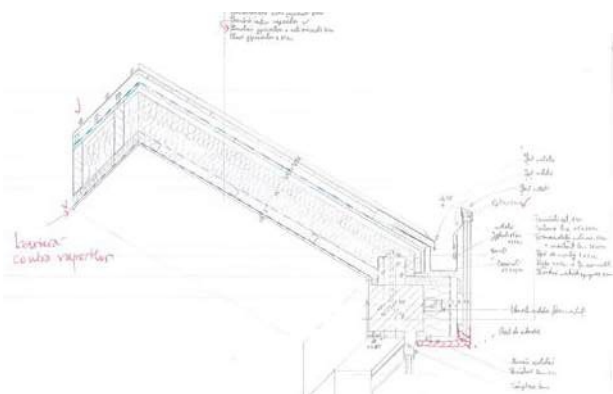
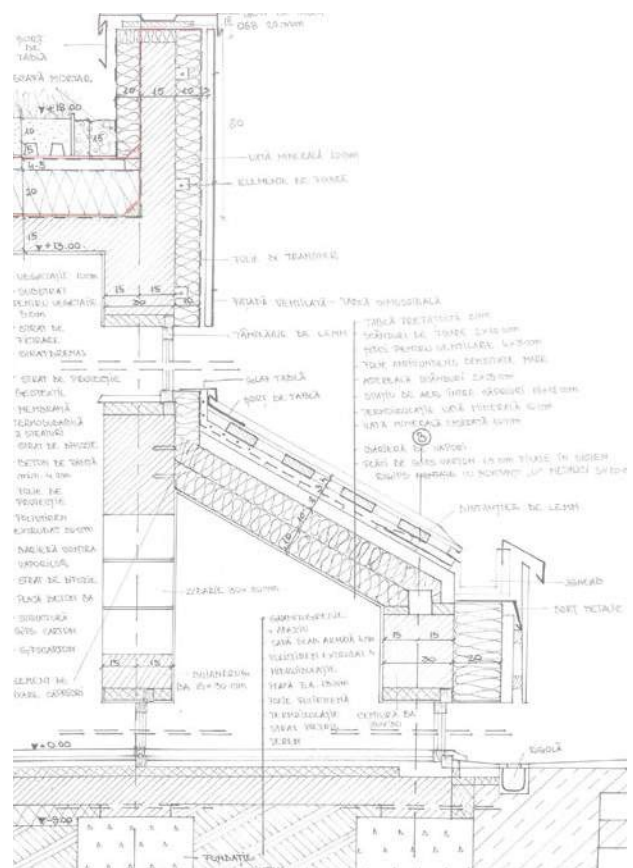
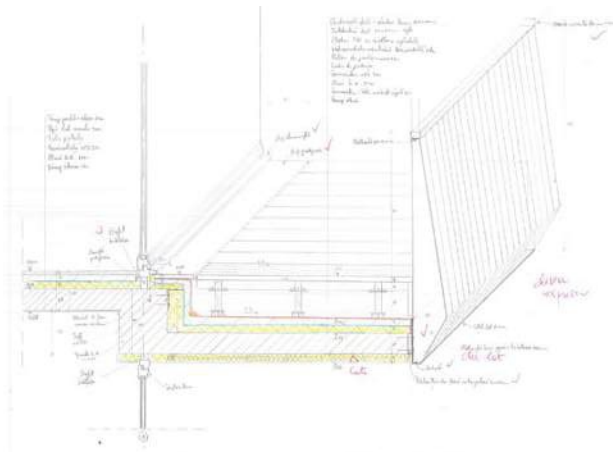
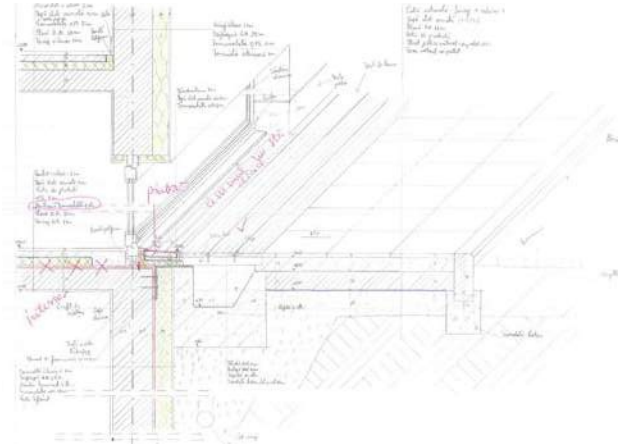
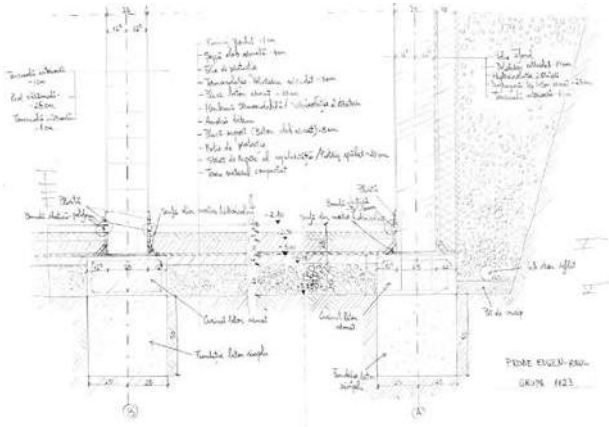


DETALII DE ARHITECTURĂ

ALDEA SILVIU VIRGIL

VOLUM 1



U.T.PRESS
Cluj-Napoca, 2026
ISBN 978-606-737-837-5

Silviu Virgil ALDEA

DETALII DE ARHITECTURĂ

Volumul 1



U.T.PRESS
Cluj - Napoca, 2026
ISBN 978-606-737-837-5



Editura U.T.PRESS
Str. Observatorului nr. 34
400775 Cluj-Napoca
Tel.: 0264-401.999
e-mail: utpress@biblio.utcluj.ro
www.utcluj.ro/editura

Recenzia: Conf.dr.arh. Octav Silviu Olănescu
Ș.I.dr.arh. Alice Oprică

Pregătire format electronic on-line: Gabriela Groza

Copyright © 2026 Editura U.T.PRESS
Reproducerea integrală sau parțială a textului sau ilustrațiilor din această carte
este posibilă numai cu acordul prealabil scris al editurii U.T.PRESS.

ISBN 978-606-737-836-8

ISBN 978-606-737-837-5 Vol. 1

CUPRINS

Introducere. Obiective ale cursului	5
1. Noțiuni introductive. Context. Importanță și Principii	9
2. Începerea lucrărilor	13
2.1. Realizarea fundațiilor	13
3. Hidroizolații inferioare	15
3.1. Principii de realizare a hidroizolațiilor la clădiri.	15
3.2. Hidroizolații Bituminoase	16
3.2.1. Hidroizolații în terenuri cu umiditate	17
3.2.2. Hidroizolații în terenuri cu umiditate redusă	19
3.3. Străpungeri în planul hidroizolației	20
3.4. Discontinuități în planul hidroizolației	22
4. Curtea de lumină	24
4.1. Curtea de lumină monolită	24
4.2. Termoizolarea curții de lumină monolită	26
4.3. Curtea de lumină adosată	28
4.3.1. Curtea de lumină adosată realizată in situ	28
4.3.2. Curți de lumină prefabricate	29
5. Relația cu terenul natural	31
5.1. Trotuarul de gardă	31
5.2. Soclul	33
5.3. Accesul Principal	35
6. Accesul la nivel	37
6.1. Rigole	38
6.2. Accesul carosabil	41
6.3. Trecerea la nivel spre o terasă drenantă	41
7. Scări	44
7.1. Scara de lemn	45
7.2. Scara de beton armat	48

7.3. Scara de metal	51
7.4. Parapete de protecție la scări	53
8. Copertine, balcoane parapete de protecție	56
8.1. Copertine	56
8.2. Balcoane și parapete de protecție	58
8.2.1. Parapetul plin	59
8.2.2. Parapetul metalic	59
8.2.3. Parapete din sticlă	60
9. Fațada Ventilată	63
9.1. Fațada ventilată portată	66
9.2. Fațada ventilată autoportantă	83
10. Acoperișul de tip șarpantă	86
10.1. Principalele componente ale unei șarpante din lemn	87
10.2. Învelitori	89
10.3. Ventilarea acoperișurilor	92
11. Acoperișul terasă	100
11.1. Termoizolarea teraselor	103
11.2. Terasa necirculabile	105
11.3. Terasa circulabile	107
11.4. Acoperișul verde	110
Bibliografie	112

INTRODUCERE.

OBIECTIVE ALE CURSULUI

Disciplina „Detalii de Arhitectură 1” este parte esențială în formarea profesională a studenților la Facultatea de Arhitectură și Urbanism din Cluj-Napoca. Aceasta își propune să familiarizeze studenții cu principalele elemente constructive și detaliile specifice punerii în operă a construcțiilor contemporane, precum și să ofere cunoștințele necesare pentru utilizarea optimă a tehnicilor și materialelor de construcții.

Obiective Generale

Principalul obiectiv al cursului este de a oferi studenților competențele necesare pentru a înțelege și aplica detaliile de arhitectură într-un mod eficient și creativ. În acest sens, se pune accent pe:

- Familiarizarea cu elementele constructive de bază: Studenții vor învăța despre structura și funcționalitatea principalelor componente ale unei clădiri.
- Detalii specifice în realizarea construcțiilor: Cursul va explora în detaliu cum se realizează efectiv aceste componente, inclusiv prin studii de caz și exemple practice.

- Utilizarea optimă a materialelor și tehnicilor de construcție: Studenții vor învăța să aleagă și să folosească materialele și tehnicile cele mai potrivite pentru situațiile specifice apărute pe parcursul procesului de proiectare.

Obiectivele Specifice

- Înșușirea Reprezentării Proiectelor Tehnice. Studenții vor învăța să reprezinte corect proiectele tehnice, cu accent pe detaliile de arhitectură la diferite scări și în diverse proiecții. Aceasta include secțiuni, vederi, planuri și reprezentări axonometrice. Capacitatea de a realiza și interpreta aceste desene tehnice este esențială pentru comunicarea eficientă a ideilor și soluțiilor arhitecturale.
- Cunoașterea Materialelor pentru Finisaje. Un alt obiectiv important este familiarizarea studenților cu diversele tipuri de materiale de finisaj și metodele corecte de aplicare a acestora. Cursul va acoperi atât materialele tradiționale, cât și pe cele moderne, oferind o înțelegere aprofundată a avantajelor și dezavantajelor fiecărui tip de material.
- Îndeplinirea Exigențelor de Structuralitate și Izolare. Studenții vor învăța despre exi-

gențele de structuralitate, hidroizolare și termoizolare, și vor identifica nodurile sensibile ale unei construcții în raport cu aceste exigențe. Aceste aspecte sunt indispensabile pentru a asigura durabilitatea și eficiența energetică a clădirilor.

- Cunoașterea Tehnologiilor de Execuție. Înțelegerea diverselor tehnologii necesare pentru execuția corectă a construcțiilor și adecvarea acestora în condiții de șantier. Studenții vor explora tehnicile de construcție tradiționale și moderne, învățând cum să le aplice în mod corespunzător.
- Sisteme și Materiale Durabile. Cursul va aborda și cunoașterea sistemelor și materialelor de finisaj care contribuie la realizarea de clădiri durabile, economice din punct de vedere energetic, și care îndeplinesc exigențele estetice și de sustenabilitate. Studenții vor învăța să selecteze și să utilizeze soluții care nu doar că îmbunătățesc performanța clădirilor, dar și reduc impactul asupra mediului.

Prin parcurgerea disciplinei „Detalii de Arhitectură 1”, studenții vor dobândi cunoștințe și abilități esențiale pentru aplicarea tehnicilor constructive și materialelor de construcții în proiectarea arhitecturală. În conformitate cu HG 469/2015, competențele specifice pe care studenții le vor acumula sunt structurate astfel:

- Capacitatea de a concepe proiecte arhitecturale: Proiecte care să răspundă atât cerințelor estetice, cât și celor tehnice, echilibrând frumusețea și funcționalitatea.
- Cunoștințe despre istoria și teoriile arhitecturii: Înțelegerea profundă a evoluției arhitecturii și a teoriei arhitecturale, precum și conexiuni cu artele, tehnologiile și științele umane.

- Cunoștințe despre arte frumoase: Recunoașterea influenței artelor frumoase asupra calității conceperii proiectelor arhitecturale, integrând elemente estetice în proiectare.
- Cunoștințe despre urbanism și planificare: Familiarizarea cu principiile și tehnicile urbanismului, aplicate în procesul de planificare urbană.
- Capacitatea de a înțelege relațiile între oameni și creațiile arhitecturale: Înțelegerea interacțiunii dintre utilizatori și spațiile arhitecturale, precum și importanța armonizării construcțiilor cu mediul și scara umană.
- Înțelegerea profesiei de arhitect și rolul său în societate: Abordarea proiectelor arhitecturale cu o conștientizare a factorilor sociali și a impactului asupra comunității.
- Înțelegerea metodelor de cercetare și pregătire a proiectelor: Dezvoltarea capacității de a realiza cercetări necesare pentru fundamentarea proiectelor arhitecturale.
- Cunoștințe despre problemele de proiectare structurală și inginerie: Înțelegerea problemelor legate de proiectarea structurală și inginerie, necesare pentru realizarea unor clădiri sigure și funcționale.
- Cunoștințe despre tehnologii și funcția construcțiilor: Cunoașterea aspectelor fizice și tehnologice ale construcțiilor, inclusiv confortul interior și protecția climatică, în contextul dezvoltării sustenabile.
- Capacitatea de a concepe construcții respectând cerințele utilizatorilor: Proiectarea clădirilor care să îndeplinească ne-

voile utilizatorilor, respectând bugetul și reglementările în domeniul construcțiilor.

- Cunoștințe despre industrii și reglementări: Înțelegerea organizațiilor, reglementărilor și procedurilor implicate în procesul de transformare a proiectelor în construcții reale și integrarea acestora în planificarea generală.

Pe lângă competențele profesionale, cursul va dezvolta și competențe transversale, esențiale pentru aplicarea practică a cunoștințelor dobândite:

- Aplicarea cunoștințelor despre principii și realizarea proiectelor: Capacitatea de a corela principiile teoretice cu detaliile de construcții, incluzând diferite tipuri de construcții, materiale și finisaje.
- Asigurarea durabilității construcțiilor: Cunoștințe despre metodele de asigurare a durabilității în timp a construcțiilor, prin utilizarea corectă a materialelor și tehnicilor constructive.
- Asigurarea confortului termic și acustic: Abilități de a implementa soluții care să asigure un nivel optim de confort termic și acustic pentru utilizatorii clădirilor.
- Metode de protecție hidrofugă: Înțelegerea și aplicarea metodelor de protecție împotriva umidității și apei, pentru a preveni deteriorarea construcțiilor.

Prin dobândirea acestor competențe, studenții vor fi pregătiți să formuleze diverse tipuri de răspuns la provocările proiectării arhitecturale. Disciplina „Detalii de Arhitectură 1” este concepută pentru a răspunde în mod adecvat așteptărilor și cerințelor reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatorilor din domeniul arhitecturii și construcțiilor. Aceasta se realizează prin:

Dezvoltarea și Dobândirea de Abilități în Activitățile de Proiectare Elaborată și Complexă

- Proiectare Detaliată: Cursul își propune să dezvolte abilitățile studenților în activitățile de proiectare elaborată, necesare pentru realizarea unei execuții corecte a viitoarelor clădiri. Aceasta include cunoștințe aprofundate despre detalii constructive și tehnici de execuție.
- Proiecte Complexe: Studenții vor fi pregătiți să abordeze proiecte arhitecturale complexe, care necesită o înțelegere detaliată a interacțiunilor dintre diversele elemente constructive și materialele utilizate.

Dezvoltarea Abilităților de Transpunere a Ideilor Noi de Concepție Arhitecturală

- Cadru Elaborat și Inteligibil: Cursul încurajează studenții să își dezvolte capacitatea de a transpune ideile inovative în concepția arhitecturală într-un cadru clar și inteligibil. Acest lucru se realizează prin respectarea normelor și standardelor de proiectare existente.
- Conformitate cu Normele și Normativele: Studenții vor învăța să lucreze în conformitate cu normele și normativele de proiectare în vigoare, asigurând astfel conformitatea legală și tehnică a proiectelor.

Dezvoltarea unei Gândiri Realiste

- Tehnici și Principii de Punere în Operă: Cursul accentuează dezvoltarea unei gândiri realiste, care să fie în concordanță cu tehnicile și principiile de punere în operă a proiectelor. Studenții vor fi învățați să evalueze fezabilitatea ideilor lor în contextul constrângerilor reale de șantier și execuție.

- **Realism și Practicabilitate:** Prin studii de caz și exemple practice, cursul va ajuta studenții să își dezvolte abilități critice de evaluare a proiectelor din punct de vedere al realismului și practicabilității.

Cunoașterea Materialelor de Construcții și Finisaje

- **Varietate de Materiale:** Studenții vor acumula cunoștințe despre o gamă largă de materiale de construcții și finisaje, înțelegând proprietățile și aplicabilitatea fiecărui tip de material.
- **Reprezentarea Materialelor în Proiecte:** Cursul va aborda și modul de reprezentare a acestor materiale în proiectele arhitecturale, asigurând astfel o comunicare clară și eficientă a soluțiilor constructive propuse.

Disciplina „Detalii de Arhitectură 1” reprezintă un pilon fundamental în formarea studenților la Facultatea de Arhitectură și Urbanism din Cluj-Napoca. Pe parcursul acestui curs, studenții vor învăța să echilibreze cerințele estetice și tehnice, să utilizeze eficient materialele și tehnologiile de construcție, să înțeleagă relațiile dintre oameni și spațiile arhitecturale și să abordeze problemele de proiectare struc-

turală și de inginerie. De asemenea, ei vor dezvolta o gândire realistă și practică, esențială pentru punerea în operă a proiectelor, și vor fi pregătiți să abordeze provocările legate de sustenabilitate și durabilitate în construcții. Prin îmbinarea teoriei cu practica, disciplina oferă studenților o bază solidă pentru dezvoltarea unei cariere de succes în arhitectură și construcții. Cursul este esențial pentru formarea unor arhitecți competenți, capabili să contribuie semnificativ la evoluția domeniului și la crearea unor clădiri durabile, funcționale și estetice.

1. NOȚIUNI INTRODUCTIVE. CONTEXT. IMPORTANȚĂ ȘI PRINCIPII

Context

Detaliile de arhitectură reprezintă ansamblul soluțiilor tehnice care determină performanța, expresia și funcționarea unei construcții. Acestea cuprind rezolvarea nodurilor constructive, a stratificațiilor, îmbinărilor, finisajelor, alegerii materialelor și a tehnologiilor de punere în operă, elemente esențiale pentru realizarea unor clădiri durabile, coerente estetic și eficiente energetic.

De-a lungul istoriei, detaliul arhitectural a evoluat în strânsă relație cu materialele și tehnologiile disponibile. Construcțiile tradiționale din lemn, utilizate datorită disponibilității și ușurinței de prelucrare, au fost urmate de arhitectura masivă din piatră și cărămidă, dominantă până la începutul secolului al XX-lea. Revoluția industrială introduce metalul și sticla și modifică radical logica detaliului, structura devenind mai suplă, iar închiderile mai ușoare. Relația dintre interior și exterior se transformă, iar exemple precum Crystal Palace sau Turnul Eiffel marchează apariția

detaliului industrial, repetabil și prefabricat. În secolul al XX-lea, betonul armat devine materialul dominant și permite separarea clară între structură și anvelopă, principiu fundamental al modernismului.

Arhitectura modernă introduce structura în cadre din beton armat sau oțel, eliberând planul de pereții portanți și permițând organizări spațiale flexibile. Fațada devine o anvelopă neportantă, iar detaliul nu mai este determinat de masivitate, ci de performanță, respectiv etanșitate, protecție climatică și control solar. Acoperișul terasă înlocuiește acoperișul în pantă și este integrat în sistemul tehnic al clădirii, fiind suport pentru straturi funcționale, echipamente sau spații utilizabile. Standardizarea și prefabricarea conduc la modularitate și repetabilitate, iar detaliul devine parte a unui sistem constructiv coordonat dimensional.

Arhitectura contemporană poate fi înțeleasă în mare măsură ca un neomodernism tehnic. Ea păstrează principiile moderniste, precum structura în cadre, planul liber și fațada independentă, dar este influențată de cerințele performanței energetice, sustenabilității și durabilității. Detaliul nu mai rezolvă doar o problemă constructivă, ci simultan una fizică, referitoare la transferul de căldură, migrarea

vaporilor, punțile termice, etanșeitatea la aer și comportarea în timp a materialelor.

În România, contextul constructiv introduce condiționări suplimentare. Nivelul variabil de specializare al execuției impune soluții robuste și clar definite, iar colaborarea dintre arhitect și antreprenor devine esențială pentru implementarea corectă a detaliilor. Factorul economic obligă la optimizarea raportului dintre cost și performanță, iar climatul temperat-continental, caracterizat prin variații importante de temperatură și cicluri de îngheț-dezghet, impune o atenție sporită asupra termoizolațiilor, hidroizolațiilor și controlului condensului.

Fiecare proiect generează propriul sistem de detalii, însă acestea trebuie fundamentate pe principii generale precum continuitatea structurilor funcționale, compatibilitatea materialelor și controlul fluxurilor fizice prin anvelopă. Rolul arhitectului nu este doar desenarea unui detaliu, ci definirea unei logici constructive coerente adaptate contextului tehnic, climatic și economic.

Principii de bază pentru alcătuirea detaliilor de arhitectură:

- **Structuralitate:** Detaliile de arhitectură trebuie să asigure stabilitatea și rezistența construcției. Aceasta înseamnă că fiecare detaliu trebuie proiectat luând în considerare încărcările structurale și modul în care acestea sunt transferate și gestionate în cadrul clădirii. De exemplu, în cazul unui zid de sprijin, detaliile trebuie să fie concepute astfel încât să asigure rezistența necesară pentru a susține încărcările verticale și laterale.
- **Fezabilitate:** Soluțiile alese pentru detaliile de arhitectură trebuie să fie fezabile din punct de vedere al exe-

cuției. Acest lucru include planificarea spațiilor pentru manevre și montaj, respectarea ordinii corecte de punere în operă și adaptarea detaliilor la condițiile specifice de șantier. De exemplu, o fereastră cu deschidere automatizată trebuie să aibă spațiul necesar pentru mecanismele de acționare și pentru manevrarea acestora în timpul montajului.

- **Raționalitate:** Detaliile de arhitectură ar trebui să utilizeze eficient și responsabil resursele materiale disponibile. Acest lucru implică alegerea adecvată a materialelor, adaptarea soluțiilor la cerințele proiectului și optimizarea punerii în operă a subansamblelor.
- **Durabilitate:** Detaliile de arhitectură ar trebui să fie proiectate pentru a rezista în timp și a minimiza necesitatea de intervenții de mentenanță. Aceasta include selectarea corectă a materialelor de finisaj și a stratificațiilor, care să prevină degradarea și să asigure o viață lungă a clădirii. De exemplu, utilizarea unor sisteme de acoperiș care sunt rezistente la condițiile meteorologice locale poate prelungi durabilitatea acoperișului.
- **Impermeabilizare:** Detaliile de arhitectură ar trebui să ofere soluții eficiente de izolare împotriva infiltrațiilor de apă, vapori, diferențelor de temperatură și zgomot. Aceasta include hidroizolarea, termoizolarea și fonozolarea corectă pentru a asigura confortul utilizatorilor clădirii.
- **Eficiență energetică:** Detaliile de arhitectură ar trebui să contribuie la reducerea consumului de energie al clădirii. Acest lucru poate fi realizat prin

utilizarea unei termoizolații eficiente, evitarea supraîncălzirii în timpul verii și reducerea dependenței de climatizare. Integrarea surselor regenerabile de energie, cum ar fi panourile solare, poate reduce și mai mult impactul energetic al clădirii.

- **Sustenabilitate:** Detaliile de arhitectură ar trebui să promoveze utilizarea materialelor naturale și locale, cu o amprentă de carbon redusă. Acest lucru poate include implementarea de soluții tehnice care reduc impactul ecologic al construcției, cum ar fi acoperișurile verzi, redarea apelor pluviale în acvifer sau reducerea poluării datorate industriei de construcții prin refolosirea materialelor în economie circulară.

Procesul de proiectare al unei construcții cuprinde mai multe faze esențiale, fiecare având rolul său în asigurarea unei realizări eficiente și conforme cu normele și cerințele specifice. Iată o descriere detaliată a fiecărei faze:

1. **Studii Premergătoare:** În această fază se efectuează toate studiile necesare pentru a evalua fezabilitatea proiectului și pentru a identifica potențialele probleme și condiții locale care pot influența construcția. Acestea includ:
 - **Studiul geologic:** Evaluarea compoziției solului și a condițiilor geotehnice.
 - **Ridicarea topografică:** Obținerea datelor precise referitoare la relief și configurația terenului.
 - **Studiu de impact asupra mediului:** Evaluarea efectelor potențiale ale construcției asupra mediului înconjurător.

- **Măsurători radon:** Verificarea nivelului de radon în zona construcției pentru asigurarea unui mediu sănătos pentru viitorii ocupanți.

- **Studiu de inundabilitate:** Evaluarea riscului de inundații în zona construcției și identificarea măsurilor necesare de protecție. etc

2. **Elaborarea Temei de Proiectare:** Tema de proiectare include specificațiile inițiale ale construcției, obiectivele, cerințele legale și funcționale, precum și criteriile de performanță ale clădirii.

3. **Faza Concept:** În această fază se elaborează conceptul arhitectural general al construcției. Se definesc volumetria, distribuția funcțională a spațiilor interioare și exterioare, precum și relațiile dintre diferitele funcțiuni ale clădirii.

4. **Studiu de Fezabilitate sau DALI (Documentația de Atribuire a Lucrărilor de Investiții):** Această fază este necesară în cazul proiectelor de anvergură, unde se realizează o evaluare detaliată a fezabilității financiare, tehnice și funcționale ale proiectului.

5. **Faza DTAC (Documentație Tehnică pentru Avizarea Lucrărilor de Construcție):** Documentația Tehnică este necesară pentru obținerea autorizației de construire.

6. **Proiectul tehnic:** Detalii complete ale soluțiilor tehnice adoptate pentru construcție.

7. **Faza DDE (Detalii de Execuție):** În această ultimă fază, se realizează detaliile finale de execuție care includ proceduri, tehnologii, materiale și metode specifice pentru realizarea efectivă a construcției conform proiectului tehnic aprobat.

Fiecare dintre aceste faze este esențială pentru a asigura o construcție de calitate, sigură,

durabilă și conformă cu normele și reglementările în vigoare. O planificare și execuție adecvată a acestor etape contribuie la succesul proiectului în ansamblul său.

Pe parcursul semestrului vom urmări execuția unei construcții de mici dimensiuni realizată pe o structură de beton armat și zidării portante din blocuri ceramice pentru a surprinde nodurile esențiale și diferitele soluții tehnice pentru soluționarea lor.

2. ÎNCEPEREA LUCRĂRILOR

După finalizarea fazelor de proiectare și obținerea autorizației de construire, se poate demararea lucrărilor de execuție, un moment esențial în construcția unei clădiri. În prima fază a acestui proces, terenul natural este pregătit prin decopertarea stratului vegetal. Pe baza planului de trasare, inginerul topograf trasează și materializează axele și dimensiunile exacte ale viitoarei construcții pe amplasamentul determinat. După realizarea acestei operațiuni, urmează săpătura generală, prin excavarea terenului până la cota de turnare a fundațiilor. Această fază inițială marchează începutul fizic al construcției, transformând conceptele și planurile din hârtie în realitate palpabilă pe șantier.

2.1. Realizarea fundațiilor

În procesul de realizare a fundațiilor pentru o construcție de mici dimensiuni cu funcțiune rezidențială, se iau în considerare diferite soluții de fundare, în colaborare cu experții geologi și inginerii de rezistență. Într-un scenariu didactic, presupunem că vom opta pentru fundații continue sub zidurile portante,

o soluție frecvent utilizată pentru terenuri cu stabilitate adecvată. Această alegere este potrivită pentru terenurile care nu prezintă probleme deosebite în ceea ce privește capacitatea portantă și stabilitatea lor.

Această soluție pentru fundații presupune două etape distincte, fiecare având rolul său specific în asigurarea stabilității și rezistenței construcției:

1. În prima etapă, se realizează fundațiile simple, care asigură aderența la solul natural și distribuția eforturilor. În această etapă se realizează șanțuri de turnare în care va fi turnat direct betonul fără armare sau cofraje suplimentare.
2. În a doua etapă, fundațiile sunt completate de grinzile de fundație sau cuzineții. Aceste elemente au rolul principal de a prelua și de a transmite eforturile structurale generate de clădire către solul subiacent. Cuzineții sunt realizați din beton armat ce le conferă capacitatea necesară pentru a susține greutatea clădirii și pentru a rezista la presiunile exercitate de sol.

Fundațiile se realizează sub cota de îngheț. Pentru a asigura comportamentul unitar și monolitizarea clădirii împreună cu fundațiile, este important să se păstreze continuitatea

armăturilor între elementele structurale. Un aspect important în acest sens este lăsarea armăturilor care ies în plan vertical din cuzineți, astfel încât să se realizeze o legătură corespunzătoare între grinzile de fundație și elevațiile subsolului clădirii.

Realizarea stratului de rupere a capilarității. Acest strat constă dintr-o umplutură din pietriș spălat de diferite sorturi cu grosimi între 15 și 30 cm, și are rolul principal de a întrerupe capilaritatea solului, prevenind astfel transmiterea umidității prezente în sol către elementele de beton armat. Stratul de rupere a capilarității permite drenajul adecvat al apei din jurul fundației, contribuind la menținerea

uscăciunii și stabilității structurale a clădirii pe termen lung.

Elevațiile subsolurilor se realizează în mod curent din beton armat deoarece acestea trebuie să suporte împingerile laterale generate de greutatea solului asupra clădirii. Se construiesc cofraje speciale care permit turnarea betonului armat și asigură continuitatea armăturilor între fundații și elevații. Acest lucru conferă o siguranță sporită construcției în fața eforturilor din cauza seismelor sau altor solicitări structurale majore.



Figura 1: Trasarea axelor cu borne

3. HIDROIZOLAȚII INFERIOARE

Lucrările de hidroizolație sunt esențiale pentru protecția împotriva apei în subsoluri și reprezintă un aspect fundamental al construcțiilor. Aceste lucrări sunt deosebit de importante deoarece asigură integritatea structurii împotriva umidității care poate afecta negativ fundațiile și pereții subsolului. Hidroizolația este considerată o lucrare ascunsă deoarece este realizată înainte de finalizarea straturilor superioare, fiind greu accesibilă și dificil de corectat ulterior.

Pentru a asigura o protecție eficientă împotriva apei, se utilizează diverse tehnici și materiale diferite. Cele mai des întâlnite hidroizolații sunt membranele bituminoase.

Se pot folosi de diverse materiale hidroizolante, precum:

- membrană bituminoasă;
- mortar hidroizolator;
- ciment impermeabil;
- hidroizolații lichide pe bază de bitum-cauciuc;
- pastă hidroizolantă;

- membrană cu crampoane realizată din polietilenă de înaltă densitate;
- membrană bentonitică.

După construirea fundației noii case, urmează pregătirea și curățarea suprafeței unde se va aplica stratul de hidroizolație. Ca prim pas se va aplica amorsa, apoi următorul pas constă în aplicarea stratului de hidroizolație. Fie că se aleg produse lichide sau cele de tip membrană, trebuie ca hidroizolarea pereților fundației să fie realizată corect, astfel încât întregul proces să determine o hidroizolare eficientă. Punerea în operă este diferită în funcție de material, cu precizarea că trebuie respectate indicațiile din proiect și normele de protecția muncii.

3.1. Principii de realizare a hidroizolațiilor la clădiri.

Alegerea soluției de hidroizolare este ghidată de concluziile studiului geotehnic, care analizează adâncimea înghețului, compoziția geologică, caracteristicile solului, nivelul freatic etc. Montajul hidroizolațiilor este realizat de echipe certificate, garantând astfel calitatea lucrărilor executate.

În procesul de hidroizolare, este esențial să se evite obstacolele și diferențele de nivel, deoarece remedierea ulterioară este dificilă datorită caracterului ascuns al lucrării. Problemele cele mai frecvente apar la îmbinările la colțuri, la străpungeri și, mai rar, în câmp. Pentru a preveni infiltrarea apei, se aplică două straturi succesive de membrane hidroizolante, cu rosturi decalate între ele. De asemenea, sunt prevăzute sisteme simple suplimentare, cum ar fi stratul de pietriș pentru ruperea capilarității și drenurile perimetrale pentru colectarea apelor de infiltrare.

Pentru hidroizolarea plăcilor și diafragmelor, se utilizează membrane pe bază de bitum, iar atenția se concentrează pe asigurarea impermeabilității în zonele critice, cum ar fi racordurile dintre fundații și elevații, fără a afecta aderența structurală. Membranele hidroizolante sunt sudate la cald cu flacăra și montate cu ajutorul unei amorse pe bază de bitum, necesitând un suport neted, rigid, rezistent la flacăra și curat pentru o lipire eficientă.

În final, hidroizolațiile trebuie protejate împotriva acțiunilor mecanice pe șantier pentru a preveni perforările accidentale, asigurând astfel integritatea sistemului de protecție.



3.2. Hidroizolații Bituminoase

Hidroizolația bituminoasă este unul dintre cele mai vechi și mai utilizate tipuri de sisteme de hidroizolație, fiind recunoscută pentru durabilitatea și rezistența sa. Sistemele bituminoase pot rezista la condiții extreme de mediu, inclusiv la temperaturi ridicate și scăzute, precum și la expunerea la radiații UV și alte factori dăunători, menținându-și proprietățile de hidroizolație pentru mulți ani.

Hidroizolația bituminoasă poate oferi o soluție eficientă din punct de vedere al costurilor pentru proiectele de construcție, fiind adesea mai accesibilă decât alte tipuri de sisteme de hidroizolație. Aceasta poate fi o opțiune atractivă pentru proiecte cu bugete mai restrânse sau pentru proprietari care caută să minimizeze costurile de construcție. Membranele bituminoase sunt adesea flexibile și elastice, ceea ce le permite să se adapteze la diferite forme și contururi de suprafețe. Această caracteristică le face potrivite pentru utilizare într-o varietate de aplicații și condiții de construcție, inclusiv pe suprafețe curbate sau cu detalii complexe.

În cazul în care apare o deteriorare sau o defecțiune minoră, sistemele bituminoase pot fi relativ ușor reparate sau recondiționate, fără a necesita înlocuirea întregului sistem de hidroizolație. Aceasta poate ajuta la menținerea integrității structurale și la prelungirea duratei de viață a sistemului de hidroizolație.

Figura 2: Protejarea hidroizolației cu membrană Tefond

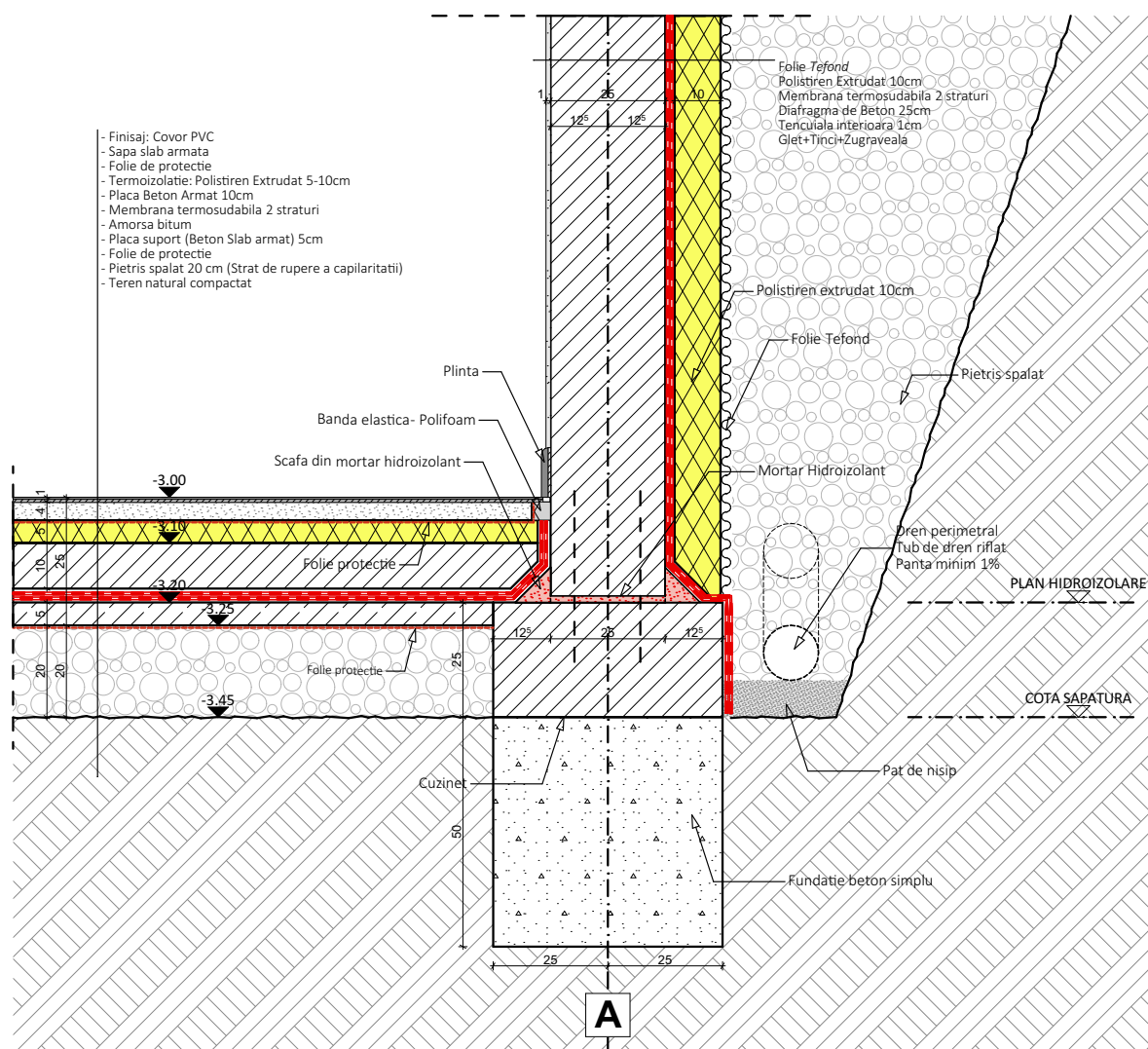


Figura 3: Detaliu de hidroizolare la fundație în teren cu umiditate mare

3.2.1. Hidroizolații în terenuri cu umiditate

Hidroizolațiile în terenuri cu umiditate medie sunt recomandate pentru solurile care prezintă umiditate ridicată, provenită din infiltrații, pânze freatice sau izvoare subterane, fără a exista presiune hidrostatică, caz în care sunt necesare soluții tehnice speciale.

Elementul principal al soluției constă într-o placă slab armată care servește drept suport pentru hidroizolație. Această placă nu are rol structural și este așezată peste un strat compactat de pietriș cu o grosime de 20-25 cm.

Elevațiile verticale sunt realizate din diafragme de beton cu o grosime uzuală de 25 cm. Acestea sunt construite din beton armat pentru a suporta încărcări orizontale generate de presiunile terenului sau de încărcături externe. Întrucât trebuie să asigurăm o legătură monolită între fundații și ziduri, respectiv între cuzineți și diafragmele de beton ale subsolului, se utilizează un mortar hidrofug care permite continuitatea armăturilor între aceste elemente de beton armat, cu un strat de aproximativ 5 mm grosime. Acest strat hidrofug întrerupe transmisia umidității de la fundații către elevațiile din beton.

Un alt aspect important este evitarea unghiurilor drepte în planul de hidroizolare. Pentru acest lucru, se realizează scafe de racord din același mortar hidroizolant, conform detaliilor din desen.

Placa de rezistență a nivelului subteran se sprijină pe umerii fundației, având de obicei o grosime de 10 cm, deoarece este susținută de substraturile compactate și nu depinde de deschiderea ochiului de placa.

Membranele hidroizolante trebuie protejate rapid împotriva deteriorărilor și accidentelor pe șantier. În plan orizontal, placa de rezistență oferă și protecție membranelor, iar pe elevațiile perimetrare acestea vor fi protejate cu polistiren extrudat. Acesta servește și ca material de termoizolare pentru asigurarea confortului termic în spațiile locuite și oferă protecție mecanică. Este esențial să se utilizeze materiale termoizolante cu densitate mare și rezistență mecanică unde sunt solicitate și suportă încărcări. Suplimentar, polistirenul extrudat va fi protejat cu folie TEFOND pentru ventilare și protecție mecanică.

ACTIVITATI DIDACTICE

- Redesenați detaliu anterior scara 1/10
- Stabiliți ordinea de punere în opera a lucrărilor:
 1. Decopertare teren natural
 2. Trasare axe
 3. Săpătură generală
 4. Realizare șanțuri pentru fundațiile simple
 5.
- Argumentați următoarele întrebări:

Ce rol au foliile de protecție?

De ce se prevede o banda elastica perimetrală?

Ce rol si cum se realizează drenul, care sunt elementele componente?

3.2.2. Hidroizolații în terenuri cu umiditate redusă

Când terenul permite, putem simplifica soluția de stratificare prin renunțarea la șapa suport, iar hidroizolația poate fi montată direct pe placa de rezistență.

În acest caz, placa de rezistență este protejată împotriva infiltrațiilor doar de stratul de rupere a capilarității. Aceasta presupune existența unui teren relativ uscat, cu probleme minime în ceea ce privește umiditatea naturală prezentă. Pentru elementele verticale, se

mențin aceleași soluții de hidroizolație ca și în alte cazuri.

Aplicarea hidroizolației direct pe placa de rezistență poate aduce numeroase avantaje:

1. Economie de costuri și timp: Renunțarea la șapa suport reduce costurile materiale și manopera, scurtând astfel timpul de execuție al lucrării.
2. Reducerea grosimii stratificației: Eliminarea unui strat suplimentar duce la o structură mai subțire, economisind spațiu și materiale.

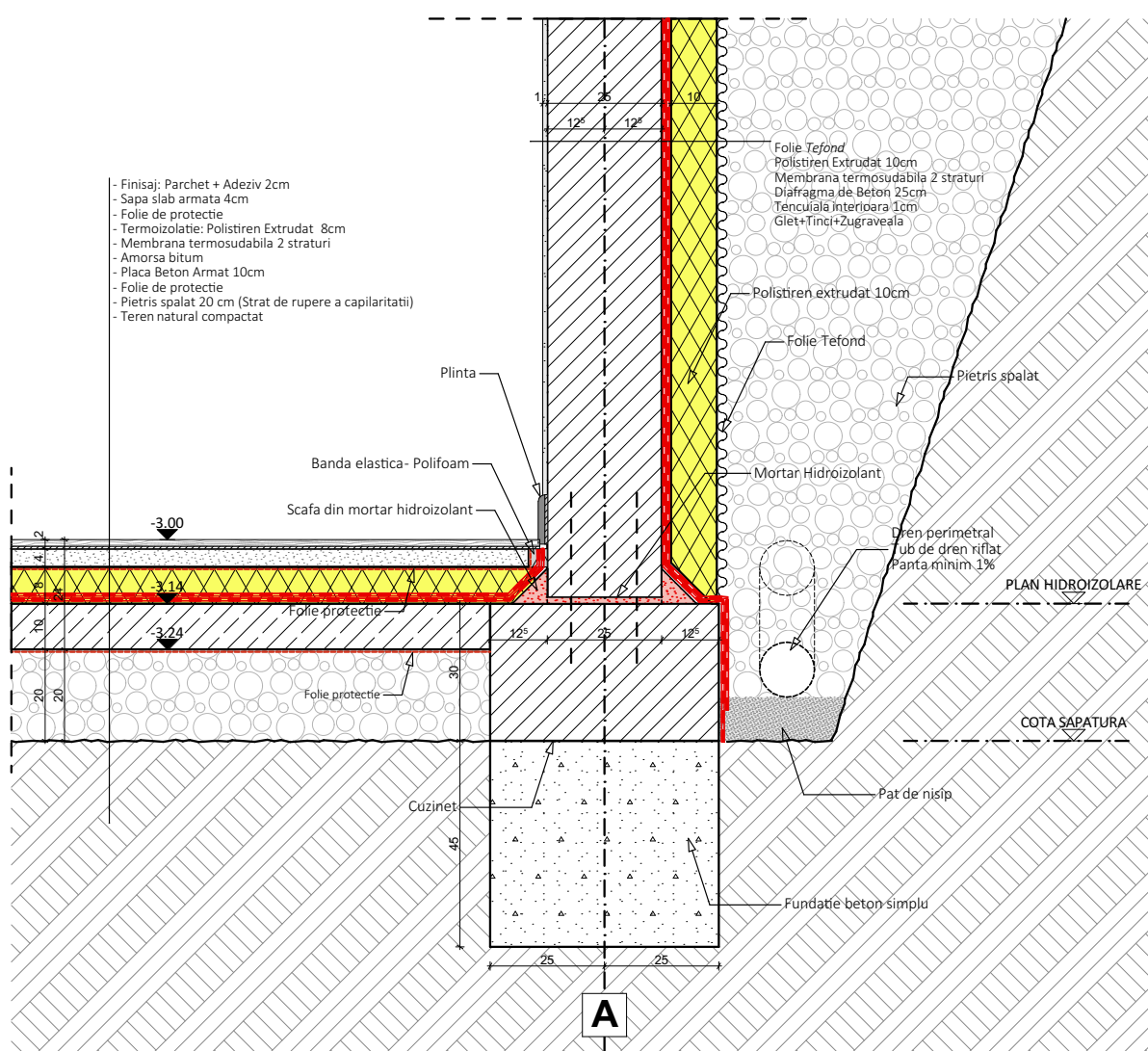


Figura 4: Detaliu de hidroizolare la fundație în teren cu umiditate redusă

ACTIVITATI DIDACTICE

- Descrieți fenomenul de capilaritate și explicați rolul stratului de pietriș spălat .
- Care sunt avantajele acestei soluții față de cea precedentă.
- Studiați și redați pe scurt o altă soluție de hidroizolație în afară de cele prezentate .

ACTIVITĂȚI DIDACTICE

- Studiați și prezentați schematic, la scara 1/10, o soluție de străpungeră cu gulere prefabricat (secțiune sau axonometrie).

3.3. Străpungeri în planul hidroizolației

Deși încercăm să realizăm o geometrie cât mai precisă pentru suprafețele hidroizolate ale unei construcții, sunt necesare o serie de străpungeri tehnice legate în principal de instalațiile de canalizare, alimentare cu apă, bransamente la utilități etc. Aceste străpungeri pot fi atât în placa de bază, cât și în pereții din beton ai subsolului. Ele necesită o atenție deosebită deoarece sunt puncte prin care pot apărea infiltrații, afectând confortul, durabilitatea și funcționarea corectă a construcției.

Metode de sigilare suplimentară a străpungerilor

Pentru a asigura etanșeitarea acestor străpungeri, se utilizează două metode principale:

1. Gulere prefabricate de racord:
 - Aceste elemente circulare, disponibile în diferite diametre, sunt concepute pentru a permite lipirea etanșă a membranei hidroizolante cu ajutorul flăcării.
 - Sunt fabricate din materiale durabile și rezistente la apă, asigurând o protecție suplimentară la punctele de străpungeră.
2. Produse sigilante:
 - Acestea sunt materiale flexibile, disponibile sub formă de cordoane, fâșii sau paste impermeabile și elastice, care reacționează în contact cu apa.
 - Ele sunt aplicate în jurul străpungerilor pentru a asigura etanșeitarea și a preveni infiltrarea apei.
 - Produsele sigilante sunt adesea utilizate în combinație cu gulerile prefabricate pentru a oferi o protecție maximă.

Exemple de soluții comerciale. Există pe piață

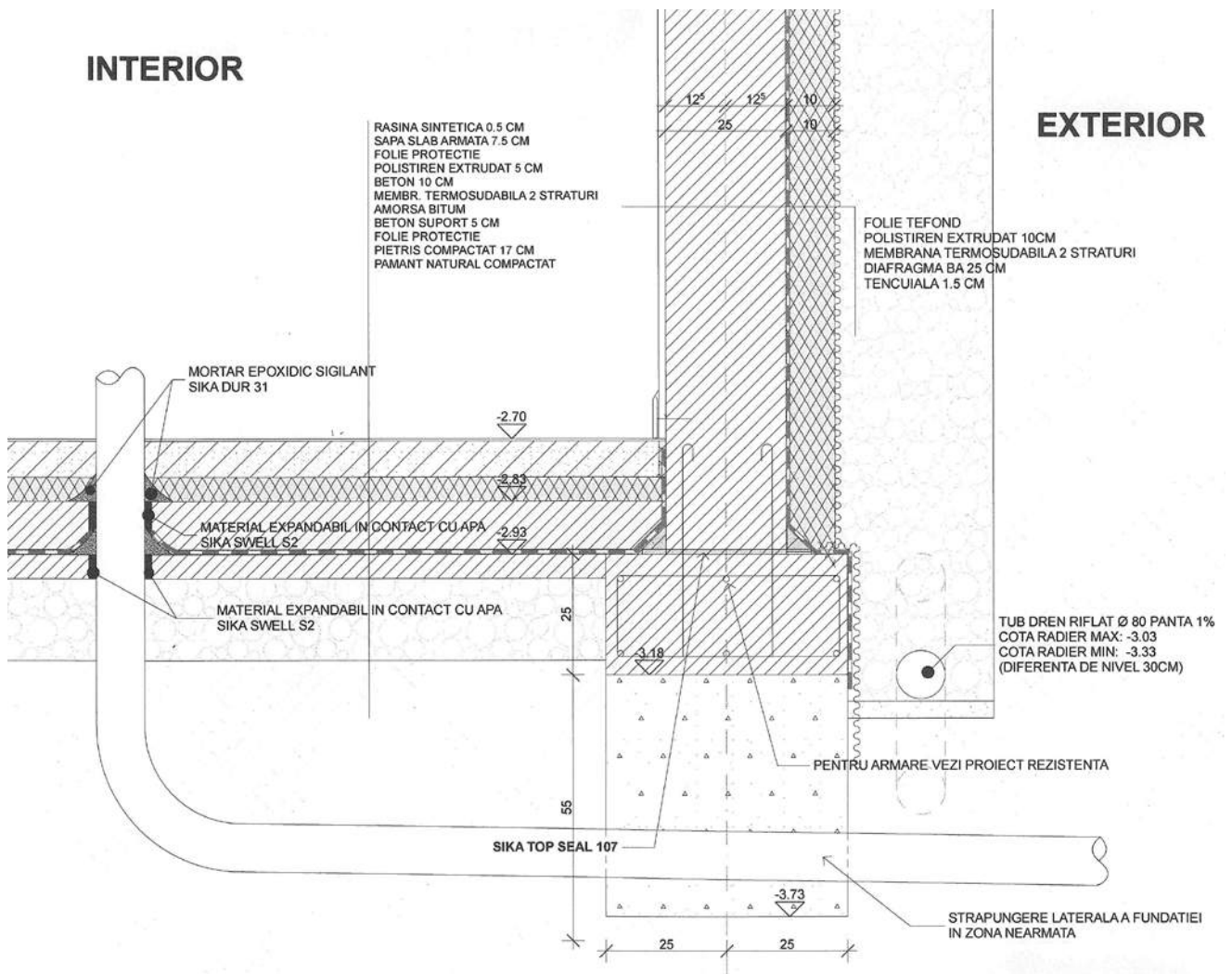


Figura 5: Detaliu de hidroizolare la străpungeri prin placă

o varietate de produse comerciale care pot fi utilizate pentru sigilarea străpungerilor în planul hidroizolației. Acestea includ:

- Membrane bituminoase cu flanșe integrate: Aceste membrane sunt proiectate special pentru a se lipi etanș în jurul străpungerilor și sunt ideale pentru utilizarea cu gulere prefabricate.
- Masticuri și siliconi impermeabili: Aceste produse sunt aplicate direct pe zonele de străpungeri pentru a crea o barieră impermeabilă.

- Benzi de etanșare din cauciuc butilic: Aceste benzi sunt flexibile și ușor de aplicat, oferind o etanșare sigură și durabilă.

O sigilare corectă a străpungerilor este esențială pentru a preveni problemele cauzate de infiltrațiile de apă. Aceste probleme pot include:

- Degradarea structurii: Apa infiltrată poate deteriora betonul și alte materiale de construcție, slăbind structura clădirii.
- Probleme de sănătate: Umiditatea excesivă poate duce la apariția mușcăiului și

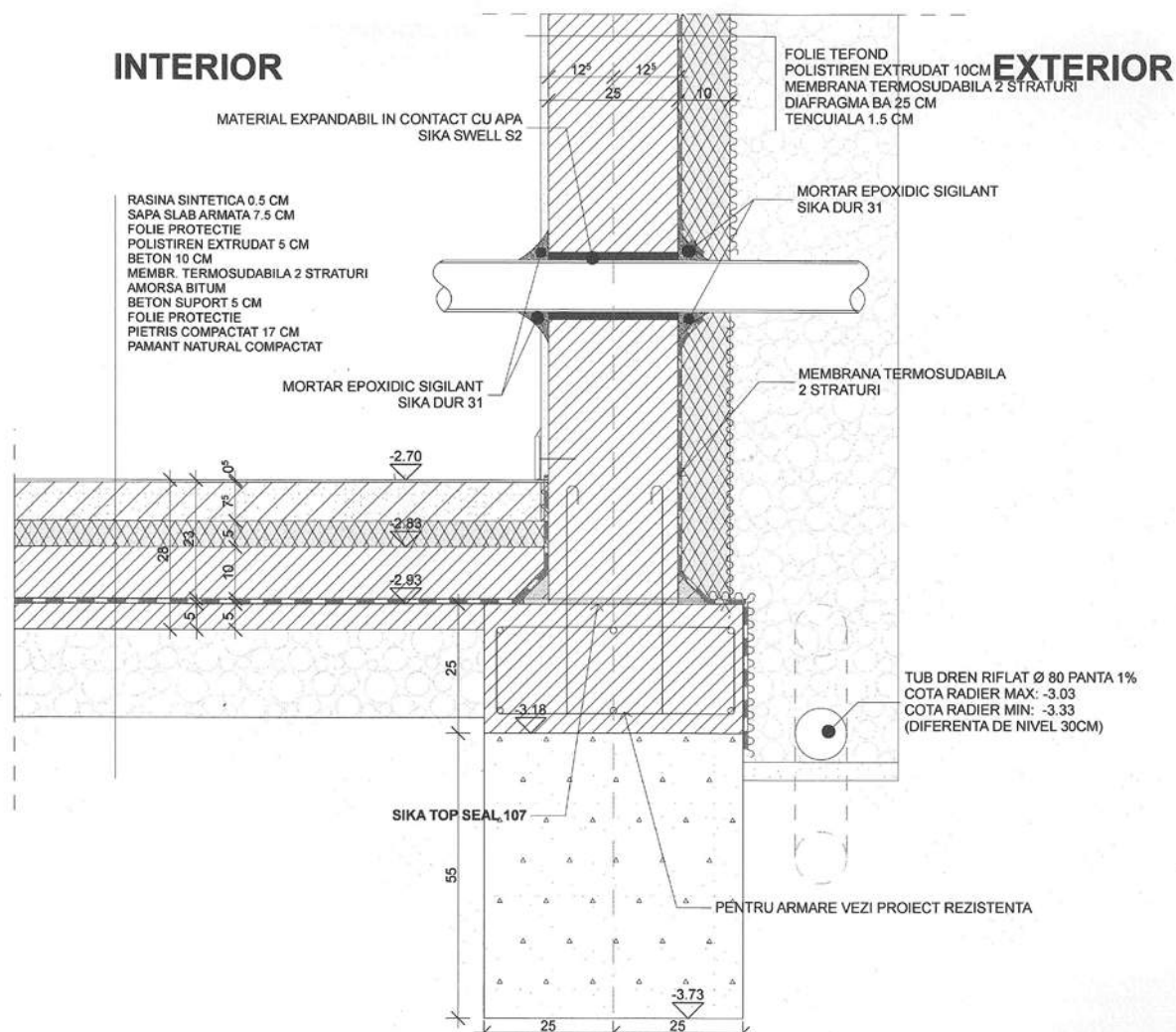


Figura 6: Detaliu de hidroizolare la străpungeri prin elevația subsolului

a altor ciuperci, care pot afecta sănătatea ocupanților.

- Costuri de reparație: Infiltrațiile de apă pot necesita intervenții costisitoare pentru reparații și întreținere.

3.4. Discontinuități în planul hidroizolației

Elementele structurale, cum ar fi pereții portanți intermediari, scările din beton, stâlpii etc., în interiorul construcției trebuie să fie sprijinite pe propriile fundații, asigurând astfel monolitizarea.

Aceste noduri se rezolvă în mod similar cu nodul de colț prezentat anterior prin aplicarea unui strat de mortar hidroizolant care să întrerupă fenomenul de capilaritate prin beton, dar să permită conectarea armăturilor.

Utilizarea mortarului hidroizolant pentru tratarea discontinuităților în planul hidroizolației permite:

- Prevenirea infiltrațiilor: Mortarul hidroizolant creează o barieră eficientă împotriva apei, prevenind astfel infiltrațiile care ar putea deteriora structura.

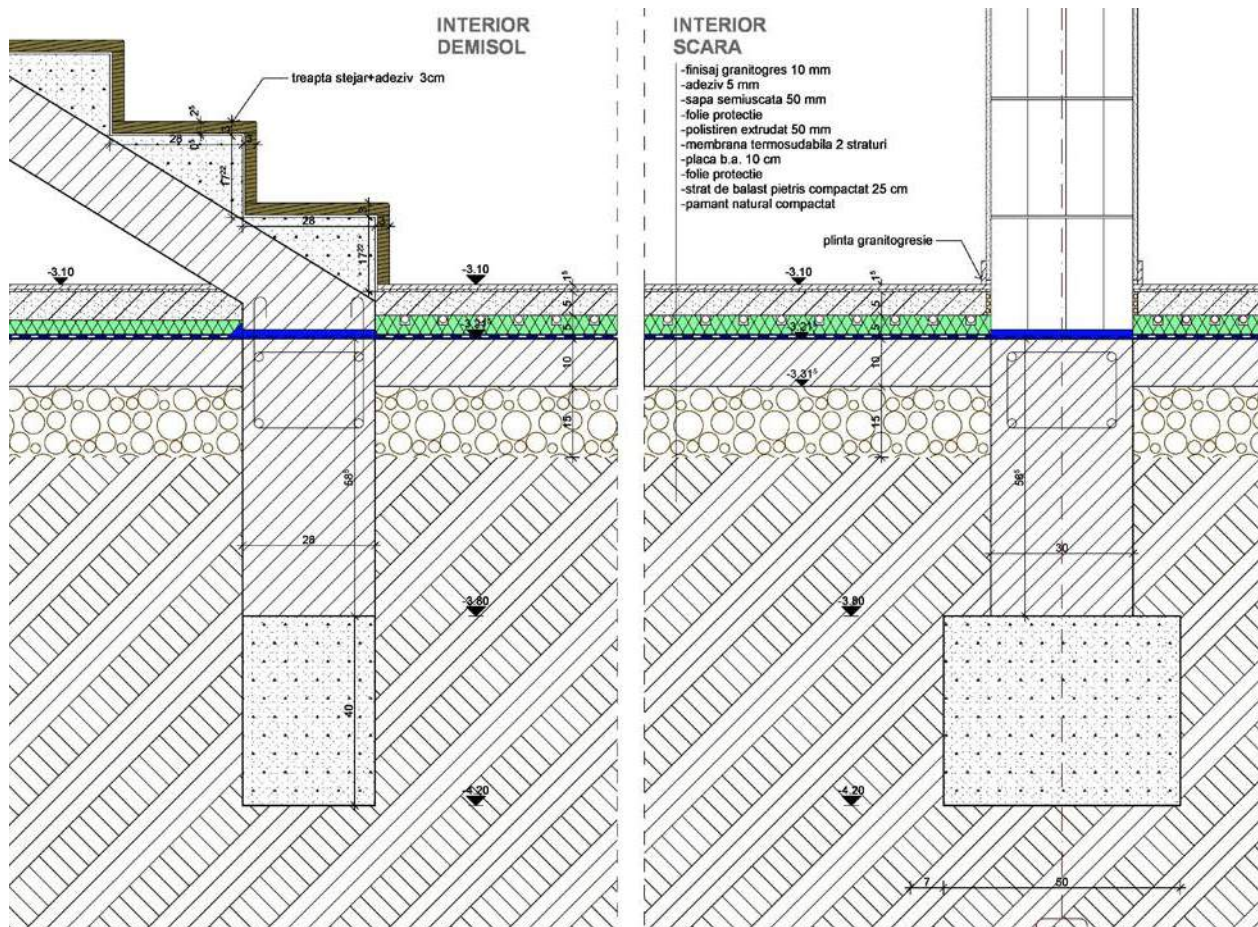


Figura 7: Detaliu de hidroizolare la fundații interioare

- Protecția armăturilor: Asigură protecția armăturilor împotriva coroziunii, prelungind durata de viață a elementelor structurale.
- Menținerea monolitizării: Permite menținerea continuității structurale construcției, esențiale pentru rezistența și stabilitatea acesteia.

Hidroizolațiile în zona inferioară a clădirii reprezintă o componentă crucială pentru protejarea fundației și a subsolului împotriva infiltrării apei și a umidității. Aceste sisteme nu doar că previn deteriorarea structurii, dar contribuie și la confortul și durabilitatea construcției pe termen lung.

ACTIVITATI DIDACTICE

- Cum și de ce se face monolitizarea elementelor structurale cu partea armată a fundației (cuzinet)?

4. CURTEA DE LUMINĂ

Curtea de lumină este un subansamblu constructiv care asigură ventilarea și iluminatul natural al spațiilor aflate în subsol. De exemplu, această soluție poate fi adoptată pentru rezolvarea spațiilor tehnice precum centrala termică a unei construcții, care necesită o suprafață vitrată de evacuare a fumului către exterior.

Prin modul în care se integrează în structura generală a unei construcții, curtea de lumină poate fi:

1. Monolită (conlucrează cu structura construcției)
2. Adosată sau atașată

4.1. Curtea de lumină monolită

Curtea de lumină realizată în sistem monolit funcționează ca parte integrantă a întregii construcții, eliminând astfel riscul de tasări inegale și apariția fisurilor și rosturi între volumul principal al clădirii și curtea de lumină. Acest lucru se realizează prin legarea armăturilor din diafragma subsolului cu elevațiile și placa de bază a curții de lumină.

Comportamentul unitar al întregii structuri, realizată din elevații de beton, permite utilizarea membranelor hidroizolante pe bază de bitum, datorită suportului rigid și nedeformabil. Această permite realizarea unei hidroizolații continue. Practic, se creează o cuvă hidroizolată pe toate laturile, iar în funcție de nivelul de umiditate din teren, se poate opta pentru o hidroizolație dublă sau simplă. Infiltrarea apei poate surveni atât din terenul natural, cât și din apele meteorice și topirea zăpezii. Prin urmare, este crucial să protejăm placa curții de lumină atât la partea inferioară, cât și la partea superioară.

La partea inferioară, soluțiile de hidroizolație sunt similare cu cele aplicate la plăcile peste pământ pentru subsolurile locuite, așa cum au fost analizate în cursul anterior. În schimb, la partea superioară este necesar să asigurăm o pantă pentru a permite drenajul apei către un sistem de scurgere pluvială (sifon de pardoseală exterior), preluată apoi de instalația de canalizare.

Pentru aceasta, se va utiliza un sistem de pantă realizat dintr-o sape slab armată, cunoscută sub denumirea de beton de pantă. Grosimea acestui beton de pantă va varia în funcție de geometria curții de lumină și de poziționarea sifonului de pardoseală, însă în cel

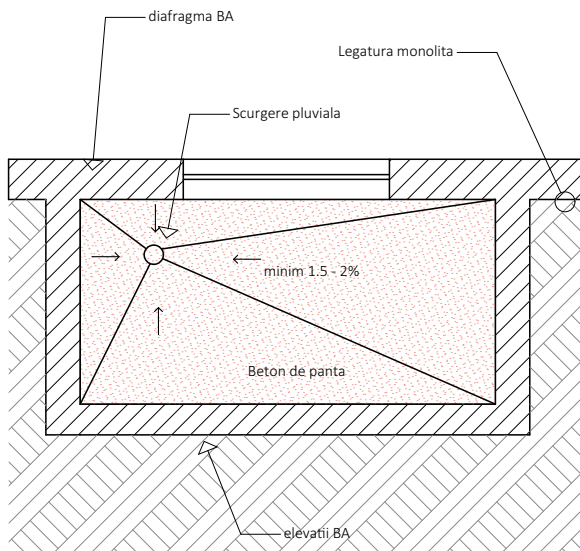


Figura 8: Scurgerea apelor pluviale

mai jos punct va avea o grosime minimă de 4 cm, din condiții tehnologice ale betonului care trebuie să asigure o acoperire minimă a plasei de armare.

La partea inferioară a curții de lumină, hidroizolațiile se vor ridica cu minim 30 cm pe pereții perimetrali pentru a preveni infiltrarea apei în interior în cazul unor defecte la sistemul de colectare a apelor pluviale sau din acumularea zăpezii. Capetele membranei sunt ancorate mecanic de pereții curții de lumină sau sunt urcate până sub glafuri sau sub tâmplărie. În plus, la partea inferioară se va instala o plintă dintr-un material hidrofug de minim 10 cm pentru a proteja tencuiala decorativă sau finisajul fațadelor și zidurilor de sprijin.

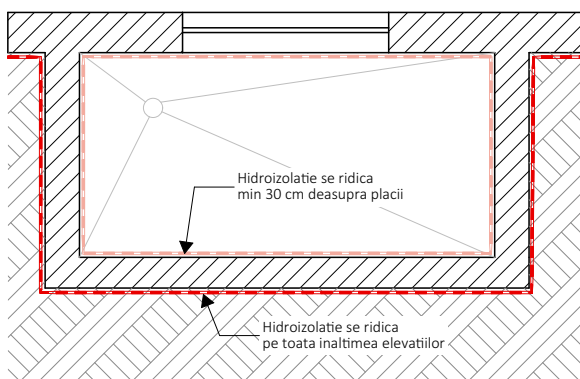


Figura 9: Hidroizolare interioară și exterioară

Partea superioară a elevațiilor curții este protejată cu glafuri și sorturi hidrofuge (piatră, tablă, beton hidrofugat etc.).

În funcție de destinație, suprafața de călcare a curții de lumină poate fi protejată cu diverse finisaje. În cazul în avem de a face cu o curte de lumină accesibilă, se vor utiliza finisaje ușor de curățat, cum ar fi granitogresie sau dale de piatră naturală etc. Acestea nu trebuie lipite direct pe membrana termosudabilă datorită capacității slabe a adezivilor pe bază de mortar de priză pe suprafața membranelor

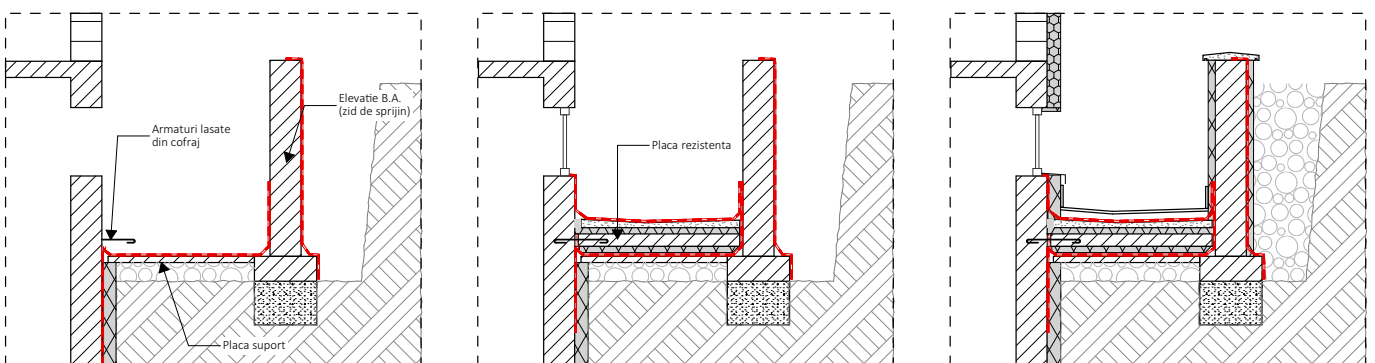


Figura 10: Etape de execuție

bituminoase; în schimb, se va prevedea o șapă suplimentară cu o grosime constantă de 4-5 cm cu rol de suport pentru priza adecvată a finisajelor.

4.2. Termoizolarea curții de lumină monolită

Soluția curții de lumină monolită aduce beneficii semnificative în realizarea hidroizolațiilor datorită comportamentului unitar în timp, însă necesită o atenție deosebită în ceea ce privește termoizolarea plăcii și a pereților curții de lumină. Betonul are o conductivitate termică mare, ceea ce poate duce la apariția condensului în zonele de contact dintre elevațiile curții de lumină și diafragma volumului principal al construcției, cauzată de diferențele de temperatură generate de activitățile normale din interiorul clădirii (vapori de la respirație, baie, bucătărie sau alte activități productive). Deoarece aceste zone sunt mai reci decât restul structurii, există riscul apariției condensului, care poate duce la deteriorarea finisajelor, apariția fungilor și a mucegaiurilor, cu impact negativ asupra sănătății umane. Acest fenomen este cunoscut sub denumirea de punte

termică.

Pentru a preveni acest fenomen, este necesar să realizăm o termoizolație completă a întregii construcții. Termoizolarea necesară se realizează pe o distanță de minim 1 metru, unde conductivitatea termică a betonului este anulată pe această distanță. Această măsură trebuie aplicată atât în plan vertical, cât și în plan orizontal. Din motive de simplificare a execuției și evitarea diferențelor de cotă, în mod uzual se termoizolează complet elementele adosate structurii e beton.

Termoizolația cu rezistență mecanică, cum ar fi polistirenul extrudat, este utilizată pentru a proteja hidroizolația împotriva riscului de perforare ca urmare a diferitelor activități desfășurate pe șantier.

Hidroizolarea curții de lumină influențează și finisajele, deoarece tencuiala și adezivii convenționali nu se fixează pe suprafața membranei. De obicei, pereții care urmează să fie tencuiți sunt placați cu polistiren extrudat fixat mecanic cu rozete din plastic și adeziv.

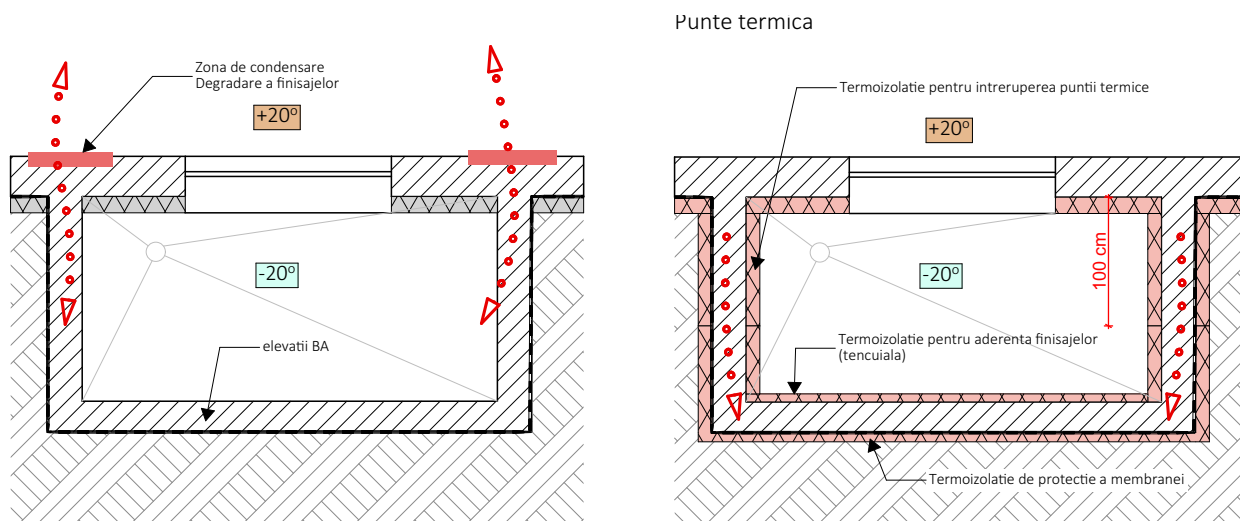


Figura 11: Evitarea punților termice

4.3. Curtea de lumină adosată

4.3.1. Curtea de lumină adosată realizată in situ

Acest mod de realizare a curții de lumină permite lucrul independent al celor două elemente constructive, și este recomandat atunci când nu este obligatorie o etanșare perfectă între cele două subansamble (terenuri cu umiditate redusă) și unde nu există riscul infiltrațiilor care să debordeze în curtea de lumină. Curțile de lumină adăugate pot fi realizate în terenuri cu umiditate redusă, care nu necesită o hidroizolație continuă între casa

principală și curtea de lumină. De multe ori, partea inferioară a curții de lumină nu este hidroizolată, acționând ca o zonă de infiltrație liberă către drenul care colectează apele pluviale la baza căsuței.

Pentru etanșare se prevăd rosturi elastice de legătură între curtea de lumină și subsol, care să permită tasările inegale dintre structura principală și curtea de lumină adăugată. Aceste diferențe de tasare trebuie limitate prin compactarea corespunzătoare a straturilor de suport pe care se sprijină curtea de lumină.

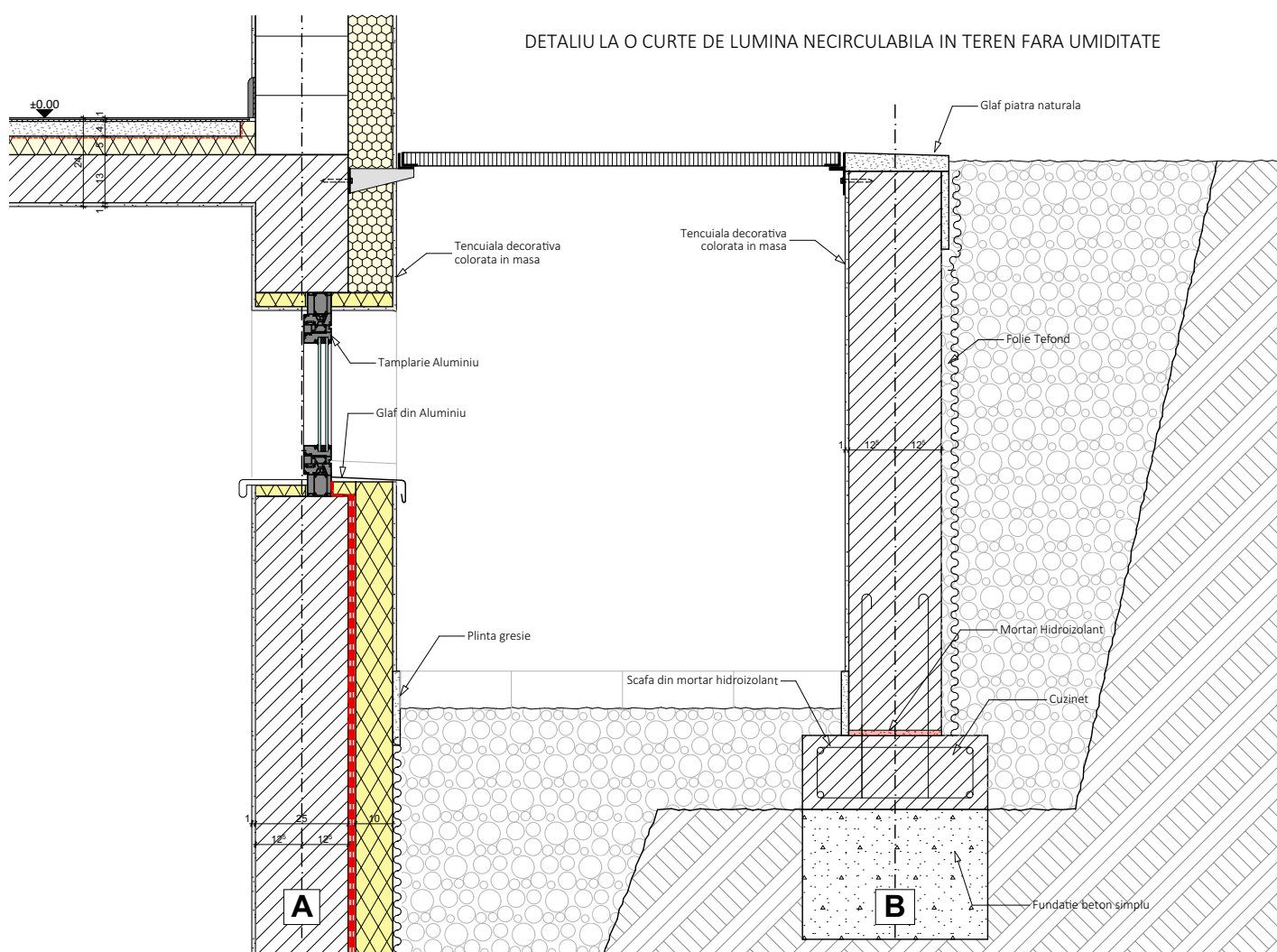


Figura 13: Curte de lumină adosată în teren cu umiditate redusă

4.3.2. Curți de lumină prefabricate

Sunt soluții comerciale (de catalog) de la diferiți producători. Curțile prefabricate sunt o soluție răspândită ce oferă avantajul montajului rapid, însă limitează expresivitatea arhitecturală la anumite dimensiuni standardizate. Putem întâlni două categorii principale de curți de lumină:

- Curți de lumină prefabricate din poli-propilenă sau alte derivate din PVC
- Curți de lumină prefabricate din beton

Acestea sunt dotate cu diverse accesorii care permit montajul atât în terenuri umede, cât și uscate. De asemenea, sunt însoțite de grilaje pietonale sau carosabile prefabricate la dimensiunile standard. De obicei, producătorul pune la dispoziție detaliile de montaj și specificațiile tehnice necesare punerii în operă corespunzătoare.

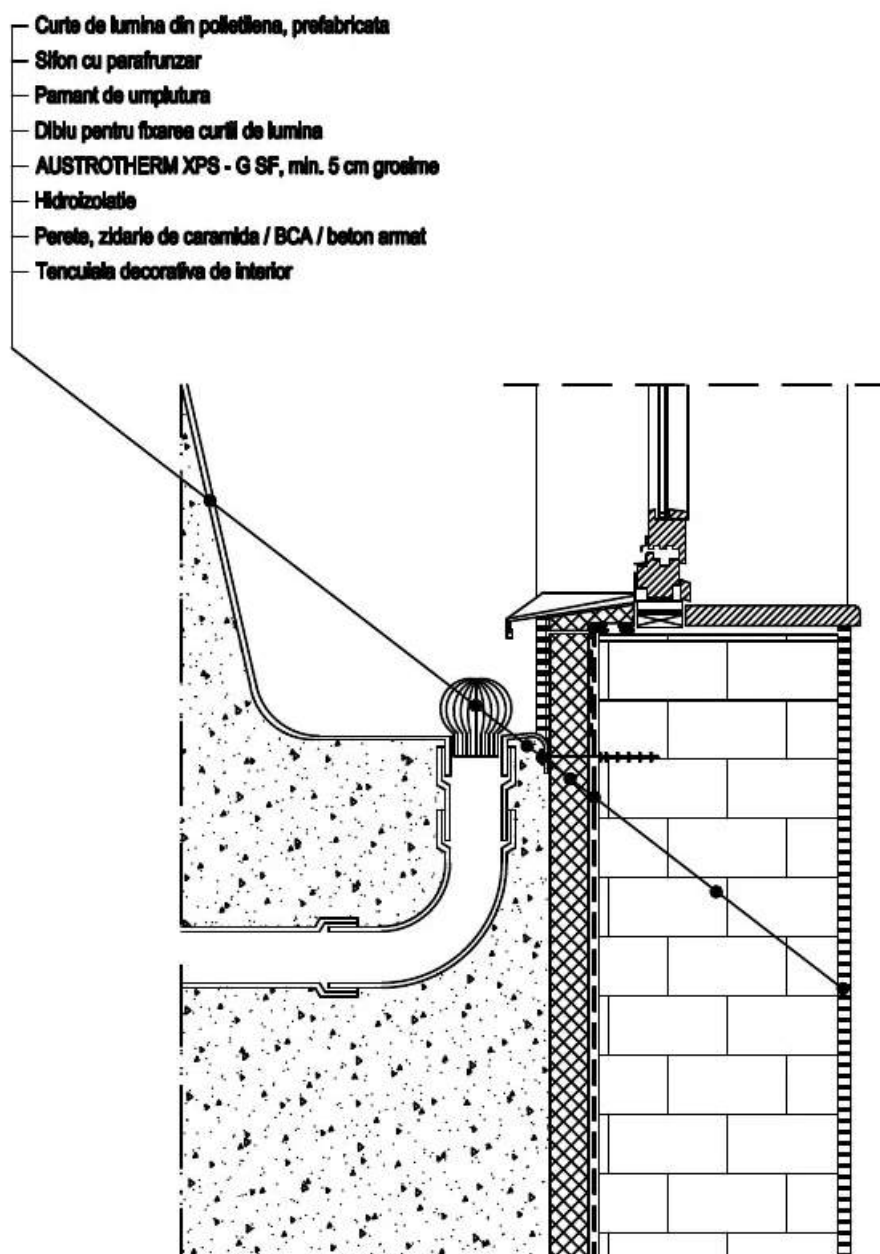


Figura 14: Curte de lumină prefabricată

ACTIVITĂȚI DIDACTICE

- Stabiliți ordinea de punere în operă a lucrărilor din detaliu de la pagina 4:
 1. Turnare diafragmă subsol
 2.

- Desenați un detaliu scară 1/10 în secțiune verticală un detaliu la o curte de lumină monolită cu următoarele informații:
 - Terenul prezintă umiditate
 - Curtea va fi finisată cu granitogresie
 - Curtea va fi acoperită cu un grilaj metalic cu ochiuri 1/2cm cu grosime 5cm
 - Grilajul metalic se sprijină perimetral pe un cadru metalic realizat din cornier 10x5 cm

Tehnica de realizare este desen tehnic cu instrumente pe format A3, în creion cu notarea, cotarea și etichetarea tuturor elementelor și stratificațiilor.

- Oferiți o colecție de 5 exemple de curți de lumină care performează din punct de vedere arhitectural (imagini selectate de pe site-uri specializate de arhitectură: Archdaily, Architizer, Pinterest, etc.) însoțite de un scurt comentariu.

5. RELAȚIA CU TERENUL NATURAL

Zona de contact dintre o construcție și cota terenului necesită o atenție deosebită în rezolvarea detaliilor și protecția finisajelor. Astfel, în perimetrul conturului construcției trebuie să se prevadă sisteme de amenajare și materiale care să asigure durabilitatea acesteia. Aceste sisteme au două roluri principale:

1. de a îndepărta apa din jurul construcției
2. de a proteja finisajele fațadei și elementele expuse de degradările cauzate de apa meteorică (ploaie, zăpadă).

5.1. Trotuarul de gardă

Trotuarul de gardă reprezintă o primă soluție de control și gestionare a apelor pluviale în zona de contact dintre teren și construcție. Se poate opta pentru un trotuar de gardă permeabil, care să faciliteze infiltrarea rapidă a apei și colectarea acesteia la o cotă inferioară prin sisteme de drenaj. Ulterior, ea va fi condusă la sistemul de canalizare sau deversată în emisarul natural. Există diferite sisteme de trotuar de gardă permeabil. Cel mai simplu pornește de la o stratificație stabilizată realizată din diverse sortimente de pietriș, ultimul având și un rol estetic, și cu elemente de se-

parare care să împiedice dispersia pietrișului în timp. Trotuarul de gardă realizat din pietriș prezintă avantajul de a fi o soluție accesibilă, folosind materiale în totalitate ecologice cu impact relativ redus asupra mediului. De asemenea, permite solului să-și păstreze umiditatea naturală, având un impact ecologic pozitiv.

Pe de altă parte, trotuarul de gardă realizat din pietriș presupune o întreținere mai ridicată față de alte soluții:

- prin curățarea sistematică de semințele aduse de vânt sau păsări, care pot încuraja apariția vegetației invazive;
- prin menținerea geometriei, fiind posibilă necesitatea completării cu pietriș în urma tasărilor, datorită suprafeței sale moi și flexibile.

Această soluție nu este indicată în zonele cu trafic pietonal intens, ci mai degrabă în proiecte cu un caracter peisagistic minim invaziv. Se pot realiza și trotuare din plăci de piatră de diverse dimensiuni, montate pe un pat de nisip, care permit traficul pietonal și sunt mai potrivite în anumite contexte urbane amenajate.

Pentru accesul principal și diversele circulații

pietonale, vom opta pentru trotuare de gardă impermeabile realizate pe o placă suport din beton armat și finisate cu diferite materiale: beton periat, asfalt, plăci de piatră naturală, granitogresie, etc.

Această soluție este recomandată și atunci când dorim să reducem umiditatea terenului. Apa va curge pe suprafața trotuarului, fiind direcționată prin sisteme de pante către cămine de colectare, rigole sau către zone plantate care permit infiltrarea. Pantele trotuare-

lor de gardă sunt de minim 1% către exterior. Aceasta ajută la prevenirea acumulării de apă și la formarea bălților, și reduce riscul de deteriorare a suprafețelor din cauza umezelii stagnante.

Trotuarul de gardă impermeabil este indicat în special pentru clădiri publice cu caracter urban. Finisajele sunt lipite cu adezivi specializați pentru exterior și trebuie să reziste ciclului de îngheț-dezgheț.

Figura 15: Trotuare de gardă din pietriș decorativ



1



3



2





Trotuar de garda din beton si rigola de pietris



Trotuar de garda de beton periat



Figura 16: Trotuare de gardă din beton

5.2. Soclul

Soclul reprezintă un placaj hidrofug montat pe conturul exterior al unei construcții, la zona de contact dintre elementele verticale și trotuarul de gardă. Rolul principal a soclului este de a proteja finisajul fațadei (cum ar fi tencuielile) împotriva degradărilor cauzate de apă meteorică care ricoșează în zona inferioară a fațadei sau de infiltrările din topirea zăpezii, precum și de murdărie. De asemenea, soclul reprezintă și planul de întrerupere a hidroizolării pentru zona inferioară a construcției.

Există diverse materiale și finisaje din care

poate fi realizat soclul unei construcții. Cele mai comune soluții includ tencuieli hidrofuge, piese prefabricate din piatră, beton hidrofugat, granitogresie etc.

Soclul poate fi poziționat

- în exteriorul fațadei,
- retras față de aceasta sau
- la aceeași filă cu aceasta,

în funcție de preferințele estetice și cerințele funcționale ale proiectului.

Soclul se montează pe o înălțime minimă de 30 de cm față de suprafața finită a

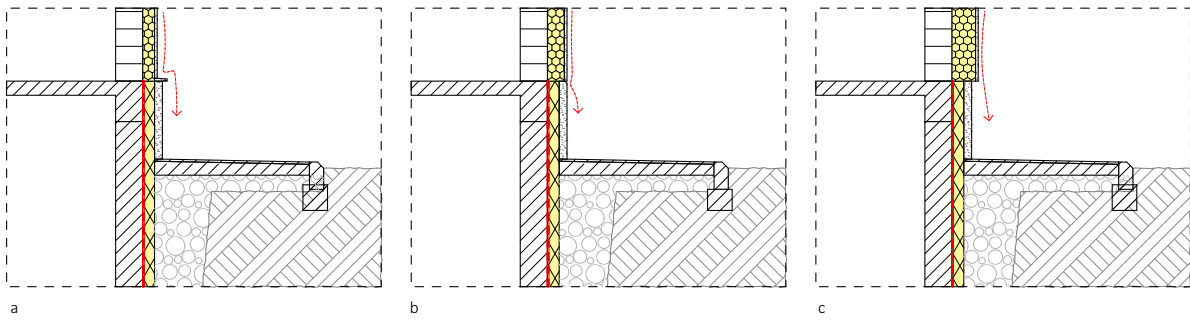


Figura 17: Poziționarea soclului față de termosistem

trotuarului de gardă. Această înălțime asigură o protecție eficientă împotriva apelor pluviale și a altor factori externi care ar putea afecta fațada construcției. De asemenea, planul de separare creat de soclu permite schimbarea soluțiilor de termoizolație, de la materiale cu rezistență mecanică ridicată (cum ar fi polistirenul extrudat) la materiale mai ușoare

(vata minerală rigidă, polistiren expandat) sau la sisteme de fațadă ventilată. Montarea soclului încastrat sau retras oferă o siguranță suplimentară, prevenind infiltrarea apei între termoizolație și placajul soclului. Aceasta măsură ajută la evitarea problemelor cum ar fi dezlipirea soclului în timp și menținerea integrității sistemului de izolare și protecție al

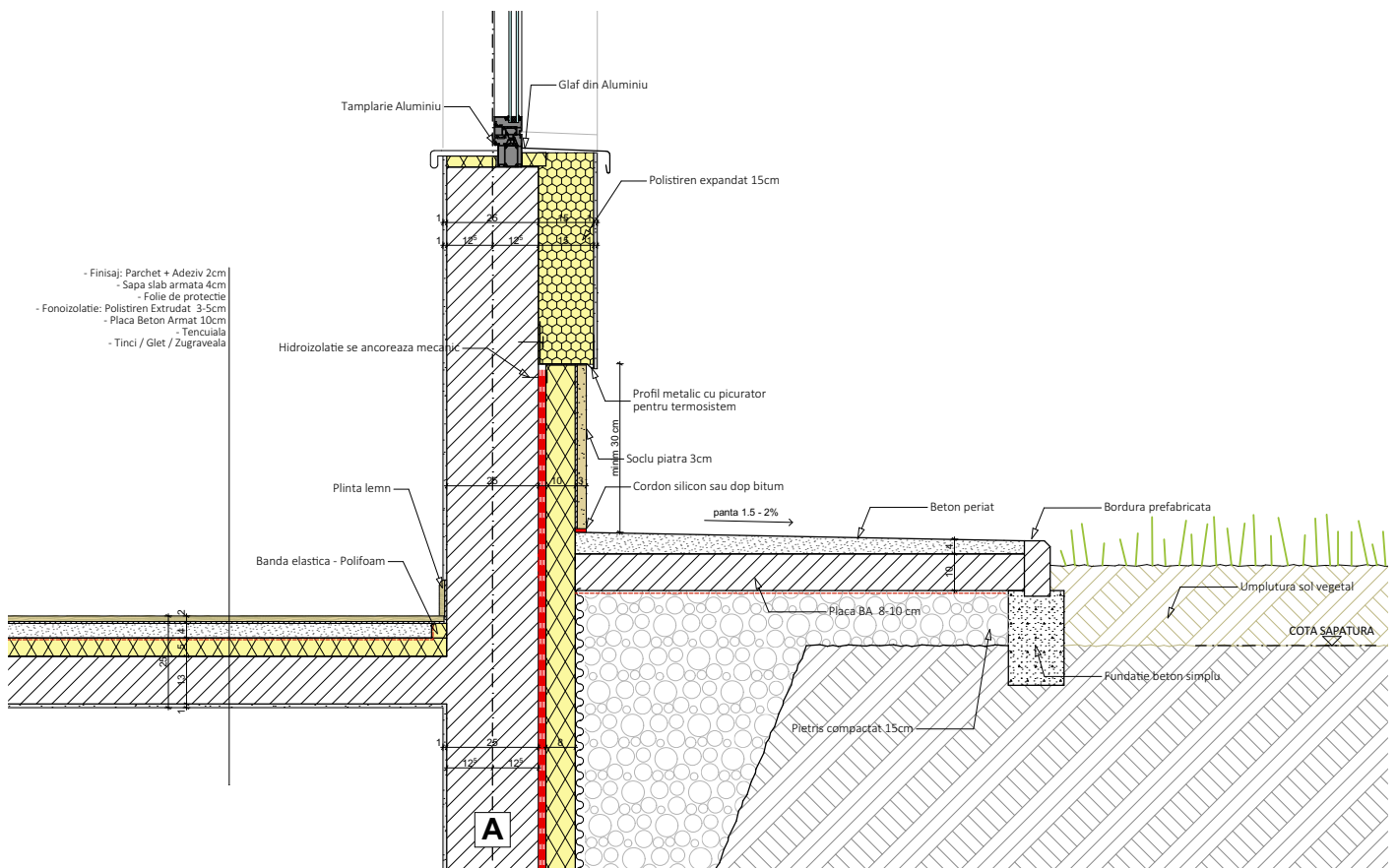


Figura 18: Detaliu de soclu și trotuar de gardă

clădirii.

5.3. Accesul Principal

În relația cu terenul natural, un accent deosebit se pune pe rezolvarea detaliilor la accesul principal în casă. Accesul principal presupune o trecere la nivel între interior și exterior, care aduce cu sine riscul infiltrării apei în spațiile locuite.

În mod tradițional, accesul principal se face printr-o diferență de nivel de minim 3 trepte, astfel încât cota de calcare să fie cu minim 45-50 de centimetri deasupra cotei terenului amenajat. Această diferență de nivel conferă

o protecție topografică a spațiilor locuite față de terenul natural, dar ridică și probleme de accesibilitate, mai ales în instituțiile publice, unde trebuie prevăzute rampe sau platforme elevatoare pentru a asigura accesibilitatea universală. Este recomandat ca zona de acces să fie acoperită pentru a reduce cantitatea de precipitații, dar și pentru a oferi adăpost împotriva intemperiilor la ieșirea din casă.

Podestul de acces în casă trebuie să aibă minim 90 de centimetri pentru a îndeplini cerințele normelor de siguranță în exploatare. Pentru a preveni infiltrarea apei de pe acest podest, se poate realiza o pantă de minim 1%

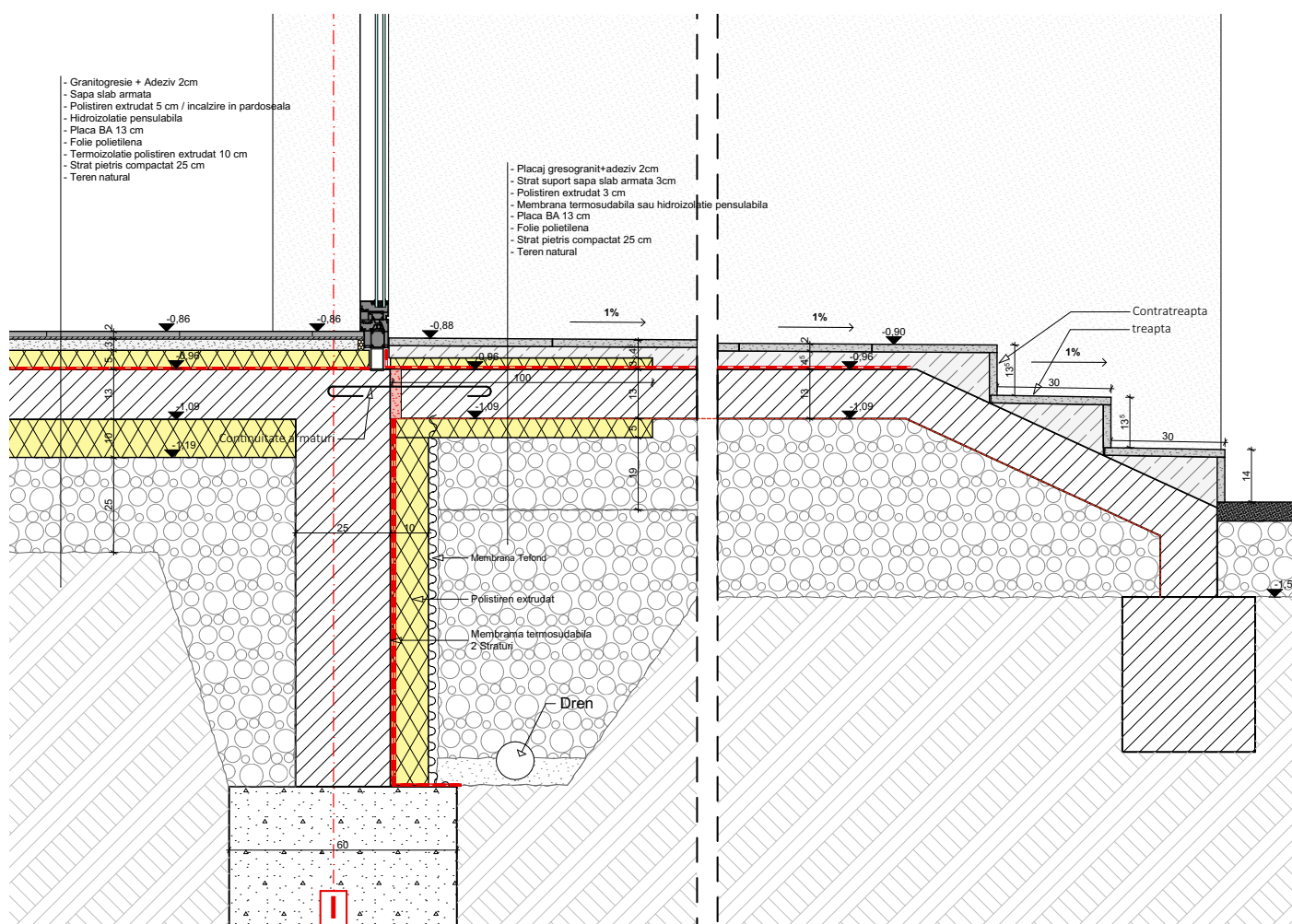


Figura 19: Detaliu de acces denivelat, scară de acces monolită

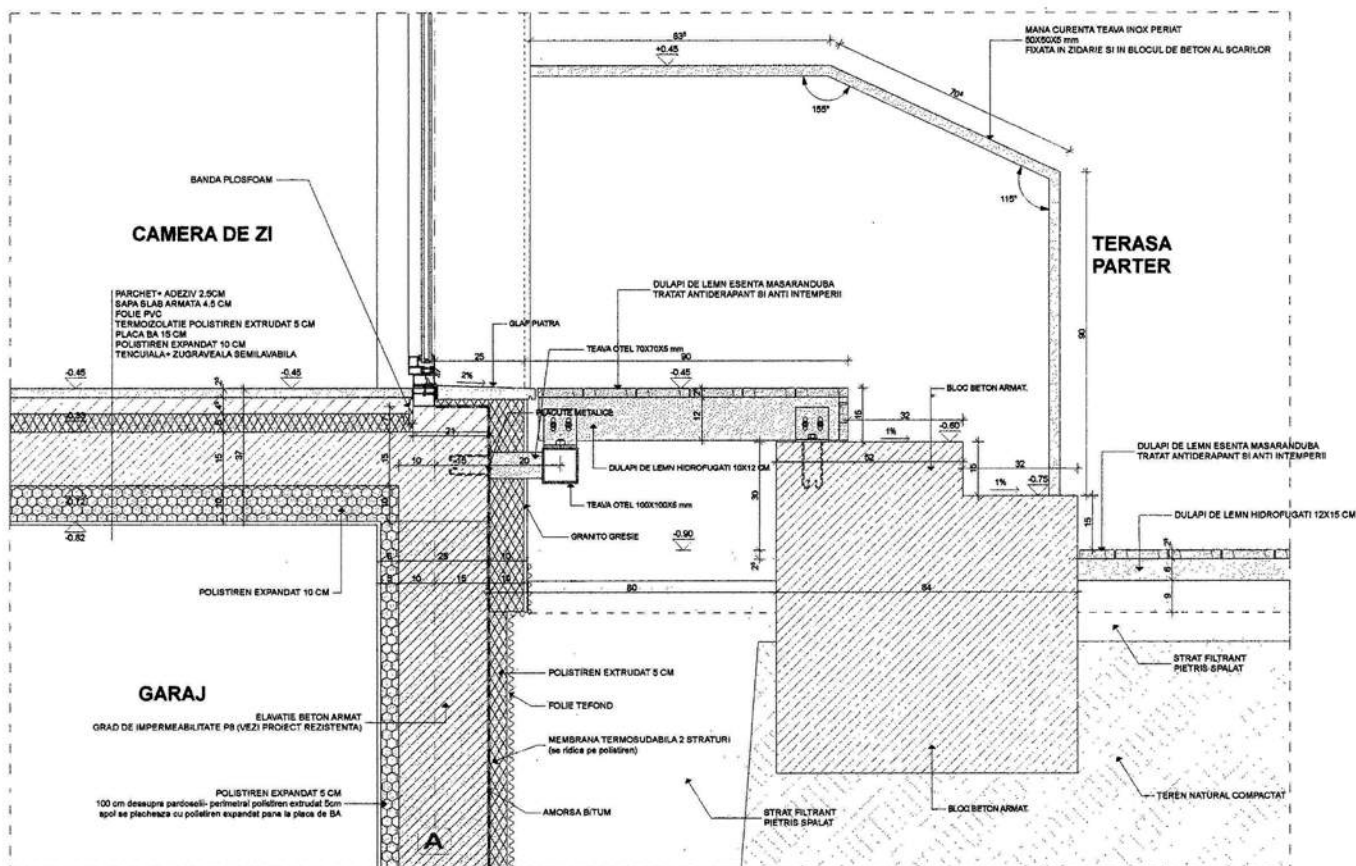


Figura 20: Detaliu de acces denivelat, scară de acces articulată

către exterior, precum și finisaje care să permită scurgerea rapidă a apei.

elementelor de beton pe o distanță de minim 1 metru de la contactul cu spațiile interioare.

De asemenea, o măsură suplimentară o constituie realizarea unei diferențe de nivel de 2 cm între cota de calcare exterioară și cota finită interioară, astfel încât în cazul ploilor torențiale sau topirii zăpezii să nu apară infiltrații în zona intrării. Această diferență de nivel este rezolvată prin pragul ușii, care constituie și un semnal vizual pentru a preveni împiedicarea și accidentarea.

Pentru a evita fenomenul de polei în condițiile diferențelor diurne/nocturne de temperatură sau formarea gheții pe trepte și podest, se pot proiecta sisteme de degivrare prin montarea unei rezistențe electrice peste structura de beton pe care este lipit finisajul.

De asemenea, în dreptul intrării trebuie eliminate punctele termice prin termoizolarea

6. ACCESUL LA NIVEL

Față de accesul cu diferența de nivel studiat anterior, accesul la nivel este o soluție uzuală în arhitectura contemporană pentru a face tranziția cât mai directă și cât mai discretă între spațiul interior și cel exterior. Această trecere presupune un grad superior de detaliere pentru a asigura îndepărtarea cât mai rapidă a apei de la contactul cu intrarea. Pe lângă evacuarea apei pluviale se urmărește și evitarea diferențelor de nivel ce ar putea constitui obstacole cu risc de accidentare în utilizare.

ACTIVITATE DIDACTICĂ

- Care este diferența de nivel maximă acceptată în legislația autohtonă în reglementările privind siguranța în exploatare?

Diferențele de nivel pot apărea și din comportamentul mecanic diferit al volumului construcției față de amenajările exterioare (terasă, trotuare, platforme de acces, etc). Construcția nou realizată suportă tasări timp de până la 2-3 ani de la finalizare; de asemenea, datorită greutății diferite, elementele de racord cu terenul natural și de sistematizare verticală se comportă diferit față de construcția propriu-zisă. Astfel, trebuie asigurat un

comportament unitar în zona de trecere pentru evitarea diferențelor de cotă periculoase.

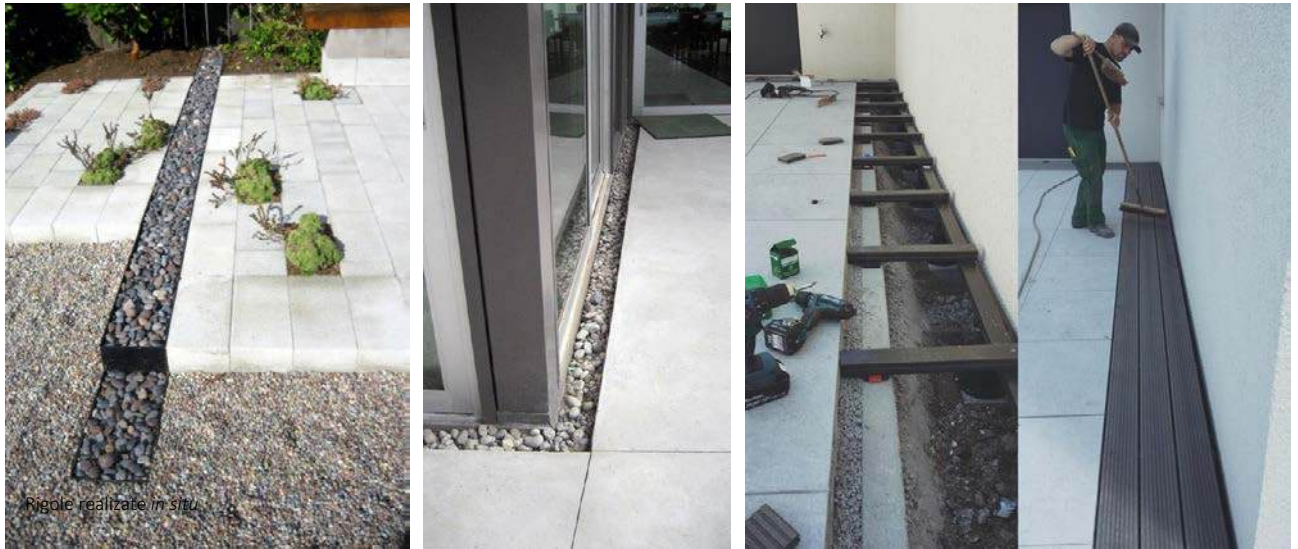
Protecția la ape meteorice

Prima și cea mai simplă metodă de protecție împotriva infiltrării apei este conceperea unor sisteme arhitecturale care să protejeze și să reducă cantitatea de apă care ajunge în zona trecerii la nivel prin copertine, console.

ACTIVITATE DIDACTICĂ

- Oferiți 4 exemple de intrări protejate prin elemente arhitecturale (folosiți surse de informare profesională și căutați exemple cu valoare estetică și inovative din arhitectura contemporană)

Dacă suprafața exterioară este finisată cu materiale impermeabile (beton, placaj de piatră naturală, granitogresie etc.), se vor prevedea pante către exterior de minim 1-1.5%. Finisajele se aleg pentru a facilita curgerea apei și vor avea tratament antiderapant datorită pantei reduse, care permite formarea poleiului și a gheții în sezonul rece. Însă această măsură nu este suficientă pentru a proteja împotriva apelor meteorice în cazul unui aflux mare, de exemplu în cazul unei ploi torențiale sau cu rafale de vânt. Pentru aceasta se vor



Rigole realizate *in situ*



Rigole prefabricate

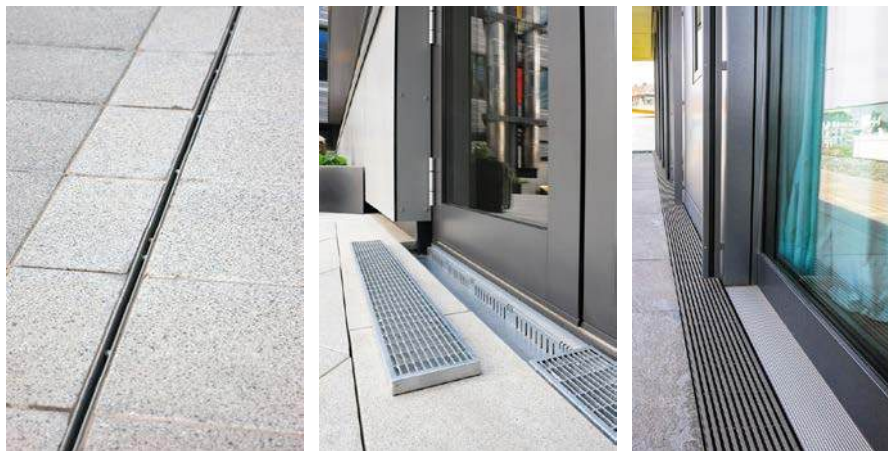


Figura 21: Exemple de rigole

proiecta rigole pietonale descoperite sau prevăzute cu grătare sau fante de colectare cât mai aproape de intrarea în casă.

6.1. Rigole

Rigola este un canal colector care drenează apa de suprafață și o deversează în sistemul de canalizare sau poate fi recuperată și re-folosită. Rigolele pot fi executate pe șantier sau pot fi prefabricate. Există o diversitate de produse și moduri de a realiza o rigolă. Cele

prefabricate vin cu diferite capace, tip grilă sau fante, care fac racordul în plan cu restul finisajelor.

Protecția împotriva apelor meteorice

Tâmplăria reprezintă ultima barieră împotriva infiltrării apei în interiorul casei. Există tâmplării speciale care pot avea un profil de prag perforat prin care se evacuează apa către rigola din proximitatea intrării. În cazul în care se folosesc tâmplării convenționale, se



Exemple de montaj al rigolelor prefabricate in relatie cu tamplarii conventionale



Exemple de tamplarii cu accesorii pentru drenajul zonei de trecere

Figura 21: Exemple de rigole prefabricate în zona de prag de intrare

recomandă folosirea unei diferențe de nivel de 2 cm preluate de profilul de prag (lemn, aluminiu, inox, etc.).

De asemenea, în zona accesului, panta este mai accentuată pentru drenarea rapidă a apei. Accesul la nivel este un punct nevralgic, pentru care detaliile de arhitectură trebuie concepute astfel încât să se evite posibilele punți termice. În acest sens, pentru a preveni tasarea necontrolată și apariția diferențelor de nivel nedorite, se vor folosi elemente de rigidizare a zonei de contact dintre amenajările exterioare și accesul în casă.

ACTIVITATE DIDACTICĂ

Argumentați următoarele întrebări

- Ce rol are profilul metalic (cornier metalic) dispus sub straturile din zona intrării? Necesita tratament special?
- Ce este profilul înălțător și de ce se folosește?
- Ce măsuri s-au prevăzut pentru evitarea punții termice?

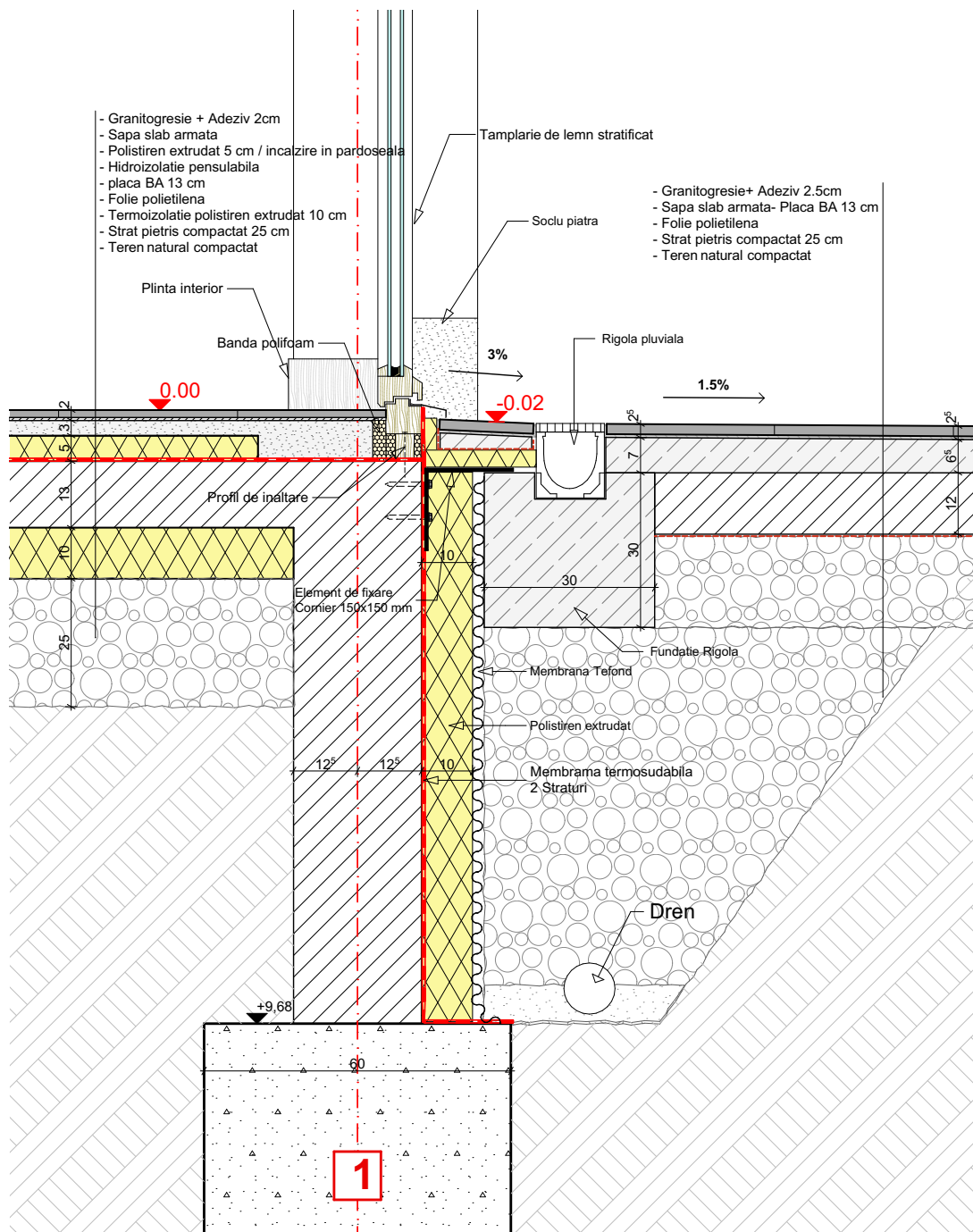


Figura 22: Detaliu de acces pe o terasă drenată

6.2. Accesul carosabil

În cazul acceselor auto, unde se folosesc uși de garaj fără prag de trecere, se recomandă folosirea rigolelor cu capac carosabil, rezistent la traficul auto, precum și pante mai pronunțate către exterior pentru a preveni infiltrarea apei. De asemenea, pardoselile din garajele interioare trebuie să fie ușor de curățat și este necesar să fie prevăzute sifoane de pardoseală pentru colectarea apei rezultate din topirea zăpezii de pe roți și de pe restul autovehiculului.

6.3. Trecerea la nivel spre o terasă drenantă

Exemplele anterioare au prezentat soluții pentru terase de acces drenate la suprafață: apa pluvială alunecă pe suprafețele finisate impermeabile și este condusă prin sisteme de pante către exterior sau către colectori pluviali (rigole, sifoane de pardoseală etc.).

O altă soluție disponibilă pentru realizarea trecerii la nivel între interior și exterior este proiectarea teraselor drenante. Spre deosebire de terasele drenate, cele drenante sunt

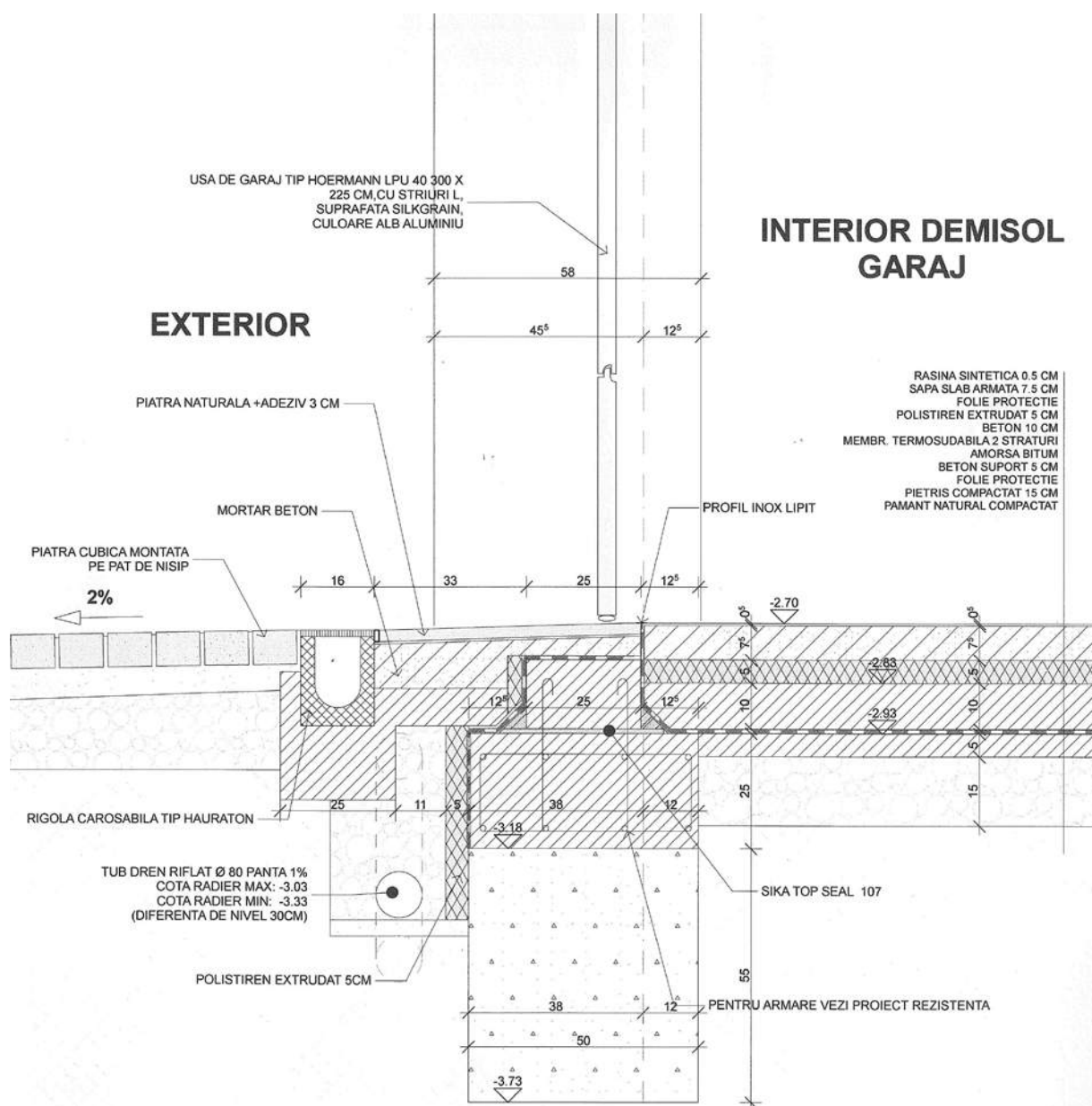


Figura 23: Detaliu de acces carosabil

finisate cu materiale care permit infiltrarea rapidă a apei pe toată suprafața terasei și colectarea acesteia la o cotă inferioară celei de calcare.

Cele mai des întâlnite tipuri de terase drenante sunt deck-urile de lemn sau terasele flotante. Principiul constă în realizarea unei substructuri care permite o suspendare a planului de calcare și prezintă numeroase spații prin care apa se poate drena. În cazul terasei de lemn (deck), apa se poate infiltra printre rosturile dintre dalele de lemn. Se folosește lemn termotratat, cu densitate mare și cu inserții antiderapante pentru durabilitate, fiind o suprafață expusă ploii și acțiunii razelor solare.

În varianta terasei flotante din piatră, dale de beton sau granitogresie, plăcile vor fi montate pe piciorușe prefabricate (ploturi de PVC) sau pe elemente de distanțare realizate pe șantier din mortar sau beton. Rosturile dintre dale nu se chituiesc, ele rămân libere, plăcile parabolice nu sunt lipite ci sunt lestate și se sprijină datorită propriei greutate.

Această soluție are avantajul de a oferi o suprafață de calcare perfect orizontală, fără pante către scurgerile pluviale (acestea se situează la o cotă inferioară). În cazul dalelor, deoarece acestea nu sunt lipite pe o suprafață rigidă, există posibilitatea micilor mișcări la calcare și apariția senzației de „gol” și amplificarea sunetelor.



Deck de lemn



Terasa flotanta pe ploturi de PVC

Figura 24: Exemple de terase drenante

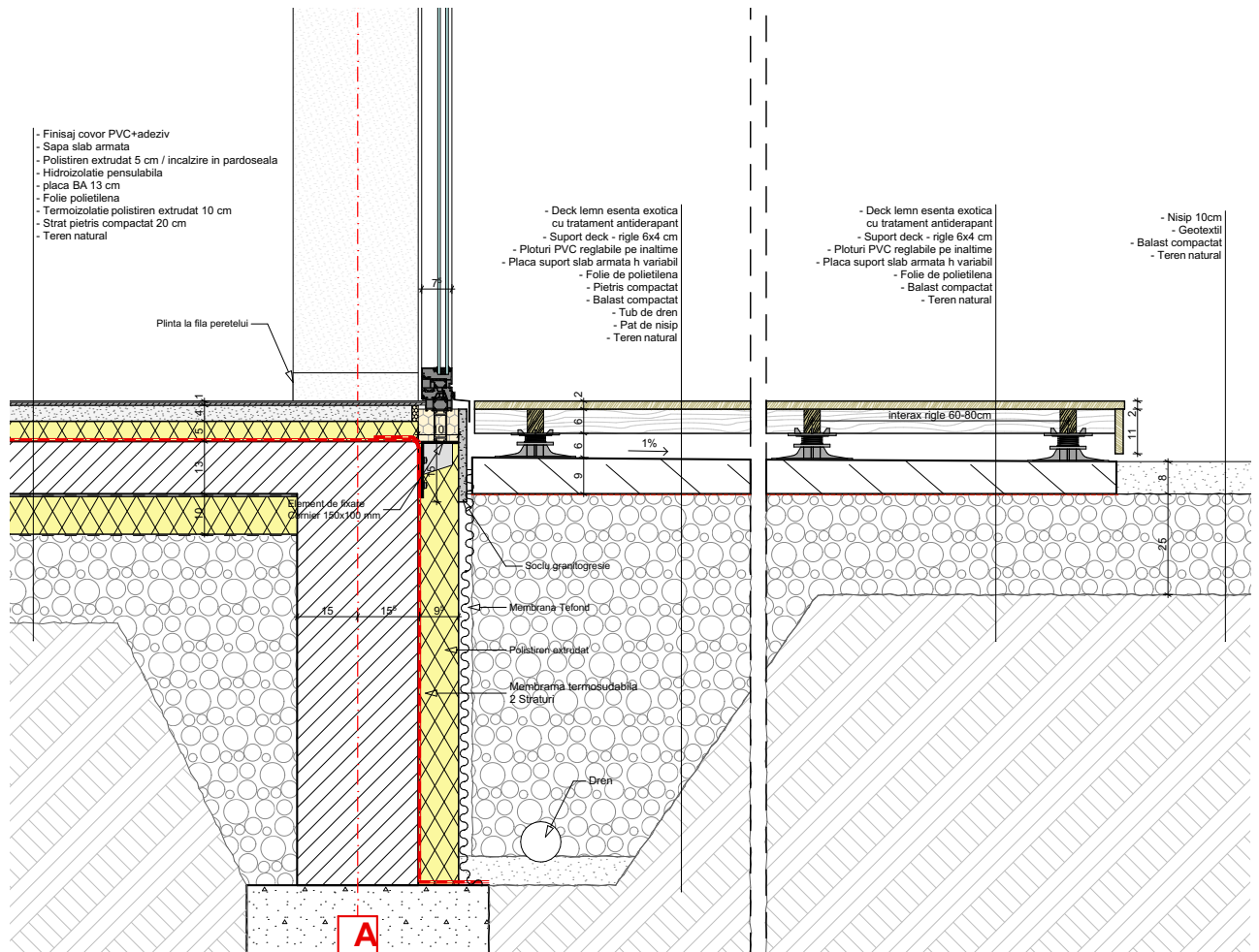


Figura 25: Detaliu de acces la nivel pe o terasă drenantă

ACTIVITATE DIDACTICĂ

- Realizați un detaliu scara 1/10 la un acces la nivel pe o terasă finisată cu piatră naturală și prevăzută în zona intrării cu o rigolă realizată in situ (pe șantier). Desen tehnic cu instrumente de desen cu notarea cotelor și a elementelor componente. Se apreciază calitatea estetică a rigolei și a terasei concepute.
- Realizați un detaliu scara 1/10 a unei copertine deasupra unei intrări principale în casă. Prezentați în axonometrie cum vă

imaginați această copertină. Se apreciază calitatea estetică și contemporană a propunerii.

7. SCĂRI

Scara este, fără îndoială, un element arhitectural deosebit de complex, cu numeroase posibilități de expresie, dar și numeroase rezolvări în ceea ce privește configurarea spațială, structura portantă, finisajele și parapetei. De asemenea, scara reprezintă calea de evacuare în caz de incendiu și este riguros normată în ceea ce privește siguranța la foc.

Casa scării reprezintă un puț vertical prin care focul și fumul se pot propaga de la un nivel la altul, astfel încât ea constituie un compartiment separat de incendiu, cel mai adesea închisă cu uși cu auto-închidere și rezistente la foc, precum și ferestre sau trape de desfundare în partea superioară. Din acest punct de vedere, traseul scării trebuie să fie regulat, predictibil și fără obstacole. Ușile casei scării se deschid dinspre spațiile locuite către calea de evacuare, fără a afecta gabaritul acesteia.

Scările se vor dimensiona în funcție de numărul de utilizatori ai clădirii. Lățimea liberă necesară pentru trecerea fluxurilor de evacuare, în raport cu numărul acestora, este de minimum:

- 0,80 m pentru un flux;
- 1,10 m pentru două fluxuri;

- 1,60 m pentru trei fluxuri;
- 2,10 m pentru patru fluxuri;
- 2,50 m pentru cinci fluxuri.

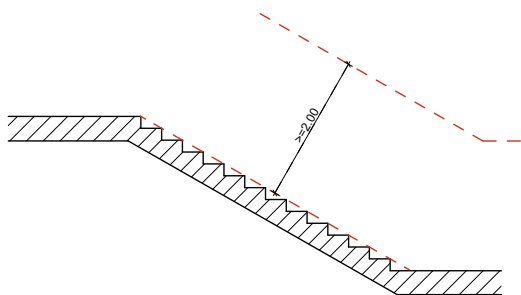
La aceste dimensiuni se vor lua în considerare și gabaritele legate de accesibilitatea și dotarea spațiilor deservite (astfel, în cazul unei locuințe, deși un singur flux va fi suficient pentru evacuare, o scară principală de acces de 80 cm va fi subdimensionată și nu va permite transportul echipamentelor sau al pieselor de mobilier).

În ceea ce privește înclinația rampei, pentru instituțiile publice nu se recomandă contratrepte mai înalte de 16 cm, datorită tuturor categoriilor de vârstă care pot utiliza scările. Pentru arhitectura rezidențială se pot folosi înălțimi de contratreaptă ușor mai pronunțate, dar care nu depășesc 17,5 - 18 cm.

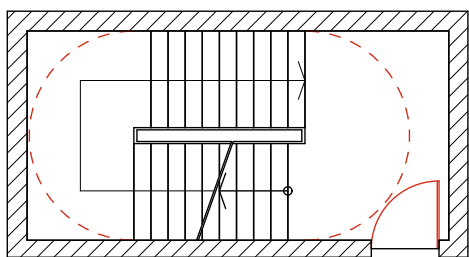
Din punct de vedere al rezolvării spațiale, avem câteva clase principale de scări, precum și diferite combinații dintre acestea:

- Scara cu o singură rampă: Scara are un traseu liniar cu unul sau mai multe pachete de trepte. Conform normativelor, pentru a se evita oboseala excesivă la

Figura 26: Constrângeri geometrice ale căilor de evacuare



A. Înălțime liberă minimală a unei scări



B. Dimensionare corectă a podestelor și a accesului către casa scării

parcurs, se recomandă un număr de maximum 18 trepte pentru rampa scării. Dacă diferența de nivel dintre planșeele clădirii nu se poate rezolva într-un număr egal sau mai mic de 18 trepte, se vor prevedea unul sau mai multe podeste intermediare. În acest caz, lungimea podestului este de minimum 60 cm, însă se folosesc uzual dimensiuni mai ample în funcție de lățimea rampei de scară.

- Scara cu două rampe: Este cea mai des folosită soluție de acces vertical deoarece este și cea mai eficientă în ceea ce privește amprenta în plan. Dimensiunea podestului intermediar este mai mare sau egală cu lățimea rampei.
- Scara elicoidală: Este o soluție arhitecturală cu un caracter pronunțat, însă cu foarte multe constrângeri legate de capacitatea

de evacuare în caz de incendiu. Scara elicoidală, ca și cea balansată, indiferent de lățimea sa, va fi considerată cu capacitate de un singur flux de evacuare.

- Sunt posibile numeroase combinații dintre tipologiile mai sus amintite. Scara cu trei rampe, scara balansată sau scara în L sunt de asemenea rezolvări frecvente, însă prezintă anumite limitări.

ACTIVITATE DIDACTICĂ

- Realizați un plan tehnic al unei scări din beton cu două rampe și parapet metallic într-o clădire cu diferența de nivel de 3.50 m. Se vor prezenta 3 planuri: la nivelul de pornire, la nivelul intermediar și la ultimul nivel (scara 1/50 cu instrumente de desen). Atenție la reprezentarea convențională!
- Comentați, din punctul de vedere al siguranței la incendiu, soluția unei scări cu trei rampe realizate în jurul unui ascensor cu dimensiunea în plan a puțului de 180/150 cm. Se poate prezenta și o schiță în plan pentru ilustrare.

7.1. Scara de lemn

Scara realizată din lemn este asociată cu arhitectura premodernă, fiind executată dintr-un material ușor de prelucrat și finisat. Principalele sisteme structurale pentru realizarea scării de lemn sunt cu vanguri laterale sau cu vang central. Treptele pot fi încadrate direct în vang din lateral sau așezate pe vangul decupat, fie prin intermediul unor console de lemn sau din alt material.

În mod curent, pentru scările din lemn se utilizează următoarele esențe: brad, stejar, pin, frasin, fag, ulm, nuc. Se va evita utilizarea

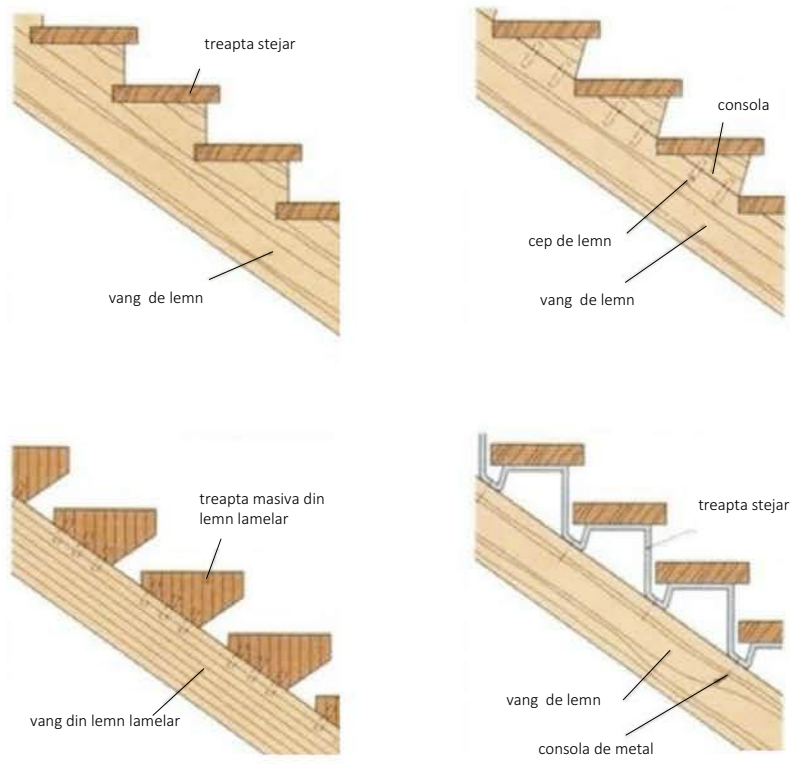


Figura 27: Rezemarea treptelor pe vanguri la scara de lemn

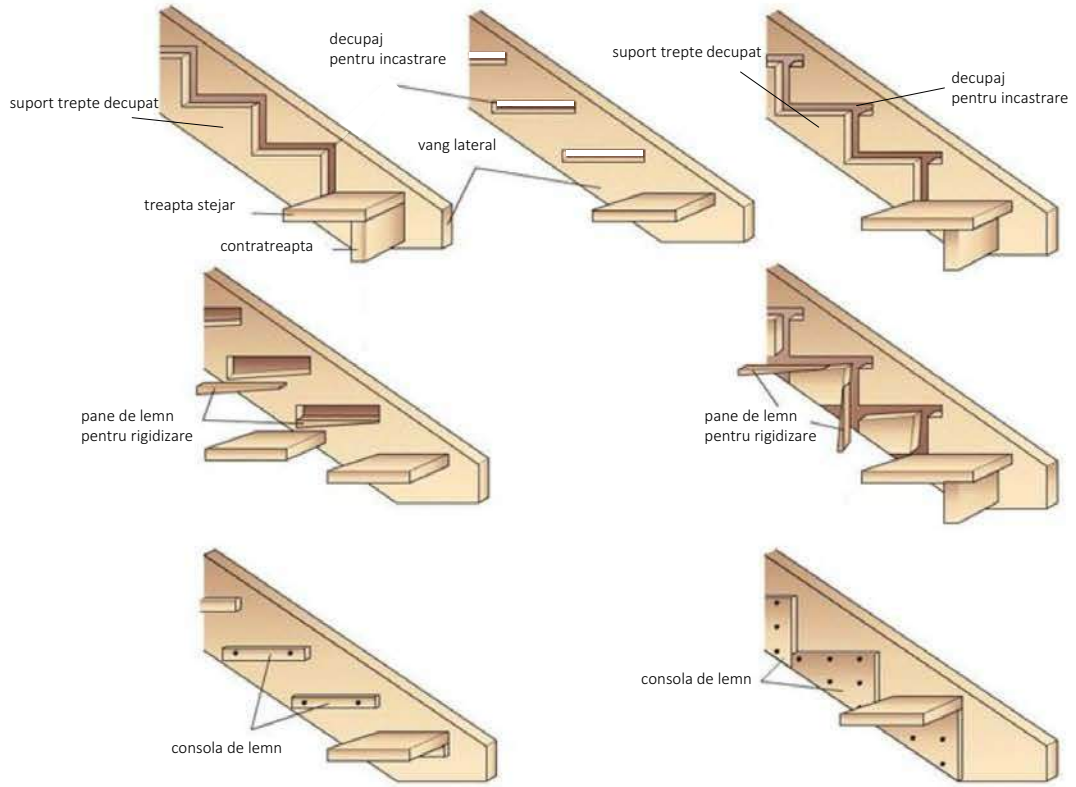


Figura 28: Încadrarea treptelor și contratreptelor la scara de lemn

lemnului de esență moale sau a esențelor sensibile la dăunători (plop, arin, tei). Lemnul pentru treptele care urmează să rămână aparente trebuie să aibă o bună rezistență la uzură. Aceasta se asigură prin caracteristicile intrinseci ale materialului sau prin protecția acestuia. Protecția treptelor contra uzurii se poate face cu covoare lipite (continui sau fâșii pe trepte). Contratreptele pot fi realizate din lemn masiv. Îmbinarea între piesele componente se recomandă să fie în lambă și uluc, sau cu lambă adăugată. Îmbinările cu lambă și uluc între trepte și contratrepte, la muchia treptei trebuie să fie astfel făcute încât să permită umflarea lemnului contratreptei, fără ca

prin aceasta să se afecteze alcătuirea scării sau aspectul acesteia.

Scara de lemn prezintă avantajul unei greutate reduse, utilizarea materialelor ecologice, tehnologie accesibilă etc. Fiind o structură relativ elastică, scara de lemn va lucra în timp, ceea ce poate duce la apariția sunetelor de frecare între subansamble. Acest fenomen poate fi preîntâmpinat prin piese metalice de tranziție între componente sau garnituri elastice. Din punct de vedere al siguranței la foc, lemnul va fi tratat ignifug și are o rezistență la foc limitată.

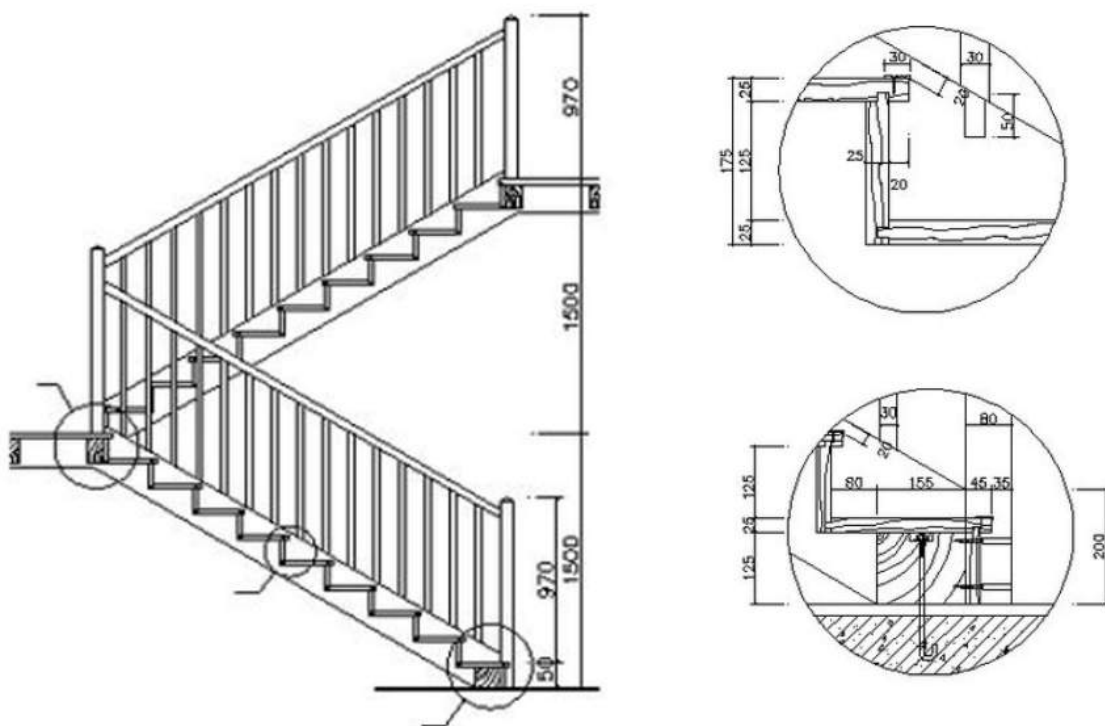


Figura 29: Detalii de noduri la scara de lemn

7.2. Scara de beton armat

Scara de beton monolit contribuie la rigidizarea generală a construcției, fiind realizată dintr-un material incombustibil și având o excelentă performanță la incendiu. Aceasta suportă diverse finisaje, cum ar fi beton aparent, piatră, placaje ceramice, pensulabile, placări cu lemn etc. Datorită monolitizării cu restul structurii, este necesară o atenție specială la realizarea primei și ultimei trepte, care vor avea dimensiuni diferite de celelalte trepte pentru a permite finisarea corectă a planșelor. Scara de beton are o greutate semnificativă și trebuie corelată cu axele structurale pentru a permite descărcarea eforturilor.

Scările din beton armat pot fi realizate cu rampe portante, din beton armat turnat monolit sau din prefabricate, și cu trepte finisate cu alte materiale. Sistemul structural al rampelor este de tip placă portantă netedă sau cutată.

Sistemul constructiv obișnuit, de tip „placă portantă plană pe ambele fețe”, realizat din beton armat turnat monolit, prezintă următoarele avantaje și dezavantaje în execuție:

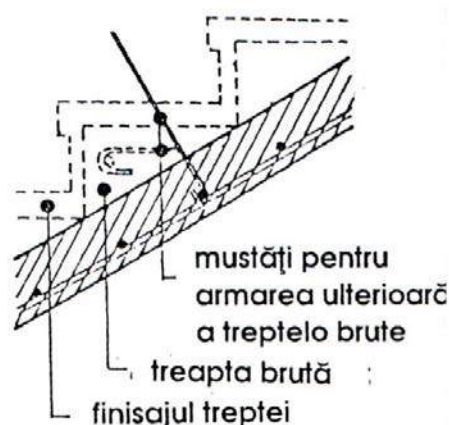
Avantaje:

- Cofraje simple și economice: Pot fi utilizate și cofraje de inventar.
- Sistem de armare simplu.
- Turnare lesnicioasă.

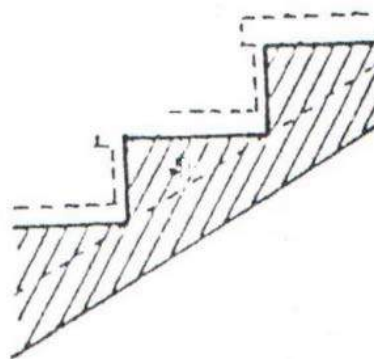
Dezavantaje:

- Echipe diferite de lucrători: Scara se execută de echipe diferite de muncitori (betoniști și alți muncitori specializați în finisaje, mozaicari, tâmplari etc.) în etape diferite de lucru; precizia de lucru diferă la cele două categorii de lucrători.

- Circulația „de șantier”: Este mai greoaie și necesită rezolvări cu dispozitive improvizate până la realizarea treptelor brute sau direct a treptelor finite. În această situație, manopera de finisare (inclusiv treptele brute de beton) este mai scumpă, dar mult mai precisă.

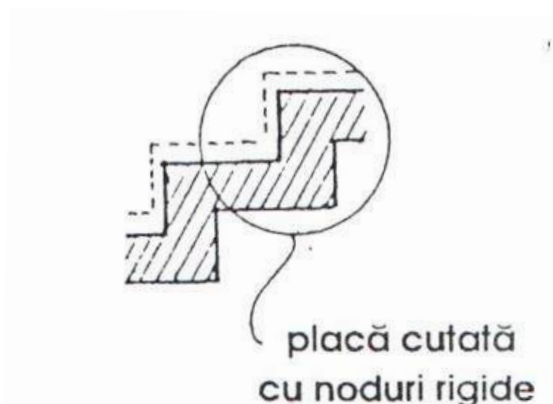


Adoptarea soluției de turnare a treptelor brute odată cu placa din beton armat implică riscul ca scara să trebuiască să fie rectificată (atât prin spargere, cât și prin completare) în vederea finisării, ca urmare a abaterilor mai mari admise la turnarea betonului de structură în comparație cu cele rezultate la turnarea treptelor brute de către scări specializați. Avantajul acestei soluții este că se ușurează circulația pe șantier.



Sistemul constructiv de tip „placă portantă cutată cu noduri rigide”

Acest sistem este mai greu de calculat și de executat. Din acest motiv, soluția se utilizează pentru scări decorative în clădiri unicate.



Sistemul constructiv de tip placă portantă realizată din beton armat prefabricat are următoarele caracteristici:

- Treptele brute sunt realizate odată cu structura de rezistență.
- Au geometrie controlată, permițând reducerea manoperei la realizarea finisajului.
- Se realizează și prefabricate gata finisate, produse în general de firme specializate.

Scările cu placă portantă din beton armat prefabricat:

- Asigură reducerea timpului necesar pentru manopera de șantier, la montajul și monolitizarea rampelor cu structura clădirii și la finisare.
- Necesită macarale puternice, deoarece greutatea elementelor prefabricate poate fi între 1000 și 5000 kg, ceea ce justifică utilizarea lor pentru clădiri înalte.

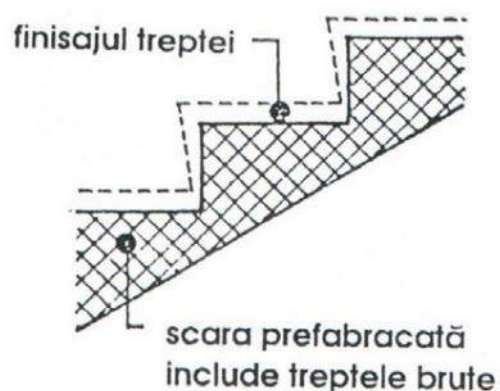


Figura 30: Exemple de scări de beton armat cu intrados plan



Figura 31: Tipuri de armare la scara de beton

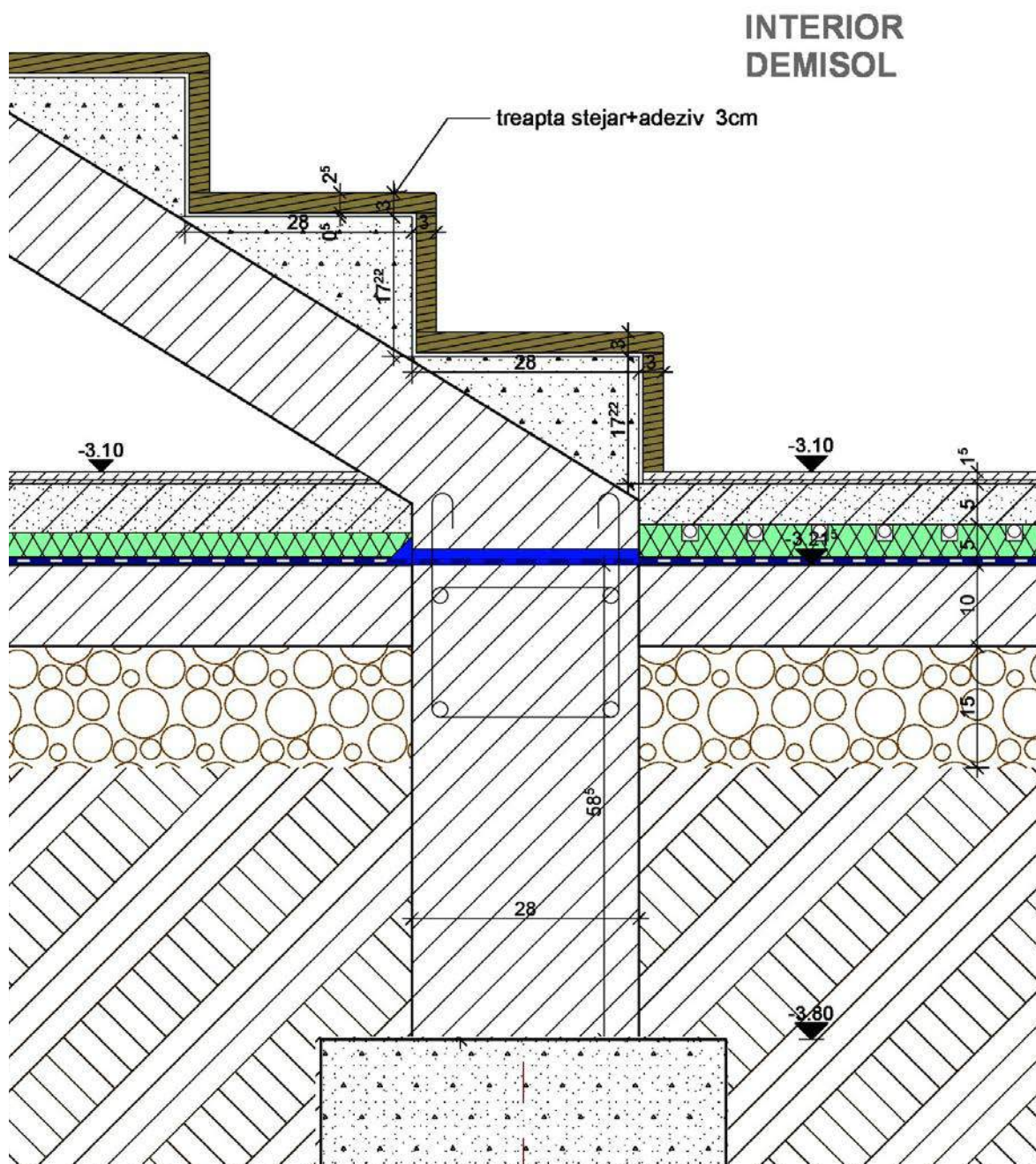


Figura 32: Detaliu de descărcare în fundație a scării de beton armat

7.3. Scara de metal

Scara de metal este o structură ușoară, suplă și elastică. Se folosesc elemente și profile prefabricate, asamblate în atelier fie prin sudură, fie prin înșurubare. Pentru a preveni apariția sunetelor din contorsionare, se recomandă asamblarea prin sudare. Pentru a spori rezistența la foc, se pot folosi vopsele termos-pumante care reacționează la temperaturile ridicate, asigurând stabilitatea structurală a căii de evacuare.

Din metal se realizează atât trepte cât și van-guri. În general, metalul utilizat este oțelul, sub formă de foi și profile laminate sau ambutisate. Este recomandabilă folosirea oțelului „corten”, mai rezistent la coroziune decât oțelul carbon.

Alte metale utilizate pentru scări includ:

- Oțel inoxidabil: Preferat atât pentru rezistența sa mecanică și chimică, cât și pentru aspectul finit lustruit sau mat - satinat.
- Aluminii: Utilizat sub formă de piese turnate, profile sau foi extrudate sau ambutisate.
- Alamă și cupru: Sub formă de profile laminate sau tablă ambutisată, utilizate pentru piese decorative sau îmbrăcăminte estetică.
- Fontă turnată: Utilizată în secolul al XIX-lea, atât pentru elemente de rezistență cât și pentru elemente decorative.

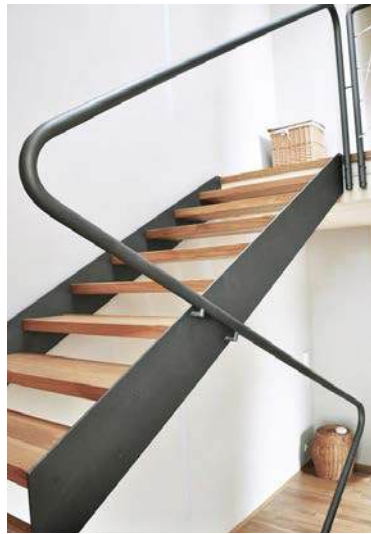
Aceste materiale oferă o varietate de opțiuni în proiectarea și construcția scărilor, fie pentru durabilitatea lor, fie pentru aspectul estetic pe care îl pot oferi în diferite tipuri de clădiri și spații.

Întreținerea în timp a scărilor din diferite metale implică următoarele aspecte:

- Oțelul: Trebuie protejat anticoroziv prin vopsire, inclusiv oțelul „corten”. Pentru a menține aspectul îngrijit, oțelul trebuie revopsit la intervale regulate, în funcție de material, poziția scării (interior sau exterior) și recomandările producătorului scării, dacă există.
- Inox, aluminii, cupru, alamă: Problema întreținerii constă în evitarea măturii suprafețelor lucioase, în special la suprafețele frecvent utilizate, prin tratamente chimice și polizare. În cazul scărilor cu trafic intens, se ia în considerare și deteriorarea suprafețelor, fie ele lucioase sau mate, din cauza zgârierii.

Întreținerea regulată și corectă a acestor materiale asigură durabilitatea și aspectul estetic al scărilor pe termen lung.

Figura 33: Exemple de scări metalice



SCARA DIN PROFILE METALICE INCASTRATE

7.4. Parapete de protecție la scări

Parapetul este în mod general instalat la marginea unui element de construcție (scară, placă pe o rampă sau galerie, placă de balcon etc.) pentru a proteja utilizatorul împotriva căderii în gol. De obicei, parapetul este un element opac și poate fi realizat din beton turnat monolit sau prefabricat, zidărie, plăci cutate sau ondulate din materiale plastice sau metal, laminate de înaltă presiune sau alte materiale.

Balustrada este un tip de parapet format dintr-o succesiune de baluștri. Aceștia sunt elemente verticale sprijinite pe placa sau scara care, la rândul lor, susțin mâna curentă (element continuu pe care utilizatorii își sprijină mâinile). Forma și proporția baluștrilor contribuie la eleganța sau, dimpotrivă, la masivitatea balustradelor. În general, dacă parapetul este predominant solid (partea opacă), acesta se va numi parapet; dacă predomină golul sau partea vitrată, chiar dacă nu este formată dintr-o succesiune autentică de baluștri, elementul se va numi tot balustradă.

Mâna curentă este un element de închidere, protecție și siguranță plasat la partea superioară a parapetelor. Este considerată elemen-

mul terminal al balustradei sau parapetului, oferind protecție în special în spațiile exterioare împotriva deteriorării provocate de agenții de mediu. De asemenea, mâna curentă este esențială pentru utilizatorii scărilor, asigurându-le suport în eforturile de urcare și coborâre, fiind deosebit de utilă pentru persoanele în vârstă sau cele cu deficiențe de vedere și dificultăți temporare de mers.

Scara trebuie prevăzută cu parapete de protecție care să împiedice escaladarea accidentală (se evită elementele orizontale) și să prevină posibilitatea de cădere în gol, atât prin înălțimea adecvată, cât și prin amplasarea montanților sau balustradelor la distanțe corespunzătoare. De asemenea, aceștia trebuie să fie mecanic rigizi. Parapetele pot fi realizați din diverse materiale și pot fi fixați cu sisteme variate față de structura portantă a scării.

Din punctul de vedere al materialelor constitutive, structura balustradei poate fi realizată din diverse materiale, inclusiv lemn, metal sau combinații complexe precum miez metalic cu coajă din materiale plastice sau piese de lemn pe un schelet metalic. Geometria montanților și modul în care lumina și umbrele sunt proiectate contribuie la definirea plasticii arhitecturale și la particularizarea soluțiilor.



Figura 34: Parapet din elemente verticale

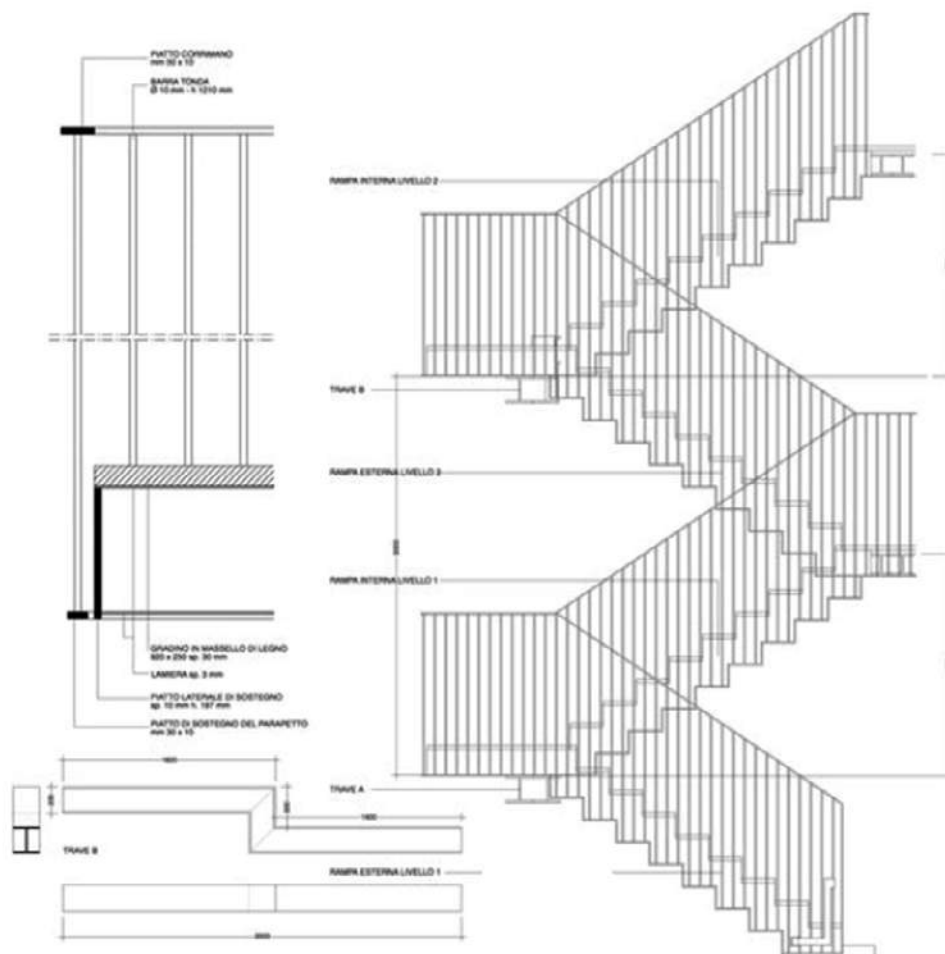


Figura 35: Detalii de parapet la scara metalică

Esențele lemnoase și tipurile de finisare ale metalului folosit (lăcuit, vopsit, tratat electrochimic etc.), precum și utilizarea metalelor cu calități estetice distincte (fier forjat, fontă, aluminiu, cupru etc.) contribuie la stilul și clasa balustradelor.

Panourile de închidere pot fi realizate din diverse materiale, inclusiv sticlă transparentă, translucidă sau opacă, materiale plastice precum PVC, plexiglass, polycarbonat, lemn sau metal în plăci. Printre cele mai populare soluții se numără plasele metalice pe rame și plăcile din metal perforat, vopsite electrostatic,

lăcuite, tratate electrochimic sau din inox și aluminiu, oferind balustradelor și scărilor cu structură metalică un caracter high-tech.

Sticla folosită trebuie să asigure protecția utilizatorilor, fiind necesar să nu rănească pe nimeni în caz de spargere și să rămână fixată pe panou. De aceea, se utilizează sticlă multistrat (duplex) sau sticlă armată.

Întrucât balustrada/parapetul sunt elemente de protecție, ele trebuie să îndeplinească acest rol pentru toți utilizatorii previzibili. În spațiile unde pot circula copii mici neînsoțiți, cum ar fi creșe, grădinițe sau spitale de pe-

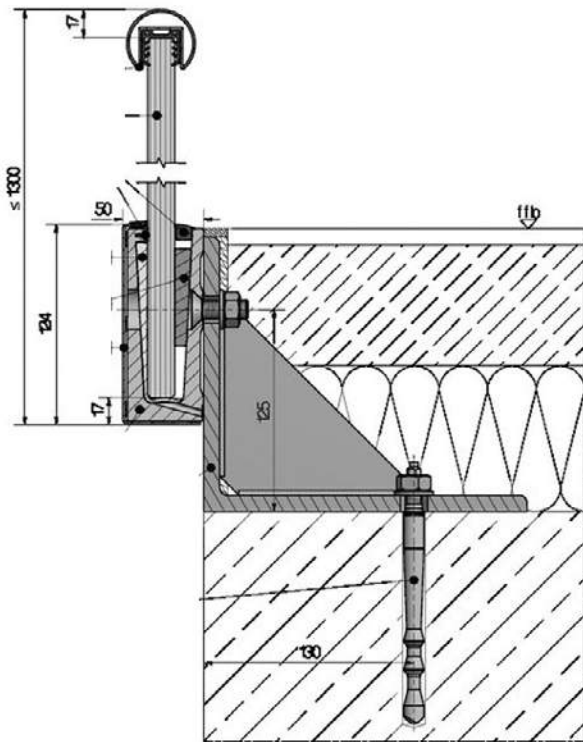


Figura 36: Detalu de fixare a unui parapet de sticlă securizată

diatrie, distanțele minime între montanți și configurația generală a balustradei sunt reglementate prin standarde. Acest lucru este crucial pentru a preveni accidentele, inclusiv cele care pot fi fatale, și este necesară verificarea respectării acestor norme pentru a asigura siguranța maximă.

ACTIVITATE DIDACTICĂ

- Comparați și argumentați diferența dintre scara de lemn, cea de beton și cea de metal. Pe care o preferați și de ce?
- Ce este mâna curentă și cum se dispune? Prezentați un detaliu în secțiune transversală al unei mâini curente din lemn rotund fixată de un parapet plin din beton cu grosimea de 15 cm și înălțimea de 110 cm.
- Realizați un detaliu pentru o scară metalică cu vang lateral realizat din profile metalice U (se vor folosi Europrofile cu dimensiuni standard) și parapet cu elemente verticale din platbandă metalică de 50x5 mm și înălțimea de 100 cm.

8. COPERTINE, BALCOANE PARAPEȚI DE PROTECȚIE

8.1. Copertine

Copertina reprezintă o protecție împotriva precipitațiilor în zona intrării, dar și un element arhitectural deosebit de expresiv, cu diverse posibilități constructive. Se pot clasifica în structuri autoportante și structuri portante (adosate structurii principale) prin console sau sisteme mixte (consolă-tirant, consolă-stâlp etc.).

Copertinele purtate se pot realiza din diverse materiale, însă principalele structuri sunt realizate din beton, metal și lemn. Structura din

beton necesită o atenție suplimentară pentru evitarea punților termice, deoarece este necesară monolitizarea cu structura de beton a construcției.

Există de asemeni numeroase produse comerciale prefabricate sau sisteme modulare care pot fi personalizate, însă acestea sunt limitate ca și posibilități de integrare într-un concept estetic și funcțional, de aceea vom insista asupra principiilor de realizare a copertinelor in situ.



Figura 37: Exemple de copertine

8.2. Balcoane și parapete de protecție

Balconul este o consolă ieșită din planul fațadei, asemănătoare copertinelor, dar destinată utilizării și protejată prin parapete de siguranță. Elementul portant, realizat de regulă din beton armat sau metal, se dimensionează la încărcările de exploatare și la acțiunile climatice. La balconul din beton armat, continuitatea armăturilor cu planșeul este esențială pentru comportarea corectă a consolei.

Un aspect important în proiectarea balcoanelor îl reprezintă controlul punții termice create de prelungirea planșeului în exterior. Pentru evitarea pierderilor de energie și a condensului interior se utilizează elemente termoizolante structurale sau soluții constructive care separă parțial consola de planșeul încălzit. De asemenea, stratificația trebuie să asigure scurgerea apei, pan-

tele minime către exterior și protecția hidroizolației la ciclurile îngheț-dezgheț. Parapetul asigură siguranța utilizării și contribuie la expresia arhitecturală a fațadei. Înălțimile uzuale sunt de aproximativ 80 cm pentru diferențe de nivel sub 4 m, 90 cm între 4 și 15 m și minimum 100 cm pentru diferențe mai mari, conform reglementărilor. Acesta trebuie să reziste la solicitări orizontale, să împiedice cățărarea accidentală și să prevină posibilitatea de trecere printre elemente.

Soluții pentru realizarea parapetelor:

1. Parapete pline
2. Parapete cu montanți verticali
3. Parapete din panouri
4. Parapete din sticlă securizată

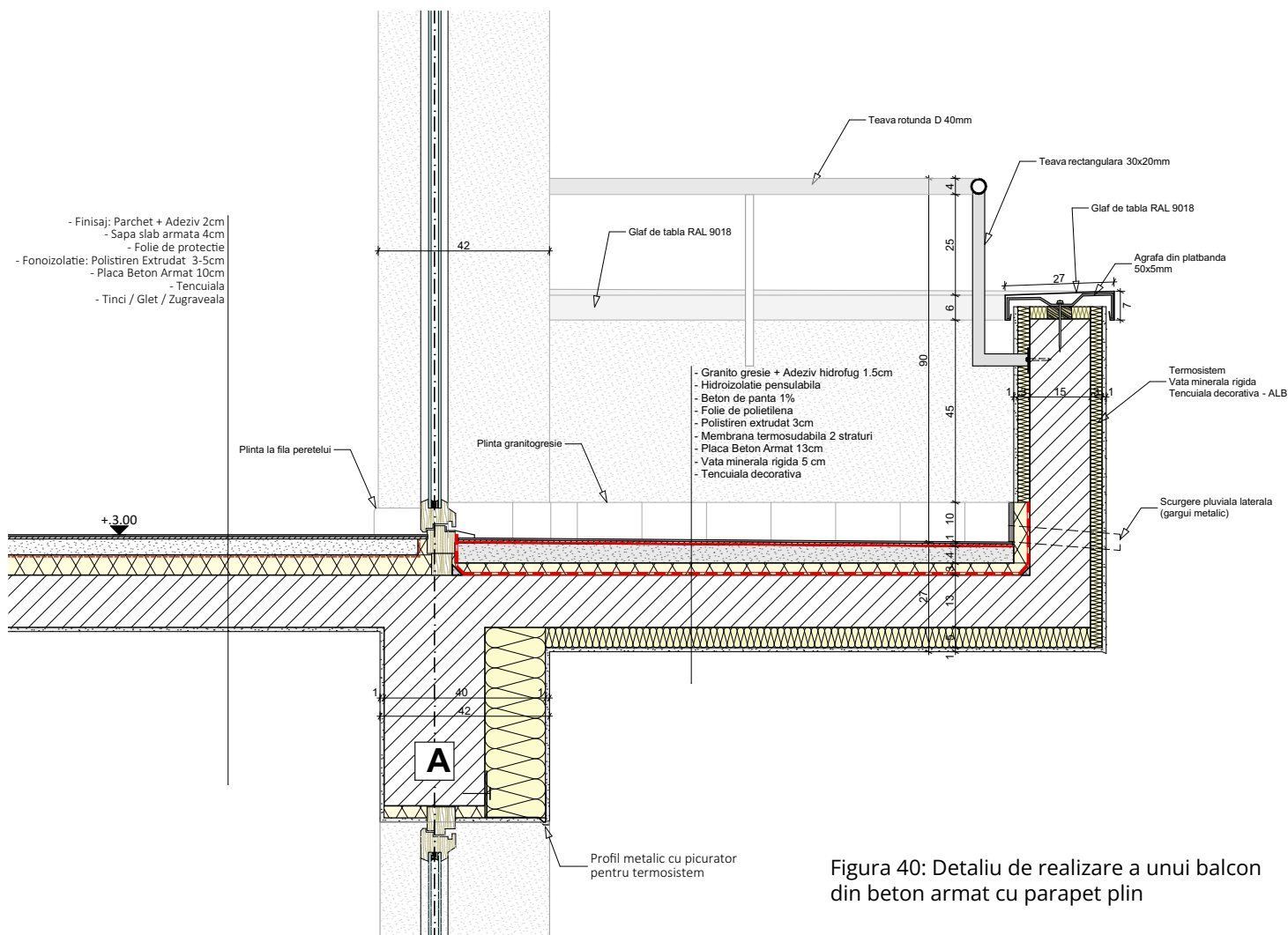


Figura 40: Detaliu de realizare a unui balcon din beton armat cu parapet plin

8.2.1. Parapetul plin

Datorită solicitărilor orizontale, este recomandat ca parapetul plin să fie realizat din diafragmă de beton sau elemente de zidărie închise la partea superioară cu o centură de beton armat. În cazul diafragmei de beton, deoarece nu avem încărcări structurale, grosimile uzuale ale parapetului, similare cu cele ale aticelor, variază între 10 și 15 cm, pentru a asigura acoperirea armăturii cu masă de ciment și pentru a preveni oxidarea acestora. Se pot realiza și parapeti plini din oțel lat sau alte materiale, cu asigurarea rigidității și ancorarea corespunzătoare în elementele structurale ale construcției. Parapeții plini trebuie să aibă o înălțime minimă de 60 cm, la care se pot adăuga elemente discontinue sau orizontale pentru a atinge înălțimile de 80 / 90 / 100 cm, în funcție de diferența de nivel pe care trebuie să o protejeze. Partea superioară a parapetului realizat din diafragmă de beton sau zidărie trebuie protejată cu glafuri

hidrofuge prevăzute cu picurătoare, pentru a preveni fenomenul de scurgere pe fațadă și apariția deteriorărilor.

Cu o capacitate mare de expresie, parapetul plin oferă avantajul de a nu necesita realizarea unor lucrări specializate sau subansamble industrializate care să implice montaj și prefabricare în atelier.

8.2.2. Parapetul metalic

O soluție des întâlnită este utilizarea prefabricatelor metalice pentru realizarea elementelor de protecție la goluri și în zonele care prezintă diferențe de nivel ce pot presupune pericol de accidentare. Metalul este un material foarte rezistent, cu secțiuni reduse, ceea ce permite realizarea unor puncte de contact cu suprafața minimă între parapet și structura de beton. Este recomandabil ca prinderea să se facă lateral, acolo unde există un risc mult mai mic de infiltrare.

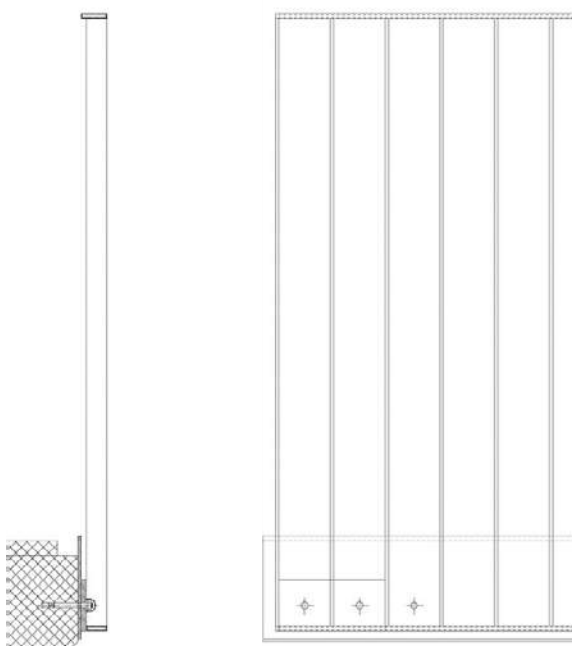


Figura 41: Parapet din elemente verticale

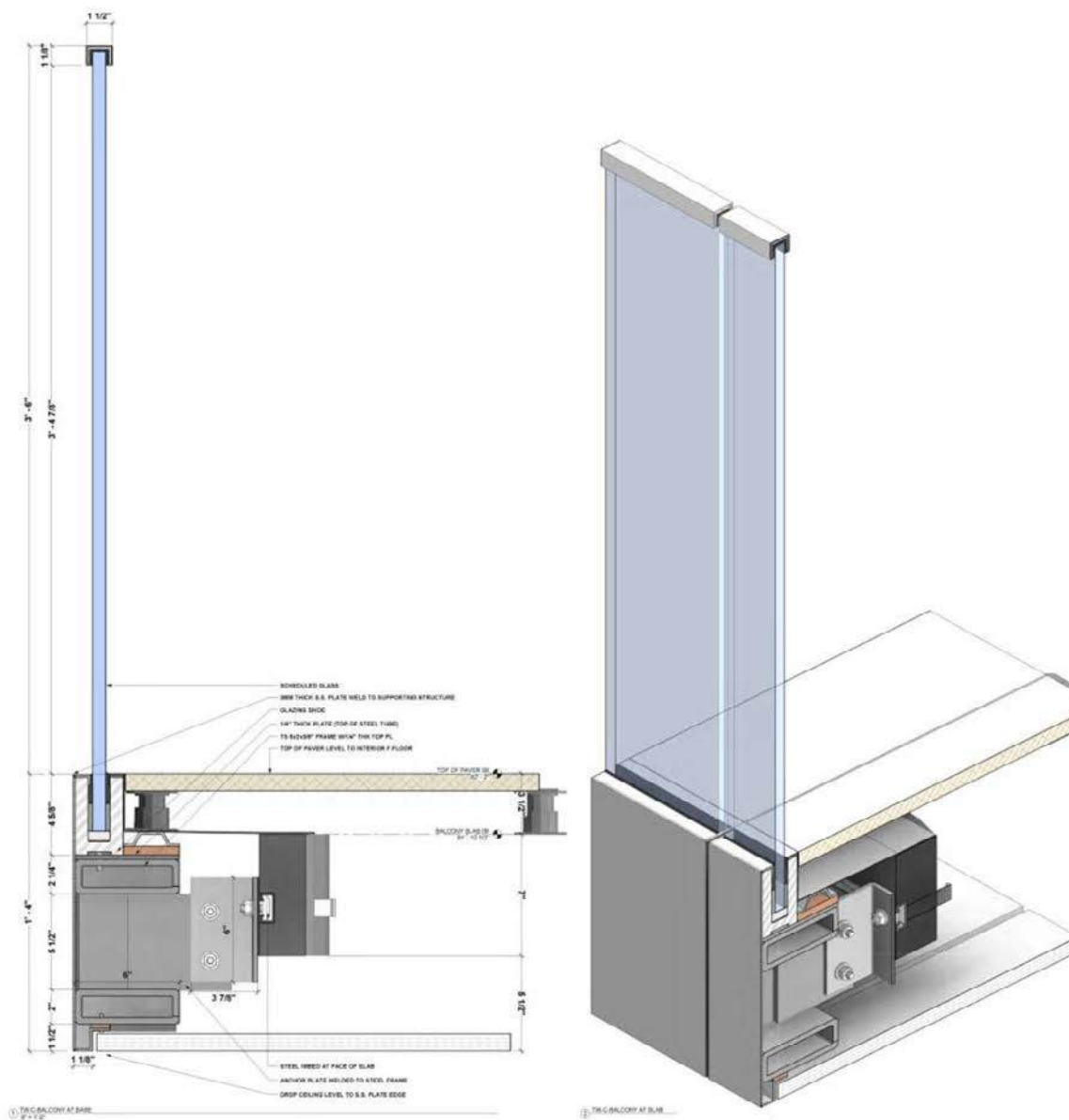


Figura 43: Detaliu de fixare a unui parapet din sticlă securizată

- prezentate: beton, metal, lemn. Exprimați o preferință personală.
- Comentați din punct de vedere al corectitudinii detaliului din imaginea de mai jos.
 - Concepeți un parapet original realizat din elemente metalice care să respecte cerințele de siguranță în exploatare pentru a proteja un gol al unei ferestre cu parapet 0 (balcon franțuzesc) cu dimensiunile (L/H) 180/240 cm, situat la un etaj intermediar. Desen tehnic la scara 1/10 cu figurarea sistemului de ancorare. Se apreciază calitățile tehnice și estetice ale propunerii.
 - Realizați o copertină de beton la care apa pluvială este evacuată printr-o scurgere pluvială laterală (gargui) prevăzută cu lanț pentru evitarea stropirii și finisată la partea superioară cu pietriș spălat. Mai jos câteva imagini sugestive.



9. FAȚADA VENTILATĂ

În domeniul construcțiilor, sistemele de termoizolare pentru pereți se pot împărți în două categorii majore: primul sistem este numit sistem continuu sau umed, iar al doilea este cel de fațadă ventilată sau sistem uscat. La sistemul umed, straturile pereților sunt lipite unul de celălalt, iar termoizolația exterioară este lipită de peretele bază. Tencuiala exterioară este și ea lipită de termoizolație.

Cel de-al doilea sistem de termoizolare, cel de fațadă ventilată, este un sistem uscat deoarece nu este nevoie de adezivi sau mortare. Acestea sunt înlocuite de structuri metalice sau din lemn, care se montează cu dibluri și holzșuruburi pe pereții fațadei, iar de aceste elemente se vor prinde termoizolația și elementele fațadei. Spre deosebire de termosistem (tencuială aplicată pe termoizolație), fațada ventilată presupune dublarea structurii clădirii și realizarea unui spațiu de aer între zidăria portantă și parament.

Fațadele ventilate pot fi realizate în sistem autoportant sau sistem portat. Primul presupune realizarea unei structuri stabile, cu masivitate și rezistență mecanică la încărcările verticale, care se descarcă în fundații proprii sau pe elemente aflate în consolă față de

structura principală. Fațadele ventilate autoportante sunt realizate în mod frecvent din zidăria din blocuri ceramice, blocuri de piatră, etc.

Fațada ventilată portată presupune ancorarea finisajelor de structura principală a construcției prin intermediul unor montanți verticali care preiau eforturile și le transmit către structura portantă. Acești montanți vor permite și realizarea spațiului de aer.

Ventilarea fațadei se realizează prin spații sau orificii de admisie a aerului proaspăt în partea inferioară a fațadei construcției, precum și zone de evacuare a acestuia la partea superioară. Astfel se realizează o circulație continuă cu o viteză scăzută a aerului prin interiorul stratificației de fațadă. Această zonă nu permite apariția condensului, deci nici a mușchiului, ciupercilor sau altor bacterii care prosperă în condiții de umezeală. Permeabilitatea la vapori este esențială pentru confort, motiv pentru care materialul termoizolant trebuie să aibă o densitate de cel puțin 15 kg/m^3 pentru produsele termoizolante cu procent ridicat de pori închiși și pentru produsele cu pori deschiși. De regulă, se utilizează produse din vată minerală cu densitate mare, între 80 și 120 kg/m^3 . Pentru o ventilare naturală corectă, se vor realiza numai straturi de aer

cel puțin slab ventilate sau straturi de aer bine ventilate.

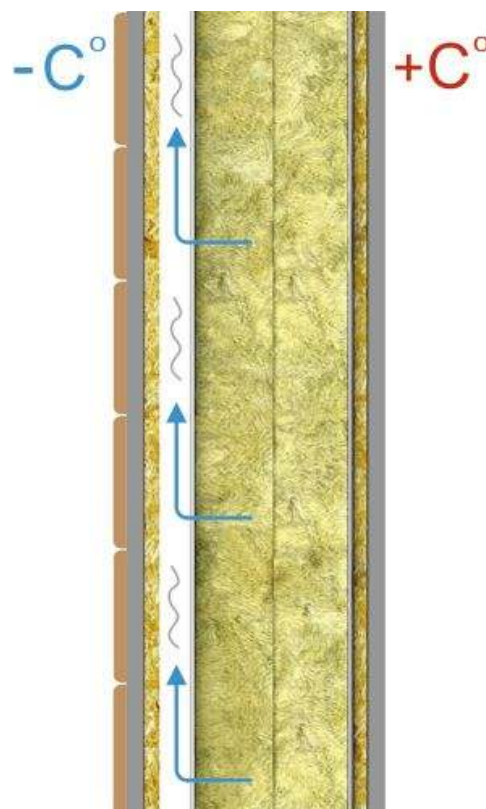
Datorită faptului că ventilarea se face natural și că acest sistem nu permite acumularea vaporilor în interior, facilitând schimbul de umiditate, ceea ce contribuie la confortul interior. Umezeala interioară este condusă afară prin ventilare, iar vaporii rezultați din utilizarea clădirii penetrează pereții exteriori și ies afară.

Avantaje:

1. Izolație termică îmbunătățită: Spațiul de aer dintre zidăria portantă și stratul de finisaj exterior contribuie la îmbunătățirea performanțelor termice ale clădirii.
2. Protecție împotriva umidității: Aerisirea continuă ajută la evacuarea umezelii, reducând riscul apariției condensului și a altor probleme legate de umiditate.
3. Durabilitate: Finisajele exterioare sunt mai bine protejate împotriva intemperiilor (ploaie, vânt, radiații UV), ceea ce poate contribui la creșterea durabilității clădirii.
4. Estetică diversificată: Oferă o gamă largă de opțiuni estetice datorită posibilității de utilizare a diferitelor materiale de finisaj (ceramică, piatră naturală, aluminiu, panouri compozite etc.).
5. Eficiență energetică: Contribuie la reducerea consumului de energie pentru încălzire și răcire a clădirii datorită izolației termice îmbunătățite.

Dezavantaje:

1. Costuri inițiale mai mari: Instalarea unei fațade ventilate poate implica costuri mai mari comparativ cu alte sisteme de învelitori, datorită necesității realizării unei structuri suplimentare și a finisajelor spe-



cifice.

2. Complexitatea execuției: Necesită o proiectare și execuție atentă pentru a asigura funcționalitatea și performanțele dorite ale sistemului.
3. Necesitatea întreținerii: Sistemele de fațade ventilate pot necesita întreținere periodică pentru a asigura funcționarea optimă și estetica pe termen lung.
4. Gestionarea detaliilor tehnice: Rezolvarea punților termice și a altor detalii tehnice specifice poate reprezenta o provocare în procesul de proiectare și execuție.

Alegerea între termosistem și fațada ventilată depinde de criterii precum performanța termică dorită, estetica, costuri și cerințe de întreținere pe termen lung. Fiecare sistem are avantaje distincte și se poate potrivi diferitelor nevoi și contexte ale proiectelor de construcții.

ACTIVITATE DIDACTICĂ

- Găsiți alte metode de protecție a lemnului la exterior decât cele prezentate mai sus.
- Prezentați tehnica de protecție a lemnului prin carbonizare (ardere) și arătați câteva exemple.

9.1. Fațada ventilată portată

Fațada de lemn

Lemnul este unul dintre primele materiale folosite în construcții, însă datorită faptului că este un material organic, trebuie protejat împotriva efectului umezelii și a apei, precum și împotriva razelor UV. Se folosesc elemente din lemn cu secțiuni și greutate relativ redusă: șipci, scânduri, lambriuri, dulapuri de lemn.

Protecția lemnului la exterior

Lemnul expus la acțiunea factorilor climatici (soare, zăpadă, umiditate atmosferică) trebuie protejat. Anumite esențe, cum este cedrul roșu, esențe exotice cu densitate mare (teak, masaranduba, etc.), pot rezista intemperțiilor, dar își modifică culoarea - capătă o nuanță gri în zonele expuse.

Protejarea suprafețelor poate fi asigurată de următoarele categorii de produse:

- lazuri - produse de impregnare conținând în general un compus insecticid și fungicid, se aplică pe lemn uscat, durează între 1 și 3 ani și pot fi reînnoite cu ușurință;
- vopsele - pot fi permeabile la vapori sau etanșe; pot dura 6 - 10 ani, nuanțele deschise au o durabilitate mai bună;
- lacuri - mai durabile decât lazurile, dar expunerea la soare sau ploaie poate determina discontinuități parțiale (fisuri) ale filmului protector, făcând posibilă infiltrarea apei și dezvoltarea mușgaiului. Punerea în operă și mai ales întreținerea sunt destul de delicate.

ACTIVITĂȚI DIDACTICE

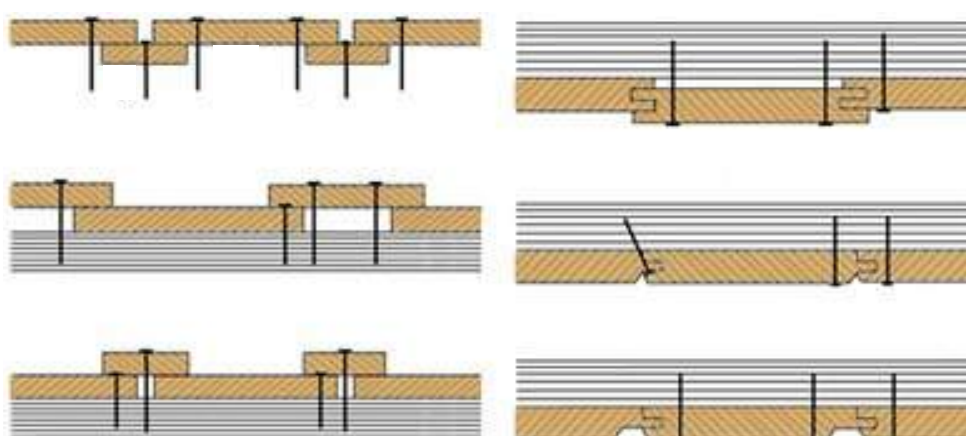
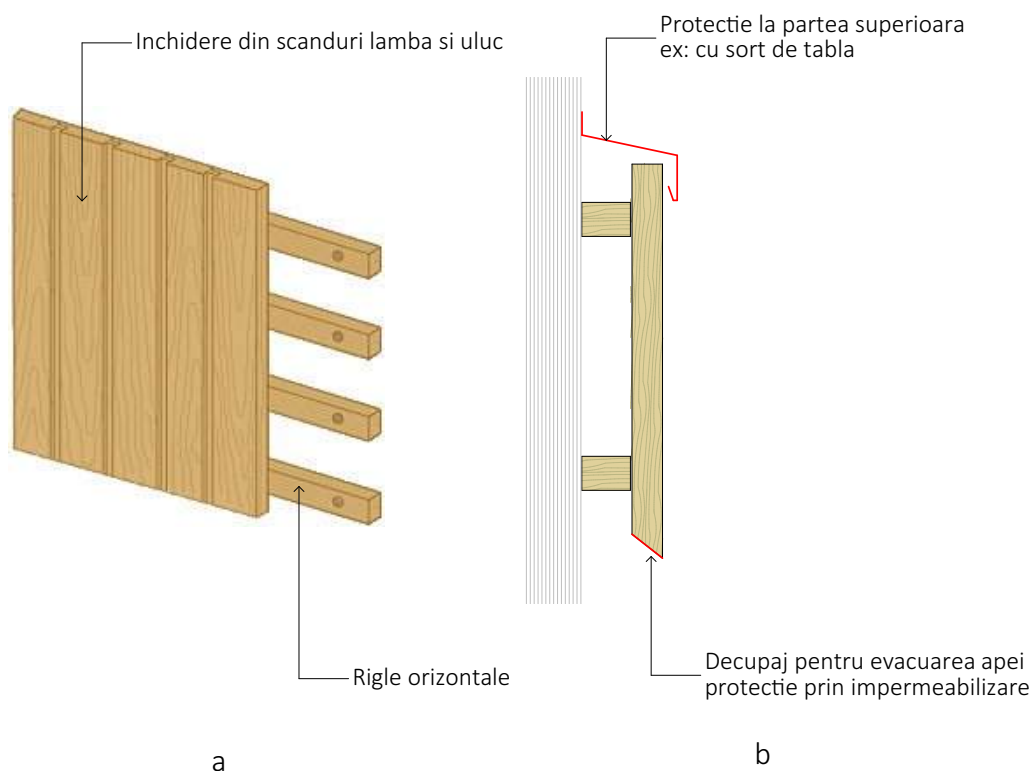
- Găsiți alte metode de protecție a lemnului la exterior decât cele prezentate mai sus.
- Prezentați tehnica de protecție a lemnului prin carbonizare (ardere) și arătați câteva exemple.

Tipuri de montaj

Închiderea fațadelor din lemn se poate realiza prin montajul orizontal al scândurilor sau șipcilor fie vertical, fie orizontal. În orice poziție se vor lua măsuri pentru a facilita scurgerea rapidă a apei și pentru a preveni infiltrațiile în zonele de îmbinare, rosturi, nuturi dintre diversele piese de lemn. Cea mai sensibilă zonă la infiltrații sunt zonele secționate perpendicular pe fibra lemnului.

Montajul Vertical

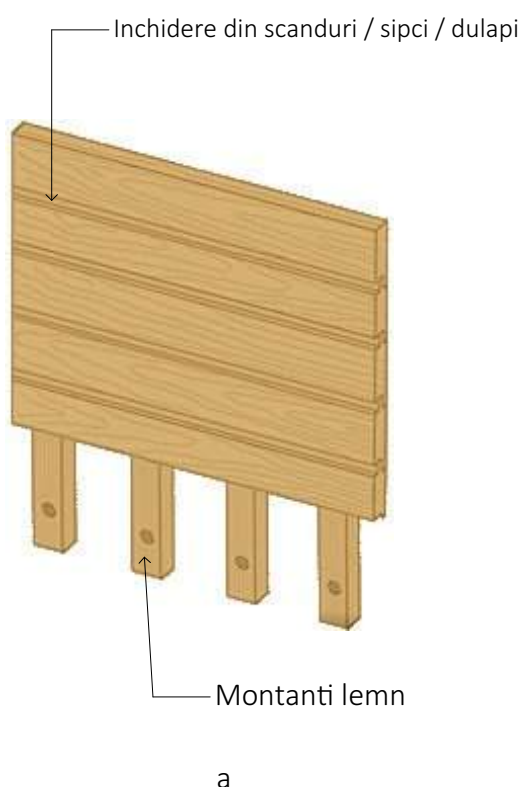
Montajul pe direcția verticală asigură scurgerea rapidă a apei în sensul creșterii naturale a fibrei lemnoase. Montajul vertical este recomandat în cazul fațadelor neadăpostite.



a. Placaj din scanduri simple suprapuse b. Placaj din scanduri cu lamba si uluc (nut si feder) cu prinderi mecanice vizibile sau ascunse

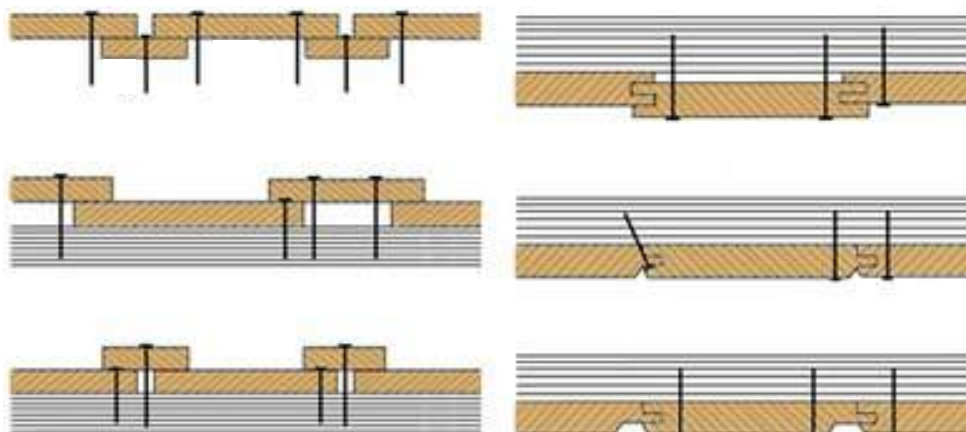
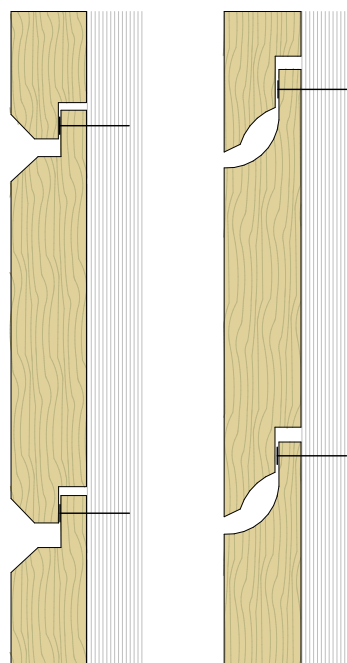
Montajul Orizontal

Disponerea șipcilor orizontale trebuie să prevină infiltrarea apei în rosturile dintre elemente prin profilaturi care să faciliteze evacuarea apei (fălțuire la unghi, lacrimar, lambă și șanț, etc.) sau suprapunerea caplamei cu sau fără nut. Sistemul de dispunere orizontală permite ascunderea fixărilor mecanice prin suprapunerea scândurilor sau șipcilor.



ACTIVITATE DIDACTICĂ

- Realizați un detaliu de fațadă ventilată de lemn, realizată din scânduri 15x2 cm poziționate orizontal în sistem caplame printr-o zonă în care este o fereastră cu parapet 80 cm al cărui gol este finisat cu ancadrament de lemn și glaf de metal.
- Prezentați o secțiune orizontală și una verticală scara 1/10.



a. Placaj din scanduri simple suprapuse b. Placaj din scanduri cu lambă și uluc (nut și feder) cu prinderi mecanice vizibile sau ascunse

Figura 46: Sisteme de montaj ascuns

Prin suprapunerea elementelor



Panouri prefabricate



Prindere in cant cu piese metalice



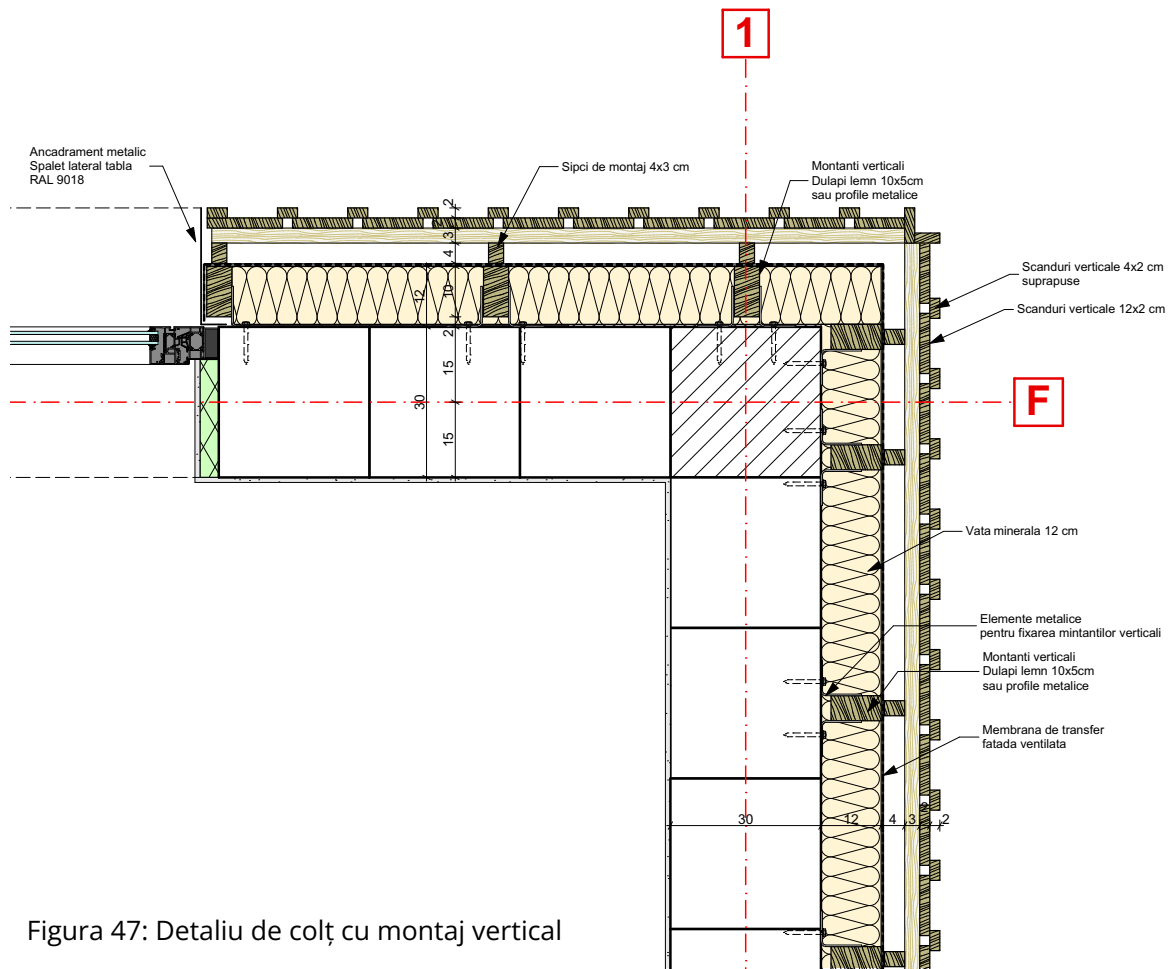


Figura 47: Detaliu de colț cu montaj vertical

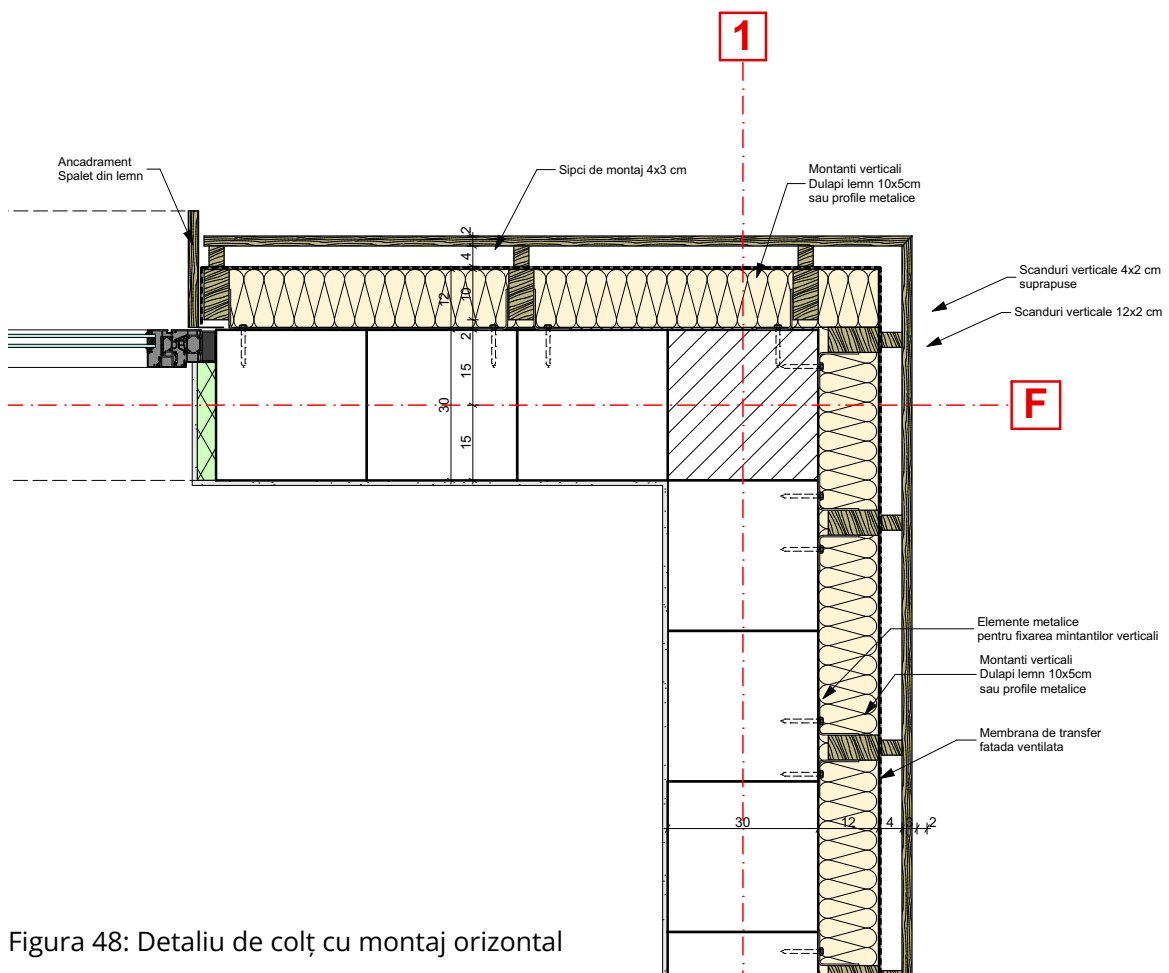


Figura 48: Detaliu de colț cu montaj orizontal

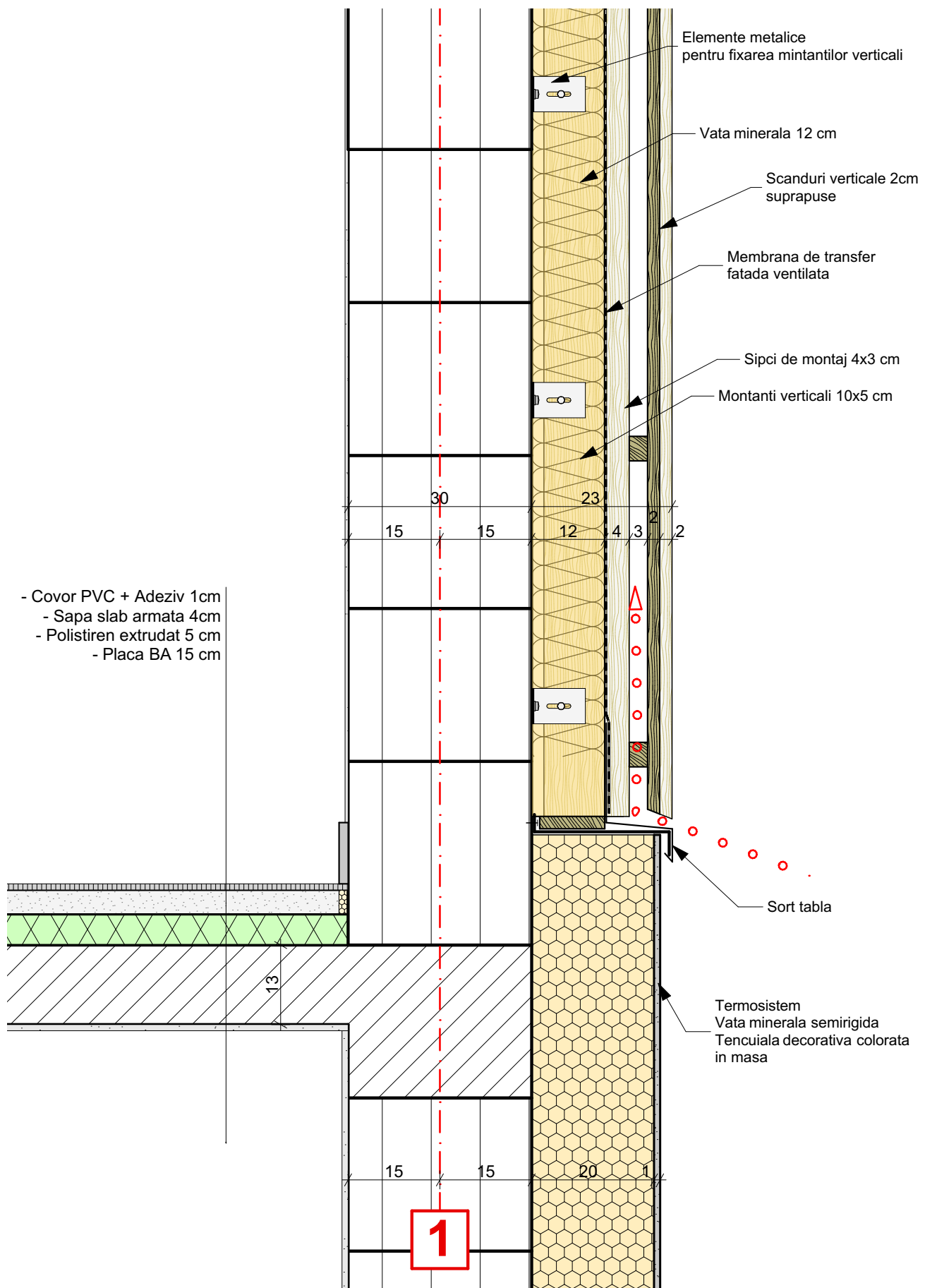


Figura 49: Detaliu de fațadă ventilă de lemn cu montaj vertical

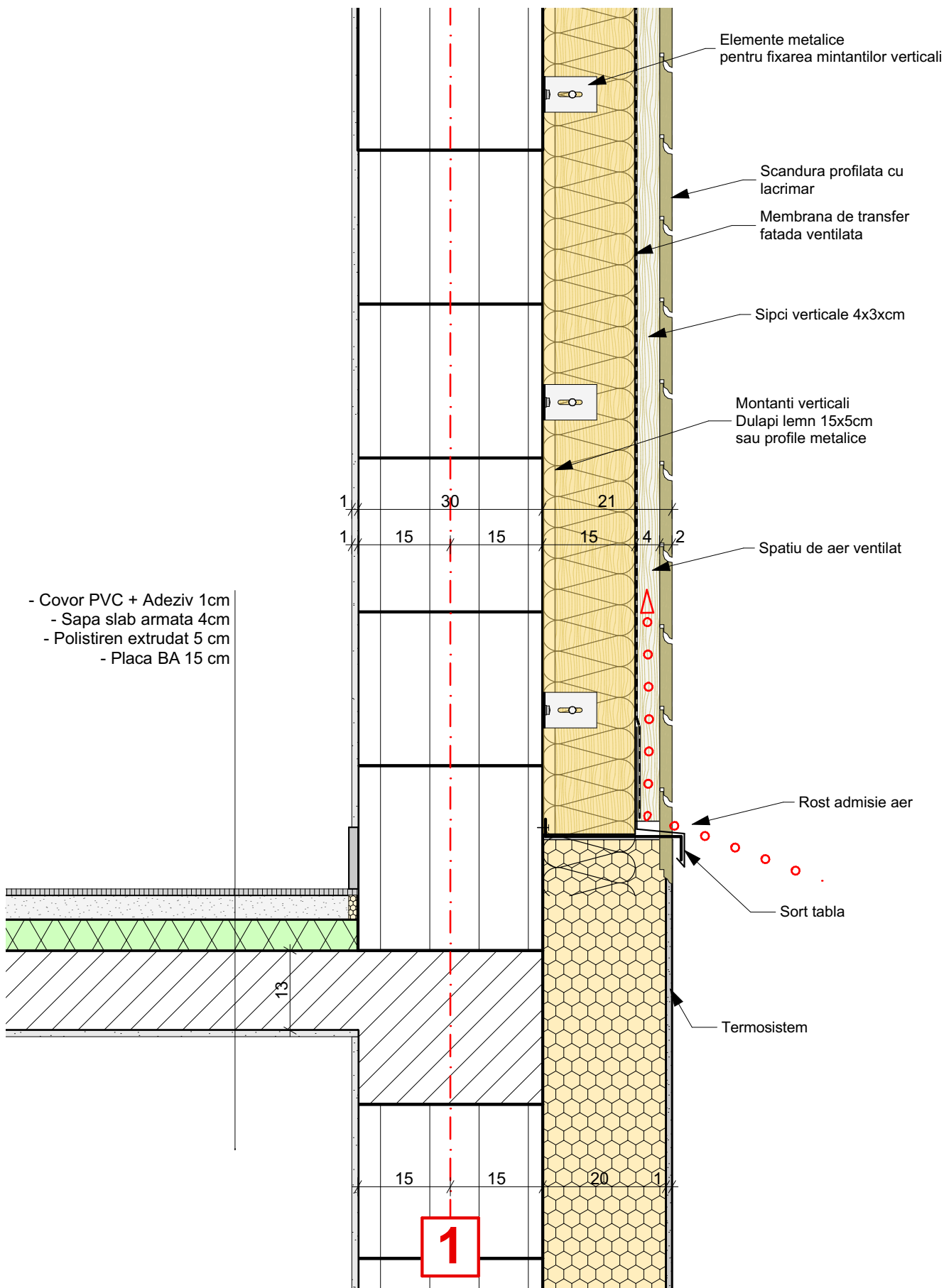


Figura 50: Detaliu de fațadă ventilată de lemn cu montaj orizontal

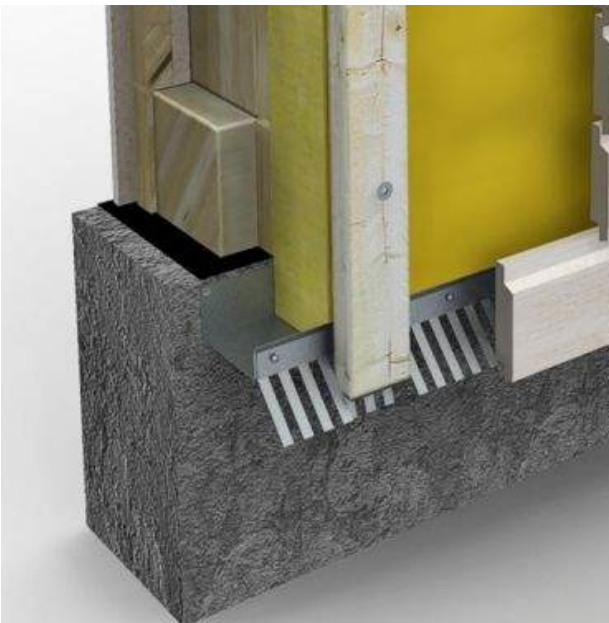


Figura 51: Exemple de sisteme de montaj la faada ventilata de lemn

PLACI DE CIMENT

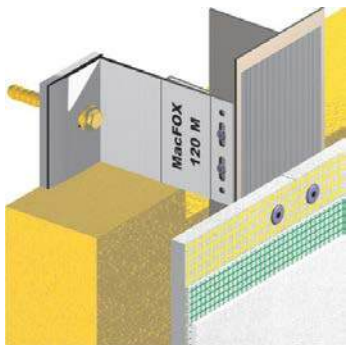


TABLA ONDULATA

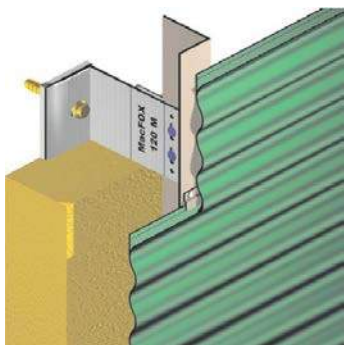
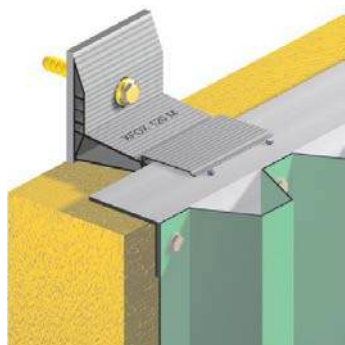
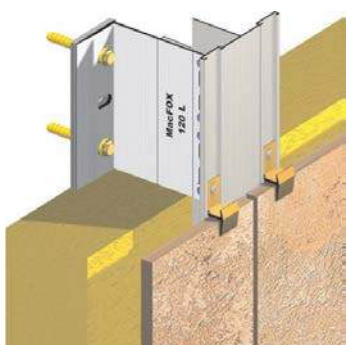


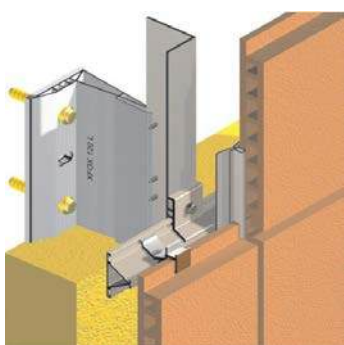
TABLA PROFILATA



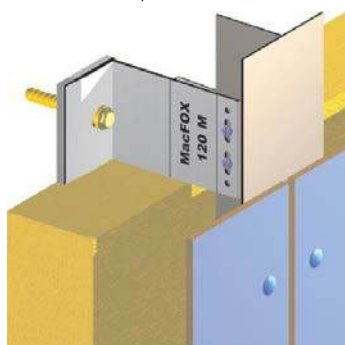
PIATRA



PLACAIE CERAMICE



PLACI COMPACTE / FIBROCIMENT

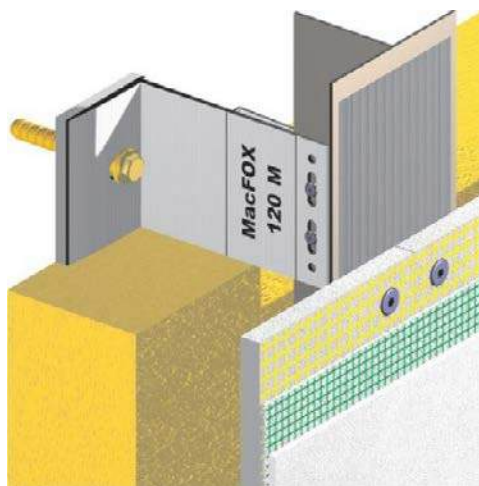


Fațade ventilate ușoare

Gama variată de materiale folosite pentru realizarea fațadelor ventilate reprezintă unul dintre cele mai mari beneficii ale acestora. Sistemele de fixare pot fi orizontale, sau verticale, pentru a transmite eficient încărcările din greutatea proprie a materialelor de finisaj către structura portantă. În mod curent se folosesc profile metalice care permit o execuție precisă. Spațiile pentru circulația aerului sunt prezăzute prin configurarea sistemului de fixare, distanțat față de stratul de termoizolație. Principalele categorii de materialele care se pot folosi pentru finisare sunt.

- **Plăci de ciment tencuite** - sunt plăci pe bază de ciment cu grosime redusă (15mm) similare din multe puncte de vedere ca montaj și tehnologie de utilizare cu plăcile de gipscarton dar care sunt rezistente la umezeală și prin urmare pot fi

FATAVENTILATE DIN PLACI DE CIMENT TENCUIE



folosite la exterior sub acțiunea directă a apei. Ele sunt finisate după montaj cu tencuiei decorative pentru exterior. Rosturile dintre plăci sunt închise cu masă de șpaclu, formând o suprafață continuă.

Prin urmare, rosturile pentru admisia și evacuarea aerului se pot realiza în zonele de discontinuitate a finisajelor (glafuri, atice, șorturi, sau la tranziția dintre diferitele planuri sau finisaje ale fațadei).

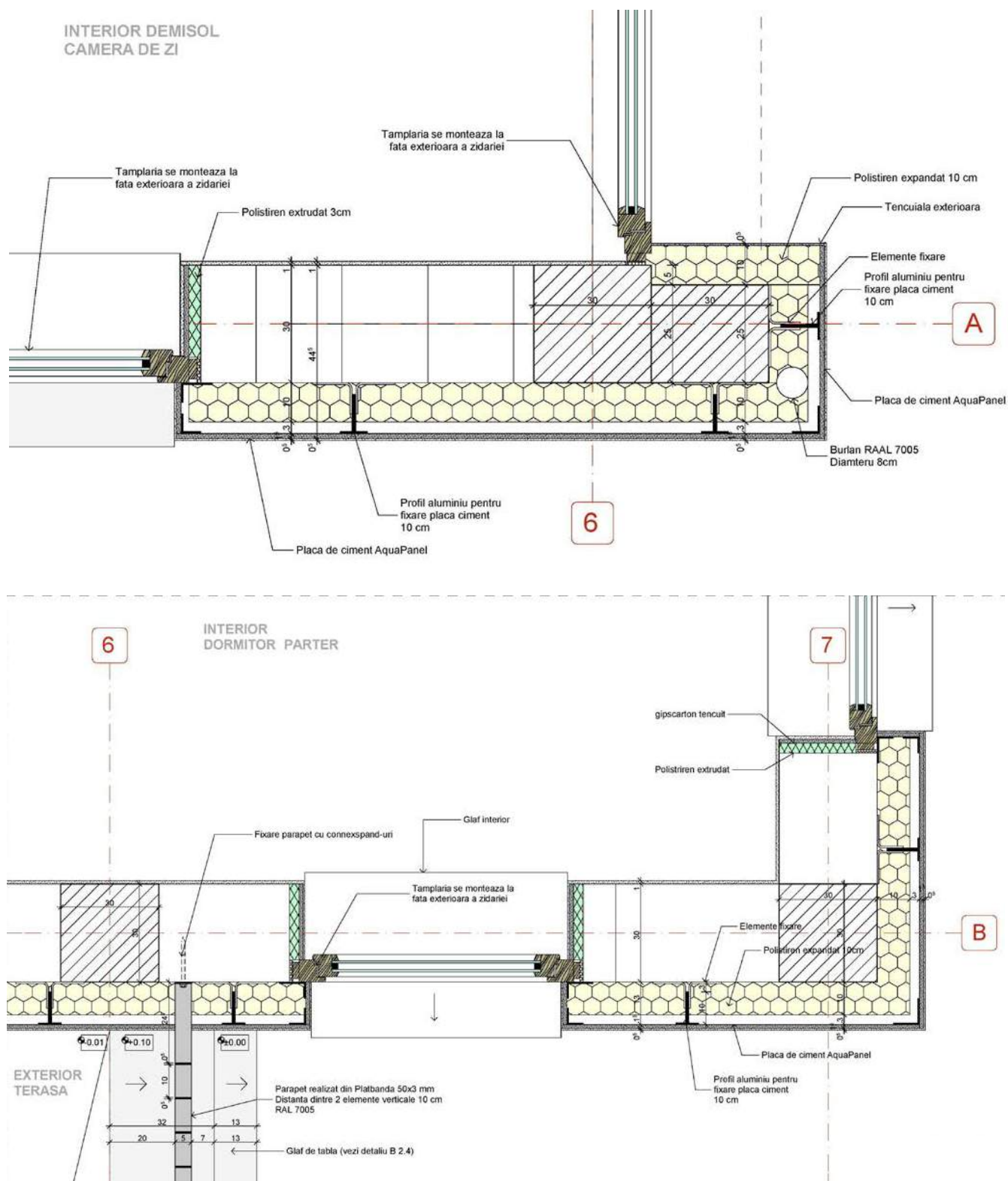
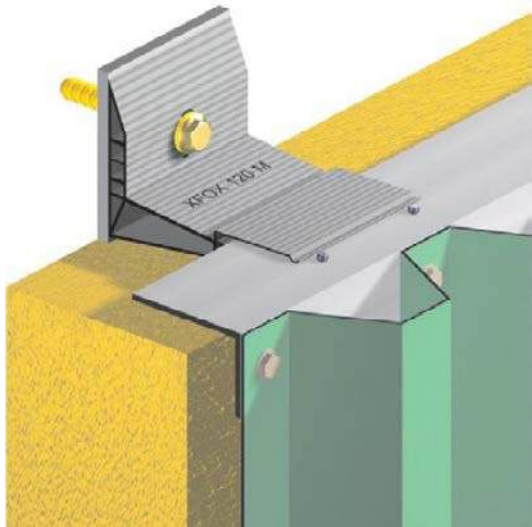
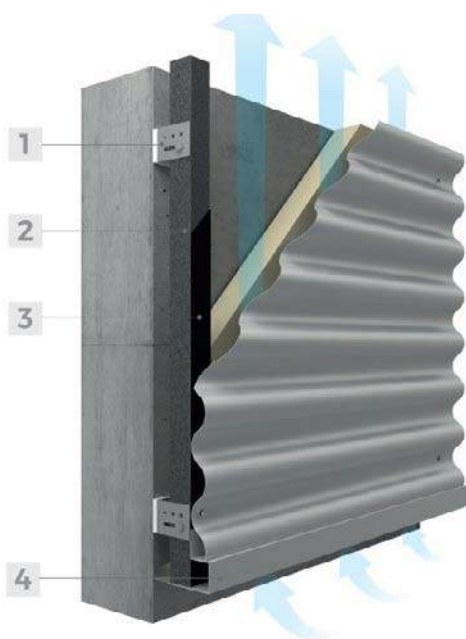


Figura 52: Detalii la o fațadă ventilată cu plăci de ciment



- **Façade ventilate din tablă sau casete metalice.** Panourile din metal pentru plăci de fațade ventilate prezintă o durabilitate și capacitate de expresie mare. Tabla profilată este larg utilizată pentru clădiri industriale dar și pentru clădiri publice sau locuințe. Tabla poate fi profilată prin fălțuire sau amprentare cu profilaturi trapezoidale, sinusoidale, etc. Profilatura conferă rigiditate foii de tablă dar necesită atenție specială la racordul dintre planuri și la finisarea golurilor. Pentru acestea se

folosesc profile speciale de colț, șorturi de racord, ancadramente etc, Façadele ventilate din tablă pot fi realizate și din casete cu montaj aparent sau invizibil. De asemenea, sunt disponibile și aliaje de metale cum sunt oțel și cupru sau cupru și titan. Tabla trebuie tratată împotriva coroziunii prin vopsire, acoperire cu straturi neferoase (zincare, galvanizare) sau tratamente speciale, care vor conduce la schimbarea controlată a culorii în timp(stabilizare prin oxidare controlata



DETALIU ATIC



DETALIU SPALET SUPERIOR



DETALIU SOCLU



DETALIU SPALET LATERAL

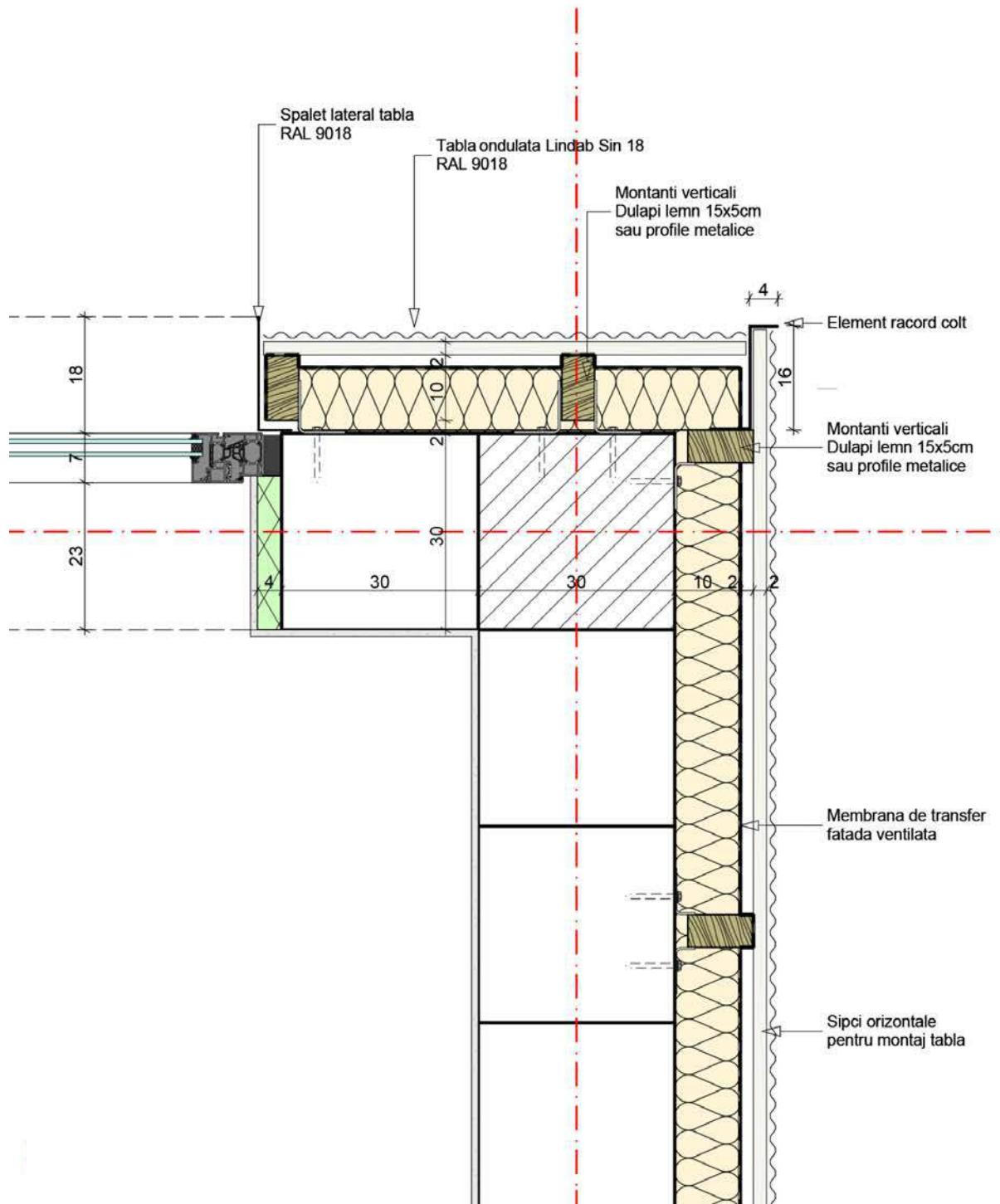


Figura 55: Detalii la o fațadă ventilată cu tablă ondulată

-corten).

- **Placaje ventilate din piatră naturală** – o soluție des întâlnită atât pentru clădiri de locuințe cât și pentru clădiri comerciale sau de birouri. Sunt necesare sisteme speciale pentru fixarea și montajul plăcilor de piatră naturală. Cele mai uzuale sisteme sunt cele cu dornuri și cele cu șine de montaj.

Acestea permit reglajul pe verticală și pe orizontală, și se dimensionează în funcție de încărcările rezultate din streatomia și greutatea specifică a pietrei alese. În ambele variante piatra este prinsă și fixată din cantul plăcilor, pentru montaj ascuns. Montajul se face în sens gravitațional, de jos în sus.

FATADEVENTILATE DIN PIATRA

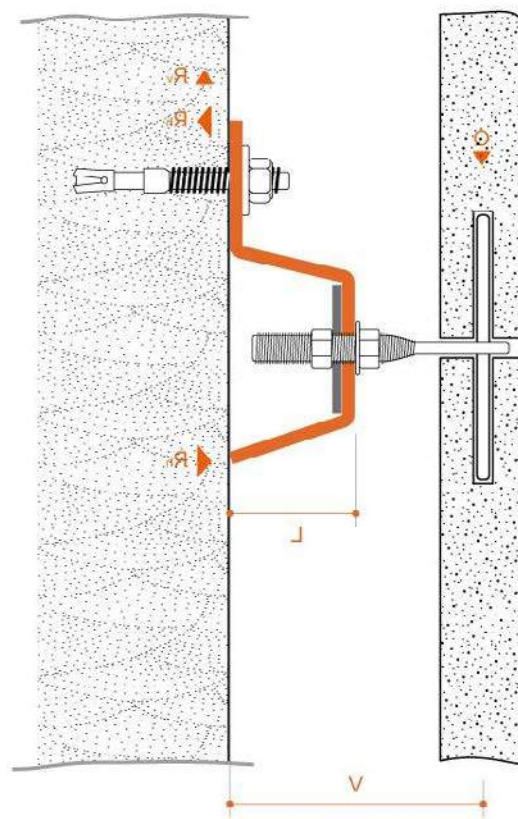
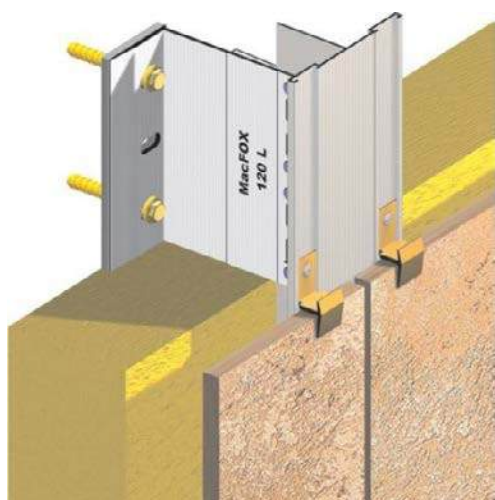


Figura 56: Exemple de montaj la fațade ventilate de piatră naturală

- Placaje ceramice – fațada ventilată poate fi realizată și din plăcile ceramice cu diferite grosimi, de la cele plane cu dimensiuni reduse la plăci profilate care facilitează montajul ascuns și conferă rigiditate pentru dimensiuni mai ample. Placajele ceramice au capacitatea de a rezista la schimbări sezoniere sau bruște de temperatură, de la îngheț la dezgheț.

FATADEVENTILATE DIN PLACAJE CERAMICE

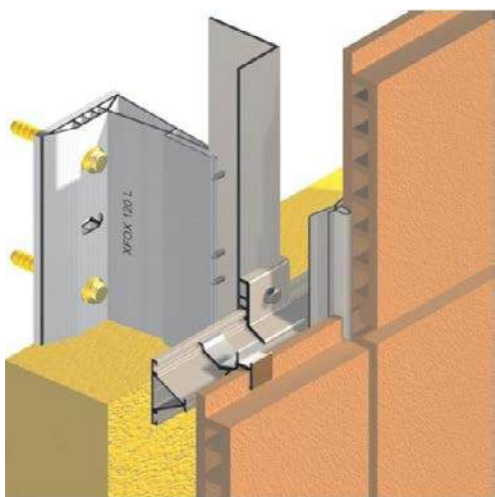
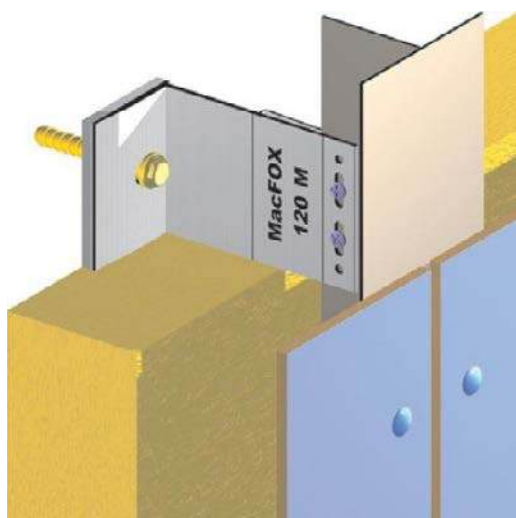


Figura 57: Exemple de montaj la fațade ventilate din elemente ceramice



- Finisaje compozite – Prin material compozit se înțelege obținerea unui panou pentru finisarea fațadei ventilate care este alcătuit din mai multe materiale îmbinate. Structura unui astfel de panou poate fi din alipirea a diverse tipuri de fibre de material, cum sunt fibrele de carbon, sticlă sau sintetice, dar și material lemnos sau metalic. Prin tehnologii speciale, care includ folosirea presiunii de apăsare în matrițe la temperaturi controlate, se vor obține panouri compozite pentru finisaje de fațadă ventilată. Celemai des întâlnite finisaje din această categorie sunt plăcile compacte pe bază de rășini sintetice și celuloza cu diverse decoruri (HPL) și plăci de fibrociment. Fibrocimentul este un material compozit foarte durabil, compus din ciment, celuloză și aditivi. Plăcile de fibrociment sunt bune izolatoare termice și fonice și ușor de prelucrat și montat.



Figura 58: Exemple de montaj la fațade ventilate din plăci de fibrociment

9.2. Fațada ventilată autoportantă

Fațadele ventilate autoportante sunt fațade ventilate realizate din blocuri de zidărie, paralele cu structura portantă. Deoarece aceste zidării nu au rol structural, ele sunt realizate din blocuri de zidărie cu dimensiuni reduse (6-12 cm grosime). Cele mai des întâlnite fațade ventilate autoportante sunt realizate din cărămidă de tip klinker - fațadă din cărămidă aparentă.

Cărămizile din argilă arsă pentru placări, zidării, fațade, precum și pentru pavaje trebuie fabricate din argilă specială, la temperaturi de peste 1100°C - cărămidă Klinker. Acest tip de cărămidă prezintă capacități portante superioare, rezistență superioară la îngheț - dezgheț (durabilitate), precum și la atacuri chimice, având o structură relativ compactă. Elementele se produc prin extrudare din materii prime naturale și pot avea suprafețe smălțuite sau naturale, cu diverse texturi.

Montaj

Zidăria aparentă se ancorează de elementul structural cu agrafe, bride, etrieri suport, console zincate sau din oțel inoxidabil pentru pereții dubli cu spațiu pentru termoizolație și ventilație

Rețeaua de ancoraj se dispune cu elementele poziționate intercalate, la următoarele distanțe recomandate (se vor verifica prin calcul):

- la max 75 cm pe orizontală, pe aceeași asiză;
- la max 50 cm pe verticală aceluiași rând (rezultând max. 25 cm pe șiruri consecutive de ancore intercalate), dar nu mai puțin de 5 ancore / 1 m².

Agrafele vor fi fixate în elementele structurale (pereți, centuri, stâlpi etc.) odată cu execuția betonului armat monolit sau prin fixare cu dibluri, ancore chimice etc. Rosturile orizontale

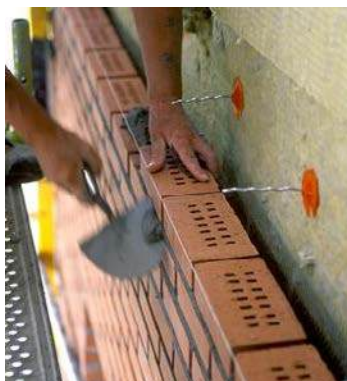


Figura 58: Exemple de montaj la fațade ventilate din cărămidă aparentă

ale zidăriei aparente se vor arma pe toată lungimea lor cu bare de oțel beton Ø 6-8 mm, la interval de max 60 cm pe înălțime. Barele longitudinale se vor lega la max 75 cm de muștățile prevăzute (agrafele) pentru ancorare în elementele de rezistență.

Rosturi de dilatare, rosturi de aerisire.

În funcție de alcătuirea fațadei și de materialele folosite, pentru evitarea / limitarea fisurării zidăriei, în stratul de placare se prevăd rosturi pentru preluarea deformațiilor / deplasărilor impuse de variațiile de temperatură și de umiditate: • Rosturi verticale pentru preluarea deformațiilor orizontale; • Rosturi orizontale pentru preluarea deformațiilor verticale ale structurii.

Rosturile trebuie să traverseze toată grosimea zidăriei de placare și orice finisaj care nu este suficient de flexibil pentru a prelua deplasarea. Pentru parapetele / aticele din zidărie se introduc rosturi verticale suplimentare la distanțe egale, de regulă cu jumătate din distanța între rosturile din câmpul curent al peretelui. Prevederea ține seama de condițiile mai severe de expunere la intemperii și de secțiunile de zidărie mai subțiri specifice acestor elemente.

Dacă alcătuirea fațadei (dispunerea golurilor) nu permite dezvoltarea unor rosturi cu continuitate pe verticală pe toată înălțimea fațadei, se poate recurge la devierea rostului vertical; în acest caz se recomandă armarea stratului de placare în rosturile orizontale.

Rosturi verticale

În mod curent, rosturile verticale în zidăria de placare se amplasează în următoarele poziții: • În câmp curent, la intervale regulate rezultate din calcul (de regulă $\leq 8,0 \div 12,0$ m). Pentru limita inferioară, lățimea rostului poate fi de 10÷12 mm iar pentru distanțe mai mari se

adaugă 5÷10 mm. • În secțiuni susceptibile de concentrarea eforturilor:

- Alături de golurile mari;
- La colțuri sau în apropierea acestora;
- La discontinuitățile peretelui (la parapetele ferestrelor, unde se schimbă materialul stratului de placare);
- În secțiunile unde se modifică înălțimea/grosimea stratului de placare.

În cazurile în care deschiderea rostului este subdimensionată, panourile adiacente ajung în contact și astfel materialul de închidere este expulzat din rost și iau naștere eforturi locale care pot produce fisurarea elementelor de zidărie așezate la marginea panoului.

Rosturi orizontale

Rosturile orizontale se amplasează la nivelul cornierelor de reazem de la fiecare etaj și au scopul de a permite mișcările pe verticală ale zidăriei de placare. Cornierele, care au numai rol de buiandrug pentru rezemarea zidăriei de peste goluri, nu participă la preluarea mișcărilor pe verticală.

În practică, rosturile orizontale se amplasează, de regulă, în următoarele poziții: • Sub elementele orizontale pe care se reazemă stratul de placare (corniere de reazem, buiandrug) și care sunt, la rândul lor, legate de stratul suport; • La nivelul fiecărui planșeu, în cazul clădirilor cu mai multe niveluri; • În secțiunile unde pot apărea concentrări de eforturi produse de deplasările verticale împiedicate.

Închiderea rosturilor

Pentru închiderea rosturilor în stratul de placare, se folosesc masticuri elastice, care se

introduc în spațiul dintre cele două extremități ale zidăriei de placare pentru a împiedica circulația aerului și/sau a apei, menținând, în același timp, posibilitățile de mișcare relativă ale acestora. Masticurile trebuie să adere puternic la straturile pe care sunt aplicate, să-și mențină elasticitatea în timp, astfel încât să nu fisureze sau să se dezlipească de stratul suport. Totodată, masticurile trebuie să aibă și capacitatea de a se dilata, pentru a urma mișcările zidăriei.

Deoarece înlocuirea materialelor de etanșare este o operație dificilă din punct de vedere tehnic și, în consecință, costisitoare, este necesar ca acestea să aibă o durabilitate suficientă, comparabilă sau chiar superioară duratei de viață proiectate a construcției.

Sisteme de rezemare

Preluarea încărcărilor verticale

Preluarea greutății proprii a stratului de placare al fațadelor cu alcătuire ventilată se face astfel:

- La baza peretelui de placare, printr-o fundație din beton sau din zidărie;
- La nivelurile superioare, prin orice alt reazem structural incombustibil, în cazul în care continuitatea pe verticală a acestui strat este întreruptă integral; dacă întreruperea continuității este numai locală (în dreptul golurilor din pereții fațadelor, de exemplu) zidăria stratului de placare este rezemată, de regulă, pe un cornier din oțel.

Preluarea încărcărilor laterale

Ancorele folosite la zidirea fațadelor cu alcătuire ventilată îndeplinesc următoarele funcțiuni:

- Asigură legătura între cele două straturi ale fațadei ventilate;
- Asigură transferul încărcărilor laterale (vânt, cutremur) la stratul suport;
- Permit sau, după caz, limitează deplasările în plan, pentru a prelua deplasările diferențiate ale structurii principale;
- Asigură

continuitatea zidăriei în lungul peretelui (în câmp sau la colțuri și intersecții).

Tipuri de ancore

Ancore preinstalate:

- În cofraj, pentru prinderea de elemente din beton armat;
- În timpul procesului de zidire, pentru pereți din zidărie.

Ancore post instalate în găuri forate, după execuția elementelor suport:

- Ancore mecanice (de tip conexpan);
- Ancore chimice (fixate prin aderență).

În funcție de formă și dimensiuni:

- Ancore cu formă și dimensiuni fixe;
- Ancore reglabile.

10. ACOPERIȘUL DE TIP ȘARPANTĂ

Ansamblul unei construcții ce acoperă partea superioară a acesteia este numit acoperiș. Acoperișurile sunt de două tipuri:

- acoperișuri de tip șarpantă - prezintă o pantă mare a acoperișului.
- acoperișuri plane (de tip terasă) - prezintă o pantă foarte redusă, care nu poate fi observată, pentru scurgerea apei rezultate din precipitații sau alte surse.

Acoperișul de tip șarpantă este alcătuit din trei elemente: șarpanta, învelitoarea și accesoriile.

Șarpanta este componenta fundamentală a acoperișului și este compusă din elementele portante care susțin învelitoarea și accesoriile.

Învelitoarea reprezintă componenta acoperișului cu rol de protecție împotriva intemperiilor atmosferice (ploaie, zăpadă, vânt etc.). Învelitorile cele mai utilizate sunt metalice (tablă simplă sau tablă ondulată), ceramice (țiglă ceramică), lemnoase (șindrila de lemn) și bituminoase (șindrile bituminoase).

Accesoriile sunt acea parte a unui acoperiș cu rolul de a colecta apa rezultată în urma intemperiilor și de a o transporta în zona inferioară a clădirii.

Șarpantele pot fi confecționate din lemn, metal sau beton (acestea reprezintă cele mai răspândite materiale din care poate fi construită o șarpantă). Șarpantele din lemn sunt cele mai întâlnite tipuri de șarpantă în domeniul construcțiilor, fiind ușor de executat, ușoare și prezentând o rezistență ridicată la solicitările învelitorilor de orice tip. Singurul dezavantaj al șarpantelor din lemn este pericolul de incendiu, însă înlăturarea acestui dezavantaj este posibilă prin tratarea lemnului cu substanțe ignifuge.

Lemnul utilizat la șarpante

Cele mai utilizate categorii de lemn, în țara noastră, sunt rășinoasele, dintre care se folosesc bradul și molidul. De asemenea, se utilizează și material lemnos din categoria foioaselor, precum fagul și stejarul.

Bradul și molidul prezintă caracteristici de rezistență foarte apropiate. Stejarul are caracte-

ristici mecanice și de rezistență la intemperii foarte ridicate, fiind cu mult superior materialului lemnos provenit din rășinoase. Acesta prezintă și o rezistență ridicată la atacul ciupercilor și insectelor. Fagul, în schimb, are o durabilitate scăzută și de aceea este mai rar folosit în construcții.

Umiditatea lemnului este și ea o caracteristică importantă pentru șarpante. Este indicat ca umiditatea să fie în jur de 18% pentru ca lemnul să poată fi utilizat cu succes în construcții. Dacă umiditatea este mai mare decât cea recomandată, este necesară uscarea lemnului.

10.1. Principalele componente ale unei șarpante din lemn

- Cosoarba: Este elementul care face legătura între structura șarpantei și structura de beton armat, respectiv centurile care leagă zidăria la partea superioară. Ea se ancorează prin tije filetate lăsate în beton sau conexpanduri. Dimensiunile uzuale ale cosoarbei sunt 12x15, 15x15, 15x18 cm.
- Popii: Sunt componentele verticale sau, în unele cazuri, cu înclinație redusă, care transmit încărcarea de la pană la planșeu sau grindă. Pot avea secțiuni rotunde, pătrate sau dreptunghiulare și se găsesc cu următoarele dimensiuni în cm: 12x12, 12x15, 15x15.
- Paneele: Sunt elementele dispuse orizontal, care reprezintă suportul de susținere al căpriorilor. Acestea se comercializează cu următoarele dimensiuni în cm: 12x12, 12x15, 10x15, 15x15, 15x17, 15x19, 17x19, 19x25.
- Căpriorii: Sunt elementele șarpantei care formează linia pantei acoperișului și constituie suportul asterialei

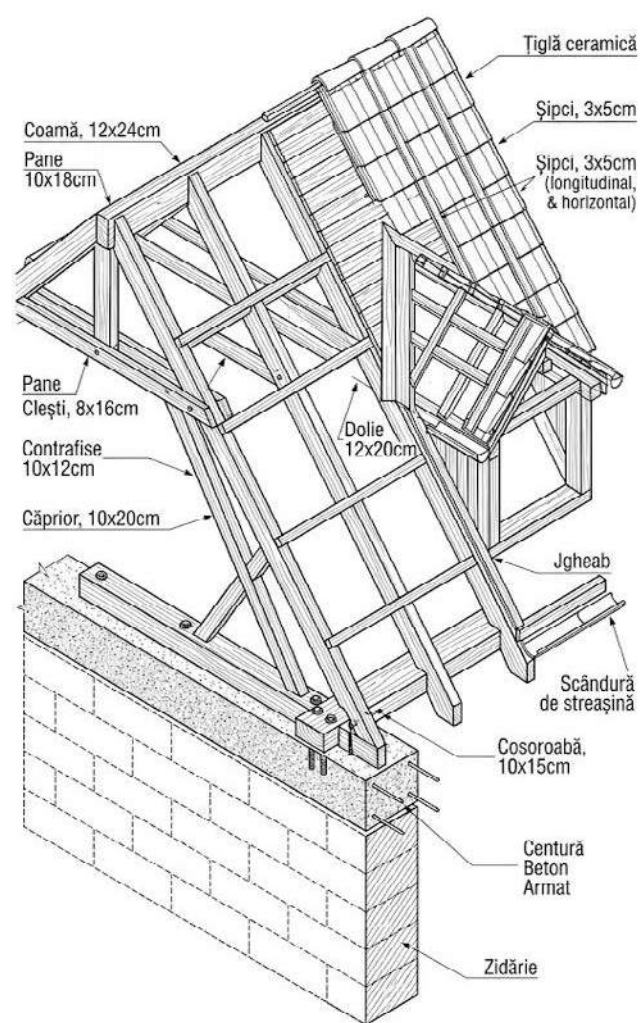


Figura 59: Schemă elemente componente ale unei șarpante

sau șipcilor. Distanțele dintre căpriori sunt cuprinse între 70 - 90 cm. Secțiunile căpriorilor au diverse dimensiuni în cm: 7,5x10, 7,5x12, 10x12, 10x15, 12x12, 12x15, 12x19, 15x15, 15x17, 15x19, 19x19.

- Contrafișele: Sunt componente de fixare și întărire a panourilor sau cleștilor de pop, poziționate înclinat (45°, de preferat).
- Talpa: Este elementul ce transmite încărcătura de la pop la planșeu sau grindă, fiind elemente scurte de lemn. În locul acestora se pot utiliza grinzi de lemn dispuse sub un șir de popi.
- Cleștii: Sunt componente orizontale ale șarpantei, având rol de întărire a acoperișului.
- Astereala: Este un strat de scânduri aplicat pe căpriori (pe partea exterioară), constituind suportul învelitorii atunci când se folosește tablă clasică pentru învelirea acoperișului. Distanța între scândurile asterelei poate varia între 0 - 12 cm.
- Șipcile: Sunt elementele șarpantei care se folosesc numai atunci când învelitoarea acoperișului este din țiglă sau tablă ondulată. Acestea pot fi aplicate direct pe căpriori sau peste



astereală.

10.2. Învelitori

Învelitorile pentru acoperișurile cu pantă pot fi realizate din diverse materiale. Se folosesc și astăzi atât materiale tradiționale, precum stuful și paie, cât și clasicele țigle din ceramică, dar și o serie de materiale moderne prefabricate (țigle din beton, panouri din tablă, fibrociment, plastic, membrane sau șindrile bituminoase etc.).

Țigle, țigle solzi, olane ceramice

Acestea au constituit o variantă destul de răspândită de finisare a acoperișurilor. Sunt fabricate, în general, din argilă arsă, cu diverse adaosuri, iar în funcție de modul de producere pot fi trase sau presate.

Caracteristici importante:

- Pantă minimă: pentru țigle și țigle solzi este de aproximativ 15° (35%).
- Pantă minimă: pentru olane este de 11° (25%).

Formă și finisare: Există țigle obișnuite (sub formă de plăci, trase sau presate), țigle solzi sau olane. Pot fi finisate natur, glazurate sau lăcuite pe una sau pe ambele fețe.

Montaj: Se face pe șipci și contrașipci, cu sau fără astereală. Olanele se pot monta și direct pe astereală. Elementele se pozează direct și se prind cu cuie sau holșuruburi prin străpungeri prefabricate. În cazul versanților abrupti sau al ruperilor de pantă, țiglele pot necesita ancorări suplimentare pentru a rămâne fixe pe poziție.

Componente și accesorii: Sistemele de învelitori ceramice sunt completate cu elemente care să permită un montaj mai ușor – țigle de coamă și de muchie, țigle de margine, țigle

de ventilare, țigle pentru străpungeri, țigle cu parazăpezi, jumătăți de țiglă. Pentru dolii sau pentru racorduri cu alte elemente de construcții se vor folosi sorturi de tablă.

10.2.1. Învelitori din lemn și paie

În această categorie intră învelitorile din lemn (șite sau șindrile) sau din snopi (paie, stuf). Acestea se montează cu o pantă minimă de 22,5° (50%), iar înclinația este influențată de material, forma acoperișului și modul de montaj.

Forme și finisare: Șitele pot fi dispuse în diferite moduri (așezare simplă sau dublă) și pot avea diverse forme și lungimi.

Montaj: Se face pe șipci sau pe așterială. Învelitorile din paie și stuf au nevoie de protecție suplimentară la vânt (plase cu ochiuri mici așezate peste materialul învelitorii). Este recomandat ca sub aceste învelitori să se monteze





folii impermeabile sau membrane hidroizolante.

10.2.2. Plăci de ardezie

Plăcile din ardezie au constituit o variantă de finisare a acoperişurilor întâlnită în mai multe zone din Europa încă din Evul Mediu. Şi în zilele noastre acest tip de învelitoare încă se mai foloseşte, mai ales în cazul construcţiilor rezidenţiale.

Pantă minimă: Este cuprinsă între 8° (18%) şi 27° (60%) şi depinde de tipul de placă şi de modul de montaj (simplu sau dublu).

Forme şi finisare: Se prezintă sub diverse forme: rectangulare, romboidale, cu colţuri teşite şi în diverse culori.

Montaj: Se face pe şipci sau pe așterială, în funcție de recomandările producătorului.

Componente şi accesorii: Racordarea între



versați se face, în mod uzual, cu elemente din același material. La racordul cu alte elemente de construcții se recomandă utilizarea profilelor și sorturilor de tablă.

10.2.3. Tabla plană și tabla solzi

Tabla plană și tabla solzi sunt fabricate în general din oțel zincat, dar există și variante din aluminiu, cupru, titan-zinc sau inox.

Pantă minimă: Depinde de conformația faltului, adică de modul de racordare între foile de tablă (simplu sau dublu, cu sau fără rigle), și este de minimum 3° (7%).

Forme și finisare: Tabla se utilizează fie vopsită, fie acoperită cu diverse pelicule granulate sau chiar fără finisaj (în acest caz, necesită vopsire sau protecție împotriva ruginii).

Montaj: Indiferent dacă este vorba despre tablă plană sau tablă solzi, montajul se face numai pe așterială, atât pe suprafețe drepte (inclusiv pe cele cu rupere de pantă), cât și pe

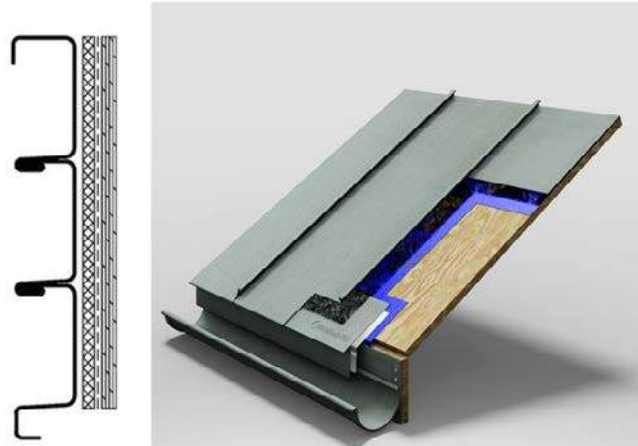
suprafețe curbe. Pentru fixare se pot folosi cuie cu floare lată sau holzșuruburi. Racordările la coame, muchii, dolii etc. se pot face cu sorturi sau profile de tablă (care, la rândul lor, pot fi prefabricate sau realizate pe șantier).

10.2.4. Tablă profilată, fălțuită și prefălțuită

Pantă minimă: În mod uzual, este de 4,5° (10%) sau, în cazul în care se folosește un singur panou de la coamă până la streășină, de 2,7° (5%).

Forme și finisare: Tabla poate fi utilizată atât vopsită, cât și acoperită cu diverse pelicule granulate.

Montaj: Se poate face direct pe pane (la deschideri calculate în funcție de grosimea tablei, înălțimea cutei și distanțele între pane), pe șipci sau pe așterială, prinderea făcându-se cu șuruburi autofiletante cu garnitură de etanșare. Racordările la coame, muchii, dolii etc. se pot face cu sorturi sau profile de ta-



blă prefabricate. Pentru racordări curbe pot exista profile speciale, de obicei făcute pe comandă.

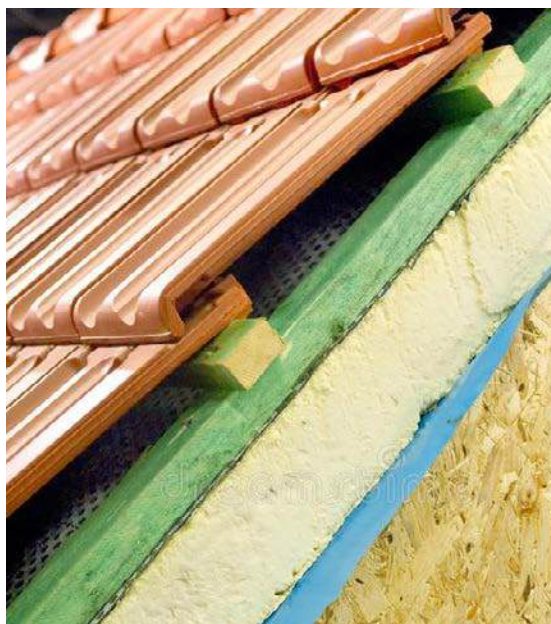
10.3. Ventilarea acoperișurilor

La acoperișurile tip șarpantă de lemn, trebuie asigurată o ventilație adecvată structurii de acoperiș. Acoperișurile pot avea unul sau două canale de ventilație:

În cazul unui acoperiș cu un singur canal de ventilație, aerul se ventilează doar între învelitoare și folia anticondens. Scopul canalului de ventilație este de a permite apei rezultate din umezeala pătrunsă sub învelitoare și din acumularea de condens de pe fața inferioară a învelitorii să curgă liber de-a lungul foliei anticondens spre direcția streașinii (spre jgheab), permițând în același timp și ventilarea aerului la coamă. O altă funcție suplimentară a ventilării este răcirea feței inferioare a învelitorii, ventilarea aerului cald reducând astfel încărcarea termică de sub acoperiș pe timp de vară. Pe timp de iarnă, ventilarea împiedică topirea stratului de zăpadă din partea de jos și formarea sloiului de gheață.

Acoperișurile tip șarpantă de lemn cu un singur canal de ventilație pot fi alcătuite doar prin folosirea foliilor de difuzie ($S_d < 0,3 \text{ m}$), aceste folii având o permeabilitate înaltă la vapori, fiind în același timp impermeabile față de apa care provine din pătrunderea umezelii sau a condensului.

Pentru o ventilație adecvată, trebuie asigurată de-a lungul liniei de streașină o secțiune a spațiului de ventilație de minim $200 \text{ cm}^2/\text{ml}$, iar la coamă dimensiunea spațiului de ventilație de minim $50 \text{ cm}^2/\text{ml}$. De asemenea, între căpriori trebuie asigurată o secțiune de trecere liberă a aerului de minim 5 cm grosime, de-a lungul întregii lungimi a căpriorilor.



În cazul acoperișurilor cu două canale de ventilație există de fapt două canale de aerisire. Canalul superior se află între folie și învelitoare, iar canalul inferior între asterea și termoizolație. În cazul foliei anticondens cu densitate mare, la acoperișurile cu pantă redusă, vaporii nu pot să treacă prin structura foliei de acoperiș și, ajungând pe suprafața rece a acesteia, se condensează. Din acest motiv, este necesară alcătuirea celui de-al doilea canal de ventilație, deoarece curentul format în acest canal va elimina vaporii de pe partea inferioară a foliei de acoperiș, împiedicând astfel picurarea acestora pe termoizolație. Este absolut necesară păstrarea unui spațiu de ventilație între termoizolație și folia anticondens. În cazul unei mansarde termoizolate, trebuie realizată ventilarea între fiecare căprior, de la streașină până la coamă.

Ventilarea dublă poate fi realizată doar în cazul unui acoperiș cu formă cât mai simplă, executând lucrările cu o atenție deosebită. Curentul de aer format în canalul de ventilație dintre izolația termică și folie conduce la scăderea eficienței materialelor termoizolante din fibre, necașerate. Pentru a realiza ca-

nalul de ventilație de pe partea inferioară a foliei, este necesar să se prevadă între folia de acoperiș și termoizolație un spațiu de aerisire liberă de minim 2 cm. De-a lungul liniei de streășină, trebuie asigurată o secțiune a spa-

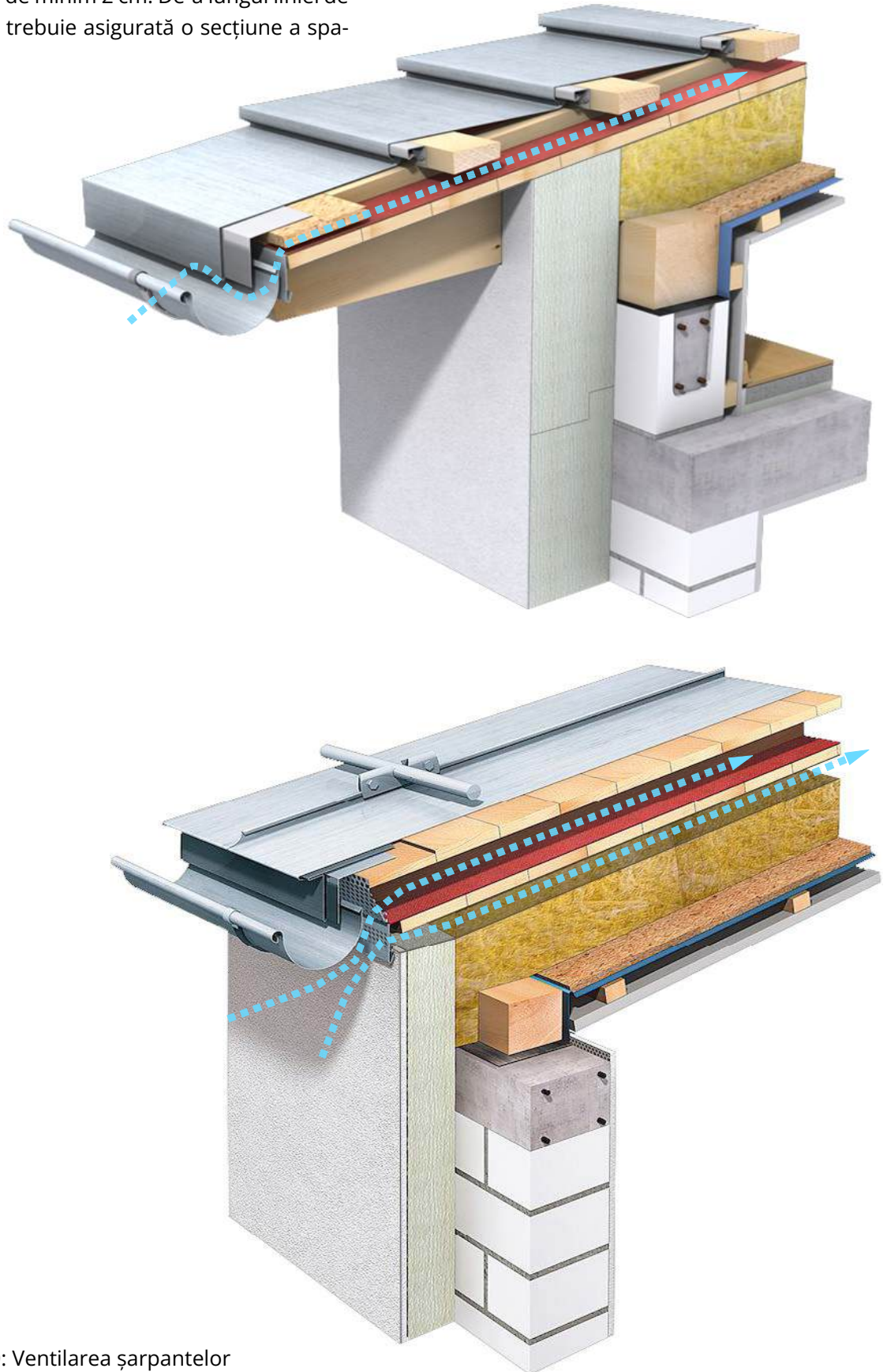


Figura 60: Ventilarea șarpantelor

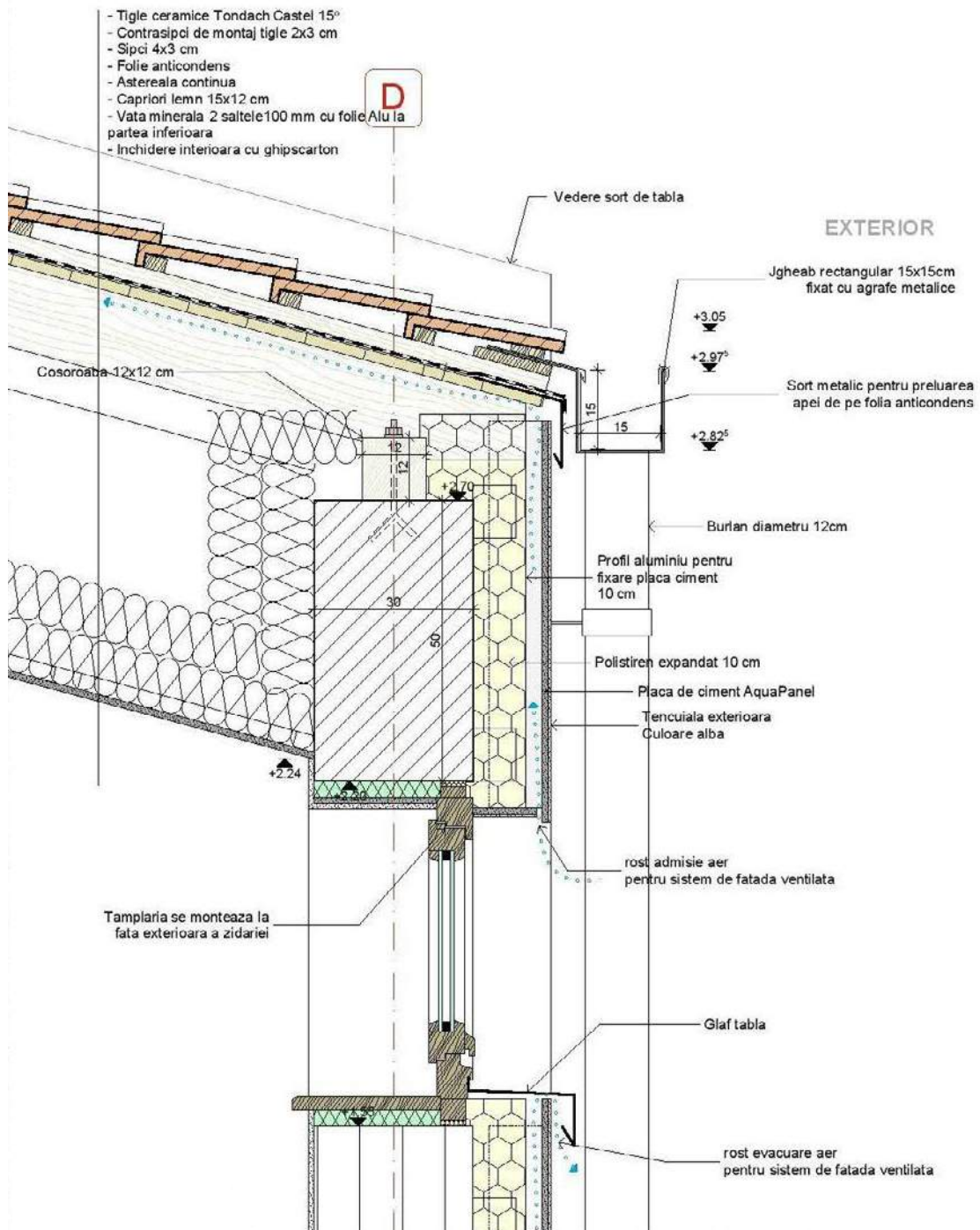


Figura 62: Detaliu de jgheab aparent

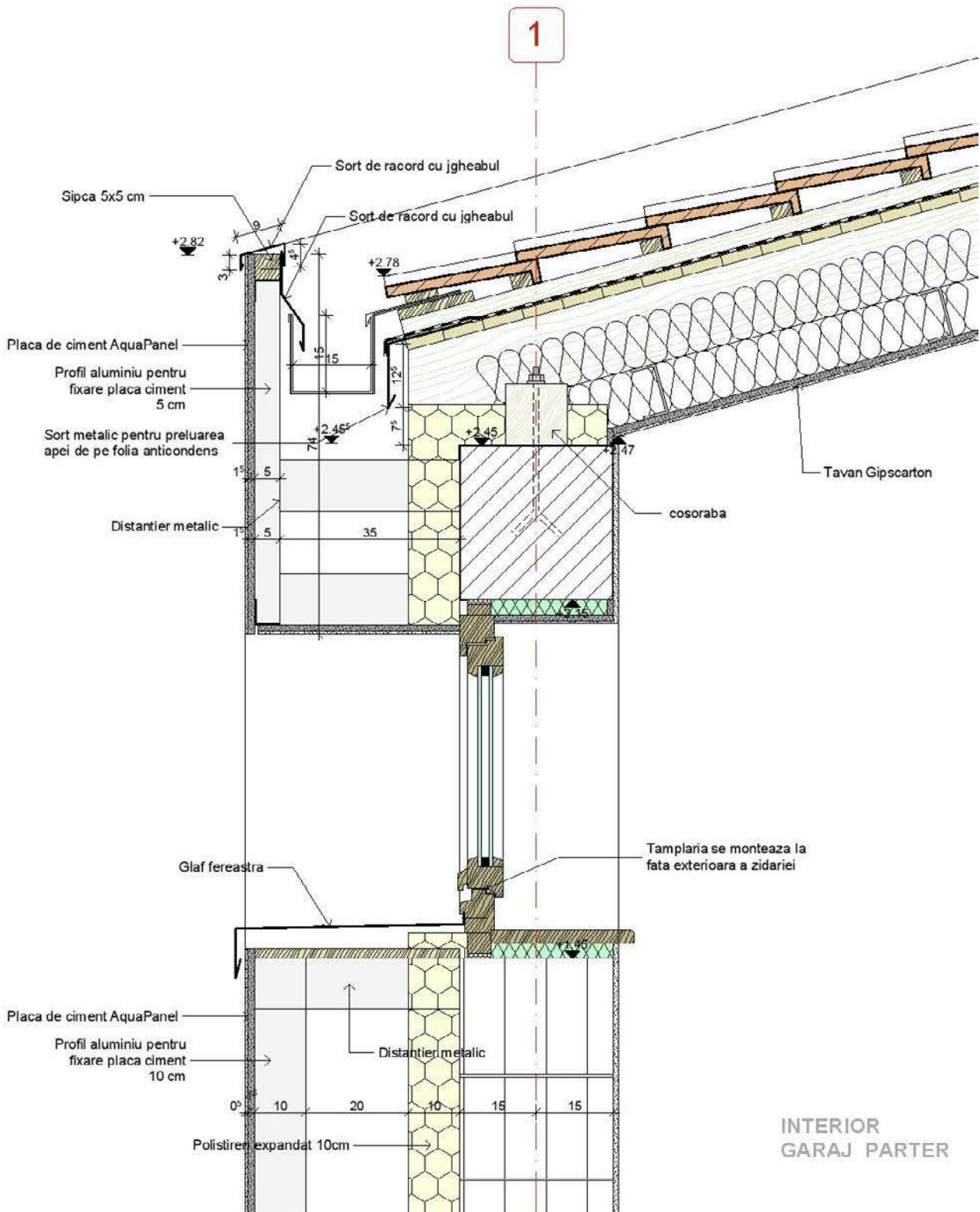


Figura 63: Detaliu de jgheab ascuns

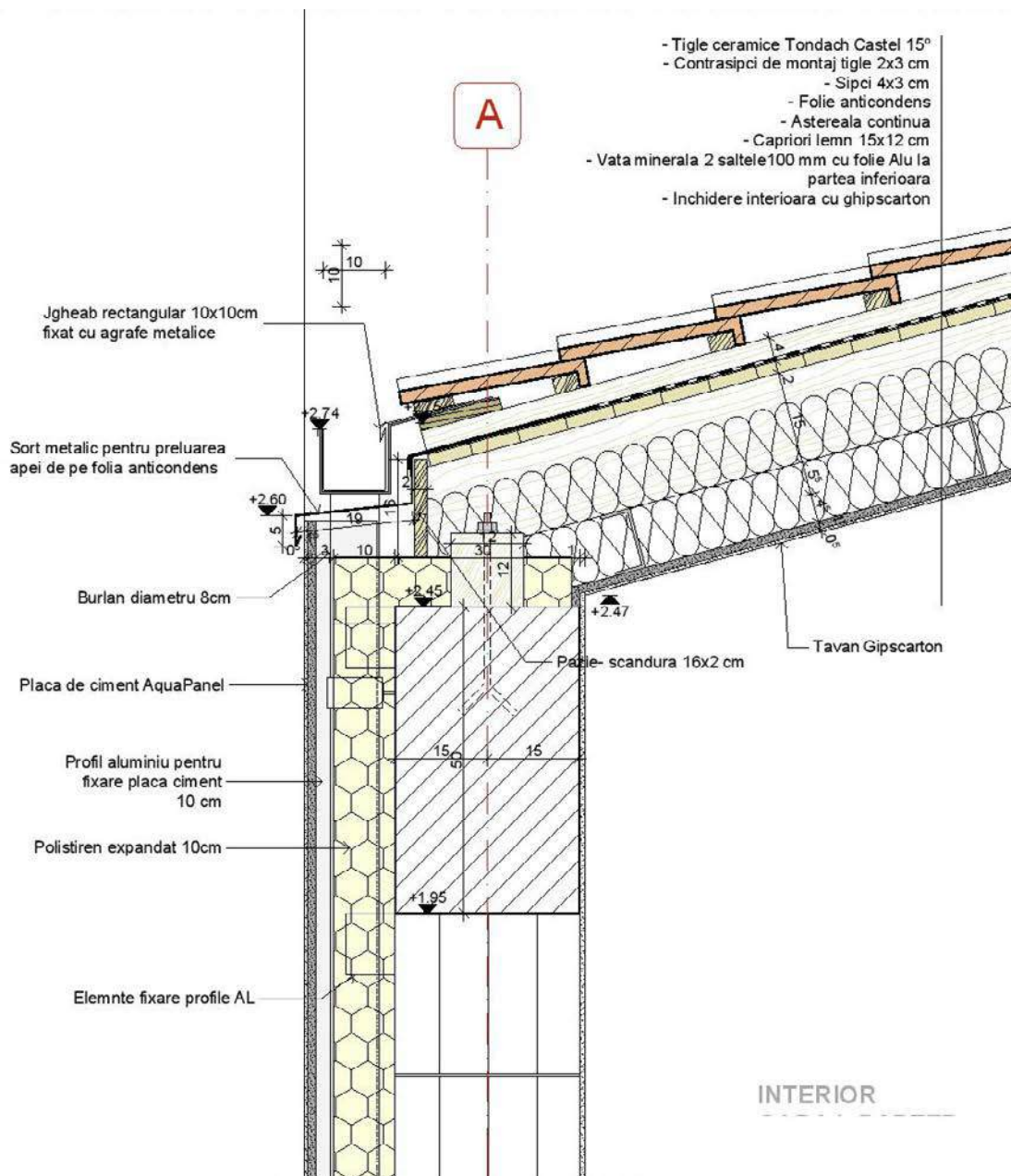


Figura 64: Detaliu de jgheab aparent fără streăşină

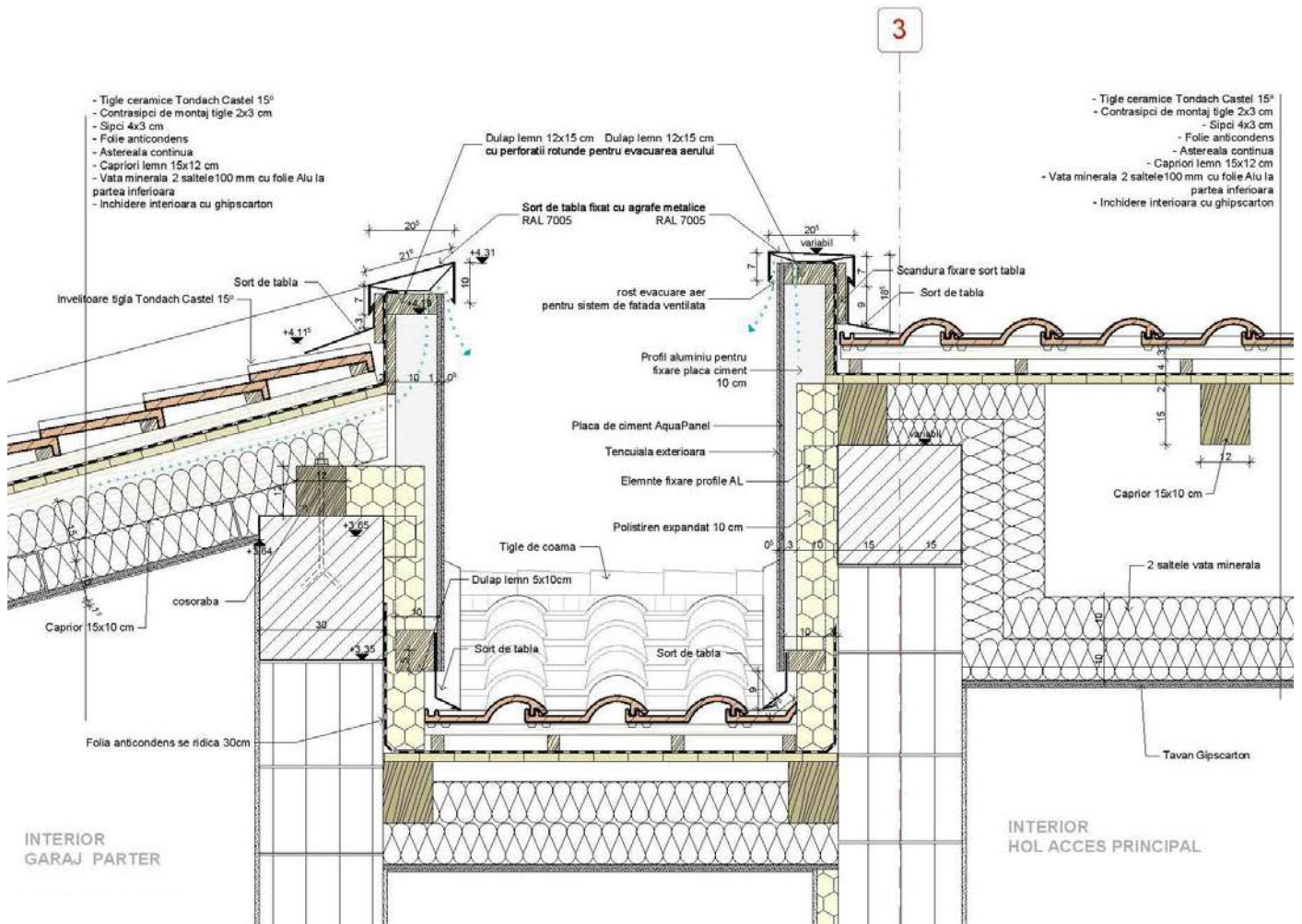


Figura 65: Detaliu de atic lateral

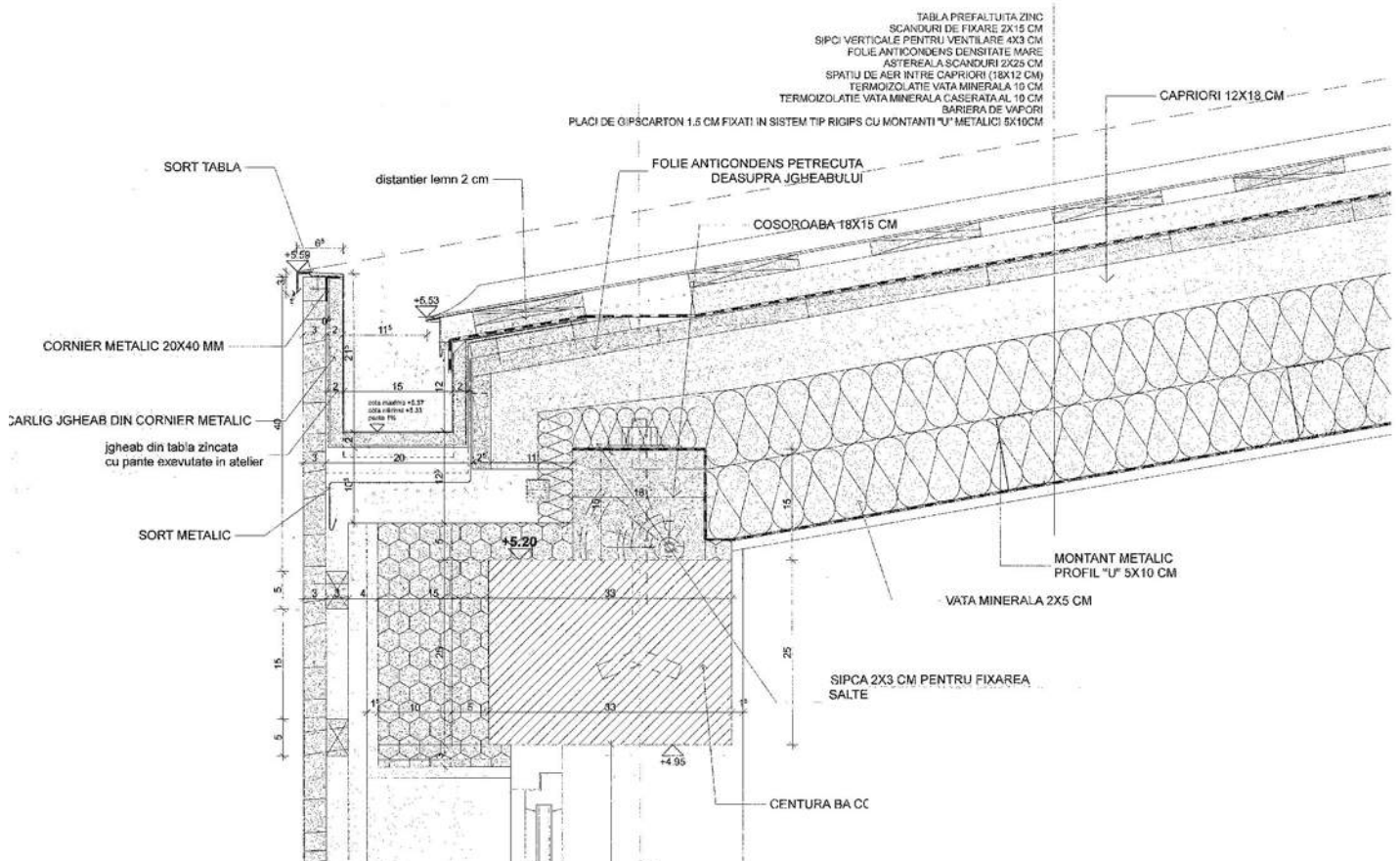


Figura 66: Detaliu de jgheab ascuns

țului de ventilare de minim 200 cm²/ml, iar la coamă dimensiunea spațiului de ventilare trebuie să fie de minim 50 cm²/ml. Folia anti-condens nu se va monta peste coamă.

ACTIVITATE DIDACTICĂ

Denumiți elementele din imaginea de mai jos.

Găsiți 5 exemple de streșină în limbaj contemporan.

Desenați un detaliu la scară 1/10 pentru un acoperiș cu streșină (dintre exemplele alese) finisat cu tablă prefaltuită.

Desenați un detaliu la scară 1/10 pentru un acoperiș cu jgheab ascuns la o clădire cu fațadă ventilată din cărămidă.

11. ACOPERIȘUL TERASĂ

Acoperișul tip terasă reprezintă sistemul de închidere superior caracteristic arhitecturii contemporane bazate pe structură în cadre din beton armat. Planșeul superior funcționează simultan ca element portant, element al anvelopei și, frecvent, ca suprafață utilizabilă. Spre deosebire de acoperișurile ventilate cu pod, în cazul terasei toate funcțiile fizice ale închiderii — rezistență mecanică, etanșeitate, control termic și control al vaporilor — sunt concentrate într-un sistem stratificat compact. Din acest motiv, performanța sa depinde direct de corecta ordonare a straturilor și de continuitatea detaliilor.

Acoperișul terasă trebuie înțeles ca un sistem fizic de separare a două medii cu regim higrotermic diferit: interior cald și relativ umed, exterior rece sau supraîncălzit și expus precipitațiilor. Apa apare sub trei forme: apă meteorică lichidă, vapori interiori și umiditate tehnologică a materialelor. Toată proiectarea urmărește controlul acestor trei fenomene.

Planul superior al clădirii este zona cu cele mai mari solicitări simultane: radiație solară, șocuri termice zilnice, îngheț-dezghet, stagnare de apă, trafic uman sau tehnic. În exploatare, temperatura suprafeței hidroizo-

lației poate varia de la aproximativ -20°C iarna la peste $+70^{\circ}\text{C}$ vara. Aceste variații produc dilatări diferențiale importante între straturi, motiv pentru care fiecare strat are rol precis și nu poate fi omis.

Panta nu are rol estetic, ci funcțional. O suprafață perfect orizontală ar reține apă permanent, ceea ce ar conduce la infiltrări prin difuzie lentă chiar și prin membrane intacte. Din acest motiv se adoptă pante de aproximativ 2% spre punctele de colectare și minimum aproximativ 1% local spre sifon.

Elementele de bază care compun un acoperiș tip terasă includ:

Aticul exterior se realizează din beton armat cu o grosime minimă de 10 cm sau din zidărie de cărămidă sau BCA cu o grosime minimă de 25 cm, încadrată între stâlpișori și centura de beton. Înălțimea aticului este recomandată să fie minim 30 cm de la ultimul strat al termosistemului în cazul teraselor necirculabile sau minim 90 cm la terasele circulabile.

Gurile de colectare ale apei (sifoanele de terasă sau rigole colectoare) preiau apa pluvială prin coloane către canalizare. Dimensionarea lor este foarte importantă pentru o evacuare cât mai rapidă în caz de ploaie torențială. Acestea pot fi racordate interior la coloane

(care sunt mascate cu rigips și izolate cu vată pentru reducerea zgomotului apei) sau exterior la burlane și scurgeri pluviale laterale (gargui).

Nivelul pragurilor ușilor de la terasă trebuie să fie mai sus decât nivelul hidroizolației, pentru a preveni riscul de infiltrare sub ușă. Tamplaria trebuie să fie așezată pe o bordură inclusă în hidroizolația terasei, care să fie cu cel puțin 10 cm mai înaltă decât nivelul terasei.

Zonele care străpung planșeul terasei (gurile coloanelor de scurgere, gurile coloanelor de aerisire, coșurile de fum, kepengurile) sunt

cele mai vulnerabile la infiltrare în cazul în care hidroizolația nu este continuă pe aceste porțiuni. De aceea, elementele care trec prin aceste străpungeri trebuie montate înainte de aplicarea hidroizolației pe terasă, pentru a fi integrate obligatoriu în sistemul de hidroizolație.

Betonul de pantă pentru terasă este o șapă cu grosime variabilă cu o grosime minimă de 4 cm care dirijează apa de ploaie către scurgerile pluviale. Pentru acoperișurile terasă se recomandă o șapă semiumedă (elicopterizată sau manuală) pe bază de nisip, ciment și

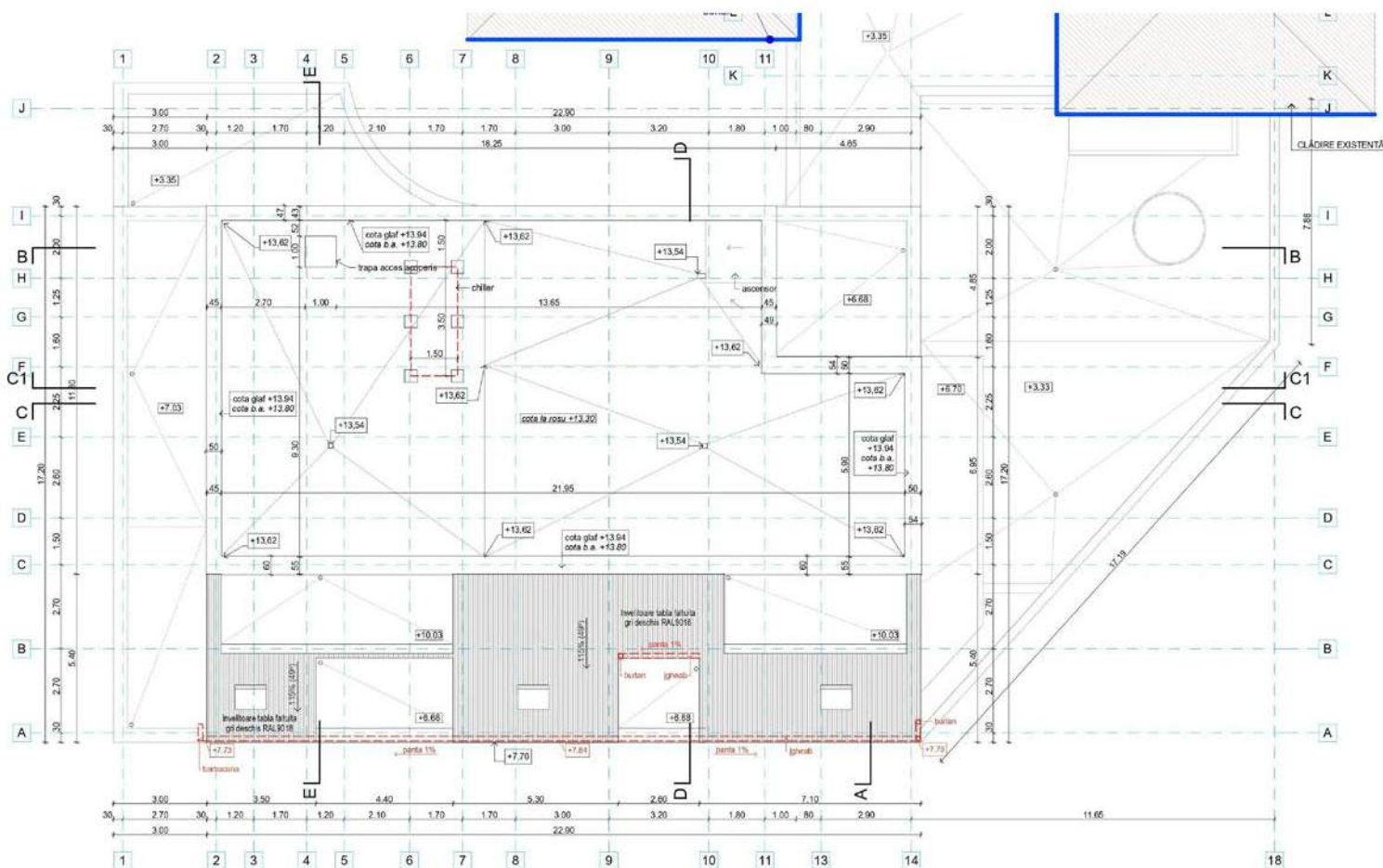


Figura 67: Exemplu de rezolvare a scurgerilor puviale și a pantelor acoperișului terasă

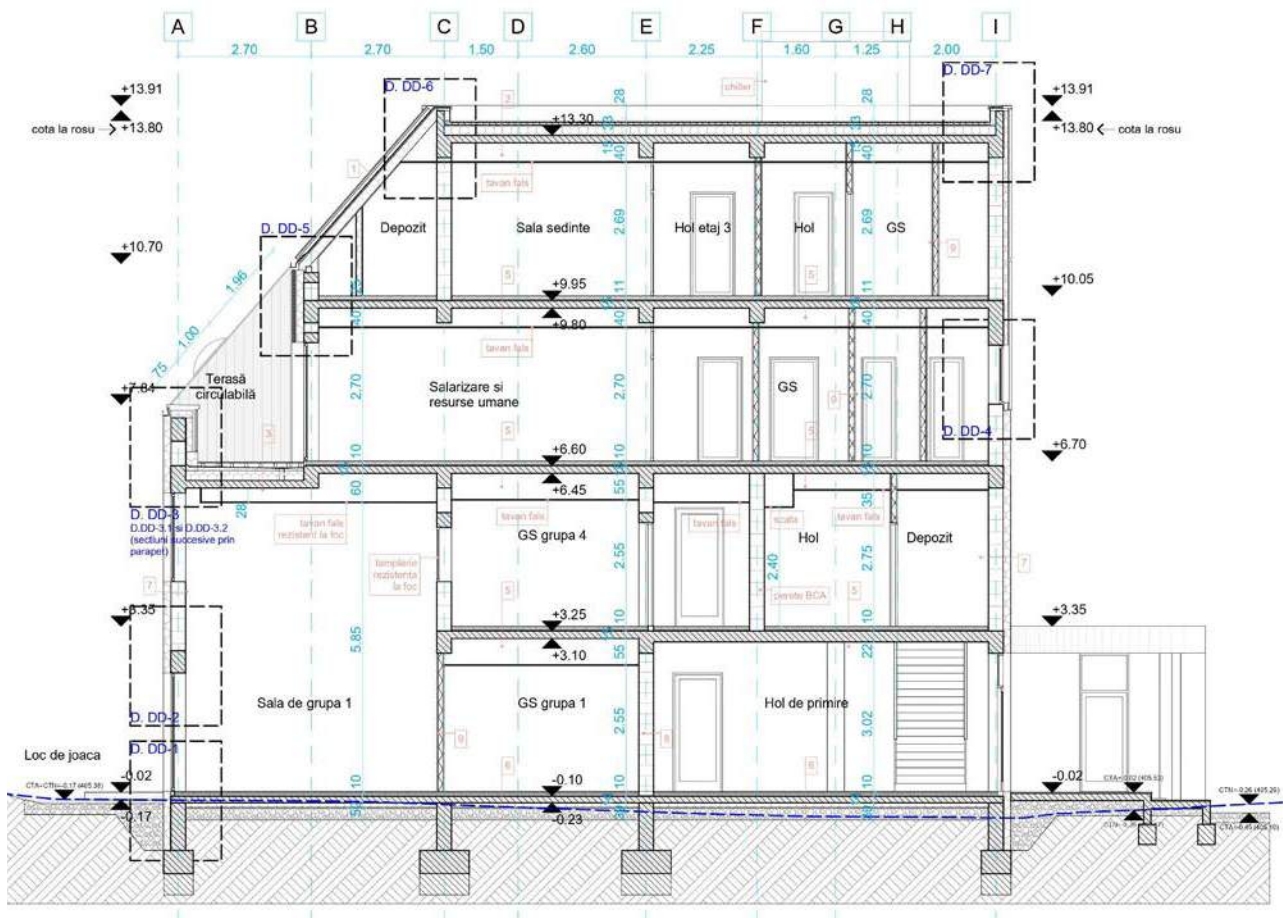


Figura 68: Exemplu de rezolvare a scurgerilor puviale și a pantelor acoperișului terasă în secțiune, cu conformarea structurii de beton

apă. Pot fi folosiți agenți leganți pentru uscare rapidă sau aditivi speciali pentru impermeabilizare, însă aceștia nu înlocuiesc hidroizolația clasică. Pentru terasele circulabile, este recomandată armarea acestor șape cu plase metalice.

Panta de scurgere va fi de aproximativ 1-2 cm diferență de nivel pe metru liniar, în funcție de suprafață, începând de la o grosime minimă de 4-5 cm în zonele gurilor de scurgere și crescând spre coame. Betonul de pantă va fi prevăzut cu rosturi de dilatație pentru a preveni apariția fisurilor și va fi delimitat cu bandă perimetrală elastică pentru separație și pentru a evita punțile termice între atic și

pereti.

Hidroizolația acoperișului tip terasă se realizează cu membrane bituminoase sau membrane PVC, folosite pentru impermeabilizarea construcțiilor de beton într-un sistem de protecție dublă: la nivel de bariera de vapori pe planșeu și la nivel de închidere. În toate cazurile, membrana este întinsă până la exteriorul aticului pentru o siguranță sporită.

În funcție de destinație, sistemul de hidroizolație este adaptat pentru mai multe tipuri de terase:

Semicirculabile, pentru întreținere ocazională.

Circulabile privat, fie pietonal fie rutier.

Vegetale, cu grădină sau spațiu verde.

În cazul teraselor circulabile pietonal, hidroizolația este protejată cu gresie, dale de beton așezate pe un pat de nisip, deck-uri de lemn pe picioare reglabile (ploturi) sau dale de cauciuc reciclat așezate flotant. Pentru terasele necirculabile, hidroizolația este protejată cu pietriș spălat. În cazul teraselor verzi sau teraselor grădină, hidroizolația este protejată cu strat de pământ vegetal și folii antirădăcină.

11.1. Termoizolarea teraselor

Izolația termică a terasei limitează pierderile de căldură prin acoperiș, reduce șocurile termice și elimină fenomenul de condens. Pentru evitarea condensului, este necesar să se îmbrace cu termoizolație toate elementele de beton ale acoperișului, inclusiv aticul terasei, atât la interior, cât și la exterior, și pe planul orizontal sub sortul de tablă sau piatră.

Izolarea termică a terasei îndeplinește multiple roluri:

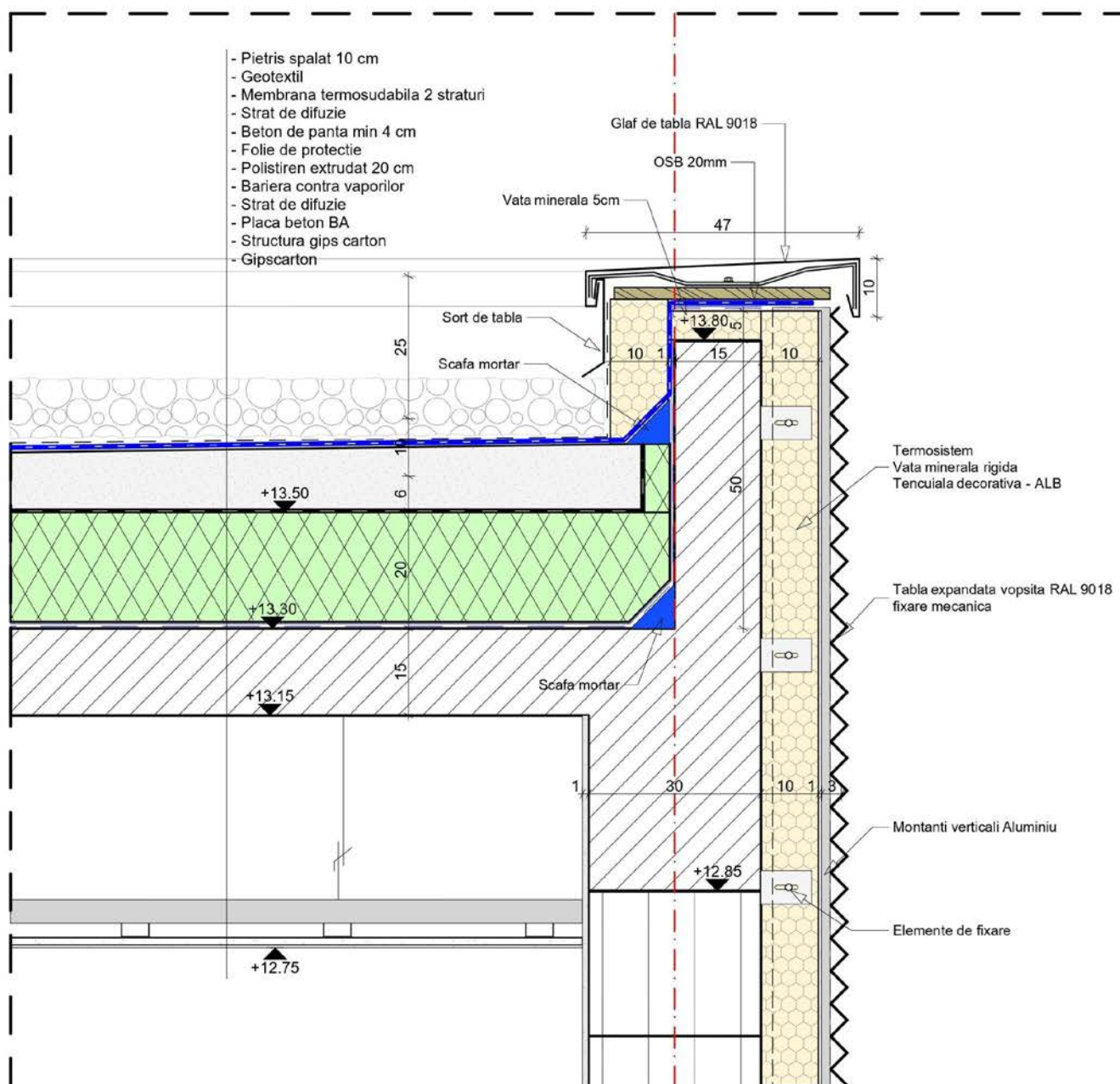


Figura 69: Detaliu de acoperiș terasă necirculabil la atic

- Diminuează pierderile de căldură prin acoperiș.
- Reduce șocurile termice.
- Previne fenomenul de condens.

Termoizolația pentru terasă trebuie să fie rigidă pentru a nu se tasa sub greutatea straturilor finale. Se pot utiliza următoarele materiale:

- Polistiren extrudat impermeabil XPS (densitate 32 kg/mc)
- Plăci poliuretan PUR/PIR (densitate 40 kg/mc)

mc)

- Vată minerală bazaltică rigidă

Așezarea termoizolației pe terasă trebuie realizată sub hidroizolație pentru a nu fi expusă umidității continue rezultate de la ploaie sau zăpadă, ceea ce ar putea duce la degradarea sa sau la scăderea coeficientului termic. Grosimea stratului termoizolant va varia în funcție de proiect, înălțimea pragurilor ușilor sau înălțimea aticului, dar nu ar trebui să fie mai mică de 25 cm, deoarece cele mai mari pierderi de căldură apar prin planul superior al clădirii.

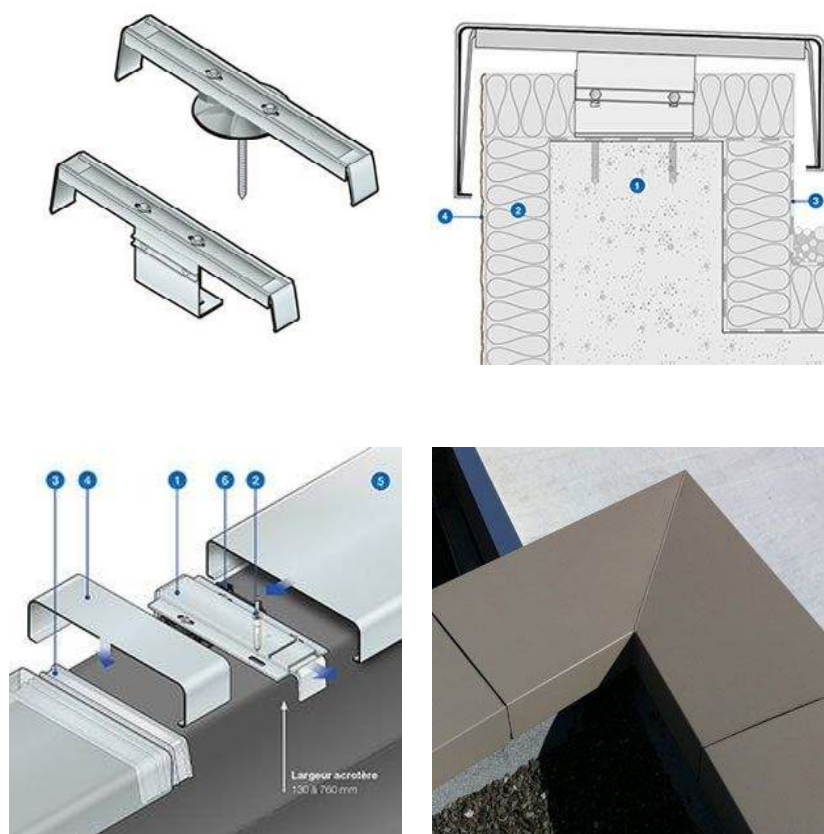


Figura 70: Detaliu de protecție a aticului

Stratificația unui acoperiș terasă se compune din:

1. Șapa de egalizare a planșeului: Acest strat nivelator este crucial pentru pregătirea suprafeței plane necesare pentru straturile ulterioare. Grosime strat: ≤ 3 cm.
2. Strat de difuzie. La anveloparea acoperișurilor se montează un strat de difuzie sub stratul barieră de vapori / termoizolație. Numit și strat DDC (difuzie, decompresie, compensare), acesta are rolul de a permite planșeului să împrăștie vaporii și să elimine formarea mușgaiului. Sub forma unui carton bitumat perforat, difuzia se așează flotant (liber) pe suport, se la marginea aticului pentru ventilație, iar la terasele de mari dimensiuni se prevăd în câmp pipe deflectoare.
3. Bariera de vapori: : Bariera de vapori izolează etanș planșeul împotriva presiunii vaporilor generate de construcție și a umezelii ce se poate acumula în termoizolație și, în timp, conduce la apariția mușgaiului și deteriorarea termoizolației. Grosime strat: 0,3 - 0,5 cm.
4. Termoizolația. Acest strat limitează pierderile de căldură prin acoperiș și previne formarea condensului. Material folosit: Polistiren extrudat impermeabil XPS cu densitate de 32 kg/m^3 , vată mineral rigidă sau spumă poliuretanică. Dimensiunea minimă recomandată este de 25 cm.
5. Șapa sau betonul de pantă. Betonul de pantă oferă o înclinare adecvată acoperișului și servește ca suport de bază pentru hidroizolație, conduce apa către scurgerile pluviale, previne staționarea apei pe tarsă și conferă suport rigid suporturilor superioare ale stratificației. Grosime va-

riabilă, minim 4cm. Panta recomandată dește de minim 1,5%.

6. Strat de difuzie. Acest al doilea strat de difuzie este necesar pentru evacuarea umezelii tehnologice prezente în betonul de pantă, ce nu poate fi uscat în întregime datorită condițiilor meteorologice variabile. În lipsa acestui al doilea strat de difuzie, umezeala captivă poate conduce la degradarea materialelor de construcție și apariția mușgaiului în termoizolație. Statul de difuzie se ventilează similar cu stratul de sub bariera de vapori.
7. Hidroizolația. Hidroizolația este stratul cel mai important pentru izolarea completă a acoperișului terasei. De obicei se realizează în 2 straturi dispuse perpendicular și prin suprapunerea rolurilor de membrană. Amorsa bituminoasă este aplicată înainte de membrana bituminoasă pentru o aderență optimă și o etanșeitate deplină. Materiale folosite: Amorsa, membrană bituminoasă elastică cu grosime de aproximativ 0,5 cm. În cazul membranelor permeabile la vapori cum este membrana hidroizolatoare PVC se poate renunța la stratul de difuzie peste betonul de pantă, umiditatea fiind evacuată prin acest tip de membrană.

11.2. Terasa necirculabile

În cazul teraselor necirculabile (terase cu acces ocazional doar pentru întreținere):

8. Stratul de protecție al izolației. În cazul teraselor necirculabile acest strat final poate fi realizat din diverse materiale în funcție de preferințele estetice și funcționale. Are rolul de protecție mecanică împotriva perforărilor accidentale și împotriva acțiunii razelor UV care pot deteriora în timp hidroizolația.



Figura 71: Exemple de rezolvare a teraselor necirculabile



Figura 72: Tipuri de membrane hidroizolante. Stânga: membrană bituminoasă. Dreapta: membrană PVC

11.3. Terase circulabile

În cazul teraselor circulabile:

- Realizarea suprafeței de călcare. În cazul teraselor circulabile se pot realiza terase drenante sau drenate, sisteme similare cu cele studiate anterior.

Putem realiza o suprafață de călcare drenată prin turnarea unei sape cu grosime constantă peste membrana hidroizolatoare peste care se pot lipi diverse finisaje: gresie, piatră naturală, etc. Se obține o terasă cu pante mici, iar colectarea apelor din ploaie se face atât la suprafața superioară a finisajului terasei

cât și la nivelul membranei prin sifoane de pardoseală.

Pentru o terasă drenantă, vom realiza o suprafață de călcare flotantă realizată din șipci de lemn tratate pentru exterior sau plăci de granitogresie sau piatră dispuse pe ploturi PVC sau sisteme similare. Avantajul față de soluția anterioară este obținerea unui plan de călcare orizontal, colectarea apei făcând-se la o cotă inferioară a membranei. De asemenea această soluție permite intervenția facilă pentru lucrări de reparații în cazul unor defecțiuni locale ale stratificației de hidroizolare.

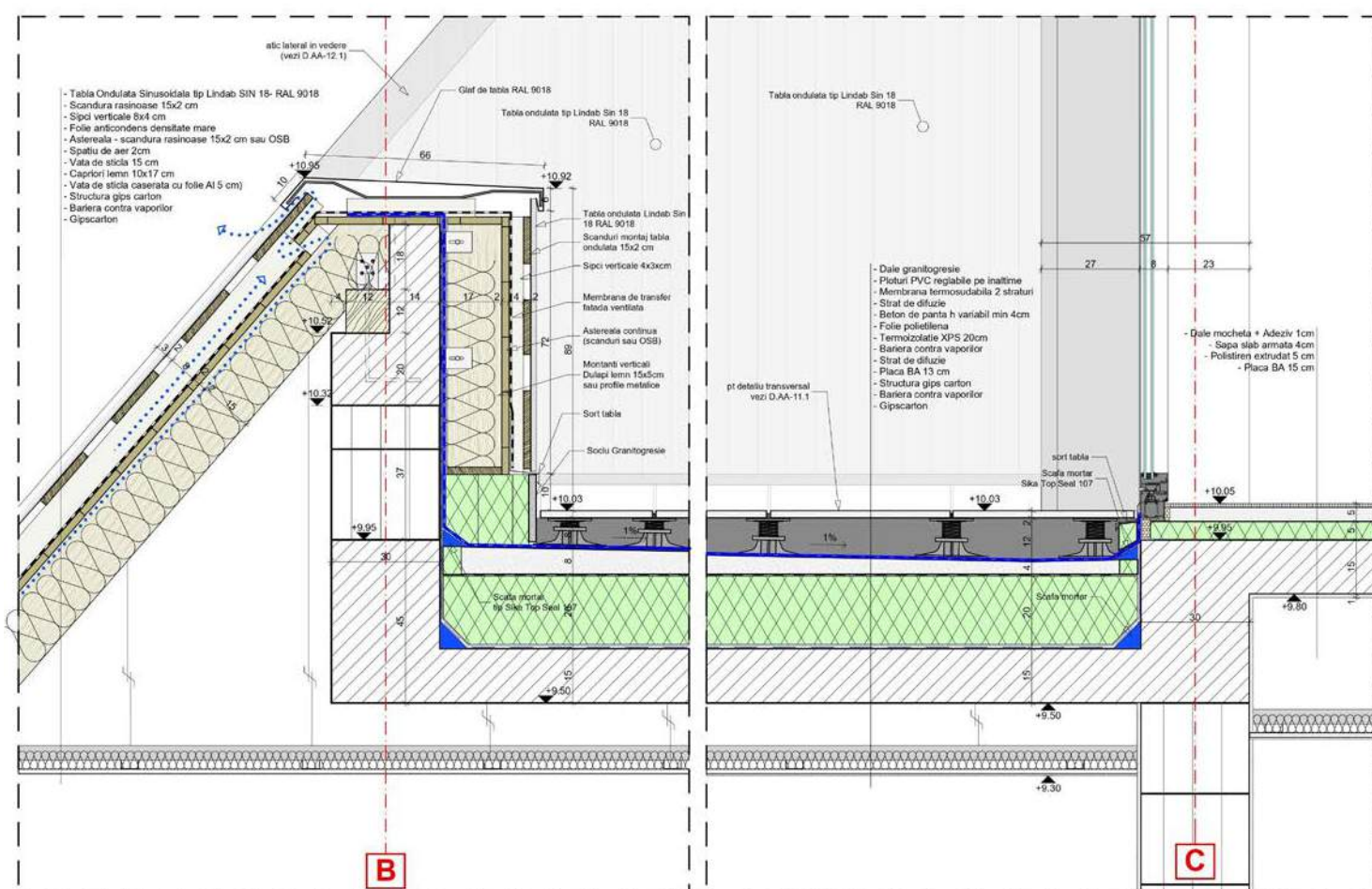


Figura 73: Detaliu de logie în planul acoperisului cu acces la nivel

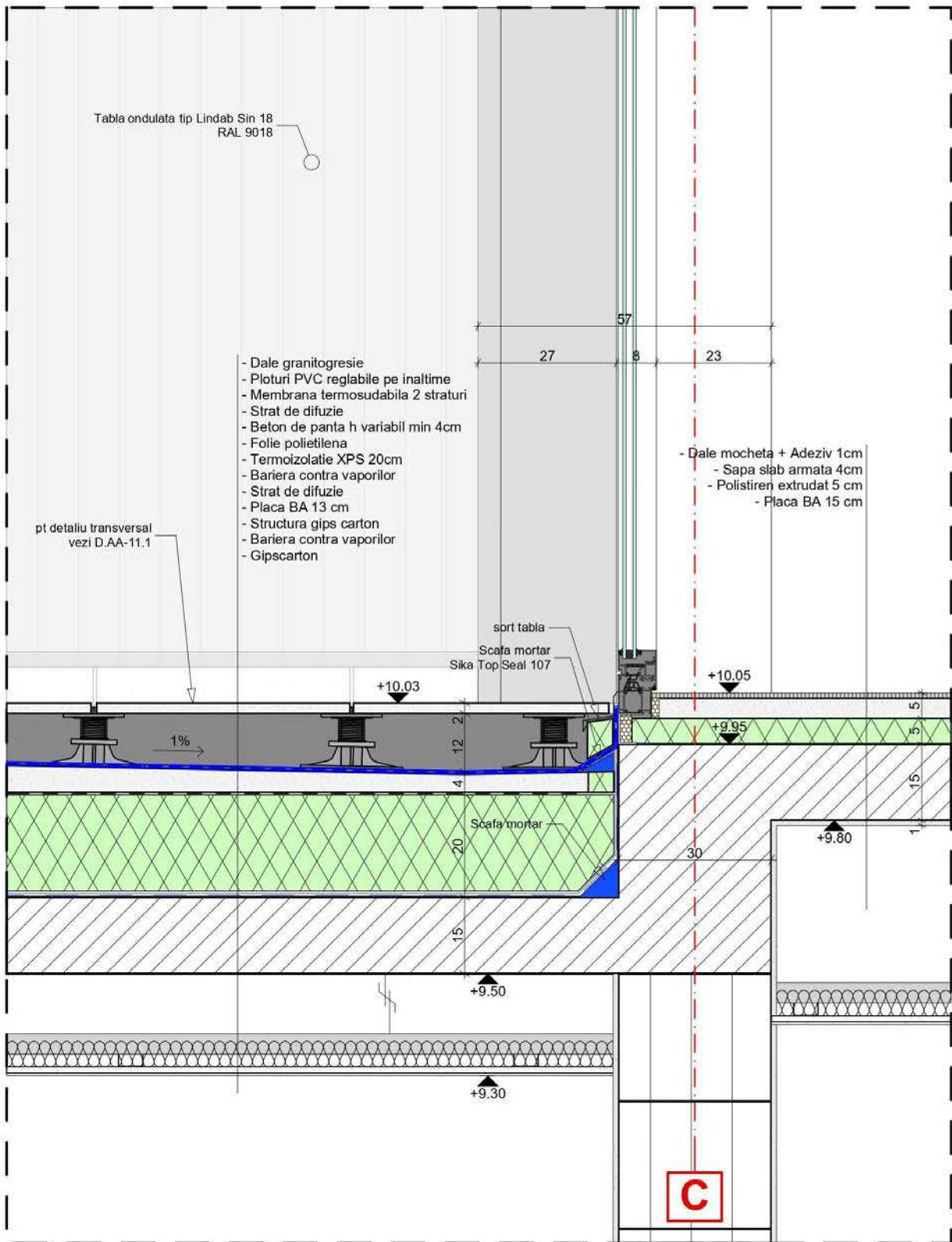


Figura 74: Detaliu de racord a hidoizolației la zona de acces pe o terasă circulabilă cu dale flotante

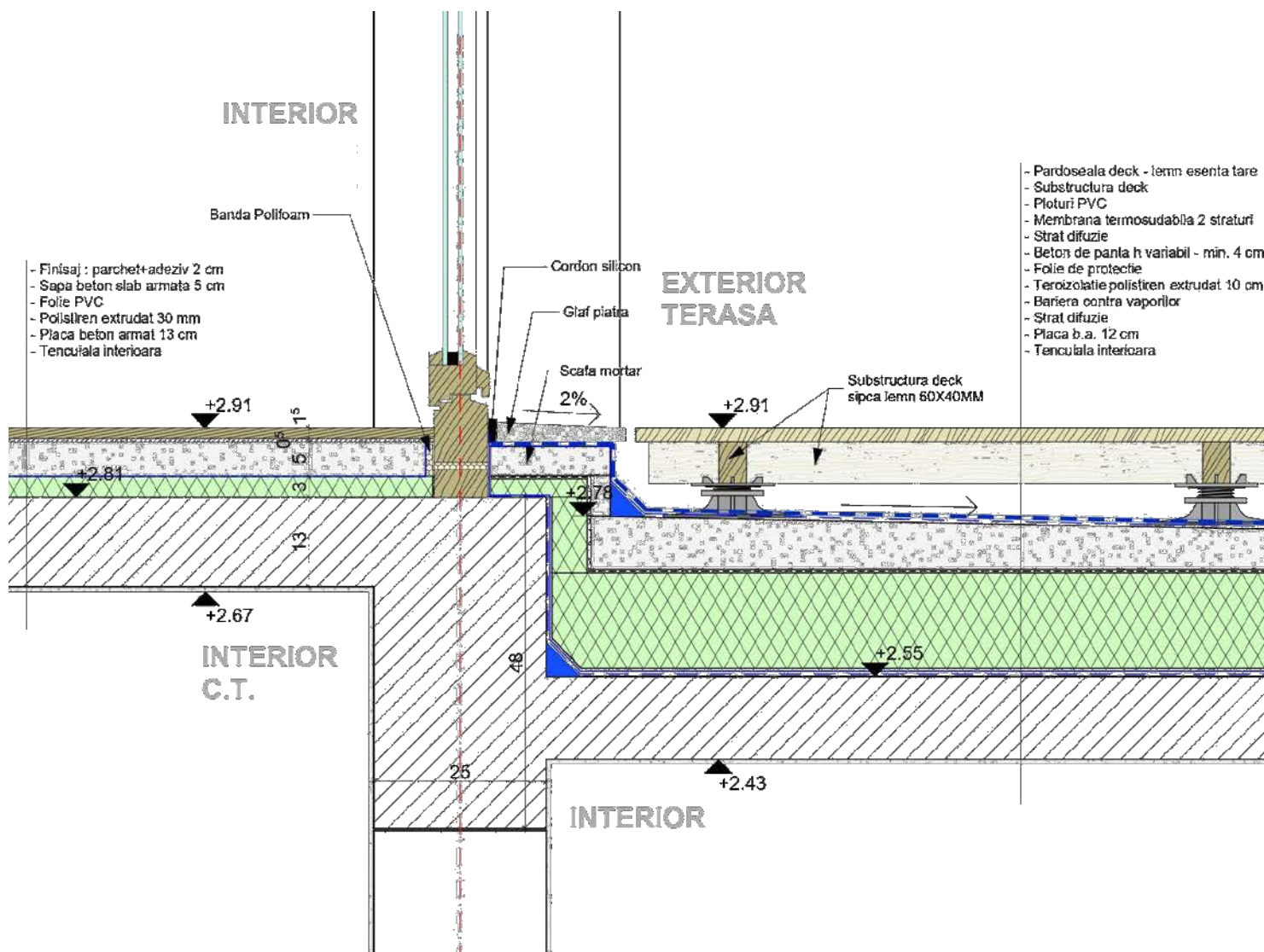


Figura 75: Detaliu de racord a hidroizolației la zona de acces pe o terasă circulabilă cu deck de lemn

Pentru realizarea unui acces la nivel între spațiul interior încălzit și o terasă circulabilă este esențială corecta poziționare a cotei planșeului structural. Stratificația unei terase este considerabil mai grosă decât cea a unei pardoseli interioare, deoarece include termoizolație de mare grosime, șapă de pantă, hidroizolație și strat de protecție sau de circulație. Din acest motiv, pentru a evita praguri înalte sau soluții improvizate de etanșare, placa de beton a terasei trebuie coborâtă față de placa interioară cu aproximativ 25–30 cm.

Această diferență de nivel nu poate fi realiza-

tă arbitrar, ci numai în dreptul unui ax structural sau al unei grinzi, unde modificarea cotei planșeului poate fi preluată corect de sistemul portant. O coborâre realizată între reazeme ar conduce la discontinuități structurale, armări dificile și apariția fisurilor în zonele de racord.

Rezultă că amplasarea teraselor circulabile cu acces direct din interior trebuie anticipată încă din faza de concept arhitectural, deoarece implică simultan decizii de structură și de fizică a construcției. Poziția golurilor, modularea structurii și direcția grinzilor trebuie coordonate pentru a permite realizarea corectă a pa-

chetului de terasă și ridicarea hidroizolației la nivelul tâmplăriei. În lipsa acestei coordonări apar frecvent praguri insuficiente, infiltrații la racordul ușii și punți termice importante.

Prin urmare, terasa circulabilă nu este un element adăugat ulterior proiectului, ci unul care condiționează conformarea volumetrică și structurală a clădirii, fiind necesară integrarea sa încă din primele etape de proiectare.

În funcție de utilizare, terasa poate rămâne necirculabilă, caz în care hidroizolația se protejează cu pietriș spălat, sau circulabilă, prin realizarea unei șape cu finisaj lipit ori a unui sistem flotant cu dale pe plothuri, unde apa este colectată sub stratul de călcare. Există și terase tehnice, unde echipamentele sunt montate pe suporturi speciale fără perforarea membranei.

11.4. Acoperișul verde.

Acoperișul verde reprezintă o variantă de protecție și utilizare a terasei în care stratul final nu mai este mineral, ci vegetal. Din punct de vedere tehnic, acesta funcționează ca un sistem complex de retenție și evacuare controlată a apei, de protecție a hidroizolației și de stabilizare termică a planșeului superior. Performanța sa depinde de corecta succesiune a straturilor și de capacitatea sistemului de a elimina excesul de apă fără a menține umezeală permanentă în contact cu structura.

Descrierea stratificației pornește de la nivelul hidroizolației, care trebuie să fie obligatoriu rezistentă la penetrarea rădăcinilor sau protejată printr-o membrană antirădăcină certificată compatibilă cu sistemul utilizat.

Imediat peste hidroizolație se aplică un strat de protecție mecanică, de regulă un geotextil dens sau o placă de protecție, care împiedică perforarea accidentală în timpul

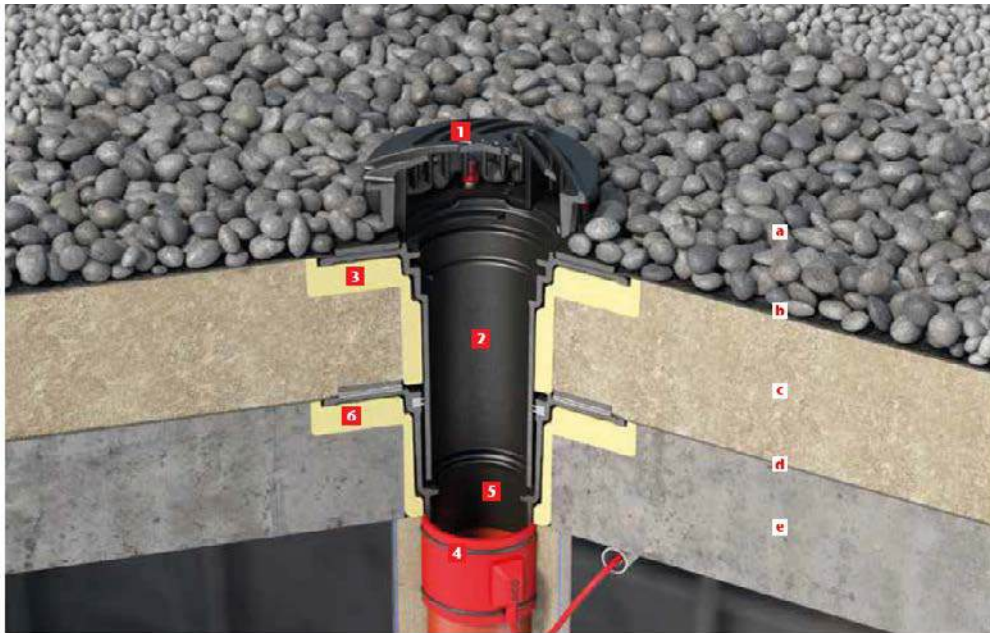
montajului și distribuie uniform presiunile. Peste acesta urmează stratul drenant, realizat din panouri nodulare din polietilenă, agregate minerale ușoare sau elemente modulare prefabricate. Rolul acestuia este evacuarea apei excedentare și prevenirea supraîncărcării structurii. Stratul drenant trebuie conectat direct la gurile de scurgere.

Deasupra drenajului se dispune stratul filtrant din geotextil permeabil, care permite trecerea apei dar reține particulele fine din substratul vegetal, prevenind colmatarea drenajului. Peste acest strat se aplică substratul vegetal, alcătuit din amestec mineral-organic stabil, cu densitate redusă și capacitate de retenție controlată a apei.

Grosimea substratului depinde de tipul de acoperiș verde. Pentru acoperișuri extensive, cele mai frecvente la clădiri rezidențiale, stratul vegetal are în mod uzual 8–15 cm și permite dezvoltarea vegetației joase. Pentru acoperișuri semi-intensive grosimea crește la aproximativ 15–25 cm, iar pentru acoperișuri intensive poate depăși 30–40 cm și permite plantarea arbuștilor mici sau amenajarea unor grădini utilizabile.

Vegetația recomandată pentru acoperișuri extensive este alcătuită din specii rezistente la secetă și variații de temperatură, precum sedum, plante suculente perene, ierburi alpine sau plante târâtoare cu rădăcină superficială. Acestea necesită întreținere minimă și nu dezvoltă sisteme radiculare agresive. Pentru acoperișuri semi-intensive pot fi introduse ierburi ornamentale și plante perene decorative, iar pentru acoperișuri intensive arbuști de talie mică, cu condiția verificării încărcărilor structurale.

La perimetru, în jurul aticelor și în jurul gurilor de scurgere, trebuie realizate benzi continue



1 Parafrunzar
7000.10.02

2 Extensie din fontă
7047.10.22

3 Corp izolare
7040.12.02

4 Inel de încălzire
7000.85.20

5 Corp inferior DN 100, 90°
7034.10.12

6 Corp izolare
7040.21.02

Structură:

- a. Strat pietriș
- b. Hidroizolație
- c. Termoizolație
- d. Hidroizolație (barieră de vapori)
- e. Planșă/ structură de rezistență



Figura 76: Exemple de scurgeri pluviale, sifoane de terasă.

de pietriș spălat cu lățime de aproximativ 30–50 cm. Aceste zone au rol de drenaj rapid, de acces pentru inspecție și de prevenire a retenției apei în contact direct cu elementele verticale. De asemenea, împiedică dezvoltarea vegetației în punctele sensibile ale hidroizolației și facilitează intervențiile de întreținere.

Întreținerea unui acoperiș verde este ocazională. Sunt necesare verificări periodice ale scurgerilor, îndepărtarea vegetației invazive, completarea substratului unde apare tasare și fertilizare ocazională, în special în primii ani. În perioadele secetoase prelungite se recomandă irigare temporară, iar după iarnă se verifică eventualele zone de stagnare a apei sau depunerile ce pot obtura drenajul.

Prin realizarea corectă a stratificației și întreținerea minimă periodică, acoperișul verde devine un element durabil al anvelopei, protejând hidroizolația de radiații UV și șocuri

termice și contribuind la stabilizarea microclimatului clădirii.

Cele mai frecvente infiltrații apar la sifoane și la străpungeri. Racordurile trebuie realizate cu piese dedicate, nu prin plieri improvizate, iar zonele respective necesită straturi suplimentare locale. Înaintea aplicării protecției finale se recomandă o probă de inundare de minimum 24–48 de ore. Execuția hidroizolației trebuie realizată exclusiv de echipe specializate, deoarece durabilitatea sistemului depinde mai ales de continuitatea lui. Acoperișul terasă nu tolerează erori minore: o discontinuitate de câțiva milimetri poate compromite întregul ansamblu, motiv pentru care proiectarea detaliată și controlul riguros al execuției sunt decisive pentru funcționarea pe termen lung.

LISTA ILUSTRĂȚIILOR

Figura 1 – Trasarea axelor cu borne	14
Figura 2 – Protejarea hidroizolației cu membrană Tefond	16
Figura 3 – Detaliu de hidroizolare la fundație în teren cu umiditate mare	17
Figura 4 – Detaliu de hidroizolare la fundație în teren cu umiditate redusă	19
Figura 5 – Detaliu de hidroizolare la străpungeri prin placă	21
Figura 6 – Detaliu de hidroizolare la străpungeri prin elevația subsolului	22
Figura 7 – Detaliu curte de lumină monolită	24
Figura 8 – Termoizolarea curții de lumină	26
Figura 9 – Curte de lumină adosată	28
Figura 10 – Curte de lumină realizată in situ	28
Figura 11 – Curți de lumină prefabricate	29
Figura 12 – Detaliu curte de lumină necirculabilă în teren cu umiditate	27
Figura 13 – Trotuar de gardă	31
Figura 14 – Soclu	33
Figura 15 – Acces principal	35
Figura 16 – Rigole	38
Figura 17 – Acces carosabil	41
Figura 18 – Trecere la nivel spre terasă	41
Figura 19 – Scară din lemn	45
Figura 20 – Detalii scară din lemn	45
Figura 21 – Scară din beton armat	48
Figura 22 – Detalii scară din beton armat	48
Figura 23 – Scară metalică	51
Figura 24 – Detalii scară metalică	51
Figura 25 – Parapete de protecție la scări	53
Figura 26 – Copertină din beton	56

Figura 27 – Copertină metalică	56
Figura 28 – Copertină din lemn	56
Figura 29 – Balcon și parapet plin	58
Figura 30 – Parapet metalic	59
Figura 31 – Parapet din sticlă	60
Figura 32 – Detaliu parapet din sticlă	60
Figura 33 – Fixare parapet metalic	59
Figura 34 – Fixare parapet din beton	59
Figura 35 – Variante de parapete	60
Figura 36 – Detaliu de fixare a unui parapet de sticlă securizată	56
Figura 37 – Exemple de copertine	57
Figura 38 – Stratificație fațadă ventilată	63
Figura 39 – Substructură fațadă ventilată	66
Figura 40 – Fixare placaje fațadă	66
Figura 41 – Detaliu soclu fațadă ventilată	66
Figura 42 – Detaliu atic fațadă ventilată	66
Figura 43 – Detaliu de fixare a unui parapet din sticlă securizată	62
Figura 44 – Fațadă ventilată din lemn	66
Figura 45 – Detalii fațadă ventilată din lemn	66
Figura 46 – Substructură fațadă din lemn	66
Figura 47 – Fixare lambriu din lemn	66
Figura 48 – Detalii rosturi fațadă ventilată	66
Figura 49 – Fațadă ventilată din cărămidă	83
Figura 50 – Detalii fațadă ventilată din cărămidă	83
Figura 51 – Substructură fațadă din cărămidă	83
Figura 52 – Detalii la o fațadă ventilată cu plăci de ciment	76
Figura 53 – Detalii la o fațadă ventilată cu plăci de ciment	77
Figura 54 – Detalii la o fațadă ventilată cu tablă ondulată	78
Figura 55 – Detalii la o fațadă ventilată cu tablă ondulată	79

Figura 56 – Elemente principale ale unei șarpante	87
Figura 57 – Tipuri de învelitori	89
Figura 58 – Ventilarea acoperișurilor	92
Figura 59 – Detalii structură acoperiș	92
Figura 60 – Ventilarea șarpantelor	94
Figura 61 – Detaliu de rezolvare al unei șarpante la calcan și coamă	95
Figura 62 – Detaliu de jgheab aparent	96
Figura 63 – Detaliu de jgheab ascuns	97
Figura 64 – Detaliu de jgheab aparent fără streășină	98
Figura 65 – Detaliu de atic lateral	99
Figura 66 – Detaliu de jgheab ascuns	99

BIBLIOGRAFIE

Ábalos, Iñaki, *The Good Life: A Guided Visit to the Houses of Modernity*, Barcelona, Editorial Gustavo Gili, 2001.

Allen, Edward, *How Buildings Work: The Natural Order of Architecture*, New York, Oxford University Press, 1988.

Allen, Edward; Iano, Joseph, *Fundamentals of Building Construction: Materials and Methods*, Hoboken, John Wiley & Sons, 2014.

Allen, Edward; Rand, Patrick, *Architectural Detailing: Function, Constructibility, Aesthetics*, Hoboken, John Wiley & Sons, 2016.

American Institute of Architects, *Architectural Graphic Standards*, Hoboken, John Wiley & Sons, 2016.

Ching, Francis D.K., *Architecture: Form, Space and Order*, Hoboken, John Wiley & Sons, 2015.

Ching, Francis D.K., *Architectural Graphics*, Hoboken, John Wiley & Sons, 2015.

Ching, Francis D.K., *Building Construction Illustrated*, Hoboken, John Wiley & Sons, 2014.

Deplazes, Andrea (coord.), *Constructing Architecture: Materials, Processes, Structures*, Basel, Birkhäuser, 2013.

Frampton, Kenneth, *Studies in Tectonic Culture*, Cambridge (MA), MIT Press, 1995.

Herzog, Thomas; Krippner, Roland; Lang, Werner, *Façade Construction Manual*, Basel, Birkhäuser, 2004.

Macdonald, Angus, *Structure and Architecture*, Oxford, Architectural Press, 2001.

Neufert, Ernst, *Manualul arhitectului (Bauentwurfslehre)*, București, Editura Tehnică, ediții diverse.

Papae, Radu Mihai, *Detalii tehnologice pentru construcții*, București, Editura Tehnică, 1985.

Papae, Radu Mihai, *Construcțiile. Tehnică și artă*, București, Editura Tehnică, 1987.

Ramsey, Charles; Sleeper, Harold, *Architectural Graphic Standards – Student Edition*, Hoboken, John Wiley & Sons, 2017.

Schodek, Daniel; Bechthold, Martin, *Structures*, Upper Saddle River, Pearson, 2014.

Tugui, Emilia (coord.), *Arhitectura românească în detalii. Locuințe*, București, Ozalid, 2012.

Tugui, Emilia (coord.), Arhitectura românească în detalii. Transformări, București, Ozalid, 2012.

Brand, Stewart, How Buildings Learn, New York, Viking Press, 1994.

Mincu, Ion (colectiv), Tehnologia construcțiilor, București, Editura Didactică și Pedagogică, ediții diverse.

Popescu, C.; Georgescu, M., Elemente de construcții și detalii arhitecturale, București, Editura Didactică și Pedagogică, ediții diverse.

Normative:

C107/2005 — Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcție.

NP 067 — Normativ privind proiectarea și executarea hidroizolațiilor la construcții.

CR 1-1-3 — Evaluarea acțiunii zăpezii asupra construcțiilor.

