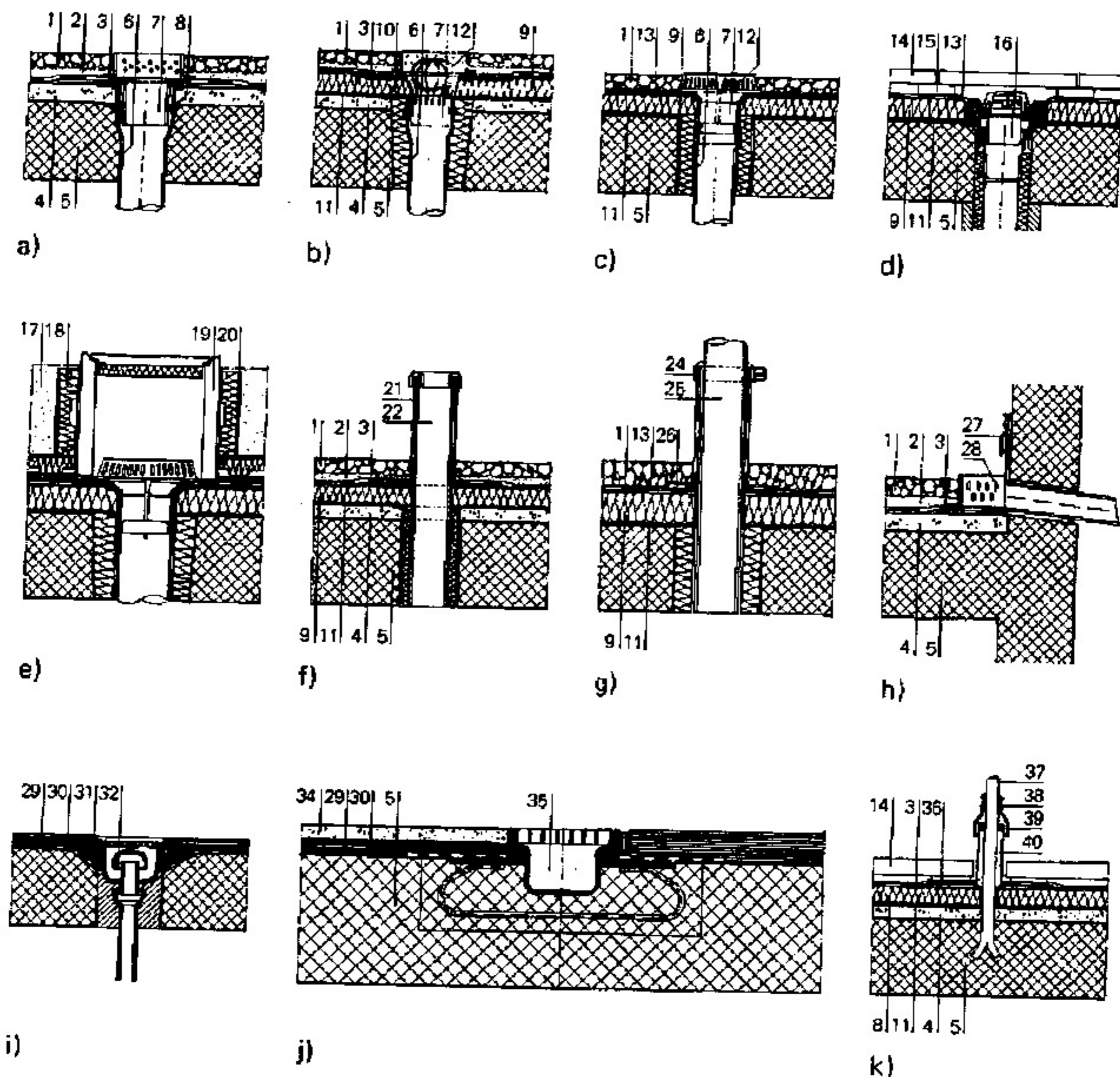


Fig. VI.21 Guri de scurgere și orificii de ventilare
 a, b - guri de scurgere etanșate cu straturi de bitum; c, d - guri de scurgere etanșate cu materiale sintetice; e - gură de scurgere cu cameră de control; f, g - orificiu de ventilare, h - gură de scurgere cu descărcare laterală; I - sifon de pardoseală; j - canivou; k - montant de balustradă
 1- strat de protecție; 2 - nisip; 3 - etanșeizare cu bitum; 4 - beton de pantă; 5 - planșeu; 6 - conductă pluvială; 7- gură de scurgere; 8 - etanșare racord; 9 - termoizolație; 10 - termoizolație suplimentară; 11 - barieră de vapori; 12 - parafrunzar; 13 - hidroizolație; 14 - dale; 15 - suport dală; 16 - gură de scurgere; 17 - pământ vegetal; 18 - placă drenantă; 19 - canal de scurgere; 20 - strat de separație geotextil; 21 - hidroizolație; 22 - tub de ventilare; 24 - bridă de fixare; 25 - tub; 26 - hidroizolație; 27 - bandă de dilatare; 28 - gură de evacuare cu sită parapietriș; 29 - asfalt turnat; 30 - strat de etanșare; 31 - bandă de etanșare; 32 - rost tratat cu mastic bituminos; 33 - sifon; 34 - pardoseală; 35 - canivou; 36 - hidroizolație; 37 - montant de balustradă; 38 - colier metalic; 39 - mastic bituminos; 40 - etanșare verticală

În alcătuirea acoperişurilor terasă intervin o serie de straturi din materiale diferite cu funcțiuni specifice:

- **bariera contra vaporilor** - din pelicule sau folii cu permeabilitate redusă la trecerea vaporilor;
- **termoizolații** - din materiale cu conductivitate termică scăzută;
- **șape de protecție și suport** pentru alte straturi, din mortar de ciment, armat în unele cazuri cu plasă de sârmă;
- **straturi de egalizare și nivelare** pentru asigurarea unor suprafețe suport netede pentru folii și pelicule;
- **straturi de difuzie a vaporilor de apă** din folii perforate pentru difuzia vaporilor de apă;
- **hidroizolația** - din materiale etanșe la apă sub formă de foi (carton bitumat, pânză bitumată, împâslitură din fibre de sticlă bitumată);
- **straturi de protecție a hidroizolației** - din pietriș sau dale de beton armat pe strat de nisip.

VI.5 ACOPERIȘURI RECI

VI.5.1 Alcătuirea acoperişurilor reci

Aceste acoperişuri se caracterizează prin existența între învelitoare și izolația termică a unui spațiu intermediar larg, denumit **pod**, care comunică cu atmosfera sau a unei învelitori discontinuă permeabilă la aer.

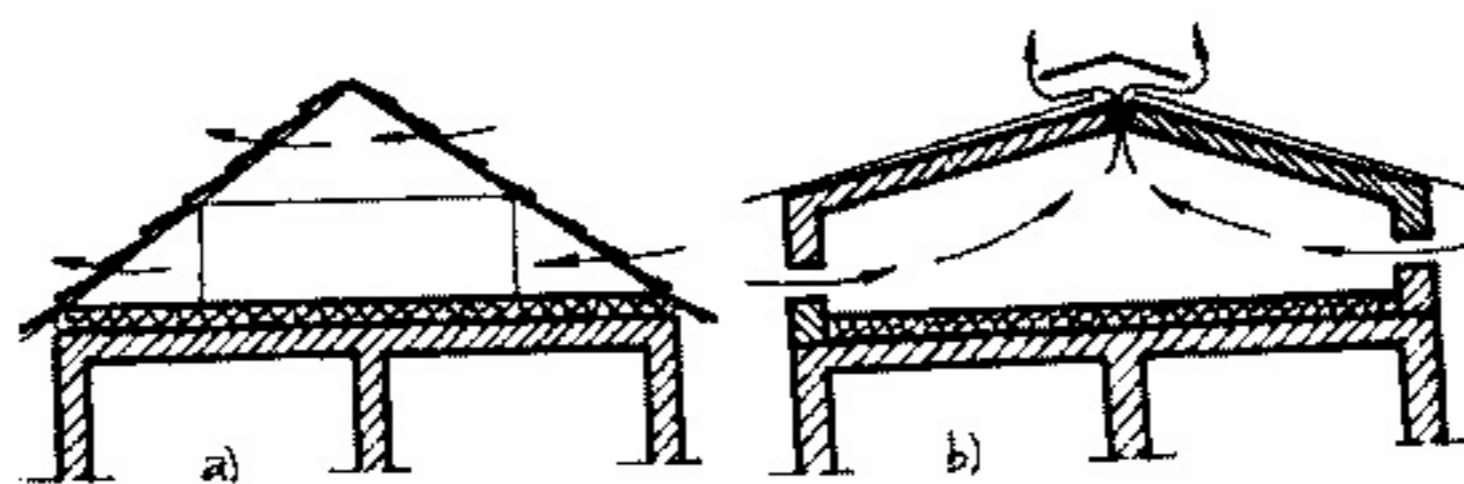


Fig. VI.22 Variante de acoperiş rece: a - cu pod utilizabil; b - cu pod vizitabil

Vântul și diferențele de temperatură determină ventilarea naturală intensă (spre deosebire de acoperişurile calde ventilate unde ventilarea este mult mai slabă) a podului ceea ce se reflectă favorabil în comportarea higrotermică a acoperişului.

Un asemenea acoperiş se poate reduce la învelitoare, șarpantă și termoizolație dar poate avea și barieră de vapori și o protecție a termoizolației.

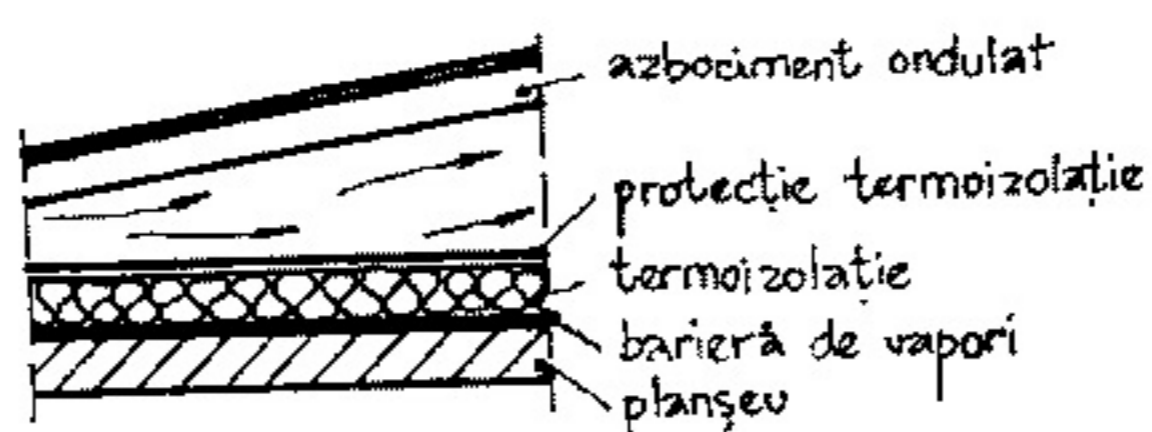


Fig. VI.23 Soluție constructivă de acoperiş rece

Iarna temperatura învelitorii este întotdeauna foarte apropiată de cea a aerului din jurul clădirii și de aici și denumirea de acoperiș rece. O variantă pentru acest sistem de acoperiș se poate realiza cu ajutorul unui tavan suspendat termoizolant.

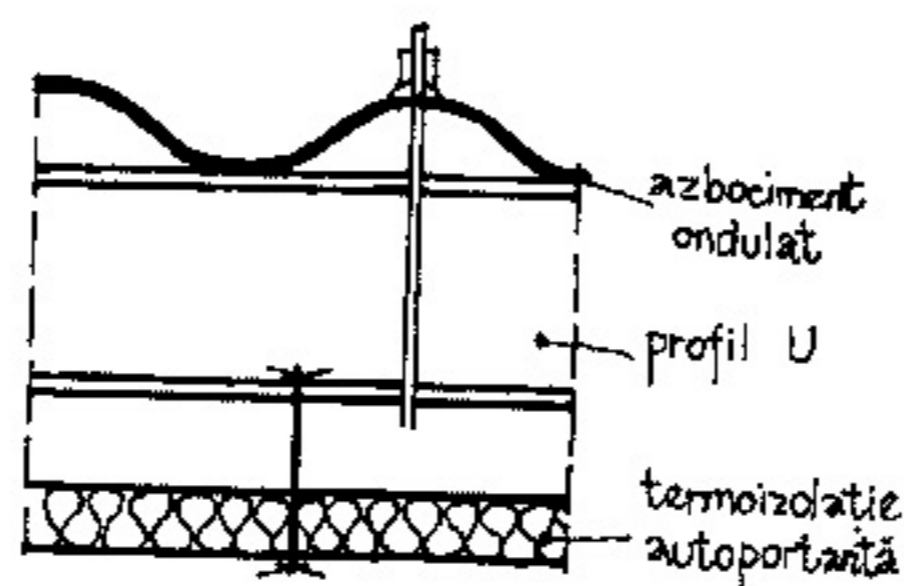


Fig. VI.24 Variantă de acoperiș rece cu tavan suspendat termoizolant

VI.5.2 Comportarea higrotermică a acoperișurilor reci ventilate

Ventilarea îndeplinește următoarele funcțiuni esențiale pentru comportarea higrotermică a acoperișului:

- menține acoperișul uscat;
- diminuează efectul supraîncălzirii sub influența radiațiilor solare în timpul verii.

Acoperișul ventilat împiedică condensarea vaporilor de apă migrați de la ultimul nivel al clădirii prin admisia curenților de aer, care vin din exterior și se încălzesc în pod cu câteva grade și care îi antrenează spre exterior, astfel încât fenomenul de condens poate fi evitat. Un alt avantaj al podului ventilat este că permite controlarea învelitorii prin pod.

Stratul intermediar de aer ventilat reduce efectul de încălzire în timpul verii întrucât creează o separație între învelitoare și termoizolație. Efectul invers se produce iarna când datorită stratului intermediar de aer învelitoarea rămâne rece. Ca urmare, zăpezile adunate nu se topesc și staționează în grosime mică peste învelitoare. Datorită faptului că zăpada acoperă învelitoarea discontinuă, astupând temporar rosturile, procesul de ventilare scade iar capacitatea de izolare termică se mărește pentru perioada respectivă.

VI.5.3 Structura acoperișurilor reci

Bariera de vaporii apare ca inutilă (datorită faptului că stratul de aer ventilat elimină vaporii de apă la exterior) cu condiția ca începând de la tavan către pod straturile să fie dispuse în ordine crescândă a permeabilității la vaporii.

Se recomandă totuși ca măsură suplimentară pentru:

- cazul când ventilarea nu este suficient de activă;
- a împiedica infiltrații excesive de aer și vaporii de apă prin termoizolație când aceasta este executată din materiale permeabile la aer;
- a servi drept ultimă protecție împotriva unor infiltrații de apă de sus în jos.

Termoizolația la acoperișurile ventilate se dispune imediat sub pod. La clădirile vechi termoizolația este executată din umplutură de lut amestecat cu paie sau cu moloș uscat.

Pentru reducerea greutateii se recurge la umpluturi de zgură și de granulit sau la materiale ușoare: plăci din b.c.a., pâslă minerală, polistiren celular. Protecția termoizolației la partea superioară se execută pentru a evita:

- străbaterea sa de către curenții de aer care apar în materialele ușoare cu pori și goluri deschise, precum și la rosturile dintre plăci;
- deteriorarea din circulație și din depozitare.

Această protecție nu trebuie să prezinte rezistență mare la difuzia vaporilor spre a nu crea condiții de condens în termoizolație. Este indicat ca termoizolația să fie acoperită cu un strat de hârtie Kraft sau carton ondulat peste care se toarnă o șapă de mortar de var.

VI.5.4 Orificiile de admisie și evacuare a aerului

Cu excepția perioadelor cu vânt circulația aerului este asigurată prin efectul diferențelor de presiune generate de către diferențele de temperatură. Din această cauză este indicat ca orificiile de admisie a aerului să fie dispuse cât mai jos posibil iar cele de evacuare cât mai sus. Tirajul este favorizat prin instalarea unor deflectoare.

La podurile cu înălțime mică este necesar să se evite orice cauză care ar putea stânjeni circulația aerului și crearea de turbioane.

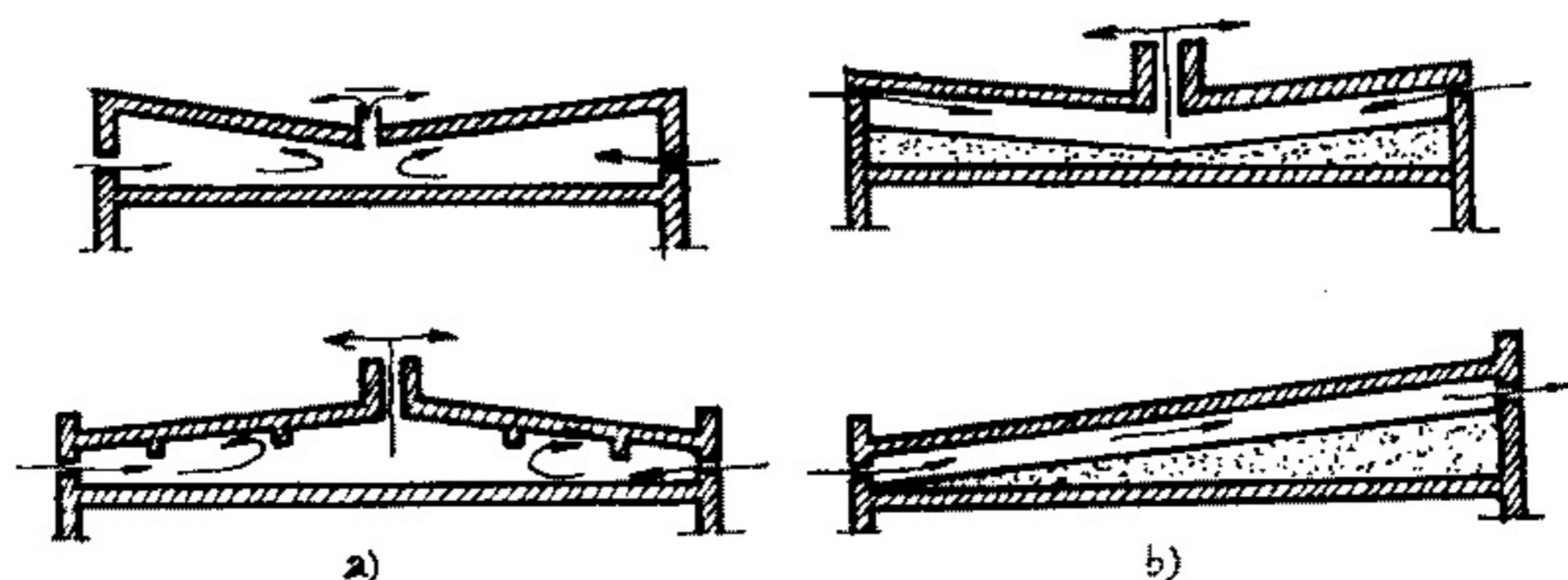


Fig. VI.25 Circulația aerului în podurile cu înălțime mică. a - soluții dezavantajoase; b - soluții avantajoase

Situația cea mai simplă este atunci când învelitoarea este permeabilă la aer (țigle, olane) căci atunci nu trebuie create orificii speciale de ventilare ca în cazul învelitorilor din carton asfaltat sau pânză asfaltată.

VI.5.5 Învelitori la acoperișuri reci

În condițiile pantelor acoperișului învelitoarea trebuie să împiedice infiltrațiile de apă, asigurând scurgerea apelor până la jgheaburi și burlane sau guri de colectare.

Utilizarea unor materiale impermeabile și continue este necesară numai la pante mici, dar acestea nu se folosesc decât rar la acoperișuri reci.

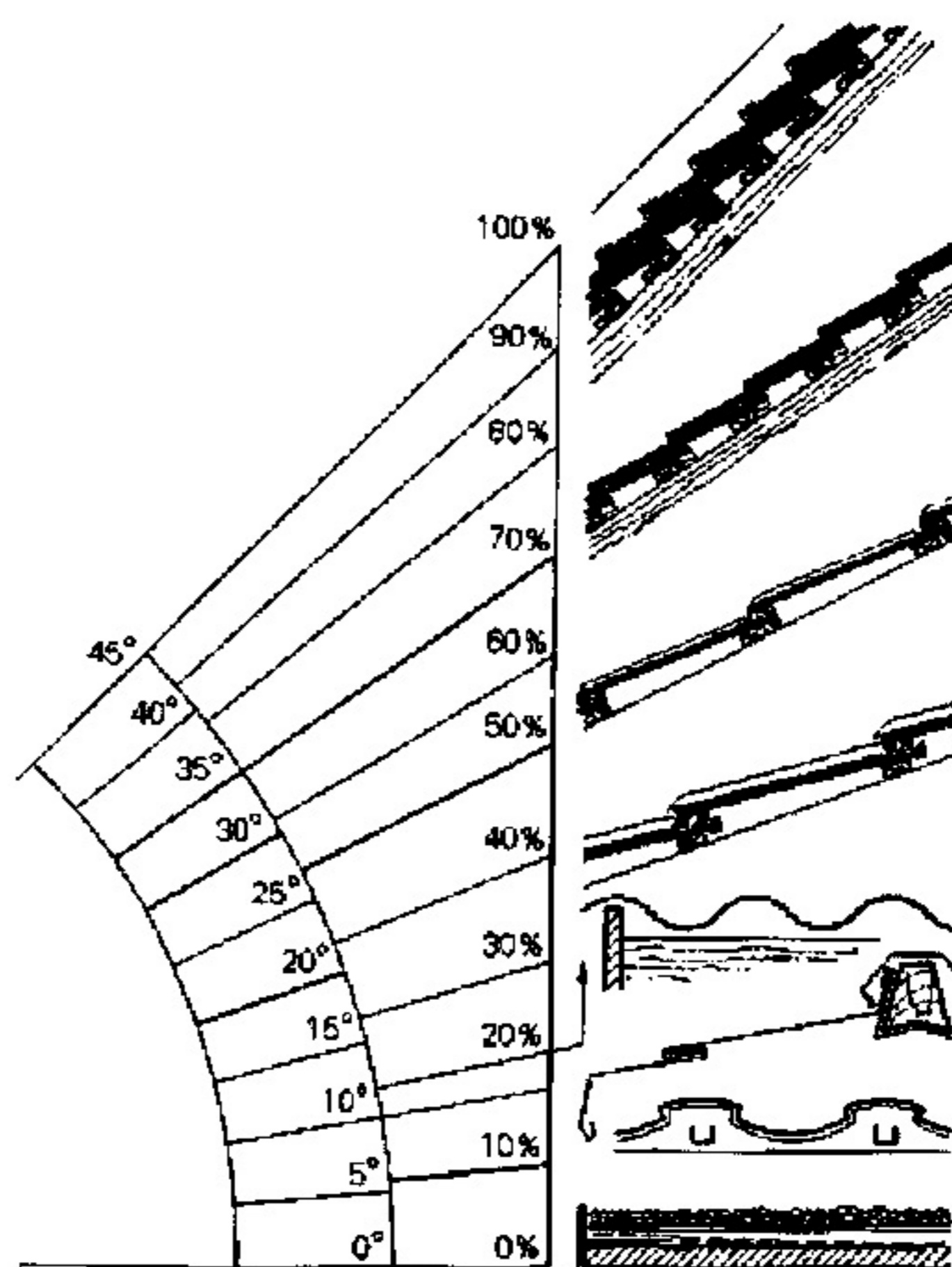


Fig. VI.26 Pantele acoperișurilor funcție de tipul învelitorii

Învelitoarea trebuie să reziste și la variații de temperatură între $-30...+80^{\circ}\text{C}$, la 15...25 cicluri de îngheț-dezghet, la circulație pentru întreținere și alte scopuri etc.

Sortimentul de materiale pentru învelitori cuprinde următoarele grupe:

- materiale organice naturale: stuf, paie, trestie, lemn;
- produse de bitum și impregnate cu bitum: carton asfaltat, împâslitură din fibre de sticlă bitumată, pânză de cânepă bitumată;
- produse ceramice (țigle, olane), azbociment, sticlă;
- metale (tablă de zinc, cupru, plumb, aluminiu);
- polimeri armați cu fibre de sticlă;
- plăci de piatră naturală (ardezie).

VI.5.5.1 Înelitori de paie și stuf

Utilizarea acestor tipuri de învelitori este limitată deoarece se aprind ușor. Ele permit însă realizarea unor acoperișuri ușoare, ventilate, igienice și economice, cu aspect rustic. Snopii de paie sau stuf se așează de la streșină spre creastă pe suport de șipci (1) și se leagă cu sârmă zincată (2) și împletitură din lemn (3). Grosimea snopilor este de cca.35 cm pentru stuf și de 25 cm pentru paie.

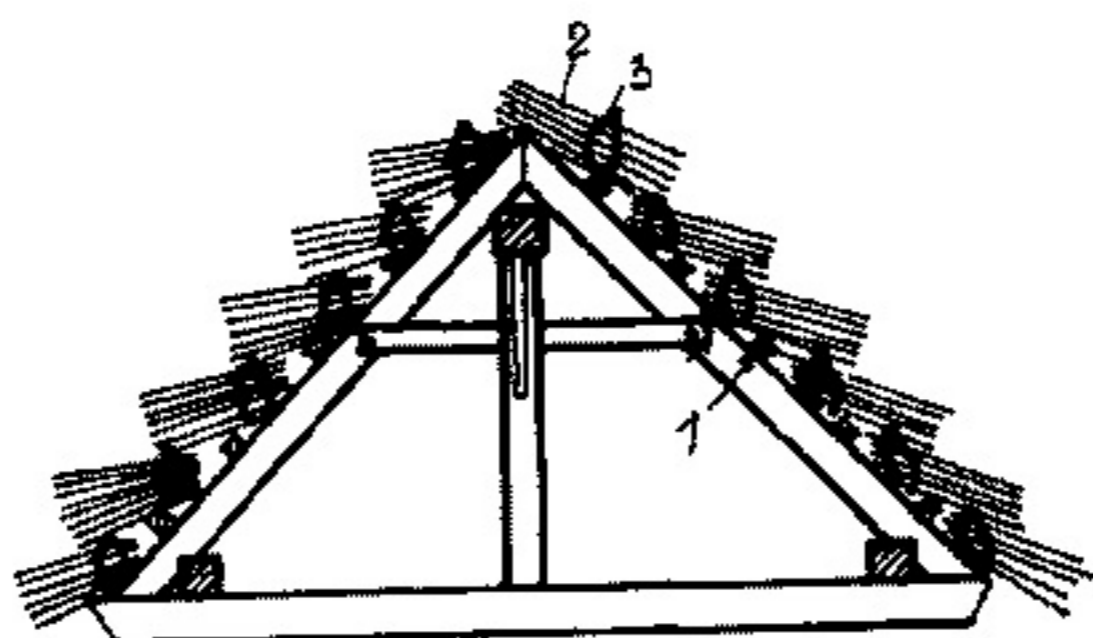


Fig. VI.27 Învelitoare din paie (stuf)

VI.5.5.2 Învelitori din lemn

Aceste învelitori se pot realiza din scânduri geluite, din șindrilă (draniță) sau din șiță.

a. **Înelitorile din scânduri** se execută din scânduri de rășinoase, care se pot dispune:

- paralel cu creasta (2) (**sistem caplama**) direct pe căpriori (1) rezemate succesiv una pe alta, pe 3...5 cm;

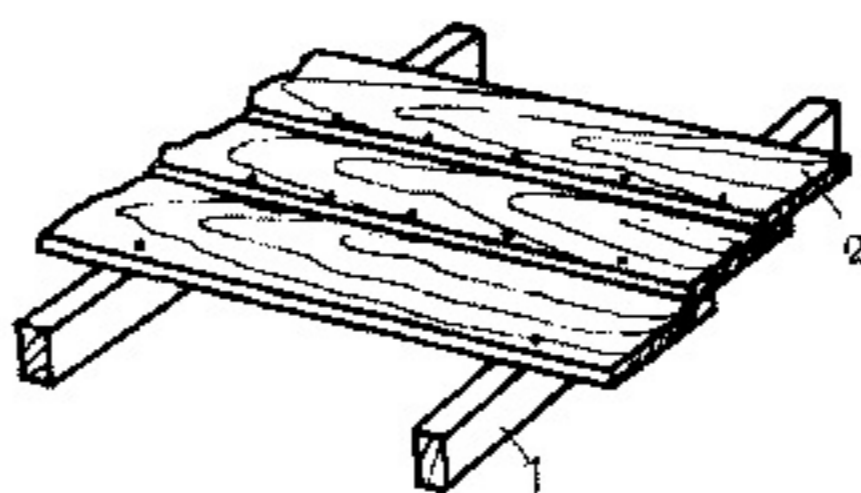


Fig. VI.28 Învelitoare din scânduri în sistem caplama

- după linia de cea mai mare pantă (1) (**sistem pendreamea**) rezemate pe pane (2), cu suprapuneri de min.5 cm.

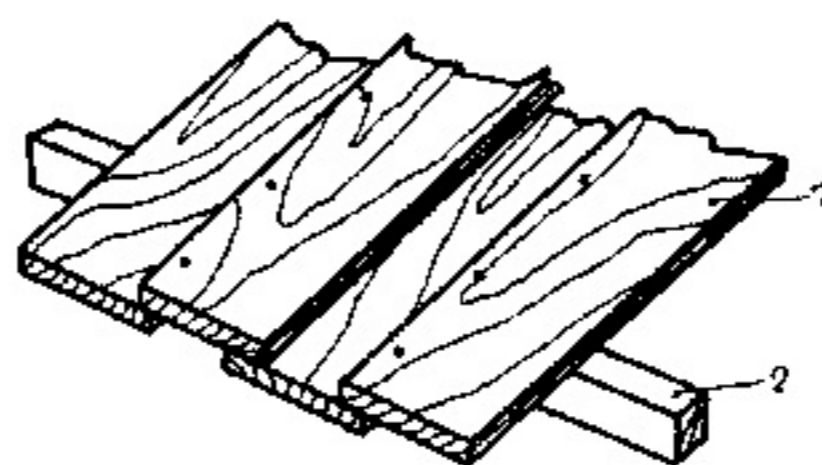


Fig. VI.29 Învelitoare din scânduri în sistem pendreamea

b. Învelitori din șindrilă

Se execută din lamele subțiri (1) de 4...10 mm din lemn de rășinoase, cu lungimi de 40...80 cm și lățimi de 8...14 cm, care se fixează cu cuie pe șipci (2), în două sau mai multe straturi, în rânduri paralele cu creasta acoperișului.

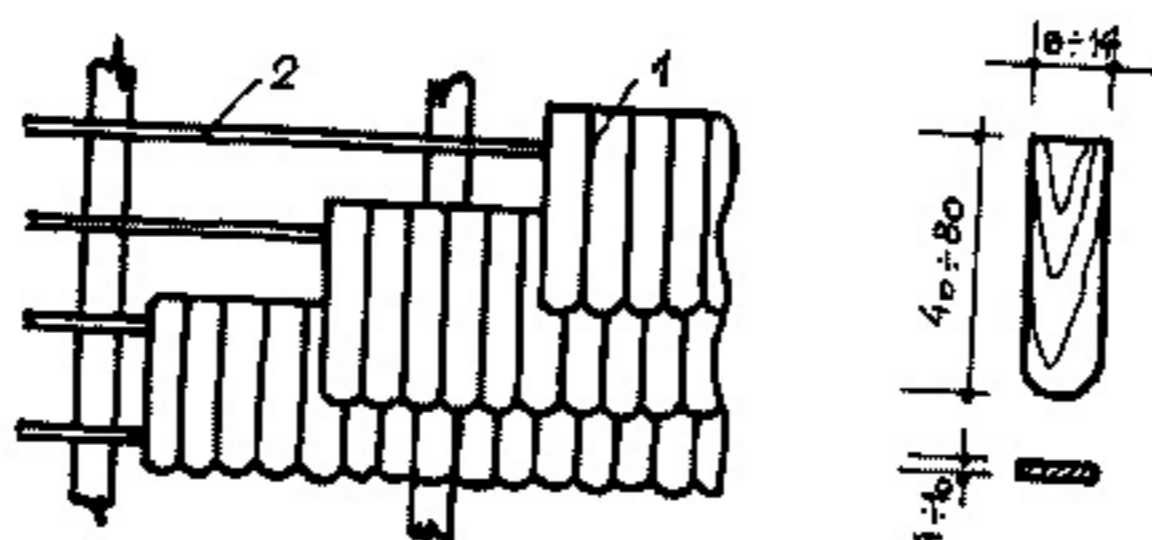


Fig. VI.307 Învelitori din șindrilă

Șindrila se folosește în stare naturală sau se tratează în prealabil cu carbolineum pentru hidrofobizare.

c. Învelitori din șiță

Spre deosebire de șindrilă, șița se confecționează în special din lemn de foioase, sub formă de plăci de 40...50 cm lungime și 10 cm lățime cu secțiune variabilă, fiind prevăzute pe un cant cu un șanț longitudinal pentru îmbinarea în sistem lambă și uluc.

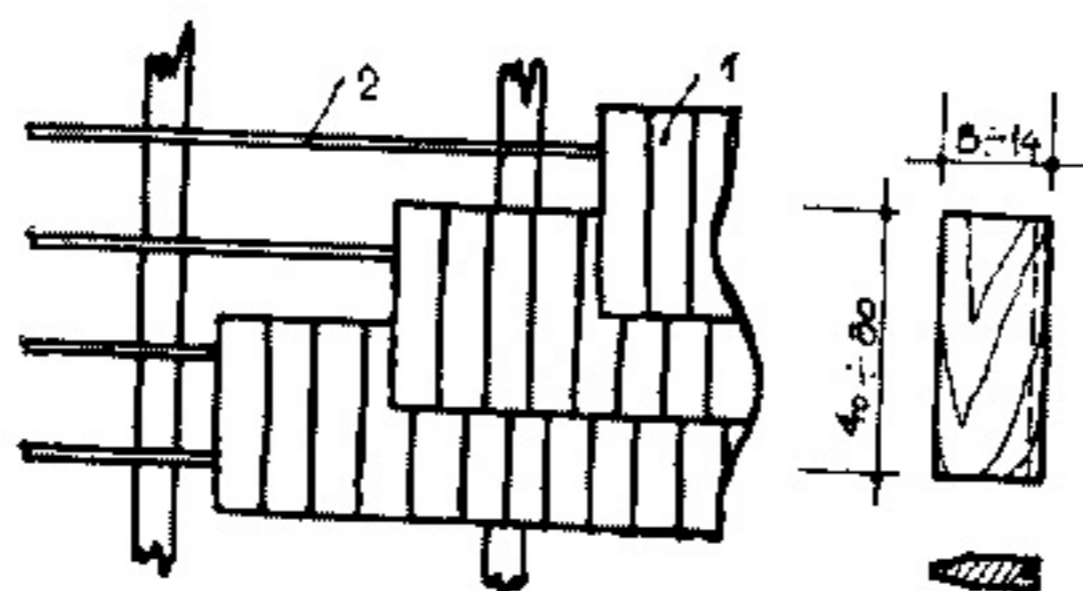


Fig. VI.31 Învelitoare din șiță

Pentru asigurarea unei durabilități ridicate, acoperișurile cu învelitori din lemn se prevăd cu **lucarne** pentru ventilarea podului.

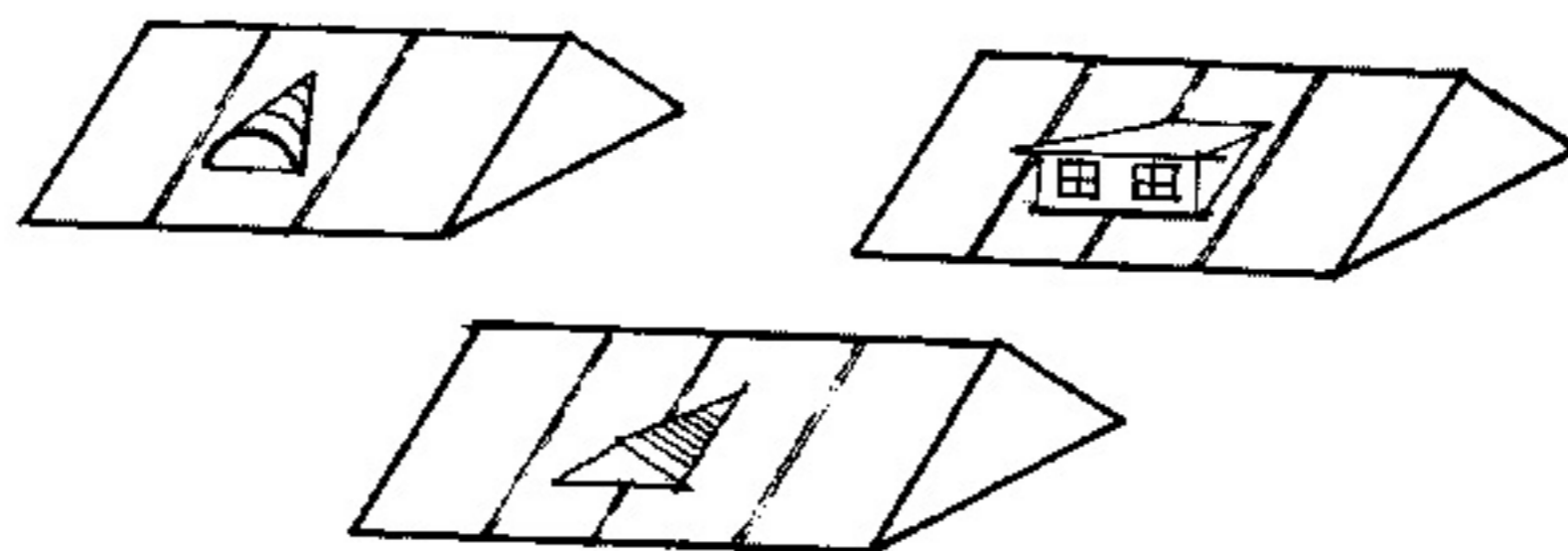


Fig. VI.32 Lucarne la acoperișuri cu învelitori din lemn

imi
ouă

eum

base,
abilă,
stem

mn se

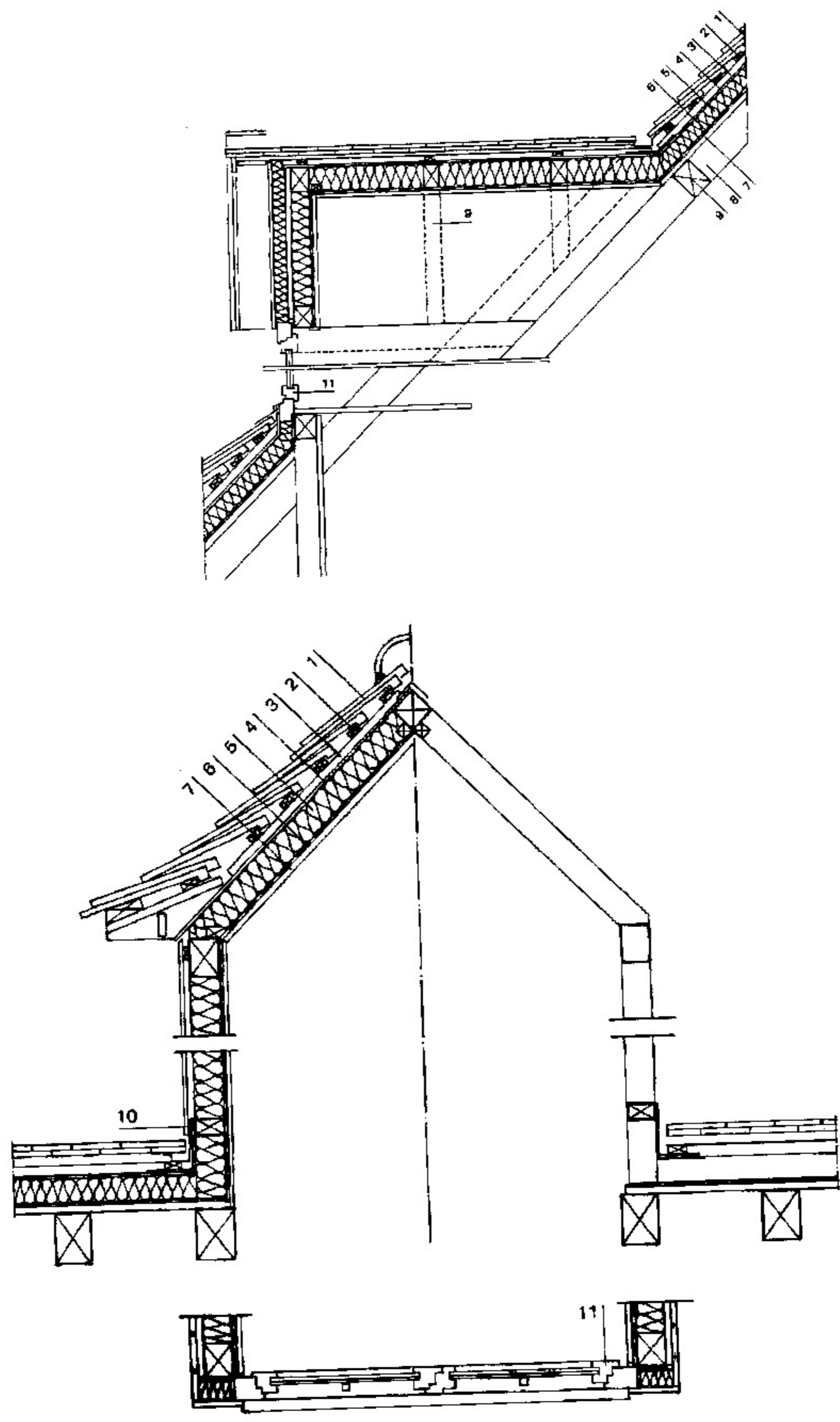


Fig. VI.33 Lucarne cu rol de iluminare la mansarde
1- țiglă; 2 - șipcă; 3 - astereală; 4 - carton bitumat; 5 - termoizolație; 6- barieră de vapori; 7 - lambriuri din lemn; 8 - căprior; 9 - pană; 10 - profil din cupru; 11 - fereastră

VI.5.5.3 Înelitori din carton asfaltat

În mod obișnuit, la acoperișurile cu pantă mare cartonul asfaltat se dispune pe astereală în două straturi suprapuse. Primul strat se așează paralel cu streășina iar cel de al doilea după linia de cea mai mare pantă.

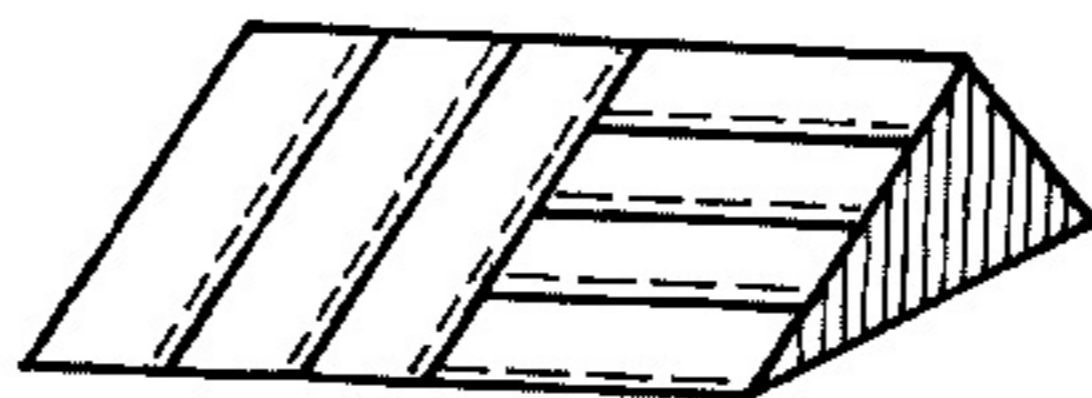


Fig. VI.34 Înelitoare din carton asfaltat

Fâșiile se fixează în cuie și se suprapun pe 8...10 cm. Peste ultimul rând de carton se aplică un strat de bitum cald presărat cu nisip grăunțos pentru protecție. Etanșeitarea la coame și creste se asigură prin petrecerea foilor de carton asfaltat de pe un versant pe celălalt cu cel puțin 10 cm, lipire cu bitum și acoperirea cu fâșii de carton lipite. La dolii se folosește un jgheab de tablă, cu care se racordează prin lipire cu bitum foile de carton asfaltat.

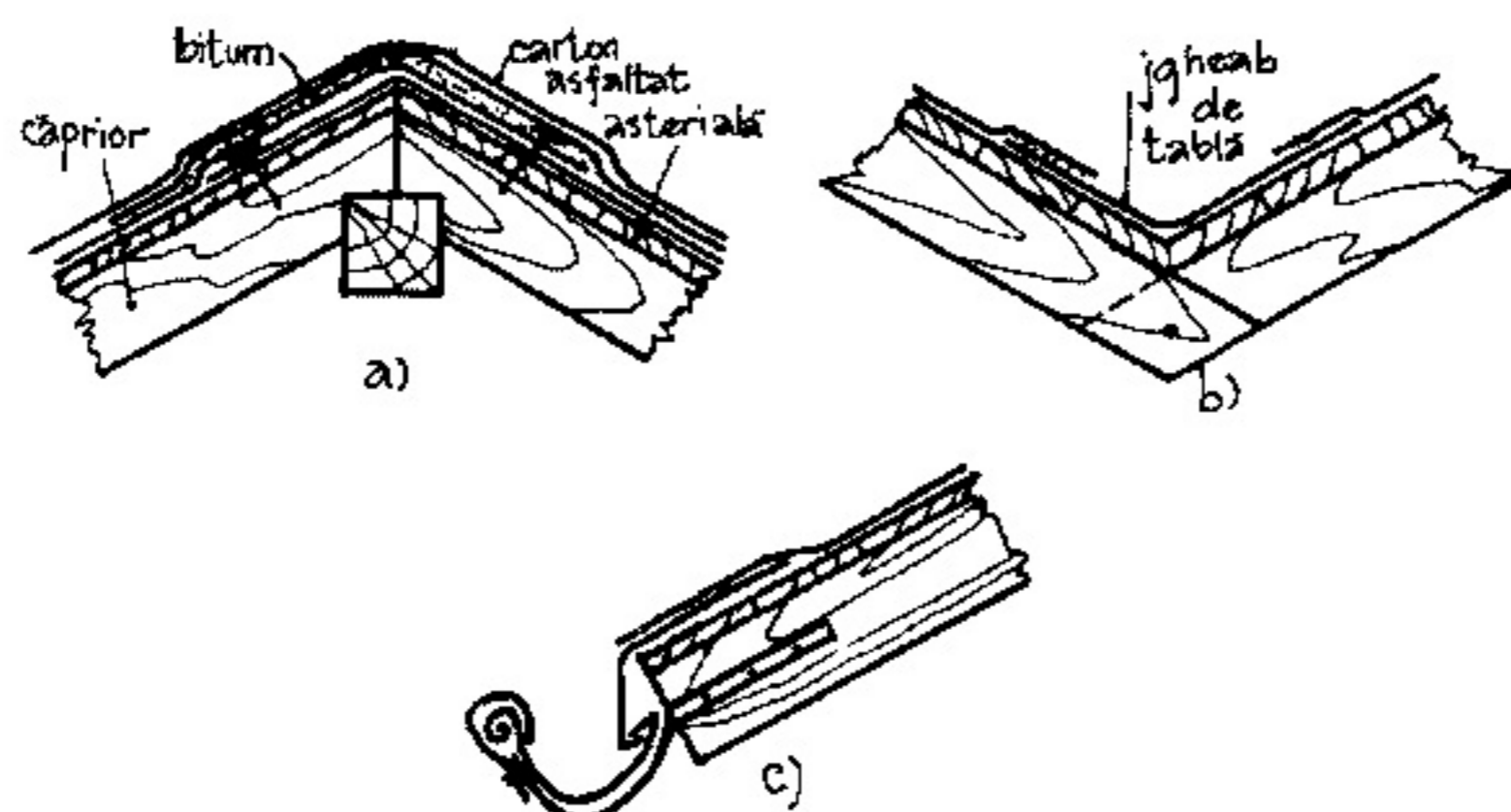


Fig. VI.35 Realizarea învelitorii din carton asfaltat la: a - creastă; b - dolie; c - jgheab

Înelitorile din carton asfaltat pot fi aplicate și pe suprafețe de beton plane sau curbe, la acoperișuri peste spații neîncălzite dar bine ventilate. Pentru execuția învelitorii mai întâi se amorsează suprafața de beton cu bitum topit dizolvat în benzină apoi se aplică alternativ 2-3 straturi de bitum cald și carton asfaltat (pânză asfaltată sau împâslitură de sticlă). Suprafața se protejează cu un ultim strat de bitum și nisip grăunțos.

VI.5.5.4 Înelitori ceramice

Se execută din elemente autoportante de argilă arsă, care se montează pe șipci sau pe astereală (cu sau fără carton asfaltat). Se folosesc două categorii de produse ceramice: olane și țigle.

a. **Olanele** au formă de jgheaburi tronconice, cu lungimi de 30...35 cm și pot fi prevăzute cu găuri sau ciocuri pentru fixare. Se montează începând de la streășină spre creastă, în două rânduri suprapuse. Pe lungime olanele se suprapun cel puțin 6 cm. Fixarea olanelor la partea superioară se face cu mortar iar fixarea pe suport se face cu sârmă sau cleme metalice.

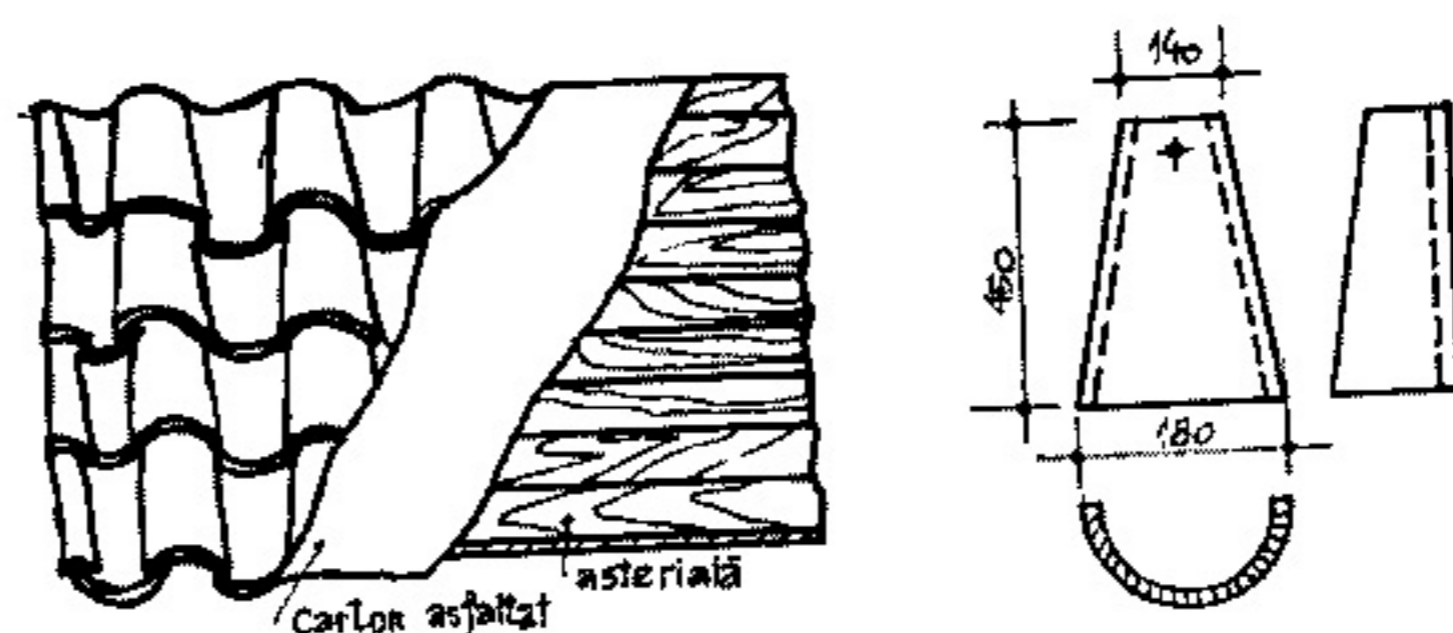


Fig. VI.36 Înelitoare din olane

b. **Țiglele** sunt produse din argilă arsă cu densitatea de 2000...3000 kg/m³. Se folosesc două sortimente de țigle: țigle solzi și țigle profilate (trase sau presate), cu unu sau mai multe ciocuri pentru agățare, prevăzute cu gaură pentru legarea de șipci.

Țiglele solzi au dimensiuni de 35x17x1 cm și unu sau două ciocuri de fixare. Înelitorile cu țigle solzi pot fi cu **așezare simplă** sau **dublă**. La coame se folosesc piese speciale sub formă de jgheab tronconic care se fixează cu mortar.

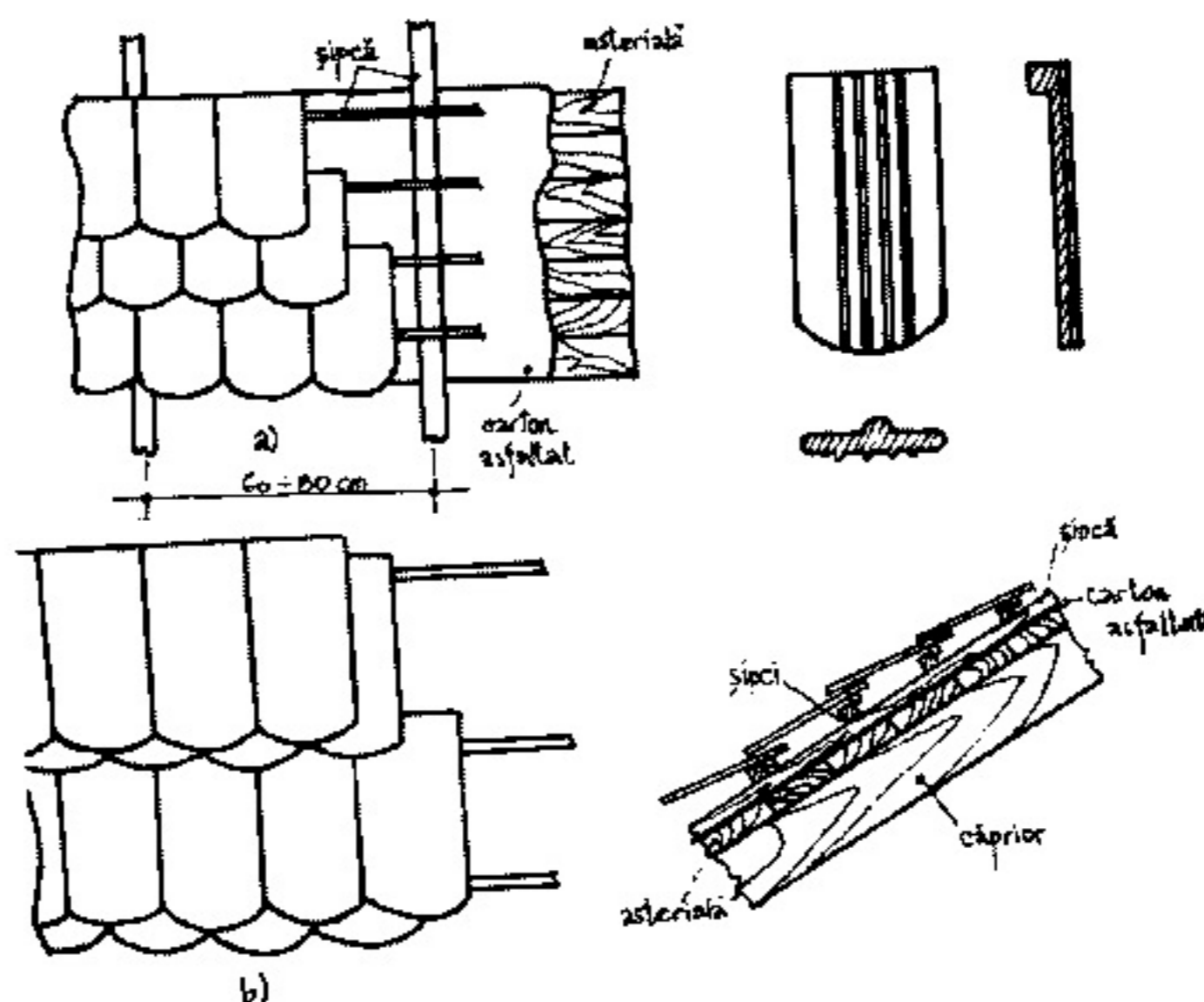


Fig. VI.37 Înelitori din țigle; a - cu așezare simplă; b - cu așezare dublă

Țiglele trase au dimensiuni de 39x22x1 cm, sunt prevăzute cu jgheab lat și un cioc de fixare. **Țiglele presate** au dimensiuni mai mari 40,5x24x1 cm, două jgheaburi și patru ciocuri.

Țiglele se dispun pe șipci sau pe astereală sau pe astereală și șipci (cu sau fără strat de carton asfaltat), funcție de importanța clădirii și de zona în care se execută. Așezarea țiglelor se face începând de la streășină către creastă, într-un singur rând cu petrecerea țiglelor pe ambele direcții, sau mai multe rânduri, cu rosturi alternante.

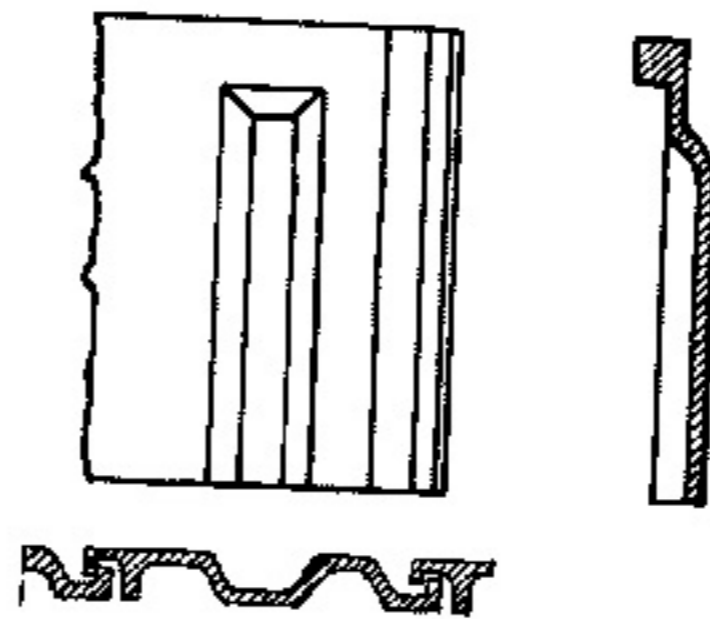


Fig. VI.38 Țiglă presată

În regiunile cu vânturi puternice țiglele se fixează de șipci cu ajutorul unor cleme sau cu sârmă.

VI.5.5.5 Înelitori din azbociment

Plăcile din azbociment se fabrică dintr-un amestec de ciment și fibre de azbest, cu sau fără coloranți prin presare în matrițe. Se folosesc încă, pe scara restrânsă, la construcții civile și agrozootehnice.

Pentru învelitori se utilizează următoarele tipuri de plăci din azbociment:

a. **Plăci plane pătrate**, cu două sau trei găuri pentru prinderea de șipci (1) cu ajutorul cuielor, pentru margini se folosesc plăci triunghiulare, iar pentru acoperirea la coame și creste se utilizează piese speciale (coame). Șipcile suport pot fi fixate direct pe căpriori (2) sau pe o astereală din scânduri prevăzută cu un strat de carton asfaltat. Pentru etanșeitatea învelitorii, plăcile plane se dispun într-un strat sau două, cu suprapuneri după ambele direcții.

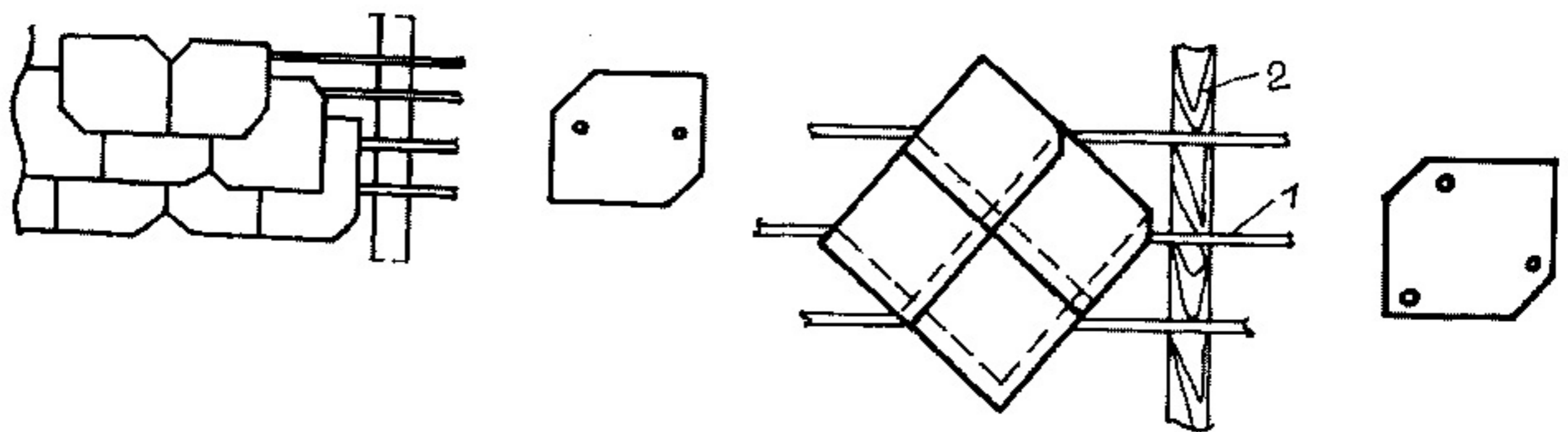


Fig. VI.39 Înelitori din plăci plane pătrate din azbociment

b. **Plăci plane tip șindrilă** pot fi glazurate pe o față cu ciment colorat. Se montează în mod identic ca și șindrila de lemn.

fără
e se
r-un
i, cu

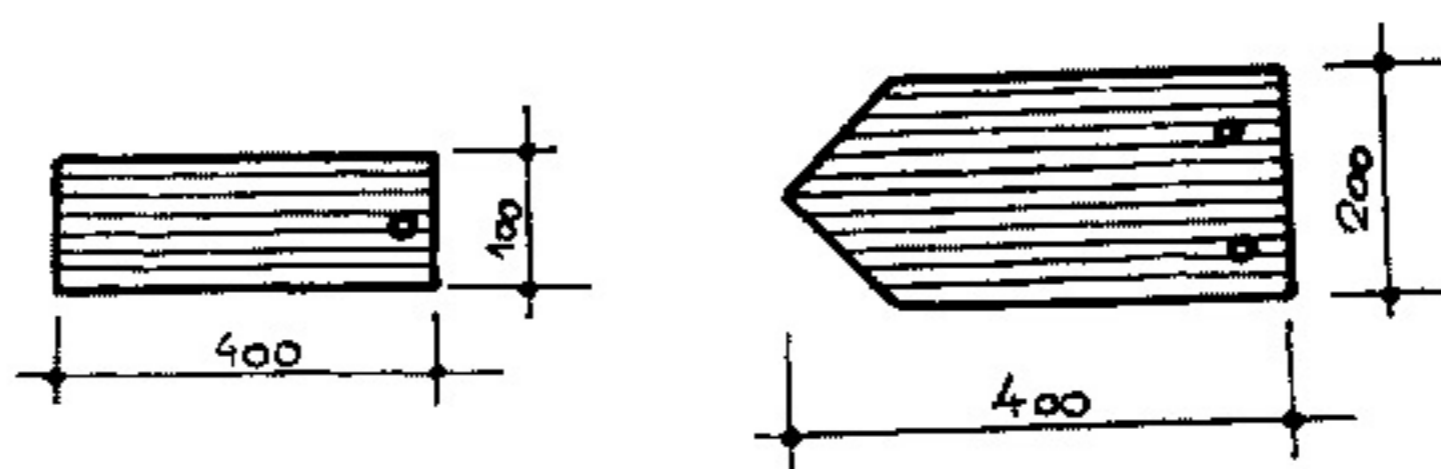


Fig. VI.40 Plăci plane tip șindrilă din azbociment

c. **Plăci ondulate pe lățime**, cu lungimi de 1200...3500 mm și lățimi de 670...1025 mm, folosite la acoperișul halelor industriale și agrozootehnice neîncălzite. Plăcile se montează direct pe pane (1) cu suprapuneri de o ondulă pe lățime și de 20 cm pe lungime, folosindu-se pentru fixare piese metalice speciale (2) (buloane, șuruburi, clame).

leme

best,
ânsă,

1) cu
entru
uport
cu un
ispun



at. Se

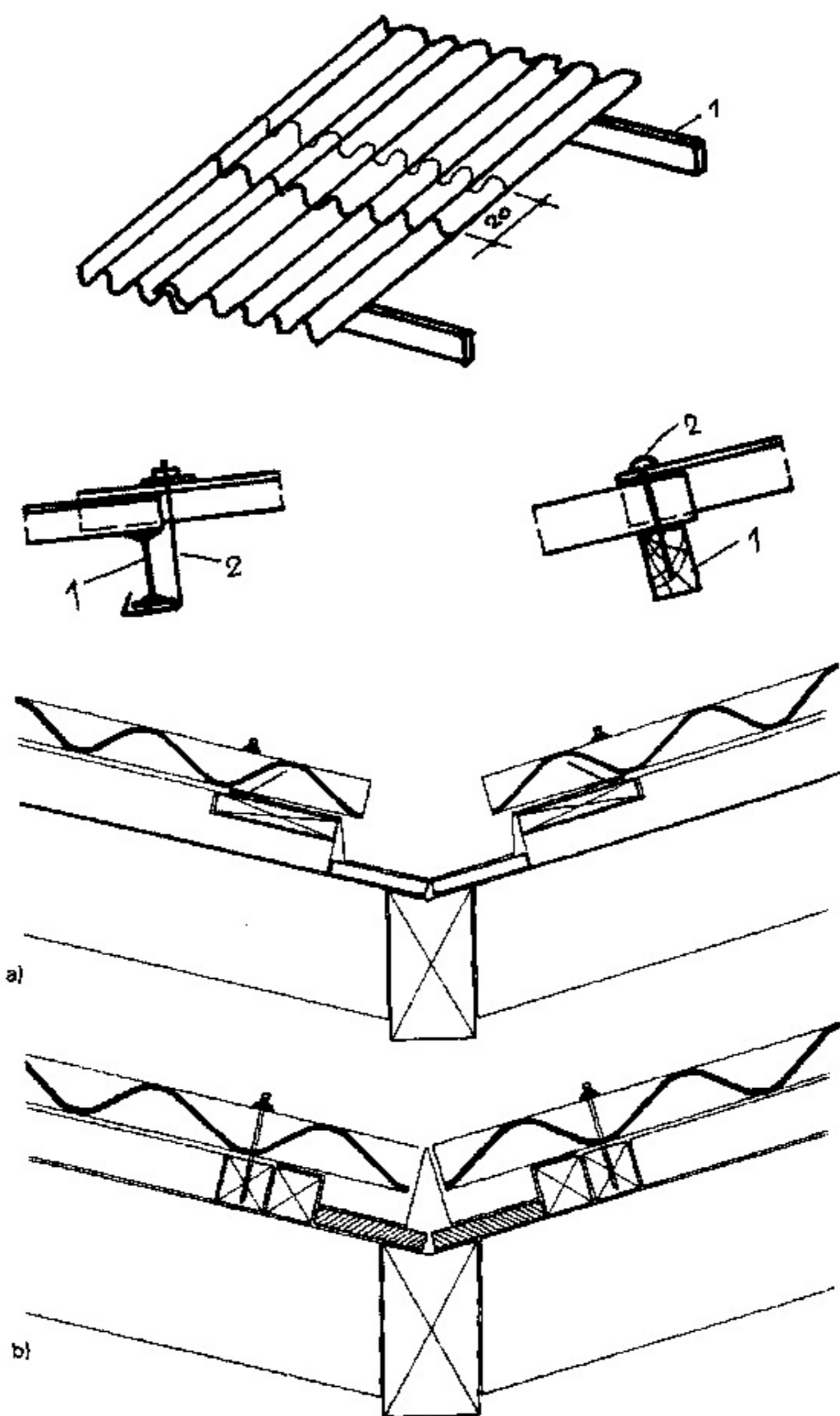


Fig. VI.41 Învelitoare din plăci ondulate de azbociment

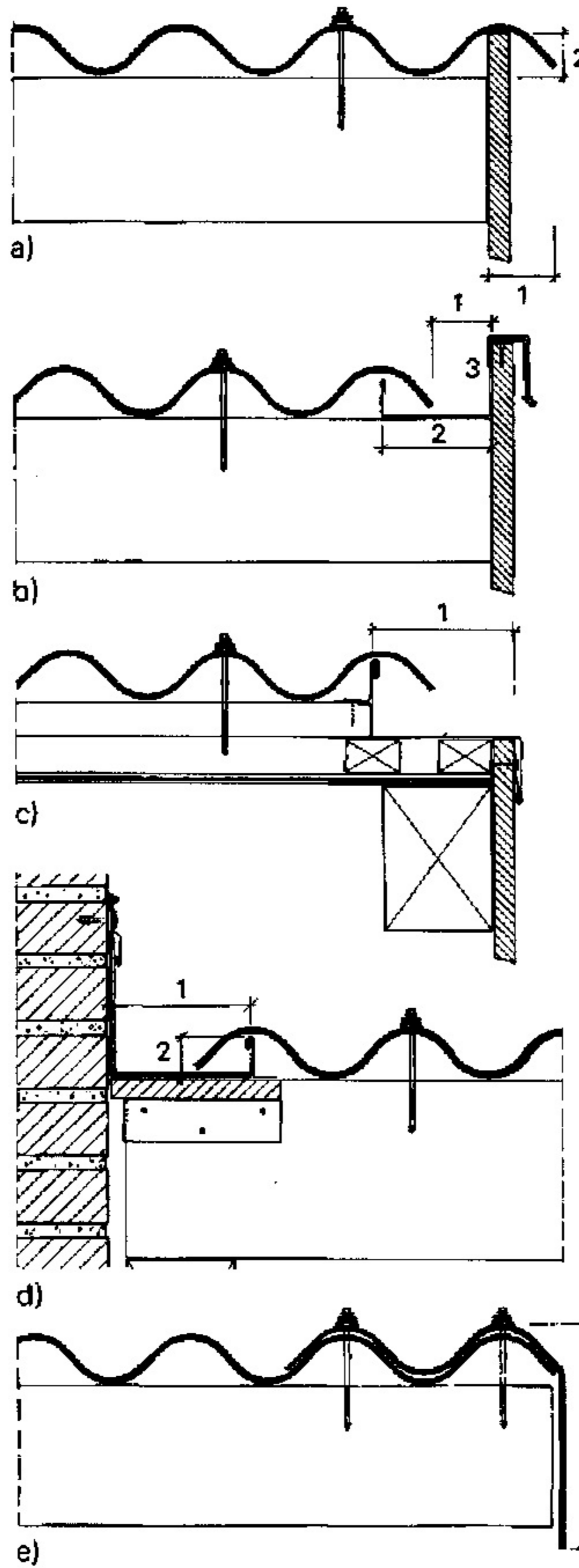


Fig. VI.42 Detalii la învelitori din plăci ondulate de azbociment
 a - prinderea plăcilor; b, c, e - racordare la margine; d - racordare la perete

La construcțiile încălzite se folosesc plăci duble de azbociment, plane sau ondulate, prevăzute cu izolație termică.

VI.5.5.6 Învelitori din sticlă se folosesc la sere, luminatoare, acoperișuri speciale, având mai ales rolul de iluminare a spațiilor. Se realizează din plăci plane sau ondulate de sticlă armată sau din țigle de sticlă, profile cu secțiune U (**profilit**) și **dale rotalit**. Calitatea de iluminare se combină uneori și cu posibilitatea utilizării avantajoase a căldurii solare radiante.

La învelitorile de sticlă există tendința de condens (datorită lipsei izolației termice) și este necesar să se recurgă fie la un tavan suspendat executat tot din sticlă care să creeze un spațiu tampon cu o oarecare capacitate de izolare termică fie, admitând fenomenul de condens, să se prevadă dispozitive de colectare a apei (șprosuri cu jgheaburi).

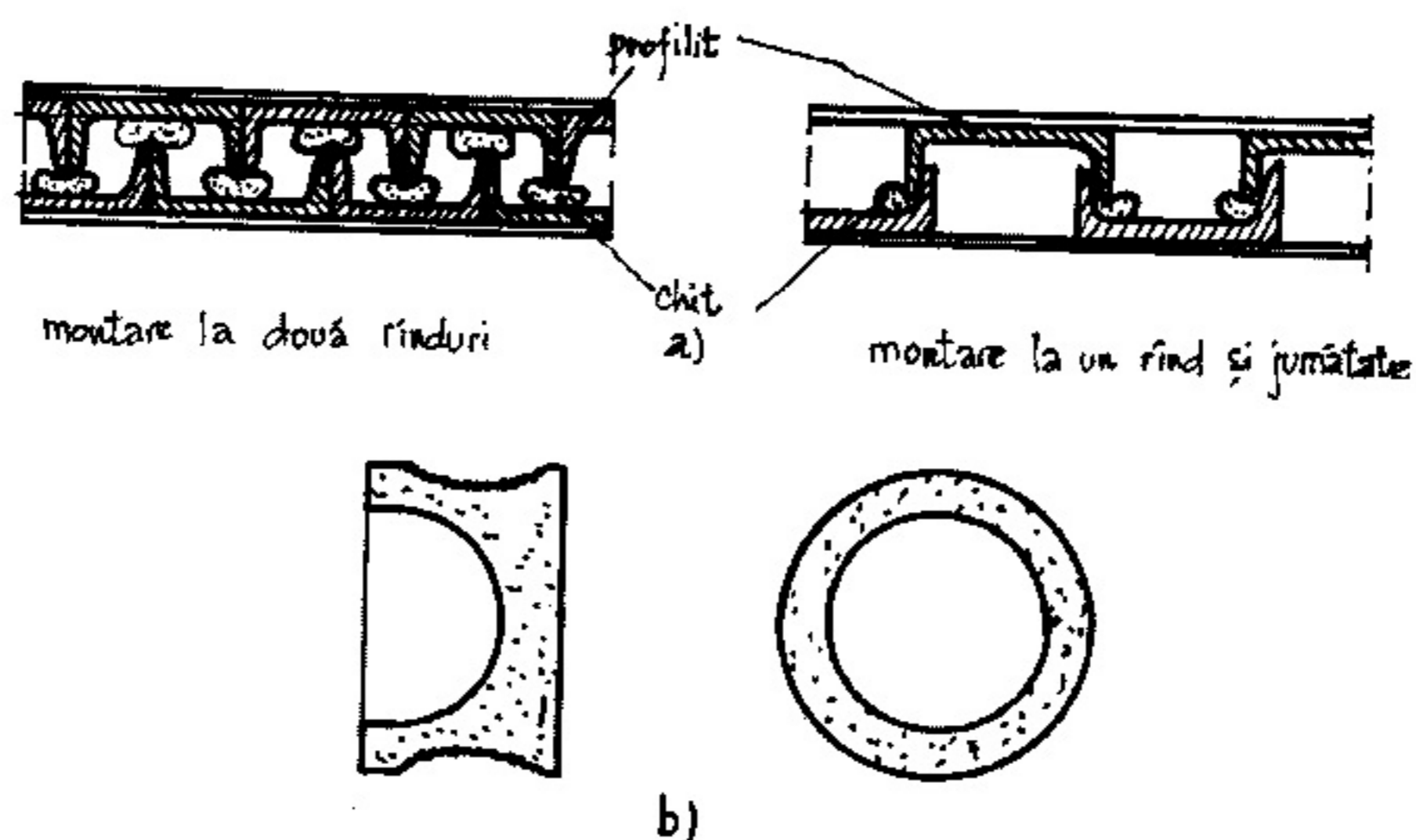


Fig. VI.43 Învelitori din sticlă: a - profilit; b - rotalit

VI.5.5.7 Învelitori din tablă

Învelitorile din tablă sunt durabile, ușoare, asigură o bună etanșeitate la apă, se execută cu ușurință fiind utilizate în construcții civile și industriale.

La construcții civile se folosesc foi din tablă plană neagră (din fier), tablă zincată sau galvanizată și în anumite cazuri tablă de aluminiu, plumb sau cupru iar la construcții industriale se folosește tablă ondulată zincată sau de oțel.

Tabla plană necesită astereală din scânduri, PFL sau PAL iar tabla ondulată se montează direct pe pane. Foile de tablă plană se îmbină între ele prin **falțuri simple** sau **duble**, verticale sau culcate, orientate după linia pantei sau paralel cu streășina.

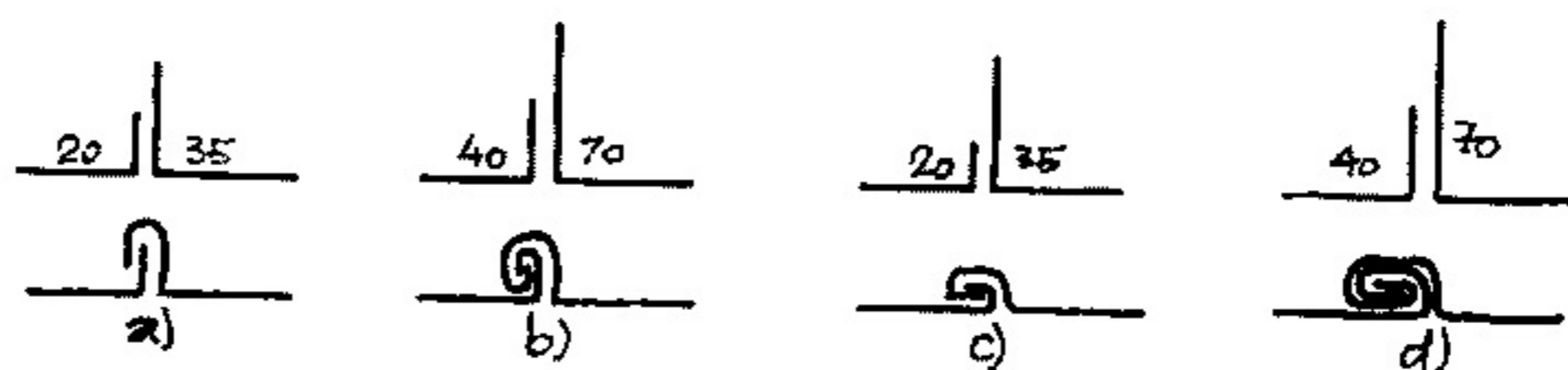


Fig. VI.44 Îmbinarea în falț a foilor de tablă; a - falț simplu vertical; b - falț dublu vertical; c - falț simplu culcat; d - falț dublu culcat

Acest sistem de îmbinare asigură deplasările tablei sub efectul variațiilor de temperatură, fără a afecta etanșeitarea învelitorii. Fixarea pe astereală a foilor se face cu ajutorul unor copci din tablă (1) prinse în cuie, care se introduc în falțuri, evitându-se perforarea tablei.

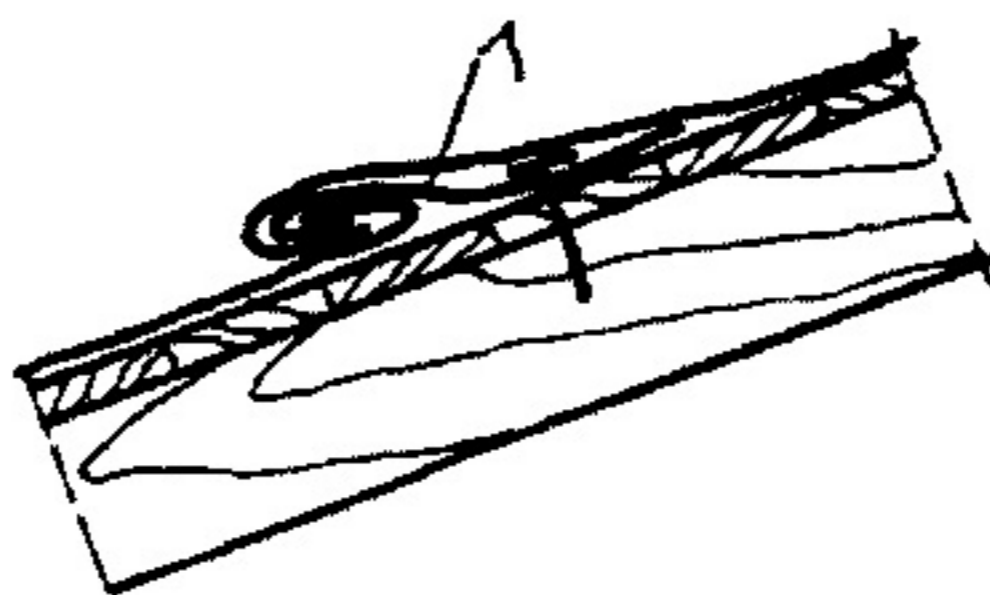


Fig. VI.45 Fixarea de astereală a foilor de tablă

Etanșeitarea la streșină și la racordări cu elemente verticale (coșuri, calcane etc.) se asigură prin folosirea pazilor (șorțuri) de tablă (2).

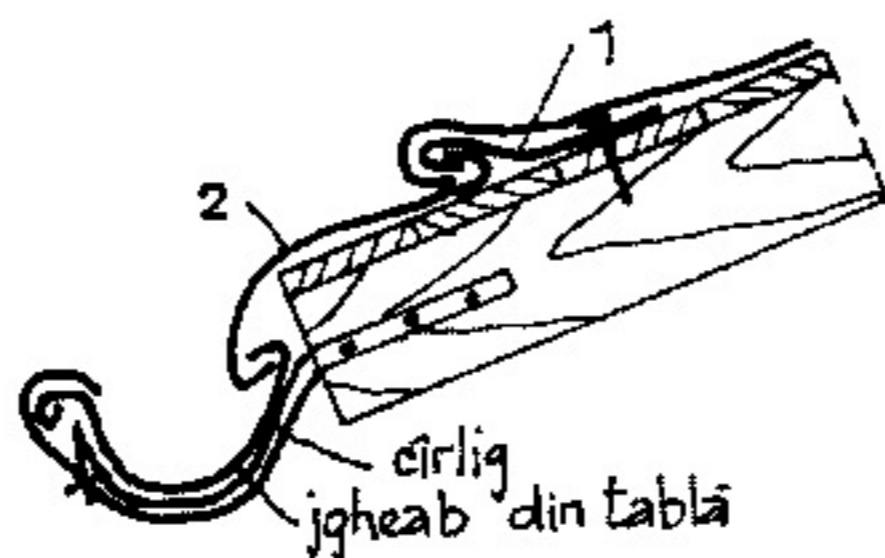


Fig. VI.46 Realizarea streșinii la învelitorile din tablă

Cele mai obișnuite învelitori metalice plane se execută din foi de tablă zincată cu dimensiuni de 650x1000 mm și grosimi de 0,4...0,5 mm. Foile de tablă ondulată au dimensiuni de 1000x2000 mm și grosimi de 0,75...1,5 mm, se montează cu petreceri de 10 cm pe lungime și cu o jumătate de ondula în sens transversal și se fixează de pane cu buloane speciale sau cu copci.

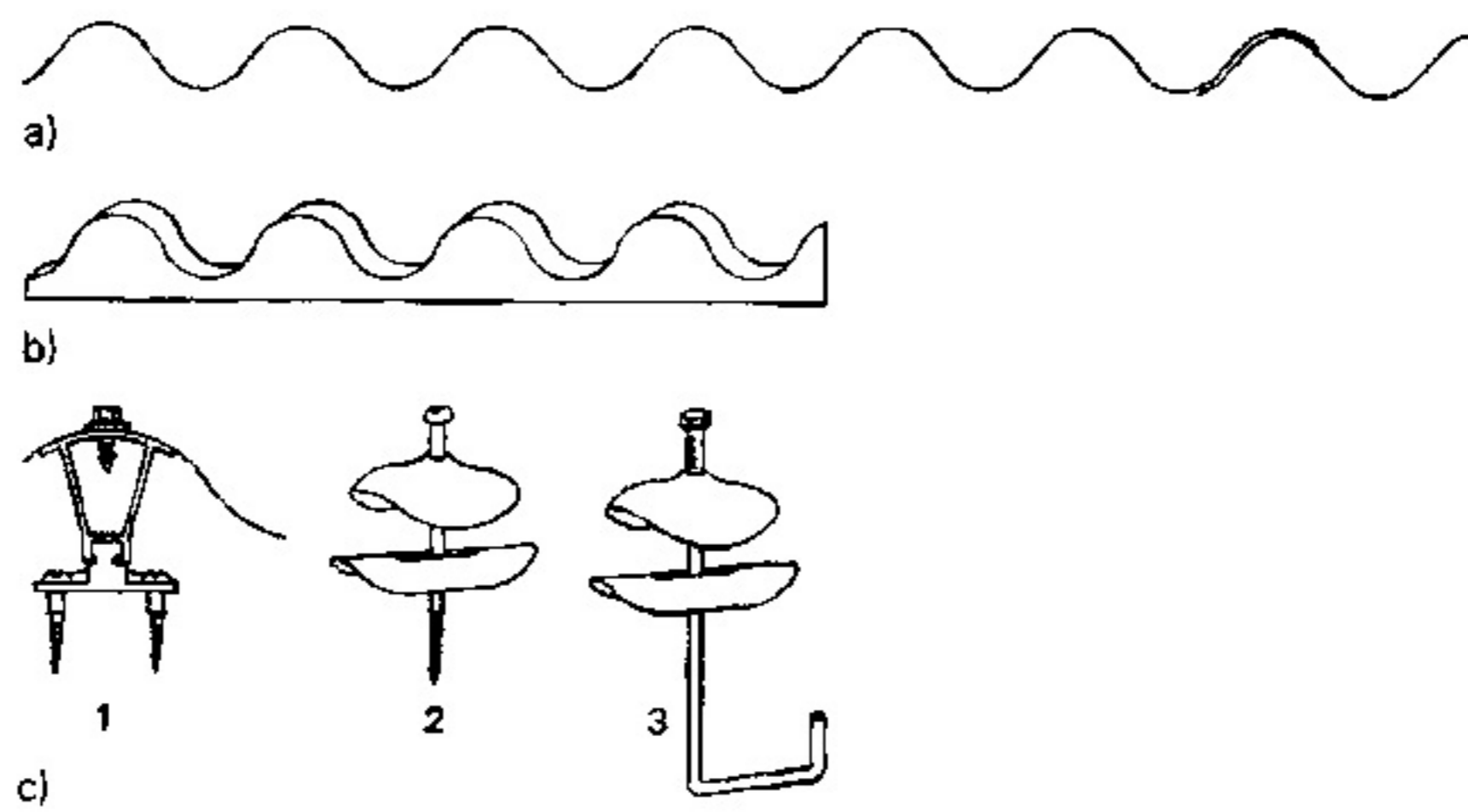


Fig. VI.47 Dispozitive de prindere a tablei ondulate din aliaj de aluminiu
 a - tablă și mod de suprapunere; b - profil din polietilenă pentru etanșeizare la capăt; c - dispozitive de fixare

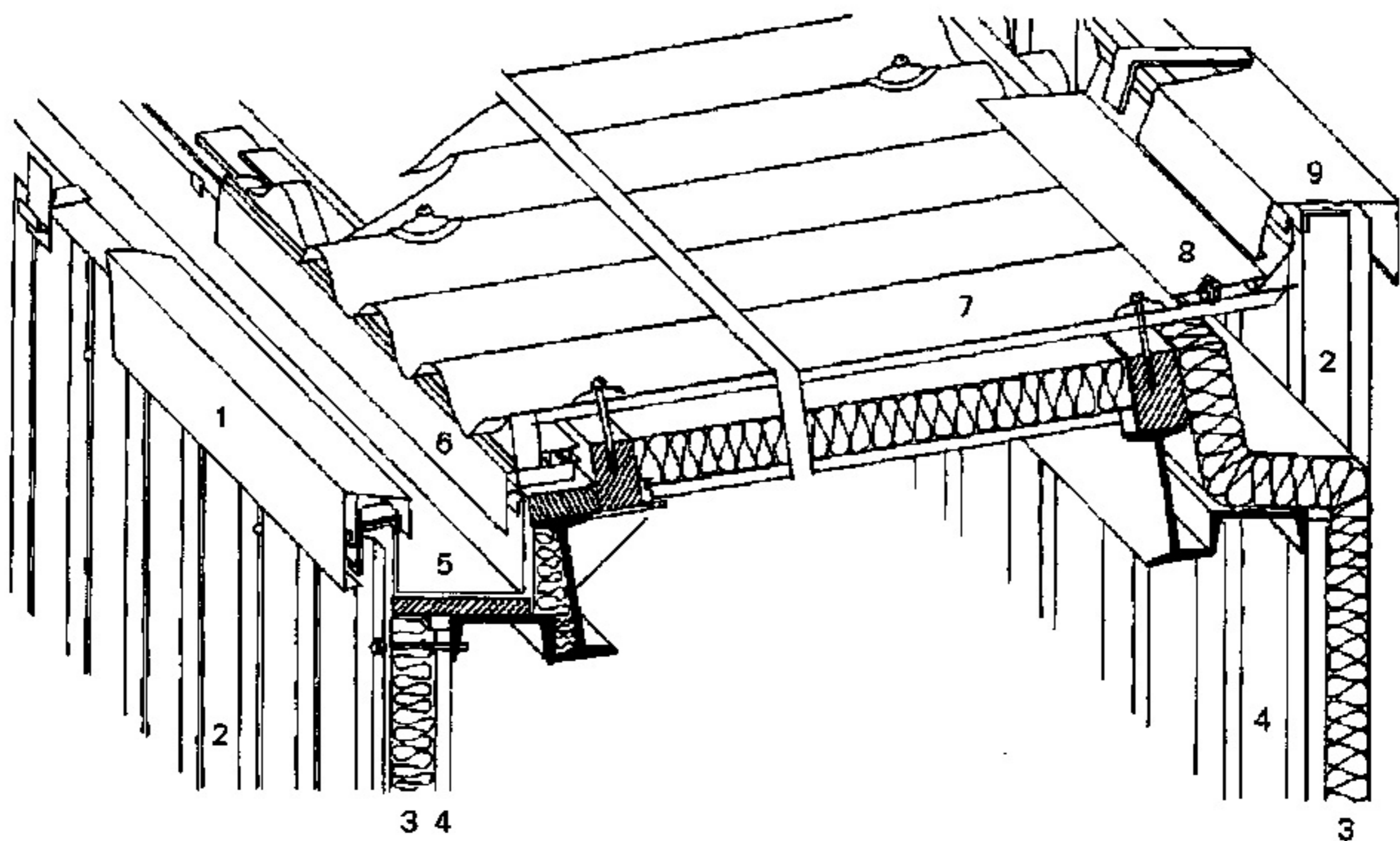


Fig. VI.48 Încalzitoare din tablă ondulată din aliaj de aluminiu
 1 - profil de margine; 2 - tablă profilată; 3 - termoizolație; 4 - placare interioară din tablă; 5 - jgheab; 6 - șorț; 7 - încalzitoare din tablă ondulată; 8 - profil de capăt; 9 - șorț atic

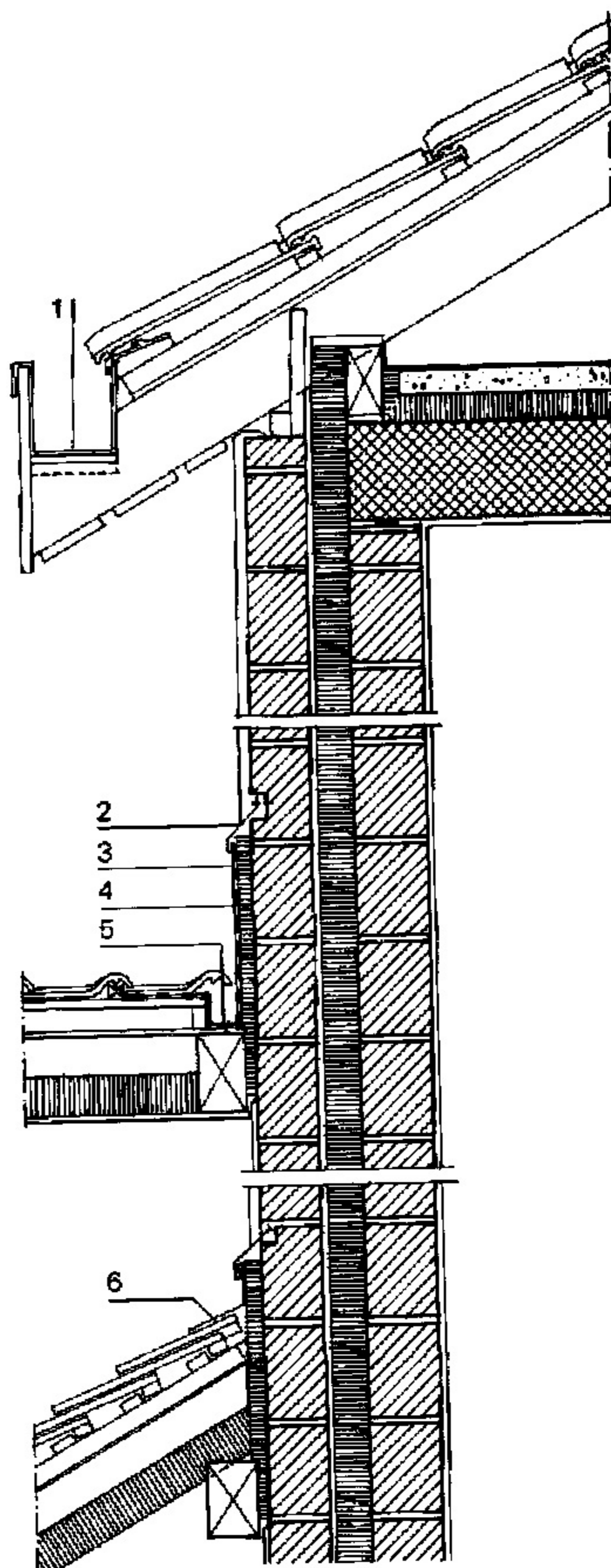


Fig. VI.49 Accesoriile acoperişurilor cu pantă
 1 - jgheab; 2 - șorț; 3 - protecție din aluminiu sau cupru bitumată; 4 -
 termoizolație suplimentară; 5 - canal; 6 - șorț

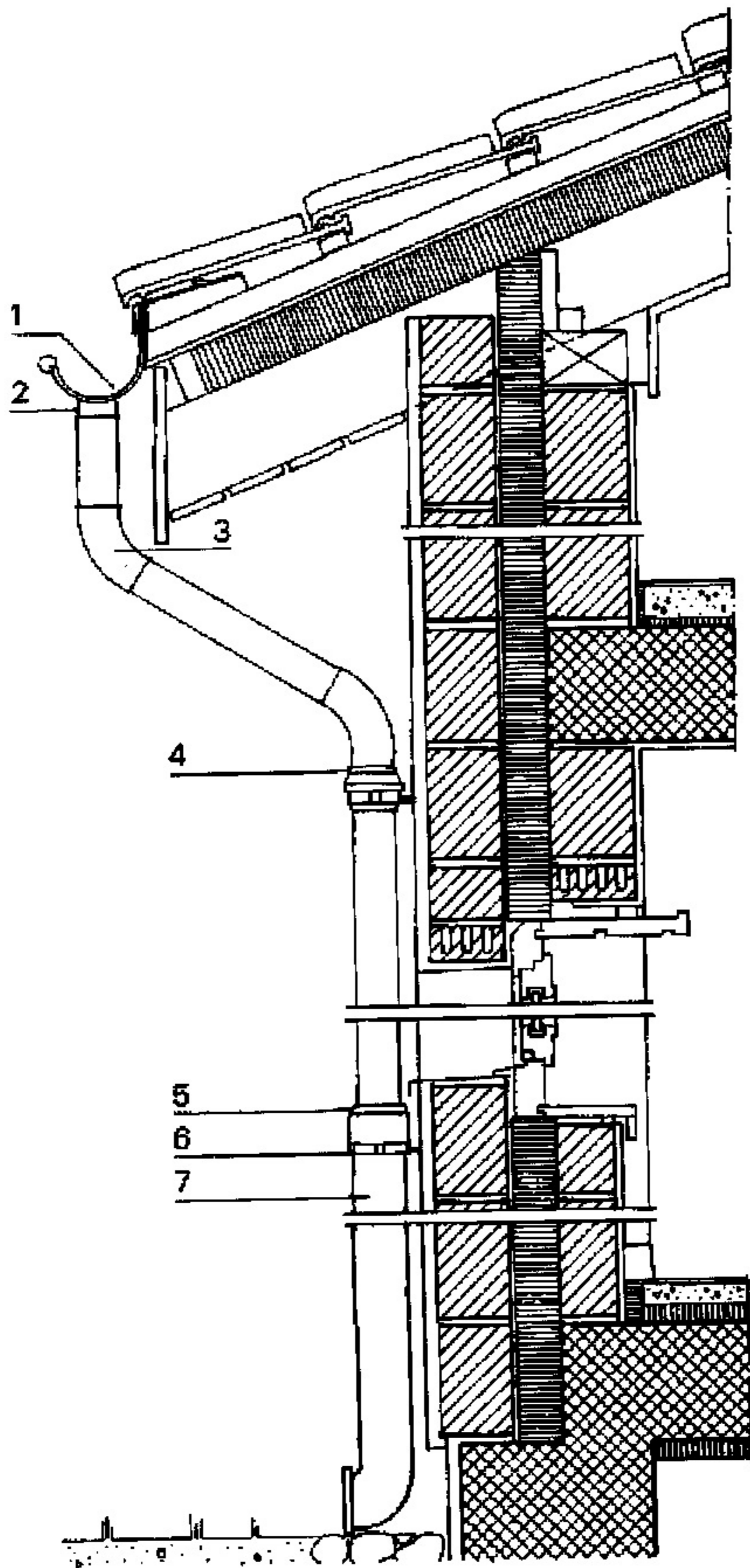


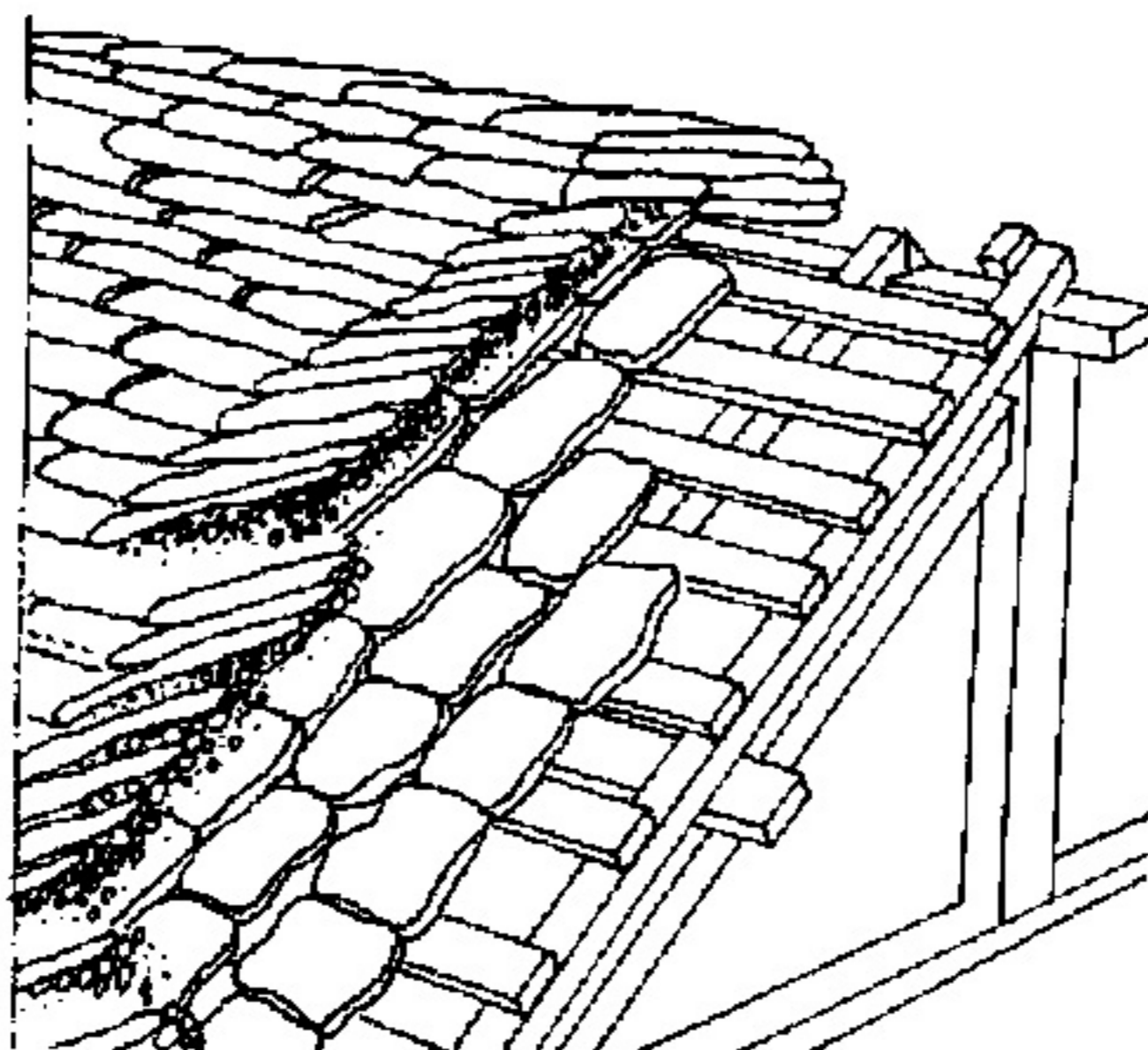
Fig. VI.50 Jgheaburi și burlane

1 - jgheab; 2 - racord; 3 - burlan; 4 - îmbinare; 5 - îmbinare; 6 - colier; 7 - burlan din fontă

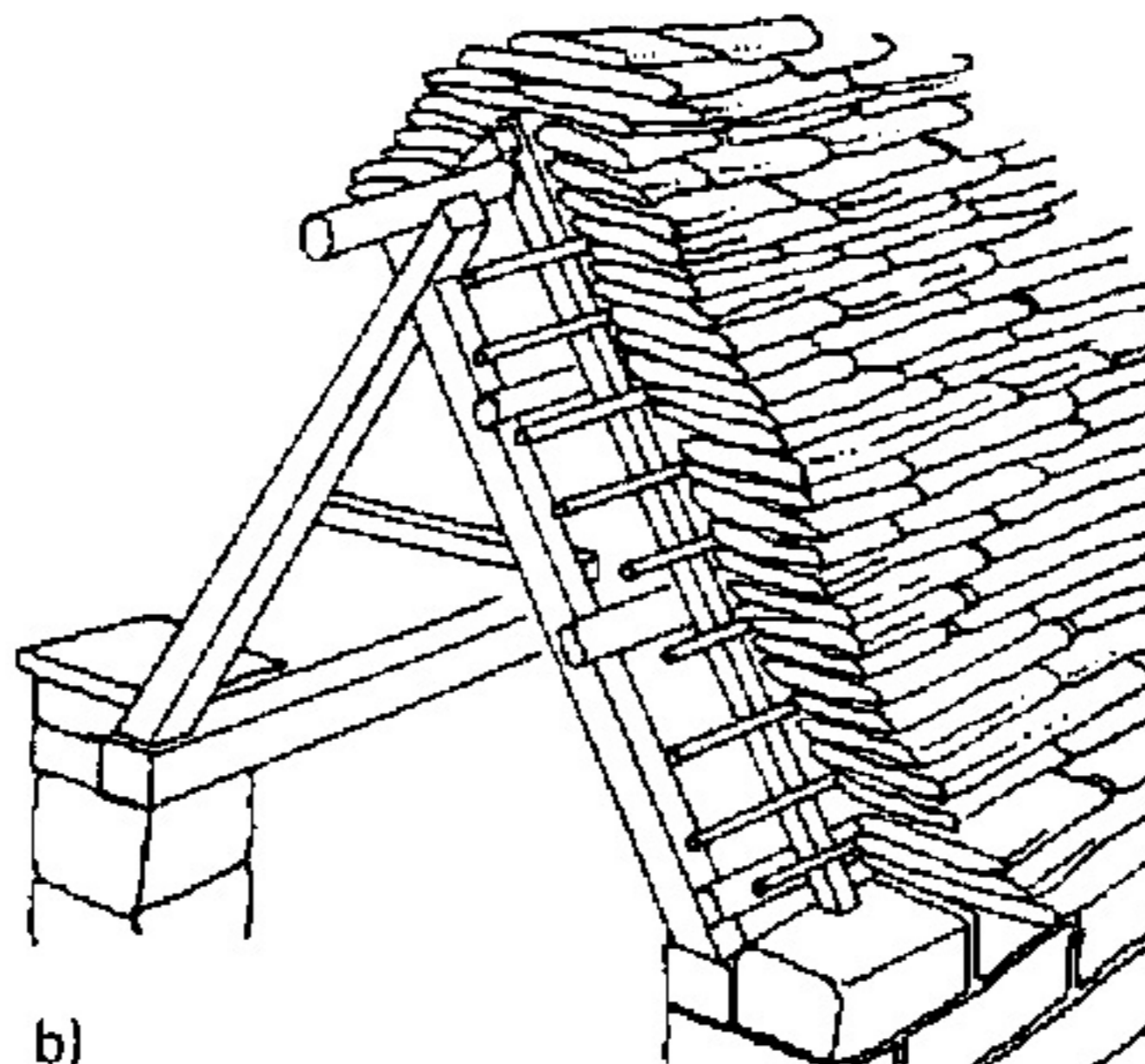
VI.5.5.8 Învelitori din material plastic se realizează din plăci plane sau ondulate executate din poliesteri armați cu fibre de sticlă (PAS) care se intercalează, de regulă, între plăcile de azbociment sau de tablă, pentru asigurarea iluminării naturale a unor spații din hale industriale.

VI.5.5.9 Învelitori din piatră

Învelitorile din piatră sunt executate din piatra naturala sub forma de plăci sau din plăci de ardezie, în special în zonele rurale de munte și necesită o structură solidă din rigle din lemn pe căpriori (fig.).



a)



b)

Fig. VI.51 Învelitori din piatră

a - învelitoare cu descărcare pe o șarpantă; b - învelitoare cu descărcare pe ziduri

sau
se
tru

sau
cură

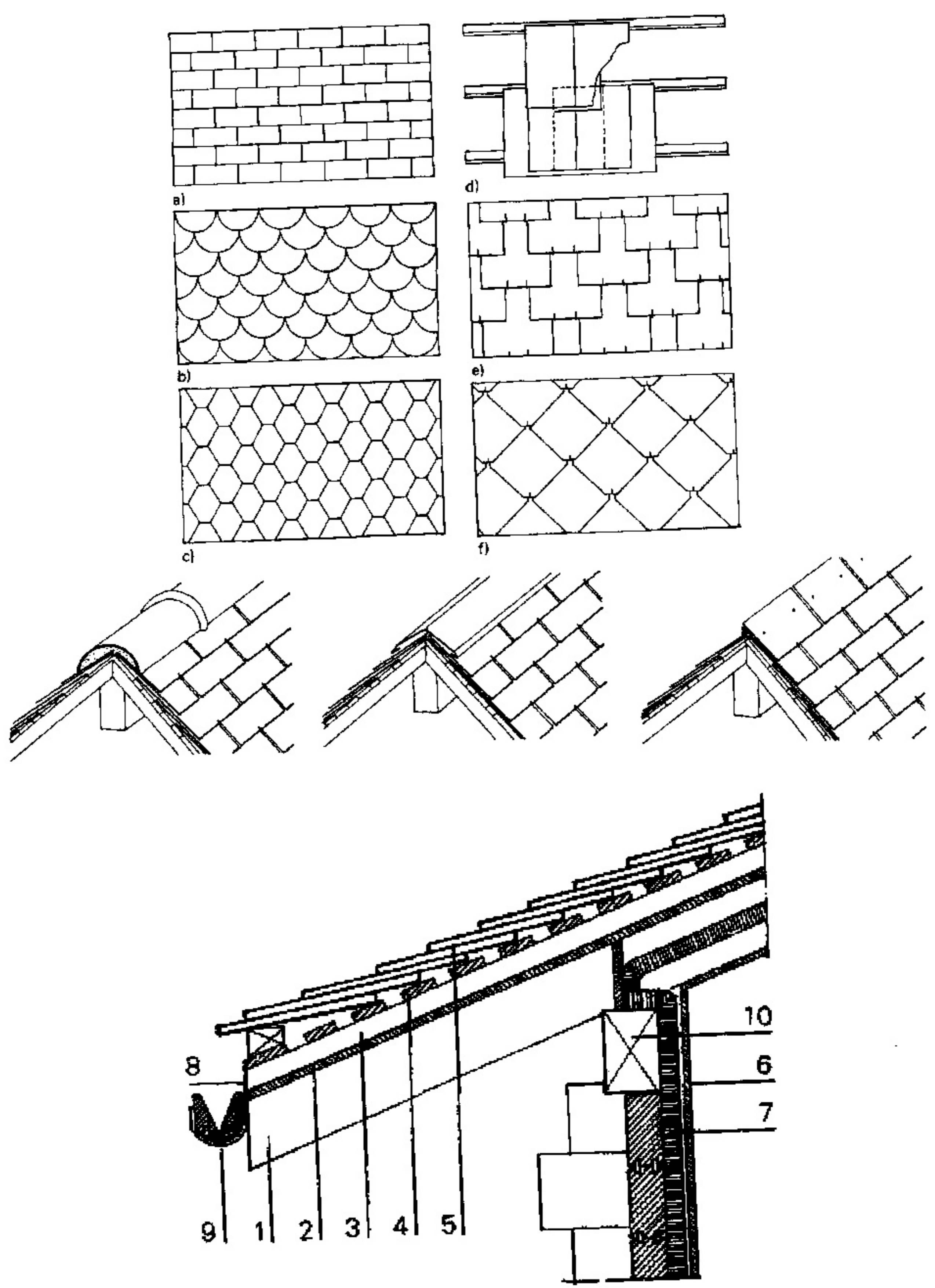


Fig. VI.52 Înelitori din plăci de ardezie
1 - cãprior, 2 - asterealã; 3 - strat de aer ventilat; 4 - scãndurã; 5 - dale din
piatrã (ardezie); 6 - lambriuri interioare; 7- izolație termică cu bariera de vapori;
8 - înfundare streașină; 9 - jgheab

care pe

VI.6 ACOPERIȘURI CALDE

VI.6.1 Acoperișuri calde neventilate

VI.6.1.1 Alcătuirea acoperișurilor calde neventilate

Acest tip de acoperiș se caracterizează prin faptul că este compact, adică părțile componente se află în contact unele cu altele, fără pod sau un alt spațiu prin care ar putea circula aer sub învelitoare.

În general, acoperișurile calde reazemă direct pe elementul portant care poate fi un planșeu de beton armat, o pânză subțire din beton armat sau un suport metalic. Indiferent de pantă, care poate avea valori mai mici (terase) sau mai mari, acoperișurile calde se prevăd cu învelitori de tip continuu (izolații hidrofuge).

În principiu, se disting trei tipuri de acoperișuri calde neventilate:

A - acoperiș plat (terasă);

B - acoperiș plat cu protecție înclinată pentru zăpezi mari, grindină și radiație solară;

C - acoperiș înclinat.

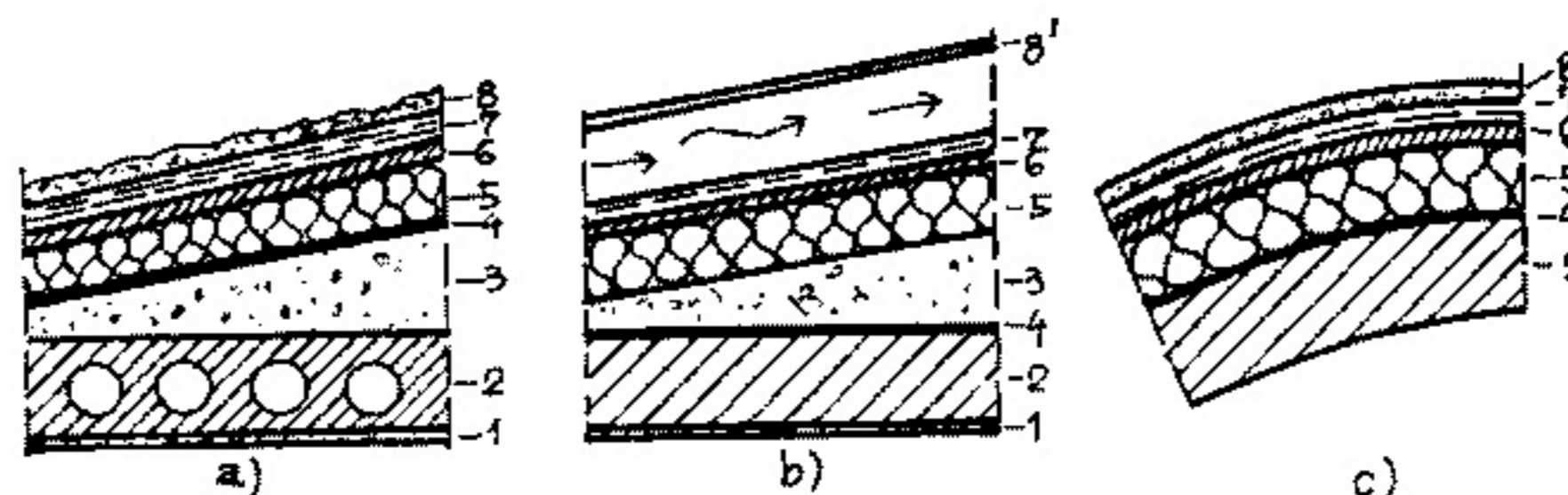


Fig. VI.53 Tipurile de acoperișuri calde neventilate: 1 - tencuială; 2 - planșeu; 3 - strat de pantă; 4 - barieră contra vaporilor; 5 - termoizolație; 6 - strat suport hidroizolație; 7 - hidroizolație; 8 - protecție hidroizolație; 8' - protecție permeabilă la apă

Părțile principale ale acoperișului cald, diferențiate constructiv și prin funcțiuni, sunt:

- stratul care creează panta necesară scurgerii apelor;
- bariera de vaporii;
- termoizolația;
- suportul hidroizolației;
- hidroizolația;
- lucrări accesorii (atic, scurgeri etc.).

VI.6.1.2 Comportarea acoperișurilor calde neventilate

Comportarea acestui tip de acoperiș este mai puțin favorabilă decât a celor reci deoarece nu beneficiază de avantajele ventilării interioare.

a. Dezavantaje:

- sub influența radiației solare acoperișurile calde se încălzesc mai puternic și din această cauză necesită, la confort egal, izolații termice superioare;
- sunt expuse umezirii prin condens sub învelitoare deoarece nu respiră spre exterior;
- apa inițială de construcție rămasă sub învelitoare, la care ulterior se adaugă și cea din condens, se elimină greu;
- din cauza marilor variații de temperatură și de umiditate, la care sunt inevitabil supuse acoperișurile de acest tip, există tendința apariției de fisuri, care afectează buna funcționare și durabilitatea straturilor componente;
- defecțiunile și cauzele lor sunt mai greu de localizat și de explicat deoarece sunt efectul unor fenomene complexe care interacționează, iar remediile implică lucrări de amploare.

b. Avantaje:

- nu implică o șarpantă din lemn;
- au înălțime de construcție redusă;
- pot fi utilizate și în alte scopuri.

VI.6.1.3 Stratul de pantă

Acoperișurile înclinate nu necesită un strat de pantă deoarece aceasta rezultă chiar din poziția elementului portant.

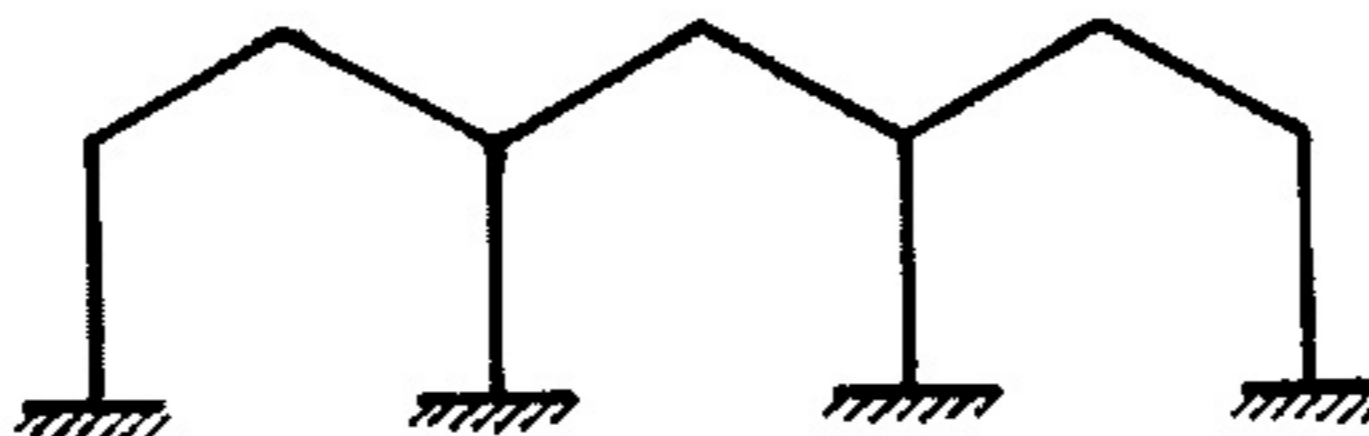


Fig. VI.54 Structură cu acoperiș înclinat

Astfel de soluții se impun deoarece stratul de pantă creează sarcini și cheltuieli suplimentare. Când se prevede un strat de pantă se au în vedere următoarele principii de proiectare:

- volumul stratului de pantă să fie cât mai mic prin alegerea unor pante minime compatibile cu învelitoarea și stratul de protecție;
- stratul de pantă se realizează cu materiale cât mai ușoare pentru micșorarea greutății acoperișului și a creșterii capacității de izolare termică.

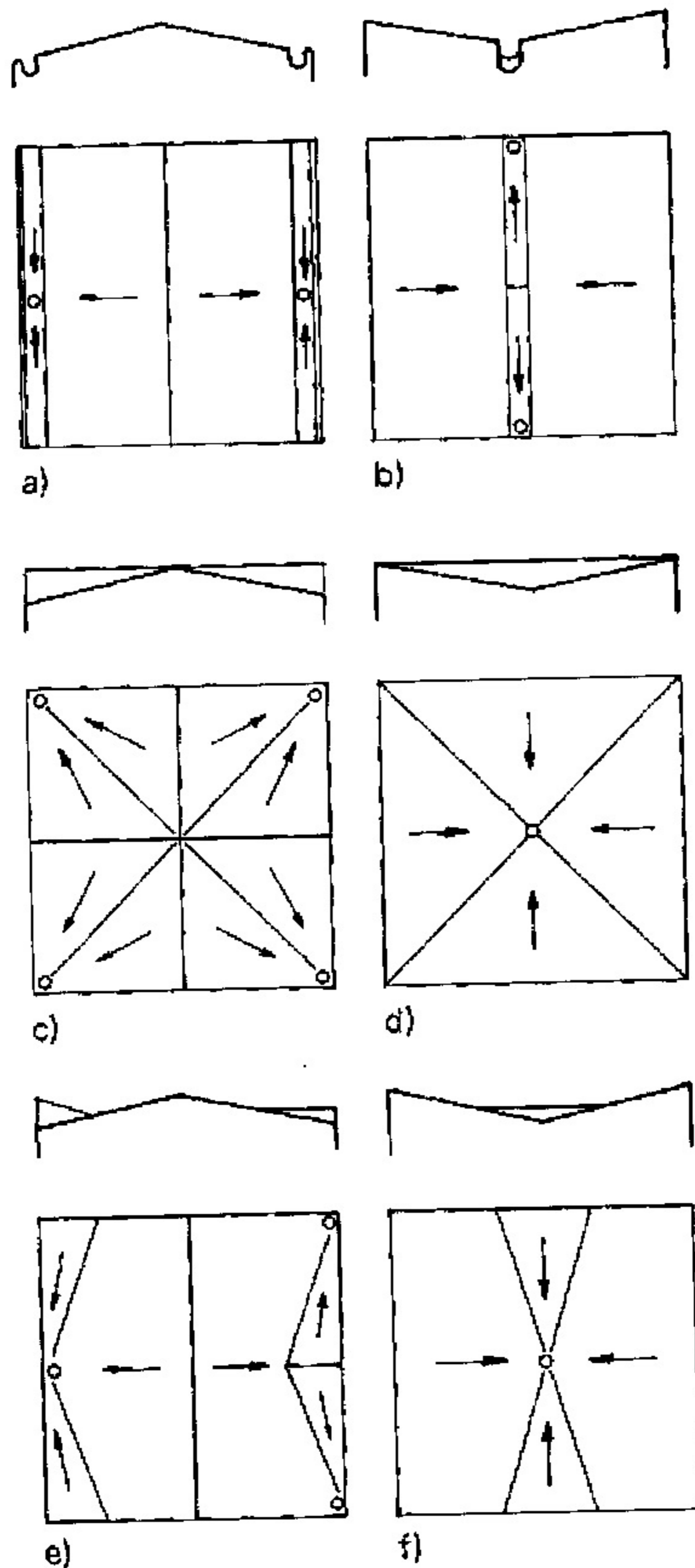


Fig. VI.55 Panta acoperișurilor terasă
 a - cu 2 pante și colectare spre exterior; b - cu 2 pante și colectare spre interior;
 c - sub formă de diamant; d - cu 4 pante și colectare centrală; e - cu 2 pante și
 colectare la colțuri; f - cu 2 pante și colectare centrală

Stratul de pantă se realizează din:

A - betoane ușoare de zgură, tuf, granulit;

B - umpluturi termoizolante din materiale granulare pilonate dispuse în grosime variabilă;

C - același material ca și termoizolația prin execuția unui singur strat în grosime variabilă.

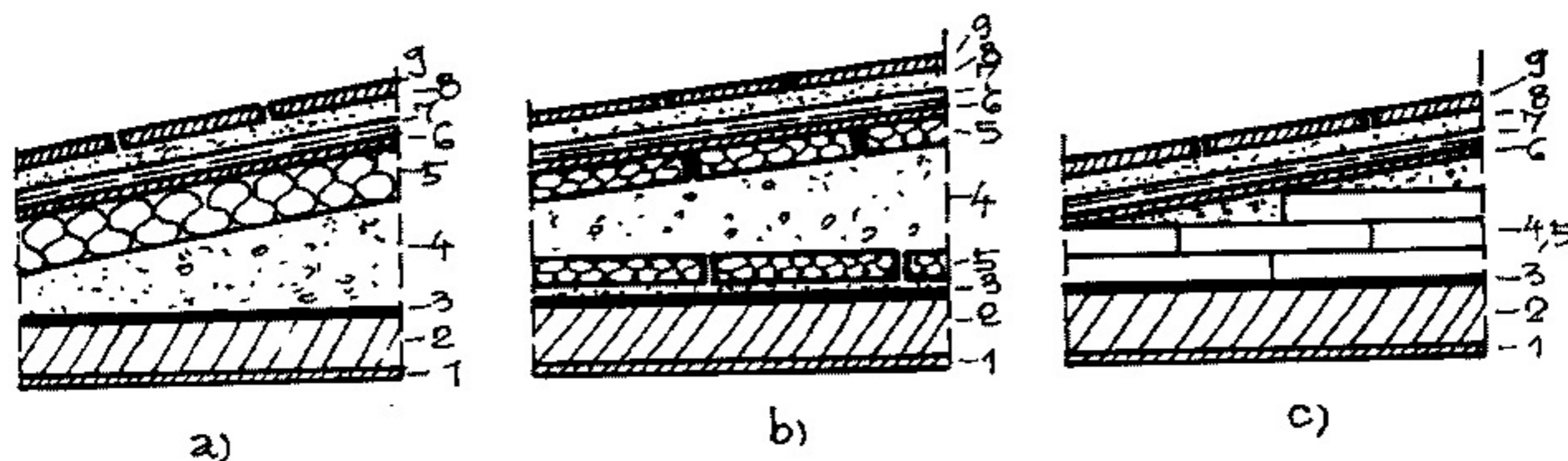


Fig. VI.56 Soluții pentru execuția stratului de pantă

Există mai multe posibilități de amplasare a stratului de pantă:

- sub izolația termică și peste bariera de vapori, contribuind astfel la creșterea inerției termice a acoperișului;
- între termoizolație și izolația hidrofugă, fiind în măsură să absoarbă o parte din căldura radiației solare. În acest caz stratul de pantă are mișcări alternative importante din cauza variațiilor de temperatură. Rezultă împingeri orizontale asupra aticului, cu consecințe defavorabile asupra întregului acoperiș. Se recomandă în această situație două soluții: rost sau atic independent care se poate deplasa.

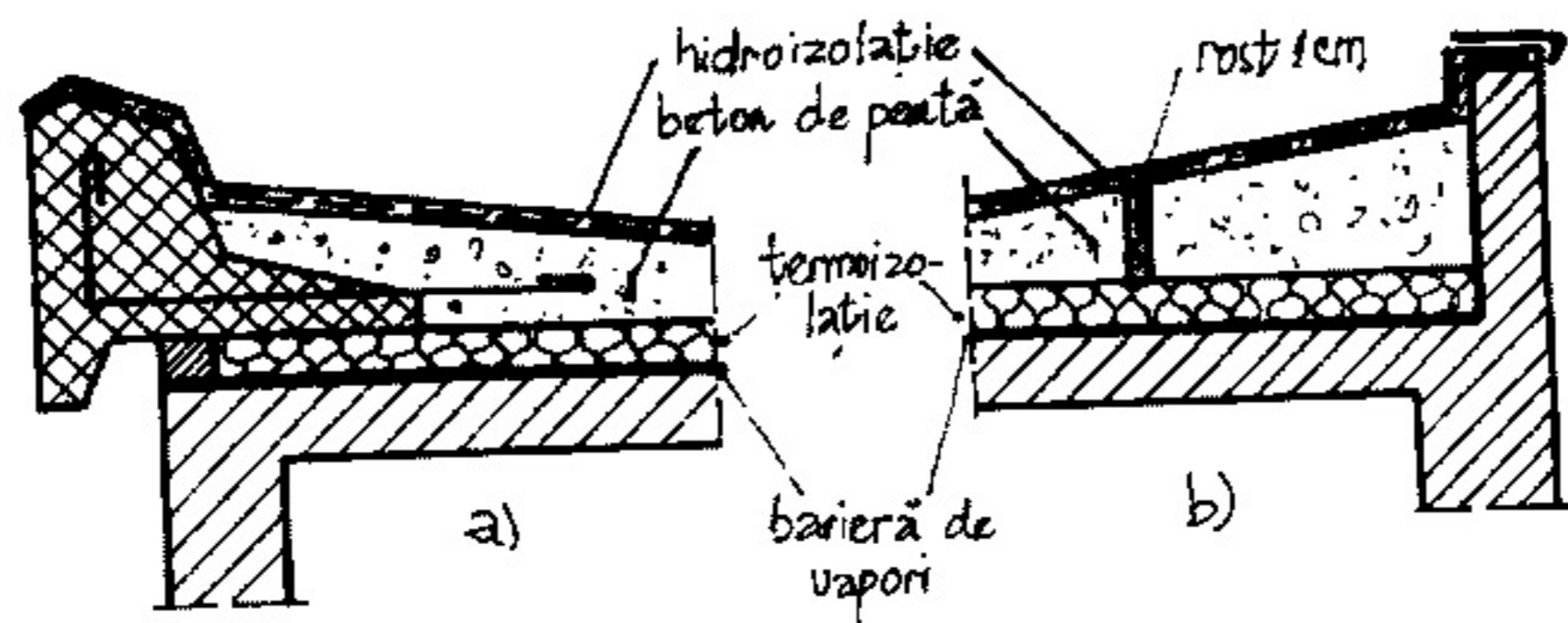


Fig. VI.57 Soluții pentru limitarea împingerilor orizontale în atic;
a - atic independent; b - rost în stratul de pantă

VI.6.1.4 Bariera de vapori

Acoperișurile calde sunt sensibile la fenomene de condens deoarece izolația hidrofugă este aproape impermeabilă la vapori de apă, astfel că structura nu respectă principiul ca straturile să fie din ce în ce mai permeabile la vapori de

apă de la interior la exterior. Bariera de vapori diminuează cantitatea de vapori care migrează de jos în sus, acumulându-se în acoperiș și condensând în partea rece a termoizolației în timpul iernii.

Materialele utilizate pentru realizarea barierelor de vapori sunt:

- carton asfaltat sau împâslitură de fibre de sticlă între două straturi de bitum;
- folie de aluminiu între două straturi de bitum;
- folie de polietilenă, PVC etc.

Bariera de vapori se dispune întotdeauna sub termoizolație, dar poate fi separată de aceasta prin alte straturi.

VI.6.1.5 Izolația termică

În cazul acoperișurilor calde neventilate izolația termică îndeplinește următoarele funcțiuni:

- limitează pierderile de căldură în perioada rece iar în timpul verii reduce fluxul de căldură spre interior;
- reduce variațiile de temperatură în structura de rezistență;
- influențează fenomenul de condens.

Termoizolația la acoperișurile calde se realizează din:

- plăci rigide din betoane ușoare (b.c.a., cu granulit, cu perlit);
- plăci rigide din pâslă minerală;
- plăci de polistiren celular;
- plăci de sticlă spongioasă;
- plăci de plută turnată;
- materiale în vrac (granulit, scorie bazaltică);
- saltele din pâslă minerală.

VI.6.1.6 Suportul hidroizolației

Suportul hidroizolației îndeplinește în primul rând funcțiunea de a asigura o suprafață continuă, netedă, plană în câmp și rotunjită la contactul cu elementele verticale pe care poate fi așezată hidroizolația.

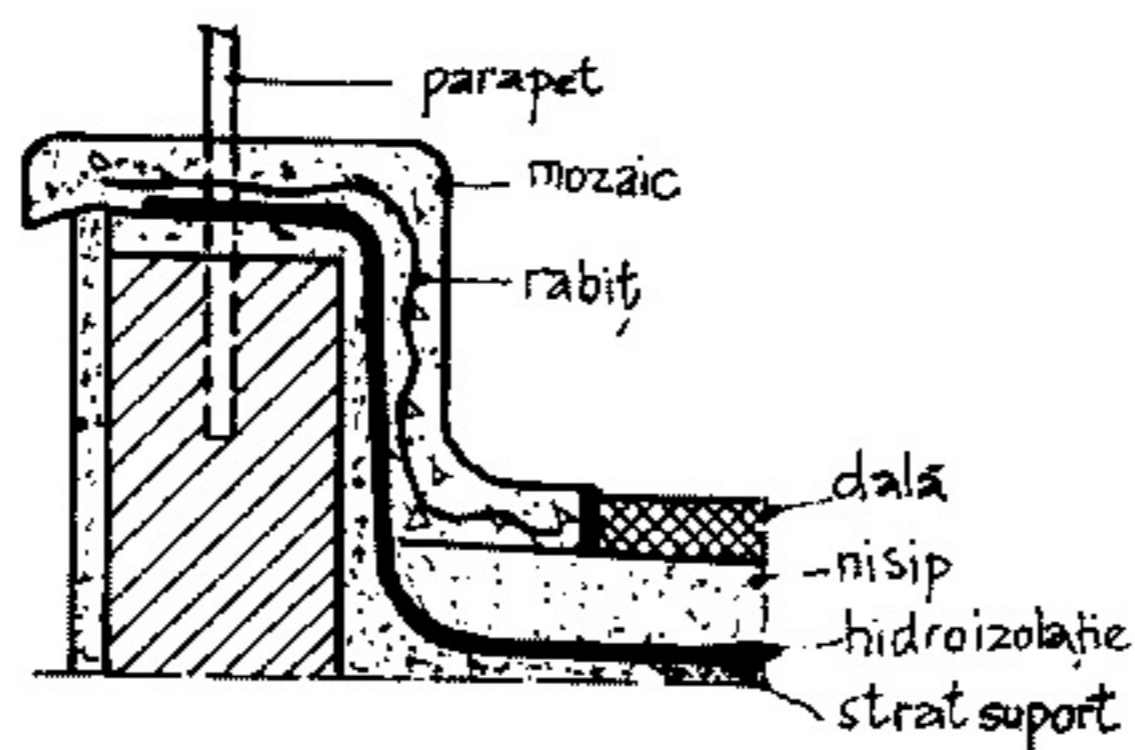


Fig. VI.58 Racordarea hidroizolației pe atic

În mod obișnuit, suportul hidroizolației este constituit dintr-o șapă de mortar de ciment M100, drișcuită, cu grosimea de 30...35 mm. Pentru evitarea fisurilor care se produc din cauza contracțiilor la variațiile de temperatură și umiditate, suportul se armează cu o rețea de bare \varnothing 4...6 mm.

Stratul suport și hidroizolația pot fi în contact direct sau prin intermediul unui strat de difuzie a vaporilor (**sistem semiaderent**) ori despărțite de un strat de hârtie (**sistem independent**).

VI.6.1.7 Stratul de difuzie a vaporilor

Acesta se amplasează direct sub învelitoare și se poate considera că face parte din suportul ei. În ciuda barierei de vapori sub învelitoare există tendința de acumulare a apei. Acesta este rezultatul difuziunii.

Iarna și noaptea în timpul verii, când temperatura este mai coborâtă, are loc un fenomen de condens. Ziua, partea superioară a acoperișului se încălzește sub efectul radiației solare. Apa se transformă în vapori. Presiunea crește mult și determină formarea unor bășici concomitent cu desprinderea locală a învelitorii. Hidroizolația este puternic solicitată și în cele din urmă se rupe. Stratul de difuzie are rolul de a împiedica acest fenomen creând o pătură subțire de migrație care se pune în contact cu atmosfera prin deflectoare și la margini.

Ca material pentru realizarea stratului de difuzie se poate utiliza carton asfaltat sau împâslitură de sticlă turnată, ambele perforate și cu un strat de nisip grăunțos aderent pe fața inferioară. Stratul de difuzie a vaporilor se dispune sub hidroizolație sau sub bariera de vapori sau sub ambele.

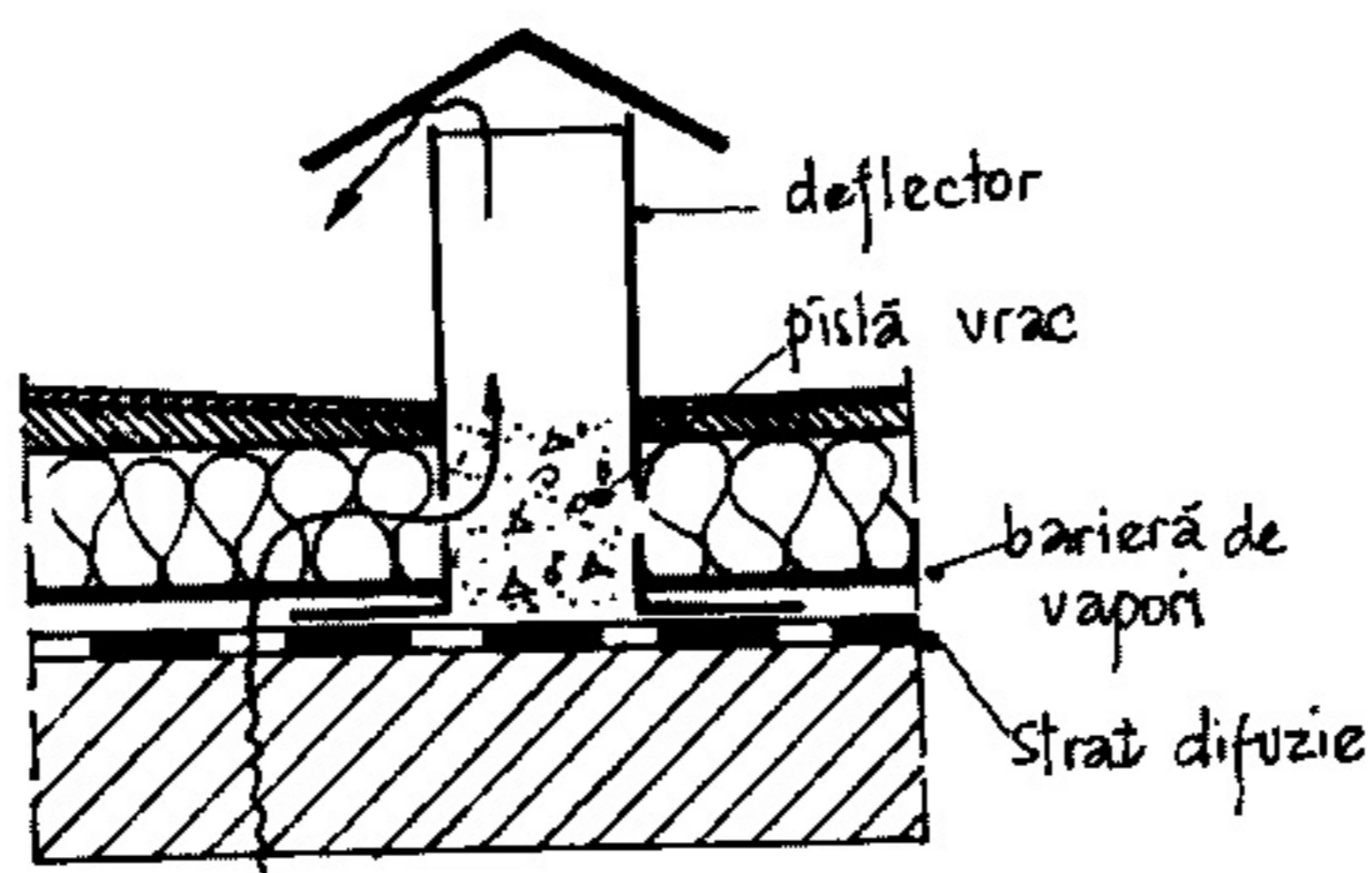


Fig. VI.59 Dispunerea deflectorului pentru evacuarea vaporilor de apă acumulați sub termoizolație

Circulația vaporilor de apă și a aerului prin spațiul creat de grăunțele de nisip între învelitoare și suport întâmpină rezistențe enorme și scade în timp. Mai

eficiente apar materialele de tipul celor care creează canale sau pături de aer mai groase.

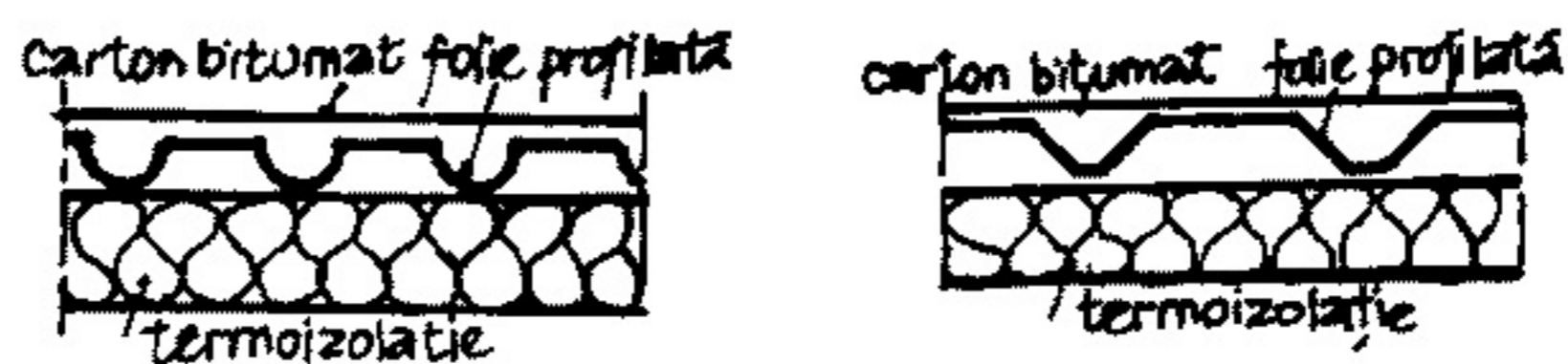


Fig. VI.60 Realizarea canalelor de difuzie

Se pot crea canale de difuzie și prin distanțarea plăcilor rigide de termoizolație.

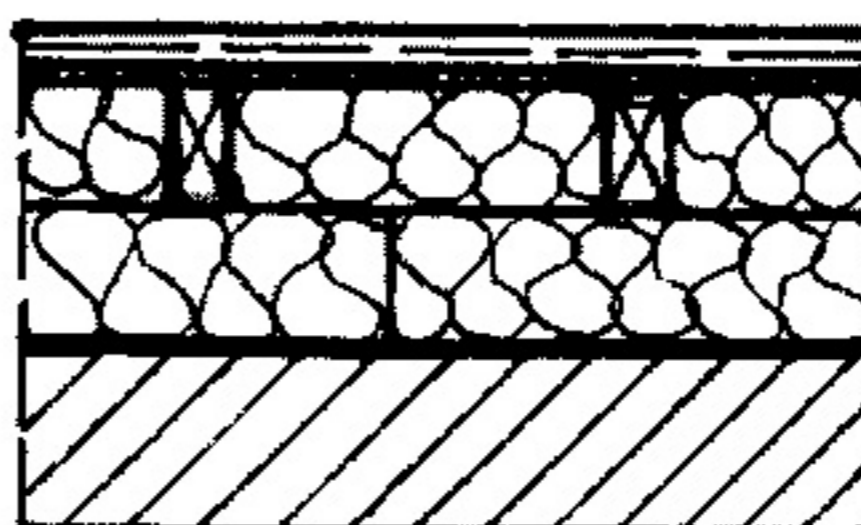


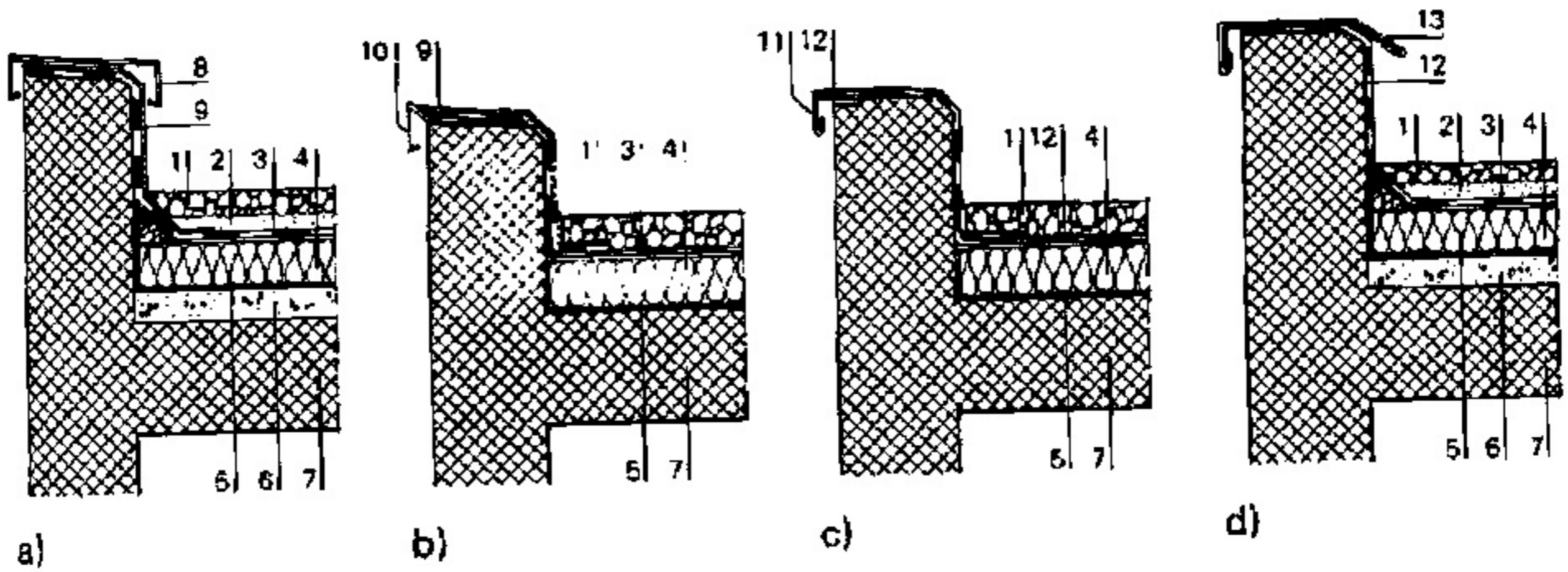
Fig. VI.61 Canale de difuzie în termoizolație

Deflectoarele sunt obligatorii când lățimea acoperișului depășește 12 m, fiecare deflector putând deservi o suprafață de max.12 m².

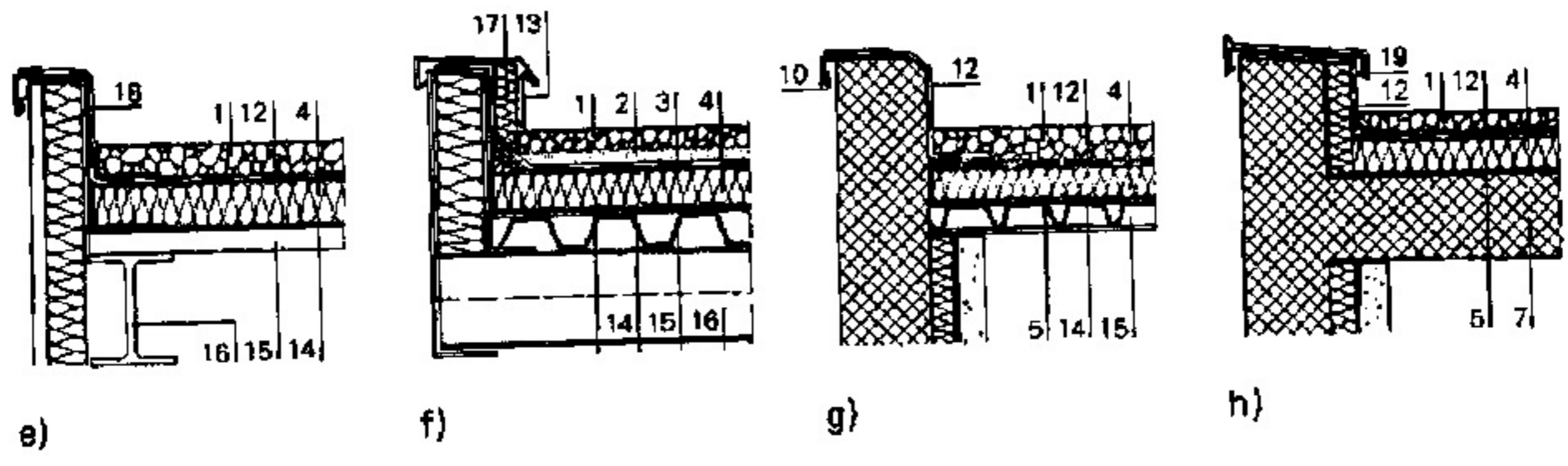
VI.6.1.8 Izolația hidrofugă

La acoperișurile calde neventilate învelitoarea trebuie să asigure o protecție totală împotriva infiltrațiilor de apă. Din această cauză învelitoarea trebuie să fie continuă și este de fapt o izolație hidrofugă.

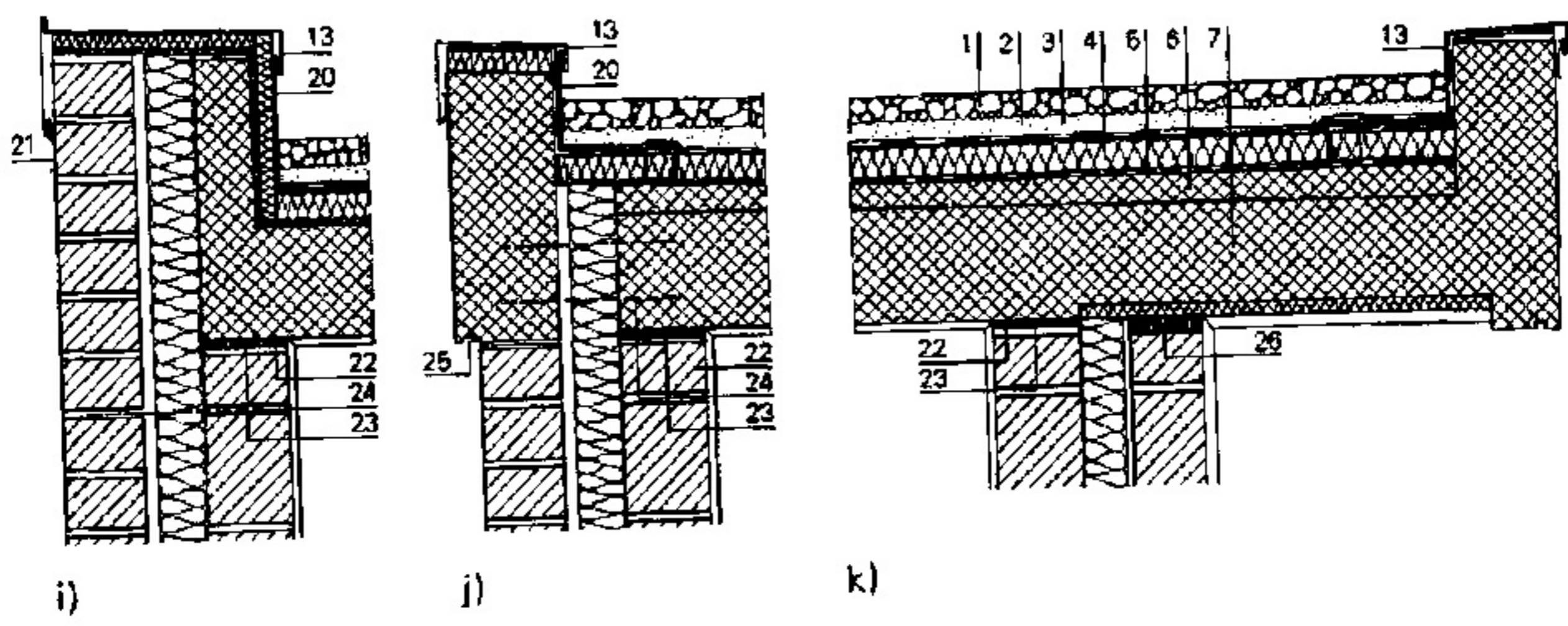
ai



a) b) c) d)



e) f) g) h)



i) j) k)

are

ție
fie

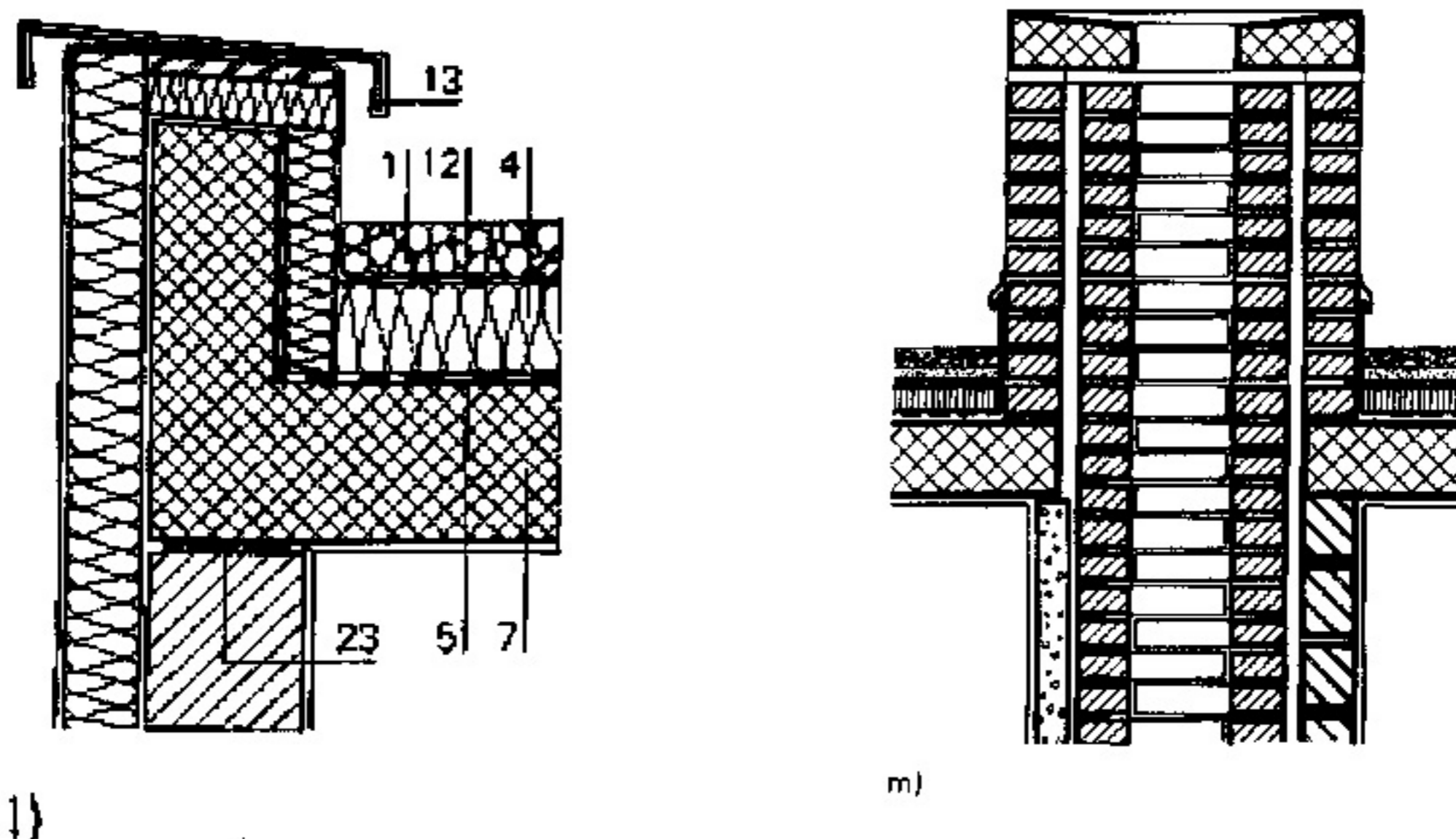


Fig. VI.62 Racordarea pe atic și coș de fum a barierei de vapori și a hidroizolației
 1- strat de protecție; 2 - nisip; 3 - hidroizolație; 4 - termoizolație; 5 - bariera de vapori; 6 - material de pantă; 7 - planșeu; 8 - șorț din tablă; 9 - protecție din aluminiu sau cupru bitumat; 10 - șorț; 11 - hidroizolație din material sintetic; 13 - șorț din tablă; 14 - strat suport termoizolație; 15 - planșeu metalic; 16 - șarpantă metalică; 17 - panouri termoizolante; 18 - profil din tablă; 19 - șorț din tablă; 20 - șorț de legătură; 21 - etanșare rost; 22 - mortar de poză; 23 - reazem glisant; 24 - agrafă; 25 - lăcrimar; 26 - material de etanșare

Expusă la radiații solare, la variații mari de temperatură ($-15^{\circ}\text{C} \dots +80^{\circ}\text{C}$), la deformații apreciabile ale suportului, la pericolul de putrezire și la presiuni locale, învelitoarea trebuie să satisfacă condiții severe în ceea ce privește materialele utilizate cât și alcătuirea.

Pentru realizarea hidroizolațiilor se utilizează (vezi CAP.II):

- pături de bitum armate cu fibră de sticlă sau cu fibre vegetale ori cu țesături din mase plastice care conferă izolației hidrofuge capacitatea de a prelua eforturi de întindere și o anumită elasticitate;
- folii de aluminiu acoperite cu bitum;
- folii din mase plastice;
- covoare de asfalt;
- mase plastice lichide sau vâscoase aplicate pe suport.

Tipul cel mai răspândit de hidroizolație este cel în straturi succesive de bitum armat cu fibre, care poate fi dispus în trei moduri: independent, semiindependent și aderent.

Sistemul independent poate fi utilizat pentru acoperișuri cu pantă sub 5% pe orice tip de suport. Straturile hidroizolației nu aderă pe suport deoarece nu sunt lipite de acesta.

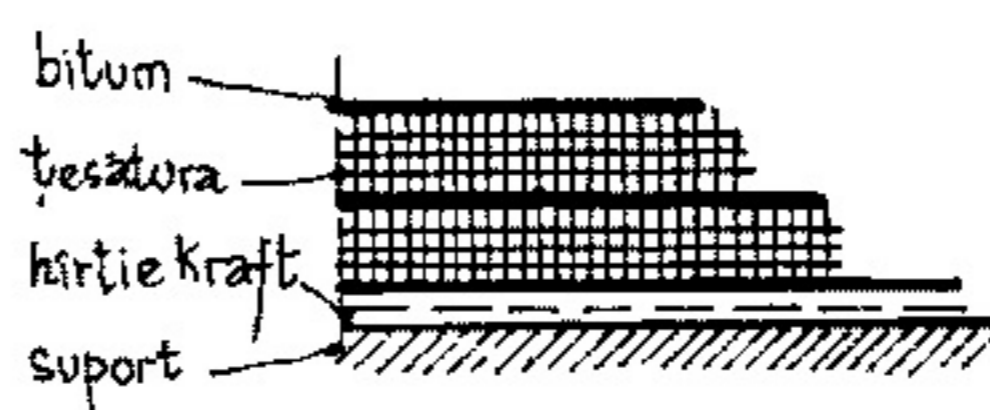


Fig. VI.63 Hidroizolație în sistem independent

Independența izolației hidrofuge față de suport nu este totală deoarece încărcările verticale determină frecarea tuturor suprafețelor în contact. Acest sistem necesită o protecție de tip greu pentru a împiedica smulgerea de către vânt.

Sistemul semiindependent se caracterizează prin faptul că hidroizolația este lipită de suport numai prin puncte. Este indicat pentru acoperișuri cu pante peste 5% deoarece la pante mai mici este rațional să se folosească sistemul independent.

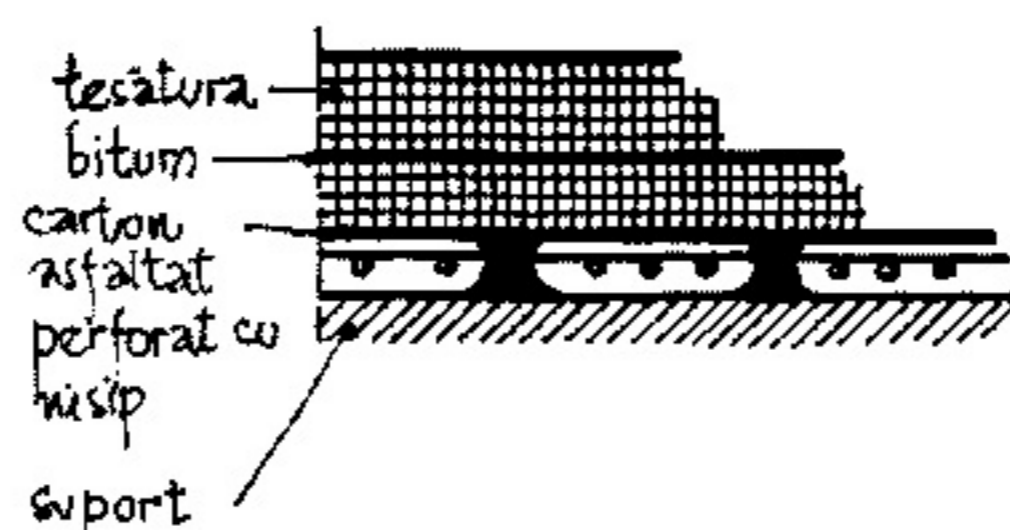


Fig. VI.564 Hidroizolație în sistem semiindependent

Sistemul aderent se caracterizează prin faptul că hidroizolația este lipită pe toată suprafața suportului și din această cauză nu rezistă dacă deformațiile acestuia sunt mari. Sistemul aderent nu este recomandabil decât dacă panta suportului este mare.



Fig. VI.65 Hidroizolație în sistem aderent

Se deosebesc două sisteme de punere în operă a hidroizolațiilor cu bitum:

- prin **metoda la cald pe suport uscat**, cu minimum două straturi de bitum la lucrările provizorii și trei la cele definitive, folosind masticuri topite și pânză sau carton gata impregnat din fabrică;

- prin **metoda la rece pe suport în prealabil umezit**, folosind straturi alternative de țesătură impregnată pe șantier și suspensie de bitum fierizat.

VI.6.1.9 Stratul de protecție a hidroizolației

Rolul său este în special acela de a asigura o protecție corespunzătoare a hidroizolației față de acțiunile rezultate din radiația solară, șocuri mecanice, diferențe de temperatură, uzură etc.

Stratul de protecție poate reduce temperatura pe care o atinge suprafața învelitorii prin:

- mărirea factorului de reflexie a radiațiilor și în acest scop se execută lucios și de culoare deschisă (protecție ușoară, cu aluminiu);
- mărirea inerției termice a acoperișului și chiar a rezistenței la trecerea căldurii de la suprafața acestuia până la învelitoare (protecție grea executată cu dale, pietriș etc.).

Protecția împotriva creșterii excesive a temperaturii în partea superioară a acoperișului în timp de vară se poate obține cu învelitori autoprotejate. Acestea au la partea superioară un strat metalic subțire, strălucitor, care reflectă bine radiațiile solare. Un astfel de material constă dintr-o împâslitură de sticlă bitumată acoperită cu o foiță cutată din aluminiu.

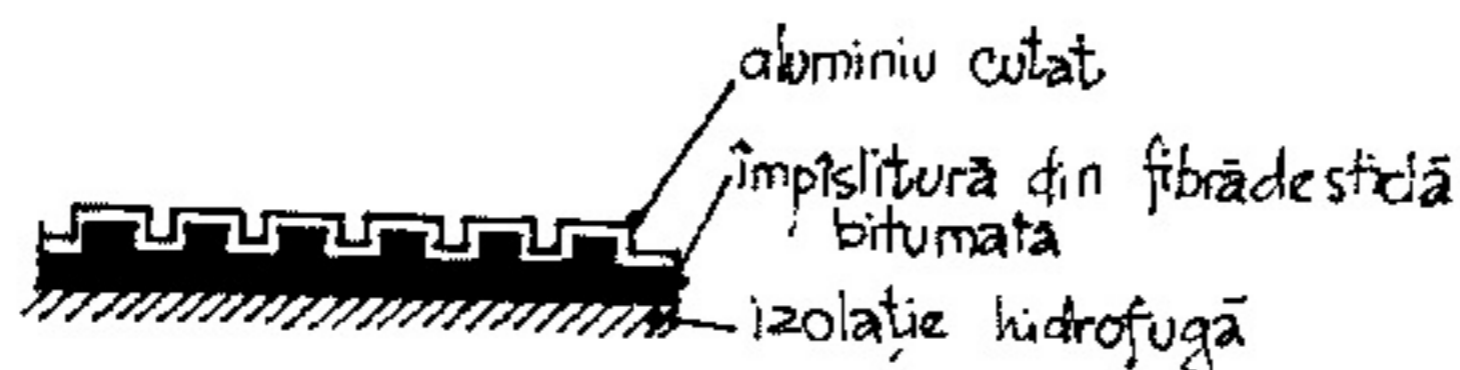


Fig. VI.66 Învelitoare autoprotejată

VI.6.1.10 Acoperișuri cu praf hidrofob

În dorința de a simplifica alcătuirea acoperișurilor calde prin cumulara mai multor funcțiuni de către același strat și pentru eliminarea proceselor umede au fost realizate **acoperișuri terasă cu praf hidrofob**.

Praful hidrofob este o cenușă de termocentrală tratată astfel încât să respingă apa atunci când este în stare lichidă dar care permite migrația vaporilor de apă prin difuzie. Datorită densității relativ mici, praful hidrofob asigură la grosimi de 10...15 cm și o izolare termică satisfăcătoare.

În principiu, la un acoperiș cu praf hidrofob poate lipsi atât betonul de pantă cât și bariera de vaporii.

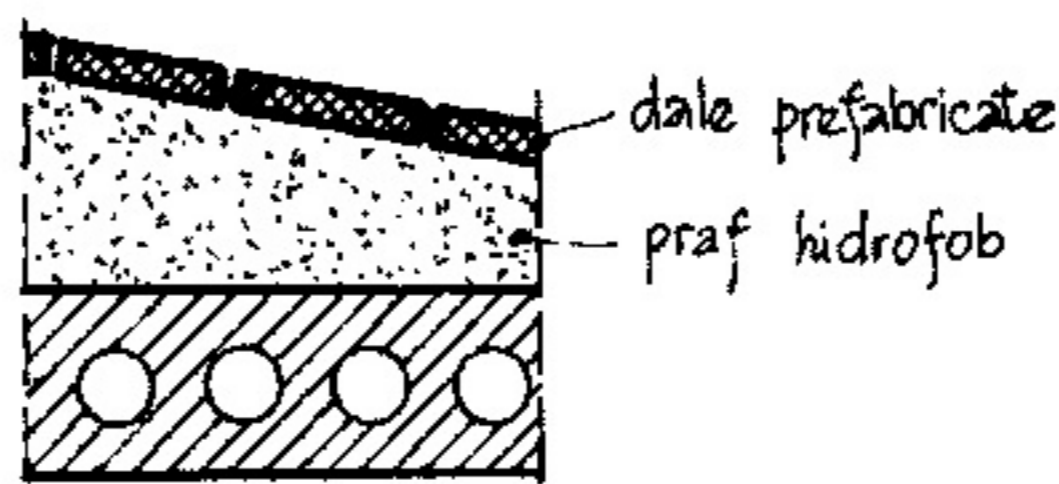


Fig. VI.67 Acoperiș terasă cu praf hidrofob

VI.6.1.11 Acoperișuri ușoare

Acest tip de acoperiș a căpătat o întrebuințare din ce în ce mai mare la construcțiile industriale, soluțiile de acoperișuri autoportante foarte ușoare cu izolație termică din polistiren celular sau pâslă pe elemente portante ondulate din azbociment sau table profilate.

Partea superioară a acoperișului este o învelitoare de tablă profilată sau din pânză ori carton asfaltat. Tabla profilată pentru suport are o grosime de 0,8...1,0 mm iar ca termoizolație se dispun plăci de polistiren expandat lipite cu bitum de bariera de vapori.

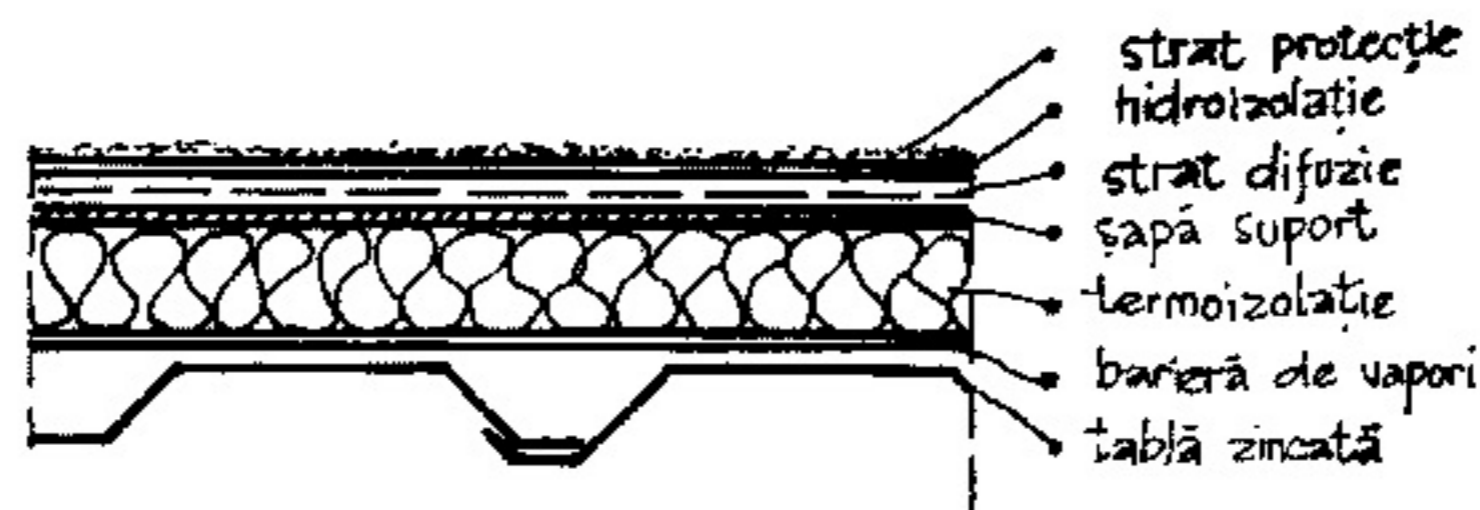


Fig. VI.68 Soluție de acoperiș ușor

VI.6.2 Acoperișuri calde ventilate

Acoperișurile calde ventilate constituie o perfecționare a acoperișurilor calde și se caracterizează prin faptul că includ un spațiu liber (pătură continuă sau canale) ce permite ventilarea. Aerul care circulă prin interiorul acoperișului antrenează vaporii de apă și îi conduce spre exterior mult mai repede decât este posibil prin procesul de difuzie.

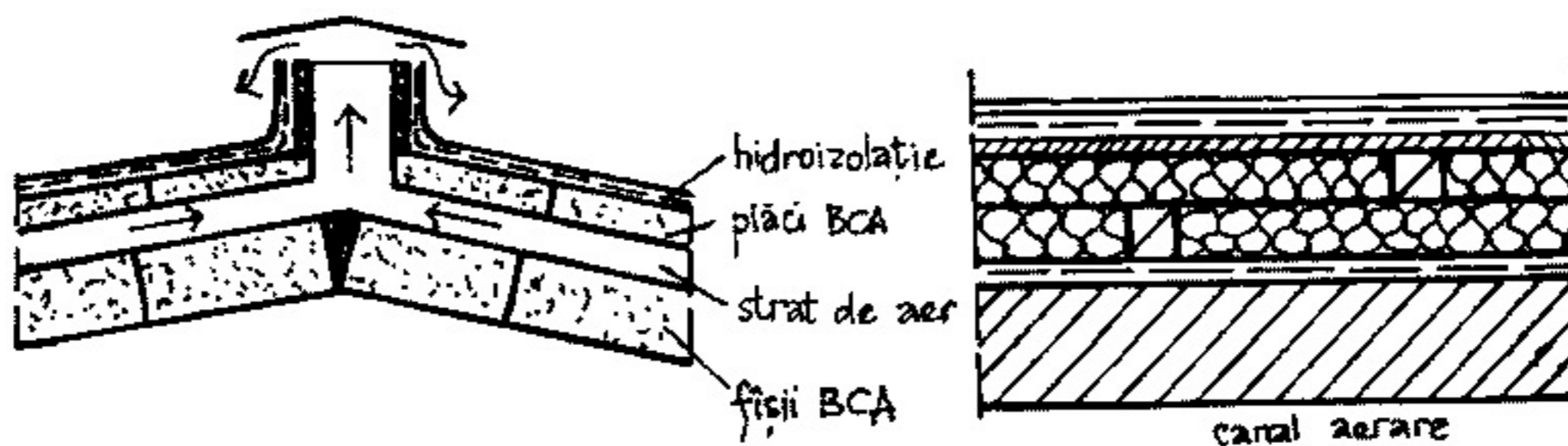


Fig. VI.69 Soluții de acoperișuri calde ventilate: a - cu spațiu de aerisire continuu; b - cu canale de ventilare

Acoperișurile calde ventilate se caracterizează prin:

- exceptând faptul că sunt prevăzute cu un spațiu de ventilare, structura lor este identică cu cea a acoperișurilor calde;
- nu au pod;
- aerul nu străbate învelitoarea care este continuă și impermeabilă;
- influența ventilării asupra regimului de temperatură al acoperișului este mică și limitată la o porțiune de capăt, astfel că învelitoarea se află iarna la o temperatură superioară celei de la acoperișurile reci și identică cu cea a acoperișului cald.

Pentru proiectarea acoperișurilor calde ventilate trebuie determinate:

- viteza de circulație a aerului în spațiul de ventilare;
- efectul ventilării asupra distribuției de temperatură în acoperiș;
- influența ventilării asupra regimului de umiditate.

CAP.VII ELEMENTE ȘI LUCRĂRI DE FINISAJ

Finisajele cuprind următoarele lucrări: pardoseli, tencuieli și placaje, zugrăveli, vopsitorii, tapete, tâmplărie. Execuția finisajelor se face în general manual, numai unele procese pretându-se la mecanizare. Din această cauză finisajele reprezintă o pondere însemnată din valoarea unei clădirii cca. 15...20 % din costul total și 20...30 % din consumul de manoperă.

VII.1 PARDOSELI

Pardoselile sunt elemente complexe de construcție aplicate pe fața superioară a planșeelor, cu rolul de a asigura condiții corespunzătoare pentru circulație, confort și estetică. Structura generală a pardoselii cuprinde două straturi:

- **stratul suport** - care primește încărcările de la pardoseala propriu-zisă și le transmite elementului de rezistență, îndeplinind după caz și funcții de izolare termică, acustică și hidrofugă;
- **stratul de uzură** - pardoseala propriu-zisă, care este supusă direct solicitărilor din circulație, depozitare etc.

VII.1.1 Condițiile pardoselilor

Suprafața pardoselilor trebuie să fie plană, netedă, orizontală și la același nivel pentru toate încăperile unei unități funcționale. În încăperi cu procese umede (băi, spălătorii, grupuri sanitare) pardoseala se execută cu pante pentru scurgerea apei.

Pardoselile trebuie să reziste la uzura produsă de circulație și la acțiunea încărcărilor; să nu se deformeze și să nu se deterioreze la șocuri; să fie durabile; să nu fie alunecoase; să fie fonoabsorbante și termoizolante; să fie impermeabile și rezistente la umezeală; să fie rezistente la foc; să fie estetice; să fie economice și ușor de întreținut.

VII.1.2 Clasificarea pardoselilor

a. Din punct de vedere al continuității stratului de uzură pardoselile pot fi:

- **pardoseli continue**, turnate monolit la fața locului;
- **pardoseli cu rosturi**, realizate prin montarea unor elemente prefabricate bucată cu bucată.

b. După natura materialelor pardoselile pot fi:

- pardoseli din pământ argilos cu sau fără adaosuri fibroase, sau din pământ stabilizat cu var, ciment sau bitum;
- pardoseli din piatră naturală;
- pardoseli din piatră artificială nearsă (beton, ciment, ipsos, mozaic) sau din piatră artificială arsă (cărămizi, plăci ceramice);
- pardoseli din lemn (scânduri, parchet, calupuri);

- pardoseli bituminoase (asfalt sau mortar asfaltic);
- pardoseli din materiale speciale (plută, cauciuc);
- pardoseli translucide (sticlă, materiale plastice).

VII.1.3 Pardoseli din lemn

Acest tip de pardoseli se folosește în mod curent la clădiri de locuit și social - culturale datorită calităților pe care le prezintă: sunt elastice, antiderapante, termoizolante (calde), fonoizolante și estetice.

După forma și dimensiunile elementelor din care se execută, pardoselile din lemn pot fi: din scânduri și dulapi (dușumele), din parchet (lamele sau plăci), din panee sau calupuri, din plăci fibrolemnoase.

VII.1.3.1 Dușumele se execută în următoarele variante:

- **dușumele brute** - realizate din scânduri cu grosimi de 18, 24 sau 28 mm și lățimi de 8...30 cm, negeluite, dispuse alăturat sau cu interspații; se folosesc la magazii, la podul clădirilor sau ca **dușumea oarbă** sub parchet;
- **dușumele prelucrate** la rindea pe o singură față, executate din scânduri de aceleași dimensiuni, dispuse alăturat sau îmbinate în falț în jumătatea lemnului; se utilizează în camere de locuit, la construcții provizorii sau de importanță secundară.

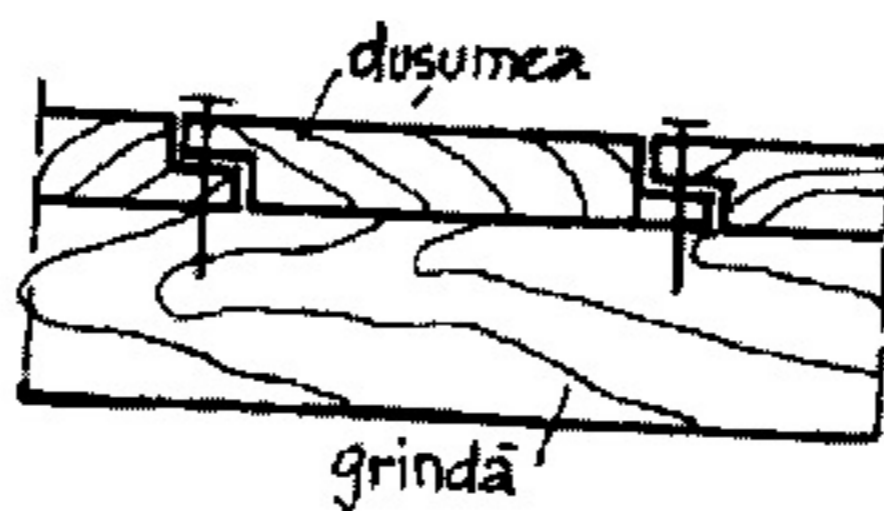


Fig.VII.1 Dușumele prelucrate pe o față și îmbinate în falț

- **dușumele cu lambă și uluc** executate din scânduri sau dulapi cu grosimi de 24, 28, 38 și 48 mm și lățimi de 10...16 cm date la rindea și prelucrate pe cant cu lambă și uluc; se folosesc la încăperi de locuit, clădiri publice, școli etc. și au avantajul că după contragerea lor la uscare spațiile dintre scânduri nu rămân libere, iar cuiele nu se văd.

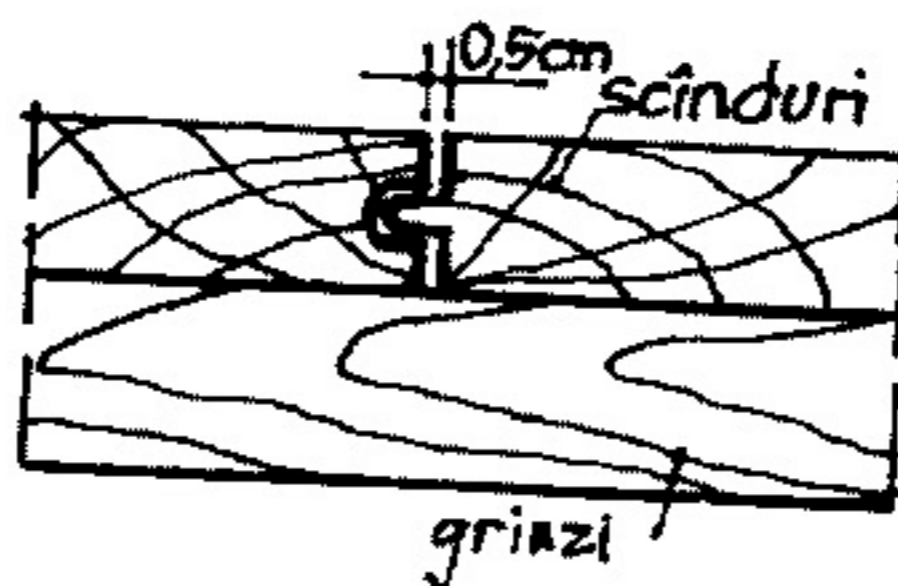


Fig.VII.2 Dușumele îmbinate cu lambă și uluc

Dușumelele se fixează cu ajutorul cuielor pe grinzișoare de lemn așezate la 60...75 cm, sau direct pe grinzile planșeelor din lemn. Rostul dintre dușumea și perete se acoperă cu **pervaz** sau cu **plintă** de lemn, fixate cu cuie de dușumea sau de perete.

VII.1.3.2 Pardoseli din parchet se execută din lamele de stejar sau fag cu grosimi de 10, 17 sau 22 mm, lungimi de 20...45 cm și lățimi de 3...10 cm, de următoarele tipuri:

- cu lambă și uluc (LU);
- cu uluc pe toate muchiile (U), folosind drept lambă și pici separate;
- cu falț în coadă de rândunică (tip L) care se fixează de suport cu mastic bituminos sau alt liant;
- lamelar, cu muchii drepte.



Fig. VII.3 Tipuri de parchet: a - cu lambă și uluc; b - cu uluc pe toate muchiile; c - cu falț în coadă de rândunică; d - lamelar

Pardoselile din parchet se pot monta pe dușumea oarbă, în mastic bituminos sau asfalt, pe plăci de beton cu agregate vegetale (rumbeton, fibrobeton), sau PFL, prin lipire pe dale de beton etc.

a. **Pardoseli pe dușumea oarbă** se realizează prin fixarea parchetului tip U sau LU cu ajutorul cuielor bătute în uluc pe dușumea din scânduri brute de 24 mm grosime sau din PAL de 19...25 mm. Dușumeaua oarbă se fixează pe grinzișoare de lemn, sau direct pe planșeu în mastic bituminos.

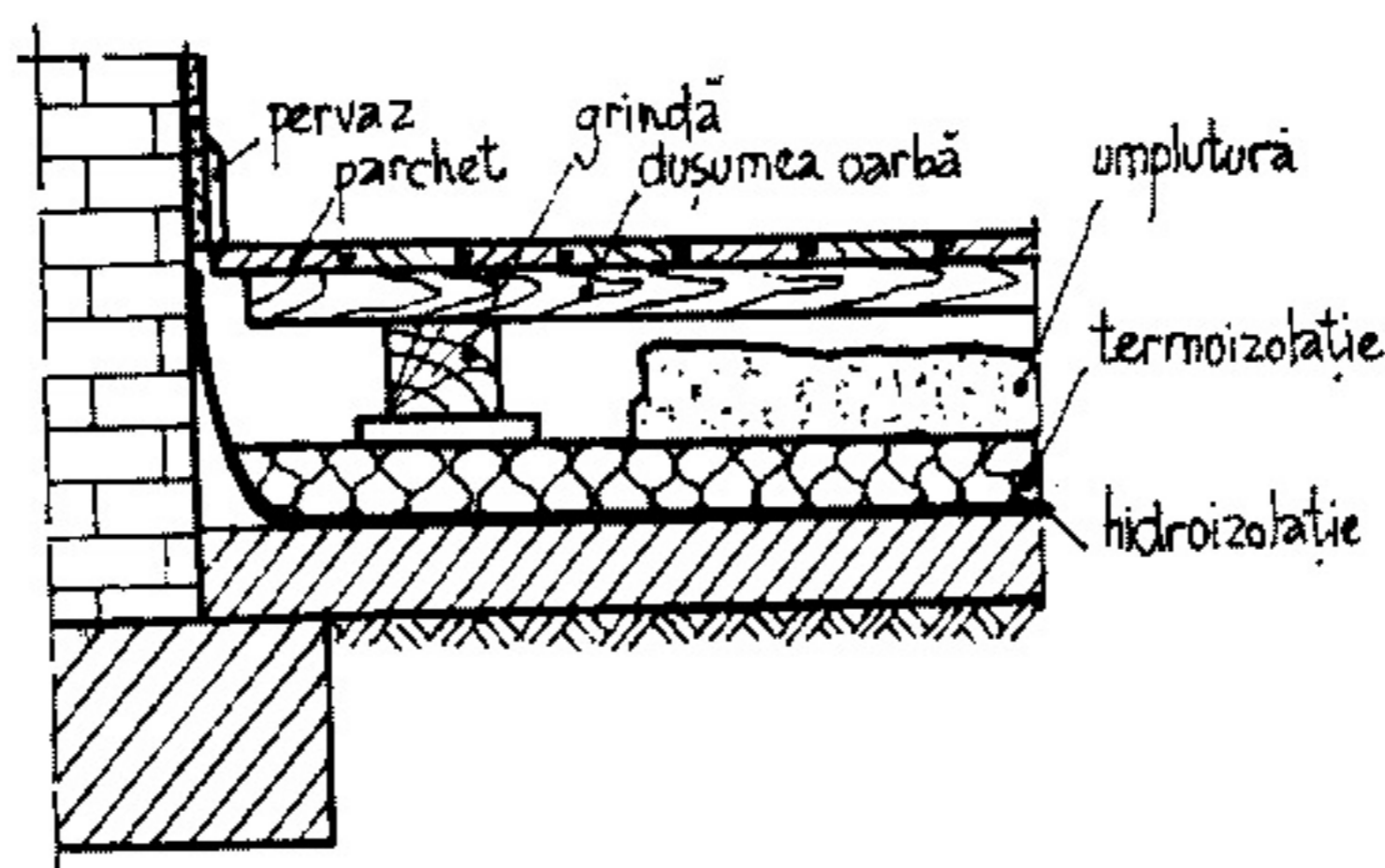


Fig.VII.4 Pardoseală din parchet pe dușumea oarba

Lamelele de parchet se pot dispune în plan în diferite moduri: în prelungire (în frizuri), în șah, în spic, împletit cu sau fără bordură.

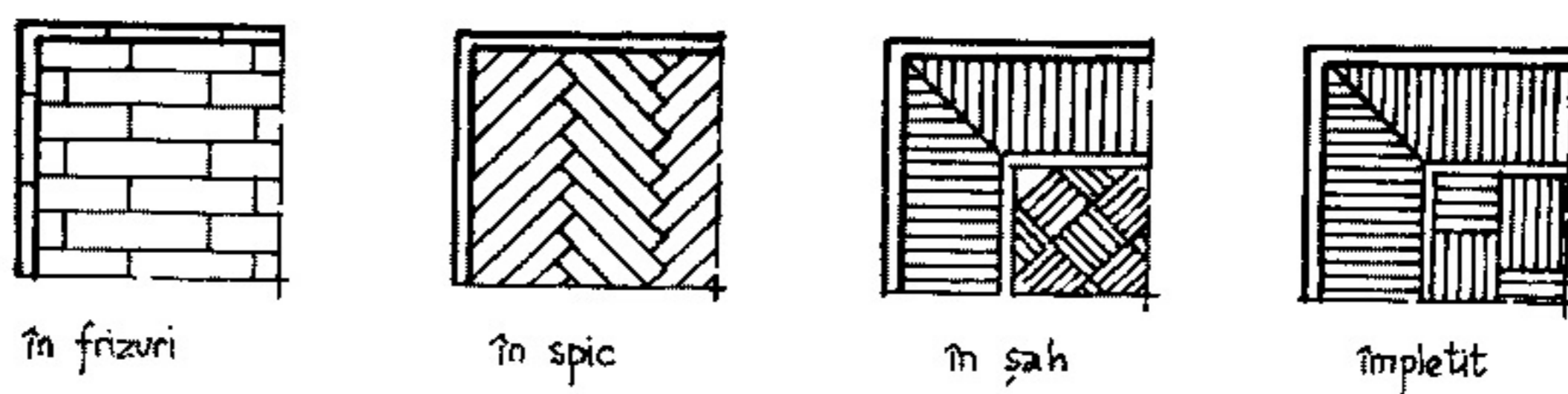


Fig.VII.5 Moduri de dispunere a lamelelor de parchet

Pentru realizarea unei suprafețe plane, după montarea lamelelor parchetului se rașchetează cu rindeaua sau cu o lamă de oțel (știglig).

b. **Pardoseli din parchet montate în mastic bituminos** se realizează din lamele obișnuite (LU,U) sau în coadă de rândunică, așezate pe un strat de mastic de bitum cald de 1...3 cm grosime, întins pe suprafața planșeelor de beton armat sau pe un suport din beton.

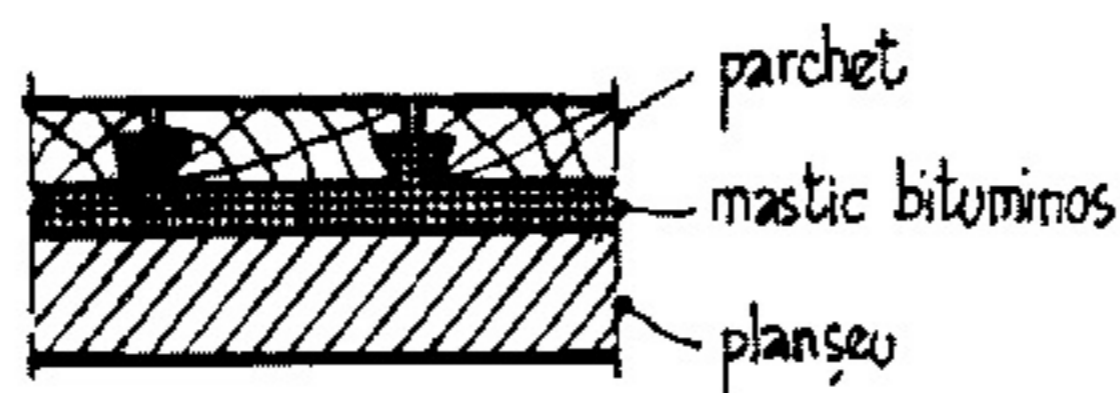


Fig.VII.6 Pardoseală din parchet montată în mastic bituminos

Montarea parchetului se poate face și pe plăci de beton cu agregate vegetale (așezate pe un strat de nisip, pudretă de cauciuc sau mortar bituminos) care permit fixarea lamelelor cu ajutorul cuielor.

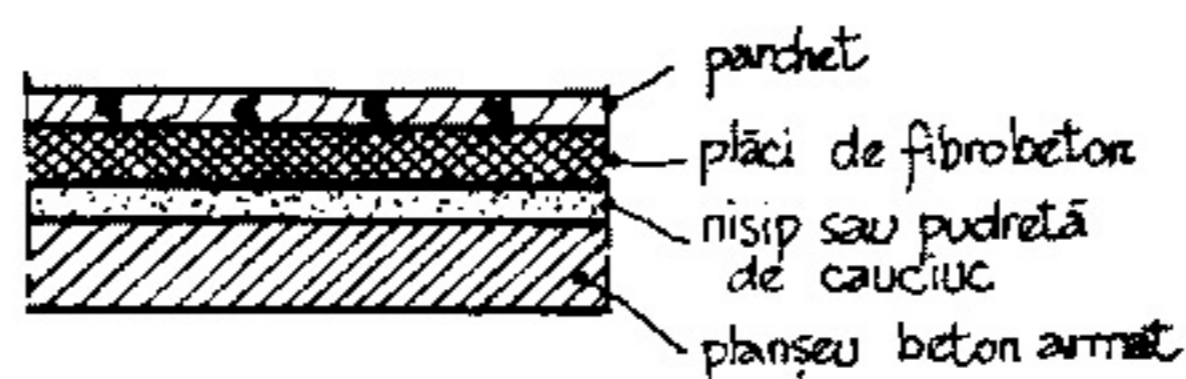


Fig.VII.7 Pardoseală din parchet montată pe plăci de beton cu agregate vegetale

O altă soluție de fixare a parchetului este prin lipire cu aracet pe mortar de ciment, beton sau plăci de PFL poros, cu substrat fonoabsorbant din nisip, vată minerală, pudretă de cauciuc etc. Pentru a asigura o capacitate ridicată de izolare acustică, în special la zgomotul din impact, se folosește **pardoseală cu dală flotantă**, la care stratul de uzură și suportul reazemă elastic pe un strat din material fonoabsorbant, fără a avea legătură directă cu pereții sau planșeul, pentru a se evita transmiterea structurală a zgomotelor.

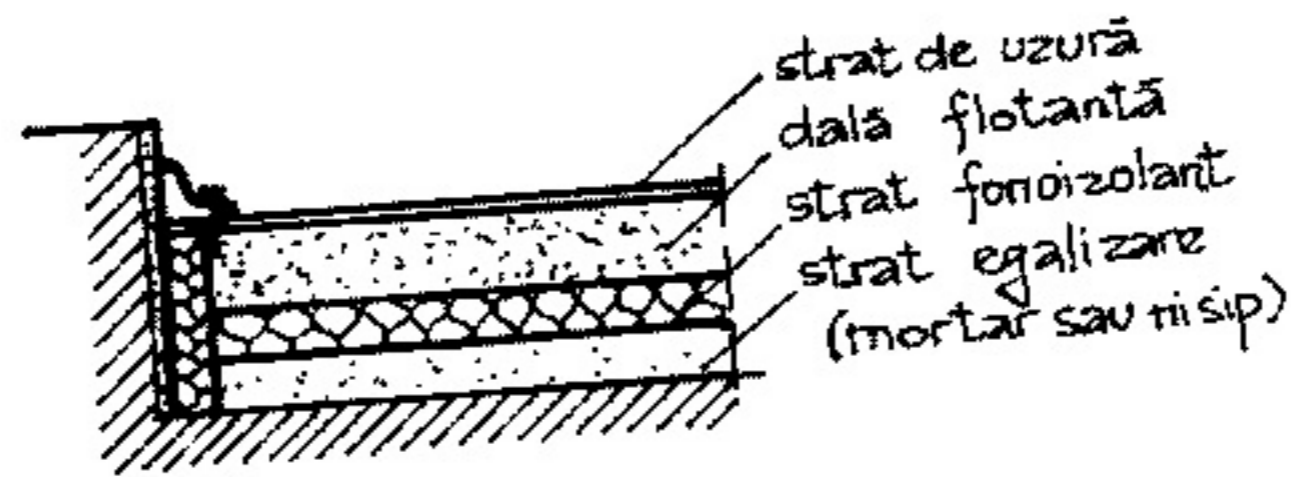


Fig.VII.8 Pardoseală cu dală flotantă

În ultimul timp, se utilizează cu succes, datorat prețului scăzut și ușurinței la montaj, parchetul sub formă de plăci (stratificat sau laminat). Plăcile se pozează pe un strat de buret cu rol de suport și izolare acustică la zgomotul din impact.

VII.1.3.3 Pardoseli din plăci fibrolemnoase se execută din plăci extrudate de dimensiuni mari, cu grosime de 4...6 cm, lipite direct pe un strat de mortar de egalizare sau pe un suport din plăci de PFL poros de 16...20 mm grosime, cu substrat de nisip.

VII.1.3.4 Pardoseli din calupuri și panee de lemn se realizează folosind calupuri cilindrice cu diametrul de 7...15 cm și lungimi de 6...12 cm, sau panee prismatice cu latura secțiunii de 10...25 cm, din lemn de foioase, așezate cu fibrele perpendicular pe suprafața pardoselii, pe un strat de nisip cu grosimea de 3...5 cm, sau pe mastic bituminos.

Suportul pardoselii poate fi un strat de beton de 10...15 cm grosime, un strat de balast compactat de 10 cm grosime, sau un strat de nisip.

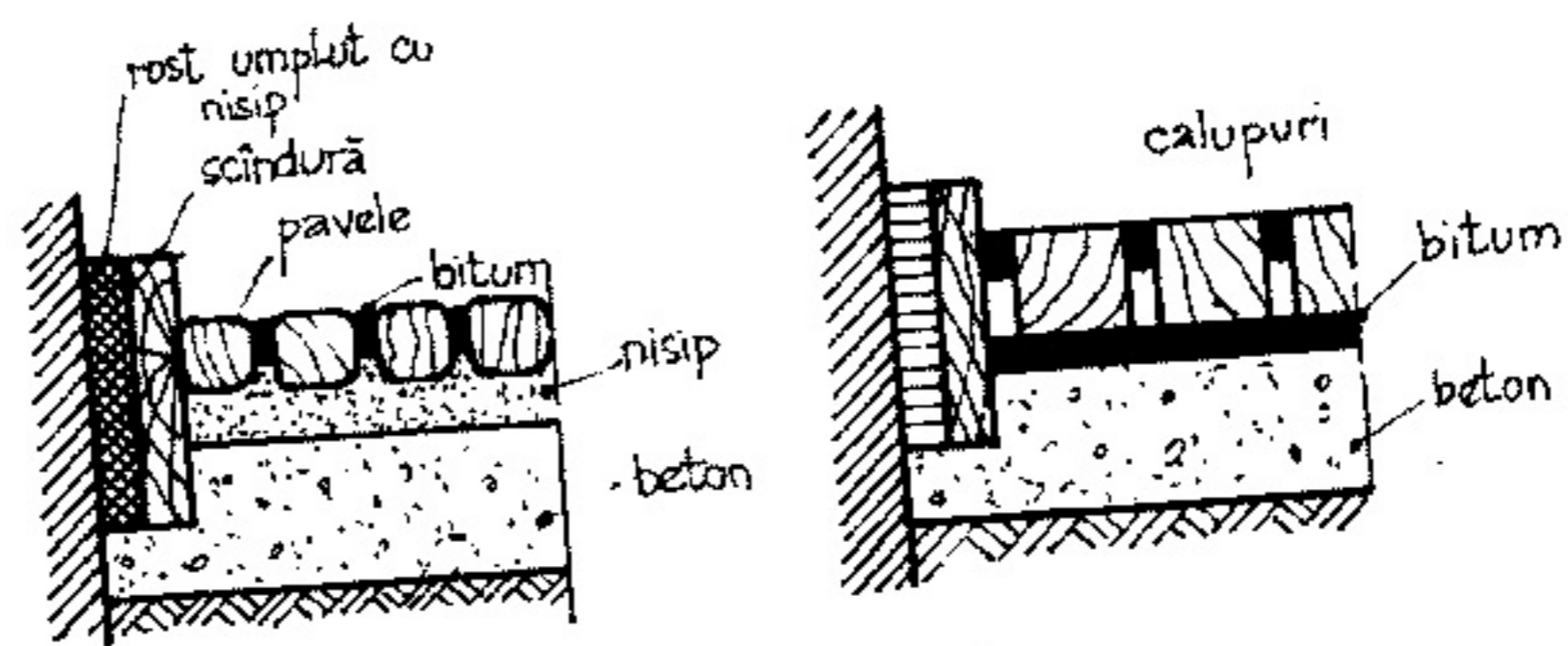


Fig.VII.9 Pardoseli din: a - pavele; b - calupuri

Pardoselile din calupuri și pavele de lemn se folosesc la construcții agrozootehnice sau industriale și la grădini.

VII.1.3.5 Pardoseli din piatră naturală se folosesc în special la clădiri social-culturale, administrative, pentru comerț etc. și se execută din plăci (dale), fragmente de plăci, sau din plăcuțe de dimensiuni mici din roci dure: marmură, granit, bazalt, calcar compact, gresie etc.

- a. **Pardoseli din dale de piatră** se realizează din plăci de 40x40...120x120 cm și grosimi de 2...6 cm, cu fețe plane, netede pe o parte și rugoase pe cealaltă, așezate pe un strat de mortar de ciment de 15...30 mm grosime. Rosturile dintre plăci se completează cu mortar de ciment cu praf de piatră.
- b. **Pardoseli de mozaic venețian** se execută din bucăți de marmură triunghiulare sau cu forme oarecare, cu laturi de 2...10 cm, așezate după anumite desene sau neregulat, pe un strat de mortar de ciment de 3 cm grosime. Umplerea spațiilor dintre bucățile de plăci se face cu pastă de ciment simplu sau cu adaos de praf de piatră și diferiți coloranți. După întărirea mortarului, se îndepărtează excesul de mortar și se netezește suprafața pardoselii prin frecare cu piatră abrazivă, manual sau mecanic.
- c. **Pardoseli din mozaic roman** se execută din plăcuțe regulate cu latura de 15...20 mm din calcar sau marmură, care se lipesc pe fața văzută pe panouri de hârtie după anumite desene, cu rosturi de max.1,5 mm. La execuția pardoselii, panourile se așează cu hârtia în sus pe un strat de mortar de ciment de 2...3 cm, iar după întărirea mortarului se îndepărtează hârtia prin udare cu apă.
- d. **Pardoseli din calupuri de piatră** se folosesc la exterior (trotuare, peroane etc.) și se fixează în mastic bituminos sau în nisip.

VII.1.3.6 Pardoseli din piatră artificială se execută din piatră artificială arsă sau nearsă. Funcție de natura materialului folosit, pardoselile din piatră artificială pot fi:

- pardoseli din piatră artificială nearsă (beton, mortar de ciment, mozaic turnat, plăci din beton mozaicat);
- pardoseli din piatră artificială arsă (plăci ceramice, cărămidă, plăci de gresie ceramică).

a. **Pardoseli din piatră artificială nearsă**

Pardoselile din beton monolit se folosesc în pivnițe, subsoluri, magazii, hale industriale. Aceste pardoseli se execută dintr-un strat de beton de 8...12 cm grosime, care constituie în același timp și stratul suport. În cazul sarcinilor mari, pardoseala se realizează în două straturi: stratul suport de 10 cm grosime, din beton de marcă min. B150 (Bc10) eventual armat cu o rețea de bare de oțel și un strat de beton de uzură B300 (Bc25)

Pe suprafețe mari, betonul se toarnă cu rosturi de 1...1,5 cm la distanțe de cel mult 4...5 m, care se umplu cu mortar asfaltic sau cu mastic bituminos.

Pardoseli din ciment sclivisit se folosesc în grupuri sanitare, spălătorii, cămări, pivnițe, subsoluri și hale fără circulație grea. Pardoseala sclivisită se obține executând peste stratul de beton un mortar de ciment de 15...25 cm grosime, care se netezește cu drișca de oțel. Pentru evitarea fisurării, în cazul suprafețelor mari, turnarea se face în panouri de max.2,5 m.

Pardoseli din mozaic turnat se execută dintr-un strat de mortar de ciment de 10...15 mm grosime, preparat cu piatră de mozaic (granule de max.6 mm din calcar, marmură, tuf vulcanic etc.) care se aplică pe un strat de mortar obișnuit de 20...30 mm grosime, cu suprafață rugoasă pentru o mai bună legătură cu stratul de uzură din mozaic. Pardoselile de mozaic pot fi colorate diferit, prin folosirea de coloranți minerali și a agregatelor din roci divers colorate. Turnarea mozaicului se face în câmpuri delimitate pe contur cu borduri, tot din mozaic, de altă culoare, cu lățime de 10...15 cm. Racordarea pardoselii cu pereții se face cu **scafe** sau **plinte** mozaicate, cu înălțimea de 10...15 cm.

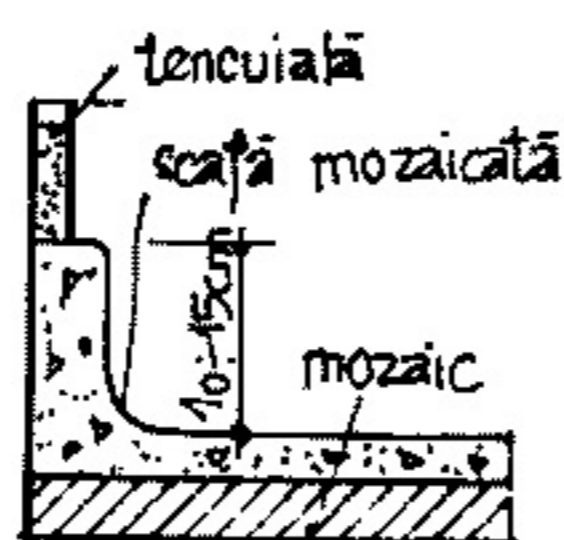


Fig. VII.10 Racordarea pardoselii cu peretele cu scafă mozaicată

Finisarea mozaicului turnat se face după 4...6 zile de la execuție, prin frecare cu piatră abrazivă, manual sau mecanic, după care se spală, se ceruiește, eventual se lustruiește. În încăperile unde există posibilitatea de udare se prevăd sifoane de scurgere amplasate în punctele cele mai coborâte.

Pardoseli din plăci de beton mozaicat se execută cu strat de uzură din plăci alcătuite dintr-un strat de bază din beton și stratul superior din mozaic. Plăcile pot avea culori diferite și forme dreptunghiulare sau pătrate, cu laturi de 15...40 cm și grosimi de 2...3 cm. Plăcile se așează pe stratul suport sau pe betonul de egalizare prin intermediul unui strat de mortar de ciment de 25...30 mm grosime, cu rosturi de max. 5 mm, care se completează cu lapte de ciment sau cu mortar cu praf de piatră.

Pardoseli din plăci prefabricate de beton se execută din dale confecționate pe șantier, cu dimensiuni de 50x50...70x70 cm și grosimi de 7...10 cm, montate pe strat de nisip sau mortar de ciment pe suport de beton sau beton armat. Rosturile se completează cu mortar de ciment sau cu nisip.

b. Pardoseli din piatră artificială arsă

Pardoseli din cărămizi se folosesc la depozite, magazii, construcții agrozootehnice etc. Stratul de uzură al pardoselii se execută din cărămizi presate pline de marcă cel puțin 100, așezate pe cant sau pe lat pe un strat de nisip de 3...5 cm grosime, sau pe mortar de ciment de 2...3 cm grosime. Rosturile dintre cărămizi se completează cu mortar de ciment.

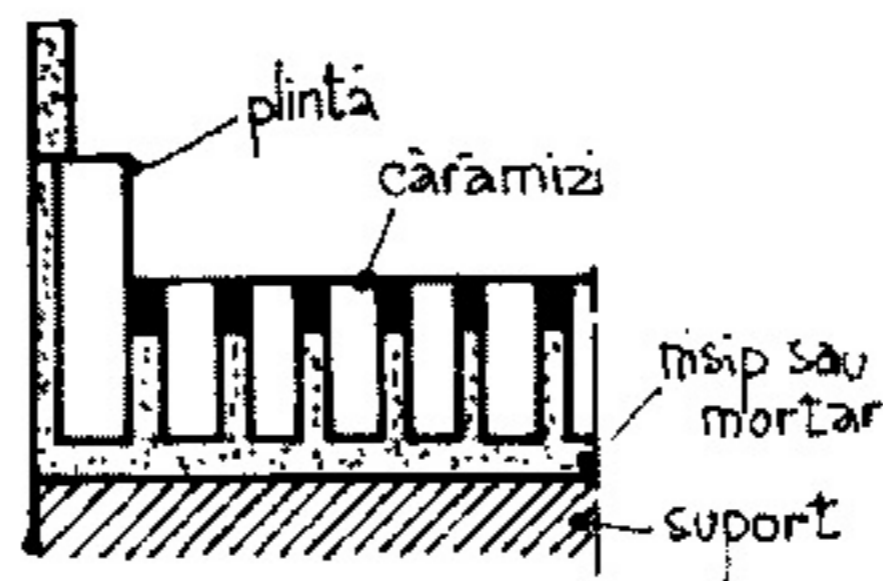


Fig. VII.11 Pardoseală din cărămizi

Pardoseli din plăci ceramice din argilă arsă se folosesc la vestibul și holuri în clădiri de locuit, construcții sportive, spălătorii etc. Se execută din plăci ceramice cu dimensiuni de 122x122 și 61x122 mm și grosimi de 24 mm, prevăzute cu față inferioară cu șanțuri în coadă de rândunică pentru a se asigura o bună ancorare în mortar. Plăcile se dispun pe un strat de mortar de ciment, cu rosturi de cel puțin 2 mm, care se completează cu lapte de ciment. Pentru racordarea pardoselii cu pereții se folosesc plinte sau scafe prefabricate, din ceramică.

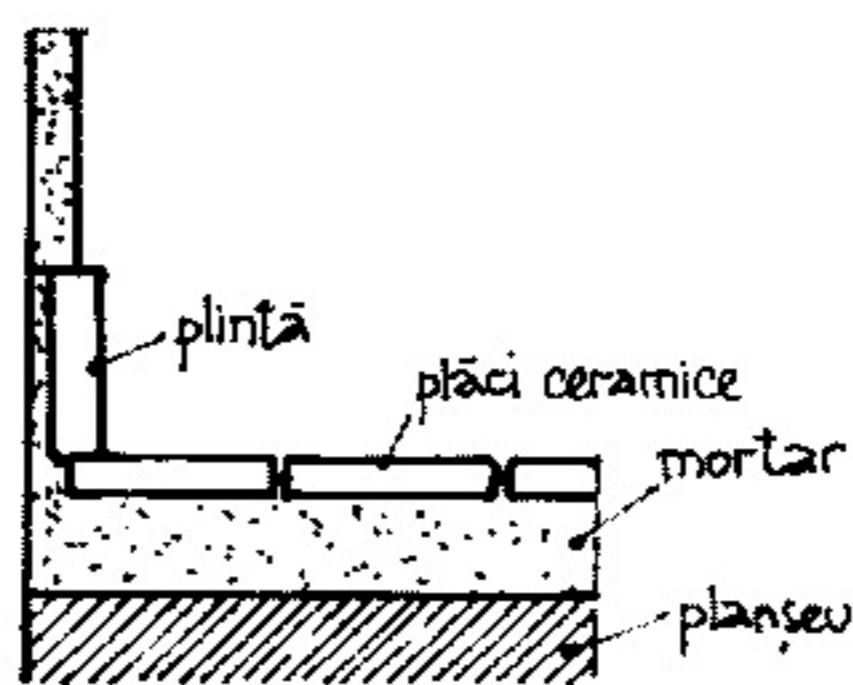


Fig. VII.12 Pardoseală din plăci ceramice

Pardoseli din plăci de gresie ceramică se realizează din ceramică de calitate superioară, pe bază de argilă plastică, prin presare și ardere sub formă de: plăci pătrate cu laturi de 10, 15 sau 30 cm și grosimi de 10...25 mm; plăcute cu dimensiuni mici pătrate sau hexagonale, cu laturi de 15...25 mm și grosimi de 4...6 mm, sau sub formă de pișcoturi ceramice. Fața inferioară a plăcilor este striată pentru o bună aderență la mortar, iar la fața văzută poate fi netedă sau cu striuri. Montarea plăcilor se face pe strat de mortar de ciment cu grosimea de 25...30 mm, iar rosturile se umplu cu lapte de ciment.

VII.1.3.7 Pardoseli din materiale bituminoase

Pardoselile bituminoase sunt elastice, impermeabile, termoizolante, ușor de reparat și rezistente la acizi; se pot executa monolit sau din dale prefabricate și se folosesc la ateliere, magazii etc. Stratul suport poate fi **elastic** - din bolovani, pietriș sau piatră spartă, sau **rigid** - din cărămizi, beton sau beton armat. Stratul

de uzură se realizează din mastic bituminos turnat la cald, din dale de mastic bituminos sau din suspensie de bitum filerizat.

a. **Pardoseli din mastic bituminos** se execută cu strat de uzură dintr-un amestec de bitum, nisip, filer de calcar sau de var stins, turnat fierbinte într-un strat de 2...3 cm grosime, pe stratul suport și întins cu drișca de lemn până la compactare. Peste masticul cald se presară nisip grăunțos.

b. **Pardoseli din dale de mastic bituminos** se realizează folosind ca strat de uzură dale cu dimensiuni până la 50x50 cm, cu striuri în relief pe fața inferioară, pentru aderență la mortarul de bitum sau de var-ciment pe care se așează. Rostuirea dalelor se face cu mastic de bitum sau cu mortar.

c. **Pardoseli din suspensie de bitum filerizat** (subif) se execută la rece, cu stratul de uzură din mortar preparat cu subif, ciment, nisip sau piatră de mozaic, turnat în grosime de 1,5...2 cm pe un strat de mortar de egalizare de 2...3 cm grosime.

VII.1.3.8 Pardoseli din polimeri

Pardoselile din polimeri sunt rezistente la uzură, igienice, cu aspect și colorit plăcut, bune izolatoare termice și fonice, ușor de montat și întreținut.

a. **Pardoseli din covoare sau plăci PVC** se folosesc la construcții de locuințe și social-culturale, laboratoare, încăperi de producție etc. Stratul suport trebuie să prezinte o suprafață plană, netedă, rigidă și uscată; de aceea, peste stratul de rezistență din beton se aplică un strat de egalizare din mortar de ciment M100 de 2...3 cm grosime, netezit cu drișca metalică. Stratul de uzură se realizează din covoare de policlorura de vinil (PVC) sau din masă de șpaclu (pastă) pe bază de poliacetat de vinil (PAV). Covoarele pot fi cu suport textil, cu grosimea de 2...3mm, sau simple de 1,5 mm grosime.

Dalele PVC pot fi rigide, cu dimensiuni de 35x35 cm, sau flexibile, de 25x25 cm și grosimi de 1,5mm. Lipirea dalelor și a covoarelor se face cu adeziv sintetic (Prenadez sau Aracet SG) iar racordarea cu pereții se face cu plinte sau pervazuri de lemn sau PVC.

b. **Pardoseli din PAV** se execută prin întinderea continuă pe stratul suport, în mai multe reprize succesive, a unei mase de șpaclu sub formă de pastă, în grosime totală de 4...5 mm.

VII.1.3.9 Pardoseli din linoleum

Linoleumul rezultă dintr-un amestec omogen de făină de lemn, praf de piatră și ulei de in fiert, cilindrat pe o țesătură tare de iută, sub formă de covor cu grosimea de 2...7 mm. Pardoselile din linoleum se aplică pe suport de beton sau de lemn. Pe planșeele de beton este necesar un strat de egalizare din mortar de

ciment, ipsos sau mastic bituminos de 15...20 mm grosime, sau plăci fibrolemnoase de 5...10 mm grosime.

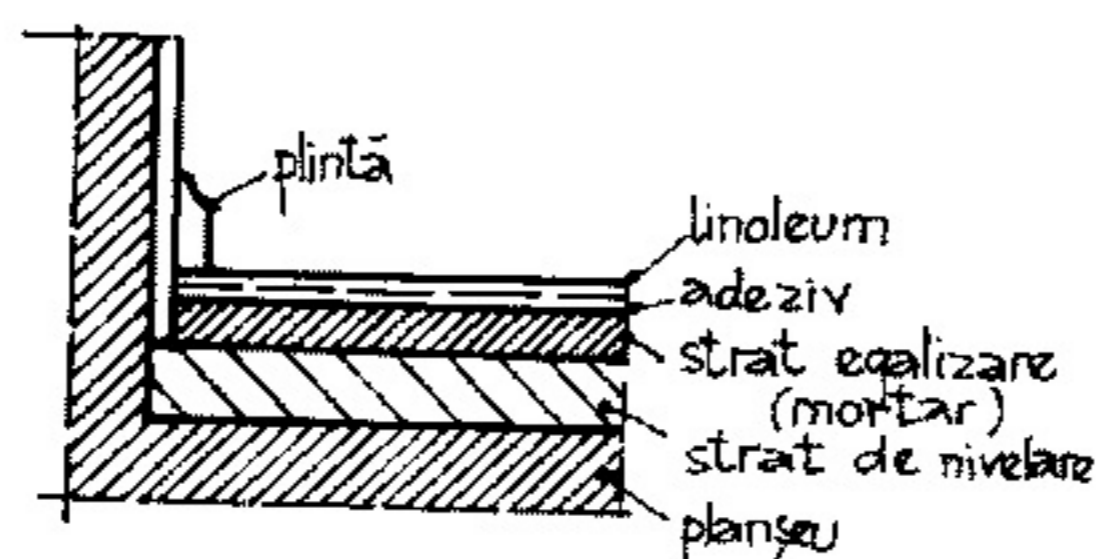


Fig. VII.13 Pardoseală din linoleum

Linoleumul se lipește cu clei de caseină pe beton, cu clei de făină de secară pe lemn, sau cu clei de dextrină pe plăci ceramice și ipsos. Pardoselile din linoleum sunt calde, igienice și ușor de întreținut; se folosesc la localurile publice, clădiri de locuit, spitale etc.

VII.1.3.10 Pardoseli din mochete

Pardoselile din mochete sunt calde, termo și fonoizolatoare, se montează și se întrețin ușor fiind folosite în camere de locuit, hoteluri, săli de teatre, săli de lectură etc. Mochetele se realizează din deșeuri de PNA ca strat de umplură, pânză hessian ca suport și fibre poliamidă-relon, sau din strat de spumă de PVC expandat aplicat pe un material textil sintetic. Tehnologia de execuție a pardoselilor din mochete este similară cu cea a pardoselilor din polimeri, adezivul folosit fiind Prenadez SB.

VII.2 TENCUIELI

Tencuiala este un finisaj din mortar sau alte materiale, care se aplică pe suprafața brută a pereților și tavanelor, având rol decorativ, de protecție, de izolare, igienic etc.

VII.2.1 Clasificarea tencuielilor

- a. După poziția în construcție tencuielile pot fi:
 - interioare;
 - exterioare (de fațadă).

- b. După natura suprafeței pe care se aplică pot fi:
 - tencuieli pe zidărie de cărămidă;
 - tencuieli pe suprafețe de beton sau beton armat;
 - tencuieli pe piatră;
 - tencuieli pe șipci din lemn sau trestie;
 - tencuieli pe rabiț.

- c. După modul de execuție tencuielile pot fi:

- plăci
- umede, obținute prin aplicarea unui material în stare plastică, care după întărire formează o crustă compactă rigidă;
 - uscate, executate din plăci sau panouri prefabricate.

d. După liantul folosit la prepararea mortarului se deosebesc:

- tencuieli rezistente la umiditate, executate din mortare cu lianți hidraulici (var hidraulic, ciment);
- tencuieli pentru mediu uscat, din mortare cu lianți aerieni (var, ipsos, argilă).

e. După modul de prelucrare a feței văzute tencuielile pot fi:

- obișnuite;
- decorative.

VII.2.2 Tencuieli obișnuite

Tencuieli brute executate într-un singur strat, cu fața văzută netezită din gros, folosite la depozite, pivnițe, poduri.

Tencuieli drișcuite, executate din mortar cu nisip cernut, netezit cu drișca; se folosesc la tavane și pereți în locuințe și la fațade simple.

Tencuieli gletuite, la care tencuiala obișnuită se acoperă cu un strat subțire de pastă de var sau de ipsos (glet), netezit cu drișca metalică; se folosesc numai la interior și pot constitui un suport pentru vopsitorii.

Tencuieli sclivisite, care se execută din mortar de ciment, iar fața văzută se netezește cu drișca de oțel până devine lucioasă; se folosesc la încăperi cu umiditate ridicată.

VII.2.3 Tencuieli decorative

Tencuieli cu praf de piatră drișcuite, realizate din mortar cu praf de piatră în loc de nisip; se folosesc la fațade.

Tencuieli stropite, executate manual sau mecanic prin stropirea unui amestec fluid format din ciment, var, praf de piatră și coloranți; se folosesc la fațade.

Tencuieli similipiatră (imitație de piatră), realizate din mortar de ciment cu griș de piatră, care se prelucrează prin frecare, șpițuire, pieptănare (rașchetare), buceardare, lustruire; se folosesc la fațade.

Tencuieli de terasit și dolomit, executate cu mortar pe bază de granule de marmură, granit, mică, ceramică etc.; se utilizează la fațade.

Tencuieli în calcio vecchio (cu proeminențe) care au fața vizibilă cu ieșituri și adâncituri mai pronunțate și uniform repartizate pe suprafața tencuită. Stratul de tinci de 5...8 mm grosime se prelucrează în stare plastică cu drișca, peria, buretele sau bidineaua.

Tencuieli în imitație de marmură (stuco-marmură) la care stratul vizibil se execută din ipsos colorat, preparat cu apă și cu adaos de clei pentru încetinirea prizei și adus prin șlefuire și lustruire, după întărire, până ce capătă aspectul marmurei; se folosește la finisarea pilaștrilor, stâlpilor, coloanelor în clădirile monumentale.

Tencuieli sgraffito, la care pe stratul de grund se aplică două sau trei straturi de tinci de diferite culori și apoi, prin răzuire, se îndepărtează straturile superioare în locurile corespunzătoare modelului ales, obținând un desen colorat în relief.

Tencuieli din marmor-rock, care folosește marmor-rock-ul, un material în suluri, realizat prin aglomerarea pe un suport textil a granulelor de marmură, cu un liant incolor din rășini sintetice.

VII.2.4 Tencuieli umede

VII.2.4.1 Alcătuirea tencuielilor umede

Grosimea medie a tencuielilor variază după natura suprafeței care se tencuiește și de abaterile de la planeitate, fiind de: 10...15 mm la suprafețele din beton; 20...25 mm la pereții din cărămidă; 25...35 mm la suprafețele acoperite cu trestie, rabiț sau șipci din lemn.

Tencuiala se aplică, de regulă, în trei straturi:

- **șprițul** sau stratul de amorsaj, cu rolul de a asigura aderența tencuielii la suport; se aplică pe suportul pregătit și umezit în prealabil și are o grosime de cca. 3 mm. În cazul suportului de rabiț, amorsajul se numește **șmir**. Pentru o mai bună aderență șprițul nu se prelucrează.
- **grundul** este stratul de bază al tencuielii și se aplică pe șprițul întărit, în una sau două reprize, în grosime totală de 10...20 mm; stratul de grund se lasă nedrișcuit, iar uneori se striază cu mistria la 45° pentru a se asigura o mai bună aderență a stratului următor;
- **tinciul** sau stratul vizibil are rolul de finisaj și se aplică pe grundul întărit, umezit în prealabil; mortarul de tinci se prepară cu nisip fin sau cu agregate speciale pentru tencuielile decorative.

VII.2.4.2 Mortare pentru tencuieli umede

Mortarele pentru tencuieli se clasifică după natura liantului de bază și a adaosului astfel:

- mortare pe bază de var (de var, de var-ipsos, de var-ciment);
- mortare pe bază de ciment (de ciment, de ciment-var, de ciment-argilă);
- mortare pe bază de ipsos (de ipsos, de ipsos-var);
- mortare pe bază de lianți sintetici (materiale plastice).

Lianții folosiți la prepararea mortarelor pentru tencuieli pot fi:

- lianți aerieni sau nehidraulici (varul gras, argila, ipsosul);
- lianți hidraulici (cimentul, varul hidraulic).

Agregatele au rolul de a micșora contractia liantului, de a mări rezistența mecanică și de a economisi liant. In mod curent se folosește nisip de râu, praf de piatră, griș de marmură, terasit, dolomit, zgură, rumeguș, puzderie etc. Pe lângă materialele de bază, în componența mortarelor intră și alte materiale cum ar fi: coloranți, întârziatori de priză, plastifianți.

Uneori pentru pregătirea suprafețelor suport sunt necesare o serie de materiale auxiliare, cum ar fi:

- **plasă de rabiț**, din sârmă de oțel zincat (diametrul 0,5...0,8 mm), având ochiuri de 1,6...2 cm;
- **plasă metalică**, fabricată din foi de tablă de 0,5...3 mm grosime, în care s-au practicat tăieturi, rezultând după întindere ochiuri rombice;
- **oțel beton** (Φ 6...8 mm), utilizat pentru scheletul de fixare al plasei de rabiț;
- **sârmă zincată** (Φ 1,5...2,5 mm) folosită sub formă de mustăți fixate de armătura planșeului de care se suspendă rețeaua de oțel-beton pentru rabiț și pentru legarea plasei de rabiț de scheletul de susținere.

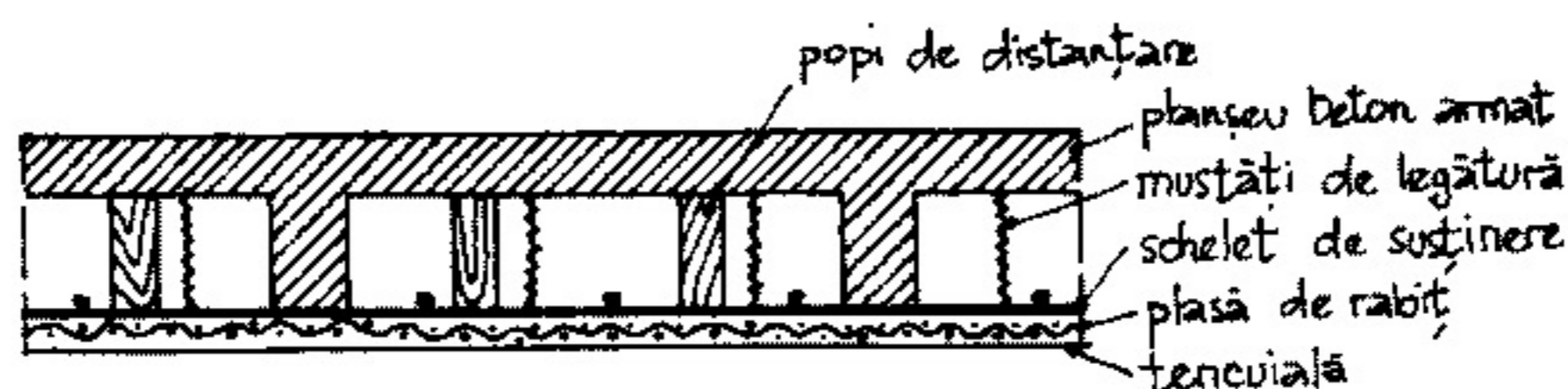


Fig. VII.14 Tencuială pe suport de rabiț

- **șipci** de 3,8x2,2 cm și țesătură de trestie pentru tencuieli pe straturi suport din lemn.

VII.2.5 Tencuieli uscate

Folosirea tencuielilor uscate constituie o posibilitate de industrializare a lucrărilor de tencuială, având următoarele avantaje:

- economie de material și manoperă;
- rapiditate în execuție prin eliminarea proceselor umede;
- execuție mecanizată.

Tencuielile uscate se pot folosi la încăperile construcțiilor de locuințe, social-culturale, industriale. Au dezavantajul că nu se pot utiliza la încăperi cu umiditate relativă interioară peste 60% și nici la exterior. Se pot aplica pe suprafețele de zidărie, beton, lemn etc.

Tencuielile uscate sunt realizate din plăci prefabricate de mărime medie sau mare sau din fâșii confecționate din ipsos și agregate (în special fibre vegetale cu rol de armătură) sau din plăci fibrolemnoase. Procesul de întărire a tencuielilor prefabricate este epuizat în fabrici, pe șantier făcându-se numai montarea lor.

Plăcile prefabricate sunt realizate din ipsos și materiale organice, au forme dreptunghiulare: 0,70...1,50 m lățime, 1,0...3,6 m lungime și 0,8...1,2 cm grosime. Se prezintă în următoarele tipuri:

- **plăci de ipsos armate cu carton**, confecționate din ipsos și rumeguș (3% în greutate), căptușite pe ambele fețe cu carton, în scopul măririi rezistenței la transport și montaj și de a evita formarea fisurilor la fixare;
- **plăci din materiale organice**, confecționate din ipsos, deșeuri de lemn, cânepă, tratate chimic pentru a le asigura rezistența la apă și foc;
- **plăci ghipso-organice**, alcătuite din ipsos și fibre organice (cânepă, trestie) în proporție de 6-10 %, cu dimensiunile 0,6...0,8 m lățime și 3,0...3,5 m lungime.

Fixarea plăcilor prefabricate de tencuială uscată se poate realiza cu:

- cuie zincate pe suport de lemn;
- lipire cu mortar de ipsos;
- lipire cu mastic de bitum
- șuruburi pe rețea de profile metalice.

În general între plăcile montate rămân rosturi de 3...4 mm care se prelucrează ulterior pe considerente estetice și igienice. După modul de prelucrare se pot distinge următoarele tipuri de rosturi:

- rosturi deschise, cărora nu li se mai aplică nici un tratament exterior;
- rosturi aparente, care se prelucrează prin umplerea lor cu ipsos;
- rosturi acoperite cu șipci de lemn;
- rosturi acoperite cu profiluri de ipsos;
- rosturi acoperite cu profile metalice sau din material plastic;
- rosturi acoperite cu tifon și chit.

VII.3 FERESTRE ȘI UȘI

Ferestrele și ușile sunt elemente de construcție care trebuie să asigure iluminarea și ventilarea naturală a încăperilor, accesul în clădire precum și legătura pe orizontală între diferitele încăperi ale construcției. Aceste elemente de construcție trebuie să satisfacă și alte cerințe de funcționalitate: izolare termică, etanșeitate la apă și aer, protecția contra radiației solare, rezistență la

foc. Tâmplăria pentru construcții civile se realizează din lemn, metal sau materiale plastice.

VII.3.1 Condiții de funcționalitate ale ferestrelor

a. Iluminarea naturală

Dimensionarea ferestrelor din condiția de asigurare a iluminatului natural se face prin mai multe metode. **Metoda geometrică** permite stabilirea valorilor raportului m , în %, între suprafața de fereastră S_f și suprafața pardoselii S_p , care trebuie să fie, în funcție de destinația încăperilor, între limitele:

- locuințe	$m = 14...16 \%$
- birouri	$m = 20 \%$
- școli	$m = 25 \%$
- săli de expoziție	$m = 35 \%$
- hoteluri	$m = 16...18 \%$

b. Rezistența termică și confortul

Comportarea termică a ferestrelor interesează atât în condiții de iarnă, când transferul de căldură trebuie să fie minim, cât și vara, când aportul caloric din exterior în încăperi trebuie să fie minim.

Rezistența la transmisia căldurii a ferestrelor depinde de natura materialului din care sunt confecționate cercevelele, tipul de fereastră (simplă, dublă sau triplă), precum și de caracteristicile termofizice ale geamurilor, având valori între $0,22...0,58 \text{ m}^2\text{K/W}$. Proprietățile straturilor de aer incluse, a căror rezistență termică crește la valoarea $R_a = 0,22 \text{ m}^2\text{K/W}$ până la o grosime de 2 cm, apoi rămâne constantă, a condus la construcția geamurilor cu proprietăți termoizolante. Astfel, geamurile termopan cu unul sau două straturi de aer, pot avea rezistențe termice: $R_0 = 0,44 \text{ m}^2\text{K/W}$, pentru un strat de aer și $R_0 = 0,68 \text{ m}^2\text{K/W}$ pentru două straturi de aer.

Folosirea geamurilor duble la un rând sau la două rânduri de cercevele poate conduce la o reducere a pierderilor de căldură între 25 și 30 %.

Protecția unei construcții împotriva aportului de căldură estivală, se poate realiza prin următoarele mijloace:

- alegerea judicioasă a orientării fațadelor vitrate;
- înclinarea ferestrelor, razele solare căzând razant asupra lor;
- folosirea storurilor;
- folosirea unor briese-soleil-uri, care cuprind diverse elemente de construcție cu scop de protecție solară în timpul verii a părților vitrate ale construcției, iar iarna sunt intens însoțite (loggii-balcon, ferestre retrase, cornișe etc.).

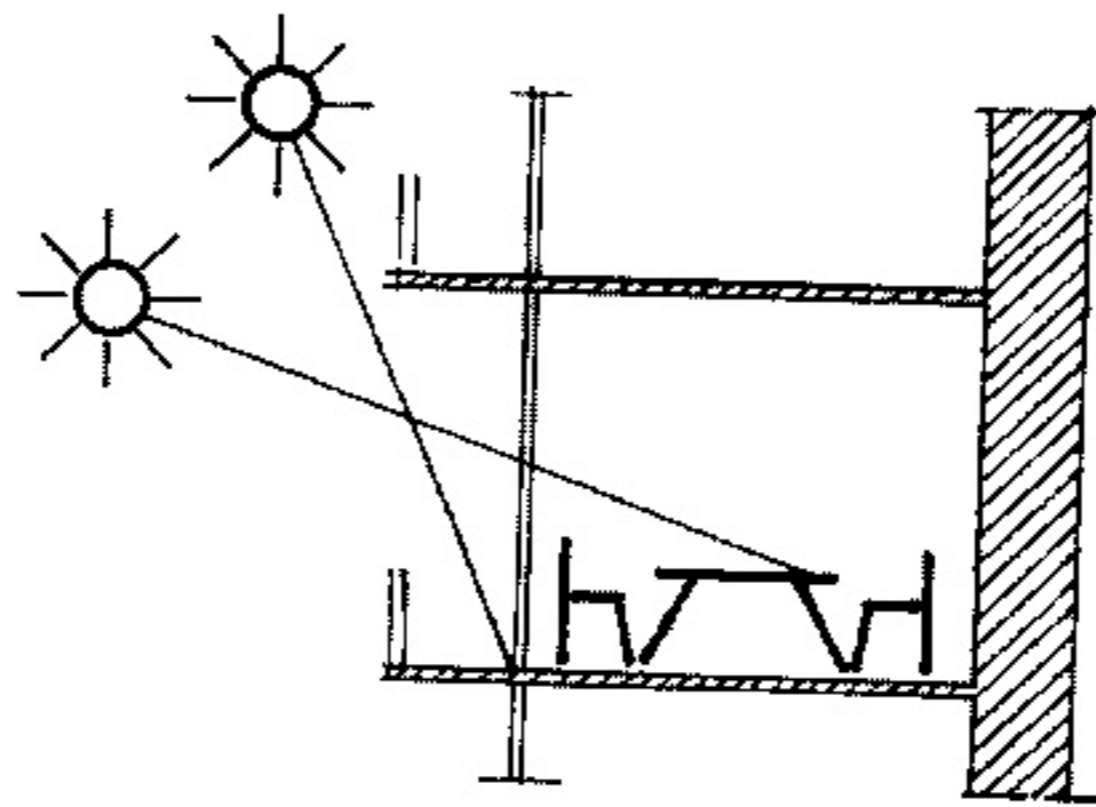


Fig. VII.15 Protecție contra însoririi prin briese-soleil

c. Izolarea acustică

Transmisia zgomotelor prin uși și ferestre prezintă importanță deosebită deoarece aceste elemente de construcție preiau direct acțiunea zgomotului stradal, a celui din casele de scări precum și a zgomotului din interiorul locuinței. În cazul închiderii etanșe a ferestrelor, gradul lor de izolare fonică poate prezenta următoarele valori:

- ferestre cu geamuri simple	15...20 dB
- ferestre cu geamuri duble	25...30 dB
- ferestre cu geamuri duble groase	40 dB.

d. Etanșeitatea la apă și aer

Ferestrele trebuie să rămână etanșe la apă la o presiune mai mică de 40 N/m^2 iar la aer, se consideră utilizabile în construcții, ferestrele prin care nu trece mai mult de 50 m^3 aer/h pe m^2 de deschidere la o presiune de 100 N/m^2 .

Corespund cerințelor de anduranță acele ferestre pentru care nu a fost constatată nici o deformație care ar împiedica funcționarea lor normală după un număr de 7000 cicluri deschidere-închidere.

VII.3.2 Clasificarea ferestrelor

a. După natura materialului din care sunt realizate ferestrele pot fi: din lemn (brad sau stejar), metalice (oțel sau aluminiu), mase plastice.

b. După forma lor ferestrele pot fi:

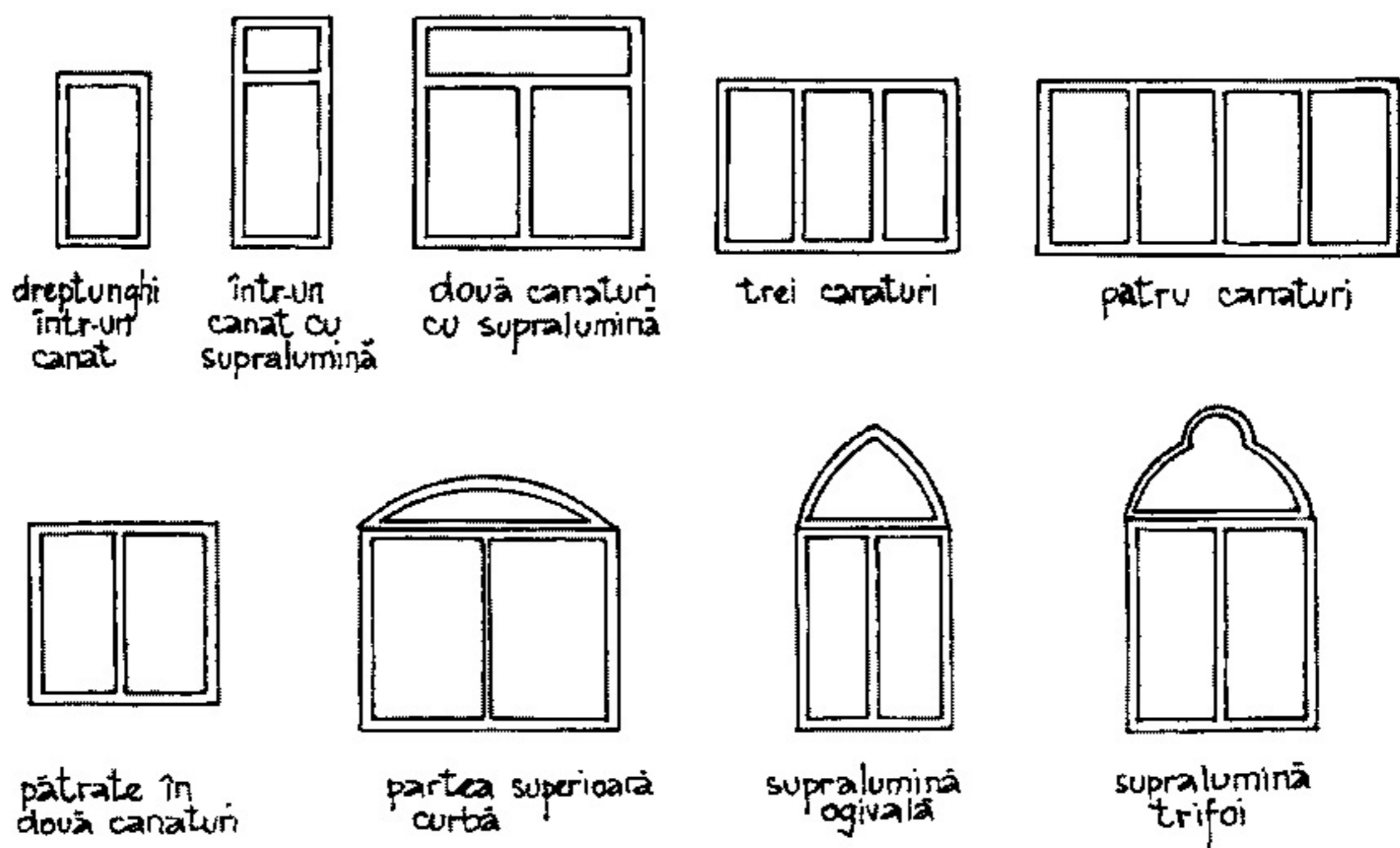


Fig. VII.16 Forma ferestrelor

Ferestrele sunt alcătuite dintr-o parte fixă, **toc** și o parte mobilă, **cercevea**.

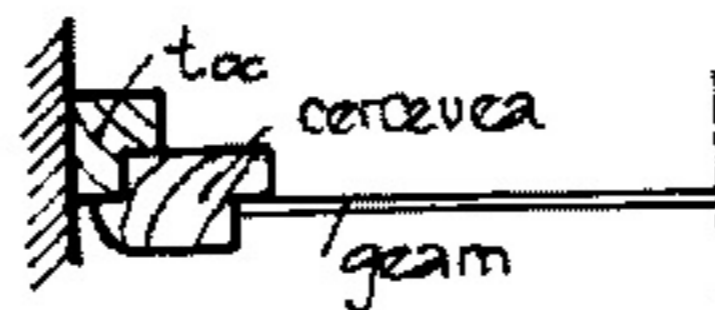


Fig. VII.17 Alcătuirea ferestrelor

c. După modul de deschidere ferestrele pot fi:

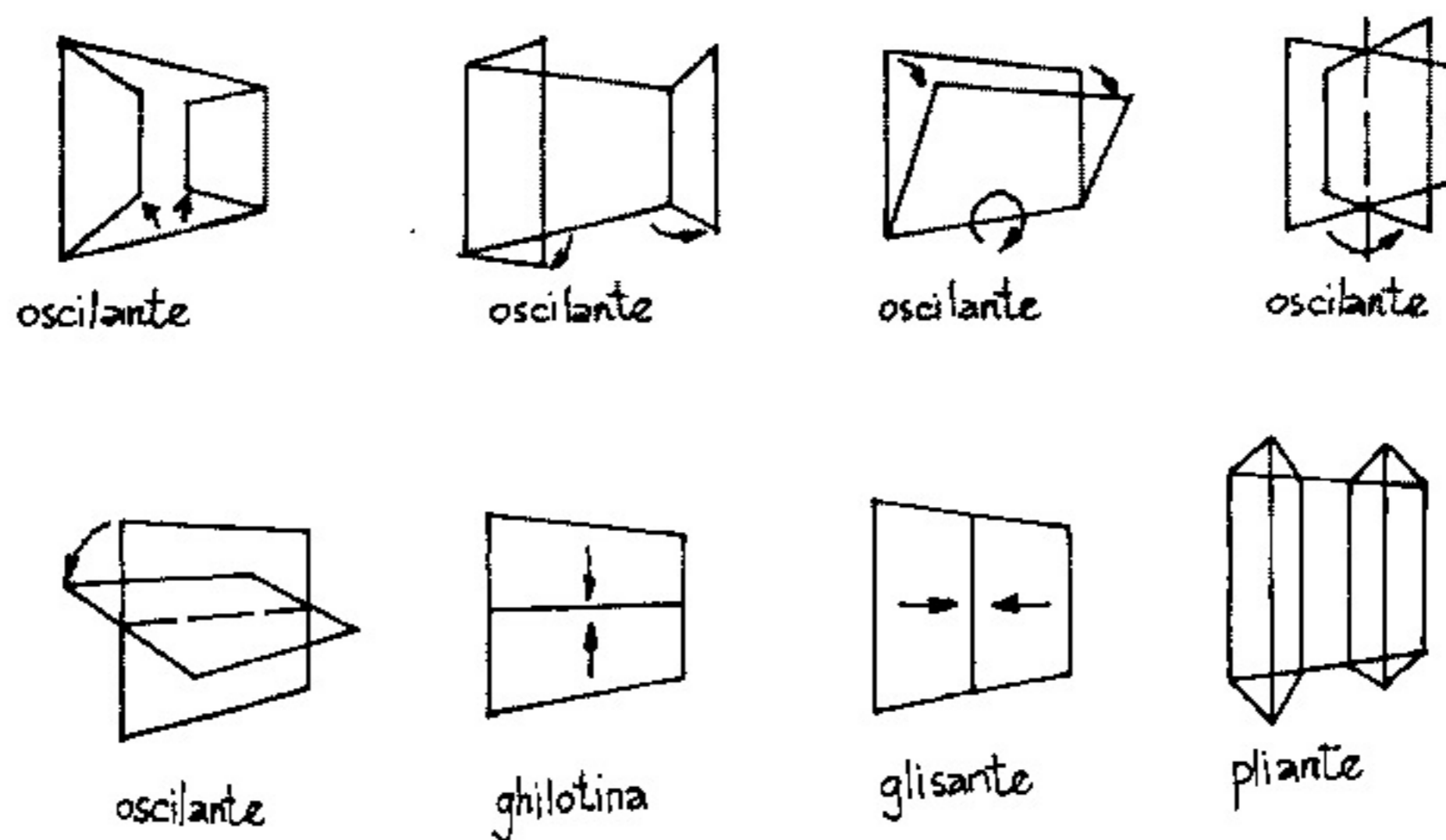


Fig. VII.18 Modul de deschidere al ferestrelor

Când ambele cercevele cu deschidere interioară sau exterioră se acționează comun, ferestrele se numesc **cuplate**.

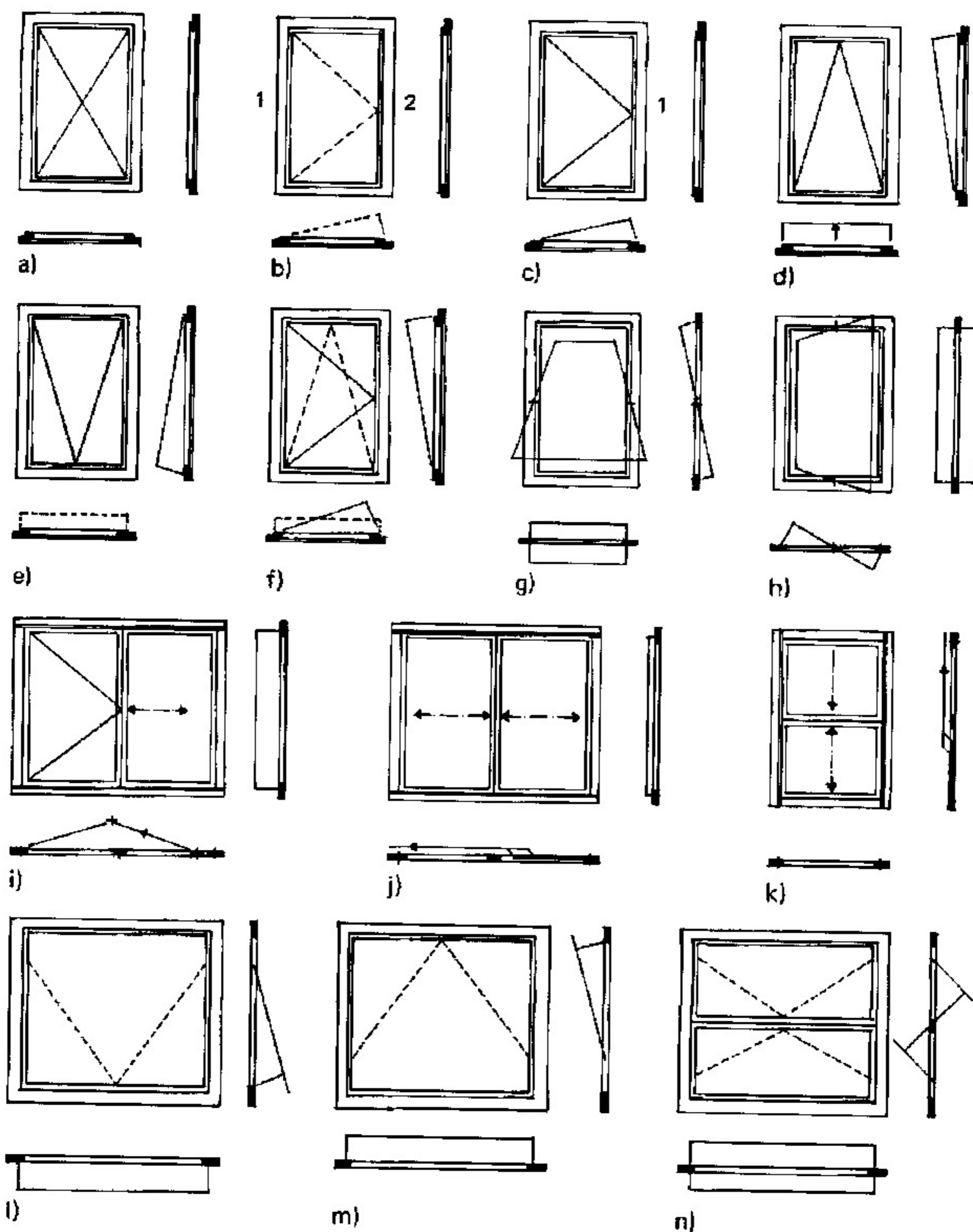


Fig. VII.19 Reprezentarea ferestrelor și a modurilor de deschidere
 a - fereastră fixă, b, c - fereastră cu deschidere laterală; d - fereastră cu deschidere la partea superioară, e - fereastră cu deschidere la partea inferioară, f - fereastră oscilo-batantă; g - fereastră basculantă; h - fereastră pivotantă; i - fereastră pliantă; j - fereastră culisantă; k - fereastră ghilotină; l - fereastră italienească; m - fereastră canadiană; n - fereastră australiană

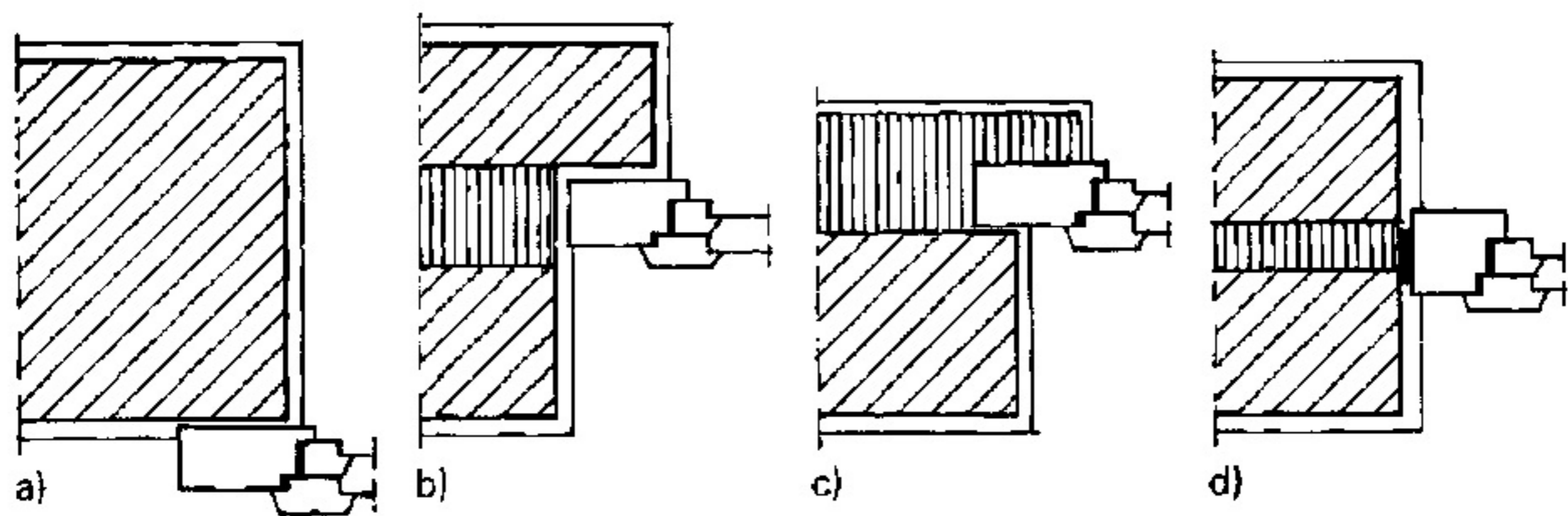


Fig. VII.20 Poziția constructivă a ferestrelor în raport cu grosimea peretelui
 a - fereastră montată pe suprafața interioară a peretelui; b - fereastră montată la interior, în grosimea peretelui, pe un rebord; c - fereastră montată la exterior; d - fereastră montată direct în golul pentru tâmplărie

VII.3.3 Materiale utilizate la realizarea tâmplăriei

- **Lemnul** de rășinoase sau de stejar cu umiditate de 8...20%.
- **Furnirul** de grosime 0,2...6 mm se folosește pentru îmbrăcarea lemnului de esență slabă.
- **Placajul** realizat din foi de furnir suprapuse și înțeleite având orientarea fibrelor diferită de la un strat la celălalt.
- **Panelul** realizat sub formă de plăci de lemn, alcătuit din miez din șipci de rășinoase sau foioase, acoperite cu furnir pe ambele fețe.
- **Feroneria** cuprinde piesele metalice fixate pe uși și ferestre: balamale, drucăre, șilduri, broaște, cremoane, mânere.

Tâmplăria metalică se confecționează din oțel laminat sub formă de profile metalizate cu zinc, profile ambutisate, oțel inoxidabil și aliaje de aluminiu.

Pentru asigurarea iluminatului natural al încăperilor, ferestrele și parțial ușile se prevăd cu geamuri care pot fi:

- geamuri clare de 1,8...8 mm grosime;
- geamuri riglate, care au pe una din fețe striuri paralele;
- geamuri mate;
- geamuri jivrate, având pe una din fețe desene care imită florile de gheață;
- geamuri gravate, cu diverse desene;
- geamuri cristal;
- geamuri termopan, alcătuite din două foi de sticlă cu strat de aer între ele;
- geamuri colorate termoabsorbante, de culoare verde sau albastru, care absorb energia calorică solară în procent de 30% dar micșorează energia luminoasă cu 35%.

- **Chitul** este materialul realizat dintr-un amestec de cretă și ulei care prin uscare se întărește, folosit pentru fixarea geamurilor.

VII.3.4 Alcătuirea ferestrelor

VII.3.4.1 Ferestre din lemn

Cercevele ferestrelor se realizează în mod obișnuit din lemn de brad, iar tocul din stejar, material cu sensibilitate mai redusă la variațiile de umiditate. Fixarea tocului se realizează cu cuie în **ghermele** introduse în pereți și montate cu mortar de ipsos sau ciment. În rostul de 1...2 cm dintre toc și zidărie se introduce un strat de carton bitumat, vată minerală, spuma poliuretanică sau hârtie și se acoperă cu mortar.

La ferestrele simple, într-un canat, cercevele se dispun spre interior pentru a evita degradarea lor sub acțiunea intemperiei.

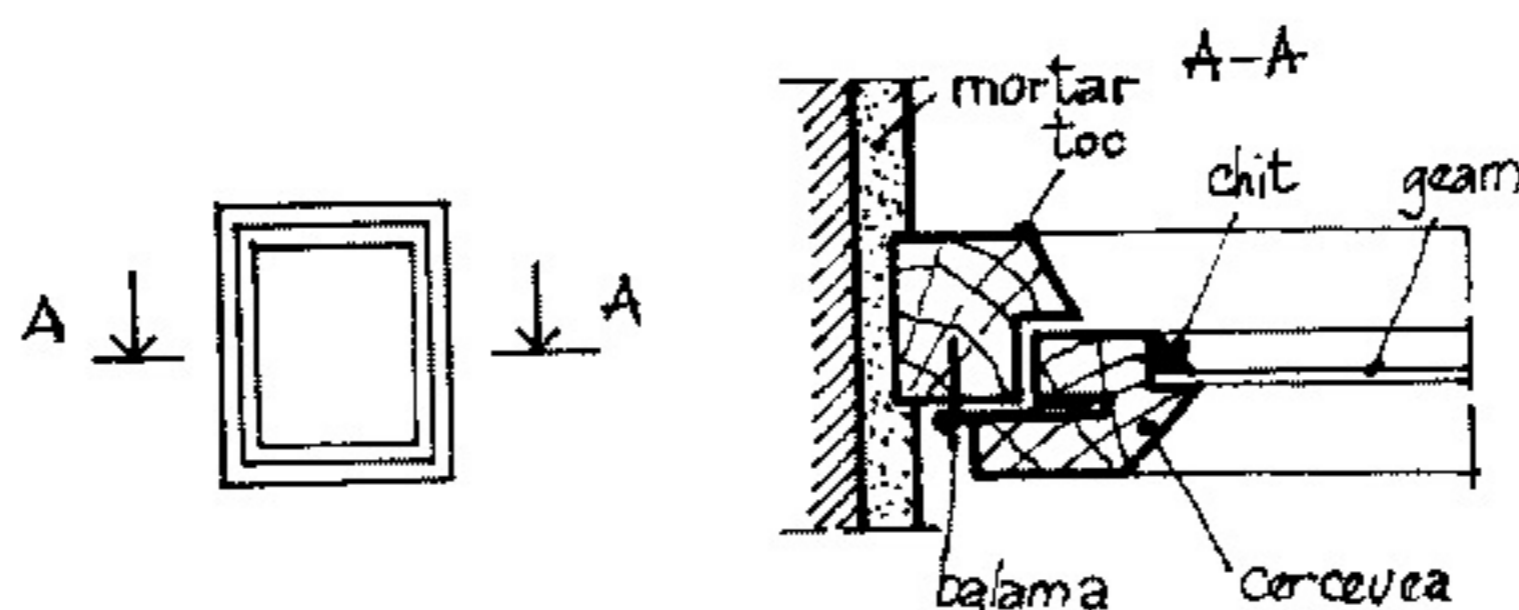


Fig. VII.21 Montarea ferestrelor din lemn

Îmbinarea cercevelor în partea centrală se realizează cu **gură de lup** sau cu **falț dublu și șipcă de acoperire**.

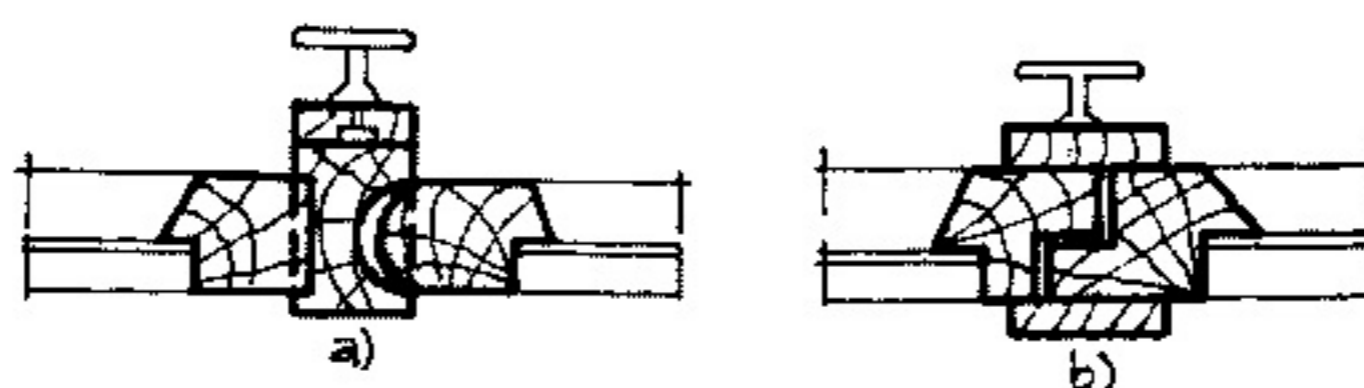


Fig. VII.22 Îmbinarea cercevelor în partea centrală a ferestrei; a - cu gură de lup; b - cu falț dublu și șipcă de acoperire

La interior, deasupra părții superioare a parapetului zidăriei se prevede **glaf** de lemn, piatră naturală, mozaic sau marmură, iar la exterior **solbancul** se acoperă cu tablă pentru protecția contra infiltrației apei.

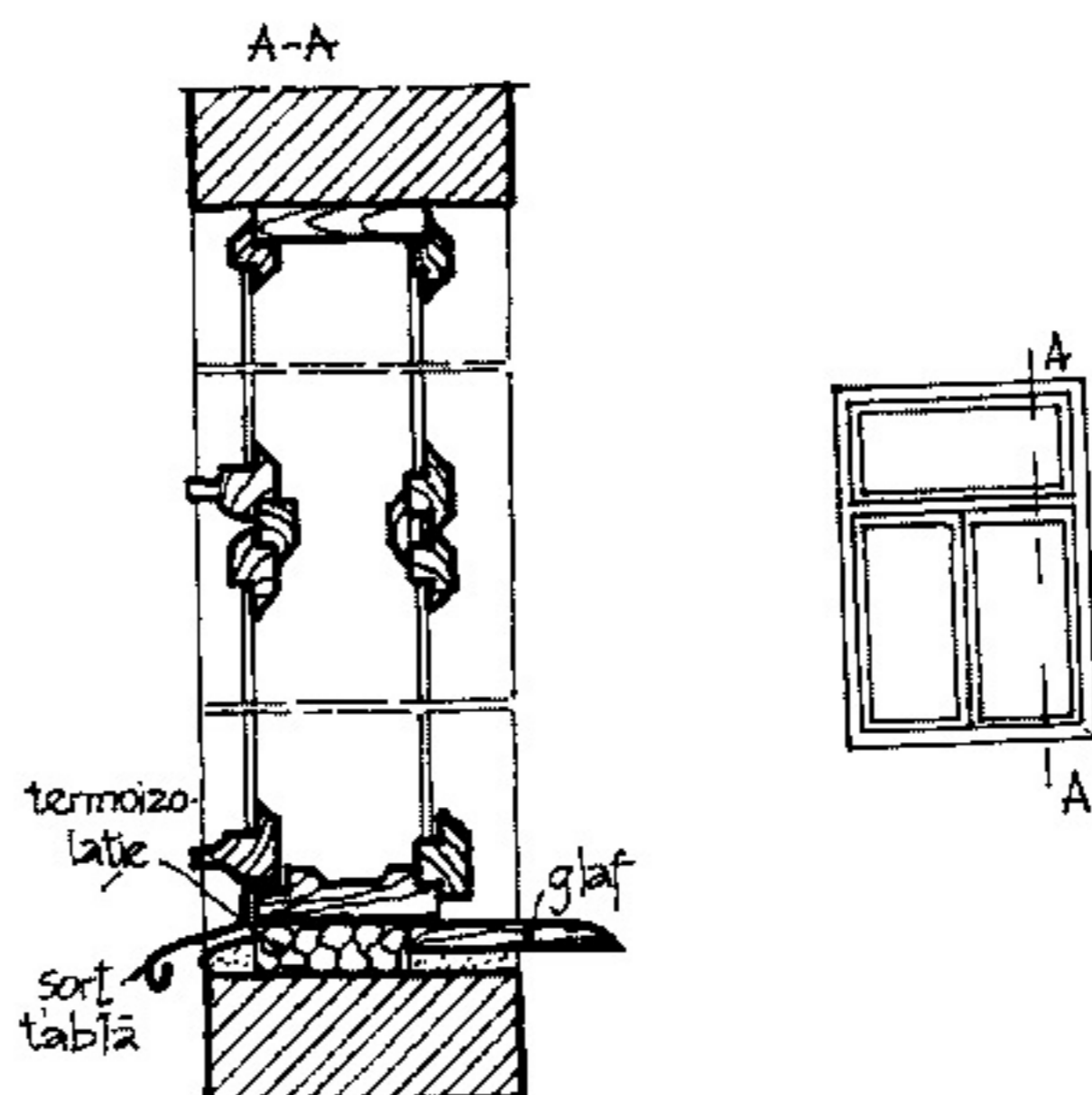


Fig. VII.23 Secțiune verticală printr-o fereastră

Pentru manevrarea ușoară a cercevelor ce se deschid într-o singură parte se pot folosi ferestre cu cercevele cuplate care au distanța între geamuri 3...5 cm, ceea ce contribuie la mărirea capacității de izolare termică.

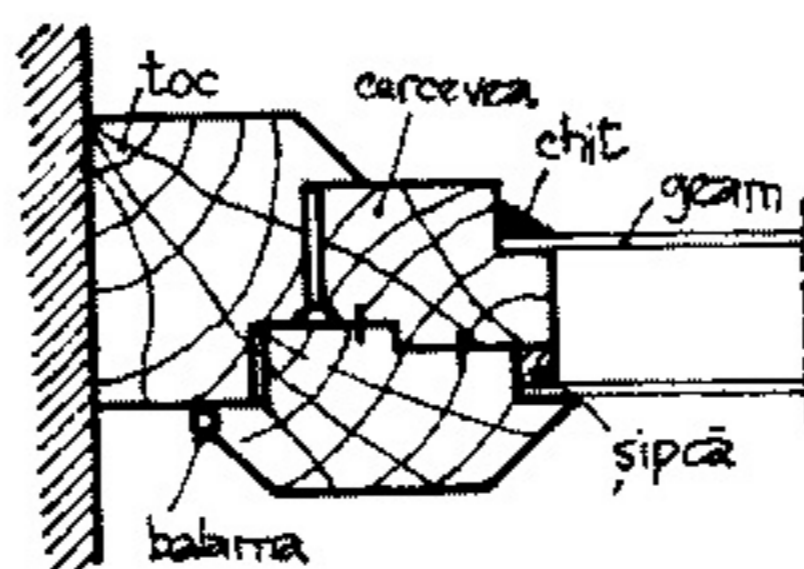


Fig. VII.24 Fereastră cu cercevele cuplate

VII.3.4.2 Ferestre metalice

Ferestrele metalice sunt utilizate, în special, la clădiri cu profil comercial, industrial și la construcții social-culturale. Ele prezintă multiple avantaje față de ferestrele din lemn, deoarece asigură rezistența mecanică necesară deschiderilor mari, sunt rezistente la variații de temperatură, la umidități ridicate, la acțiunea trepidațiilor nu se degradează și prezintă un aspect estetic superior.

Ferestrele metalice simple sau duble se pot realiza din profile obișnuite îmbinate prin nituire, sudare electrică sau autogenă sau din profile speciale din tablă îndoită la rece.

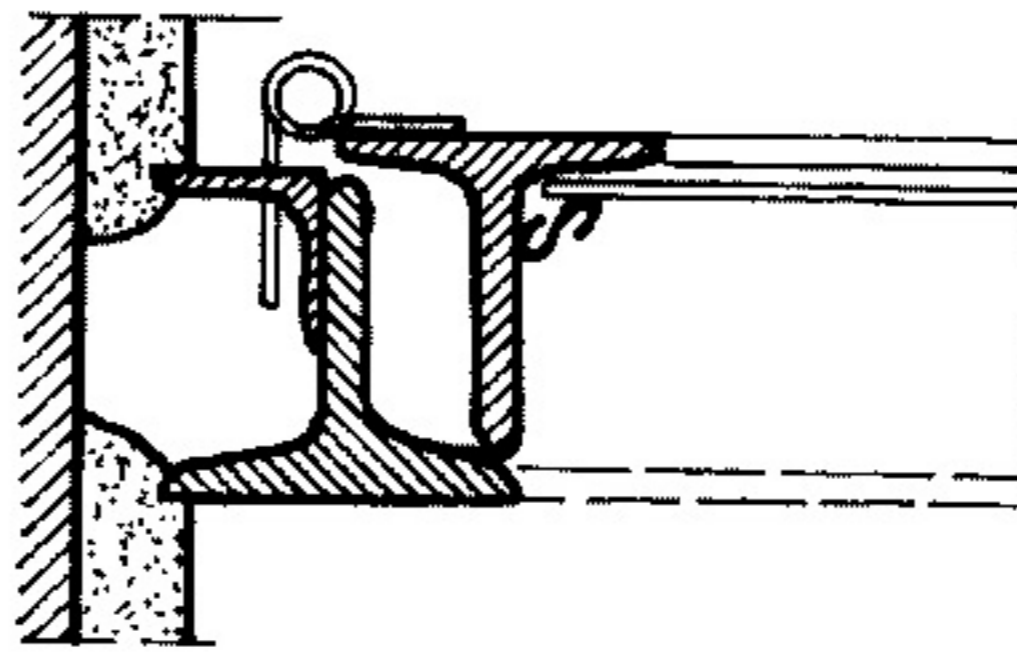


Fig. VII.25 Fereastră metalică

Din motive de izolare termică se execută și ferestre din tablă ambutisată, având spațiul din interiorul profilelor umplut cu un material izolator.

VII.3.4.3 Fereastră finlandeză

Acest tip de tâmplărie este un model utilizat pe scară largă în țările nordice și are o comportare deosebită din punct de vedere al performanțelor higrotermice. Fereastră finlandeză este alcătuită din trei foi de geam separate prin straturi de aer de grosimi diferite. În partea inferioară a cercevei exterioare și în partea superioară a cercevei interioare sunt practicate orificii de admisie și evacuare a aerului.

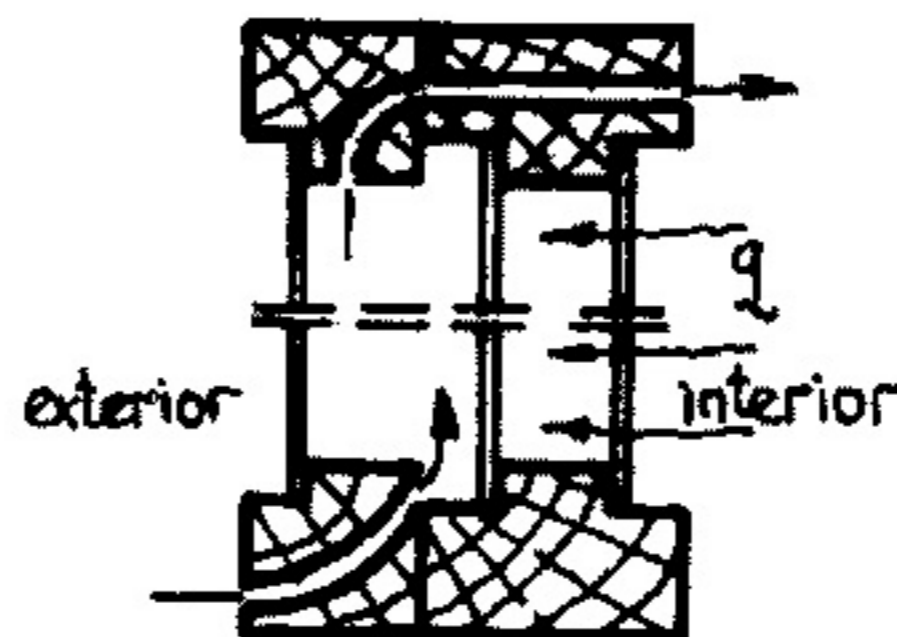


Fig. VII.26 Alcătuirea de principiu a ferestrei finlandeze

Aerul rece din exterior pătrunde prin orificiul inferior de admisie în primul strat de aer și este încălzit în ascensiunea lui către orificiul superior de evacuare care comunică cu aerul interior. Funcționarea eficientă a ferestrei finlandeze este condiționată de existența în încăperea a unui coș de ventilație.

VII.3.4.4 Montarea ferestrelor

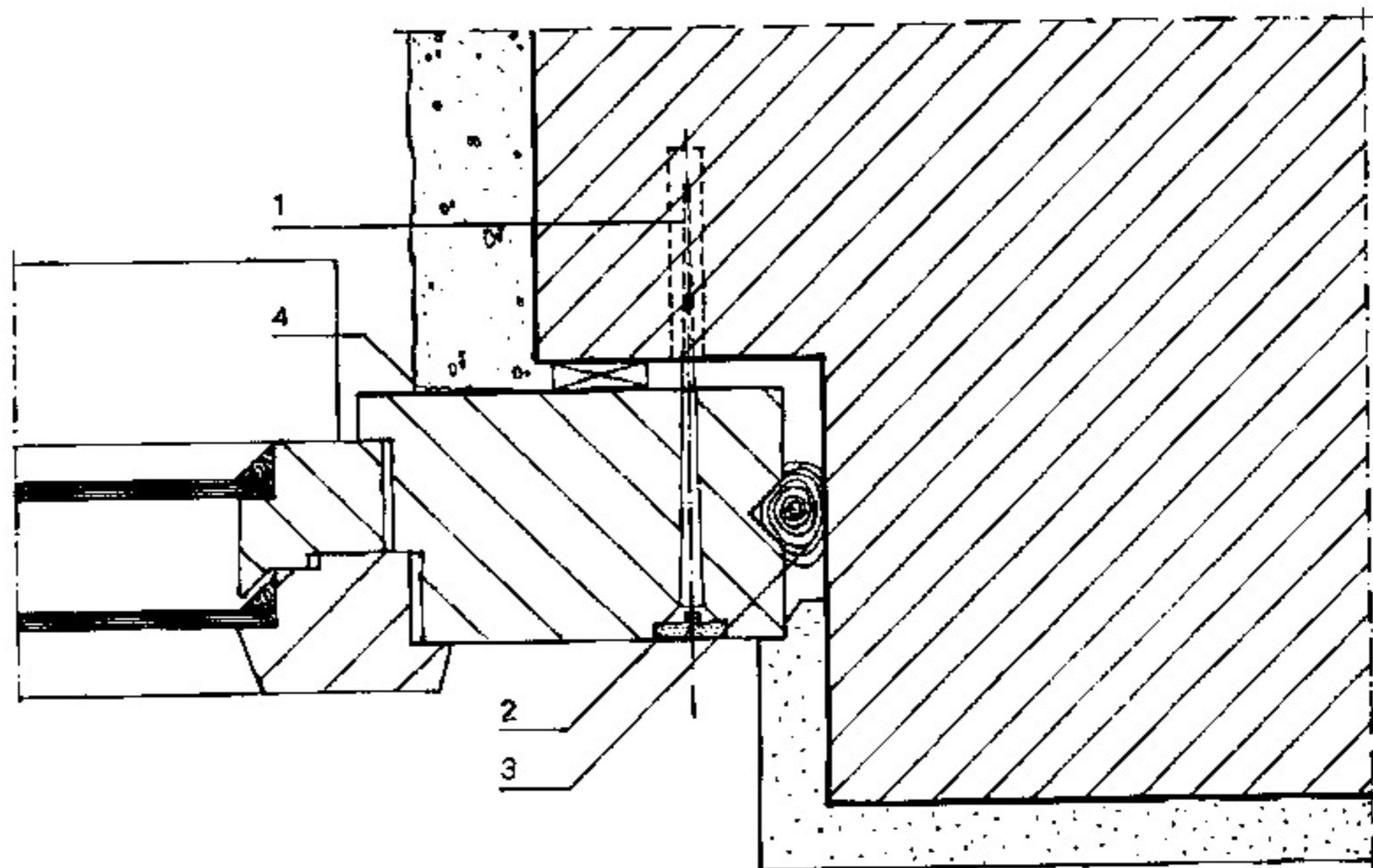


Fig. VII.27 Montarea ferestrei din lemn într-un perete masiv

1 - fixarea cu șuruburi; 2 - protejarea capului șurubului cu dop din lemn sau mastic; 3 - material de etanșare; 4 - fisură cu apariție frecventă între toc și tencuială

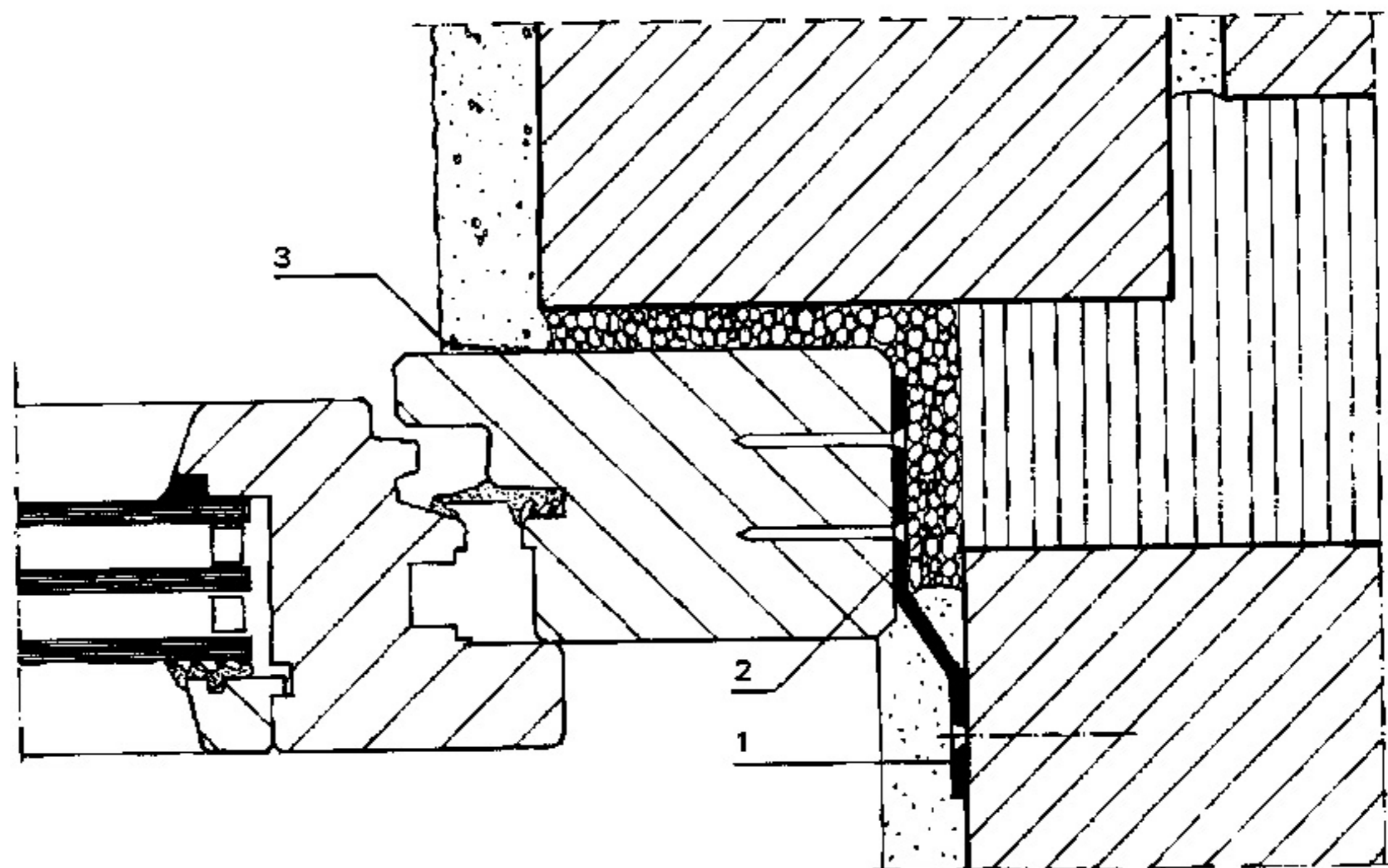


Fig. VII.28 Montarea ferestrei din lemn într-un perete în mai multe straturi

1 - fixarea cu platbandă metalică de stratul interior portant; 2 - etanșarea între toc și perete se face cu spumă sintetică care asigură continuitatea termoizolației și etanșeitătea la aer; 3 - fisură cu apariție frecventă între toc și tencuială

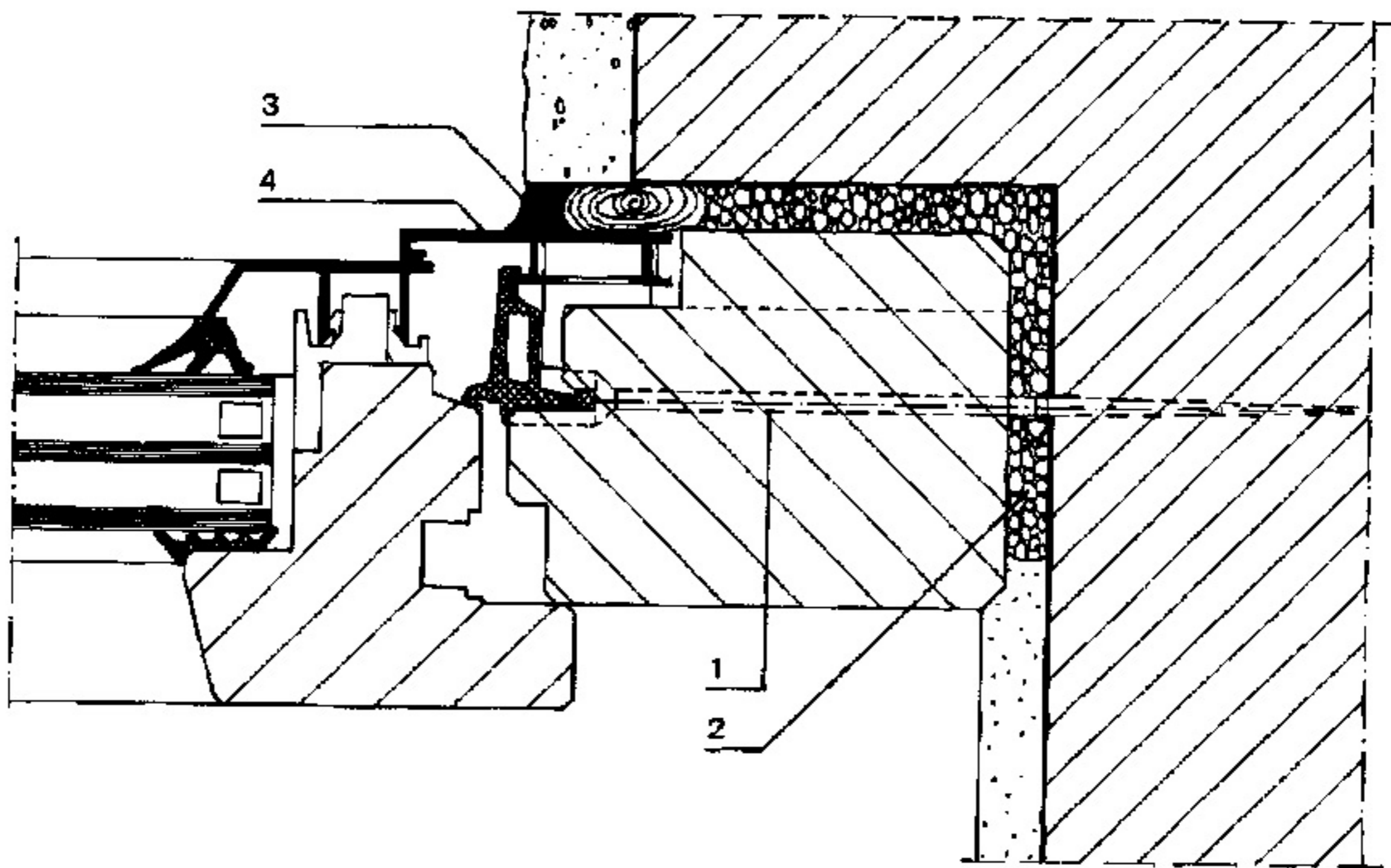


Fig. VII.29 Montarea unei ferestre din lemn-aluminiu
 1 - fixarea cu bulon a tocului din lemn; 2 - etanșare cu spumă sintetică;
 3 - etanșare rost cu mastic elastic; 4 - protecție a profilului din aluminiu pentru evitarea contactului cu tencuiala

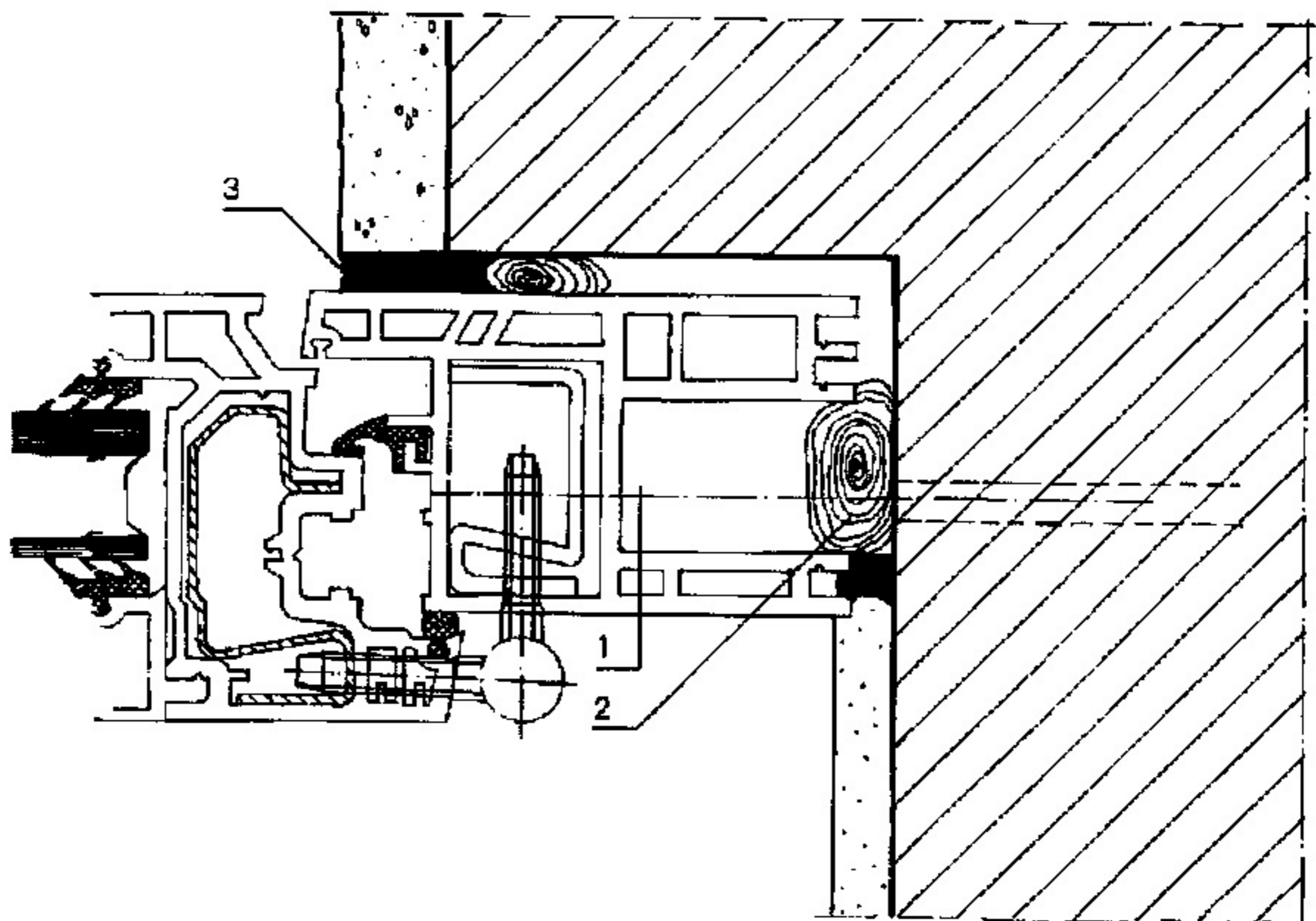


Fig. VII.30 Montarea unei ferestre din profile din material plastic
 1 - fixarea tocului; 2 - etanșarea cu spumă sintetică; 3 - tratarea rostului cu mastic elastic

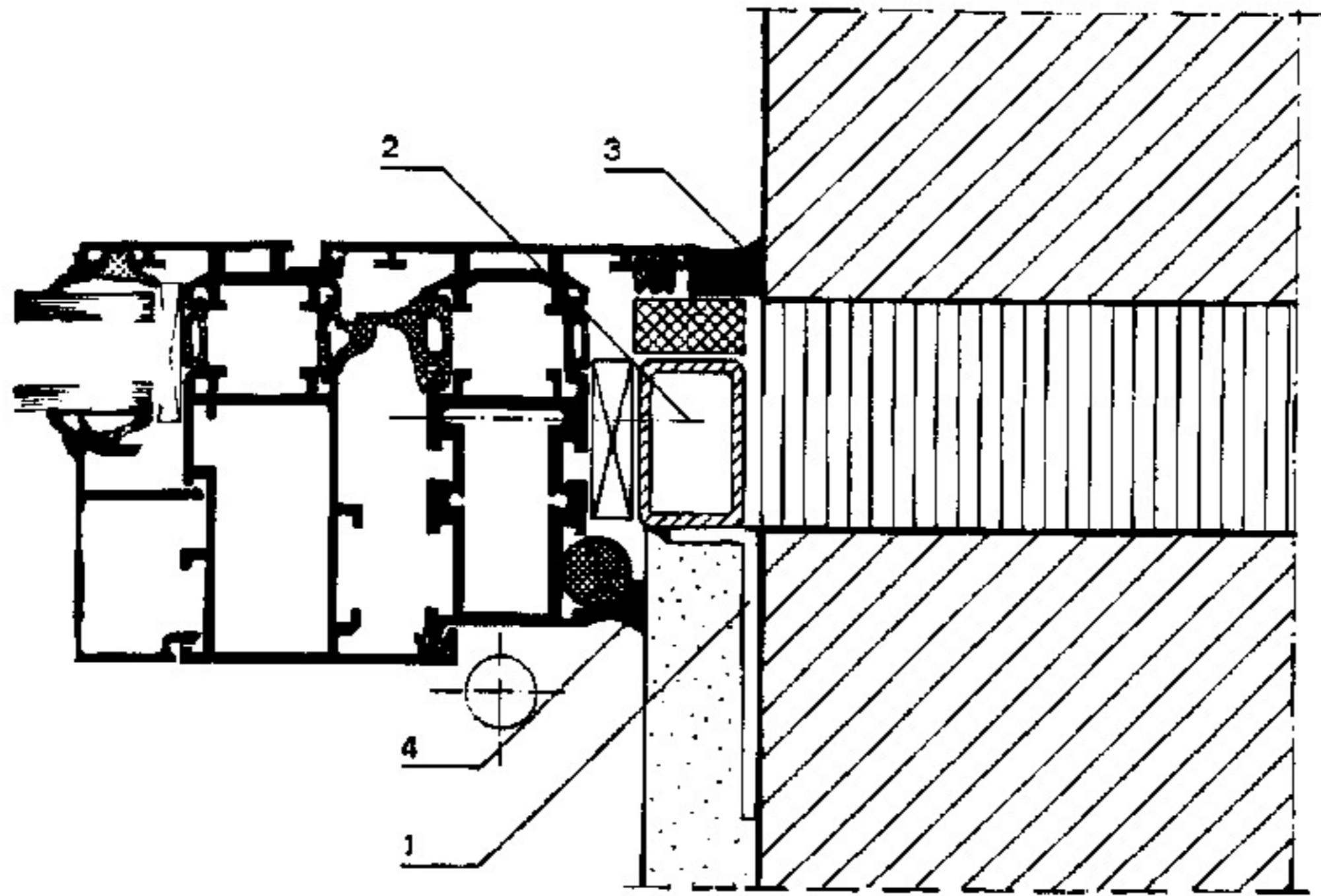


Fig. VII.31 Montarea unei ferestre din aluminiu
 1 - profile din oțel pentru fixarea tâmplăriei; 2 - cadru din aluminiu; 3 - tratarea rostului dintre profilul de aluminiu și perete; 4 - etanșare cu mastic

VII.3.4.5 Obloane și jaluzele

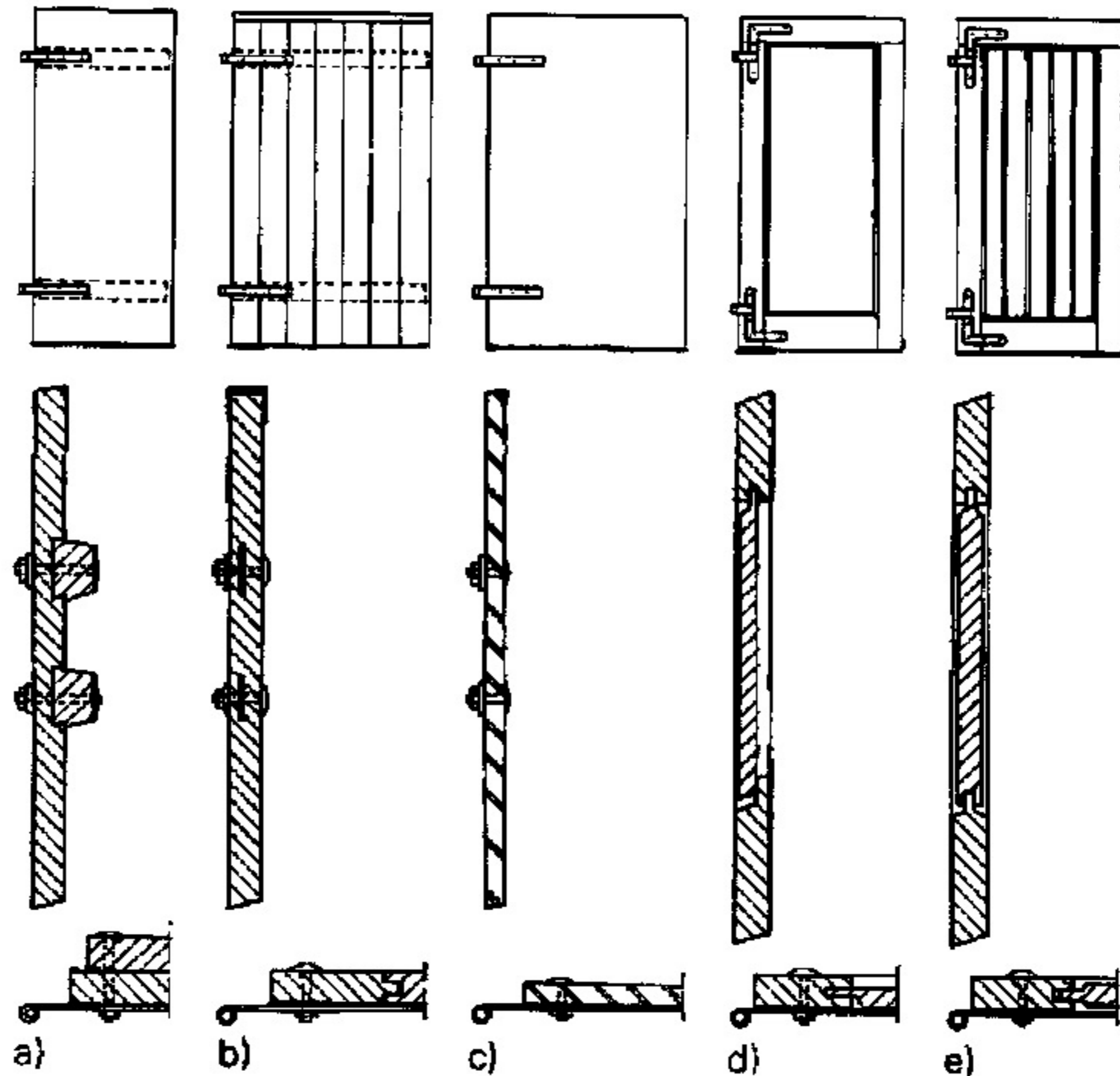


Fig. VII.32 Obloane din lemn pentru ferestre

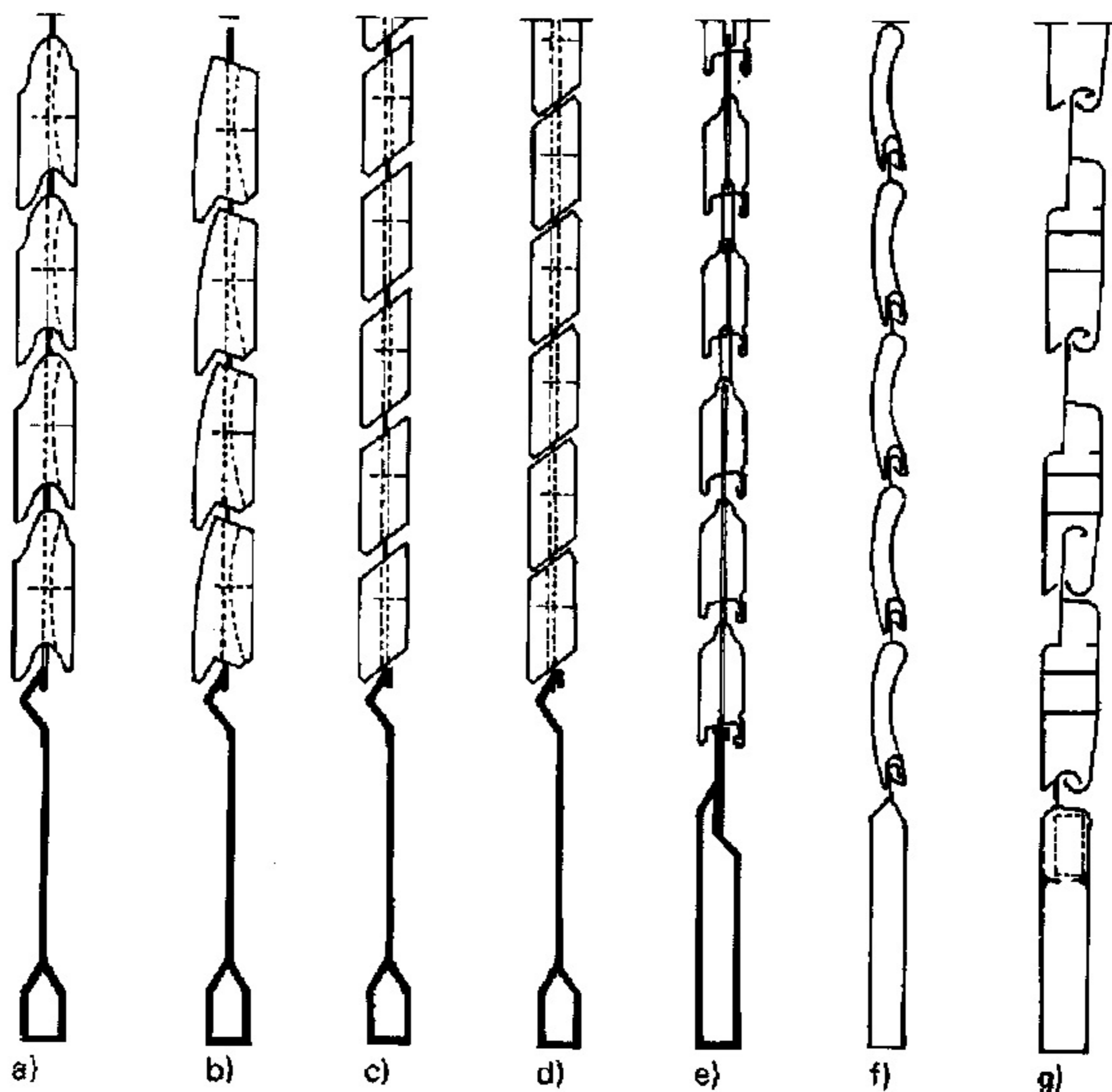


Fig. VII.33 Jaluzele din lemn pentru ferestre

VII.3.5 Clasificarea ușilor

Ușile sunt elemente de construcție care asigură accesul de la exterior la interior și cerințele de comunicare între încăperi. Ușile se pot clasifica din mai multe puncte de vedere:

- după poziția lor în construcției: exterioare sau interioare;
- după materialul folosit la construcția lor:
 - din lemn de brad masiv, placat sau furniruit;
 - din lemn de stejar masiv;
 - din metal sau din materiale plastice;
- după modul de deschidere ușile pot fi: **dreapta**, când deschizând ușa balamalele sunt în dreapta, sau **stânga** când balamalele sunt în stânga;
- după numărul foilor și modul de deschidere se disting: uși într-un canat, stânga sau dreapta, simple sau duble; uși în două canaturi deschise prin oscilație,

simple sau duble, uși batante, când oscilația este de 180° ; uși pliante, uși glisvand, uși în mai multe canaturi oscilante, batante, simple sau duble.

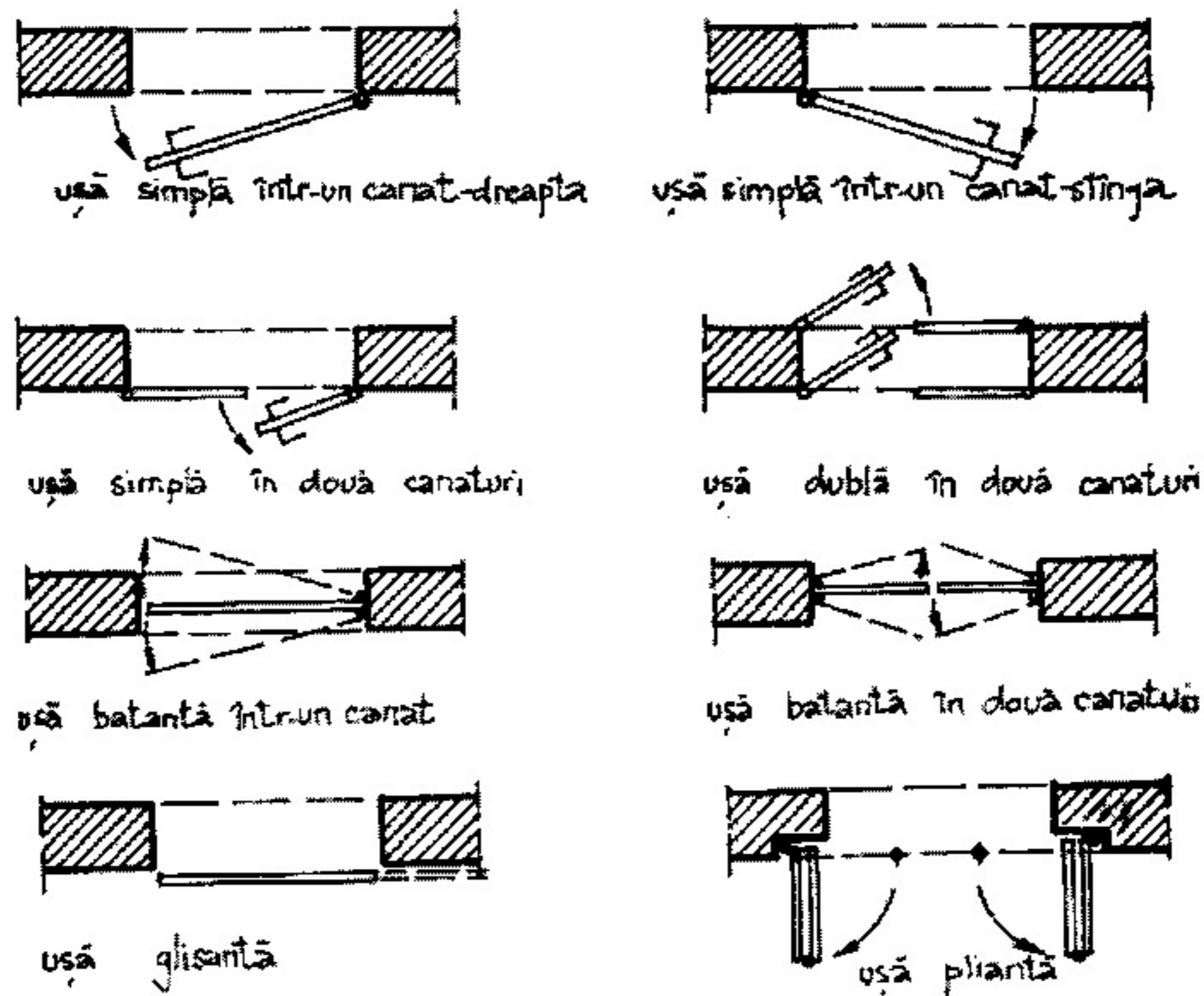


Fig. VII.34 Tipuri de uși

- după destinația construcțiilor ușile pot fi: pentru construcții civile, interioare în unul sau două canaturi, cu rame și tăbii sau exterioare; uși cu structură celulară (rame placate sau plăci celulare furniruite) pentru construcții social-culturale sau locuințe.

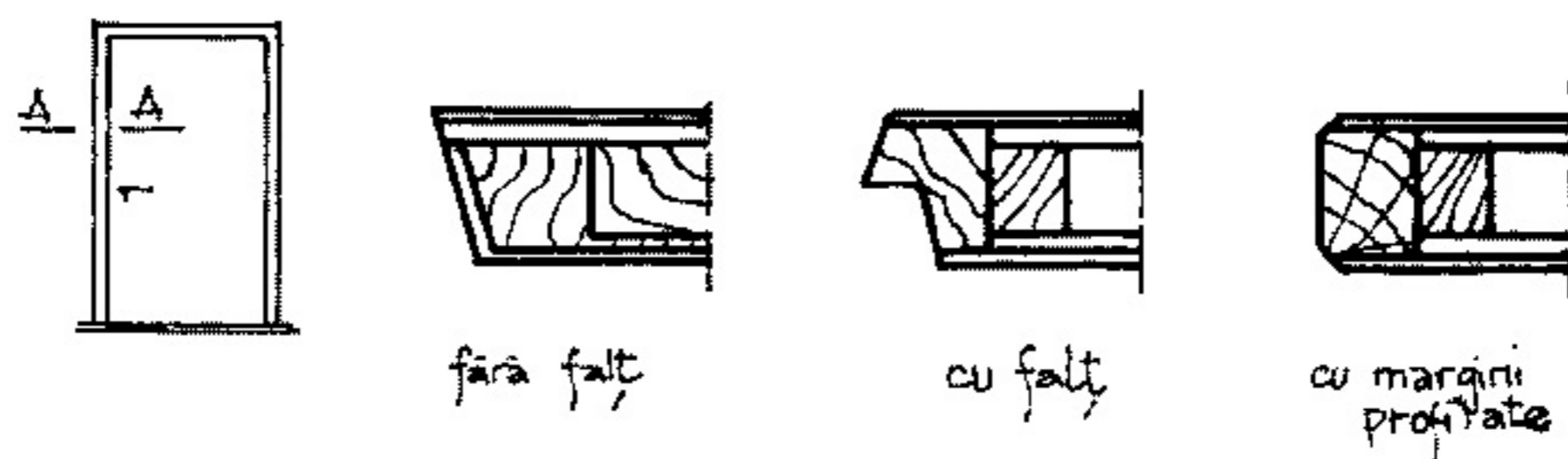


Fig. VII.35 Alcătuirea foilor de uși

Dimensiunea maximă a unei foi de ușă este de $1,00 \times 2,50$ m. Pentru construcții de locuințe și social-culturale ușile au lățimi cuprinse între $0,70$ și $1,50$ m și înălțimi între $1,90$ și $2,40$ m.

- după funcțiunile speciale pe care le îndeplinesc, ușile pot avea un indice ridicat de protecție acustică, rol de protecție termică sau de protecție contra incendiului (antifoc).

VII.3.6 Condiții de funcționalitate ale ușilor

a. Izolarea termică

Ușile exterioare ca și ferestrele reprezintă elemente ale construcțiilor de minimă rezistență termică și conduc la costuri mari în exploatare pentru menținerea climatului interior necesar confortului. Coeficienții de transfer termic prin ușile exterioare au valori între 2,3 și 5,8 W/m^2K , în funcție de caracteristicile constructive ale acestora. În cazul ușilor, pierderi considerabile de căldură au loc prin neetanșeități. Se practică în mod curent diverse sisteme de etanșare a ușilor cu profile ușoare de metal sau benzi de cauciuc și buret.

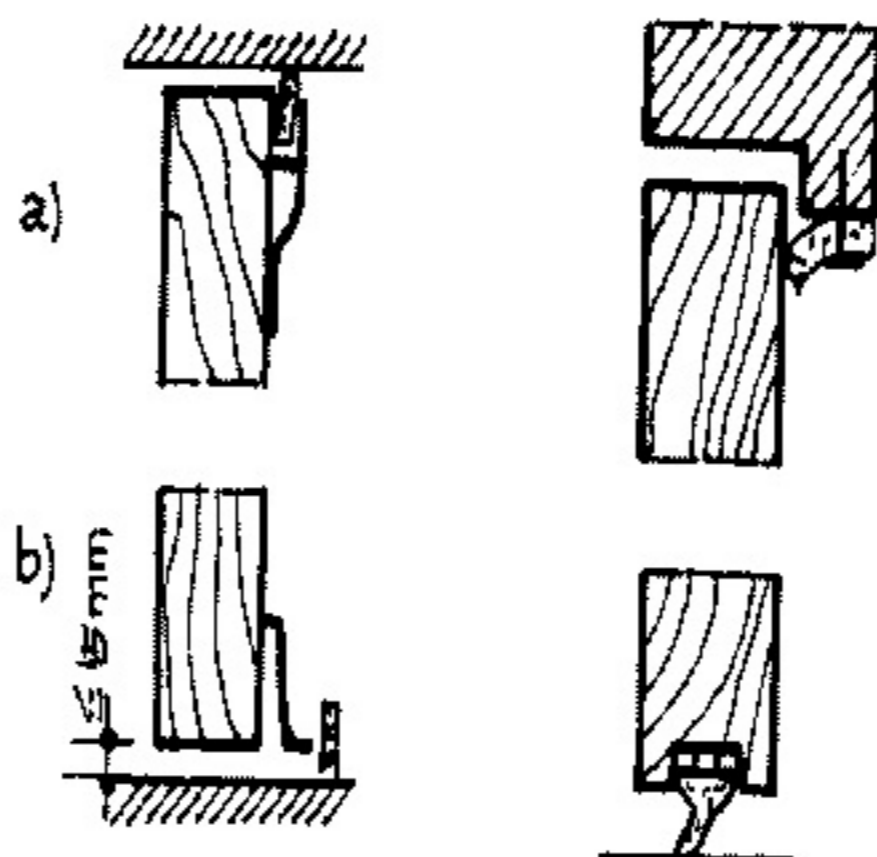


Fig. VII.36 Soluții de etanșare a ușilor; a - la partea superioară; b - la partea inferioară

b. Izolarea acustică

Trecerea zgomotului dintr-un mediu închis în alt mediu este favorizată în mare măsură de întreruperile în continuitate pe care le reprezintă cele două medii. Pentru acest motiv, izolarea acustică a unei încăperi depinde în mare măsură de modul în care sunt concepute ușile și ferestrele.

Proprietățile de izolare fonică a ușilor depind de greutatea lor, de modul de execuție a foii de ușă și în special de etanșeitățile închiderii. Pentru o bună izolare acustică, foaia ușilor din lemn trebuie executată din dulapi uscați de 4...5 cm grosime, îmbinați în nut și feder.

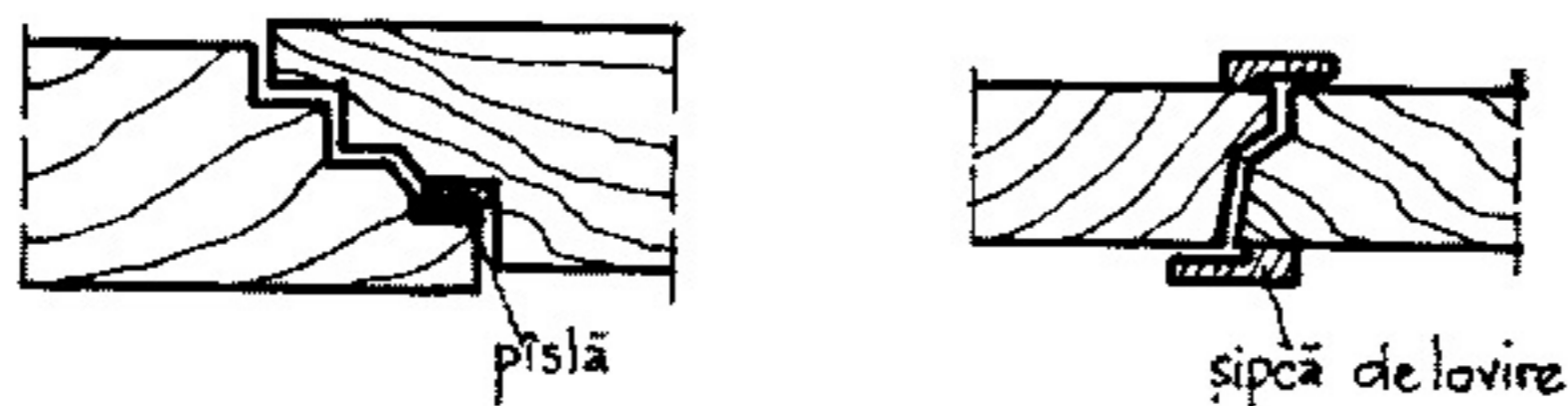


Fig. VII.37 Detalii de izolare fonică a ușii la rostul vertical

c. Rezistența la foc

Ușile reprezintă elementele cele mai slabe din punctul de vedere al protecției contra incendiilor. Gradul de rezistență la foc a ușilor incombustibile și greu combustibile este cuprins între 0,5 și 1,5 ore.

VII.3.7 Alcătuirea ușilor

Ușile sunt alcătuite din două părți principale: partea fixă, **tocul** sau **căptușeala**, constituită dintr-un cadru fixat în golul din perete și partea mobilă, denumită **foaie** sau **canat**. La construcția ușilor din lemn, tocul este realizat din dulapi de 6...7 cm grosime și 9...15 cm lățime. Tocul se îmbină cu foaia ușii în **simplu falț**, când ușile sunt cu o singură foaie, sau în **dublu falț** la ușile duble.

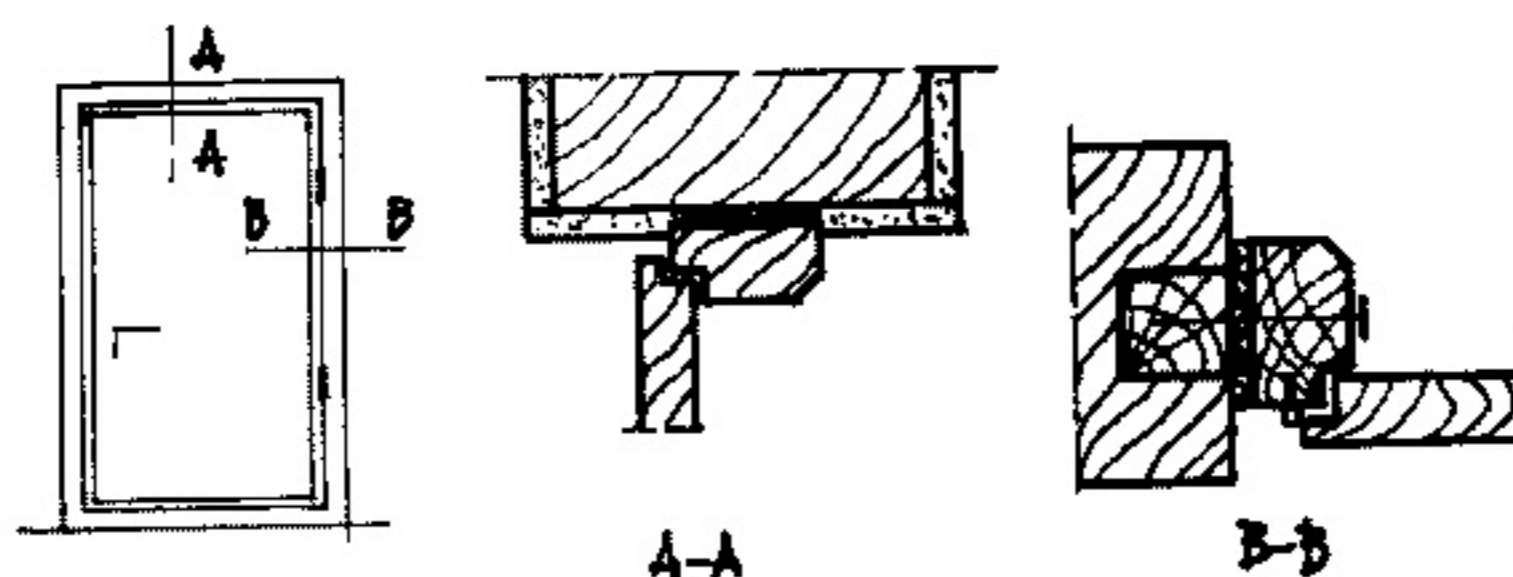


Fig. VII.38 Îmbinarea tocului cu foaia ușii

Ușile se realizează, în general, cu foaia plină din PAL sau panel sau din tăblii. O foaie de ușă în tăblii este compusă dintr-o **ramă** realizată din elemente verticale (**frizuri**) și orizontale (**traverse**), în care se îmbină **tăbliile** alcătuite în diverse moduri. Îmbinările dintre elementele ramei se realizează în **cep** și se încheiază, iar tăbliile se realizează din placaj sau scânduri de 2...2,5 cm grosime și se îmbină cu rama în cep.

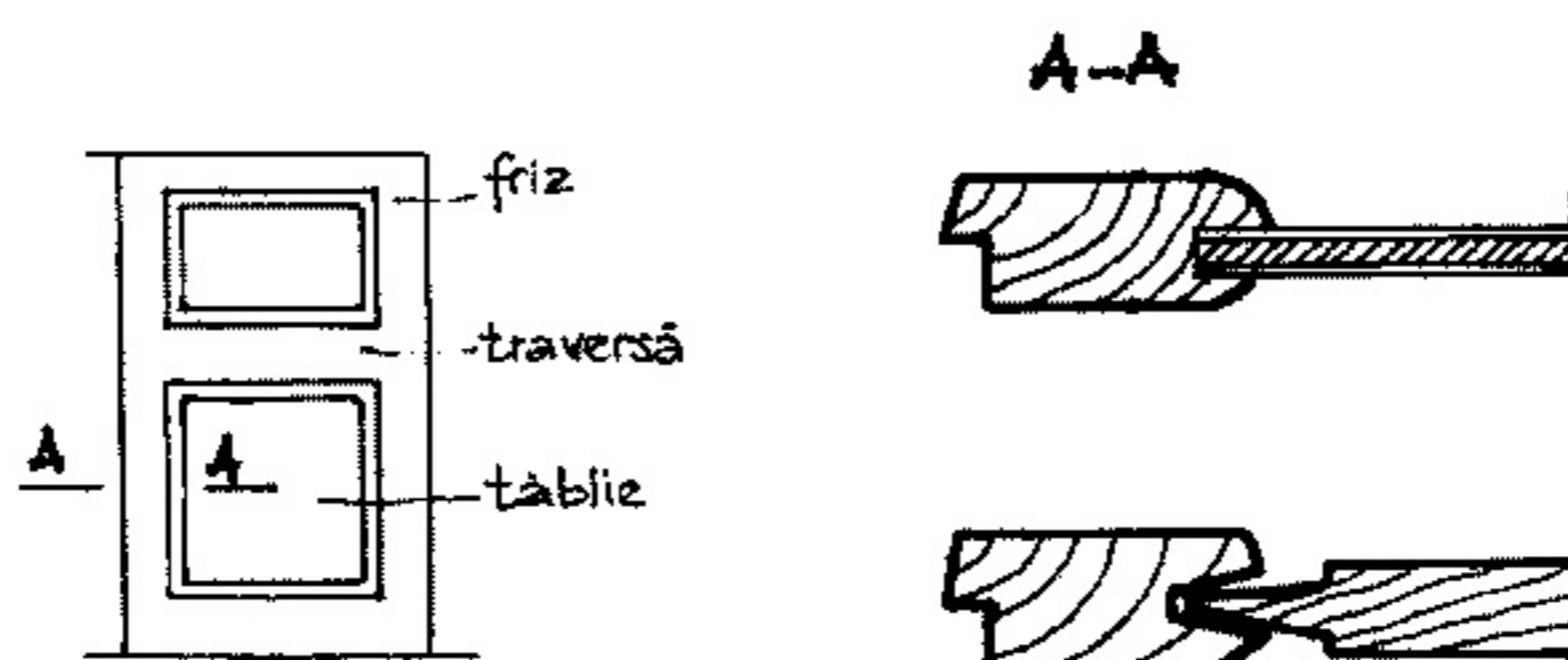


Fig. VII.39 Îmbinări între ramă și tăblii

La uși în două canaturi foile se îmbină în **falț** cu tocul, iar la mijloc fie în falț la jumătatea lemnului, fie folosindu-se **șipci de lovire** (şlaglaisten).



Fig. VII.40 Îmbinarea canaturilor cu șipci de lovire

Feroneria necesară pentru manevrarea ușilor și fixarea lor în poziție închisă este constituită din:

- balamale îngropate sau aplicate;
- broaște cu mecanism, **drucăre** și **șilduri**.

VII.3.7.1 Ușile metalice se utilizează în special la construcții industriale sau ca uși de intrare la clădiri de locuit și social-culturale. Ușile metalice se pot alcătui din profiluri laminate la cald cu foaia din tablă de oțel, plină sau cu geam. Tocul poate fi executat din profil U, cornier, profil T sau oțel lat. Foaia ușii are o ramă din oțel profilat, care poate fi executată din oțel cornier sau profil T, de 30...50 mm, sau din benzi de oțel. Pe această ramă se fixează prin nituire sau sudare o foaie de tablă de 1,5...2 mm grosime.

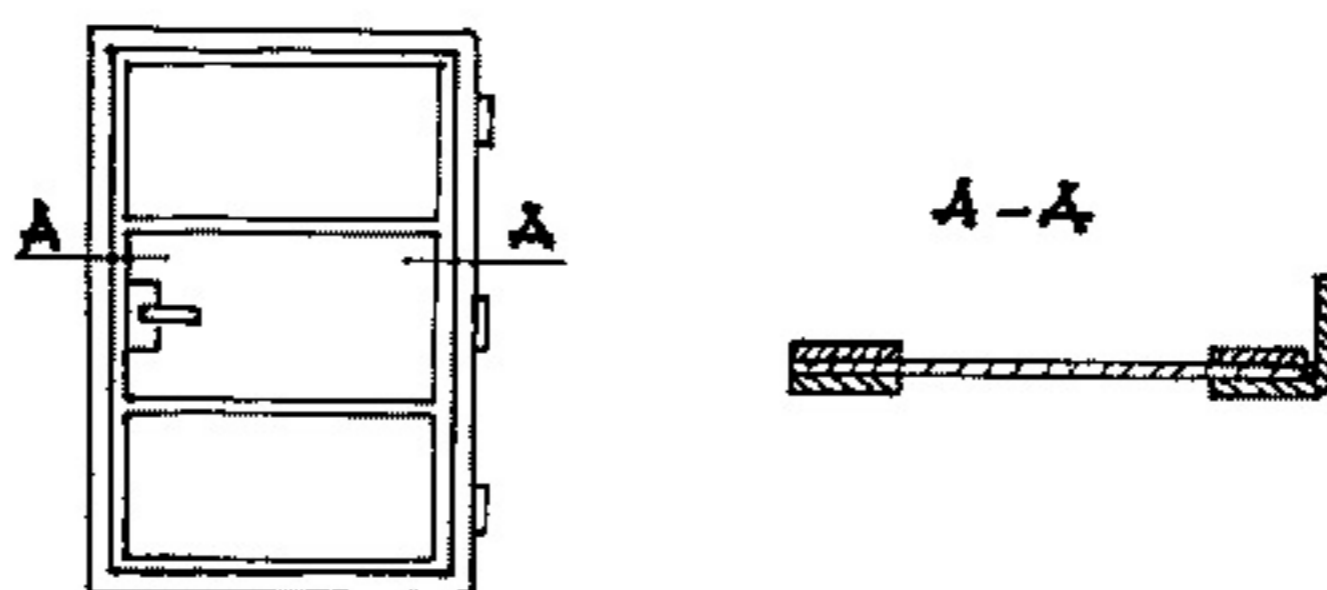


Fig. VII.41 Alcătuirea unei uși metalice

Ușile metalice se pot realiza și din tablă presată de 2 mm grosime reproducând forma ușilor din lemn.



Fig. VII.42 Alcătuirea ușilor metalice din tablă presată

Întrucât ușile metalice au o rezistență mică la trecerea căldurii, spațiul dintre cele două foi de tablă se poate completa cu material termoizolant. Ușile metalice care cuprind între cele două foi de tablă o umplutură din material incombustibil (azbest, argilă, vată minerală, vată de sticlă) se pot utiliza ca elemente antifoc.

VII.4 SPOIELI, ZUGRĂVELI, VOPSITORII, PICTURĂ, TAPETE

VII.4.1 Condiții de funcționalitate

Lucrările de acoperire a tencuielilor, a suprafețelor de lemn, beton sau metal cu strat de protecție, în diferite culori, alcătuiesc spoielile, zugrăvelile și vopsitoriile. Aceste lucrări de finisaje îndeplinesc următoarele funcțiuni:

- protecție, în special contra umidității climatice, la interior sau la exterior, cum sunt vopsitoriile pe gleturi, vopsitoriile pieselor metalice și ale elementelor de lemn;
- igienic, atunci când cerința principală este de a asigura întreținerea în bune condiții și cu cheltuieli minime a unor încăperi cu destinație publică sau cu frecvență mare de utilizare: bucătării, băi, spălătorii, anumite încăperi din gări, spitale, școli, cămine;
- decorativ, când prin aplicarea finisajului se urmăresc în mod deosebit efecte estetice;
- protecție ignifugă, ce interesează în special în cazul materialelor combustibile, cum este lemnul, care se protejează contra focului.

Pentru realizarea finisajelor sub formă de **vărueli** se folosește lapte de var (pastă de var diluată), iar la zugrăveli și vopsitorii se folosesc vopselele, care sunt amestecuri între coloranți și lianți.

După natura liantului, vopselele pot fi:

- preparate cu apă, apă cu clei, clei de caseină, denumite **vopsele de apă**, iar lucrările poartă numele de **zugrăveli**;
- preparate cu ulei de in, înlocuitori sau emulsii, denumite **vopsele de ulei**, iar lucrările de vopsire sau **vopsitorii de ulei**;
- preparate cu lacuri, lucrarea de vopsire numindu-se **lăcuire**;
- pe bază de materiale sintetice.

VII.4.2 Materiale utilizate la lucrările de zugrăveli și vopsitorii

Coloranții sunt substanțe colorate, insolubile în diluanții sau solvenții cu care se folosesc. Calitățile pe care trebuie să le prezinte coloranții sunt:

- **putere de acoperire**, respectiv capacitatea de a acoperi alt colorant;
- **capacitatea de colorare**, respectiv calitatea unui colorant de a da culoarea sa altui material cu care se amestecă;
- **rezistență în timp**, definită prin calitatea de a-și păstra culoarea sub acțiunea razelor solare;
- **capacitatea de reținere a uleiului**, adică de a se lega cu o anumită cantitate de ulei la prepararea vopselelor prin amestecare.

După natura lor coloranții pot fi naturali sau sintetici, în construcții utilizându-se următorii:

- **coloranți albi:** albul de zinc (oxid de zinc), cu mare putere de acoperire, netoxic; albul de plumb, cu mare putere de acoperire, dar care se înnegrește și este toxic; carbonatul de calciu (cretă) și oxidul de calciu (varul);
- **coloranți galbeni:** ocrul galben, realizat din argilă și oxid de fier; ocrul ars și crom în nuanțe diferite;
- **coloranți roșii:** miniu de fier; miniu de plumb; ocrul roșu;
- **coloranți maro:** siena, siena arsă;
- **coloranți albaștri:** ultramarinul, azurul, cobaltul;
- **coloranți verzi:** malachit, verde de crom;
- **coloranți negri:** negru de fum, peroxidul de mangan;
- **coloranți metalici:** pulberi de aur, argint, aluminiu, bronz.

Lianții au rolul de a lega vopselele între ele și de a asigura aderența la stratul suport. Se clasifică astfel:

- lianți pentru vopsele de apă;
- lianți pentru vopsele de ulei și alte compoziții fără apă.

Lianții pentru zugrăveli sunt apa, apa cu cleiuri animale, cleiuri vegetale sau ciment și var. La lucrările de zugrăveli și vopsitorii se folosesc:

- cleiuri animale, sub formă de plăci sau pastă, extrase din oase și piei;
- caseină, clei animal sub formă de praf obținut din lapte;
- cleiuri vegetale, obținute din cartofi, grâu, secară;
- silicați - sticla solubilă;
- var, ciment, uleiuri vegetale de in și cânepă.

Materiale auxiliare:

- sicativi, cu rolul de a grăbi uscarea;
- săpunul, indicat la spălarea de praf și funingine a suprafețelor vechi ce urmează a fi din nou zugrăvite;
- sulfatul de cupru (piatră vânătă), se utilizează la spălarea tencuielilor și a lemnului pentru distrugerea ciupercilor;
- acidul clorhidric, se utilizează la spălarea fațadelor de cărămidă aparentă și de piatră.

Lacurile, emailurile și vopselele sunt produse gata preparate care se folosesc la lucrările de vopsitorii aplicate sub formă de pelicule. Se clasifică astfel:

- după modul de aplicare: cu pensula, prin stropire, prin stropire la cald, stropire în câmp electrostatic;
- după natura suprafeței care se vopsește: beton, mortar, metal, sticlă, materiale plastice, lemn;
- după scopul urmărit: protecție contra apei, protecție anticorosivă, protecție contra focului;

- după poziția straturilor din sistemul de vopsire: grunduri, chituri, grunduri de culoare, vopsele, emailuri și lacuri;
- după natura produsului de bază, lacurile și vopselele pot fi: produse pe bază de uleiuri vegetale care formează pelicule printr-un proces de uscare chimic; produse pe bază de derivați celulozici, care formează pelicule printr-un proces de uscare fizic; produse pe bază de rășini naturale sau sintetice, care formează pelicule pe baza unor procese fizice sau chimice produse pe bază de lianți solubili în apă sau care conțin apa ca dispersant.

VII.4.3 Văruieli și zugrăveli

VII.4.3.1 Văruieli

Cea mai simplă zugrăveală este văruiala (spoiala) realizată cu lapte de var, stins de cel puțin 10 zile și trecut prin sită. După ce s-a pregătit suprafața de spoit prin șlefuire cu hârtie sticlă, se umezește, după care se aplică văruiala în 2 sau 3 straturi. Pentru a se obține suprafețe netede se adaugă ipsos în laptele de var, în proporție de 10%. Aderența la suport poate fi mărită prin adaos de clei, sare sau ulei de in. Primul strat de var, de amorsare, cu adaos de ulei de in ce asigură aderența la stratul suport se numește **pacioc**.

VII.4.3.2 Zugrăveli simple

Se realizează manual sau mecanic din vopsele de apă și clei și se aplică obișnuit pe tencuieli de var, după șlefuirea stratului suport. Pe suprafețele chituite și șpacuite se aplică stratul de grund din humă, clei și colorant, se spală cu soluție diluată de săpun și apoi se aplică straturile de zugrăveală.

VII.4.3.3 Zugrăveli cu modele (tapetate)

Pe zugrăvelile simple, în diferite culori, servind ca fond, se pot realiza modele, tapete sau desene colorate folosindu-se:

- aplicarea vopselelor cu rulouri și bureți de cauciuc;
- stropirea cu pensula sau cu aparate de stropit;
- aplicarea vopselelor pe șabloane din hârtie sau carton.

VII.4.3.4 Calcio-vecchio este sistemul de finisare a pereților și tavanelor obținut prin reliefuri mici, șlefuite și vopsite cu culori de apă sau ulei, care în funcție de liantul utilizat poate fi:

- **calcio-vecchio cu apă**, aplicat pe pereți driscuiți, tratați cu soluție de clei în două straturi și realizat din pastă preparată din humă, ipsos de modelaj, clei, lac și ulei de in. Pentru a se obține reliefuri dorite, pasta se bate cu perii speciale. După uscare se freacă cu hârtie sticlă, se spală și se aplică culoarea ca la zugrăvelile obișnuite.
- **calcio-vecchio cu ulei**, preparat în același mod, numai că în loc de culoare de apă se dă un strat de ulei și 1 sau 2 straturi din culoarea de ulei.

VII.4.4 Vopsitorii de ulei

La finisajele de vopsitorii se disting următoarele etape: pregătirea suprafeței suport și lucrările propriu-zise de vopsitorie. Pregătirea suportului în vederea aplicării vopsitoriei implică: curățirea cu peria a suprafeței; deschiderea crăpăturilor; reparația și chituirea lor; șpăcluirea, adică netezirea suprafeței cu ipsos la pereți și cu chit la lemn; șlefuirea suprafețelor cu hârtie sticlă.

După natura suportului pe care se aplică, se disting următoarele tipuri de vopsitorii: pe tencuială, pe beton, pe lemn, pe metal. La strat suport de tencuială în cazul mortarelor de var, suprafața se netezește cu ipsos și se șlefuește cu hârtie sticlă. Tencuielile cu glet de var sau ipsos se șlefuiesc și se grunduiesc cu ulei de in fiert. Aplicarea vopselelor se face în 3...5 straturi.

Băițuirea se folosește pentru a da lemnului culoarea dorită și constă în îmbibarea cu lichide colorate pe adâncimea de 0,1...0,3 mm. Baițul se prepară cu apă sau cu spirt, din materii colorate, vegetale sau chimice.

Ceruirea este cea mai simplă, metodă de finisare, indicată pentru lemn de stejar, nuc, fag, tei. Se realizează cu mastic de ceară naturală dizolvată în terebentină sau benzină.

Lăcuirea se obține prin aplicarea pe suprafața șlefuită a lemnului, a lacului incolor sau colorat, în trei straturi.

VII.4.5 Zugrăveli și vopsitorii din polimeri

Zugrăvelile interioare și exterioare se pot realiza din polimeri pe bază de acetat de polivinil sau alchidal. Zugrăvelile pe bază de polimeri, realizate în două straturi, prezintă avantajul că se pot spăla. Zugrăvelile din emulsie de alchidal pot înlocui vopseaua pe bază de ulei. La exterior se poate folosi amestecul de var și polimeri (plastvar).

Vopselele produse pe bază de poliacetat de vinil în emulsie apoasă se folosesc la clădiri civile și industriale, la interior și la exterior pe orice suprafață suport. Vopselele se aplică manual sau mecanic în general în trei straturi indiferent de suport:

- grund de vopsea;
- stratul al II-lea;
- stratul al III-lea de vopsea nediluată.

Vopselele epoxidice cu catalizator cât și cele poliuretanică conduc la lucrări de vopsitorii foarte rezistente mecanic.

Vopsitoriile din vopsele pe bază de clor-cauciuc au rezistență bună la agenți chimici și la intemperii, dar prezintă rezistență slabă la solvenți și la variații de temperatură.

Vopsitoriile alchido-ureice și alchido-melaminice prezintă rezistență bună la intemperii.

Vopselele siliconice prezintă comportare foarte bună la căldură.

VII.4.6 Pictura monumentală

Pictura al fresco se obține din vopsea de apă pe tencuială proaspătă. Culoarele se obțin prin frecare cu apă curată, a coloranților naturali de pământ sau a unor vopsele sintetice.

Pictura al secco se aplică pe același suport ca și pictura al fresco, folosindu-se vopsele de var și pigmenți naturali sau artificiali.

Pictura a tempera folosește ca liant gălbenușul de ou, cu sau fără albuș și caseină. Lianții sub formă de emulsii se amestecă cu coloranți minerali sau sintetici. Se aplică pe tencuiala uscată.

Encaustica se obține din vopsele de ceară care pătrund în mineralele vopsite. Se aplică pe suprafața pietrelor naturale (marmură, calcar, gresie).

VII.4.7 Tapete

Finisarea prin tapetare este un procedeu uscat ce constă în acoperirea suprafeței pereților interiori cu fâșii de hârtie tratate cu polimeri. Se utilizează tapete **semilavabile** și **lavabile** pe suport de hârtie în următoarele sortimente: tapet simplu TS, tapet în relief TR, tapet calandrat monocolor TCM și policolor TCP.

Tapetele trebuie să reziste la temperatura de 75°C, să nu se exfolieze, să reziste la detergenți de spălare, să nu permită trecerea apei și să aibă o rezistență la trecerea vaporilor de maxim 5 m/s la tapete TR și maxim 50 m/s la TCM și TCP.

Temperatura aerului în încăperile unde se aplică tapete trebuie să fie mai mare de +15°C și umiditatea relativă interioară mai mică de 60 %.

La aplicarea tapetului se folosește pentru amorsare soluție de clei de oase, iar pentru lipire adeziv din clei de făină, adaos de clei de oase și formol, lindatox sau carbetox (insecticid) sau produse speciale de tip aracet.

Aplicarea tapetelor implică următoarele operații:

- pregătirea stratului suport din glet de ipsos și aplicarea prin lipire a unui strat de hârtie;
- amorsarea suprafeței suportului și a tapetului;
- aplicarea tapetului.

BIBLIOGRAFIE

- Bernard, F., Tourancheau A.L., Bru, A. - *Eléments de construction*, Ed. Dunod Paris, 1965
- Focşa, V. - *Construcţii civile*, vol.I, II, III, Rotaprint I.P. Iaşi, 1978
- Focşa, V., Radu, A. - *Construcţii de zidărie şi beton*, E.D.P. Bucureşti, 1960
- Gavrilaş, I. - *Curs general de construcţii*, vol.I, II, Rotaprint I.P.Iaşi, 1986
- Lehr, H. - *Fundaţii*, vol. I, II, E.T. Bucureşti, 1957
- Miezskowski, Z. - *Elemente de proiectare în arhitectură*, E.T. Bucureşti, 1981
- Mittag, M. - *Pratique de la construction des bâtiments*, Ed. Eyrolles Paris, 1967
- Negoită, A., Focşa, V., Radu, A. ş. a. - *Construcţii civile*, E.D.P. Bucureşti, 1976
- Peştişanu, C. - *Construcţii*, E.D.P. Bucureşti, 1971
- Vereş, Al. - *Construcţii, Partea I, Fundaţii şi hidroizolaţii*, Rotaprint I.P.Iaşi, 1976
- Barberot, E. - *Traité de constructions civiles*, Ed. J.C.Godfroy, Paris, 1912
- Destrac, J.-M., Lefaivre, D. ş.a. - *Memotech Génie civil*, Ed. Casteilla, Paris, 1996
- Vittone, R. - *Bâtir*, Press Techniques et Universitaires Romandes, Lausanne, 2003
- Ching, F.D.K., Adams, C. - *Guide technique et pratique de la construction*, Ed. Modulo, Québec, 2003
- Bernstein, D., Champetier, J.P., Vidal, T. - *Anatomie de l'enveloppe des bâtiments*, Ed. Le Moniteur, Paris 1997
- Oliva, J.P. - *L'isolation écologique*, Ed. Terre vivante, Mens, 2006
- Matana, M. - *Charpentes*, Ed. Alternatives, Barcelone 2004
- Bureau Veritas - *Couvertures, Toitures - Terrasses*, Ed. Le Moniteur, Paris, 1997
- Delebecque, R. - *Eléments de construction*, Ed. Delagrave, Paris, 1990
- Massin, Ch. - *Traité de couverture*, Ed. Ch. Massin et Cie, Paris, 2005
- Velicu, C. - *Construcţii civile*, Rotaprint I.P.Iaşi, 1992
- GHID PRIVIND EXECUŢIA PROTECŢIILOR PRIN HIDROFOBIZARE A MATERIALELOR DE CONSTRUCŢIE APARENTE (LEMN, BETON, CĂRĂMIDĂ, PIATRĂ NATURALĂ ŞI ARTIFICIALĂ) GE 030-97
- GHID PRIVIND PROIECTAREA, EXECUŢIA ŞI EXPLOATAREA ELEMENTELOR DE CONSTRUCŢII HIDROIZOLANTE CU MATERIALE BITUMINOASE ŞI POLIMERICE
- GHID PENTRU REFACEREA ETANSEITĂȚII ROSTURILOR LA CLADIRILE CIVILE CU FATADE REALIZATE DIN PANOURI MARI PREFABRICATE DIN BETON ARMAT GE 025-97
- GHID PRIVIND PROIECTAREA, EXECUŢIA ŞI ASIGURAREA CALITĂȚII PARDOSELILOR LA CONSTRUCŢII ÎN CARE SE DESFĂŞOARĂ ACTIVITĂȚI DE PRODUCŢIE NPO 13-96
- GHID PRIVIND PROIECTAREA, EXECUŢIA ŞI EXPLOATAREA ÎNVELITORILOR DIN MEMBRANE POLIMERICE REALIZATE "IN SITU" GP 112-04