

**SOLUȚII CADRU PRIVIND REABILITAREA
TERMO –HIGRO-ENERGETICĂ A ANVELOPEI
CLĂDIRILOR DE LOCUIT EXISTENTE,
INDICATIV SC 007**

CUPRINS :

CAPITOLUL I: PREVEDERI GENERALE

SECȚIUNEA 1-a: Obiect și domeniu de aplicare

SECȚIUNEA a 2-a: Terminologie și abrevieri

CAPITOLUL II: PRINCIPII GENERALE ȘI MODUL DE UTILIZARE AL SOLUȚIILOR CADRU

SECȚIUNEA 1-a: Generalități

CAPITOLUL III: SOLUȚII CONSTRUCTIVE DE PRINCIPIU PENTRU ÎMBUNĂȚĂȚIREA PROTECȚIEI TERMICE LA CLĂDIRILE DE LOCUIT EXISTENTE. SOLUȚII PENTRU PEREȚI EXTERIORI - PARTE OPACĂ (E)

SECȚIUNEA 1-a: Generalități

SECȚIUNEA a 2-a: Soluții cu suplimentare a termoizolației pereților exteriori – parte opacă, prin intervenție la exterior

SECȚIUNEA a 3-a: Soluții cu suplimentare a termoizolației pereților exteriori – parte opacă, prin intervenție la interior

CAPITOLUL IV: SOLUȚII CONSTRUCTIVE DE PRINCIPIU PENTRU ÎMBUNĂȚĂȚIREA PROTECȚIEI TERMICE LA CLĂDIRILE DE LOCUIT EXISTENTE. SOLUȚII PENTRU PLANȘEE DE TERASĂ (T)

SECȚIUNEA 1-a: Generalități

SECȚIUNEA a 2-a: Terasa ranversată

SECȚIUNEA a 3-a: Terasa grădină

SECȚIUNEA a 4-a: Recomandări generale pentru terase

CAPITOLUL V: SOLUȚII CONSTRUCTIVE DE PRINCIPIU PENTRU ÎMBUNĂȚĂȚIREA PROTECȚIEI TERMICE LA CLĂDIRILE DE LOCUIT EXISTENTE. SOLUȚII PENTRU PLANȘEE DE POD (A)

SECȚIUNEA -a: Generalități

SECȚIUNEA a 2-a: Principii și detalii de racordare

CAPITOLUL VI: SOLUȚII CONSTRUCTIVE DE PRINCIPIU PENTRU ÎMBUNĂȚĂȚIREA PROTECȚIEI TERMICE LA CLĂDIRILE DE LOCUIT EXISTENTE. SOLUȚII PENTRU PLANȘEE PESTE SUBSOLURI NEÎNCĂLZITE (S)

SECȚIUNEA 1-a: Generalități

SECȚIUNEA a 2-a: Prevederi de principiu și detalii de racordare

CAPITOLUL VII: SOLUȚII CONSTRUCTIVE DE PRINCIPIU PENTRU ÎMBUNĂȚĂȚIREA PROTECȚIEI TERMICE LA CLĂDIRILE DE LOCUIT EXISTENTE. SOLUȚII PENTRU PLANȘEE PE SOL (P)

SECȚIUNEA 1-a: Generalități

SECȚIUNEA a 2-a: Prevederi de principiu și detalii de racordare

CAPITOLUL VIII: SOLUȚII CONSTRUCTIVE DE PRINCIPIU PENTRU ÎMBUNĂȚĂȚIREA PROTECȚIEI TERMICE LA CLĂDIRILE DE LOCUIT EXISTENTE. SOLUȚII PENTRU FERESTRE ȘI UȘI EXTERIOARE (F)

SECȚIUNEA 1-a: Generalități

SECȚIUNEA a 2-a: Prevederi de principiu și detalii de racordare

SECȚIUNEA a 3-a: Prevederi de principiu pentru elemente auxiliare

CAPITOLUL IX: SOLUȚII PENTRU ALTE ELEMENTE DE CONSTRUCȚIE PERIMETRALE

CAPITOLUL X: SCHEME ȘI DETALII DE PRINCIPIU PENTRU SOLUȚII DE REABILITARE TERMICĂ A CLĂDIRILOR

ANEXA 1 (informativă) – Ferestre și uși exterioare

ANEXA 2 (informativă) – Geamuri termoizolante

ANEXA 3 (informativă) – Sisteme de protecție la acțiunea radiației solare

ANEXA 4 (informativă) – Grile de admisie și evacuare la tâmplării

ANEXA 5 (informativă) – Benzi de etanșare la montarea ferestrelor noi

ANEXA 6 - Referințe tehnice

CAPITOLUL I: PREVEDERI GENERALE

SECȚIUNEA 1: Obiect și domeniu de aplicare

Art.1

Prezenta reglementare tehnică cuprinde prevederi și soluții de principiu referitoare la concepția și proiectarea, sub aspectul realizării cerinței fundamentale de izolare termică și economie de energie la nivelul zonelor opace și al celor vitrate, ale elementelor de închidere ale clădirilor de locuit care se reabilitează din punct de vedere higrotermic, în conformitate cu prevederile legale în vigoare.

Art.2

Soluțiile cadru se referă, în principal, la următoarele elemente de construcție perimetrice:

- (1) pereți exteriori - parte opacă;
- (2) pereți exteriori - parte vitrată - tâmplăria exterioară;
- (3) planșee de terasă;
- (4) planșee care delimitează volumul încălzit al clădirii de spații neîncălzite adiacente (planșee de pod, planșee peste subsoluri neîncălzite, ș.a.);
- (5) plăci pe sol, peste cota terenului sistematizat (CTS);

Art.3

Lucrările de îmbunătățire a protecției termice se realizează de regulă:

- (1) concomitent cu alte lucrări de intervenție la clădirile existente, de natura investițiilor, cum sunt cele pentru reducerea riscului seismic și cele de renovare majoră ;
- (2) însoțite și de modernizarea funcțională și arhitecturală a clădirii și eventual de ridicarea nivelului de protecție acustică, în funcție de opțiunea utilizatorilor, respectând, de câte ori este posibil, și cerințele de siguranță și accesibilitate în exploatare, igienă, sănătate și mediu înconjurător, precum și cea de securitate la incendiu.

Art.4

Soluțiile cadru se adresează proiectanților, experților tehnici, auditorilor energetici, verficatorilor de proiecte atestați, executanților, responsabililor tehnici cu execuția, autorităților publice, asociațiilor profesionale și organismelor de verificare și control.

Art.5

- (1) Soluțiile cadru sunt soluții generale, de principiu, care au fost aplicate cu grad mare de repetabilitate și pe baza cărora vor putea fi proiectate în mod corect detaliile de execuție în cadrul proiectelor de reabilitare termică /energetică.
- (2) Soluțiile cadru vor fi completate periodic cu alte soluții rezultate ca urmare a progresului tehnic și în condițiile respectării legislației în vigoare.
- (3) Referirile la alte documente sunt enumerate în anexa nr.6 – Referințe tehnice și legislative.

SECȚIUNEA a 2-a: Terminologie și abrevieri

Art. 6

TERMINOLOGIE

În tot cuprinsul prezentei lucrări, sintagmele utilizate au următoarele semnificații:

(1) clădiri de locuit

blocuri de locuințe și locuințe unifamilare;

(2) reabilitare termică a unei clădiri

ansamblu de măsuri de intervenție asupra anvelopei unei clădiri existente, care conduc la atingerea parametrilor de izolare termică prevăzuți la proiectarea inițială a clădirii. În contextul prezentei reglementări, definiția se folosește și pentru ansamblul de măsuri care conduc la îmbunătățirea izolației termice a anvelopei unei clădiri existente și a etanșeității la aer, reducându-se astfel fluxul termic disipat prin conducție în raport cu cel stabilit prin proiectul clădirii inițiale, în scopul realizării condițiilor minime de confort și igienico-sanitare (inclusiv evitarea riscului de condens superficial și interstițial) dar și a reducerii consumurilor de energie și implicit a emisiilor poluante la nivelul stabilit de legislația în vigoare, în condițiile unei investiții optime pe întreg ciclul de viață al clădirii, minime în raport cu performanța obținută și a unei durate de recuperare a investiției cât mai scurte;

(3) reabilitare energetică a unei clădiri

ansamblu de măsuri de intervenție asupra unei clădiri existente, care conduc la atingerea consumurilor energetice prevăzute la proiectarea inițială a clădirii. În contextul prezentei reglementări definiția se folosește și pentru ansamblul de măsuri care conduc la creșterea performanței energetice a unei clădiri, analizate independent de comportamentul instalațiilor și al utilizatorilor, prin intervenții atât asupra anvelopei unei clădiri cât și asupra instalațiilor aferente clădirii, în scopul realizării atât a condițiilor minime de confort și igienico-sanitare (inclusiv evitarea riscului de condens superficial și interstițial) cât și a reducerii consumurilor de energie și implicit a emisiilor poluante la nivelul stabilit de legislația în vigoare, în condițiile unei investiții optime pe întreg ciclul de viață al clădirii, minime în raport cu performanța obținută și a unei durate de recuperare a investiției cât mai scurte;

(4) reabilitare termică/energetică complexă, integrată, a unui ansamblu de clădiri

ansamblu de măsuri care conduc la îmbunătățirea performanței unui ansamblu de clădiri – evaluată prin analiză multicriterială, ținând cont de resursele locale, de condițiile climatice, economice, sociale, etc. ale amplasamentului și de toate cerințele fundamentale în domeniul clădirilor pe întreaga durată de viață a clădirii, în condițiile unei investiții optime pe întreg ciclul de viață al clădirii, minime în raport cu performanța obținută și a unei durate de recuperare a investiției cât mai scurte;

(4) sistem compozit de izolare termică la exterior (External Thermal Insulation Composite System) definit în conformitate cu SR EN 13499 și SR EN 13500;

(5) renovare majoră a clădirilor existente

acțiune complexă care cuprinde obligatoriu lucrări de intervenție la structura de rezistență a clădirii, pentru asigurarea cerinței fundamentale de rezistență mecanică și stabilitate, prin acțiuni de reconstruire, consolidare, modernizare, modificare sau extindere, precum și după caz, alte lucrări de intervenție pentru menținerea pe întreaga durată de exploatare a clădirii a celorlate cerințe fundamentale aplicabile construcțiilor conform legii, vizând în principal creșterea performanței energetice și a calității arhitectural-ambientale și funcționale a clădirii; de regulă, la terminarea lucrărilor de renovare majoră, valoarea clădirii crește cu cel puțin 25% față de valoarea acesteia la data începerii executării lucrărilor.

ABREVIERI

În tot cuprinsul prezentei lucrări, abrevierile utilizate au următoarele semnificații:

- (1) ETICS - External Thermal Insulation Composite System / termosistem;
- (2) SR EN – standard român care transpune un standard european;
- (3) CTS – cota terenului sistematizat;
- (4) HPL – High Pressure laminates – produse sub formă de plăci (panouri) impregnate cu rășini termosudabile, presate la temperaturi și presiuni ridicate;
- (5) FC – factor de corecție.

CAPITOLUL II: PRINCIPII GENERALE ȘI MODUL DE UTILIZARE AL SOLUȚIILOR CADRU

SECȚIUNEA 1: Generalități

Art. 7

Lucrarea conține soluții și detalii curente de izolare termică suplimentară a elementelor de construcție perimetrale ale clădirilor de locuit existente (pereți exteriori, planșee de terasă, planșee de pod, planșee peste subsol, planșee pe sol, tâmplărie exterioară, ș.a.), care se realizează la reabilitarea termică și energetică a acestora.

Art. 8

Soluțiile și detaliile prezentate în lucrare au caracter general, de principiu, exemplificativ, fără a epuiza gama de soluții posibile, și reprezintă o bază de date necesară pentru proiectarea corectă a izolației termice suplimentare și evitarea unor greșeli de concepție și de alcătuire. Preluarea detaliilor de principiu din prezenta lucrare, în cadrul proiectelor de execuție, va fi însoțită în mod obligatoriu de adaptarea acestora la situațiile concrete, de dezvoltarea lor ca detalii de execuție, precum și de completarea lor cu elemente tehnologice.

Art. 9

La elaborarea detaliilor de execuție, concomitent cu respectarea condițiilor termotehnice, este obligatoriu a se verifica și respectarea cerințelor fundamentale aplicabile construcțiilor precum rezistență mecanică și stabilitate, securitate la incendiu, igienă sănătate și mediu înconjurător, protecția împotriva zgomotului, siguranță și accesibilitate în exploatare, economie de energie și izolare termică, utilizarea sustenabilă a resurselor naturale.

Art. 10

Detaliile cuprinse în documentațiile tehnice ale firmelor fabricante/ distribuitoare/ importatoare, după caz, vor fi utilizate numai în condițiile selectării de către proiectant, în faza de proiectare, a celor mai eficiente și adecvate detalii și adaptării acestora, din punct de vedere termotehnic, la condițiile concrete ale proiectului, respectiv a verificării lor obligatorii de către verificatori de proiecte sau experți tehnici, atestați în condițiile legii.

Art. 11

La suplimentarea izolației termice a elementelor de construcție care compun anvelopa clădirilor de locuit existente și la îmbunătățirea detaliilor de noduri caracteristice ale acestora, se va urmări:

- a) prevederea unor izolații termice suplimentare adecvate (cu caracteristici higrotermice corespunzătoare : λ , ρ , μ , s_d etc.), cu o grosime suficientă, evitând materialele care ar necesita dimensiuni excesive; se recomandă termoizolații eficiente ($\lambda < 0,06$ W/mK): polistiren expandat, polistiren extrudat, plăci rigide din vată minerală sau din sticlă, spumă poliuretanică ș.a.;
- b) izolarea termică suplimentară în dreptul punților termice, urmărind diminuarea efectului negativ al acestora atât asupra fluxului termic disipat cât și asupra câmpului de temperatură de pe suprafețele interioare ale elementelor care compun anvelopa clădirii, evitând în acest fel posibilitatea apariției condensului superficial, prin: reducerea efectelor defavorabile ale punților termice ținând seama de zona de influență a acestora, realizarea unei continuități a izolației termice, atât fizic cât și ca valoare a rezistenței termice (aceleași rezistențe termice pentru zone cu alcătuirii diferite).

- c) amplasarea judicioasă a izolației termice suplimentare, evitând poziționarea defectuoasă din punct de vedere al difuziei vaporilor de apă și al stabilității termice; poziționarea izolației termice suplimentare se va face, de preferință, spre exteriorul elementelor de construcție iar în cazurile în care poziționarea spre interior a stratului termoizolant este temeinic justificată, se va analiza cu deosebită atenție comportarea la difuzia vaporilor de apă, în vederea limitării condensului interior în sezonul de iarnă și asigurării evaporării acestuia în sezonul cald, prevăzându-se în mod adecvat, bariere contra vaporilor; se vor prevedea tencuieli adecvate la interior, care să asigure impermeabilitate la vaporii de apă și la exterior, care să asigure impermeabilitate la apă și permeabilitate la vaporii de apă.
- d) adoptarea unor soluții eficiente din punct de vedere economic, evitând consumurile de materiale și costurile excesive.
- e) asigurarea unei stabilități termice corespunzătoare, atât pentru condițiile de iarnă, cât și pentru cele de vară. În cazul elementelor de construcție ușoare, prin suplimentarea corespunzătoare a izolației termice se va urmări realizarea unor soluții de elemente de construcție cu rezistențe termice sporite.

Art. 12

Alegerea soluției de termoizolare suplimentară a unui element de construcție care face parte din anvelopa unei clădiri de locuit, se va face respectând metodele de analiză și de calcul stabilite în reglementările tehnice C 107 și MC 001/1, respectând prevederile privind optimizarea nivelului de protecție termică la clădirile de locuit pe întreg ciclul de viață.

Art. 13

Alegerea soluțiilor de reabilitare termică se va face în funcție de alcătuirea și starea elementelor de construcție existente, determinate conform reglementărilor tehnice specifice, aplicabile în vigoare, cu ocazia întocmirii analizei termice și energetice a clădirii existente, precum și de criteriile prioritare specifice fiecărei situații în parte.

Art. 14

Principalele criterii, exigențe și niveluri de performanță din punct de vedere termo-higro-energetic, care trebuie avute în vedere la alegerea soluțiilor de îmbunătățire a protecției termice, cu ocazia elaborării proiectelor de reabilitare termică / energetică a clădirilor de locuit, sunt, în principal:

- a) îmbunătățirea microclimatului interior în sezonul cald, în principal prin mărirea stabilității termice, dar și prin luarea unor măsuri de reducere a efectelor însoririi excesive;
- b) reducerea, în cât mai mare măsură, a necesarului anual de energie pentru încălzirea/răcirea clădirilor;
- c) reducerea emisiei de substanțe poluante și în primul rând a emisiei de CO₂, prin micșorarea consumului de combustibili și deci de energie primară (criteriul ecologic);
- d) micșorarea substanțială a cheltuielilor de exploatare pentru încălzirea locuințelor și recuperarea cât mai rapidă a cheltuielilor efectuate pentru reabilitare.

Art. 15

La întocmirea proiectelor de reabilitare termică a clădirilor de locuit existente este recomandabil să se folosească, în cât mai mare măsură, facilitățile oferite în această privință de materialele termoizolante noi, cu performanțe superioare, soluțiile și tehnologiile noi de aplicare, fixare și protejare a straturilor termoizolante suplimentare, cu un grad ridicat de calitate, siguranță, comportare în exploatare și durabilitate, în conformitate cu prevederile din Ghidul privind proiectarea și executarea lucrărilor de reabilitare termică a blocurilor de locuințe.

Art. 16

Utilizarea produselor și tehnologiilor noi se va realiza în condițiile și cu respectarea prevederilor legale în vigoare privind produsele pentru construcții.

Art. 17

Elaborarea proiectelor de reabilitare termică și în special alegerea soluțiilor de principiu și definitivarea detaliilor, cu respectarea prevederilor raportului de audit energetic, se va face de către proiectanți de specialitate în domeniu.

Art. 18

Lucrările de reabilitare termică au numeroase conexiuni și condiționări reciproce cu structura de rezistență a clădirii, care trebuie analizate cu deosebită atenție. Se menționează astfel:

- a) greutatea suplimentară rezultată din lucrările de reabilitare nu trebuie să conducă la depășirea capacității de rezistență a elementelor de construcție structurale, atât la acțiunea încărcărilor gravitaționale, cât și la acțiunea seismică;
- b) lucrările de reabilitare termică trebuie să fie executate în strictă corelare cu lucrările de intervenție pentru reducerea riscului seismic al clădirii existente;
- c) prevederea straturilor termoizolante suplimentare la fața exterioară a anvelopei, creează condiții favorabile în ceea ce privește comportarea structurii la efectul variației de temperatură;
- d) prevederea unor straturi termoizolante suplimentare pe ambele fețe ale elementelor de construcție (structurale și nestructurale) împiedică vizualizarea unor eventuale defecte care pot să apară în timp sub acțiunea seismică, a tasărilor inegale sau a altor acțiuni sau accidente.

Art. 19

La alegerea materialelor termoizolante se vor avea în vedere, în principal, următoarele criterii:

- a) caracteristicile termotehnice, mecanice, de rigiditate, de reacție la foc, comportarea la umiditate, ș.a;
- b) caracteristicile cerute de poziția materialului termoizolant în construcție și de solicitările la care este supus;
- c) criteriul economic, de optimizare;
- d) caracteristici privind manipularea și punerea în operă.

Nota: Se recomandă utilizarea materialelor ecologice, reciclabile cu consumuri de energie înglobată cât mai reduse.

Art. 20

Grosimile straturilor termoizolante nu sunt precizate în figurile conținute în prezenta lucrare, ele urmând a fi stabilite în funcție de condițiile specifice concrete, pe baza unor calcule termotehnice și de optimizare termo-energetică în conformitate cu prevederile reglementărilor tehnice C 107 și MC 001/1.

Art. 21

Se vor respecta prevederile referitoare la comportarea la foc a tuturor materialelor prevăzute în proiectele de reabilitare termică, dar în primul rând, a materialelor termoizolante, precum și a sistemelor compuse din aceste materiale.

Art. 22

Trebuie acordată atenție realizării unei protecții corespunzătoare la acțiunea apei, sub diverse forme, astfel:

- a) izolarea hidrofugă propriu-zisă, prin prevederea unor straturi hidroizolante, conform prevederilor reglementării tehnice NP 040;
- b) etanșarea hidrofugă pe conturul tâmplăriei exterioare;
- c) folosirea unor straturi de protecție a straturilor termoizolante din materiale hidrofobe, etanșe și fără risc de fisurare;
- d) evitarea umezirii excesive a straturilor termoizolante, printr-o corectă rezolvare a problemei difuziei vaporilor de apă prin elementele de construcție;
- e) uscarea elementelor de construcție existente umede, ca o condiție prealabilă executării unor straturi termoizolante suplimentare;
- f) asanarea subsolurilor, repararea conductelor de instalații termice și sanitare din subsoluri, etc.

CAPITOLUL III: SOLUTII CONSTRUCTIVE DE PRINCIPIU PENTRU ÎMBUNĂTĂȚIREA PROTECȚIEI TERMICE LA CLĂDIRILE DE LOCUIT EXISTENTE. SOLUȚII PENTRU PEREȚI EXTERIOR - PARTE OPACĂ (E)

SECȚIUNEA 1: Generalități

Art. 23

- (1) Îmbunătățirea protecției termice a pereților exteriori - structurali și nestructurali - se face prin montarea unui strat termoizolant suplimentar pe pereții existenți, pentru toate soluțiile de alcătuire a acestora, cu excepția pereților cortină. Amplasarea straturilor termoizolante suplimentare se face, de regulă, pe suprafața exterioară a pereților existenți, dar, în unele situații poate fi avută în vedere și amplasarea pe suprafața interioară.
- (2) Izolarea termică la exterior prezintă următoarele avantaje:
 - a) realizează în condiții optime reducerea efectelor majorității punților termice;
 - b) conduce la o alcătuire favorabilă sub aspectul difuziei la vaporii de apă și al stabilității termice;
 - c) protejează elementele de construcție structurale precum și structura în ansamblu, de efectele variației de temperatură;
 - d) nu conduce la micșorarea ariilor locuibile și utile;
 - e) permite realizarea, prin aceeași operație, a renovării fațadelor;
 - f) nu necesită modificarea poziției corpurilor de încălzire și a conductelor instalației de încălzire;
 - g) permite locuirea apartamentelor în timpul executării lucrărilor de reabilitare;
 - h) nu afectează pardoselile, tencuielile, zugrăvelile și vopsitoriile interioare existente.
- (3) Amplasarea stratului termoizolant suplimentar pe fața exterioară a pereților exteriori existenți prezintă însă și unele dezavantaje, astfel:
 - a) execuția lucrărilor este mai pretențioasă decât în cazul amplasării stratului termoizolant la interio și, necesită un control mai riguros;
 - b) conduce, de regulă, la modificarea aspectului exterior al fațadei; de aceea soluția nu poate fi aplicată la clădirile ale căror fațade prezintă diferite profile, décroșuri, rezaliduri și ancadramente, care se doresc a fi păstrate;
 - c) noul parament al clădirii este - de regulă - mai sensibil la acțiuni mecanice, în special la șocuri, etc.

- (4) Izolarea termică la interior prezintă următoarele avantaje:
- a) necesită cheltuieli mai reduse, deci o valoare mai mică a investiției, ceea ce conduce, în unele cazuri, la o durată de recuperare mai mică;
 - b) execuția este mai ușoară, cu risc de accidente foarte redus, nefiind necesar lucrul la înălțime;
 - c) nu afectează aspectul arhitectural existent al clădirilor, considerent important la clădirile cu valoare istorică sau arhitecturală;
 - d) permite reabilitarea termotehnică a pereților exteriori aferenți unei unități locative/ apartament independentă/ independent.
- (5) Principalul dezavantaj al soluției cu izolare termică la interior constă în neobținerea acelor avantaje prevăzute la alin. (2) pentru soluția cu strat termoizolant dispus la exterior; se menționează și dezavantajele constând în comportarea termotehnică defavorabilă în anumite cazuri, precum și în dificultatea de rezolvare constructivă în unele puncte particulare, de exemplu la racordarea cu tâmplăria exterioară.

Art. 24

Având în vedere avantajele și dezavantajele menționate la art.23, este recomandabil, ori de câte ori este posibil, ca amplasarea stratului termoizolant suplimentar să se facă la exterior.

Art. 25

Soluția amplasării stratului termoizolant suplimentar la interior este o soluție posibilă, dar domeniul ei de aplicare rămâne restrâns - de exemplu la clădirile cu fațade deosebite din punct de vedere arhitectural, de regulă clădiri unicate. Soluția izolării la interior poate fi, de asemenea, avută în vedere la clădirile de locuit individuale cu parter sau parter și etaj, în combinație cu amplasarea straturilor termoizolante suplimentare orizontale sub planșeul de pod sau de terasă și respectiv peste placa pe sol sau la partea superioară a planșeului peste subsol, situație în care se realizează o bună continuitate a termoizolației și o corectare corespunzătoare a majorității punților termice.

Art. 26

Soluții de principiu pentru alcătuirea în câmp curent a pereților exteriori reabilitați din punct de vedere termic, cu stratul termoizolant suplimentar dispus la exterior (schemele de principiu 1 și 2) și cu stratul termoizolant nou dispus la interior (schema de principiu 3) sunt detaliate în figura E0.

Art. 27

Alcătuirea finală a pereților exteriori reabilitați, cu stratul termoizolant dispus la exterior, detaliată în figura E0, poate fi:

- (1) cu structura compactă (schema de principiu 1), incluzând eventual un strat de aer neventilat;
- (2) cu structura ventilată (schema de principiu 2).

Art. 28

Alcătuirea finală a pereților exteriori reabilitați, cu stratul termoizolant dispus la interior, este:

- (1) cu structura compactă, fără straturi de aer neventilat;
- (2) cu un strat de aer neventilat.

Art. 29

În schemele de principiu din figura E0:

- (1) alcătuirea peretelui exterior inițial este cu structură compactă și fără straturi de aer neventilat;
- (2) în grosimea desenată a pereților exteriori existenți sunt incluse și straturile de tencuială interioară și exterioară, presupuse a fi în stare corespunzătoare; dacă suprafața suport a stratului

termoizolant nou nu este în stare corespunzătoare (rezistență scăzută, fisuri, dislocări ș.a), se va prevedea fie repararea tencuiei, fie înlăturarea și refacerea ei;

- (3) nu s-a figurat stratul de lipire pe suprafețele suport ale straturilor termoizolante, care se execută, de regulă, din mortar adeziv, cu lianți organici (rășini).

SECȚIUNEA a 2-a: Soluții cu suplimentare a termoizolației pereților exteriori – parte opacă, prin intervenție la exterior

Art. 30

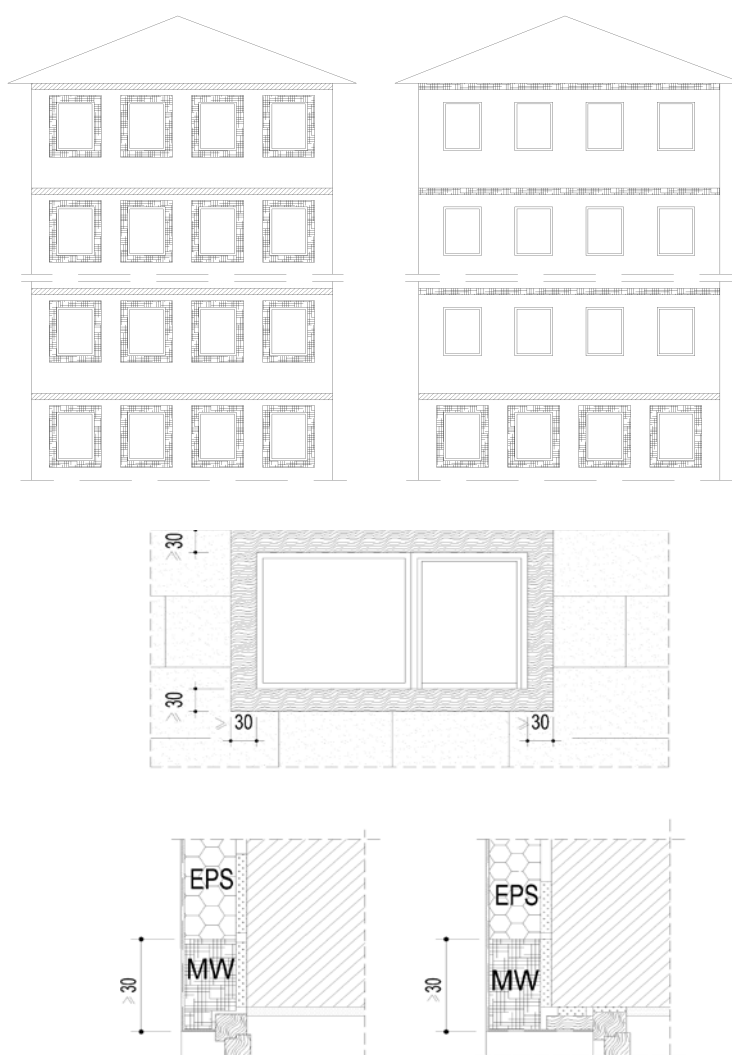
Soluția de îmbunătățire a protecției termice a pereților exteriori pe baza unei structuri compacte se realizează cu sisteme compozite de izolare termică - termosistem (ETICS = External Thermal Insulation Composite Systems – Sisteme compozite de izolare termică la exterior), având ca elementele componente: adeziv, material termoizolant, dibluri, masa de șpaclu pentru armare, plasa din fibre de sticlă, accesorii (profile de colț, profile de soclu, profile pentru rosturi etc.), tencuială decorativă (acrilică, siliconică, silicatică). Sistemele/materialele trebuie să respecte prevederile din Ghidul privind proiectarea și executarea lucrărilor de reabilitare termică a blocurilor de locuințe, precum și cele referitoare la cerința fundamentală de securitate la incendiu (pentru materiale și sisteme tehnologice prevederile privind clasa de reacție la foc).

Se vor mai avea în vedere și următoarele aspecte:

- (1) Sistemele ETICS trebuie să fie stabile la efortul combinat generat de sarcini ca: masa, suptiunea din vânt, temperatura, umiditatea și contracția precum și sarcinile de utilizare normală și trebuie proiectate și aplicate astfel încât să satisfacă atât cerințele de izolare termică dar și cele pentru rezistență mecanică și stabilitate, precum și cele pentru securitate la incendiu.
- (2) Punerea în operă corectă a sistemului compozit de izolare termică la exterior (ETICS) se face conform standardelor europene în vigoare: SR EN 13499 – Produse termoizolante pentru clădiri. Sisteme compozite de izolare termică la exterior (ETICS) pe bază de polistiren expandat. Specificație; SR EN 13500 – Produse termoizolante pentru clădiri. Sisteme compozite de izolare termică la exterior (ETICS) pe bază de vată minerală. Specificație. Este deosebit de important să se utilizeze exclusiv componentele unui singur sistem, pentru a avea garanția că acestea sunt compatibile.
- (3) Stratul suport trebuie verificat și eventual reparat, inclusiv în ceea ce privește planeitatea, având în vedere că în această soluție abaterile de la planeitate nu pot fi corectate prin sporirea grosimii stratului de protecție. Verificările uzuale ale suportului, făcute în zone diferite pe toată suprafața prin sondaj, înainte de aplicarea sistemului de termoizolație, sunt testul de curățenie, testul de zgâriere, testul de umezire, testul de smulgere. Pregătirea suportului se face diferențiat, în funcție de starea și natura acestuia prin periere, rașchetare, spălare etc. Nivelarea cu mortar adecvat într-un strat se face pentru respectarea valorilor limită pentru abaterile de planeitate ale stratului suport și ale stratului final. La clădirile existente, înainte de aplicarea plăcilor termoizolante trebuie, obligatoriu, făcută verificarea eliminării umidității ascensionale.
- (4) Din considerente de securitate la incendiu, este necesar a se lua următoarele măsuri:
 - la blocurile de locuințe cu închideri perimetrare rezistente la foc și înălțimea totală $H_{\text{bloc}} \leq P + 11E$ (inclusiv blocurile de locuințe la care deasupra nivelului limită se află un singur nivel construit ce ocupă maximum 50% din aria construită a blocului și cuprinde numai spații tehnice, circulații funcționale sau spații anexă: spălătorii, călătorii etc.), sistemele compozite de izolare

termică în structură compactă a pereților perimetrali trebuie să se încadreze în clasa de reacție la foc minimum **B-s2,d0**;

- atunci când se utilizează termoizolații din clasa de reacție la foc cel puțin **B-s2,d0**, ferestrele și ușile închiderilor se bordează pe toate laturile exterioare cu materiale termoizolante din clasa de reacție la foc **A1** sau **A2-s1,d0**, cu lățimea de minimum 0,30 m și aceeași grosime cu a materialului termoizolant al fațadei (detaliul E1.5). În variantă alternativă aceste bordări ale golurilor din pereții exteriori, pot fi înlocuite cu fâșii orizontale continue de material termoizolant cu clasa de reacție la foc **A1** sau **A2-s1,d0**, dispuse în dreptul tuturor planșeelor clădirii cu lățimea de minimum 0,30 m și cu aceeași grosime cu a materialului termoizolant, utilizat la termoizolarea exterioară a închiderii perimetrului;
- la blocurile de locuințe cu închideri perimetrice rezistente la foc și înălțimea totală $H_{\text{bloc}} > P + 11E$ sistemele compozite de izolare termică în structură compactă a pereților perimetrali trebuie să se încadreze în clasa de reacție la foc **A1** sau **A2-s1,d0**.



- (5) Executarea lucrărilor de termoizolare trebuie făcută cu personal instruit în aplicarea sistemului compozit de izolare termică.
- (6) Detalii de racordare și de îmbinare, caracteristice soluției cu stratul de protecție realizat din tencuială subțire se prezintă în figurile E1.1...E1.10. În zonele de racordare a suprafețelor

ortogonale, la colțuri și decroșuri, se prevede dublarea țesăturilor din fibre de sticlă sau/și folosirea unor profile subțiri din aluminiu sau din PVC.

- (7) Soluția prezintă avantajul unei greutate reduse și a unei comportări bune la difuzia vaporilor de apă și față de pericolul de fisurare.
- (8) Soluția prezintă și unele dezavantaje, astfel:
 - a) o rezistență mecanică mai redusă, în special la acțiuni dinamice, ceea ce presupune luarea unor măsuri speciale de consolidare, prin armare dublă, în zonele mai expuse, de exemplu pe o înălțime de cca 2,00 m de la cota trotuarului;
 - b) o durată de viață garantată la cel mult 25 ani;
 - c) limitarea gamei de finisaje posibil de aplicat.
- (9) Aplicarea soluției trebuie să se facă astfel încât să se asigure în cât mai mare măsură, continuitatea stratului termoizolant, inclusiv și în special, la racordarea cu soclurile, cu aticele și cornișele de la terase, cu streșinile acoperișurilor cu pod, precum și în zona balcoanelor și logiilor. În același scop, este necesar ca pe conturul tâmplăriei exterioare să se realizeze o căptușire termoizolantă a glafurilor exterioare, inclusiv a solbancurilor, conform detaliilor din figurile E1.2 (d1, d2, d3.) și E1.7 m.
- (10) Pentru plăcile de balcon (fig. E1.8...E1.10) se recomandă, prevederea cu straturi termoizolante pe ambele fețe, dacă acest lucru este posibil din punct de vedere constructiv.

Art. 31

Soluția de îmbunătățire a protecției termice a pereților exteriori pe baza unei structuri ventilate (figurile E2.1...E2.12) prezintă avantaje din punct de vedere al comportării termotehnice, dar devine fezabilă numai în condițiile în care este avută în vedere durata de viață a acestui sistem considerabil mai mare și analiza se face pe întreg ciclul de viață al clădirii, cu toate că costul inițial este mai ridicat. În această soluție, între stratul termoizolant și stratul de protecție se realizează un strat de aer ventilat, având o grosime de cel puțin 4 cm, care are rolul de a elimina vaporii de apă. Trebuie să se respecte prevederile menționate în Ghidul privind proiectarea și executarea lucrărilor de reabilitare termică a blocurilor de locuințe, precum și următoarele:

- (1) Stratul termoizolant, trebuie realizat numai din produse din clasa de reacție la foc **A1** sau **A2-s1, d0** și se montează pe pereții exteriori existenți, prin intermediul unor elemente care formează un caroiaj (montanți și traverse). Acesta este alcătuit din șipci de lemn sau din profile metalice inoxidabile, ancorate mecanic cu piese din oțel inoxidabil.
- (2) Stratul termoizolant se protejează pe suprafața adiacentă stratului de aer, cu un strat de protecție antivânt, permeabil la vaporii de apă, eventual cașerat în procesul de confecționare a plăcilor termoizolante. Dacă din calcule rezultă necesar, pe fața caldă a termoizolației se prevede o barieră contra vaporilor de apă.
- (3) Stratul de protecție și finisaj poate fi realizat din piese independente de forma unor plăci subțiri așezate în caplama sau prevăzute cu falțuri, alcătuite din beton armat cu fibre de sticlă, din foi (plane, ondulate sau cutate) realizate din tablă inoxidabilă, aluminiu – ranforsate cu poliuretan, plăci stratificate HPL, elemente ceramice sau mase plastice rezistente la acțiunea radiațiilor ultraviolete, ș.a. Stratul de protecție este menținut în poziție și fixat de stratul suport sau de caroiaj, prin intermediul unor piese metalice speciale, inoxidabile.
- (4) Trebuie să se realizeze în mod corespunzător – ca număr, dimensiuni și poziții – orificiile și fantele de acces (la nivelul soclului) și de evacuare a aerului (la nivelul aticului, cornișei sau

streașinii), pentru asigurarea unei bune circulații a aerului în spațiul dintre stratul termoizolant și stratul de protecție.

- (5) Trebuie să se ia măsuri de deviere a circulației aerului la partea inferioară a golurilor de ferestre, precum și în zona plăcilor de balcon.

Art. 32

Pentru suplimentarea termoizolației pereților exteriori parte opacă, prin intervenție la exterior, pe lângă soluțiile prezentate la art.30 și art.31, se pot utiliza și următoarele:

- a) produse de construcții, compatibile tehnic pentru destinația preconizată de reabilitare termică a clădirilor de locuințe și ale căror caracteristici tehnice, clase și niveluri de performanță stabilite de proiectant în documentația tehnică respectă reglementările tehnice aplicabile, iar sistemul de izolare termică nou creat respectă cerințele fundamentale de calitate în construcții.
- b) alte sisteme de izolare termică, standardizate/agreementate tehnic sau realizate din produse de construcții compatibile tehnic, care îndeplinesc caracteristicile tehnice, clasele și nivelurile de performanță prevăzute de reglementările tehnice în vigoare aplicabile și care întrunesc cumulativ următoarele condiții:
 - se realizează în baza unui referențial - standard/agreement tehnic – aplicabil;
 - se încadrează în clasa de reacție la foc, în mod corespunzător regimului de înălțime al clădirii de locuințe pentru care se propune aplicarea sistemului de izolare termică;
 - produsele de construcții utilizate sunt compatibile tehnic, iar caracteristicile tehnice, clasele și nivelurile de performanță se încadrează în prevederile reglementărilor tehnice aplicabile.

SECȚIUNEA a 3-a: Soluții cu suplimentare a termoizolației pereților exteriori – parte opacă, prin intervenție la interior

Art. 33

Soluții cu suplimentare a termoizolației pereților exteriori – parte opacă, prin intervenție la interior poate fi adoptată în anumite situații, bine justificate, cum ar fi:

- a) fațadele clădirilor protejate sau în sit protejat, fațade cu finisaje deosebite (placaje din piatră naturală sau de altă natură) a căror aspect trebuie conservat;
- b) fațade incompatibile cu sistemele de izolare prin exterior datorită unor probleme de ordin tehnologic sau a favorizării apariției condensului;
- c) la clădiri care nu necesită o majorare substanțială a protecției termice, datorită unui nivel de protecție inițial relativ ridicat și o izolare prin exterior care ar conduce la o creștere nejustificată a costurilor;
- d) situații în care, din anumite considerente, reabilitarea nu se poate face la nivelul întregii clădiri.

Art. 34

La executarea termoizolației suplimentare prin interior, pentru o mai bună tratare a punților termice și pentru evitarea migrării umezelii pe suprafețele adiacente (în cazul în care apar fenomene pasagere de condens în structură) izolația termică se prelungește pe suprafețele adiacente (tavane și pereți interiori) cu cca 30-50 cm. Grosimea termoizolației pe zona de prelungire poate fi constantă sau variabilă.

Art. 35

Propunerea unei soluții de dispunere a termoizolației prin interior implică efectuarea unei verificări a riscului de apariție a condensului interstițial, în conformitate cu reglementările tehnice aplicabile în domeniu. Un exemplu de dispunere a stratului de izolare suplimentară prin interior, realizat dintr-un material izolant eficient, protejat cu tencuială uscată din gips carton este prezentat în figura E3.1.

CAPITOLUL IV: SOLUTII CONSTRUCTIVE DE PRINCIPIU PENTRU ÎMBUNĂȚĂȚIREA PROTECȚIEI TERMICE LA CLĂDIRILE DE LOCUIT EXISTENTE. SOLUȚII PENTRU PLANȘEE DE TERASĂ (T)

SECȚIUNEA 1: Generalități

Art. 36

La planșeul peste ultimul nivel, sub terasă, soluția de reabilitare termică se alege – printre altele – în funcție de starea straturilor termoizolante existente, care trebuie obligatoriu verificate “in situ”. În funcție de starea straturilor existente (gradul de deteriorare), se poate alege una din următoarele soluții de principiu:

(1) **Îndepărtarea tuturor straturilor existente până la fața superioară a planșeului de beton armat și refacerea lor completă** (figura T0.1).

- a) Soluția se recomandă atunci când starea tuturor straturilor, inclusiv a materialului din care se realizează pantele, nu este corespunzătoare (umpluturi termoizolante cu conținut mare de apă care nu poate fi îndepărtată prin uscare, praf hidrofob, ș.a.).
- b) Soluția se aplică, de asemenea, în situația în care, cu ocazia reabilitării terasei, se dorește schimbarea sistemului de pante sau în situația în care grosimea și/sau greutatea stratului care crează pantele constituie un impediment în adoptarea unor soluții corespunzătoare de reabilitare.

După îndepărtarea tuturor straturilor, pentru refacere, poate fi adoptată soluția de terasă compactă, terasă ventilată sau terasă grădină.

(2) **Îndepărtarea tuturor straturilor existente până la fața superioară a betonului de pantă și refacerea acestora** în condițiile înlocuirii stratului termoizolant existent cu un nou strat termoizolant, de calitate și grosime corespunzătoare noilor cerințe. Soluția se recomandă când starea stratului termoizolant nu este corespunzătoare (termoizolație puternic umezită, executată din materiale tasabile, ș.a.) sau când grosimea, greutatea și/sau lipsa de eficiență a materialului termoizolant existent constituie un impediment în adoptarea unor soluții corespunzătoare, sau când nu poate fi îndepărtat betonul de pantă (figurile T0.2a, T0.2.b)

(3) **Îndepărtarea straturilor existente până la hidroizolația existentă**, în condițiile menținerii ei cu funcție de barieră contra vaporilor și a menținerii stratului termoizolant existent; montarea unui strat termoizolant suplimentar, de calitate și grosime corespunzătoare, precum și a tuturor celorlalte straturi, inclusiv a straturilor hidroizolante; soluția se recomandă când starea termoizolației existente este bună, dar hidroizolația este deteriorată și se impune refacerea ei; (figurile T0.4a, T0.4.b și T0.4c). Dacă stratul termoizolant existent este dispus într-o alcătuire ventilată, este necesar a se analiza oportunitatea păstrării dispozitivelor care asigură accesul și evacuarea aerului. (figurile T0.3a, T0.3b). În unele situații, de exemplu dacă menținerea stratului hidroizolant existent nu este convenabilă sub aspectul comportării la difuzia vaporilor de apă, acest strat poate fi îndepărtat.

(4) **Realizarea unei terase “ranversate”**, prin menținerea tuturor straturilor existente, inclusiv a straturilor hidroizolante dacă se constată că acestea sunt corespunzătoare; soluția presupune îndepărtarea doar a straturilor de protecție a hidroizolației, executarea unor eventuale reparații locale ale hidroizolației cu dispunerea eventuală a unui strat hidroizolant suplimentar și montarea unui strat termoizolant din polistiren extrudat protejat corespunzător, peste hidroizolație; soluția se recomandă când starea tuturor straturilor, inclusiv a stratului hidroizolant

este corespunzătoare. (figurile T0.4a, T0.4b, T0.4c). Se pot utiliza plăci din polistiren expandat cu o rezistență la compresiune minimă de 150 kPa, prevăzute cu caneluri de ventilare, lipite de hidroizolația existentă și cașerate cu o membrană termoaderentă.

- (5) **Realizarea unui acoperiș verde (terasă gradină)** recomandabil în sistem extensiv, care presupune un substrat vegetal pe care cresc plante extrem de tolerante ce nu implică o îngrijire specială sau nu necesită aproape deloc îngrijire. Soluția presupune îndepărtarea doar a straturilor de protecție a hidroizolației, menținerea hidroizolației cu efectuarea unor remedieri locale, dacă sunt necesare, dispunerea unui strat de protecție termică suplimentară din polistiren extrudat și a straturilor care intră în alcătuirea terasei grădină. (figurile T0.5a, T0.5b, T0.5c, T0.5d). Pentru detalii specifice se vor consulta reglementările tehnice privind proiectarea și execuția acoperișurilor verzi.

Art. 37

La alegerea soluției de reabilitare a teraselor se va avea obligatoriu în vedere și necesitatea verificării încadrării în capacitatea de rezistență a planșeului existent care se va realiza de către un expert atestat în urma unei expertize tehnice.

Art. 38

Nu se recomandă mărirea gradului de protecție termică a planșeului de terasă, prin amplasarea unui strat termoizolant la nivelul ultimului tavan încălzit, din considerente de comportare higrotermică defavorabilă (difuzia vaporilor de apă, ș.a.). Această soluție ar putea fi luată în considerație însă în cazuri excepționale, de exemplu în situația în care ea se cuplează cu soluția de îmbunătățire a pereților exteriori la fața interioară, obținându-se, prin continuitatea stratului termoizolant, o reducere substanțială a efectelor defavorabile ale punților termice din această zonă. În cazul adoptării acestei soluții este necesară o verificare atentă la difuzia vaporilor de apă și este obligatorie prevederea unei bariere contra vaporilor pe fața dinspre interior a stratului termoizolant.

Art. 39

Reabilitarea higrotermică a teraselor se va realiza, de regulă, cu o structură compactă.

Art. 40

- (1) Se pot folosi și terase cu structura ventilată, având canale de difuzie în termoizolație în anumite condiții și anume în situația în care straturile existente care se păstrează au umiditate ridicată sau atunci când stratul termoizolant este sensibil la umezire (ex: vată minerală), (figurile T0.1-2, T0.3a și T0.3b).
- (2) În această alcătuire, stratul termoizolant nou se realizează din 2 straturi, primul strat având grosimea de 4...6 cm realizat din plăci rigide (de regulă polistiren expandat) dispuse astfel în plan (distanțat) încât să formeze canale de ventilare pe ambele direcții, care trebuie puse în comunicare cu exteriorul. Canalele de ventilare se recomandă a avea o lățime de 4...6 cm și vor fi dispuse la 50...70 cm unul de altul. Legătura canalelor de ventilare cu exteriorul se realizează prin orificii de ventilare dispuse pe conturul terasei, precum și prin tuburi deflectoare amplasate în zonele de câmp ale terasei. Suprafața aferentă a unui tub deflector este de 80...120 m².
- (3) Dezavantajele soluției realizate cu suprapunerea a două straturi, în care intervine problema fixării acestora (o fixare mecanică deteriorând hidroizolația sau o lipire necesitând manoperă suplimentară și cost adițional pentru materialul de lipire) sunt evitate prin folosirea variantei în care stratul termoizolant nou se realizează dintr-un singur strat de plăci cu îmbinare nut și feder, iar canalele de difuzie sunt realizate prin crestare în suprafața plăcilor de polistiren.

SECȚIUNEA a 2-a: Terasa ranversată

Art. 41

- (1) **Soluția de terasă ranversată** la care stratul termoizolant este supus acțiunii umidității, se realizează utilizând plăci din polistiren extrudat care pot fi, fie cu conturul drept, montate decalat, fie plăci prevăzute cu falțuri.
- (2) Între stratul de termoizolație și stratul de protecție se va dispune un strat de separație geotextil (având o greutate de cca 140 g/m²), permeabil la difuzia vaporilor de apă, dar fără a reține apa. Acest strat are și rolul de a solidariza între ele plăcile termoizolante.
- (3) La avantajele terasei ranversate, se adaugă avantajele specifice polistirenului extrudat: lipsa capilarității, rezistența ridicată la umiditate și la ciclurile de îngheț-dezgheț, absorbția neglijabilă de apă, rezistența mecanică excelentă.
- (4) La acest tip de terasă se poate folosi, de asemenea, ca material termoizolant, spuma rigidă de poliuretan cu proprietăți hidrofobe cu condiția respectării stricte a rețetei și prevederii unui strat de protecție la razele UV corespunzător. Această soluție are sensibilitate la acțiuni mecanice (lovituri, acțiuni ale păsărilor).
- (5) La elaborarea detaliilor de execuție, pentru a preveni eventuale dezagregări în exploatarea teraselor “ranversate”, se vor lua următoarele măsuri: masa stratului de protecție-lestare trebuie să fie suficient de mare pentru a face față suucțiunii din vânt și tendinței de plutire a stratului termoizolant; sub stratul termoizolant este indicat să se prevadă un strat drenant de grosime redusă, cu pante spre punctele de scurgere.
- (6) La întocmirea calculelor termotehnice se va avea în vedere starea de umezire de lungă durată a materialului termoizolant, prin majorarea corespunzătoare a conductivității termice de calcul.
- (7) Avantajele soluției de terasă ranversată în comparație cu soluția clasică sunt:
 - a) nu mai este necesară prevederea unui nou strat hidroizolant ci numai eventuala suplimentare a hidroizolației existente;
 - b) se realizează o bună protecție mecanică și la acțiunea calorică a razelor solare, a stratului hidroizolant;
 - c) hidroizolația este protejată de variația termică și de acțiunea radiațiilor ultraviolete, durata de viață fiind astfel mărită;
 - d) se obține o bună comportare la difuzia vaporilor de apă.

SECȚIUNEA a 3-a: Terasa grădină

Art. 42

- (1) **Soluția de terasă grădină**, inclusă în categoria mai largă a acoperișurilor verzi sau “eco”, prezintă următoarele avantaje față de terasa clasică:
 - a) datorită masivității termice sporite contribuie semnificativ la îmbunătățirea confortului pe timp de vară și a regimului termic în anotimpul cald, în spațiile situate la ultimul nivel;
 - b) se realizează o bună protecție la acțiunea variațiilor de temperatură și a radiațiilor ultraviolete pentru straturile de hidroizolație, asigurând creșterea duratei de viață a

acestora. În același timp, vegetația și substratul vegetal, asigură și o buna protecție mecanică;

c) se obține o creștere a gradului de protecție împotriva zgomotului.

(2) Soluția de terasă grădină este recomandabilă și pentru efectele benefice asupra mediului, care se manifestă în principal în:

a) o mai bună gestionare a apelor pluviale prin preluarea unei părți importante din debitul care revine exclusiv rețelei de canalizare;

b) reducerea nivelului de zgomot urban prin valorificarea capacității de absorbție a energiei acustice a stratului vegetal și îmbunătățirea confortului acustic în spațiile de la ultimul nivel;

c) diminuarea fenomenului de “însulă de căldură” în centrul orașelor, pe perioada verii;

d) îmbunătățirea calității aerului prin reținerea particulelor în suspensie, reducerea emisiilor de CO₂ și O₃ și în general a gazelor responsabile de efectul de seră;

e) conservarea biodiversității în marile aglomerări urbane.

(3) Terasa grădină poate fi realizată în *sistem complet* care poate fi *intensiv*, *semi-intensiv* și *extensiv*. Încadrarea în una din categoriile sistemului complet este determinată de natura plantelor care urmează a fi cultivate. Tipologia teraselor grădină în sistem complet este prezentată în tabelul 1.

(4) Pot fi realizate și terase grădină în *sistem modular*, caracterizat prin aceea că vegetația și mediul cultivabil este plasat în “tăvi” concepute special, cu care poate fi acoperită parțial sau total suprafața unei terase înlocuind protecția din dale de beton sau pietriș. Stratul vegetal poate fi realizat și sub forma de covoare precultivate continue, cu vegetație, care acoperă în întregime suprafața terasei clasice.

(5) Componentele de bază ale terasei grădină în sistem complet, care se aplică peste termoizolația suplimentară, materialele folosite și tehnologia de execuție vor fi adoptate în conformitate cu prevederile din reglementarea tehnică privind proiectarea și execuția acoperișurilor verzi, la clădiri noi și existente. Acestea sunt prezentate în tabelul 2.

Tabelul 1

Tipologia teraselor grădină în sistem complet

Caracteristici	Extensiv	Semi-intensiv	Intensiv
Adâncimea mediului cultivabil (substrat)	6... 15 cm	12...50 cm	35...150 cm
Accesibilitatea	inaccesibil	partial accesibil	accesibil
Greutatea	redușă sub 300 daN/m ²	variabilă în jur de 300 daN/m ²	mare peste 300 daN/m ²
Vegetația	mică - iarbă, flori de dimensiuni mici	medie – flori, arbusti	mare - arbori

Tabelul 2

**Structura terasei grădină în sistem complet aplicabilă în reabilitare
(peste termoizolația suplimentară)**

Componente	Funcțiuni	Materiale
Termoizolație suplimentară	Asigurarea nivelului de protecție termică necesar și reducerea consumurilor energetice pentru exploatare.	Materiale rigide, care nu se tasează sub greutatea stratului cultivabil: – polistiren extrudat – sticlă celulară
Hidroizolație	Protecția hidrofugă a clădirii la partea superioară.	– membrane bituminoase – poliester armat cu fibre de sticlă – membrane nețesute din fibre poliesterice
Strat de protecție (barieră) contra rădăcinilor	Prevenirea pe termen lung a deteriorării hidroizolației datorită rădăcinilor.	– șapă de mortar – folii metalice – geocompozite – membrane bituminoase antiradacină
Strat drenant	Asigură drenarea, împiedicând staționarea îndelungată a apei în stratul cultivabil.	Materiale poroase sau granulare: – pietriș monogranular – granule polistiren
Strat filtrant	Reține sedimentele fine antrenate de apă din stratul cultivabil și contribuie la protecția hidroizolației împotriva rădăcinilor	– materiale nețesute, nebiodegradabile, pe bază de polipropilenă sau polietilenă; – geotextile
Mediu cultivabil (substrat)	Asigură dezvoltarea plantelor, dar și rezistența la foc, protecția acustică, protecția termoizolației etc.	Amestecuri anorganice (vermiculit, argilă, roci vulcanice, nisip grăunțos) cu compuși organici pentru fertilizare
Vegetația	Asigură protecția biodiversității, lucrează ca un filtru pentru particulele din aer, ajută la gestionarea apelor din ploii torențiale, reducând sarcina de preluare a sistemului de canalizare, reține dioxidul de carbon și ozonul.	Plante perene, bianuale sau anuale.

SECȚIUNEA a 4-a: Recomandări generale pentru terase

Art. 43

La toate tipurile de terase descrise la secțiunile I, II și III se vor respecta următoarele:

- (1) Se vor prevedea *straturi de difuzie a vaporilor de apă* în toate situațiile în care prezența lor este necesară din calcul în conformitate cu prevederile din reglementările tehnice aplicabile în vigoare privind calculul transferului de masă (umiditate) prin elementele de construcție; aceste straturi se vor realiza din materiale corespunzătoare, care să asigure menținerea nealterată în timp a tuturor caracteristicilor de alcătuire, durabilitate și formă, necesare pentru realizarea efectivă a difuziei vaporilor de apă. Se recomandă folosirea unor folii speciale, netradiționale, dure și prevăzute cu reliefuri. Se atrage atenția asupra realizării corecte a legăturii stratului de difuzie cu aerul exterior pe la atic și /sau prin intermediul deflectoarelor. Se vor respecta prevederile din reglementarea tehnică NP 040.

- (2) În variantele de reabilitare la care se păstrează bariera contra vaporilor din variantele existente, având produsul “ μ d” de valoare foarte mică și la care hidroizolația se realizează cu soluții moderne, cu membrane bituminoase sau polimerice având produsul “ μ d” de valoare foarte mare (cu comportare, sub aspectul difuziei la vaporii de apă, ca o barieră puternică așezată într-o poziție proastă, spre fața exterioară a elementului de anvelopă), se recomandă dispunerea stratului de difuzie și sub hidroizolație, asociată și cu un control riguros al execuției acestuia, pentru a se asigura detenta vaporilor de apă și, în felul acesta, “respirația” acoperișului.
- (3) Între stratul termoizolant nou, eficient și șapa de protecție a acestuia, realizată din mortar de ciment marca M10 se va dispune un *strat de protecție tehnologică*, care are funcția de a împiedica pătrunderea apei tehnologice din mortar în stratul termoizolant. Acest strat se poate realiza de regulă dintr-o folie subțire de polietilenă liber așezată, cu marginile suprapuse.
- (4) *Stratul de protecție a hidroizolației față de acțiunile mecanice și radiațiile ultraviolete* (precum și stratul de protecție a termoizolației în cazul teraselor ranversate), care îndeplinește și funcția de lestarsă, se poate realiza fie dintr-un strat de pietriș ciuruit și spălat, cu granulație de 7...16 mm, de cca 4...5 cm grosime, fie din dale de beton de 2...3 cm grosime, montate pe un pat de nisip cu granulație de 3...7 mm, de minimum 3 cm grosime. Aceste straturi pot fi recuperate de la terasa existentă, recondiționate și refolosite, cu depozitarea temporară chiar pe terasă. Pentru hidroizolațiile lipite în totală aderență stratul superior se va prevedea din membrane bitumate cu autoprotecție (granule minerale sau compound aditivat rezistent la UV) cu grosimea adecvată tehnologiei de aplicare și caracteristici mecanice conform prevederilor din reglementarea tehnică NP 040.
- (5) Straturile termoizolante noi, de mare eficiență energetică, se vor realiza de regulă din materiale termoizolante cu permeabilitate mică la vaporii și la umiditate, sub forma unor plăci rigide.
- (6) La terasele ranversate se vor utiliza exclusiv plăci rigide din produse cu absorbție neglijabilă de apă.
- (7) Se poate, de asemenea, folosi soluția realizării stratului termoizolant din spumă rigidă de poliuretan, expandată “in situ” cu condiția respectării stricte a rețetei și prevederii unui strat de protecție la razele UV corespunzător.
- (8) Toate straturile hidroizolante care se păstrează și au în noua alcătuire fie funcția de hidroizolație, fie cea de barieră contra vaporilor, vor fi regenerate (amorsate), reparate, completate și consolidate, prevăzându-se dacă este cazul straturile suplimentare necesare, din produse compatibile cu cele existente.
- (9) Șapa de protecție a stratului termoizolant care îndeplinește și funcția de suport pentru hidroizolație, se va realiza din mortar de ciment M10, de cca 3 cm grosime, armată, respectând prevederile din reglementările tehnice specifice aplicabile în vigoare;
- (10) Dacă hidroizolația existentă se menține, trebuie în mod obligatoriu să se verifice că toate straturile amplasate sub aceasta sunt în stare uscată.
- (11) În cazul în care stratul termoizolant se execută din două sau mai multe straturi suprapuse, acestea se vor monta cu rosturile verticale decalate.

- (12) Straturile hidroizolante, bariera contra vaporilor și eventualul strat de difuzie se vor realiza în conformitate cu prevederile din reglementarea tehnică NP 040.
- (13) Pentru a nu reduce local rezistența termică a terasei, se va urmări ca, prin modul de rezolvare al detaliilor, să nu se reducă grosimea termoizolației în zona scurgerilor.

Art. 44

Se vor lua măsuri de “îmbrăcare” cu un strat termoizolant, a aticelor, în funcție de înălțimea lor, conform schemelor de izolare termică din figurile T1.1, T1.2, T.1.4, T1.5, în scopul reducerii substanțiale a efectului defavorabil al punților termice de pe conturul planșeului de peste ultimul nivel.

Art. 45

Se recomandă ca cel puțin pe înălțimea aticului și pe 30...40 cm sub planșeu, să se prevadă un strat exterior de termoizolație, în situația în care nu se prevede ca pereții exteriori să fie îmbunătățiți din punct de vedere termic cu un strat termoizolant amplasat la exterior – în scopul eliminării punții termice de la racordarea dintre planșeul de terasă și peretele exterior. Se recomandă ca acest strat să fie dus pâna la partea superioară a golurilor de ferestre de la ultimul nivel al clădirii. (figura T1.3 g).

Art. 46

Zona gurilor de scurgere a apelor de pe terasă (figura T1.9) necesită o atenție deosebită, întrucât pot să apară infiltrații și deteriorări ale termoizolației și chiar ale finisajelor interioare. Modul de rezolvare a gurilor de scurgere depinde de tipul de terasă. Se vor remonta/inlocui gurile de scurgere astfel încât să nu se micșoreze grosimea termoizolației în această zonă.

Art. 47

La racordarea stratului termoizolant cu chepengul de acces pe terasă (figura T1.8.a) și la racordarea cu pereții exteriori retrași față de planul fațadei (figura T1.8.b) este necesară o tratare atentă - în aceste zone trebuie să se realizeze o continuitate cât mai mare a stratului termoizolant, prevăzând și termoizolarea corespunzătoare a capacului de acces pe terasă.

Art. 48

Racordarea la luminatoare necesită măsuri de etanșare la racordarea cu parapetul sau cu suprafețele verticale.

Art. 49

Detaliile de acoperire a aticelor la fața superioară, cu șorțuri din tablă zincată trebuie realizate astfel încât să se elimine pericolul de dislocare sau de smulgere a acestora datorită acțiunii vântului; în acest scop se vor prevedea măsuri de asigurare necesare, agrafe dese, grosime corespunzătoare, fixare solidă; în variantă se poate folosi soluția de acoperire a aticelor cu piese din beton mozaicat, cu pante spre interior, dar care sunt mai scumpe.

CAPITOLUL V: SOLUTII CONSTRUCTIVE DE PRINCIPIU PENTRU ÎMBUNĂTĂȚIREA PROTECȚIEI TERMICE LA CLĂDIRILE DE LOCUIT EXISTENTE. SOLUȚII PENTRU PLANȘEE DE POD (A)

SECȚIUNEA 1: Generalități

Art. 50

- (1) Îmbunătățirea protecției termice la planșeele de sub podurile neîncălzite constituie cea mai eficientă măsură care poate fi aplicată la clădirile existente, în vederea reabilitării termo-energetice. Prevederea unui strat termoizolant suplimentar la acest element de construcție nu necesită investiții mari, este relativ simplu de executat, iar durata de recuperare a investiției este redusă. Mărirea substanțială a rezistenței termice corectate la planșeele de pod este cu atât mai eficientă cu cât – așa cum de întâmplă de regulă – nivelul de protecție termică existent este mai redus, și cu atât mai indicată cu cât numărul de niveluri este mai mic.
- (2) Stratul termoizolant suplimentar se prevede peste ultimul planșeu, în una din următoarele două soluții de principiu:
 - a) menținerea stratului termoizolant existent, inclusiv a șapei de protecție, repararea și eventuala ei consolidare, urmată de montarea unui strat termoizolant eficient suplimentar, protejat corespunzător; această soluție este indicată când stratul termoizolant existent este în bună stare și când înălțimea liberă a spațiului podului poate fi micșorată (figura A0.1. II); dacă stratul termoizolant existent este o umplutură termoizolantă, este necesar să se verifice dacă aceasta nu este umezită și dacă este suficient de consolidată; soluția menținerii stratului termoizolant existent nu se recomandă în situațiile în care caracteristicile de durabilitate și de rigiditate sunt necorespunzătoare și pot influența negativ – în timp – comportarea noului strat termoizolant;
 - b) îndepărtarea umpluturii termoizolante sau a stratului termoizolant existent, executarea unei bariere contra vaporilor de apă de calitate corespunzătoare, pe fața superioară a planșeului existent și montarea unui nou strat termoizolant, de calitate și grosime corespunzătoare noilor cerințe (figura A0.1. I).

SECȚIUNEA a 2-a: Principii și detalii de racordare

Art. 51

Cele două soluții de principiu menționate la art. 50 alin (2), se prezintă în figura A0.1, în următoarele variante în ceea ce privește alcătuirea stratului de protecție:

- (1) cu o șapă de protecție din mortar de ciment, de 2-4 cm grosime, nearmată în cazul folosirii unor plăci termoizolante rigide sau foarte rigide și armată (cu plase sudate din bare ϕ 3-4/100x100) în cazul utilizării unor plăci semirigide. (fig. A0.1. I.1, A0.1. II.1);
- (2) fără șapă, eventual cu o folie de protecție având caracteristici corespunzătoare de rezistență mecanică și de permeabilitate la vapori, în condițiile în care stratul termoizolant este rigid sau foarte rigid iar circulația în pod este accidentală; se pot prevedea podine din lemn (figurile A0.1. I.2, A0.1. II.2);

- (3) cu un strat de umplutură în vrac (granulit, zgură, nisip, etc) în grosime de 4...8 cm, în special în situațiile în care acest material este recuperat din stratul de umplutură existent, fie prin îndepărtarea totală a acestui strat, fie prin micșorarea corespunzătoare a grosimii acestuia;
- (4) cu o dușumea din scânduri din lemn, de 2,5 cm grosime, montate decalat sau distanțat și rezemate pe cusaci din lemn; această variantă se poate adopta în cazul utilizării unor materiale termoizolante elastice sau foarte elastice, de tipul saltelelor (din vată minerală de sticlă sau bazaltică, ș.a), care se îndeasă între cusacii din grinzișoare sau dulapi din lemn ecarisat.

Art. 52

Pe lângă straturile termoizolante și de protecție menționate la art. 51, în alcătuirea noilor variante mai pot intra:

- (1) un *strat de egalizare* din mortar de ciment în grosime de cca 2 cm, dispus sub bariera contra vaporilor, dacă suprafața suport nu este corespunzătoare;
- (2) o *barieră contra vaporilor*, dacă aceasta este necesară din calcul sau din alte considerente; în detaliile din figura A0.1 s-a prevăzut o barieră contra vaporilor la toate detaliile din grupa I, dar acest strat poate lipsi în unele cazuri, sau, dimpotrivă, poate fi prevăzut și în cazul unor detalii din grupa II;
- (3) un *strat de protecție tehnologică*, cu rolul de a împiedica pătrunderea apei din mortar în stratul termoizolant, cu efecte negative asupra caracteristicilor termotehnice ale stratului termoizolant, cât și asupra rezistenței mecanice a stratului de protecție din mortar de ciment (armat sau nearmat); stratul de protecție tehnologică se realizează dintr-o folie cu caracteristici hidroizolante, dar permeabilă la vapori, astfel încât să permită migrarea vaporilor de apă în spațiul ventilat al podului;
- (4) un *strat de protecție antipraf (barieră antivânt)*, de tip “geotextil” sau similar, care are menirea să împiedice pătrunderea prafului din saltelele termoizolante în spațiul podului, sub acțiunea curenților de aer; acest strat se prevede în situația în care scândurile care formează dușumeaua din pod nu sunt decalate și nu constituie, ele însele, un strat de protecție.

Art. 53

Se vor lua măsuri de protecție termică a parapetelor pe care reazemă cosoroabele precum și a frontoanelor/timpanelor, în scopul reducerii substanțiale a efectelor defavorabile ale punților termice de pe conturul planșeului de peste ultimul nivel.

Art. 54

Se prezintă câteva scheme de principiu referitoare la posibilitățile de izolare termică a parapetelor (la streșină), în funcție de înălțimea acestora, în figurile A1.1, A1.2, astfel:

- a,b în situația când nu există un parapet și când se poate realiza o continuitate a stratului termoizolant orizontal din pod cu stratul vertical exterior;
- c în cazul parapetelor scunde, de înălțimea redusă (30-40 cm), când se recomandă o “îmbrăcare” pe toate cele 3 laturi ale parapetului; în situația unor parapete de înălțime medie (50-80 cm), se prevede montarea straturilor termoizolante pe toată înălțimea suprafeței verticale a parapetului;

- d în cazul unor parapete înalte (peste 90 cm), situație în care înălțimea straturilor termoizolante poate fi de numai 40...50 cm (lungimea zonei de influență) la interior, și până sub streășină (dar cel puțin 50 cm) la exterior.

Art. 55

Schema de principiu aferentă frontoanelor se prezintă în figura A1.2e.

Art. 56

Detalii de principiu pentru izolarea termică, la exterior, a colțului orizontal din zona streășinii, la nivelul cosoroabei se dau în figurile A1.3f, A1.3g și A1.4h.

Art. 57

Se vor lua măsuri de termoizolare suplimentară a punților termice și a zonelor mai puțin termoizolate, situate în interiorul ariei orizontale a podului, pentru a elimina efectele defavorabile ale punților termice. Această măsură este ilustrată în figura A0.3.5 prin îmbrăcarea grinzilor “întoarse” din beton armat monolit, iar acoperirea tălpilor existente sub popii șarpantelor din lemn este ilustrată în figura A0.3-5.

Art. 58

Soluțiile și variantele descrise și desenate la nivel de scheme (figurile A0.1...A0.4) și detaliile de principiu din figurile A1.1...A1.9 se referă la situația amplasării stratului termoizolant orizontal peste planșeul de pod, soluție folosită în marea majoritate a cazurilor podurilor neîncălzite.

Art. 59

Soluția amplasării stratului termoizolant orizontal la tavanul planșeului de pod este posibilă, dar este în general mai puțin eficientă, cu excepția cazului în care stratul termoizolant vertical este prevăzut a se aplica - din diferite considerente - pe fața dinspre interior a pereților exteriori. În această situație se obține continuitatea stratului termoizolant în zona de intersecție a planșeului de pod cu pereții exteriori și deci o foarte bună corectare a punții termice din această zonă. Alcătuirea stratului termoizolant în această situație, ca și modul de fixare și de protecție a acestuia, sunt similare cu cele prezentate pentru cazul când stratul termoizolant este aplicat la tavanul subsolului neîncălzit.

Art. 60

Acoperișurile cu pod prezintă, în comparație cu acoperișurile plane tip terasă, o serie de avantaje din punct de vedere higrotermic, atât în condițiile perioadei reci cât și - îndeosebi - pe timp de vară. Această comportare superioară este condiționată însă de o bună ventilație a întregului spațiu cuprins între elementele de construcție perimetrice ale podului neîncălzit. Esențială, în această privință, este prevederea unui număr corespunzător de orificii de acces și de evacuare a aerului. Numărul, dimensiunile și poziția acestor orificii, precum și detaliile de principiu de realizare a lor - în zona streășinii pentru accesul aerului și în zona coamei pentru evacuarea lui - vor fi stabilite pe baza prevederilor din reglementarea tehnică NP 064. În cazul în care, cu ocazia reabilitării, se prevede înlocuirea învelitorii, se recomandă adoptarea unei soluții care permite realizarea, sub învelitoare, a unui strat suplimentar de aer ventilat.

Art. 61

- (1) Executarea unui acoperiș cu pante reduse (sub 20%) în locul acoperișului de tip terasă elimină inconvenientele legate de frecvențele deteriorări ale straturilor hidroizolante ale acoperișului terasă.

- (2) Simpla amenajare a unui pod la nivelul terasei nu conduce la creșterea substanțială a performanței energetice a clădirii. Este necesară o izolare termică suplimentară la nivelul terasei sau, în situații speciale, la nivelul învelitorii. Stratul de izolație suplimentară la nivelul terasei existente poate fi dispus peste hidroizolația existentă, după îndepărtarea stratului de protecție, dacă planșeul poate suporta încărcarea suplimentară. În caz contrar, stratul de izolație suplimentară se va dispune pe planșeu, după îndepărtarea tuturor celorlalte straturi. În ambele situații, se va acorda o atenție specială reducerii efectelor punții termice de la nivelul aticului.
- (3) La proiectarea acestui tip de acoperiș trebuie acordată o atenție specială problemei ventilării spațiului nou creat și scurgerii apelor pluviale, prin amplasarea corectă a jgheburilor și burlanelor conform prevederilor reglementării tehnice privind proiectarea, execuția și exploatarea învelitorilor acoperișurilor în pantă la clădiri.
- (4) Detalii referitoare la posibilitatea realizării deasupra terasei a unui acoperiș cu pante reduse sunt prezentate în fig. A1.8, A1.9.

Art. 62

- (1) În cazul în care la nivelul podului se amenajează **spații utile, încălzite (mansardă)** este absolut necesară o izolație termică a acoperișului (sub învelitoare) executată peste, între și/sau sub căpriori.
- (2) Izolația termică de la alin. (1) trebuie protejată pe fața inferioară, spre interior, cu o folie cu rol de bariera împotriva vaporilor de apă, iar spre exterior cu o membrană permeabilă la vapori, dar impermeabilă la apă. (Fig. A.2.1, A2.2).
- (3) La amenajarea mansardelor se vor respecta prevederile și detaliile din reglementarea tehnică NP 064.
- (4) Eficiența termo-energetică a planșeului de pod depinde și de temperatura aerului din podul neîncălzit, în perioada rece a anului; în calcul, această influență este materializată prin succesiunea parametrilor: θ_u [$^{\circ}\text{C}$] \Rightarrow τ [-] \Rightarrow G [$\text{W}/(\text{m}^3\text{K})$] \Rightarrow Q [$\text{kWh}/(\text{m}^3\text{K})$]. În condițiile sporirii substanțiale a rezistenței termice corectate a planșeului de pod și a absenței oricăror straturi termoizolante în alcătuirea învelitorii, calculele de bilanț termic conduc la o temperatură în pod (θ_u), foarte apropiată de temperatura convențională de calcul a aerului exterior (θ_e) și deci la o valoare ridicată a factorului de corecție a temperaturilor exterioare ($\tau \geq 0,90$). O oarecare majorare a temperaturii θ_u și deci o reducere a valorilor τ , G și Q , pot fi obținute prin următoarele măsuri:
 - a) prevederea unor straturi termoizolante pe întreaga înălțime a parapetelor și frontoanelor;
 - b) evitarea ventilării în exces a spațiului podului, deci limitarea superioară a ratei schimburilor de aer;
 - c) mărirea aportului de căldură solară, prin adoptarea unor învelitori din materiale și cu culori favorabile din acest punct de vedere (dacă, din alte considerente, se prevede înlocuirea învelitorilor existente).

- (5) În condițiile unor temperaturi θ_u scăzute, cu valori apropiate de temperatura aerului exterior în timpul iernii, dacă nu se realizează efectiv o ventilare corespunzătoare a spațiului neîncălzit al podului, apare pericolul condensării vaporilor de apă (care migrează prin planșeul de la ultimul nivel) pe piesele din lemn ale șarpantei; de aici rezultă, pe de o parte, atenția care trebuie acordată ventilării corespunzătoare a podului, iar pe de altă parte, cerința obligatorie a antiseptizării pieselor de lemn ale șarpantei.

CAPITOLUL VI: SOLUTII CONSTRUCTIVE DE PRINCIPIU PENTRU ÎMBUNĂTĂȚIREA PROTECȚIEI TERMICE LA CLĂDIRILE DE LOCUIT EXISTENTE. SOLUȚII PENTRU PLANȘEE PESTE SUBSOLURI NEÎNCĂLZITE (S)

SECȚIUNEA 1: Generalități

Art. 63

- (1) Capitolul se referă la izolarea termică suplimentară a planșeelor de peste încăperi sau spații neîncălzite și în primul rând peste subsoluri, prevăzute cu boxe sau tratate ca subsoluri tehnice, dar și peste pivnițe, garaje neîncălzite, ș.a.
- (2) Unele soluții și detalii sunt valabile și la planșeele de peste încăperi mai puțin încălzite: spații comerciale, spații de depozitare, garaje ș.a.

Art. 64

- (1) Termoizolarea suplimentară la nivelul planșeelor se poate face:
- a) la tavanul planșeului;
 - b) peste planșeu;
- (2) În unele situații poate fi justificată și soluția prevederii unor straturi termoizolante suplimentare, atât sub, cât și peste planșeu.
- (3) În unele cazuri poate fi adoptată și soluția neizolării suplimentare a planșeului peste subsol (când există deja un strat termoizolant satisfăcător în ceea ce privește grosimea și conductivitatea termică, și în bună stare - nedeteriorat și neumezit).

Art. 65

- (1) Amplasarea stratului termoizolant **la partea inferioară a planșeelor** prezintă următoarele avantaje comparative: reprezintă o soluție mai corectă din punct de vedere termotehnic, atât sub aspectul difuziei vaporilor de apă, cât și al stabilității termice; lucrările se pot desfășura fără a împiedica funcția de locuire și fără a deranja în nici un fel locatarii; nu se reduce înălțimea liberă, utilă, a încăperilor de la parter.
- (2) Soluția prezintă însă și unele dezavantaje, dintre care se menționează: aria ocupată de punțile termice, respectiv a zonelor neizolate, este mai mare (un număr mai mare de pereți structurali având grosimi și conductivități termice mai mari, grinzi din beton armat, ș.a.); desfășurarea lucrărilor este mai dificilă, având în vedere înălțimea liberă, în general redusă, a subsolurilor existente; prezența conductelor de instalații de încălzire și sanitare, dintre care unele sunt suspendate de planșeu și/sau sunt amplasate prea aproape de suprafețele care urmează a fi termoizolate; reducerea înălțimii libere a subsolului, uneori deja prea mică.

Art. 66

- (1) Soluția amplasării stratului termoizolant **peste planșeu**, pe lângă faptul că elimină dezavantajele soluției cu stratul termoizolant la partea inferioară a planșeelor, prezintă și dezavantaje, respectiv: necesită tăierea, la partea inferioară, a ușilor de la parter; necesită demontarea corpurilor de încălzire și montarea lor mai sus, uneori cu probleme legate de înălțimea disponibilă a parapetelor de sub ferestre; necesită refacerea pantelor și a racordărilor cu sifonul de pardoseală de la băi și de la grupurile sanitare cu duș; necesită, după caz, revizuirea înălțimii treptelor existente între parter și trotuar și a celor dintre parter și etajul I.

Art. 67

- (1) Soluția amplasării unor straturi termoizolante, **atât la partea inferioară, cât și la cea superioară** a planșeului, deși necesită un cost al investiției substanțial mai mare, poate fi justificată pe considerente de înălțime liberă și de rezolvare în condiții superioare a reducerii efectelor defavorabile ale punților termice.

SECȚIUNEA a 2-a: Prevederi de principiu și detalii de racordare

Art. 68

- (1) La soluția cu *stratul termoizolant suplimentar dispus peste planșeu*, sunt posibile următoarele variante de amplasare a acestuia (fig. S1.1):
- a) îndepărtarea tuturor straturilor existente, până la fața superioară a planșeului de beton armat, executarea eventuală a unui strat de egalizare (în funcție de starea suprafeței decopertate), peste care se montează stratul termoizolant, șapa de protecție și pardoseala; (figura S1.1c)
 - b) montarea stratului termoizolant suplimentar peste pardoseala existentă; de regulă pardoselile calde (covor PVC, parchet lamelar ș.a.) se îndepărtează, menținându-se șapa, iar pardoselile reci (mozaic, plăci de gresie/ceramică, ș.a.) se păstrează; (figura S1.1b)
 - c) montarea stratului termoizolant nou peste stratul termoizolant existent, după îndepărtarea tuturor straturilor de peste acesta; soluția este indicată în situația când stratul termoizolant existent este eficient din punct de vedere termotehnic (conductivitate termică redusă) și în stare bună, nedeteriorat. (figura S1.1d)
 - d) idem b, în situația când între planșeul de beton armat și șapa suport a pardoselii existente există un strat termoizolant eficient și nedeteriorat. (figura S1.1f)
- (2) La variantele “b” și “d”, pentru a reduce efectul punții termice de la partea superioară a soclului, se vor prevedea fâșii termoizolante de 6-8 cm lățime pe întreaga grosime a straturilor existente menținute. În unele cazuri poate fi oportună montarea unei astfel de fâșii termoizolante și pe grosimea noii șape din mortar.
- (3) În toate cazurile descrise la art.68, între stratul termoizolant nou și șapa de protecție a acestuia, care constituie și stratul suport al noii pardoseli, se dispune un strat de separare tehnologică, a cărei funcție principală este de a împiedica umezirea și colmatarea stratului termoizolant la turnarea șapei. Stratul de separare tehnologică se poate realiza din diverse materiale, începând de la un strat de hârtie impermeabilă sau de carton bitumat, până la folii bitumate sau folii de polietilenă. În unele situații, stratul de separare tehnologică poate îndeplini și funcția de barieră contra vaporilor.

Art. 69

- (1) La soluția cu strat termoizolant suplimentar dispus sub planșeu (figura S0.2), acesta se dispune direct pe suprafața (de regulă netencuită) a planșeului de beton armat.
- (2) În funcție de starea și natura tencuiei, precum și de încărcarea capabilă a planșeului, stratul de tencuială se păstrează sau se îndepărtează.
- (3) În unele rare cazuri, există la tavanul subsolului un strat termoizolant, prevăzut prin proiectul inițial al clădirii, din:
 - a) plăci termoizolante BCA – GBN-T sau BCA - GBN35, de 7.5 ... 10 cm, montate pe cofrajul planșeului din beton armat monolit, înainte de turnarea betonului;
 - b) plăci termoizolante din talaș (tip Stabilit), din fibre de lemn (tip PFL), din așchii de lemn (tip PAL) sau similare, protejate cu un strat de mortar armat, suspendat cu ancore din oțel beton de placa din beton armat.
- (4) Având în vedere eficiența termotehnică redusă a acestor materiale, durabilitatea mai redusă a plăcilor din produse din lemn, greutatea relativ mare a straturilor de protecție existente, precum și dificultatea de a fixa noul strat termoizolant de planșeu în condițiile menținerii straturilor termoizolante existente, de regulă, dar evident în funcție de condițiile concrete specifice, se recomandă îndepărtarea lor.
- (5) Pentru a realiza o protecție termică corespunzătoare, se vor reduce efectele defavorabile ale punților termice prin:
 - a) prelungirea stratului termoizolant orizontal, pe verticală, pe o înălțime de min. 30-40 cm, la racordarea cu pereții din beton armat, interiori, dar în special la racordarea cu pereții exteriori (figura S2.1a);
 - b) îmbrăcarea grinzilor din beton armat (figura S2.1c);
 - c) realizarea continuității stratului termoizolant, la racordarea cu pereții interiori din subsol (figura S2.1b); în unele cazuri, în funcție de condițiile specifice locale, la pereții interiori nestructurali din subsol se poate renunța - total sau parțial - la împănarea acestora în planșeul de beton armat.
- (6) Stratul de protecție a noului strat termoizolant, indiferent dacă acesta este dispus peste sau sub planșeu, este în funcție, în principal, de natura și rigiditatea materialului termoizolant.

Art. 70

- (1) Pentru realizarea unor lucrări de calitate, la amplasarea stratului termoizolant *peste planșeu* trebuie respectate următoarele soluții:
 - a) în cazul unor termoizolații rigide sau foarte rigide (de ex. plăci de polistiren expandat) stratul de protecție se realizează dintr-o șapă din mortar de cca. 3 cm grosime, nearmată; în unele cazuri, dacă stratul termoizolant este foarte rigid și este montat corespunzător (plan și orizontal), șapa poate avea o grosime mai mică sau poate fi chiar eliminată;
 - b) în cazul unor materiale semirigide (de ex. plăci din vată minerală de sticlă sau bazaltică, în funcție de densitate), șapa de protecție trebuie să aibă o grosime sporită (4-5 cm), să fie realizată din mortar de ciment și să fie armată, de regulă cu plase sudate ϕ 3...4/100 x 100 mm, astfel încât să poată prelua în bune condiții, încărcările statice și dinamice care acționează asupra pardoselii;
 - c) dacă se folosesc materiale termoizolante ușor tasabile sau foarte tasabile (de ex. saltele din vată minerală de sticlă sau bazaltică), acestea se dispun, îndesat, între grinzișoare

- (cușaci) din lemn, iar pardoseala se realizează din parchet pe dușumea oarbă, sau într-o soluție similară; stratul termoizolant se protejează cu un strat de separare;
- d) în situația când stratul termoizolant se realizează din spumă de poliuretan aplicată “in situ”, suprafața suport a pardoselii se nivelează cu un strat subțire de egalizare.

(2) În situația amplasării stratului termoizolant *sub planșeu* se vor adopta următoarele soluții:

- a) în cazul unor materiale termoizolante rigide, plăcile sunt fixate prin lipire iar stratul de protecție poate fi realizat dintr-o tencuială subțire (3...7 mm) din mortar aditivat, armată cu o plasă deasă (țesătură) din fibre de sticlă; în variantă, poate fi avută în vedere, în anumite condiții, și folosirea unor plăci termoizolante cașerate la fața inferioară, fără alt strat de protecție;
- b) dacă se folosesc materiale termoizolante semirigide, stratul de protecție trebuie să aibe o grosime de 3...4 cm, să fie realizat din mortar de ciment și să fie armat cu plase sudate ϕ 4...5/100 x 100 mm și, eventual, cu plase de rabiț; atât stratul termoizolant cât și stratul de protecție sunt fixate mecanic de planșeul din beton armat, prin intermediul unor ancore și a unor bolțuri din oțel inoxidabil, cu expandare, montate în găuri forate cu dispozitive rotopercutante;
- c) în cazul când stratul termoizolant se realizează din saltele din vată minerală de sticlă sau bazaltică, acestea se îndeasă într-un caroiaj de grinzișoare din lemn, fixate de planșeu cu bolțuri cu expandare, din oțel inoxidabil; stratul de protecție se realizează din plăci subțiri de tencuială uscată de tipul plăcilor din gips-carton sau similare;
- d) în situația când stratul termoizolant se realizează din spumă de poliuretan aplicată “in situ”, fața inferioară a acestui strat se nivelează cu un strat subțire de tencuială.

(3) Pentru a obține o comportare favorabilă din punct de vedere termotehnic a planșeului peste un subsol neîncălzit, este deosebit de importantă izolarea termică a soclului, cel puțin în zona punții termice de la intersecția planșeului cu pereții exteriori.

(4) Ca efect secundar, izolarea termică a soclului pe întreaga înălțime peste CTS, determină temperaturi ceva mai ridicate în subsolul neîncălzit și, în consecință, o reducere a coeficientului global de izolare termică și a necesarului anual de căldură pentru încălzirea clădirii.

Art. 71

- (1) La termoizolarea verticală a soclurilor, sunt de preferat materialele termoizolante rigide și foarte rigide, cu o bună comportare la umiditate (de ex. plăcile din polistiren extrudat).
- (2) Stratul suport al termoizolației este, de regulă, peretele exterior din beton armat; în funcție de natura și starea tencuiei existente a soclului, dar și de cerințele rezolvării constructive a detaliilor, aceasta poate fi, sau nu, menținută.
- (3) Stratul de protecție a termoizolației poate fi:
- a) un strat de protecție subțire, de max.10 mm grosime, realizat, de regulă, din două straturi: un grund executat din mortar aditivat și armat cu o plasă deasă din fibre de sticlă, și un strat de finisaj dintr-un mortar impermeabilizant cu caracteristici hidrofobe; ca urmare a sensibilității la acțiuni mecanice, și în special la șocuri, se recomandă ca această soluție să fie utilizată cu prudență, exclusiv în situații când astfel de acțiuni sunt mai puțin probabile; se recomandă ca stratul termoizolant să fie realizat din polistiren extrudat, ca urmare a caracteristicilor favorabile de rigiditate și de rezistență la umiditate a acestui material, iar stratul de protecție să fie armat cu două straturi de țesătura din fibre de sticlă;

- b) plăci prefabricate din beton armat, de regulă prefinisate, rezemate pe console metalice încastate în pereții din beton armat de pe conturul subsolului;
 - c) zidărie din cărămizi pline dispuse pe muchie, cu mortar de marcă min. M 5 și cu armături în rosturile orizontale; zidăria reazemă pe fundația peretelui exterior al subsolului; odată cu reabilitarea termică este necesar să se realizeze și o îmbunătățire a hidroizolației verticale a subsolului.
- (4) Înălțimea pe care se prevede stratul termoizolant vertical la socluri diferă, în funcție de situația existentă și de cerințele de reabilitare higo-termică.
 - (5) La partea superioară a soclului, dacă nu se prevede termoizolație pe întreaga înălțime a pereților exteriori, stratul termoizolant al soclului trebuie, fie să depășească fața superioară a planșeului cu cel puțin 30-40 cm, fie să ajungă până la glaful orizontal inferior al ferestrelor.
 - (6) La partea inferioară a soclului, stratul termoizolant trebuie să depășească cu cel puțin 30...40 cm fața inferioară a planșeului, soluția fiind caracteristică soclurilor de înălțime mare (cca 100 cm); de regulă însă, în cazul soclurilor de înălțime medie (60-80 cm) stratul termoizolant este prevăzut pe întreaga înălțime a soclului, până la CTS. În cazul soclurilor scunde (sub 30-40 cm), stratul termoizolant trebuie coborât încă 30-40 cm sub cota terenului sistematizat - CTS.
 - (7) În alte cazuri, stratul termoizolant de la soclu poate fi prelungit pe întreaga înălțime a subsolului, situație care poate să apară de exemplu, la clădirile cu socluri înalte și cu înălțimi reduse ale subsolului, sau când se urmărește creșterea temperaturii în subsol.

Art. 72

- (1) Din analiza comparativă din punct de vedere termotehnic și economic, a diverselor soluții și variante posibile, elaboratorul proiectului de reabilitare termică le alege pe cele mai convenabile. De regulă, având în vedere avantajele și dezavantajele menționate la articolele 65, 66 și 67, se preferă soluția amplasării stratului termoizolant suplimentar la partea inferioară a planșeului peste subsol.
- (2) Pierderile termice prin planșeul de peste subsol depind atât de rezistența termică corectată a acestui element de construcție perimetral, cât și de temperatura din acest spațiu neîncălzit (dacă temperatura θ_u este mai mică, coeficientul de corecție τ este mai mare și deci atât G cât și Q sunt mai mari). De aceea, la reabilitarea termică a clădirii trebuie să se ia o serie de măsuri pentru ca această temperatură să fie cât mai ridicată, în condițiile în care majorarea gradului de izolare termică a planșeului conduce la o scădere substanțială a temperaturii în subsol.
- (3) La elaborarea proiectului de reabilitare termică/ energetică trebuie să se urmărească și obiectivul îmbunătățirii condițiilor de funcționare a subsolului, în primul rând prin crearea unor condiții igienico-sanitare corespunzătoare. Asanarea subsolurilor neîncălzite – subsoluri tehnice, cu boxe sau cu adăposturi de protecție civilă – presupune măsuri pentru crearea și menținerea unui mediu uscat, curat, bine ventilat și fără mirosuri neplăcute.
- (4) Pentru obținerea unui mediu uscat în subsol și pentru eliminarea umidității din elementele de construcție în contact cu pământul, se va analiza necesitatea și oportunitatea următoarelor măsuri:
 - a) înlocuirea umpluturilor permeabile și insuficient compactate din jurul clădirii, cu umpluturi din pământuri coezive, bine compactate;

- b) revizuirea sau prevederea unor hidroizolații verticale pe suprafețele exterioare ale pereților de pe conturul subsolului, atât sub CTS, cât și – eventual – peste CTS;
- c) prevederea, la partea inferioară a subsolului, a unei plăci din beton simplu sau slab armat de 8-10 cm grosime, eventual pe un strat de pietriș filtrant (dacă aceste straturi nu există);
- d) realizarea unor șape din mortar de ciment, cu un sistem de pante, care să conducă eventualele infiltrații de apă la baze de colectare, de unde apa să poată fi evacuată, fie prin racordarea la conductele de canalizare, fie cu ajutorul unor pompe;
- e) repararea și întreținerea corespunzătoare a conductelor de instalații sanitare și termice amplasate în subsol;
- f) luarea unor măsuri care să elimine posibilitatea refulării apei din conductele de canalizare exterioară;
- g) repararea, revizuirea și eventual, refacerea trotuarelor de protecție în jurul clădirii;
- h) prevederea, la socluri, a unor straturi de protecție și de finisaj impermeabile și cu proprietăți hidrofobe.
- i) prevederea unor drenuri perimetrare în exteriorul clădirii, sub trotuar.

Art. 73

(1) Creșterea temperaturii din subsolul neîncălzit prin îmbunătățirea protecției termice a elementelor de construcție în contact cu solul este, în general, costisitoare și deci, mai puțin eficientă. Se menționează totuși următoarele măsuri posibile:

- a) prevederea unui strat termoizolant vertical la exteriorul pereților de pe conturul subsolului, în continuarea stratului termoizolant de la soclu; această măsură poate fi eficientă în unele situații, de exemplu în cazul în care, din alte considerente, se îndepărtează umplutura și se repară sau se înlocuiește hidroizolația verticală; ca material termoizolant se poate avea în vedere – printre altele – și polistirenul extrudat care, prin caracteristicile sale de rezistență mecanică și prin buna comportare la acțiunea apei, nu necesită straturi de protecție;
- b) prelungirea stratului termoizolant care se prevede la socluri până la 30-40 cm sub CTS, și chiar mai mult;
- c) prevederea unui strat termoizolant vertical la interiorul pereților de pe conturul subsolului, în continuarea stratului care – eventual – se montează la racordarea cu tavanul;
- d) izolarea termică a planșeului peste subsol, în zonele adiacente mediului exterior, de exemplu sub logiile de la parter, etc.

(2) Ventilarea corespunzătoare a subsolurilor neîncălzite este un factor determinant atât pentru asanarea spațiului, cât și pentru reducerea pierderilor de căldură (prin realizarea unei temperaturi cât mai ridicate). Deoarece aceste obiective necesită cerințe antagoniste – ventilare puternică pentru obținerea unor condiții igienico-sanitare superioare și ventilare cât mai redusă pentru limitarea pierderilor de căldură – la elaborarea proiectului de reabilitare trebuie adoptată o soluție echilibrată, satisfăcătoare din ambele puncte de vedere. Se recomandă, printre altele, următoarele măsuri:

- a) revizuirea numărului, pozițiilor (recomandabil pe întregul perimetru al clădirii) și dimensiunilor golurilor de ventilare, care trebuie să conducă la o rată convenabilă a schimburilor de aer;
- b) prevederea unor goluri de ventilare naturală și în cazul unor socluri scunde sau când pardoseala de la parter este la nivelul CTS, prin amenajarea unor prize de aer șicanate;
- c) realizarea, cu mijloace adecvate, a unor goluri poziționate la partea superioară a pereților interiori structurali și nestructurali, pentru a asigura o bună circulație a aerului în interiorul subsolului;

- d) amenajarea, eventual, a unor ventilații verticale având prizele la tavanul subsolului și gura de evacuare peste acoperiș;
- e) repararea sau montarea unor plase de protecție sau grile de calitate corespunzătoare la golurile de ventilație naturală de pe conturul subsolului (dar fără clapete de închidere, deoarece trebuie asigurată ventilația permanentă a spațiului);
- f) repararea și etanșarea ferestrelor exterioare precum și a ușilor și/sau a chepengurilor de acces în subsol.

CAPITOLUL VII: SOLUȚII CONSTRUCTIVE DE PRINCIPIU PENTRU ÎMBUNĂTĂȚIREA PROTECȚIEI TERMICE LA CLĂDIRILE DE LOCUIT EXISTENTE. SOLUȚII PENTRU PLANȘEE PE SOL (P)

SECȚIUNEA 1: Generalități

Art. 74

- (1) La plăcile pe sol, amplasate peste cota terenului sistematizat (CTS), fluxul termic disipat este mare pe conturul clădirii, în zona soclului și în zona adiacentă, pe o lățime de 1,00...1,50 m. Ca urmare, cea mai importantă măsură de îmbunătățire a protecției termice la plăcile pe sol constă în prevederea unor straturi termoizolante suplimentare în aceste zone, și în primul rând, pe fața exterioară a soclului, care, de regulă este realizat din beton armat monolit.
- (2) Termoizolarea orizontală generală, suplimentară, a plăcii pe sol este mai puțin necesară și eficientă, dar această măsură devine necesară și eficientă pentru efectele favorabile pe care le are pe zona de 1,00...1,50 m lățime de pe conturul parterului, în special în situațiile în care izolarea termică suplimentară a soclului nu este suficientă. În consecință, la reabilitarea termică a plăcilor pe sol se vor avea în vedere în primul rând măsurile de termoizolare suplimentară a soclurilor, la exterior și numai în al doilea rând termoizolarea orizontală generală.
- (3) Termoizolarea verticală a soclurilor se realizează, de regulă, la exterior, în următoarele condiții:
 - a) stratul termoizolant trebuie să fie continuu în dreptul punții termice care există de regulă la racordarea soclului cu placa pe sol;
 - b) la partea superioară a soclului, stratul termoizolant trebuie să depășească cu cel puțin 30-40 cm fața superioară a plăcii (dacă nu se prevede și termoizolarea suplimentară exterioară a pereților exteriori);
 - c) la partea inferioară a soclului, stratul termoizolant trebuie să ajungă cel puțin până la CTS, dar se recomandă ca el să coboare 30-40 cm sub această cotă (în special la soclurile puțin înalte).

Art. 75

- (1) Pentru a obține o bună rezistență mecanică la acțiuni statice și - în special - dinamice, foarte probabile în zona soclului, stratul de protecție a termoizolației se armează cu plasă dublă din fibre de sticlă, sau se folosesc sisteme de protecție din materiale rezistente la șocuri, cum sunt panourile din tablă, plăci ceramice etc; în cazul adoptării acestei soluții se recomandă ca stratul termoizolant să fie realizat din polistiren extrudat, care are caracteristici superioare de rigiditate, de rezistență mecanică și la acțiunea umidității.
- (2) Rezemarea stratului de protecție se poate face în diverse moduri, fie direct pe fundațiile existente, fie pe console din beton armat sau metalice, fie prin intermediul unor plăcuțe din oțel

inoxidabil. În unele situații, stratul de protecție se poate realiza din zidărie din cărămizi pline așezate pe muchie, cu mortar M 5 și cu rosturile orizontale armate.

- (3) Alcătuirea și poziționarea stratului termoizolant orizontal care se prevede peste placa pe sol este în funcție de natura și starea pardoselilor existente, de înălțimea liberă de la parter, de felul pardoselilor noi, precum și de alte condiții specifice, locale.

SECȚIUNEA a 2-a: Prevederi de principiu și detalii de racordare

Art. 76

(1) Detalii de principiu referitoare la termoizolarea exterioară a soclurilor, ca parte componentă a pereților exteriori sunt prezentate în planșele:

- a) E1.4 - pentru pereți la care protecția termică suplimentară se execută în sistem compact (ETICS);
- b) E2.10-o, E2.11-p – pentru pereți la care protecția termică suplimentară se execută în sistem fațadă ventilată;
- c) E3.1 – pentru pereți la care protecția termică suplimentară se aplică prin interior.

(2) Detaliile diferă în funcție de înălțimea soclurilor, de poziția suprafeței exterioare a soclurilor în raport cu suprafața exterioară a pereților exteriori, precum și de alcătuirea și rezemarea straturilor de protecție a straturilor termoizolante.

Art. 77

Detalii de alcătuire și poziționare a stratului termoizolant nou, se prezintă în fig. P1.1...P1.4 astfel:

- a) cu îndepărtarea pardoselii deteriorate și păstrarea șapei existente cu/fără rectificare și cu strat hidroizolant nou (figura P1.1a);
- b) cu stratul termoizolant amplasat peste pardoseala sau șapa existentă, atât în cazul absenței oricărui strat termoizolant (figura P1.1b) cât și în cazul prezenței unui astfel de strat (figura P1-2e);
- c) după îndepărtarea stratului existent inclusiv a șapei de egalizare deteriorate (figura P1-1 c);
- d) cu saltele termoizolante tasabile sau foarte tasabile, montate între grinzișoare din lemn și având pardoseala realizată din parchet pe dușumea orabă; grinzișoarele (cusacii) se montează fie direct pe suprafața suport (figura P1-3), fie pe pardoseala existentă, cu sau fără termoizolație (figura P1-4);
- e) cu stratul termoizolant amplasat direct pe placa de beton slab armată, eventual nivelată prin intermediul unui strat subțire din mortar de egalizare, după îndepărtarea tuturor straturilor existente;

Art. 78

(1) În detaliile de principiu referitoare la termoizolarea plăcii pe sol sunt prevăzute, peste straturile termoizolante, straturi intermediare, astfel:

- a) peste straturile termoizolante foarte rigide, rigide sau semirigide, sub șapa de protecție (armată sau nearmată) - un strat de separare tehnologică, care are menirea să împiedice pătrunderea apei din mortar în stratul termoizolant și care se realizează, de regulă dintr-o folie de polietilenă de 0,1 mm grosime, simplu așezată, cu marginile petrecute;
- b) peste straturile termoizolante foarte tasabile sau ușor tasabile (de exemplu saltele din vată minerală sau din vată de sticlă), sub dușumeaua oarbă - un strat de separare antipraf (geotextil) care împiedică pătrunderea particulelor foarte mici din termoizolație, prin dușumea și parchet, în mediul interior.

- (2) În cazul când din diferite considerente (placa pe sol în stare necorespunzătoare, deteriorată sau puternic umezită, absența stratului de pietriș sau chiar a plăcii pe sol, modificarea poziției pereților despărțitori nestructurali ș.a.) este rațională turnarea unei noi plăci pe sol, se poate adopta soluția amplasării stratului termoizolant orizontal, pe întreaga suprafață sau numai pe o lățime de 1,50 m pe conturul clădirii, sub placa de beton armat; în această situație, stratul termoizolant, montat pe un strat de pietriș, va fi realizat din polistiren extrudat. Pentru a obține o bună comportare termotehnică este indicat ca noua placă din beton slab armat să nu fie legată de soclu, iar stratul termoizolant vertical exterior să ajungă până la CTS.

Art. 79

- (1) Cu ocazia elaborării proiectului de reabilitare termică a plăcii pe sol trebuie să se acorde o atenție specială examinării protecției hidrofuge a tuturor elementelor de construcție în contract cu solul și prevederea unor măsuri în vederea ameliorării situației din acest punct de vedere, prin:
- a) luarea unor măsuri de eliminare a eventualelor manifestări ale fenomenului de igrasie și de uscare a zonelor umezite ale pereților;
 - b) prevederea - prin subzidire sau cu alte metode - a unor hidroizolații orizontale (din materiale bituminoase sau mortar hidrofob) sub pereții structurali și nestructurali realizați din zidării, dacă se constată absența și necesitatea lor;
 - c) prevederea unor eventuale straturi hidroizolante pe suprafețele verticale exterioare ale soclurilor existente din beton armat, în funcție de situația concretă locală, prevederea unui eventual strat hidroizolant pe suprafața orizontală superioară a plăcii pe sol, nivelată sau nu în prealabil prin intermediul unui strat de egalizare;
 - d) revizuirea, refacerea sau chiar amenajarea unui nou strat de pietriș sub placa pe sol, strat care împiedică ascensiunea capilară a apei, dacă această măsură se consideră strict necesară pentru o comportare corespunzătoare din punct de vedere hidrofug; în această situație poate fi avută în vedere și soluția de aerare a stratului de pietriș în conformitate cu prevederile din reglementarea tehnică privind proiectarea și execuția lucrărilor de izolații termice la clădiri, prin intermediul unor orificii practicate în socluri (pentru accesul aerului uscat din exterior) și a unor canale verticale de ventilare (pentru evacuarea aerului umed);
 - e) prevederea unor straturi de protecție și a unor tencuieli la socluri cu caracteristici și adaosuri hidrofobe.
- (2) Alcătuirea straturilor hidroizolante și condițiile de aplicare vor fi realizate în conformitate cu prevederile din reglementarea tehnică NP 040.
- (3) Îndepărtarea și refacerea plăcii pe sol existente, precum și a stratului de pietriș filtrant de sub placă, sunt măsuri extreme, care pot fi justificate numai de necesități tehnice și funcționale imperative (de ex. tasări excesive, placa de beton în stare necorespunzătoare atât în ceea ce privește marca betonului, grosimea, cât și ca armare, etc.).

CAPITOLUL VIII: SOLUTII CONSTRUCTIVE DE PRINCIPIU PENTRU ÎMBUNĂȚIREA PROTECȚIEI TERMICE LA CLĂDIRILE DE LOCUIT EXISTENTE. SOLUȚII PENTRU FERESTRE ȘI UȘI EXTERIOARE (F)

SECȚIUNEA 1: Generalități

Art. 80

- (1) Ferestrele și ușile exterioare fac parte integrantă din anvelopa clădirii, astfel încât într-un proces de reabilitare din punct de vedere higrotermic, sunt importante caracteristicile ferestrei/ușilor, dar și modul de implementare în clădirea existentă, relația lor cu zona adiacentă de fațadă. În aceeași categorie intră ferestrele de mansardă și alte tipuri de vitraje ale anvelopei situate la nivelul terasei (luminatoare), elemente care folosesc aceleași tehnologii de tâmplărie și vitraje, dar care se racordează la soluții de închidere cu șarpantă sau de tip terasă.
- (2) În anvelopa clădirii trebuie integrate soluțiile de detaliu optime pentru fiecare caz în parte, asigurând continuitatea termoizolației în relația plin – gol (ferestre, uși exterioare), etanșeitatea și protecția legăturii dintre tâmplărie și perete.
- (3) Pentru clădirile de locuit existente, fără un regim special care să excludă intervențiile radicale, în funcție de starea ferestrelor și ușilor exterioare existente, se poate opta pentru reabilitarea din punct de vedere termic pe două căi :
 - a) repararea, recondiționarea și completarea ferestrelor și ușilor exterioare existente;
 - b) înlocuirea cu ferestre și uși noi performante.

Notă: Clădirile monument de arhitectură, în care inclusiv tâmplăria veche și vitrajele trebuie conservate, nu fac subiectul acestei lucrări.

- (4) Adoptarea uneia din cele 2 soluții prezentate la alin.(3) este în funcție – în principal – de starea ferestrelor și ușilor existente, de nivelul de performanță dorit de proprietar și de suma disponibilă pentru aceste lucrări.
- (5) Reabilitarea din punct de vedere termic a ferestrelor și ușilor exterioare este o problemă complexă, cu multe implicații și de aceea ea trebuie abordată și tratată cu multă atenție de către proiectantul lucrărilor de reabilitare; cea mai importantă problemă colaterală care trebuie avută în vedere este asigurarea unei ventilări naturale a încăperilor, în condițiile de după reabilitare.
- (6) Măsurile de reabilitare termică a ferestrelor și ușilor exterioare se pot ierarhiza, din punct de vedere al complexității intervenției, astfel:
 - a) lucrări de reparații și de recondiționare a ferestrelor și ușilor existente;
 - b) măsuri de îmbunătățire a etanșeității elementelor mobile ale ferestrelor, prin prevederea unor garnituri de etanșare;
 - c) mărirea rezistenței termice prin modificarea tâmplăriei existente, astfel încât să se creeze încă un spațiu de aer termoizolant;
 - d) înlocuirea ferestrelor și ușilor exterioare existente cu tipuri noi, mai performante.
- (7) Măsurile de reparații și de recondiționare a tâmplăriei existente pot conduce – în multe situații – la o îmbunătățire substanțială a comportării termotehnice a ferestrelor și ușilor de balcon exterioare, în condițiile unor cheltuieli relativ reduse.
- (8) Măsurile de reparare și de recondiționare a tâmplăriei exterioare se referă în principal la:

- a) revizuirea și îmbunătățirea modului în care este realizată etanșarea termică și la infiltrații de aer rece, a rosturilor de pe conturul tâmplăriei, dintre toc și glafurile golului din perete; completarea spațiilor neumplute corespunzător, cu vată minerală îndesată și închiderea, la interior, a rosturilor cu pervazuri din lemn sau cu tencuială;
 - b) revizuirea și îmbunătățirea etanșării hidrofuge a rosturilor de pe conturul exterior al tocului; realizarea, eventual, a unei etanșări suplimentare cu materiale speciale (benzi de etanșare, chituri siliconice, mortare hidrofobe, ș.a.) precum și acoperirea rosturilor cu baghete din lemn sau din PVC;
 - c) repararea lăcrimarelor de la glaful orizontal exterior de la partea superioară a golului din perete, revizuirea detaliului dacă lăcrimarul nu este corect conceput și – eventual – crearea unui lăcrimar dacă acesta nu există;
 - d) revizuirea, repararea sau înlocuirea solbancurilor din tablă zincată sau din alte materiale, existente pe glaful orizontal exterior de la partea inferioară a golului din perete; se vor verifica și eventual remedia panta, existența și forma lăcrimarului, etanșarea față de toc (cuie cu cap lat la distanțe mici), etanșarea față de perete (marginea tablei ridicată și acoperită la partea superioară de tencuială), etc;
 - e) revizuirea tuturor falțurilor de pe conturul tocului, a cercevelor și a foilor de ușă, astfel încât să se realizeze o corectă “bătaie” între elementele mobile și cele fixe ale tâmplăriei; la corectarea falțurilor necorespunzătoare se poate avea în vedere și soluția prevederii unor adaosuri din material lemnos, de grosime constantă sau variabilă, fixate prin lipire sau/și cu șuruburi;
 - f) repararea și eventual înlocuirea lăcrimarelor (din lemn sau din tablă) de la partea inferioară a cercevelor și a foilor de ușă;
 - g) desfundarea (sau crearea dacă nu există) a găurilor de la partea inferioară a tocurilor, destinate îndepărtării apei condensate între cercevele;
 - h) înlocuirea geamurilor sparte și crăpate;
 - i) revizuirea, completarea și eventual înlocuirea completă a chiturilor de pe conturul geamurilor;
 - j) revizuirea feroneriei existente, cu efectuarea eventualelor reparații și înlocuiri, astfel încât să se asigure o funcționare corespunzătoare a tuturor dispozitivelor metalice de închidere-deschidere, precum și a celor anti-vânt; la cercevele și ușile de balcon vinciuite se poate lua în considerare și montarea unor dispozitive de închidere suplimentare;
 - k) revizuirea funcționării dispozitivelor de prindere între ele a cercevelor la ferestrele cuplate din lemn, precum și a tuturor dispozitivelor aferente ochiurilor de ventilație;
 - l) vopsirea tâmplăriei, după efectuarea tuturor reparațiilor și completărilor menționate mai sus;
 - m) repararea obloanelor rulante exterioare și prevederea unor straturi termoizolante suplimentare la cutiile rulourilor.
- (9) Dotarea ferestrelor de lemn, existente, cu garnituri de etanșare este o măsură foarte eficientă, deoarece, cu cheltuieli relativ reduse, permite micșorarea semnificativă a necesarului de căldură pentru încălzirea locuințelor. Se pot utiliza atât garnituri de etanșare din cauciuc, cât și din alte materiale (burleți din mase plastice, ș.a). Garniturile de etanșare se prevăd atât între elementele mobile și cele fixe ale ferestrelor, cât și între cercevele, precum și pe conturul ochiurilor de ventilație. La ferestrele duble, este indicat ca garniturile să se prevadă atât la cercevele interioare, cât și la cele exterioare.
- (10) Fixarea garniturilor se realizează de regulă, prin lipire. În funcție de tipul și starea tâmplăriei, precum și de calitatea lemnului, se pot eventual amenaja în cercevele sau/și în tocuri, mici

decupări care să permită o mai bună funcționare a ferestrelor, o mai bună etanșare și o durată de viață mai mare pentru garnituri.

- (11) Prevederea unor garnituri de etanșare la tâmplăria existentă nu conduce la mărirea rezistenței termice a ferestrelor și ușilor de balcon, efectul favorabil al acestei măsuri manifestându-se însă substanțial atât în ceea ce privește condițiile de confort (prin eliminarea curenților reci de aer), cât și sub aspectul necesarului anual de căldură (prin micșorarea volumului de aer care pătrunde în exces în încăperi și care trebuie încălzit).

SECȚIUNEA a 2-a: Prevederi de principiu și detalii de racordare

Art. 81

- (1) Pentru mărirea sensibilă a rezistenței termice a ferestrelor existente este necesar a se mări numărul de spații de aer dintre geamuri. Această idee este ilustrată în figurile F1 și F2 în care se prezintă câteva exemple de îmbunătățire a caracteristicilor termotehnice ale ferestrelor cuplate din lemn, (figura F1) și a celor duble (figura F2):

- a) prin montarea, pe cerceveaua interioară, a unui geam termoizolant dublu în locul geamului simplu; pentru fixarea geamului termoizolant pe cerceveaua existentă este necesar a se prevedea o ramă fixă, ușoară, alcătuită dintr-un profil-cornier din tablă subțire și o baghetă din lemn, prinse de cerceveaua existentă cu șuruburi de lemn; din cauza spațiului limitat, se prevăd geamuri 4+9+4 mm, sau cel mult 4+12+4 mm; se pot folosi atât geamuri cu suprafețele interioare netratate, cât și geamuri având o suprafață tratată cu un strat reflectant al razelor infraroșii, cu un coeficient de emisie redus “low-e” ($e \leq 0,10$) în condițiile în care spațiul dintre geamuri este umplut cu aer sau cu un gaz inert (argon, kripton, ș.a.);
- b) prin montarea pe cerceveaua interioară, a unei cercevele suplimentare mobile (prevăzută cu balamale și cu un dispozitiv de închidere-deschidere) realizate din profile din tablă subțire; pe cerceveaua suplimentară, care poate fi deschisă pentru curățire și dezaburire, se montează un geam simplu de 3 mm grosime;
- c) idem ca la “b”, dar cu cerceveaua suplimentară realizată dintr-o ramă din lemn, alcătuită din piese de o formă specială, de calitate superioară.

- (3) În toate variantele se vor prevedea garnituri de etanșare (care nu sunt figurate în fig. F1 și F2).
- (4) Variantele de principiu prezentate la articolul 81 alin.(1) conduc la o majorare semnificativă a greutateii cercevelor interioare; ca urmare, aceste cercevele trebuie să fie consolidate, în principal prin prevederea la colțuri a unor gusee metalice din tablă, fixate cu șuruburi.

Art. 82

- (1) O soluție eficientă de îmbunătățire a caracteristicilor termotehnice ale ferestrelor existente, din lemn, o constituie prevederea, la cercevelele exterioare, a unor geamuri termoizolante duble sau chiar triple, în locul geamului simplu existent, în condițiile în care aceste cercevele se transformă din cercevele mobile în cercevele fixe. Se obține astfel, pe lângă rezistențe termice sporite și avantajul reducerii la minimum a infiltrațiilor de aer rece, evident în condițiile realizării unor detalii corespunzătoare de etanșare pe conturul geamurilor termoizolante noi.
- (2) Soluția de la alin.(1) poate fi aplicată, însă, numai la o parte din cercevele și anume la cele care se consideră că nu sunt necesare pentru ventilarea încăperilor și numai când ferestrele respective sunt accesibile din exterior pentru întreținerea curentă (în balcoane și logii precum și la parter).

- (3) Ca variantă, se poate lua în considerare și montarea geamurilor termoizolante direct pe toc, cu îndepărtarea cercevelor exterioare.

Art. 83

- (1) La ușile de balcon, dacă condițiile de iluminare naturală permit acest lucru, poate fi aplicată o soluție de îmbunătățire a caracteristicilor termotehnice, care constă din înlocuirea geamurilor existente pe înălțimea parapetului ferestrelor adiacente, cu panouri opace, cu caracteristici superioare de termoizolare, realizate dintr-un strat de material termoizolant eficient, montat între două foi din PFL, PAL sau din alte produse similare.

Art. 84

- (1) Aplicarea soluțiilor de îmbunătățire a caracteristicilor termotehnice ale ferestrelor existente din lemn, trebuie completată cu măsurile de reparare și recondiționare prezentate.
- (2) În situația în care starea cercevelor interioare existente nu este corespunzătoare sau când greutatea suplimentară rezultată din aplicarea soluțiilor prezentate la articolul 81 alin.(1) depășește capacitatea de rezistență a cercevelor interioare, chiar în condițiile consolidării lor, poate fi avută în vedere și soluția înlocuirii lor cu cercevele interioare complet noi, confecționate la comandă, dimensionate corespunzător și prevăzute de la confecționare cu geamuri termoizolante eficiente și cu garnituri de etanșare.
- (3) La ferestrele duble din lemn, o majorare suplimentară a rezistenței termice se poate obține prin montarea unor geamuri termoizolante duble atât la cercevele interioare, cât și la cele exterioare, dacă alcătuirea și calitatea tâmplăriei existente permite, din punct de vedere constructiv, această soluție.

Art. 85

- (1) În prezent, calitățile, posibilitățile variate de design și prețul accesibil al ferestrelor noi, face ca soluția schimbării ferestrelor vechi să fie prima recomandare a specialiștilor.
- (2) Standardul european SR EN 14351-1 + A1: Ferestre și uși. Standard de produs, caracteristici de performanță. Partea 1: Ferestre și uși exterioare pentru pietoni, fără caracteristici de rezistență la foc și /sau etanșeitate la fum se referă la ferestre și uși exterioare pentru persoane, uși exterioare situate pe căi de evacuare, ferestre în acoperișuri - inclusiv rezistente la foc din exterior, ferestre cuplate și ferestre duble și prevede obligativitatea marcatului CE pe produsul finit.
- (3) Pe lângă calitățile termoizolante superioare, ferestrele noi au o durabilitate mai mare și aduc un plus și din punct de vedere al protecției împotriva zgomotului: ferestrele și ușile cu profile și geamuri termoizolante trebuie să aibă un indice de izolare acustică între 25 – 40 dB (pentru îmbunătățirea izolației fonice se utilizează sticlă de grosimi diferite pentru cele două foi din alcătuirea geamului termoizolant).
- (4) Ferestrele și ușile exterioare noi pot prelua structurarea celor vechi din punct de vedere al ochiurilor (fixe sau mobile) sau pot avea o altă configurare: unul sau mai multe canate, cercevele, foi mobile și/sau fixe. Avantajul înlocuirii ferestrelor constă și în faptul că permite montarea simultană a numeroase accesorii cu aport important în comportamentul higrotermic al clădirii: glafuri, sisteme de protecție solară (jaluzele și/sau rulouri), sisteme încorporate de ventilare.

- (5) Performanța energetică a ferestrelor noi depinde de calitatea componentelor, de relațiile directe dintre acestea, precum și de amplasarea ferestrei și de rezolvarea legăturii cu restul anvelopei (etanșeitate, continuitatea termoizolării, protecția racordării).
- (6) Amplasarea ferestrelor noi în goluri, pe adâncimea peretelui, se poate face pornind de la alinierea ferestrei cu fața exterioară până la cea interioară, fiecare opțiune având avantajele și dezavantajele sale. De modul de amplasare în raport cu grosimea peretelui, depinde variația temperaturii suprafețelor interioare ale zonelor adiacente golului.
- (7) La lucrările de reabilitare termică prin înlocuirea ferestrelor, de principiu tâmplăria nouă se amplasează pe locul celei vechi, dar dacă este posibil, se pot lua în considerare și celelalte variante:
- a). la fața exterioară a pereților
 - avantaje: glaf interior mare
 - dezavantaje: suprafața exterioară a ferestrei va fi expusă total convecției din exterior; în interior, curenții calzi proveniți de la radiatoare nu vor influența uniform temperaturile pe suprafața parapetului, partea inferioară rămânând rece (riscul de apariție a condensului va fi cu atât mai mare cu cât ferestrele sunt mai depărtate de fața interioară a peretelui); apar probleme de fixare a ferestrei la exterior în cazul alcătuirilor fațadelor termoizolate.
 - b). la fața interioară a pereților
 - avantaje: întreaga suprafață a ferestrei va beneficia de curenții calzi interiori, iar suprafața exterioară va fi mai protejată de curenții reci exteriori; riscul de condens este mai mic față de cazul anterior;
 - dezavantaje: planul ferestrei nu are continuitate cu anvelopa termică a peretelui, ceea ce duce la un risc mare de apariție a condensului în zona perimetrală a ferestrei; probleme de finisare interioară în jurul tâmplăriei.
 - c). în planul termoizolației peretelui
 - avantaje: cu cât suprafața de contact între tâmplărie și termoizolația peretelui este mai mare, cu atât se diminuează efectul defavorabil al punților termice de joncțiune;
 - dezavantaje: fixarea ferestrei în gol necesită elemente speciale de montaj.
 - d). „pe mijlocul“ peretelui (în treimea de mijloc a grosimii peretelui)
 - avantaje: montaj ușor în perete;
 - dezavantaje: necesitatea întoarcerii termoizolației pe grosimea peretelui, de la exterior până în planul ferestrei.

Art. 86

- (1) Comportamentul ferestrelor, în timp, depinde de materialele folosite la montajul acestora, care asigură rigidizarea prinderilor, termoizolarea îmbinării, hidroizolarea exterioară, bariera contra vaporilor, cât și elasticitatea acestei îmbinări, care trebuie să fie capabilă să urmărească deformațiile ferestrei sau ale golului suport determinate de solicitări termice.
- (2) Punerea în operă a ferestrelor (în conformitate cu indicațiile producătorului) cuprinde:
- a) măsurarea și verificarea dimensiunilor golurilor, astfel încât între rama tâmplăriei și construcție să rămână un rost perimetral de cel mult 10-15 mm;
 - b) pregătirea golului în vederea instalării tâmplăriei, proces care cuprinde curățarea golului;
 - c) poziționarea provizorie a tocului cu pene din lemn sau PVC;
 - d) verificarea verticalității și orizontalității;

- e) fixarea definitivă a tocului cu șuruburi protejate anticoroziv, cu sau fără diblu, în funcție de elementul de construcție în care se fixează tâmplăria;
- f) montarea garniturilor de etanșare pe contur;
- g) racordarea tâmplăriei la partea inferioară cu glaful care se face cu chit special, pentru a asigura etanșeitarea;
- h) îndepărtarea foliei de protecție a tâmplăriei în maxim 3 luni de la instalare.

Art. 87

- (1) În cazul înlocuirii ferestrei vechi cu una nouă performantă, este necesară corelarea cu reabilitarea zonelor opace ale pereților exteriori și finisarea fațadelor. O corelare și din punct de vedere cromatic a tâmplăriei cu culorile alese pentru finisarea fațadei trebuie să facă obiectul unor studii de fațadă, elaborate de arhitecți și urbanști.
- (2) Atunci când cheltuielile necesitate de repararea, recondiționarea și îmbunătățirea termotehnică a tâmplăriei existente sunt prea mari, sau în situația în care este necesar a se interveni radical asupra clădirii, se adoptă soluția înlocuirii ferestrelor și ușilor exterioare vechi cu sisteme noi, performante, ca soluție de bază pentru creșterea performanței energetice a clădirii.
- (3) Tâmplăria din PVC este alcătuită din profile de PVC extrudate multicamerale, iar performanțele din punct de vedere termic se obținut atât prin creșterea numărului de compartimente, cât și prin introducerea unor miezuri termoizolante în profilele de rigidizare din oțel.
- (4) Soluțiile uzuale de înlocuire a tâmplăriei existente, posibil de aplicat se prezintă schematic în figura F3:
 - a) fereastră din lemn, simplă, conform detaliilor de principiu din STAS 465–1991, prevăzută cu geamuri termoizolante și cu garnituri de etanșare;
 - b) idem, cuplată, prevăzută cu un geam simplu la exterior și cu un geam termoizolant la interior;
 - c) fereastră din lemn dublă, cu detalii similare cu cele date în STAS 465–1991, prevăzută de asemenea cu un geam simplu la exterior și cu un geam termoizolant la interior;
 - d) ferestre și uși exterioare din PVC;

Aceste soluții sunt detaliate în reglementarea tehnică privind îmbunătățirea calităților termoizolatoare ale ferestrelor la clădirile civile existente.

Art. 88

- (1) Alte tipuri de tâmplărie termoizolantă pentru înlocuirea tâmplăriei existente sunt:
 - a) ferestre și uși exterioare din lemn stratificat (lemn lamelar încleiat);
 - b) ferestre și uși exterioare din aluminiu cu rupere de punte termică;
 - c) ferestre și uși exterioare din oțel cu rupere de punte termică ;
 - d) ferestre și uși exterioare din fibră de sticlă;
 - e) tâmplării mixte.
- (2) În anexa 1 (informativă) sunt prezentate soluții de principiu pentru ferestre și uși menționate la art.88, alin(1).
- (3) **Elementele de lemn stratificat**, folosite în procesul de producție al ferestrelor și ușilor cu geam termoizolant, au în componența lor în general 3 straturi de material lemnos, lipite cu adeziv pe bază de apă, rezistent la umiditate. Aceste straturi, lucrând independent, anulează tensiunile interne din cadrul lemnului, asigurând stabilitatea profilului de tâmplărie. Deasemenea, prin

modul de dispunere a fibrelor în straturile componente, scade substanțial sensibilitatea la umiditate a lemnului. Menținerea caracteristicilor inițiale, pe o durată teoretic nelimitată, se obține prin recondiționare anuală prin ceruire.

- (4) **Tâmplăria de aluminiu cu rupere de punte termică** pentru ferestre oferă calități termoizolante și o greutate proprie redusă. În plus, rezistența superioară la acțiuni mecanice permite utilizarea unor profile de secțiuni mai reduse, crescând astfel aria suprafeței vitrate și randamentul iluminatului natural.
- (5) Rezistența mare la acțiunea factorilor de mediu și timp conferă profilelor din aluminiu o durată de viață mare, respectiv menținerea calităților inițiale o perioadă îndelungată.
- (6) Ferestrele și ușile **din profile de oțel cu rupere de punte termică** se caracterizează prin rezistențe mecanice mari, recomandându-se pentru închiderea golurilor de dimensiuni mari cu lățimi reduse de profil. Prezintă dezavantajul greutății proprii mari și rezistenței reduse la coroziune. Ferestrele și ușile din oțel inoxidabil au avantajul de a rezista la acizi în condiții extreme, fiind o soluție de luat în calcul pentru construcțiile din zonele de litoral.
- (7) Tâmplăria din **profile de poliester armat cu fibră de sticlă** prezintă cea mai bună performanță din punct de vedere energetic.
- (8) Tâmplăriile **mixte din lemn stratificat cu profile de aluminiu sau din lemn stratificat cu profile de PVC sau din aluminiu** (profilele din lemn stratificat - material ecologic - se dispun la interior, iar în contact cu exteriorul se dispun profilele din PVC sau aluminiu, rezistente la acțiunea factorilor de mediu) combină avantajele celor două materiale componente, eliminând în mare măsură dezavantajele fiecăreia dintre ele și oferă:
 - a) calitatea superioară controlată a lemnului stratificat asigură absența deformărilor și crăpăturilor în timp;
 - b) posibilitatea alegerii din numeroase esențe de lemn;
 - c) nu necesită tratare (vopsire) ulterioară;
 - d) paletă foarte bogată de culori.

Art. 89

- (1) Performanța energetică a ferestrei depinde esențial de alegerea corectă a **tipului de geam termoizolant**, caracterizat prin numărul foilor de sticlă, spațiul dintre foi (distanța dintre foi, natura gazului de umplere) și modul de tratare al sticlei. Factorii determinanți în alegerea tipului de vitraj sunt:
 - a) valoarea coeficientului de transfer termic;
 - b) valoarea factorului solar;
 - c) coeficientul de transmisie a luminii;
 - d) coeficientul de reflexie a luminii;
 - e) capacitatea de izolare acustică;
 - f) rezistența la șocuri.
- (2) Pentru adoptarea unui anumit tip de geam termoizolant, în concordanță cu obiectivele lucrărilor de eficientizare energetică pot fi utilizate datele din anexa 2 informativă.

SECȚIUNEA a 3-a: Prevederi de principiu pentru elemente auxiliare

Art. 90

- (1) Buna funcționare a ferestrelor și ușilor cu care se înlocuiește tâmplăria existentă este asigurată într-o mare măsură de alegerea și execuția corectă a elementelor auxiliare (rulouri, plase contra insectelor, feronerie, glafuri etc.). În acest context trebuie să se țină seama de următoarele recomandări de ordin general:
 - a) folosirea rulourilor exterioare (cele cu suprafața mai mare de 3 m² sau montate la exteriorul tâmplăriei) să fie prevăzute cu sisteme de acționare electrică;
 - b) cutiile de ruluu suprapuse tâmplăriei vor fi izolate termic;
 - c) completarea tâmplăriei cu plase împotriva insectelor (rame, rulouri și uși);
 - d) pentru ferestrele amplasate pe fațadele expuse spre sud-est sau sud-vest se recomandă măsuri de protecție solară: sticla colorată în masă, reflexivă, jaluzele, copertine;
 - e) garajele incluse în clădiri încălzite vor avea uși izolate termic pentru accesul auto.
- (2) Feroneria care echipează tâmplăria termoizolantă va respecta următoarele prevederi:
 - a) distanța dintre două puncte de închidere va fi de maximum 70 cm;
 - b) balamalele vor fi reglabile pe trei direcții;
 - c) feroneria se va utiliza cu respectarea strictă a categoriilor de greutate pentru care a fost concepută;
 - d) componentele feroneriei vor fi protejate împotriva coroziunii (prin zincare, cromare, cadmiere, nichelare, vopsire etc.) și în special împotriva electrocoroziunii.
 - e) ușile pentru accesul public vor fi prevăzute cu amortizoare;
 - f) la ușile din PVC se interzice întreruperea armăturii de oțel în zona de montare a broaștei;
 - g) la ușile de exterior, cu excepția celor de balcon, nu se admite utilizarea balamalelor de fereastră;
 - h) feroneria va fi silențioasă, reglabilă, cu închidere în minimum 3 puncte, ușor manevrabilă, forța de apăsare la mânerul ușilor fiind de 10 N; de asemenea, trebuie să existe și posibilitatea deschiderii ușii din cheie, fără apăsarea mânerului;
- (3) Ferestrele noi vor fi prevăzute cu glafuri la exterior în zona de legătură dintre tâmplărie și peretele de fațadă, în scopul asigurării protecției în special la acțiunea apei. Glafurile vor fi prevăzute cu lăcrimar.
- (4) Glafurile vor fi realizate din materiale moderne, eficiente, durabile și cu design atractiv; pot fi realizate din PVC, aluminiu și din materiale precum tabla zincată (soluția tradițională la blocurile de locuințe), piatra naturală (marmură), piatră artificială - ceramică porțelanată (cu caracteristici specifice materialelor folosite la exterior: rezistență la apă, la ciclul îngheț-dezghet, la radiația UV și rezistență mecanică mare).
- (5) Lipsa glafurilor provoacă infiltrații, o degradare a clădirii atât la exterior, cât și la interior, ceea ce va conduce în timp la investiții suplimentare pentru reparații.
- (6) Elementele opace de închidere sunt componente ale ușilor de acces și ale ușilor de balcon.
- (7) Pentru ușile exterioare total sau parțial opace, panourile de închidere opace se realizează în general din elemente triplustrat ("sandwich"), cu miezul din poliuretan rigid și fețele din diferite materiale (sticlă mată, aluminiu, PVC dur, lemn).

- (8) Fețele aparente ale panourilor opace sunt realizate din materiale rezistente la factorii climatici (aluminii) sau din materiale care au suprafețele tratate cu lacuri special concepute pentru exploatarea ușii spre exterior care asigură protecție împotriva apei, a razelor UV și a fenomenului de îngheț – dezgheț. Alte cerințe importante pentru panourile de închidere sunt legate de rezistența la șocuri, vânt, și efracție. Dotarea se face în funcție de necesarul de siguranță, prin tehnici de blocare, armături de siguranță și glazurare antiefracție, sisteme electronice de blocare cu microcip etc.
- (9) La ușile exterioare ale spațiilor de locuit (spre terase, balcoane) pe lângă prevederea garniturilor în relație cu tâmplăria fixă, se prevede un prag pentru mărirea etanșeității la partea inferioară a ușii.

Art. 91

- (1) În eficientizarea energetică a suprafețelor vitrate un rol important îl au **sistemele de protecție la acțiunea radiației solare, de tip jaluzele, storuri, rulouri.**
- (2) Reducerea necesarului de energie prin intermediul sistemelor de protecție solară se obține prin:
- reducerea pierderilor de căldură și deci a necesarului de energie pentru încălzire în condiții de iarnă;
 - reducerea supraîncălzirii și în consecință a necesarului de energie pentru răcire pe timp de vară;
 - reducerea necesarului de energie pentru iluminatul artificial, prin utilizarea unor dispozitive speciale cum sunt lamelele reflectante, care introduc lumină naturală difuză.
- (3) Sistemele de protecție de tip **storuri sau jaluzele** pot fi dispuse în exteriorul suprafeței vitrate, în interior sau pot fi inserate între cele 2 foi de geam, oferind o protecție termică diferențiată, care poate fi apreciată prin factorul de corecție FC. Acesta poate varia între 0 (teoretic cea mai bună protecție) și 1 (nici o protecție). Cu cât FC este mai mic, cu atât protecția solară este mai eficace, energia calorică introdusă este mai mică și temperatura încăperii mai joasă, respectiv necesarul de energie pentru răcire mai scăzut. Orientativ, pentru cele 3 poziții ale jaluzelelor sau storurilor, pot fi luate în considerare următoarele valori pentru factorul de corecție:
- ♦ exterioară: $FC = 0,09$
 - ♦ inserată: $FC = 0,21$
 - ♦ interioară: $FC = 0,60$
- (4) Cerințele de design, formă sau culoare pentru sistemele de protecție solară de tip storuri sau jaluzele sunt satisfăcute de următoarele materiale din care se realizează în prezent sistemele de protecție solară: materiale acrilice, poliester, PVC, fibră de sticlă.
- (5) Sistemele de protecție solară de tip rulou reprezintă unul dintre accesoriile din ce în ce mai des folosite în sectorul tâmplăriei, atât la clădiri noi cât și reabilitate, fiind realizate din lemn, PVC sau aluminii (lamele umplute cu spumă poliuretanică).
- (6) Cele mai performante sisteme de rulouri asigură:
- protecție termică
 - protecție fonică
 - rezistență mare la efracție
 - o gamă largă de cerințe prin posibilitatea montării în paralel a plaselor contra insectelor și perdelelor parasolare de diferite culori.

- (7) Cutia pentru rulouri, parte integrantă a fațadei, poate crea un punct de neomogenitate fizică și geometrică (punte termică). Sunt necesare măsuri de protecție termică locală care să asigure cel mult valori ale coeficientului de transfer termic $U = 0,60 \text{ W/m}^2\text{K}$, pentru construcții noi și $U = 1,30 \text{ W/m}^2\text{K}$, pentru construcții reabilite.
- (8) Montarea storurilor/rulourilor exterioare la clădiri existente se face în partea superioară a golului, fie în continuarea tâmplăriei, când se montează concomitent cu tâmplăria, fie poziționată în fața tâmplăriei, sub buiandrug sau aplicat pe zid, deasupra golului.
- (9) Jaluzele încorporate între foile de sticlă ale unui geam termoizolant prezintă avantajul unei durate ridicate de viață, nemaifiind expuse direct acțiunii elementelor de mediu, precum și cel al înlăturării necesității întreținerii lamelor (ștergere praf).
- (10) Soluții de principiu privind alcătuirea și amplasarea sistemelor de protecție solară sunt prezentate în anexa 3 informativă.

Art. 92

- (1) Coeficienții de transfer termic U_f , U_g și U_w vor fi precizate și garantate de către producători.

Art. 93

- (1) O atenție corespunzătoare trebuie să se acorde măsurilor de îmbunătățire termică a tâmplăriei exterioare aferente încăperilor și spațiilor comune ale clădirilor de locuit cu mai multe apartamente. Astfel, pe lângă repararea și recondiționarea acestora, se va analiza oportunitatea și eficiența următoarelor măsuri:
 - a) dublarea ferestrelor simple, deseori existente la casa scării, la holurile de intrare în clădire și la windfanguri;
 - b) înlocuirea tâmplăriei metalice cu tâmplărie din lemn sau din PVC la spațiile și încăperile menționate la (a);
 - c) montarea unor garnituri de etanșare la ușile de intrare în clădire, la ușile de la windfanguri, precum și la cercevele mobile ale ferestrelor din casa scării;
 - d) prevederea unor dispozitive de închidere automată a ușilor de intrare în clădire și la windfanguri, precum și, eventual, la ușile de acces din casa scării în ghelele tubului de gunoi;
 - e) montarea unei instalații de interfon la intrarea în clădire;
 - f) îmbunătățirea izolației termice și a etanșării ușilor de acces în ghelele tubului de gunoi;

Art. 94

- (1) Îmbunătățirea etanșeității tâmplăriei exterioare are drept consecință reducerea ratei de ventilare a volumului de aer interior, încălzit, al clădirilor de locuit.
- (2) În condițiile existente înainte de reabilitare, schimbul de aer se realizează în principal prin neetanșeitățile tâmplăriei.
- (3) Prin prevederea garniturilor de etanșare (ilustrate în Anexa 5 - informativă), împospătarea aerului trebuie realizată pe alte căi și anume:
 - a) prin deschiderea periodică a elementelor mobile ale tâmplăriei exterioare (cercevele, uși de balcon);
 - b) prin crearea unor sisteme controlate de pătrundere a aerului proaspăt din exterior (prize cu clapete mobile, ș.a.ilustrate în Anexa 4 - informativă);

- c) prin asigurarea unei corecte funcționări a canalelor verticale de ventilație existente în băile, grupurile sanitare suplimentare și camerele neventilate direct, precum și în unele bucătării;
 - d) prin executarea, eventual, cu ocazia reabilitării, a unor canale verticale suplimentare de ventilare în cadrul apartamentului, în funcție de spațiile disponibile.
- (4) Ventilarea incorectă a spațiilor interioare poate conduce la consecințe nefavorabile majore:
- a) dezagremente în ceea ce privește condițiile de locuire (aer viciat, umiditate relativă mare, ș.a.);
 - b) riscul apariției condensului pe suprafețele interioare ale elementelor de construcție perimetrice;
 - c) creșterea cantității de vapori de apă care condensează în anotimpul rece în interiorul elementelor de construcție care fac parte din anvelopa clădirii.
- (5) Pentru a asigura o ventilare corespunzătoare a încăperilor se mai recomandă următoarele măsuri:
- a) prevederea, atât la ferestrele existente, cât și la ferestrele noi, din lemn, a unui număr rațional de ochiuri de ventilație;
 - b) prevederea, la tâmplăriile noi, a unor dispozitive de închidere-deschidere oscilo-basculante;
 - c) revizuirea funcționării corespunzătoare a canalelor verticale de ventilare naturală;
 - d) prevederea dispozitivelor prevăzute pentru acționarea automată și periodică a unor ventilatoare amplasate fie la prize de aer, fie pe acoperiș.

Art. 95

- (1) În anumite cazuri, după instalarea ferestrelor noi, pe geam sau pe pereți, pot să apară fenomene de condens superficial determinate de creșterea umidității relative a aerului interior, ca urmare a reducerii la minimum a schimburilor de aer prin rosturile tâmplăriei (ventilare neorganizată).
- (2) Suprafețele dintr-o încăpăre pe care se observă preponderent condensul sunt:
- a) suprafața de geam, în câmp – utilizarea geamului low-E reduce riscul apariției condensului;
 - b) zona limitrofă a geamului, lângă profilul de tâmplărie - această suprafață va fi în cele mai multe cazuri o punte termică între interior și exterior, nefiind suficient protejată termic (cantitatea de apă formată în urma condensării este de obicei destul de mică pentru a crea probleme);
 - c) suprafața profilului - există risc de apariție a condensului pe elementele de tâmplărie. Performanțe superioare din punct de vedere higrotermic se obțin prin folosirea profilelor din PVC cu 5, 6, 7 sau 8 camere de aer, tâmplării cu coeficienți de transfer termic sub $1,3 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$.
 - d) zona adiacentă ferestrei, pe zidărie – risc de apariție a condensului în cazul zidăriei neizolată suficient și datorită punților termice create în jurul ferestrei.
 - e) anumite zone de pe pereți pe care a apărut condens după ce s-a înlocuit tâmplăria veche cu una modernă – se vizualizează astfel punțile termice (mai accentuat la blocurile realizate din elemente prefabricate).
- (3) Reducerea riscului de apariție a condensului în clădirile reabilite precum și asigurarea compoziției optime a aerului interior se realizează prin ventilare naturală organizată (aerisire) sau prin ventilare mecanică.

- (4) Ventilarea naturală a încăperilor se asigură prin proiectarea corectă a ferestrelor, respectiv prin prevederea raportului corespunzător dintre volumul încăperii și suprafața ochiurilor mobile. Se recomandă ca la lucrările de reabilitare să se păstreze suprafața existentă de ochiuri mobile sau să se refacă calculele în funcție de volumul de aer interior.
- (5) Sistemele de ventilare mecanică pentru aport de aer proaspăt și evacuarea aerului viciat, spre deosebire de ventilarea naturală, au avantajul că nu depind de variabilitatea parametrilor climatici (diferența de temperatură interior-exterior și acțiunea vântului).
- (6) Dispozitivele de admisie/evacuare a aerului din cadrul sistemelor de ventilare mecanică sunt integrate în diferite tipuri de tâmplării și pot funcționa pe bază de:
 - a) acționare cu senzor de umiditate;
 - b) acționare manuală;
 - c) acționare cu senzor de prezență;
 - d) acționare cu senzor de mișcare.
- (7) Sistemele de ventilare higroreglabilă asigură controlul fluxului de aer în funcție de umiditatea detectată în spațiul interior (Anexa 4).
- (8) Sisteme de ventilare integrate în orice tip de tâmplării, cum este grila higroreglabilă pentru aport de aer proaspăt prin tâmplăria termoizolantă, prezintă următoarele avantaje:
 - a) participă la controlul umidității, prin deschidere/închidere progresivă, automată, în intervalul de valori ale umidității relative cuprins între 35%...60%, diminuând semnificativ riscul apariției condensului;
 - b) montaj pe orice tip de tâmplărie: PVC, aluminiu sau lemn stratificat;
 - c) posibilități de montaj cu două unghiuri de intrare a fluxului de aer în încăpere;
 - d) nu utilizează energie electrică, nu conține elemente consumabile, nu necesită întreținere specială;
 - e) în sistem, împreună cu grilele de evacuare higroreglabile, participă la economii de energie termică cu cel puțin 15% (din energia termică pierdută cu aerisirea naturală a încăperilor).
- (9) Exemple de sisteme de admisie/evacuare a aerului sunt prezentate în Anexa 4 informativă. Exemple de sisteme de garnituri de etanșare sunt prezentate în Anexa 5 informativă.

CAPITOLUL IX: SOLUTII PENTRU ALTE ELEMENTE DE CONSTRUCȚIE PERIMETRALE

Art. 96

Pe lângă principalele elemente de construcție perimetrare tratate în prezenta reglementare, cu prilejul reabilitării termice, trebuie să se amelioreze comportarea termotehnică mărindu-se în primul rând rezistența termică specifică, a următoarelor elemente de construcție care fac parte de asemenea din anvelopa clădirii:

- (1) **pereții adiacenți rosturilor de dilatație, de tasare și antiseismice**, care se vor izola suplimentar:
 - a) la exterior, spre rost - în cazul rosturilor deschise accesibile;
 - b) la interior, spre încăperi - în cazul rosturilor deschise inaccesibile și a rosturilor închise.

Nota: Atât la rosturile deschise, cât și la cele închise trebuie să se verifice și să se ia măsuri de etanșare suplimentară din punct de vedere termotehnic și hidrofug, precum și față de infiltrațiile de aer rece.

- (2) **pereteii adiacenți spațiilor și încăperilor anexe neîncălzite** (garaje, magazii, poduri, camere de pubele, verande, sere, balcoane și logii închise cu tâmplărie exterioară, ș.a.), care se izolează suplimentar, de regulă, în exteriorul volumului încălzit.
- (3) **pereteii exteriori - verticali sau înclinați - precum și planșeele superioare - orizontale sau înclinate - ale mansardelor** existente, locuite și încălzite, amenajate în podurile clădirilor:
 - a) ameliorarea comportării termotehnice a elementelor de construcție perimetrice ale mansardelor, constituie o problemă complexă care trebuie să fie tratată cu deosebită atenție, atât în situația în care elementele de construcție separă spațiul mansardei de mediul exterior, cât și în cazul în care acestea separă volumul încălzit al mansardei de spațiul podului neîncălzit adiacent.
 - b) la elaborarea proiectului de reabilitare, se vor avea în vedere, considerentele, indicațiile și recomandările, precum și detaliile de principiu din reglementarea tehnică NP 064.
- (4) **planșeele care delimitează volumul încălzit de mediul exterior la partea inferioară** (la bowindow-uri, ganguri de trecere, fața inferioară a planșeelor de peste logii ș.a.), care se izolează suplimentar - de regulă - la nivelul tavanului, respectiv intradosul planșeelor.
- (5) **pereteii exteriori, sub CTS, în contact cu solul**, la demisolurile sau la subsolurile încălzite.
- (6) **plăcile din beton slab armat, la partea inferioară a demisolurilor și subsolurilor încălzite**, sub CTS, în contact cu solul.
- (7) **pereteii și planșeele adiacente camerelor direct ventilate.**
- (8) **pereteii și planșeele adiacente unor spații care fac parte din volumul clădirii, dar care au alte funcțiuni sau destinații, de regulă mai puțin sau intermitent încălzite** (spații comerciale la parterul clădirilor de locuit, birouri, ș.a).
- (9) **diverse suprafețe vitrate, altele decât tâmplăria exterioară** (luminatoare, pereți exteriori vitrați, transparenți sau translucizi, etc.).
- (10) **uși exterioare sau care fac legătura cu spațiile neîncălzite adiacente**, opace sau parțial vitrate.

CAPITOLUL X: SCHEME ȘI DETALII DE PRINCIPIU PENTRU SOLUȚII DE REABILITARE TERMICĂ A CLĂDIRILOR

NOTĂ

- Detaliile din figuri nu sunt detalii de execuție, ci reprezintă scheme și detalii de principiu.
- Grosimile straturilor termoizolante se stabilesc în funcție de condițiile concrete, pe baza unor calcule termotehnice și de optimizare termo-energetică.

CUPRINS

E – PEREȚI EXTERIORI

E0	SOLUȚII DE PRINCIPIU PENTRU REABILITAREA TERMICĂ A PEREȚILOR EXTERIORI - ÎN CÂMP CURENT
E1.1....E1.10	1. STRUCTURĂ COMPOZITĂ „ETICS” COMPACTĂ - DETALII DE RACORDARE ȘI ÎMBINARE
E2.1....E2.12	2. STRUCTURA CU STRAT DE AER VENTILAT – DETALII
E3.1	3. STRUCTURA CU STRAT TERMOIZOLANT POZIȚIONAT LA INTERIOR - DETALII

T – TERASE

T0.1	SOLUȚII DE PRINCIPIU PENTRU REABILITAREA TERMICĂ A TERASELOR FĂRĂ PANTE – Soluția cu îndepărtarea tuturor straturilor. Terasa cu structura compactă. Terasa cu canale de difuzie în termoizolație.
T0.2a	SOLUȚII DE PRINCIPIU PENTRU REABILITAREA TERMICĂ A TERASELOR CU PANTE – Soluția cu îndepărtarea parțială a straturilor existente. Terasa cu structura compactă.
T0.2b	SOLUȚII DE PRINCIPIU PENTRU REABILITAREA TERMICĂ A TERASELOR CU PANTE– Soluția cu îndepărtarea parțială a straturilor existente. Terasa cu structura compactă.
T0.3a	SOLUȚII DE PRINCIPIU PENTRU REABILITAREA TERMICĂ A TERASELOR CU PANTE– Soluția cu îndepărtarea parțială a straturilor existente. Terasa cu canale de difuzie în termoizolație.
T0.3b	SOLUȚII DE PRINCIPIU PENTRU REABILITAREA TERMICĂ A TERASELOR CU PANTE– Soluția cu îndepărtarea parțială a straturilor existente. Terasa cu canale de difuzie în termoizolație.
T0.4a	SOLUȚII DE PRINCIPIU PENTRU REABILITAREA TERMICĂ A TERASELOR CU PANTE – Soluția cu îndepărtarea tuturor straturilor. Terasa ranversată necirculabilă.
T0.4b	SOLUȚII DE PRINCIPIU PENTRU REABILITAREA TERMICĂ A TERASELOR CU PANTE – Soluția cu îndepărtarea parțială a straturilor existente. Terasa ranversată.
T0.4c	SOLUȚII DE PRINCIPIU PENTRU REABILITAREA TERMICĂ A TERASELOR CU PANTE– Soluția cu îndepărtarea parțială a straturilor existente. Terasa ranversată.
T0.5a	SOLUȚII DE PRINCIPIU PENTRU REABILITAREA TERMICĂ A TERASELOR FĂRĂ PANTE– Soluția cu îndepărtarea tuturor

	straturilor existente. Terasa grădină.
T0.5b	SOLUȚII DE PRINCIPIU PENTRU REABILITAREA TERMICĂ A TERASELOR CU PANTE– Soluția cu menținerea parțială a straturilor existente. Terasa grădină.
T0.5c	SOLUȚII DE PRINCIPIU PENTRU REABILITAREA TERMICĂ A TERASELOR CU PANTE– Soluția cu menținerea parțială a straturilor existente. Terasa grădină.
T0.5d	SOLUȚII DE PRINCIPIU PENTRU REABILITAREA TERMICĂ A TERASELOR CU PANTE– Soluția cu menținerea parțială a straturilor existente. Terasa grădină.
T1.1 – T1.7	DETALII DE REABILITARE TERMICĂ PE CONTURUL TERASELOR NECIRCULABILE
T1.8 – T1.9	DETALII DE REABILITARE TERMICĂ A TERASELOR NECIRCULABILE. RACORDĂRI.
T2.1	DETALII DE REABILITARE TERMICĂ PE CONTURUL TERASELOR CIRCULABILE
T3.1– T3.2	DETALII DE REABILITARE TERMICĂ PENTRU TERASELE GRĂDINĂ

A - PLANȘEE DE POD

A0.1....A0.4	SOLUȚII DE PRINCIPIU PENTRU REABILITAREA TERMICĂ A PLANȘEEELOR DE POD
A1.1 ...A1.9	DETALII DE REABILITARE TERMICĂ A PODURILOR NEÎNCĂLZITE
A2.1 ...A2.2	DETALII DE REABILITARE TERMICĂ A PODURILOR ÎNCĂLZITE (MANSARDE)

S - PLANȘEE PESTE SUBSOL

S0.1	SOLUȚII DE PRINCIPIU DE TERMOIZOLARE SUPLIMENTARĂ ORIZONTALĂ ÎN CÂMP CURENT. Peste planșeul de peste subsol.
S0.2	SOLUȚII DE PRINCIPIU DE TERMOIZOLARE SUPLIMENTARĂ ORIZONTALĂ ÎN CÂMP CURENT. Sub planșeu, la tavanul subsolului.
S1.1...S1.2	DETALII DE APLICARE A TERMOIZOLAȚIEI LA PLANȘEUL PESTE SUBSOL – DEASUPRA PLĂCII
S2.1...S2.2	DETALII DE APLICARE A TERMOIZOLAȚIEI LA PLANȘEUL PESTE SUBSOL – SUB PLACĂ

P – PLANȘEE PE SOL

P1.1...P1.4	DETALII DE TERMOIZOLARE SUPLIMENTARĂ LA PLĂCI PE SOL
-------------	--

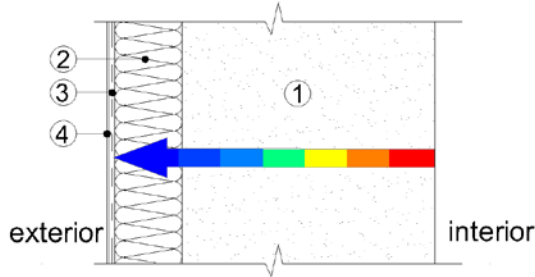
F – FERESTRE

F1	SOLUȚII DE REABILITARE TERMICĂ A TÂMPLĂRIEI DIN LEMN CUPLATĂ
F2	SOLUȚII DE REABILITARE TERMICĂ A TÂMPLĂRIEI DIN LEMN DUBLĂ
F3	SOLUȚII DE REABILITARE TERMICĂ – TÂMPLĂRIE EXTERIOARĂ NOUĂ
F4	SOLUȚII DE REABILITARE TERMICĂ – TÂMPLĂRIE EXTERIOARĂ NOUĂ

E

PEREȚI EXTERIORI

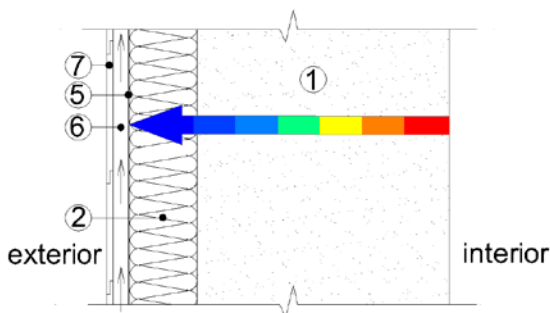
• SECȚIUNI VERTICALE •



1

STRUCTURĂ COMPOZITĂ "ETICS" COMPACTĂ

STRAT TERMOIZOLANT LA EXTERIOR, CU STRAT DE PROTECȚIE DIN TENCUIALĂ SUBȚIRE, ARMATĂ CU ȚESATURĂ DIN FIBRE DE STICLĂ



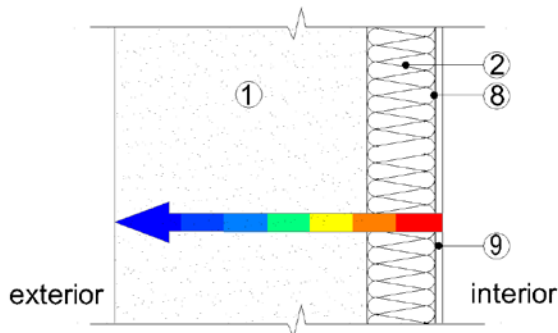
2

STRUCTURĂ CU STRAT DE AER VENTILAT

STRAT TERMOIZOLANT LA EXTERIOR, CU STRAT DE PROTECȚIE ȘI FINISAJ DIN PLACAJE PE UN SCHELET INTEREDIAR

NOTĂ:

- Stratul de protecție și finisaj de la fața exterioară a peretelui este rezolvat în două moduri:
 - tencuială subțire armată, aplicată direct pe termoizolație;
 - placaje montate în fața termoizolației pe un schelet intermediar fixat în componenta de rezistență a peretelui.
- Placajele se montează în sistem caplama sau în sistem plan cu rosturi închise sau deschise



3

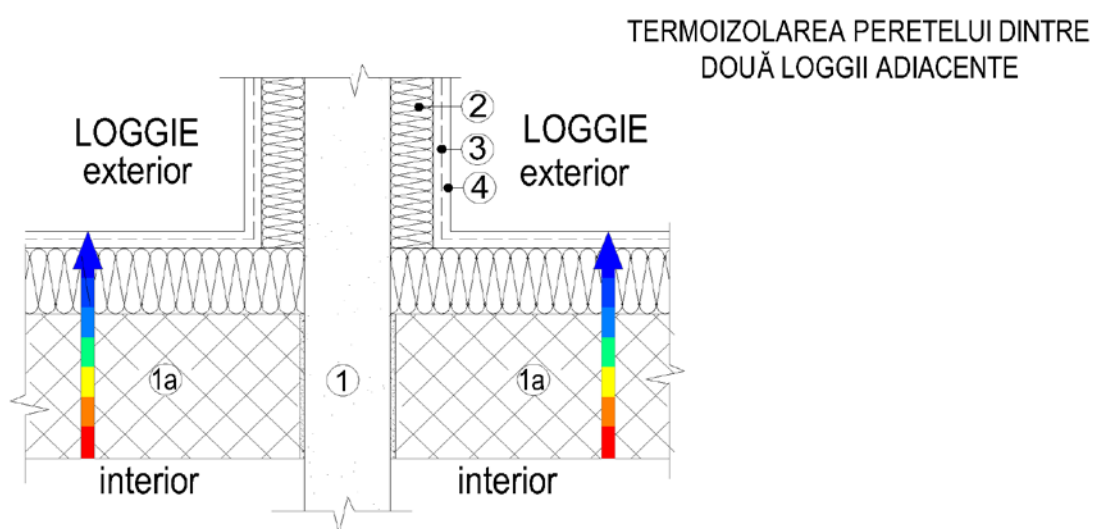
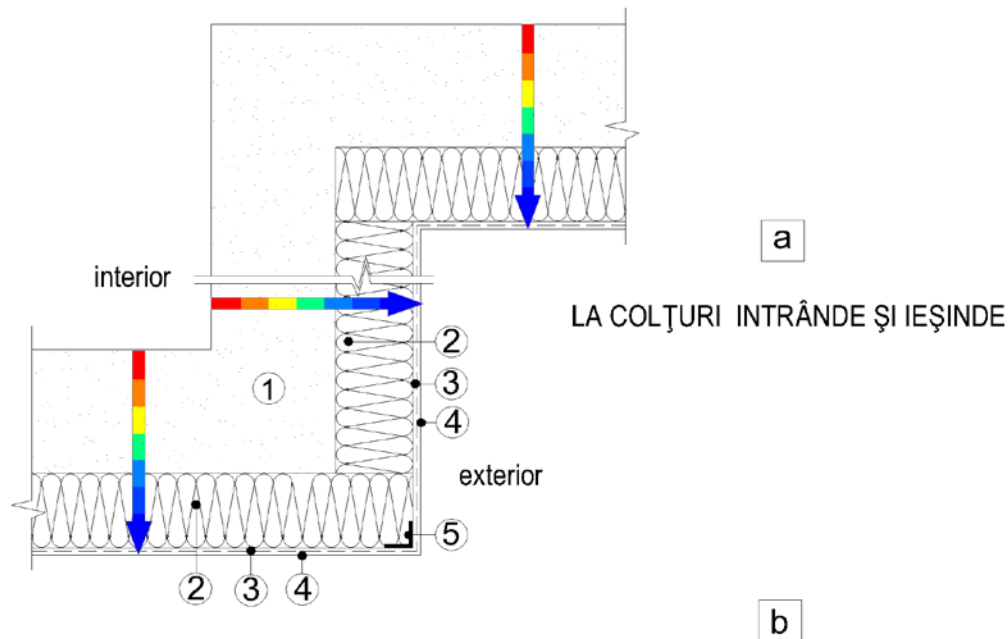
STRUCTURĂ CU STRAT TERMOIZOLANT POZIȚIONAT LA INTERIOR

STRAT TERMOIZOLANT POZIȚIONAT LA INTERIOR, CU FINISAJ INTERIOR DIN TENCUIALĂ USCATĂ (GIPSCARTON)

LEGENDA:

- | | |
|---|---|
| ① - perete exterior, inclusiv eventuale tencuieli | ⑥ - strat de aer ventilat |
| ② - strat termoizolant eficient (plăci polistiren expandat lipit și tencuit, plăci din vată cu montanți de lemn în grosimea termoizolației) | ⑦ - placaje cu rosturi închise |
| ③ - strat de protecție a termoizolației, din mortar mineral aditivat, armat cu fibră de sticlă | ⑧ - barieră contra vaporilor |
| ④ - componenta de finisaj exterior în strat subțire - tencuială decorativă (ștrop, etc.) | ⑨ - plăci tencuială interioară uscată (tip plăci gips carton) |
| ⑤ - strat de protecție antivânt | |

• SECȚIUNI ORIZONTALE •



LEGENDA:

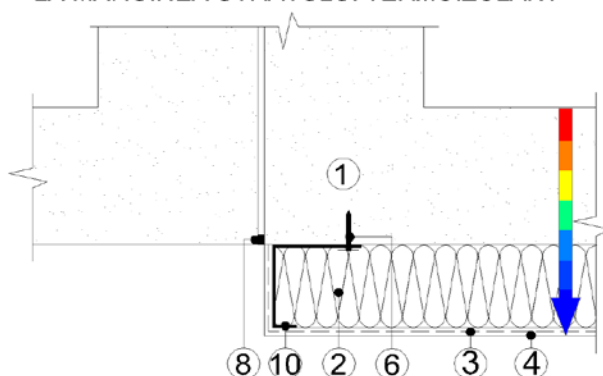
- ① - perete, inclusiv eventuale tencuieli
- 1a - perete fund de loggie
- ② - strat termoizolație eficientă din placi rigide
- ③ - strat de protecție a termoizolației, din mortar mineral aditivat, armat cu țesatura din plasă din fibre de sticlă
- ④ - strat de finisaj exterior în strat subțire (tencuială decorativă)
- ⑤ - profile metalice din tablă perforată din aluminiu sau din oțel inoxidabil, pentru asigurarea verticalității și întărirea colțului

1. STRUCTURĂ COMPOZITĂ "ETICS" COMPACTĂ - DETALII DE RACORDARE ȘI IMBINARE -

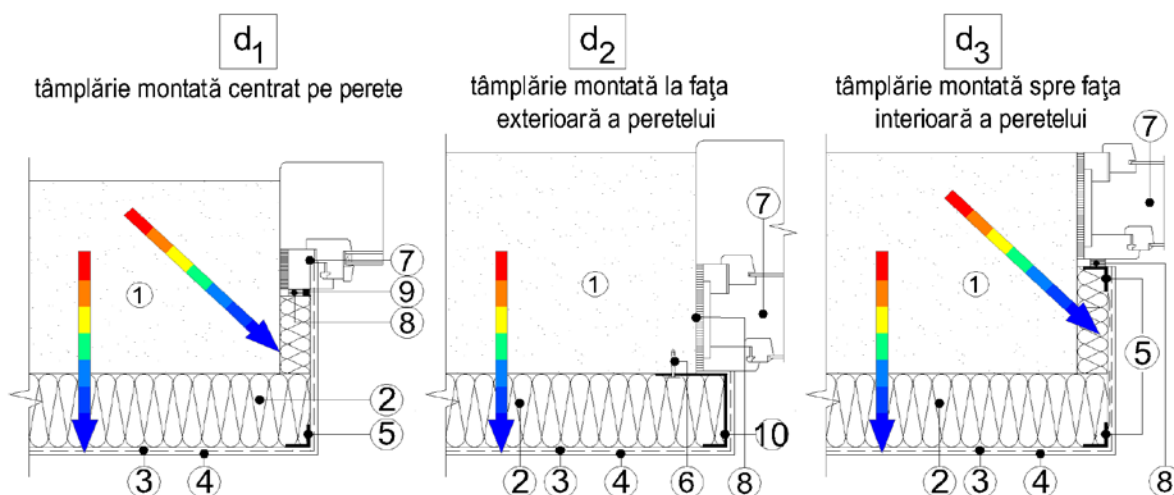
E1.2

• SECȚIUNI ORIZONTALE •

c
LA MARGINEA STRATULUI TERMOIZOLANT



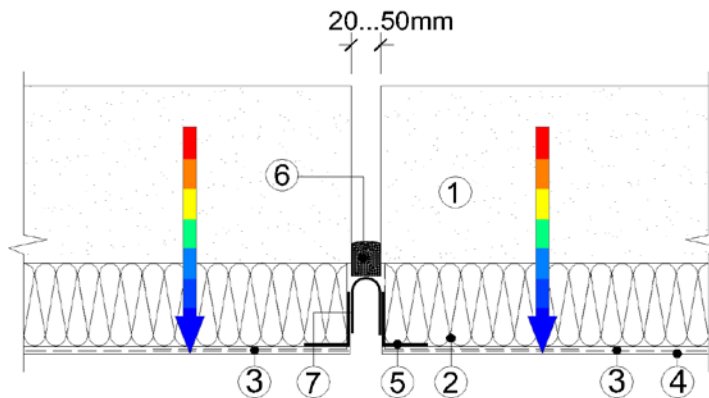
d
LA GLAFUL VERTICAL EXTERIOR AL FERESTREI/U ȘII



LEGENDA:

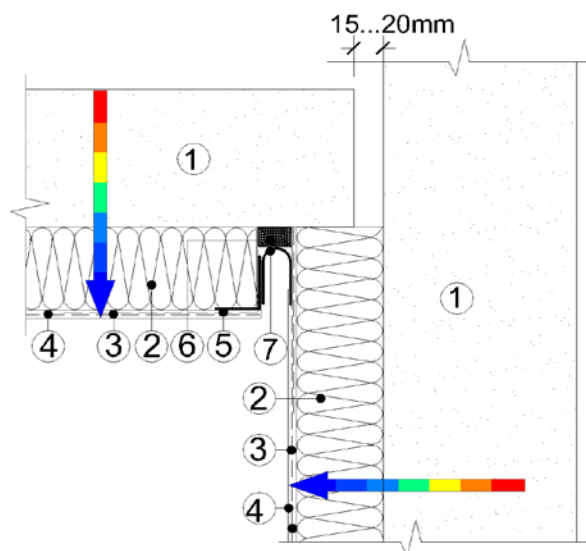
- ① - perete exterior, inclusiv eventuale tencuieli
- ② - strat termoizolant
- ③ - strat de protecție a termoizolației, din mortar mineral aditivat, armat cu plasă din fibră de sticlă
- ④ - strat de finisaj exterior în strat subțire - tencuială decorativă
- ⑤ - profile metalice din tablă perforată din aluminiu sau din oțel inoxidabil, pentru asigurarea verticalității și întărirea colțului
- ⑥ - bolț din oțel inoxidabil cu expandare, montat în gaura forată cu un dispozitiv rotopercurtor
- ⑦ - tâmplărie exterioară
- ⑧ - garnitură de etanșare
- ⑨ - chit siliconic
- ⑩ - profil metalic-pieșă specială de pornire din tablă de aluminiu sau oțel inoxidabil

• SECȚIUNI ORIZONTALE •



e

LA ROSTURI "ÎNCHISE"
DINTRE CLĂDIRI ÎNȘIRUITE



f

LA ROSTURI "ÎNCHISE"
DINTRE CLĂDIRI DECALATE

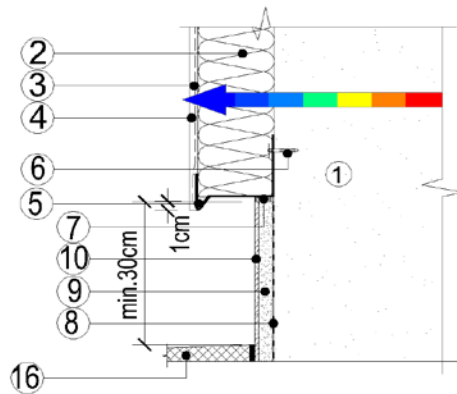
LEGENDA:

- ① - perete exterior, inclusiv eventuale tencuieli
- ② - strat termoizolant
- ③ - strat de protecție a termoizolației, din mortar mineral aditivat, armat cu plasă din fibră de sticlă
- ④ - strat de finisaj exterior, tencuială decorativă
- ⑤ - profile metalice din tablă perforată din aluminiu sau din oțel inoxidabil, pentru asigurarea verticalității și întărirea colțului
- ⑥ - bandă de etanșare
- ⑦ - profil pentru închidere rost

1. STRUCTURĂ COMPOZITĂ "ETICS" COMPACTĂ - DETALII DE RACORDARE ȘI IMBINARE -

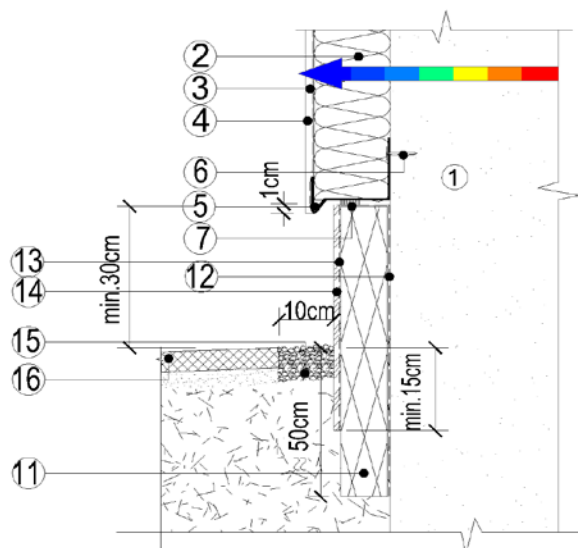
E1.4

• SECȚIUNI VERTICALE •



g

LA SOCLUL NETERMOIZOLAT
AL CLĂDIRII



h

LA SOCLUL TERMOIZOLAT AL
CLĂDIRII

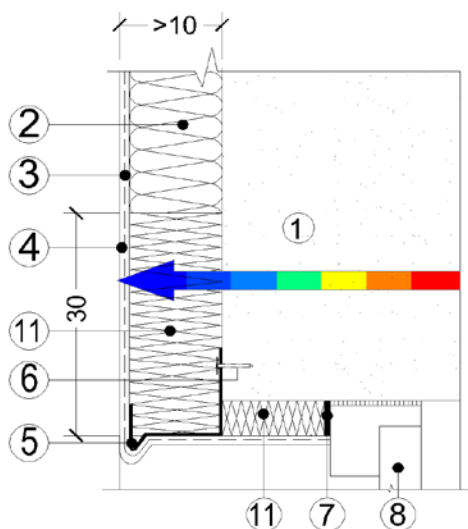
LEGENDA:

- ① - perete exterior, inclusiv eventuale tencuieli
- ② - strat termoizolant
- ③ - strat de protecție a termoizolației, din mortar aditivat, armat cu plasă din fibre de sticlă
- ④ - strat de protecție în strat subțire - tencuială decorativă
- ⑤ - profil metalic cu lacrimar din tablă din aluminiu sau din oțel inoxidabil, prevăzut cu găuri
- ⑥ - bolț din oțel inoxidabil cu expandare, montat în gaură forată cu un dispozitiv rotopercurtor
- ⑦ - chit sau bandă de etanșare
- ⑧ - hidroizolație verticală
- ⑨ - strat protecție hidroizolație verticală
- ⑩ - strat finisaj soclu
- ⑪ - strat termoizolant din polistiren extrudat XPS
- ⑫ - membrană hidrofugă
- ⑬ - plasă dublă de protecție termoizolație
- ⑭ - strat de protecție termoizolație
- ⑮ - zonă de pietriș - 10cm lățime (inclusiv dren)
- ⑯ - trotuar din dale mozaicate

1. STRUCTURĂ COMPOZITĂ "ETICS" COMPACTĂ - DETALII DE RACORDARE ȘI IMBINARE -

E1.5

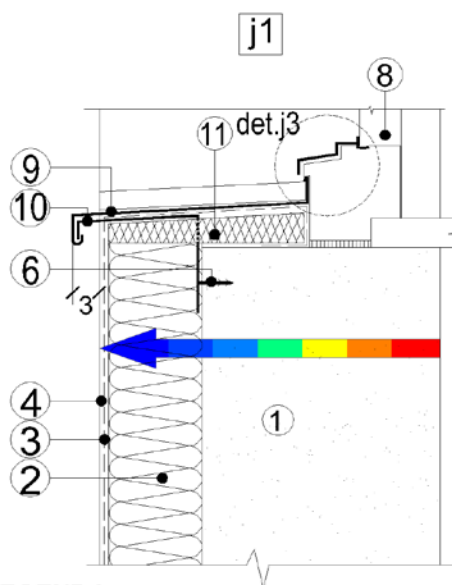
• SECȚIUNI VERTICALE •



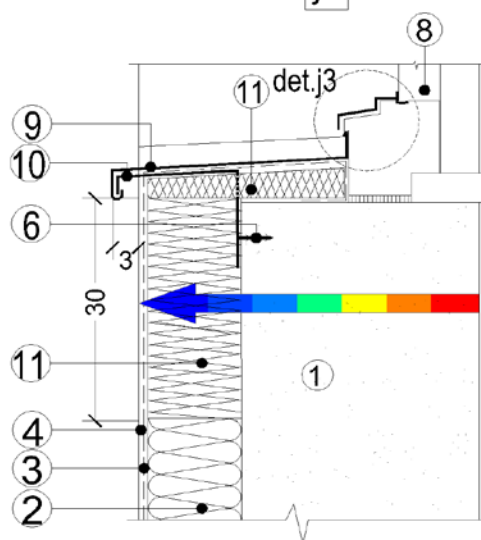
LA BUIANDRUGUL FERESTREI SAU UȘII

i

LA SOLBANCUL FERESTREI



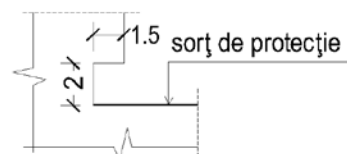
j2



LEGENDA:

- ① - perete exterior, inclusiv eventuale tencuieli
- ② - strat termoizolant
- ③ - strat de protecție a termoizolației, din mortar mineral aditivat, armat cu plasă din fibră de sticlă
- ④ - strat de finisaj exterior în strat subțire
- ⑤ - profil cu lăcrimar din tablă galvanizată sau zincată, prevăzute cu găuri
- ⑥ - bolț din oțel inoxidabil cu expandare, montat în gaură forată cu un dispozitiv rotopercurtor
- ⑦ - chit sau bandă de etanșare
- ⑧ - tâmplărie exterioară
- ⑨ - sorț de protecție *
- ⑩ - agrafe din oțel
- ⑪ - strat termoizolant din vată minerală

det. j3

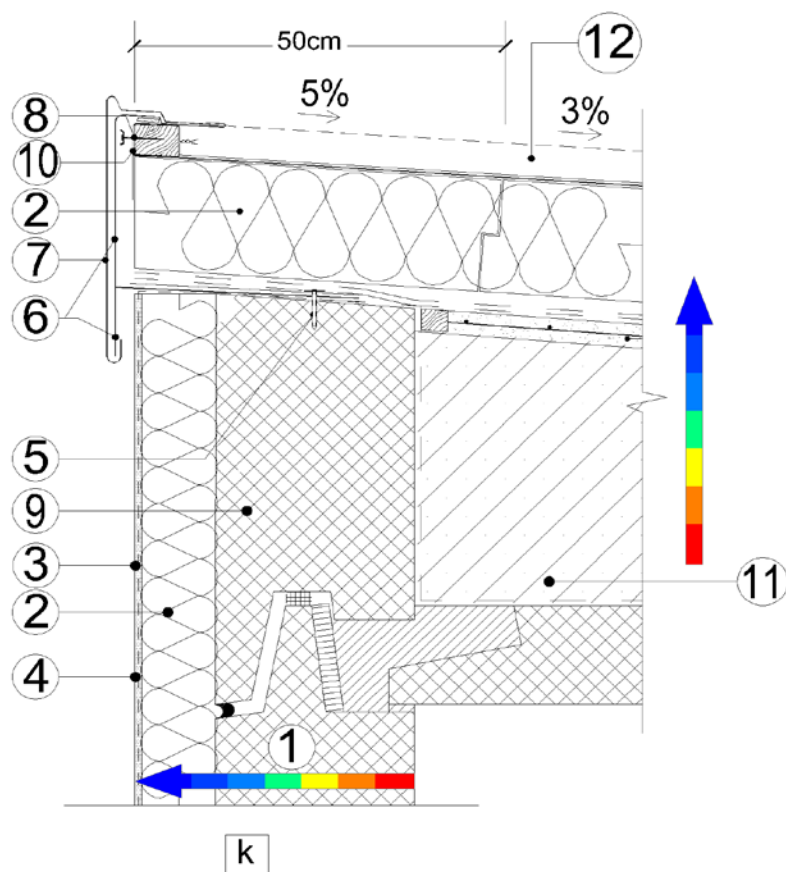


* Protecția poate fi din tablă tratată anticoroziv (zincare, tablă din aluminiu, cupru, inox etc.), PVC, pre fabricate din polimeri realizate pentru exterior

1. STRUCTURĂ COMPOZITĂ "ETICS" COMPACTĂ
- DETALII DE RACORDARE ȘI IMBINARE -

E1.6a

• SECȚIUNI VERTICALE •
TERASĂ NECIRCULABILĂ



ÎN ZONA CU ATICUL SITUAT
LA FAȚA PERETELUI EXTERIOR

LEGENDA:

- | | |
|--|--|
| ① - perete exterior, inclusiv eventuale tencuieli | ⑦ - sorț din tablă zincată |
| ② - strat termoizolant eficient | ⑧ - bolț din oțel inoxidabil montat în opritor |
| ③ - strat de protecție a termoizolației, din mortar mineral aditivat, armat armat cu plasă din fibre de sticlă | ⑨ - atic |
| ④ - strat de finisaj - tencuială decorativă | ⑩ - șipcă pentru fixare agrafă |
| ⑤ - bolț din oțel inoxidabil cu expandare, montat în gaură forată cu un dispozitiv rotopercurtor | ⑪ - straturi existente |
| ⑥ - agrafe din tablă zincată | ⑫ - protecție hidroizolație |

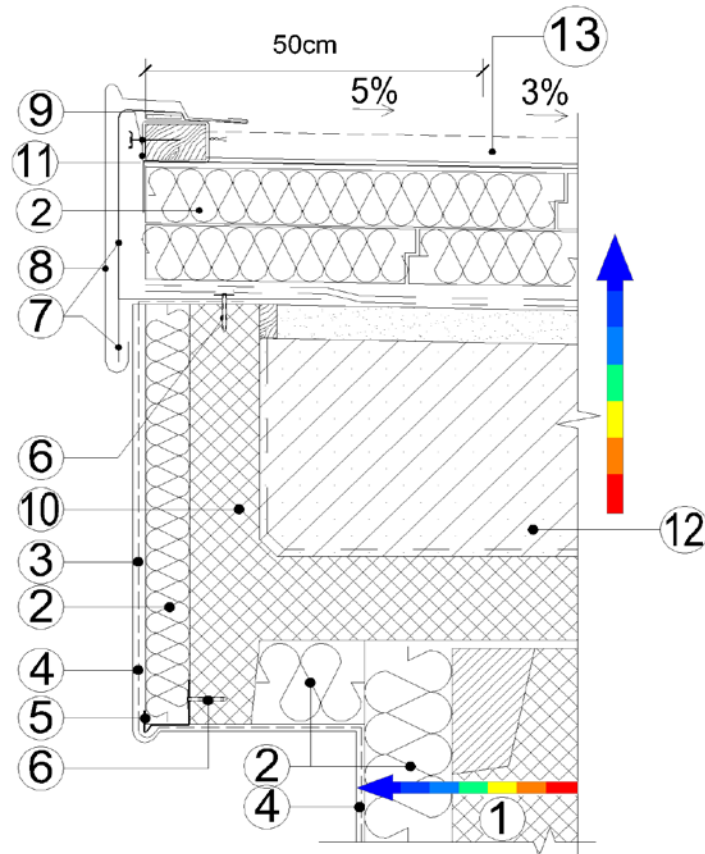
NOTĂ:

- detaliile se vor consulta împreună cu detaliile de izolare ale terasei;
- alcătuirea câmpului de terasă nu face obiectul detaliului, fiind o reprezentare orientativă

1. STRUCTURĂ COMPOZITĂ "ETICS" COMPACTĂ
- DETALII DE RACORDARE ȘI IMBINARE -

E1.6b

• SECȚIUNI VERTICALE •
TERASĂ NECIRCULABILĂ



I
ÎN ZONA ATICULUI CU
ÎNĂLȚIME REDUSĂ DE TIP CORNIȘĂ

LEGENDA:

- | | |
|--|--|
| ① - perete exterior, inclusiv eventuale tencuieli | ⑦ - agrafe din tablă zincată |
| ② - strat termoizolant | ⑧ - sorț din tablă zincată |
| ③ - strat de protecție a termoizolației, din mortar mineral aditivat, armat cu plasă din fibre de sticlă | ⑨ - bolț din oțel inoxidabil montat în opritor |
| ④ - strat de finisaj - tencuială decorativă | ⑩ - atic |
| ⑤ - profil metallic cu lăcrimar din tablă zincată, galvanizată, etc. prevăzut cu găuri | ⑪ - șipcă pentru fixare agrafă |
| ⑥ - bolț din oțel inoxidabil cu expandare, montat în gaură forată cu un dispozitiv rotopercurtor | ⑫ - straturi existente |
| | ⑬ - protecție hidroizolație |

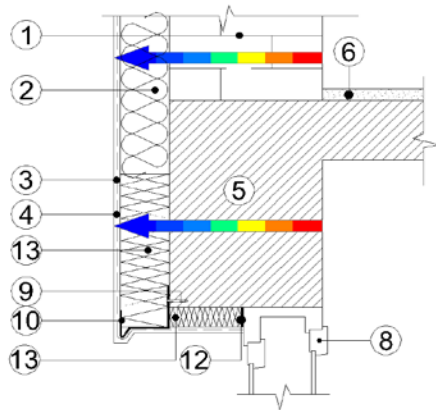
NOTĂ:

- detaliile se vor consulta împreună cu detaliile de izolare ale terasei;
- alcătuirea câmpului de terasă nu face obiectul detaliului, fiind o reprezentare orientativă

1. STRUCTURĂ COMPOZITĂ "ETICS" COMPACTĂ - DETALII DE RACORDARE ȘI ÎMBINARE -

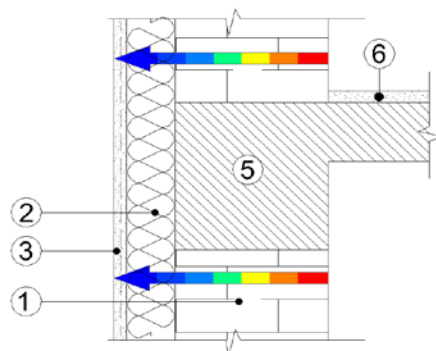
E1.7

• SECȚIUNI VERTICALE •



m

TERMOIZOLAREA BUIANDRUGILOR DIN BETON ARMAT
(TÂMPLARIE DUBLĂ DIN LEMN)



n

TERMOIZOLAREA PERETELUI EXTERIOR
ÎN ZONA ȘPALEȚILOR

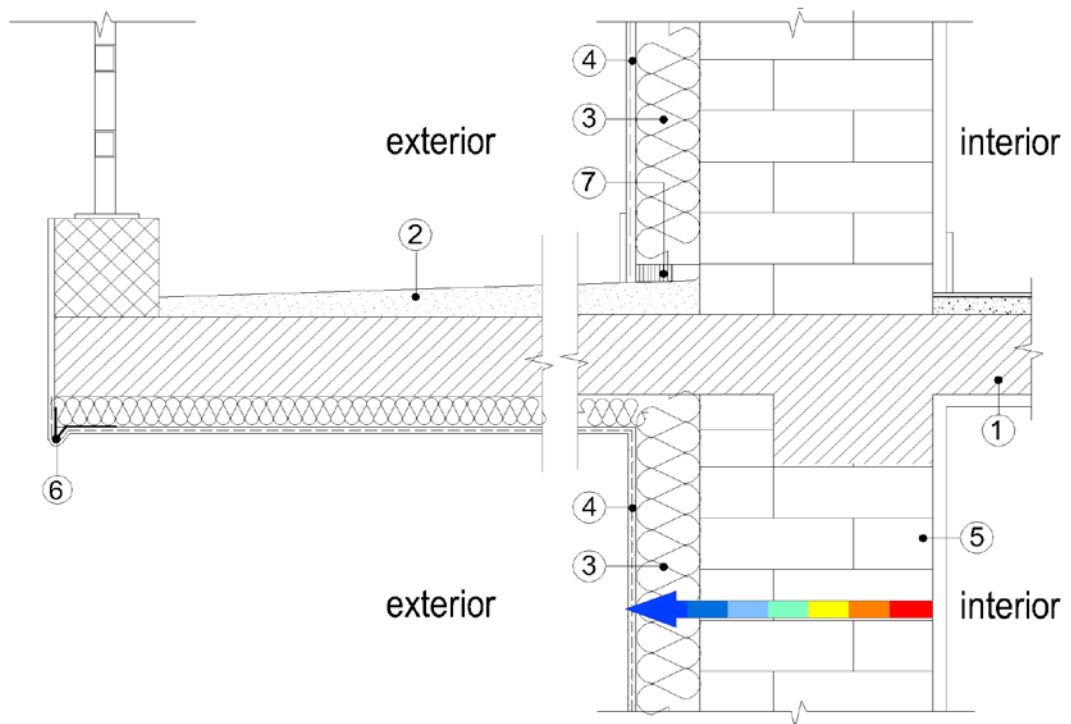
LEGENDA:

- ① - perete exterior din zidărie
- ② - strat termoizolant
- ③ - strat de protecție a termoizolației, din mortar mineral aditivat, armat cu plasă din fibre de sticlă
- ④ - strat finisaj - tencuială decorativă
- ⑤ - elemente structurale din beton armat (centuri, grinzi)
- ⑥ - pardoseală interioară
- ⑧ - tâmplărie exterioară existentă
- ⑨ - piesă de ancorare
- ⑩ - profil metallic cu lăcrimar din tablă perforată din aluminiu sau din oțel inoxidabil
- ⑬ - strat termoizolant din plăci vată minerală

DETALII DE IZOLARE TERMICĂ ÎN ZONA BALCOANELOR

I - variantă cu menținerea straturilor existente

• SECȚIUNE VERTICALĂ •



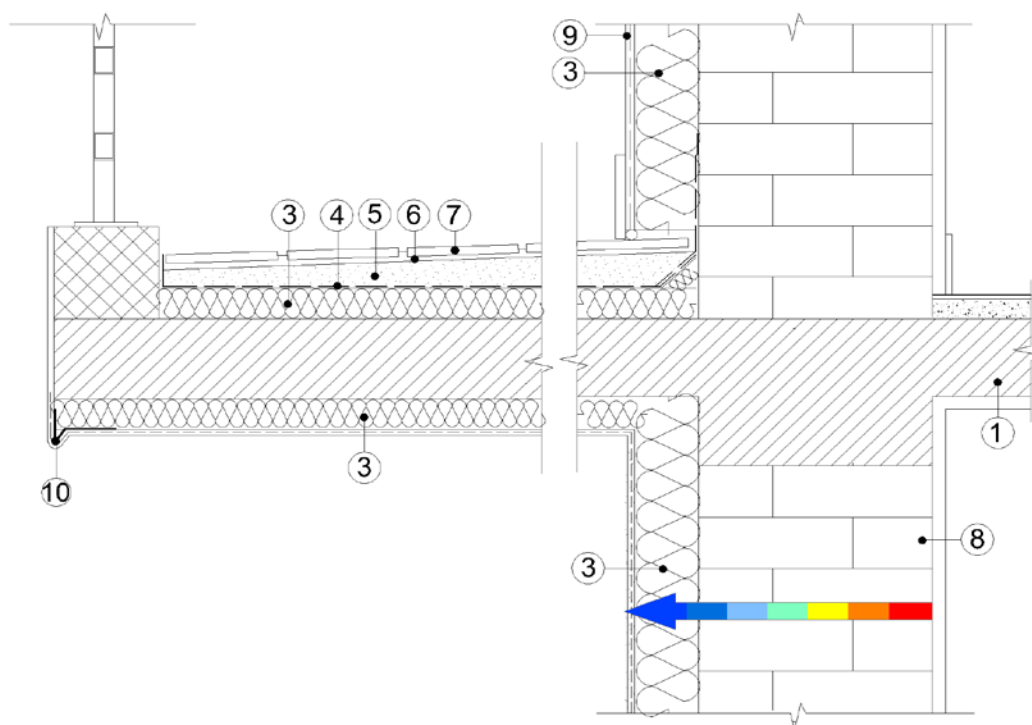
LEGENDA:

- ① -placă din beton armat
- ② -șapă de mortar existentă inclusiv finisaj
- ③ -strat termoizolant eficient
- ④ -strat de protecție a stratului termoizolant vertical exterior
- ⑤ -zidărie
- ⑥ -profil metallic cu lăcrimar din tablă perforată din aluminiu sau din oțel inoxidabil
- ⑦ -chit elasto-plastic

DETALII DE IZOLARE TERMICĂ ÎN ZONA BALCOANELOR

II - variantă cu îndepărtarea straturilor existente

• SECȚIUNE VERTICALĂ •

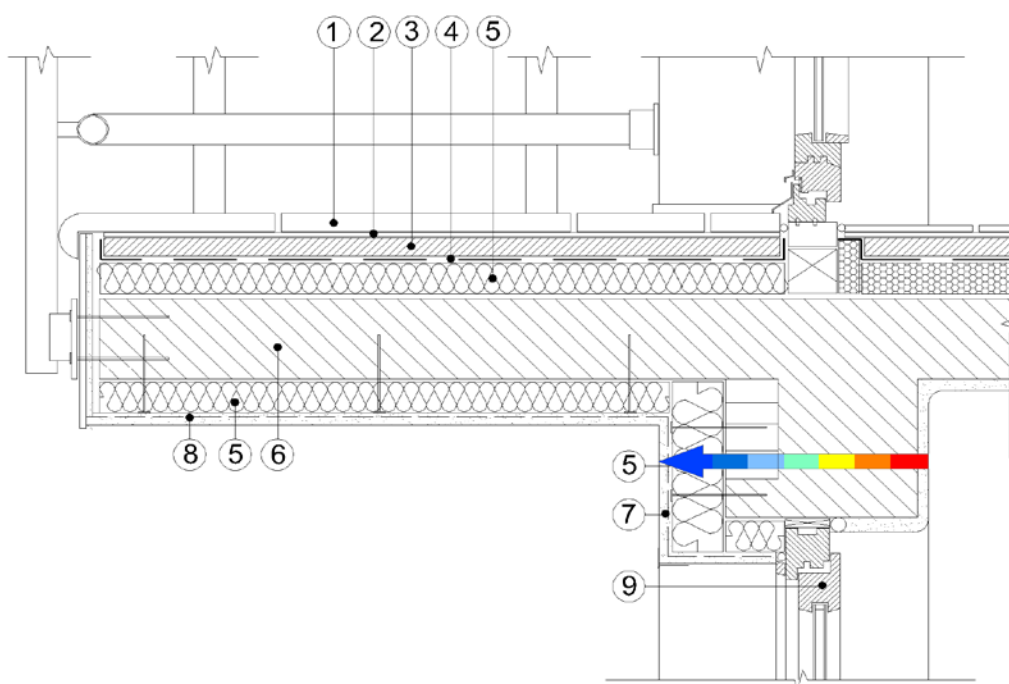


LEGENDA:

- ① -placă din beton armat
- ③ -strat termoizolant eficient
- ④ -strat hidroizolant
- ⑤ -șapă din mortar armată
- ⑥ -adeziv
- ⑦ -plăci ceramice
- ⑧ -zidărie
- ⑨ -strat de protecție a stratului termoizolant vertical exterior
- ⑩ -profil metalic cu lăcrimar din tablă perforată din aluminiu sau din oțel inoxidabil

DETALII DE IZOLARE TERMICĂ ÎN ZONA BALCOANELOR

• SECȚIUNE VERTICALĂ •



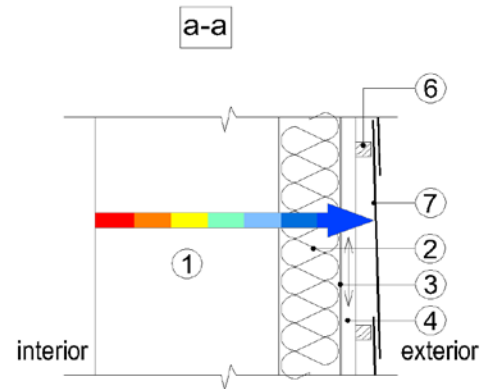
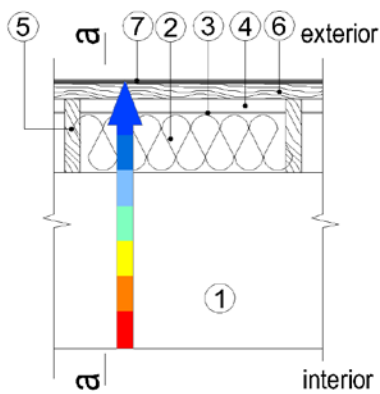
LEGENDA:

- ① -strat de uzură pardoseală rece (plăci ceramice)
- ② -strat de poză (adeziv)
- ③ -șapă de egalizare armată
- ④ -strat hidroizolant
- ⑤ -strat termoizolant eficient
- ⑥ -placă de beton armat în consolă
- ⑦ -strat de protecție a stratului termoizolant vertical exterior
- ⑧ -strat de protecție a stratului termoizolant orizontal exterior
- ⑨ -tâmplărie

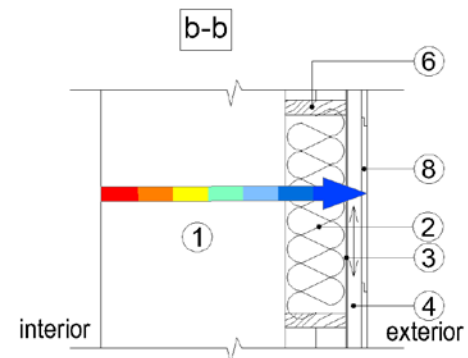
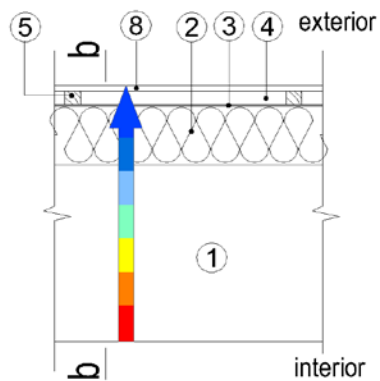
SECȚIUNI ORIZONTALE

SECȚIUNI VERTICALE

- a** STRAT TERMOIZOLANT ÎNTRERUPT DE MONTANȚI VERTICALI; PLĂCI DE PROTECȚIE MONTATE ÎN SISTEM CAPLAMA, PRINSE DE RIGLE ORIZONTALE



- b** STRAT TERMOIZOLANT ÎNTRERUPT DE RIGLE ORIZONTALE: PLĂCI DE PROTECȚIE CU FALȚURI, REZEMATE PE MONTANȚI VERTICALI



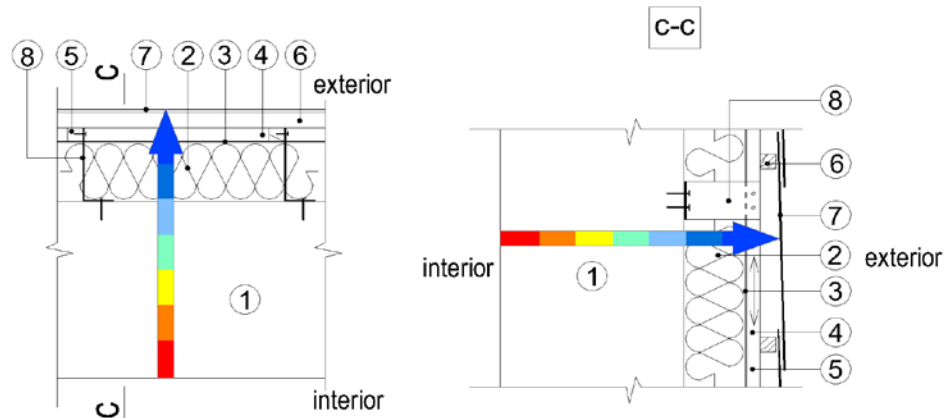
LEGENDA:

- ① - perete exterior, inclusiv eventuale tencuieli
- ② - strat termoizolant eficient
- ③ - strat de protecție antivânt, permeabil la vapori
- ④ - strat de aer ventilat
- ⑤ - montanți din lemn
- ⑥ - rigle din lemn
- ⑦ - plăci de protecție montate în sistem caplama
- ⑧ - plăci de protecție cu rosturi închise sau deschise

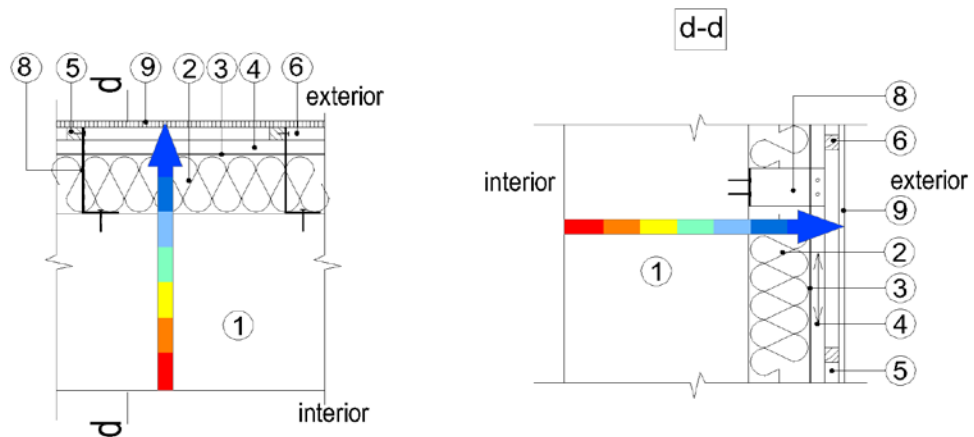
SECȚIUNI ORIZONTALE

SECȚIUNI VERTICALE

c STRAT TERMOIZOLANT CONTINUU, ÎNTRERUPT PUNCTUAL DE PIESE METALICE DIN OȚEL INOXIDABIL; PLĂCI DE PROTECȚIE MONTATE ÎN SISTEM CAPLAMA, PRINSE PE RIGLE ORIZONTALE



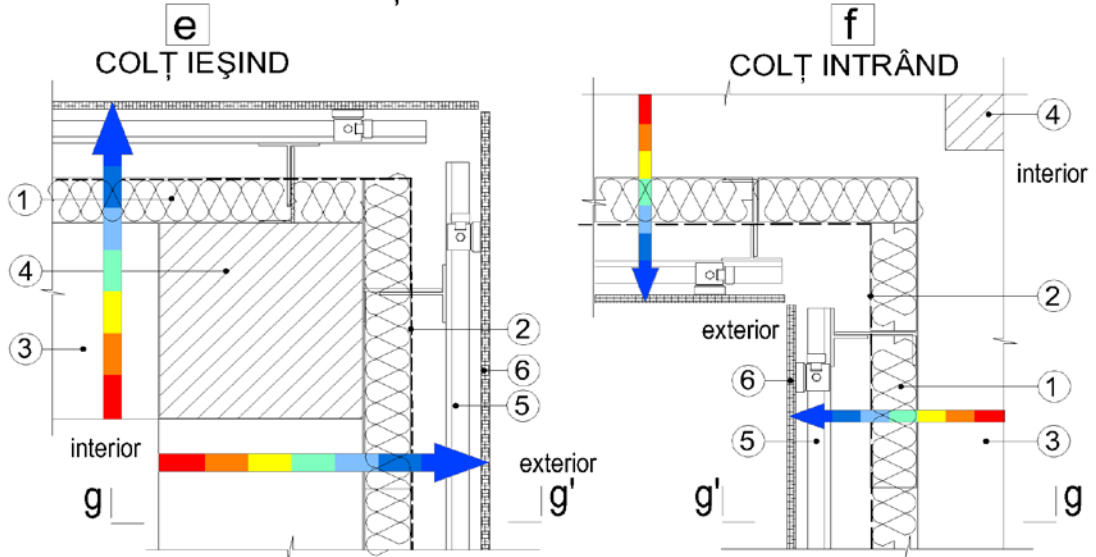
d STRAT TERMOIZOLANT CONTINUU, ÎNTRERUPT PUNCTUAL DE PIESE METALICE DIN OȚEL INOXIDABIL; PLĂCI DE PROTECȚIE DE DIMENSIUNI MARI, REZEMATE PE CAROIAJ DE RIGLE ORIZONTALE ȘI VERTICALE



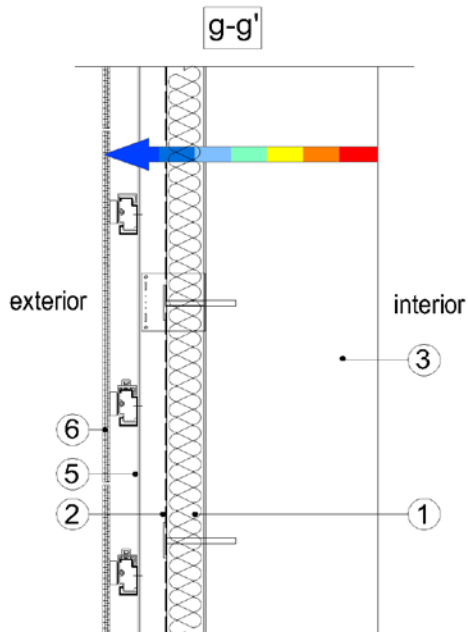
LEGENDA:

- ① - perete exterior, inclusiv eventuale tencuieli
- ② - strat termoizolant eficient
- ③ - strat de protecție antivânt
- ④ - strat de aer ventilat între montanți
- ⑤ - montanți
- ⑥ - rigle
- ⑦ - plăci de protecție tip solzi
- ⑧ - piesă metalică din oțel inoxidabil
- ⑨ - plăci de protecție și finisaj

PLACAJ PE STRUCTURA METALICĂ
 SECȚIUNI ORIZONTALE



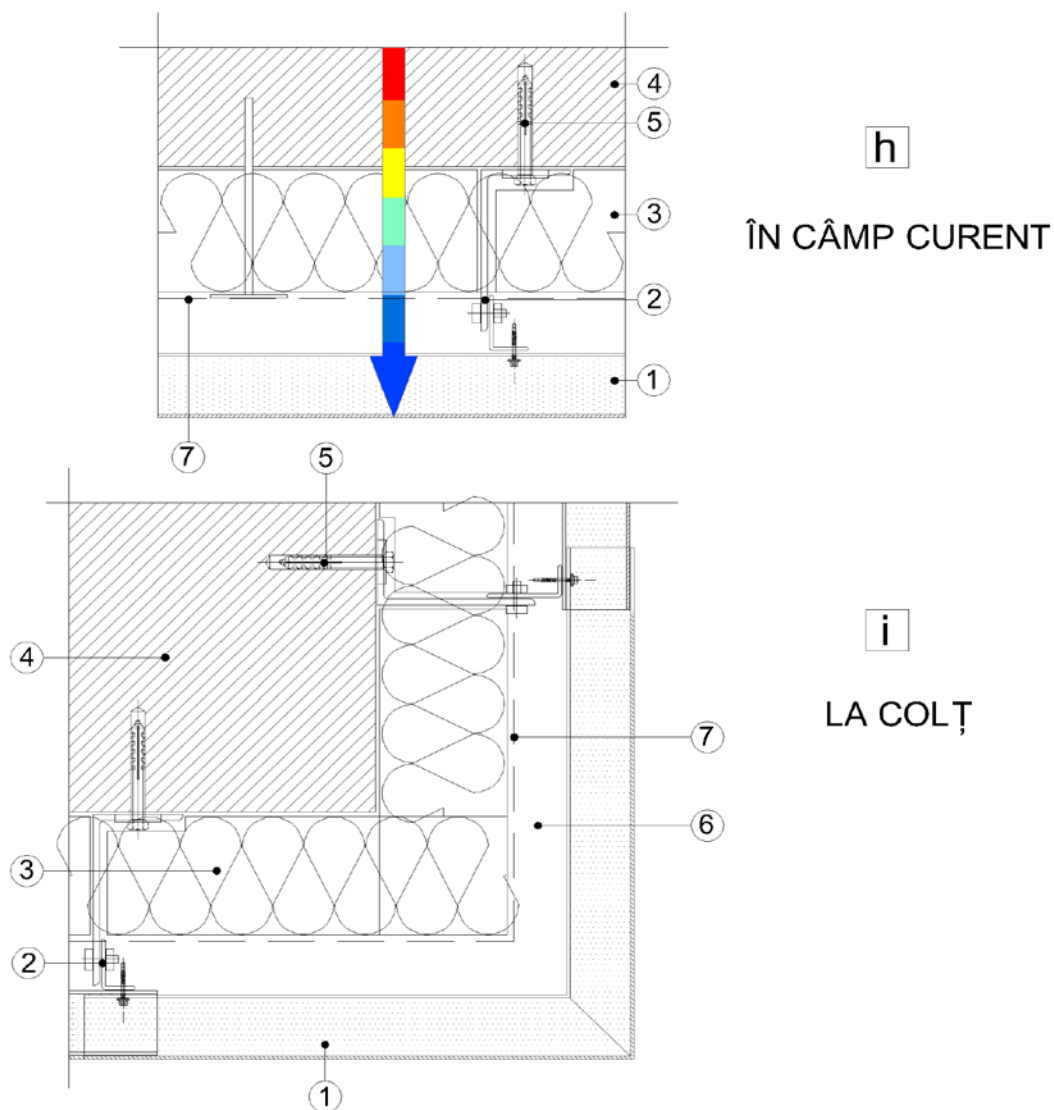
SECȚIUNE VERTICALĂ



LEGENDA:

- ① - strat termoizolant eficient (plăci)
- ② - cașeraj, împaslitura fibră de sticlă, permeabilă la vapori
- ③ - perete zidărie
- ④ - stâlp b.a. sau bulb perete structural b.a.
- ⑤ - structură suport placaj
- ⑥ - finisaj fațadă-plăci

FAȚADĂ PLACATĂ CU TABLĂ CUTATĂ.
SECȚIUNI ORIZONTALE



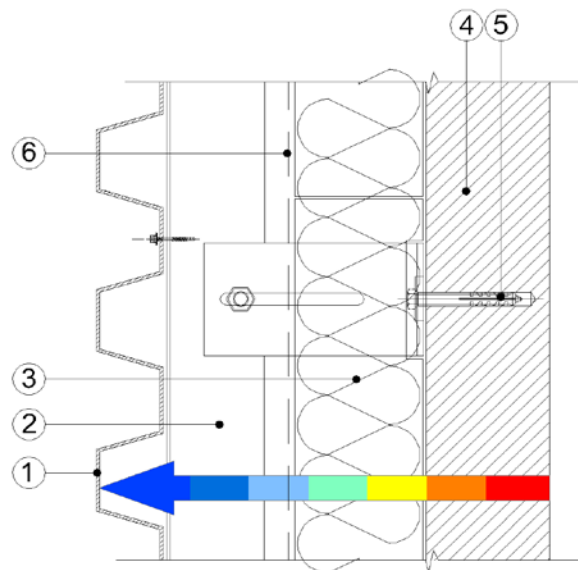
LEGENDA:

- ① -panou din tablă cutată
- ② -montant tratat anticoroziv
- ③ -strat termoizolant eficient (plăci)
- ④ -perete din beton sau zidărie
- ⑤ -piese speciale de ancorare în beton sau zidărie
- ⑥ -strat de aer ventilat
- ⑦ -folie antivânt permeabilă la vapori (numai pentru plăci vată)

NOTĂ: Înainte de montaj se va verifica planeitatea fațadei, diferențele mai mari de 1 - 1.5 cm se vor aduce la cotă. Piesele de prindere pe fațadă vor fi tratate anticoroziv.

FAȚADĂ PLACATĂ CU TABLĂ CUTATĂ.

SECȚIUNE VERTICALĂ



j
ÎN CÂMP CURENT

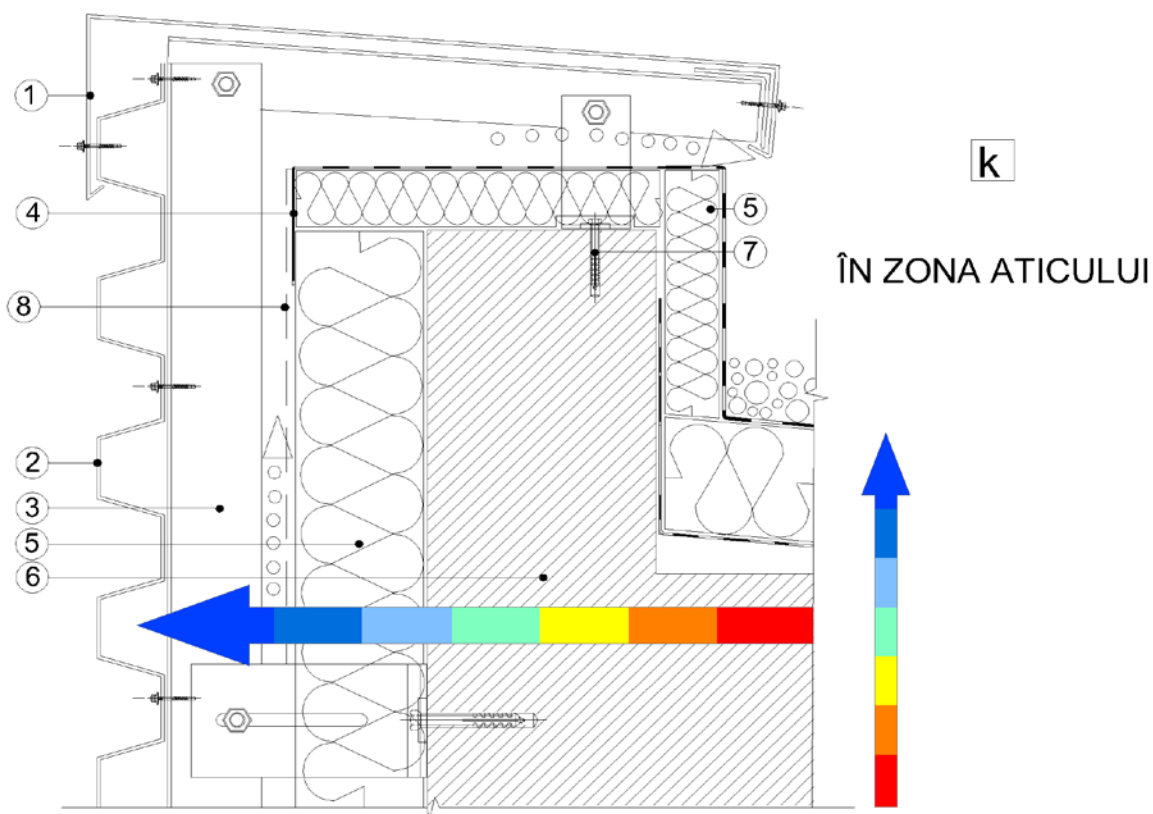
LEGENDA:

- ① -panou din tablă cutată
- ② -montant tratat anticoroziv
- ③ -strat termoizolant eficient (placi)
- ④ -perete din beton sau zidărie
- ⑤ -piese speciale de ancorare în beton sau zidărie
- ⑥ -folie antivânt permeabilă la vapori (numai pentru plăci vată)

NOTĂ: Înainte de montaj se va verifica planeitatea fațadei, diferențele mai mari de 1 - 1.5 cm se vor aduce la cotă. Piesele de prindere pe fațadă vor fi tratate anticoroziv.

FAȚADĂ PLACATĂ CU TABLĂ CUTATĂ.

SECȚIUNE VERTICALĂ



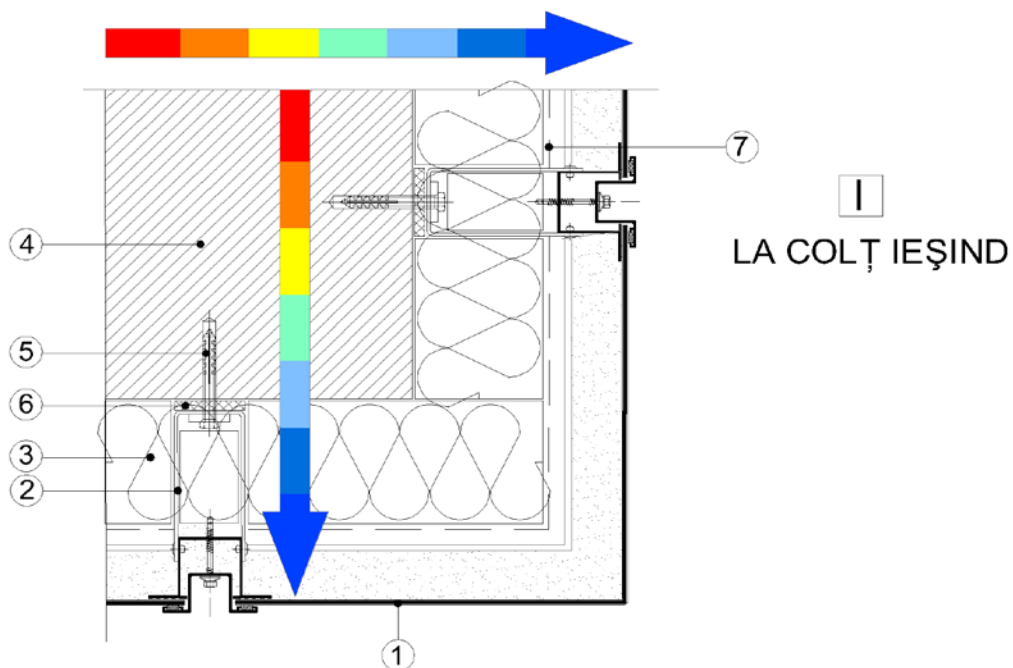
LEGENDA:

- ① -șorț de tablă
- ② -panou din tablă cutată
- ③ -montant tratat anticoroziv
- ④ -strat hidroizolant
- ⑤ -strat termoizolant eficient (plăci)
- ⑥ -perete din beton sau zidărie
- ⑦ -piese speciale de ancorare în beton sau zidărie
- ⑧ -folie antivânt permeabilă la vapori (numai pentru plăci din vată)

NOTĂ:

Înainte de montaj se va verifica planeitatea fațadei, diferențele mai mari de 1 - 1.5 cm se vor aduce la cotă.
Piesele de prindere pe fațadă vor fi tratate anticoroziv.

FAȚADĂ PLACATĂ CU PANOURI COMPOZITE DIN TABLĂ
SECȚIUNE ORIZONTALĂ



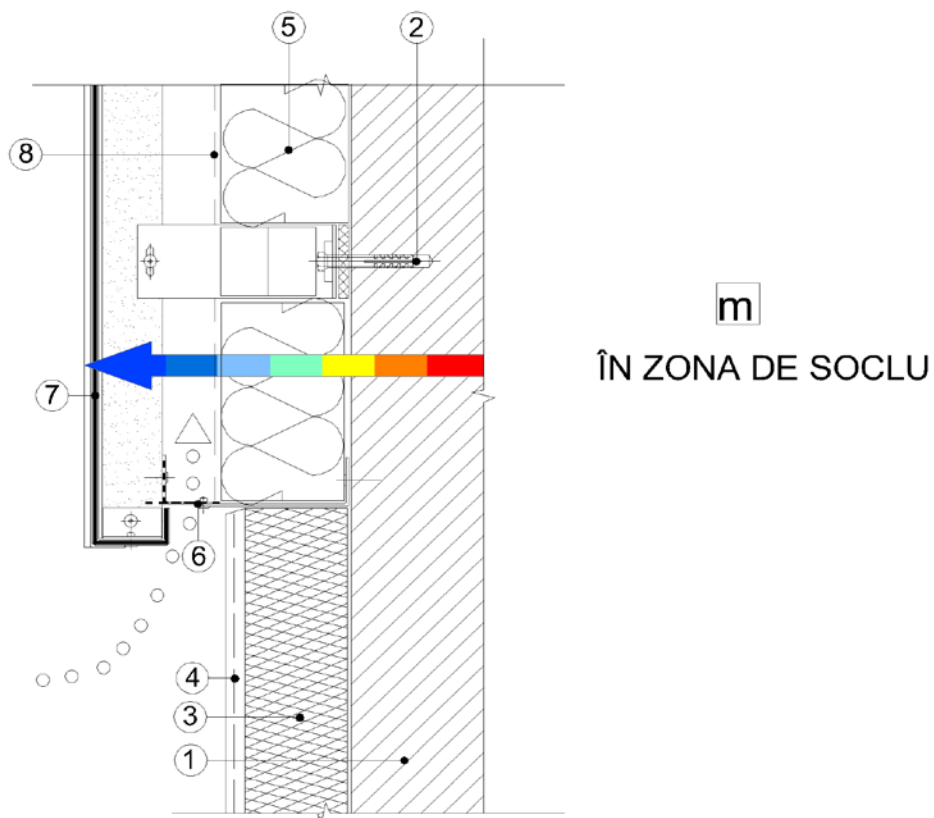
LEGENDA:

- ① -panou compozit din tablă
- ② -montant tratat anticoroziv
- ③ -strat termoizolant eficient (plăci)
- ④ -perete din beton sau zidărie
- ⑤ -piese speciale de ancorare în beton sau zidărie
- ⑥ -profil de prindere/ fixare tratat anticoroziv
- ⑦ -folie antivânt permeabilă la vapori (numai pentru plăci vată)

NOTĂ:

Înainte de montaj se va verifica planeitatea fațadei, diferențele mai mari de 1 - 1.5 cm se vor aduce la cotă.
Piesele de prindere pe fațadă vor fi tratate anticoroziv.

FAȚADĂ PLACATĂ CU PANOURI COMPOZITE DIN TABLĂ
SECȚIUNE VERTICALĂ



LEGENDA:

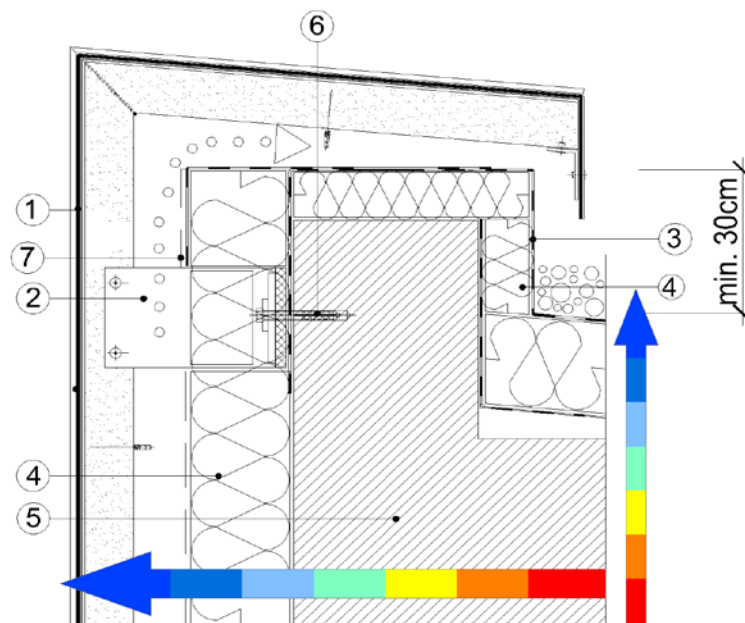
- ① -perete din beton sau zidărie
- ② -piese speciale de ancorare în beton sau zidărie
- ③ -strat termoizolant eficient rigid (plăci de polistiren extrudat)
- ④ -tencuială decorativă pentru soclu
- ⑤ -strat termoizolant eficient (plăci)
- ⑥ -grătar pentru aerisire
- ⑦ -panou compozit din tablă
- ⑧ -folie antivânt permeabilă la vapori (numai pentru plăci vată)

NOTĂ: Înainte de montaj se va verifica planeitatea fațadei, diferențele mai mari de 1 - 1.5 cm se vor aduce la cotă.

Piesele de prindere pe fațadă vor fi tratate anticoroziv .

FAȚADĂ PLACATĂ CU PANOURI COMPOZITE DIN TABLĂ
SECȚIUNE VERTICALĂ

n
ÎN ZONA ATICULUI



LEGENDA:

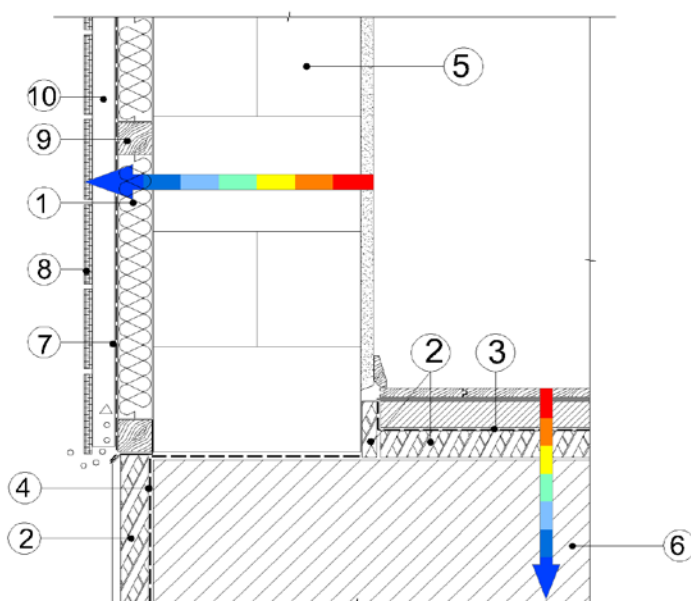
- ① -panou compozit din tablă, profil pentru atic
- ② -piesă specială de ancorare
- ③ -strat hidroizolant
- ④ -strat termoizolant eficient (plăci)
- ⑤ -perete din beton sau zidărie
- ⑥ -piese speciale de ancorare în beton sau zidărie
- ⑦ -folie antivânt permeabilă la vapori (numai pentru plăci vată)

NOTĂ: Înainte de montaj se va verifica planeitatea fațadei, diferențele mai mari de 1 - 1.5 cm se vor aduce la cotă.
Piesele de prindere pe fațadă vor fi tratate anticoroziv .

FAȚADĂ CU PROTECȚIE A TERMOIZOLAȚIEI
DIN PLĂCI
SECȚIUNE VERTICALĂ

O

ÎN ZONA DE SOCLU



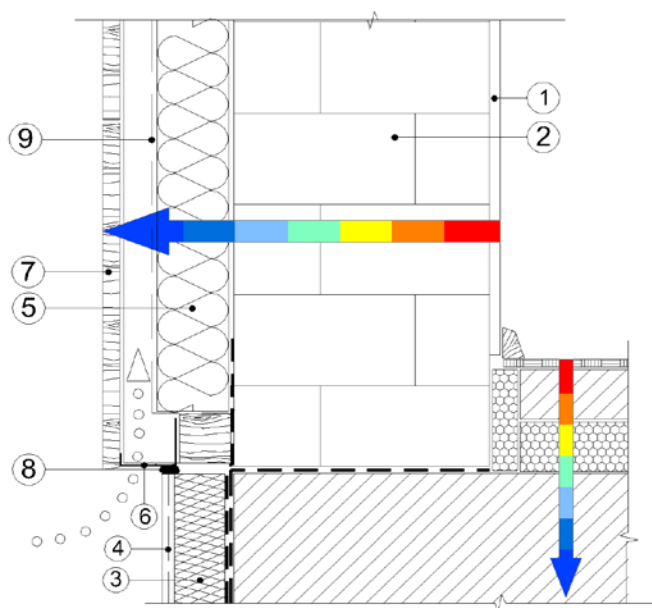
LEGENDA:

- | | |
|--|--|
| ① - strat termoizolant eficient - plăci rigide | ⑦ - cașeraj, împaslitură fibră de sticlă, permeabilă la vapori |
| ② - strat termoizolant eficient | ⑧ - finisaj fațadă din plăci |
| ③ - strat de separație | ⑨ - riglă din lemn |
| ④ - membrană hidroizolantă | ⑩ - strat de aer ventilat între montanți |
| ⑤ - zidărie | |
| ⑥ - placă b.a. | |

FAȚADĂ PLACATĂ CU PANOURI DIN LEMN
SECȚIUNE VERTICALĂ

p

ÎN ZONA DE SOCLU



LEGENDA:

- ① - finisaj interior (tencuială)
- ② - perete din beton sau zidărie
- ③ - strat termoizolant eficient rigid (plăci de polistiren extrudat)
- ④ - strat protecție și finisaj
- ⑤ - strat termoizolant eficient (plăci)
- ⑥ - grătar pentru aerisire
- ⑦ - placaj din panouri din lemn tratat pentru exterior
- ⑧ - chit sau bandă de etanșare
- ⑨ - folie antivânt permeabilă la vapori (numai pentru plăci vată)

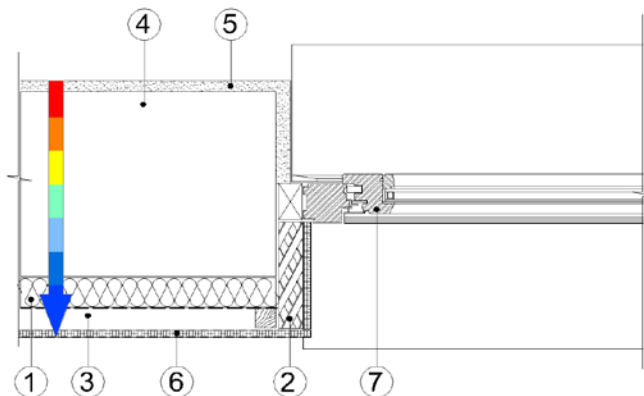
NOTĂ:

Plăcile termoizolante se vor poziționa între montanți și se vor fixa mecanic

r

DETALII LA FEREASTRĂ

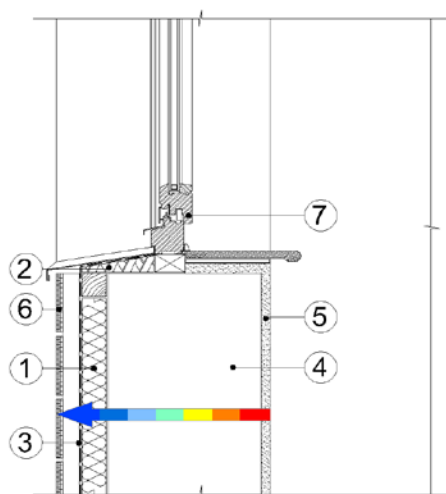
SECȚIUNE ORIZONTALĂ



SECȚIUNI VERTICALE

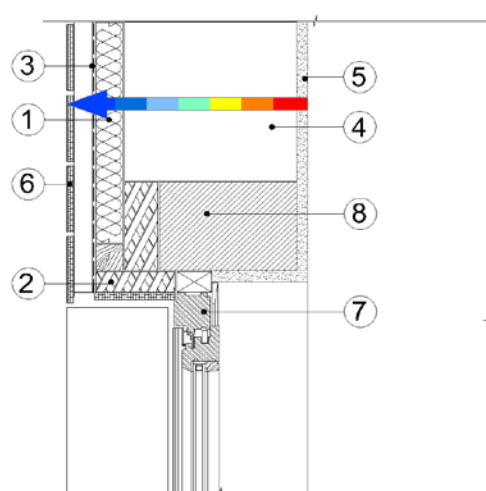
LA PARTEA INFERIOARĂ

s



LA PARTEA SUPERIOARĂ

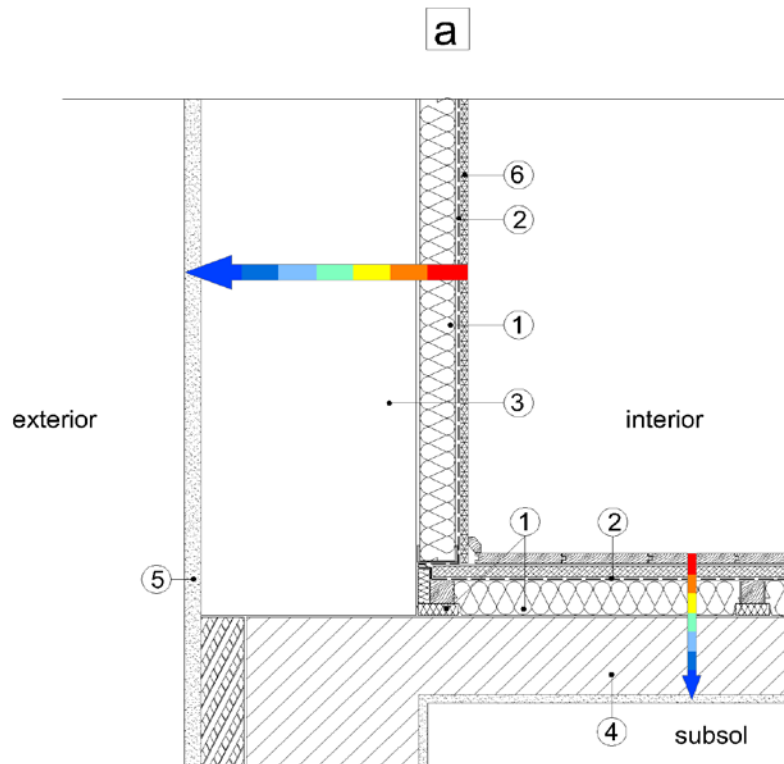
t



LEGENDA:

- ① - strat termoizolant
- ② - strat termoizolant pozat pe glaf
- ③ - folie antivânt permeabilă la vapori (numai pentru plăci din vată)
- ④ - perete zidărie
- ⑤ - tencuială
- ⑥ - finisaj fațadă
- ⑦ - tâmplărie
- ⑧ - buiandrug BA

SECȚIUNE VERTICALĂ



LEGENDA:

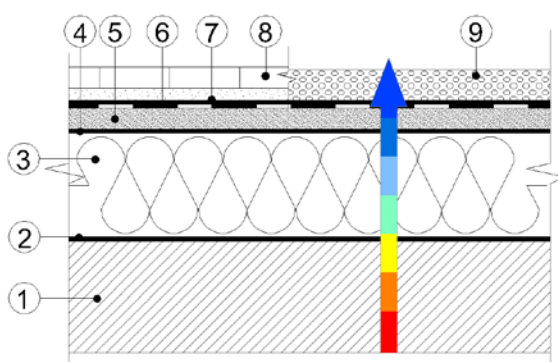
- ① - strat termoizolant eficient
- ② - folie barieră contra vaporilor în varianta termoizolației din vată minerală
- ③ - perete zidărie
- ④ - placă b.a.
- ⑤ - tencuială
- ⑥ - tencuială uscată (gips carton)

T
TERASE

SOLUȚIA CU ÎNDEPĂRTAREA TUTUROR
STRATURILOR

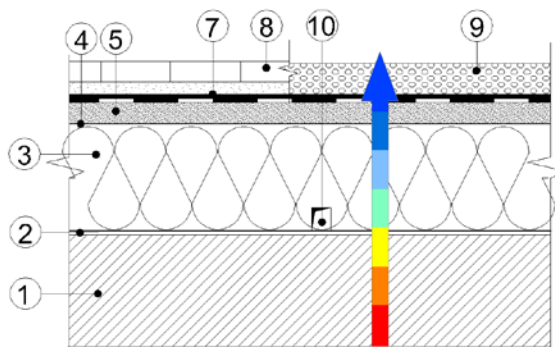
1

TERASĂ CU STRUCTURĂ COMPACTĂ



2

TERASĂ CU CANALE DE DIFUZIE ÎN TERMOIZOLAȚIE

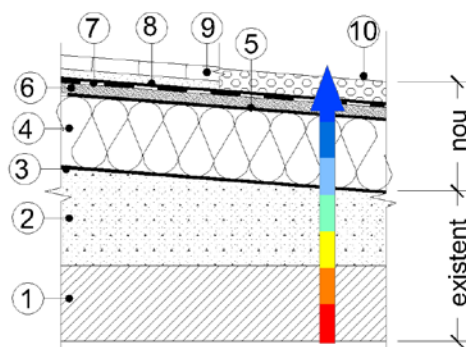


LEGENDA:

- | | |
|--|--|
| ① -placă din beton armat cu strat de egalizare implicit | ⑧ -strat de protecție a hidroizolației, din dale de beton pe strat de nisip |
| ② -barieră contra vaporilor (cu strat de difuzie după caz) | ⑨ -strat de protecție a hidroizolației, din pietriș spălat |
| ③ -strat termoizolant | ⑩ -rețea de canale în legătură cu atmosfera (în termoizolație pentru umiditate relativă interioară >75%, cu condiția prevederii de barieră contra vaporilor + strat difuzie) |
| ④ -strat de protecție tehnologică | |
| ⑤ -șapă din mortar (armată după caz) | |
| ⑥ -strat de difuzie-decompresiune-compensare | |
| ⑦ -membrane hidroizolante | |

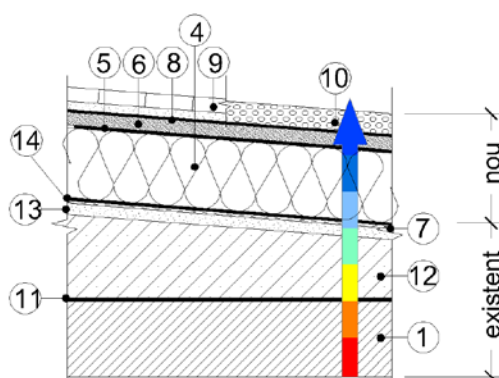
* Prin "fără pante" se înțelege respectarea definiției din NP040.

SOLUȚIA CU ÎNDEPĂRTAREA PARȚIALĂ
A STRATURILOR EXISTENTE
TERASE CU STRUCTURĂ COMPACTĂ



a

PĂSTRAREA BETONULUI DE PANTĂ



b

PĂSTRAREA TERMOIZOLAȚIEI
EXISTENTE (din material granular)
ȘI RECTIFICAREA ȘAPEI
DE PROTECȚIE A TERMOIZOLAȚIEI
EXISTENTE

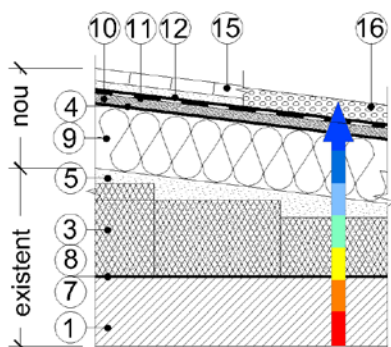
LEGENDA:

- | | |
|--|---|
| ① -placă din beton armat | ⑨ -strat de protecție a hidroizolației din dale de beton pe strat de nisip |
| ② -beton de pantă | ⑩ -strat de protecție a hidroizolației din pietriș spălat |
| ③ -barieră contra vaporilor (cu strat de difuzie după caz) | ⑪ -barieră contra vaporilor |
| ④ -strat termoizolant | ⑫ -umplutură termoizolantă în vrac (granulit, zgură, etc.) |
| ⑤ -strat de protecție tehnologică | ⑬ -șapă armată din mortar |
| ⑥ -șapă din mortar (armată după caz) | ⑭ -strat hidroizolant existent, cu funcție nouă de barieră contra vaporilor |
| ⑦ -strat de difuzie-decompresiune-compensare | |
| ⑧ -membrane hidroizolante | |

Notă: În această planșă s-au făcut exemplificări ale celor mai uzuale straturi de protecție a hidroizolației

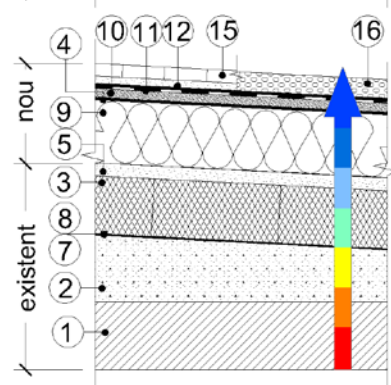
SOLUȚIA CU ÎNDEPĂRTAREA PARȚIALĂ A
STRATURILOR EXISTENTE

TERASE CU STRUCTURA COMPACTĂ



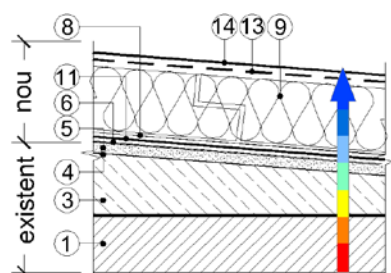
c

PĂSTRAREA TERMOIZOLAȚIEI EXISTENTE, DIN PLĂCI DE BCA GBN-T AȘEZATE ÎN TREPTE, A ȘAPEI DE PROTECȚIE A TERMOIZOLAȚIEI EXISTENTE ȘI CORECTAREA ACESTEIA PENTRU ASIGURAREA PANTELOR DE SCURGERE, **CU ȘAPĂ DE PROTECȚIE A STRATULUI TERMOIZOLANT NOU**



d

PĂSTRAREA BETONULUI DE PANTĂ, A TERMOIZOLAȚIEI EXISTENTE DIN PLĂCI BCA GBN-T AȘEZATE ÎN PANTĂ, A ȘAPEI DE PROTECȚIE A TERMOIZOLAȚIEI EXISTENTE ȘI CORECTAREA ACESTEIA PENTRU ASIGURAREA PANTELOR DE SCURGERE, **CU ȘAPĂ DE PROTECȚIE A STRATULUI TERMOIZOLANT NOU**



e

PĂSTRAREA BETONULUI DE PANTĂ, A TERMOIZOLAȚIEI EXISTENTE AȘEZATĂ ÎN PANTĂ, A ȘAPEI DE PROTECȚIA TERMOIZOLAȚIEI EXISTENTE ȘI CORECTAREA ACESTEIA PENTRU ASIGURAREA PANTELOR DE SCURGERE, **FĂRĂ ȘAPĂ DE PROTECȚIE A STRATULUI TERMOIZOLANT NOU ȘI HIDROIZOLAȚIE DIN MEMBRANE TERMOADEZIVE CU AUTOPROTECȚIE MINERALĂ**

LEGENDA:

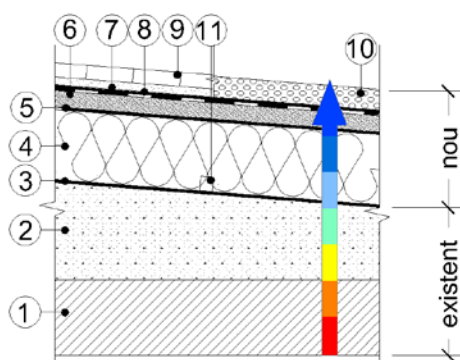
- ① -placă din beton armat
- ② -beton de pantă
- ③ -strat termoizolant existent din material granular (granulit, zgură) sau plăci termoizolante din BCA-GBNT, în pantă sau trepte
- ④ -folie de protecție tehnologică
- ⑤ -șapă din mortar existentă, curățată și rectificată
- ⑥ -amorsă bituminoasă
- ⑦ -strat de separare permeabil la vapori
- ⑧ -barieră contra vaporilor

- ⑨* -strat termoizolant eficient **lipit**
- ⑩ -șapă din mortar (armată după caz)
- ⑪ -strat de difuzie-decompresiune-compensare
- ⑫ -membrane hidroizolante
- ⑬ -membrană termoadezivă 2mm grosime
- ⑭ -membrană hidroizolantă autoprotejată cu granule minerale (4,5kg/mp)
- ⑮ -strat de protecție a hidroizolației din dale de beton pe strat de nisip
- ⑯ -strat de protecție a hidroizolației din pietriș spălat
- * -lipire obligatorie deoarece nu exista lestarsă

Notă: În această planșă s-au făcut exemplificări ale celor mai uzuale straturi de protecție a hidroizolației

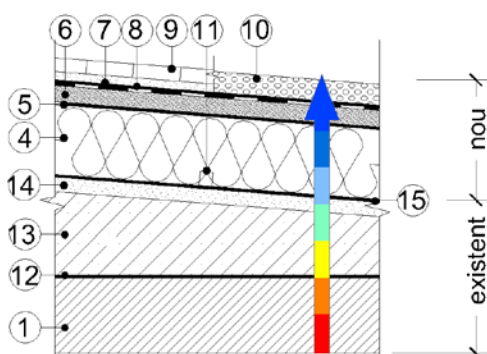
SOLUȚIA CU ÎNDEPĂRTAREA PARȚIALĂ
A STRATURILOR EXISTENTE

TERASE CU CANALE DE DIFUZIE ÎN TERMOIZOLAȚIE



a

NOUL STRAT TERMOIZOLANT DISPUS
PE BETONUL DE PANTĂ EXISTENT



b

NOUL STRAT TERMOIZOLANT DISPUS
PE ȘAPA DE PESTE UMLUTURA
TERMOIZOLANTĂ EXISTENTĂ

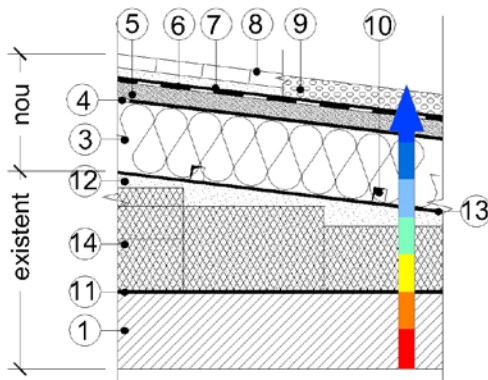
LEGENDA:

- | | |
|--|--|
| ① -placă din beton armat | ⑩ -strat de protecție a hidroizolației din pietriș spălat |
| ② -beton de pantă | ⑪ -rețea de canale în legătură cu atmosfera (asigură detenta vaporilor de apă) |
| ③ -barieră contra vaporilor | ⑫ -barieră contra vaporilor existentă |
| ④ -strat termozolant | ⑬ -umplutură termozolantă existentă (granulit, zgură, etc) |
| ⑤ -strat de protecție tehnologică | ⑭ -șapă din mortar |
| ⑥ -șapă din mortar (armată după caz) | ⑮ -strat hidroizolant existent, cu funcție nouă de barieră contra vaporilor |
| ⑦ -strat de difuzie-decompresiune-compensare | |
| ⑧ -membrane hidroizolante | |
| ⑨ -strat de protecție a hidroizolației din dale de beton pe strat de nisip | |

Notă: În această planșă s-au făcut exemplificări ale celor mai uzuale straturi de protecție a hidroizolației

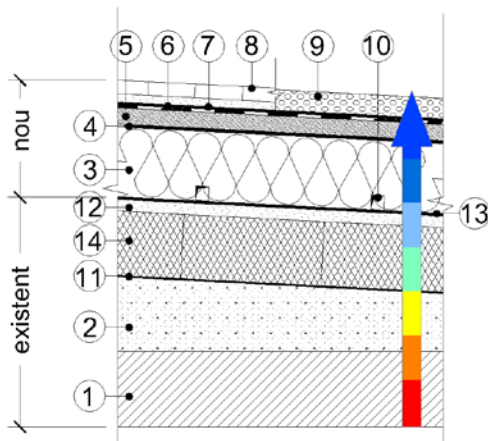
SOLUȚIA CU ÎNDEPĂRTAREA PARȚIALĂ
A STRATURILOR EXISTENTE

TERASE CU CANALE DE DIFUZIE ÎN TERMOIZOLAȚIE



c

NOUL STRAT TERMOIZOLANT DISPUS
PE ȘAPA DE PESTE PLĂCILE DE BCA
AȘEZATE ÎN TREPTE



d

NOUL STRAT TERMOIZOLANT DISPUS
PE ȘAPA DE PESTE STRATUL
TERMOIZOLANT EXISTENT

LEGENDA:

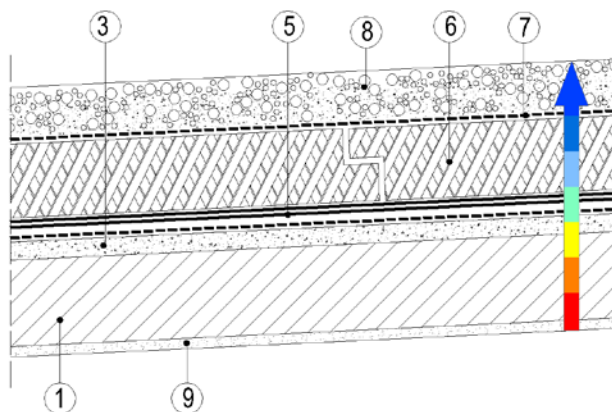
- | | |
|---|---|
| ① - placă din beton armat | ⑨ - strat de protecție a hidroizolației din pietriș spălat |
| ② - beton de pantă | ⑩ - rețea de canale în legătură cu atmosfera (asigură detenta vaporilor de apă) |
| ③ - strat termoizolant | ⑪ - barieră contra vaporilor existentă |
| ④ - strat de protecție tehnologică | ⑫ - șapă din mortar |
| ⑤ - șapă din mortar (armată după caz) | ⑬ - strat hidroizolant existent, cu funcția nouă de barieră contra vaporilor |
| ⑥ - strat de difuzie-decompresiune-compensare | ⑭ - plăci termoizolante din BCA GBN-T |
| ⑦ - membrane hidroizolante | |
| ⑧ - strat de protecție a hidroizolației din dale de beton pe strat de nisip | |

Notă: În această planșă s-au făcut exemplificări ale celor mai uzuale straturi de protecție a hidroizolației

SOLUȚIA CU ÎNDEPĂRTAREA TUTUROR
STRATURILOR

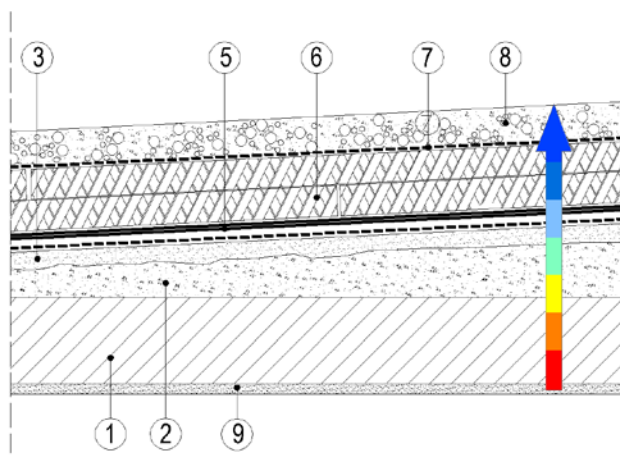
3

TERASĂ RANVERSATĂ, NECIRCULABILĂ



a

PE PLACA DE B.A. ÎNCLINATĂ



b

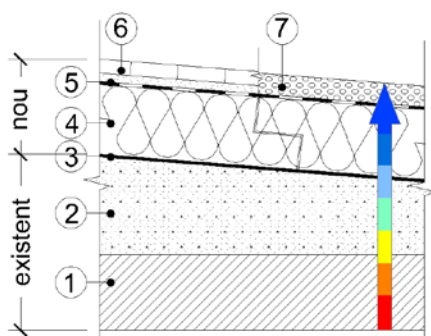
PE PLACA DE B.A. ORIZONTALĂ

LEGENDA:

- ① - placă b.a.
- ② - beton de pantă
- ③ - șapă de egalizare
- ⑤ - membrane hidroizolante
- ⑥ - strat termoizolant (polistiren extrudat, etc)
- ⑦ - strat de separare (geotextil)
- ⑧ - strat de lestare din pietriș
- ⑨ - tencuială

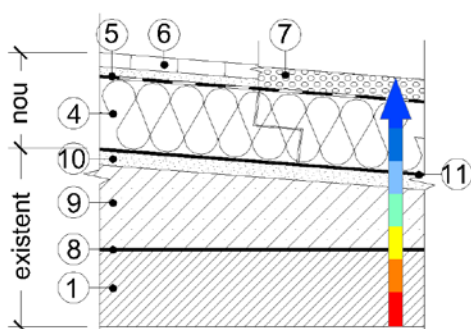
SOLUȚIA CU ÎNDEPĂRTAREA PARȚIALĂ A
STRATURILOR EXISTENTE

TERASĂ RANVERSATĂ



c

NOUL STRAT TERMOIZOLANT DISPUS
PESTE BETONUL DE PANTĂ EXISTENT



d

NOUL STRAT TERMOIZOLANT DISPUS
PESTE ȘAPA DE PROTECȚIE A
TERMOIZOLAȚIEI EXISTENTE

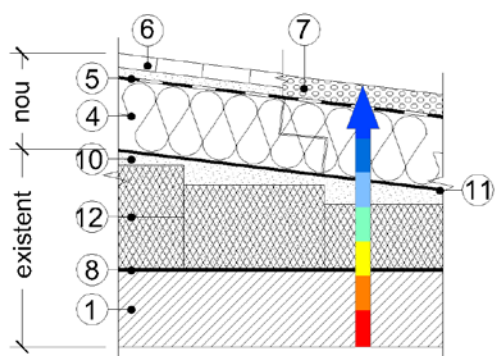
LEGENDA:

- | | |
|--|---|
| ① -beton armat | ⑦ -strat de protecție și lestarsă a termoizolației și de uzură la terasa necirculabilă, din pietriș |
| ② -beton de pantă | ⑧ -barieră contra vaporilor |
| ③ strat hidroizolant prin suplimentarea barierei contra vaporilor, existentă | ⑨ -umplutură termoizolantă din material granular în pantă (granulit, zgură, etc) |
| ④ -strat termoizolant eficient (plăci din polistiren extrudat, etc.) | ⑩ -șapă din mortar |
| ⑤ -strat de separare permeabil la vaporii | ⑪ -strat hidroizolant existent, reparat și consolidat |
| ⑥ -strat de lestarsă a termoizolației și de uzură la terasa circulabilă, din dale de beton pe strat de nisip | |

Notă: În această planșă s-au făcut exemplificări ale celor mai uzuale straturi de protecție a hidroizolației

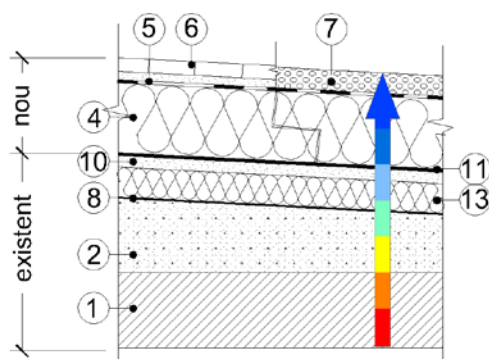
SOLUȚIA CU ÎNDEPARTAREA PARȚIALĂ
A STRATURILOR EXISTENTE

TERASĂ RANVERSATĂ



e

NOUL STRAT TERMOIZOLANT DISPUS
PEȘTE ȘAPA DE PROTECȚIE A
TERMOIZOLAȚIEI EXISTENTE DIN PLĂCI
DE BCA GBN-T AȘEZATE ÎN TREPTE



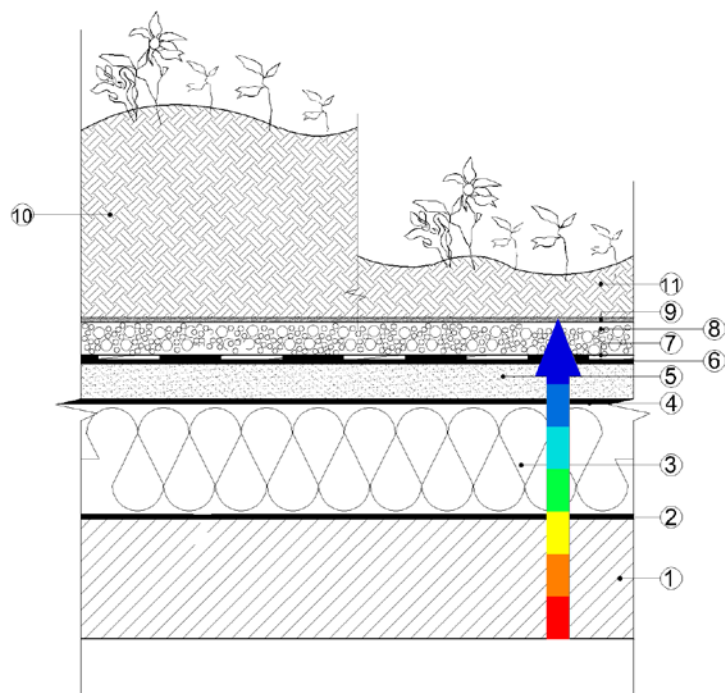
f

NOUL STRAT TERMOIZOLANT
DISPUS PE ȘAPA DE PROTECȚIE
A STRATULUI TERMOIZOLANT
EXISTENT

LEGENDA:

- | | |
|--|---|
| ① -placă din beton armat | ⑦ -strat de protecție și lestarsă a termoizolației și de uzură la terasa necirculabilă, din pietriș |
| ② -beton de pantă | ⑧ -barieră contra vaporilor |
| ③ -strat hidroizolant prin suplimentarea barierei contra vaporilor, existentă | ⑩ -șapă din mortar |
| ④ -strat termoizolant (plăci din polistiren extrudat) | ⑪ -strat hidroizolant existent, reparat și consolidat |
| ⑤ -strat de separare permeabil la vapori | ⑫ -plăci termoizolante BCA GBN-T |
| ⑥ -strat de lestarsă a termoizolației și de uzură la terasa circulabilă, din dale de beton pe strat de nisip | ⑬ -strat termoizolant (plăci din polistiren expandat, vată minerală, etc.) |

SOLUȚIA CU ÎNDEPĂRTAREA
TUTUROR STRATURILOR EXISTENTE
TERASĂ GRADINĂ



a

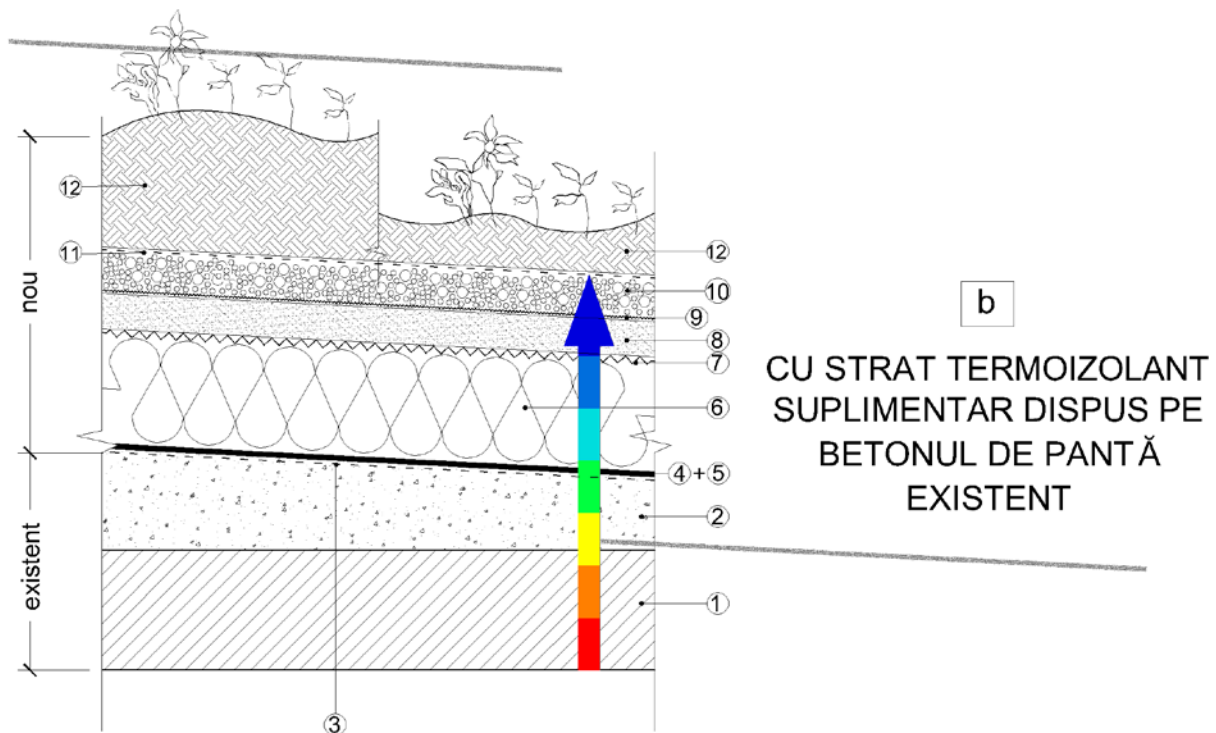
CU TERMOIZOLAȚIA
DISPUSĂ PE PLANȘEU

LEGENDA:

- ① -placă din beton armat cu strat de egalizare implicit
- ② -barieră contra vaporilor
- ③ -strat termoizolant
- ④ -strat de protecție tehnologică
- ⑤ -șapă din mortar (armată după caz)
- ⑥ -strat hidroizolant peste strat difuzie
- ⑦ -strat protecție împotriva rădăcinilor
- ⑧ -strat drenant (pietriș)
- ⑨ -geotextil (strat filtrant)
- ⑩ -substrat pământ înălțime medie (40 - 60 cm)
- ⑪ -substrat pământ înălțime mică (4 -15 cm)

SOLUȚIA CU MENȚINEREA PARȚIALĂ A STRATURILOR EXISTENTE
TERASĂ GRADINĂ

TERASĂ RANVERSATĂ CU TERMOIZOLAȚIA POZATĂ
DEASUPRA HIDROIZOLAȚIEI (STRATUL HIDROIZOLANT ESTE
DISPUS PESTE BETONUL DE PANTĂ EXISTENT)

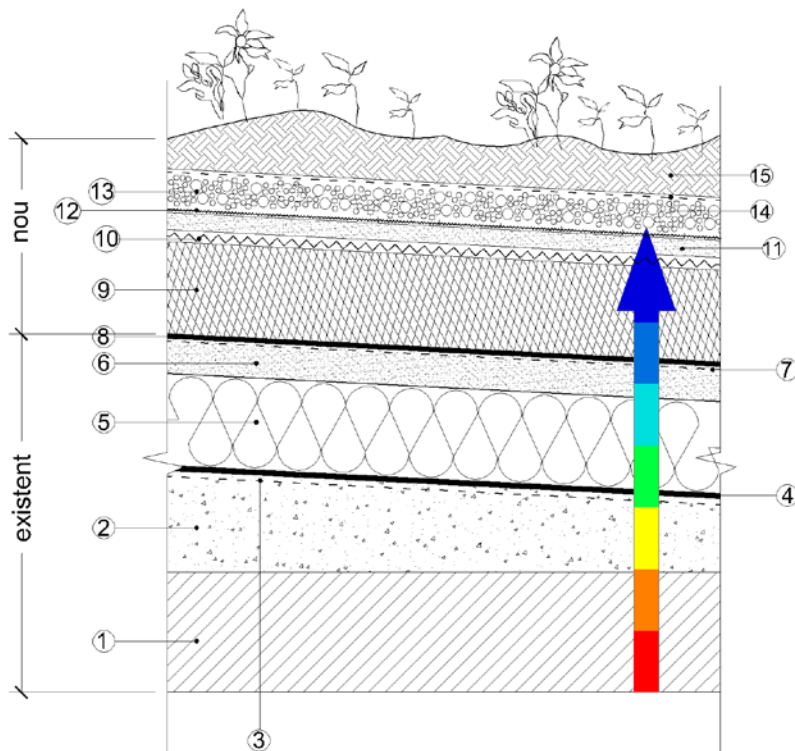


LEGENDA:

- ① -placă din beton armat-existent
- ② -beton de pantă + egalizare, existent
- ③ -strat de difuzie și barieră contra vaporilor, existent
- ④ -barieră contra vaporilor, existentă
- ⑤ -strat hidroizolant prin întărirea barierei contra vaporilor
- ⑥ -strat termoizolant
- ⑦ -strat de protecție/separare tehnologică
- ⑧ -șapă din mortar (armată după caz)
- ⑨ -strat barieră contra rădăcinilor
- ⑩ -strat drenant (pietriș)
- ⑪ -strat filtrant
- ⑫ -strat vegetal min. 4 cm (grosimea este stabilită pe baza unei expertize tehnice structurale)

SOLUȚIA CU MENȚINEREA PARȚIALĂ A STRATURILOR EXISTENTE

TERASĂ GRADINĂ
TERASĂ RANVERSATĂ CU TERMOIZOLAȚIA POZATĂ
DEASUPRA HIDROIZOLAȚIEI (STRATUL HIDROIZOLANT ESTE
DISPUS PESTE BETONUL DE PANTĂ EXISTENT)



CU STRAT TERMOIZOLANT SUPLIMENTAR DISPUS PE
HIDROIZOLAȚIA EXISTENTĂ, ÎNTĂRITĂ

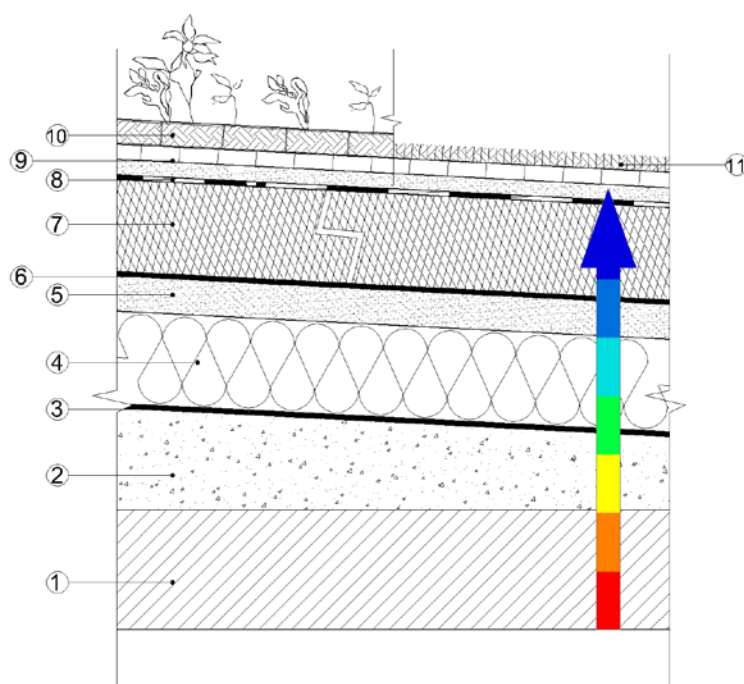
LEGENDA:

- | | |
|--|---|
| ① -placă din beton armat, existentă | ⑨ -termoizolație eficientă |
| ② -beton de pantă + egalizare, existent | ⑩ -strat de protecție/separare tehnologică |
| ③ -strat de difuzie și barieră contra vaporilor, existente | ⑪ -șapă din mortar (armată după caz) |
| ④ -barieră contra vaporilor, existentă | ⑫ -barieră contra rădăcinilor |
| ⑤ -strat termoizolant, existent | ⑬ -strat drenant (pietriș) |
| ⑥ -șapă din mortar, existentă | ⑭ -strat filtrant |
| ⑦ -strat difuzie-decompresiune-compensare | ⑮ -strat vegetal min. 4 cm (grosimea este stabilită pe baza unei expertize tehnice structurale) |
| ⑧ -strat hidroizolant existent reparat și consolidat | |

SOLUȚIA CU MENȚINEREA PARȚIALĂ
A STRATURILOR EXISTENTE
TERASĂ GRADINĂ

d

CU MODULE JARDINIERĂ ȘI STRATUL NOU TERMOIZOLANT
DISPUS PESTE HIDROIZOLAȚIA EXISTENTĂ REMEDIATĂ

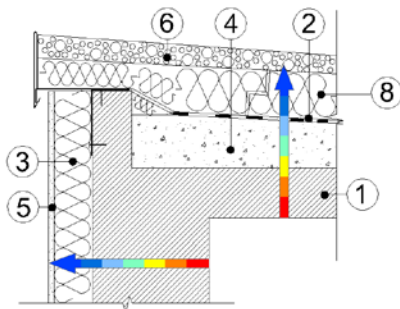


LEGENDA:

- ① -placă din beton armat
- ② -beton de pantă
- ③ -barieră contra vaporilor+ difuzie
- ④ -strat termoizolant existent
- ⑤ -șapă din mortar (armată după caz)
- ⑥ -strat hidroizolant existent, reparat și consolidat
- ⑦ -strat termoizolant din plăci din polistiren extrudat
- ⑧ -geotextil
- ⑨ -strat de protecție a hidroizolației, din dale de beton pe un strat de nisip
- ⑩ -module jardiniere
- ⑪ -covor sol vegetal

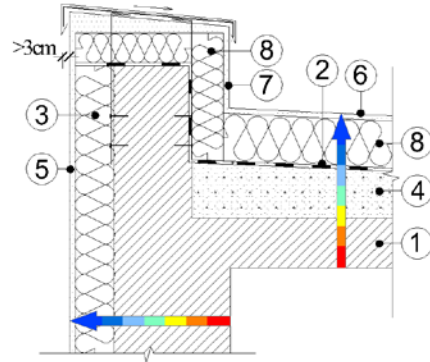
a

FĂRĂ ATIC, CU NOUL STRAT TERMOIZOLANT DISPUS PESTE BETONUL DE PANTĂ EXISTENT



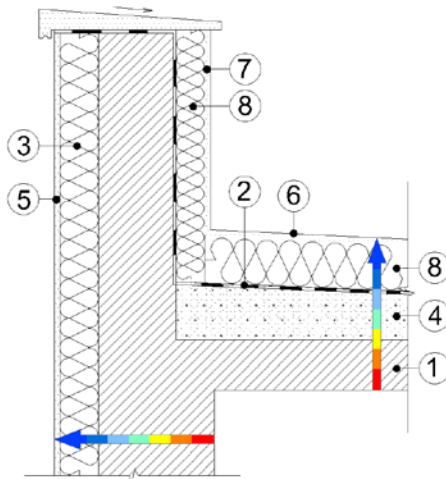
b

CU NOUL STRAT TERMOIZOLANT DISPUS PESTE BETONUL DE PANTĂ EXISTENT. ATIC CU ÎNĂLȚIME REDUSĂ



c

CU NOUL STRAT TERMOIZOLANT DISPUS PESTE BETONUL DE PANTĂ EXISTENT
ATIC CU ÎNĂLȚIME MEDIE



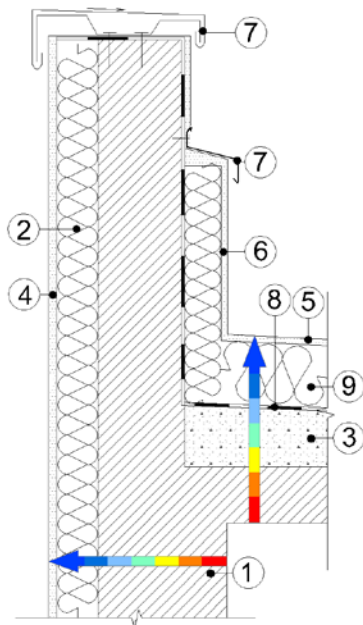
LEGENDA:

- | | |
|--------------------------|--|
| ① -placă din beton armat | ⑤ -strat de protecție și finisaj |
| ② -hidroizolație | ⑥ -strat de protecție și lestarsă a termoizolației |
| ③ -strat termoizolant | ⑦ -strat mortar armat |
| ④ -beton de pantă | ⑧ -plăci din polistiren extrudat |

Notă: Alcătuirile teraselor în câmpul curent sunt detaliate în planșele anterioare

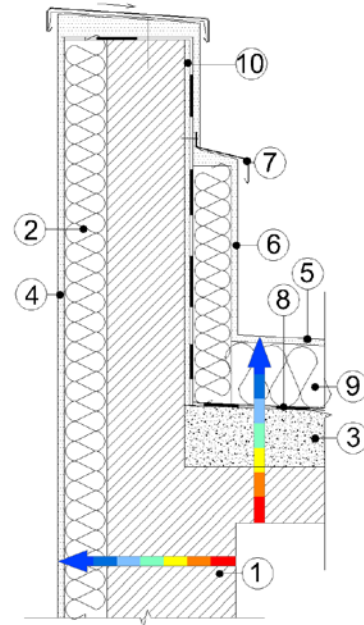
d

CU NOUL STRAT TERMOIZOLANT
DISPUS PESTE BETONUL DE
PANTĂ EXISTENT. ATIC ÎNALT



e

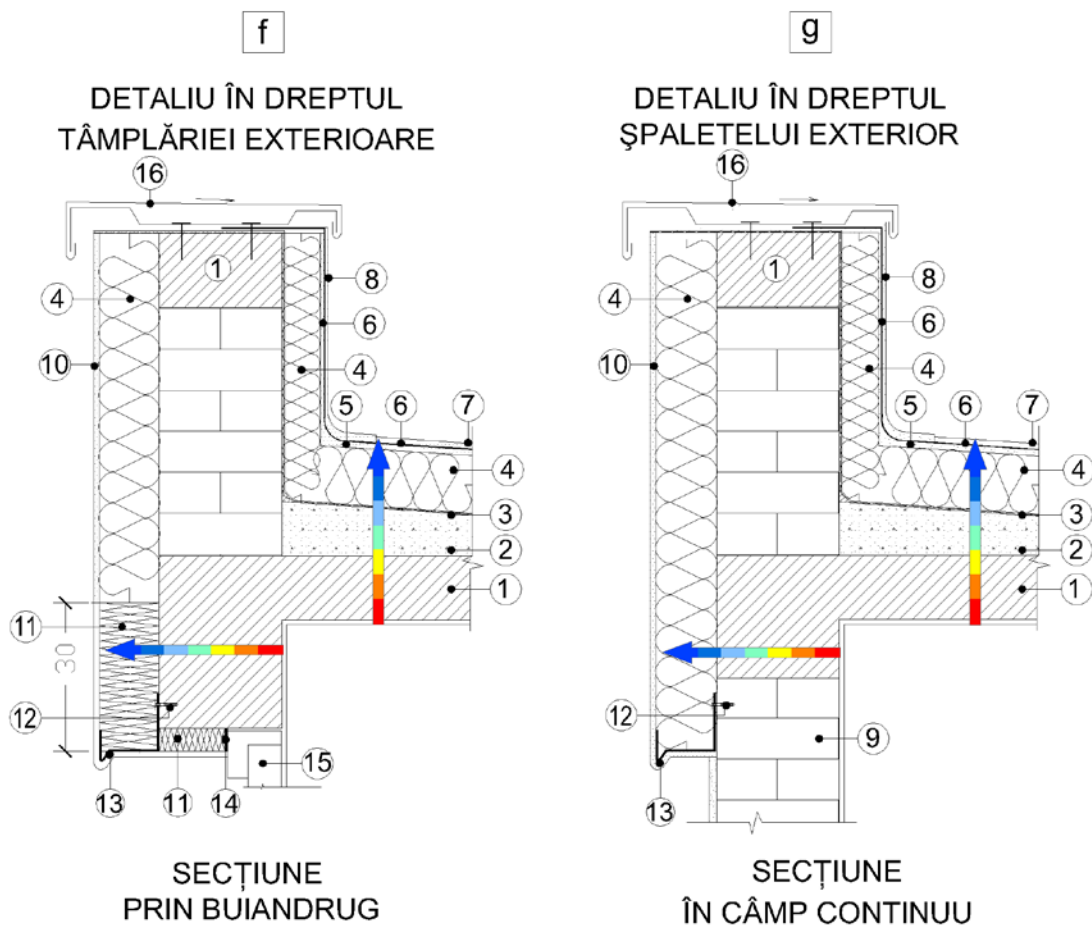
CU NOUL STRAT TERMOIZOLANT
DISPUS PESTE BETONUL DE
PANTĂ EXISTENT. ATIC ÎNALT- VARIANTĂ



LEGENDA:

- ① -placă din beton armat
- ② -strat termoizolant
- ③ -beton de pantă
- ④ -strat de protecție și finisaj
- ⑤ -strat lestarsă din pietriș de râu spălat sau pietriș mărgăritar
- ⑥ -strat mortar armat
- ⑦ -șort tablă zincată
- ⑧ -strat hidroizolant
- ⑨ -plăci de polistiren extrudat
- ⑩ -strat egalizare pe peretele pe care se monteaza hidroizola ția

Notă: Alcătuirile teraselor în câmpul curent sunt detaliate în planșele anterioare



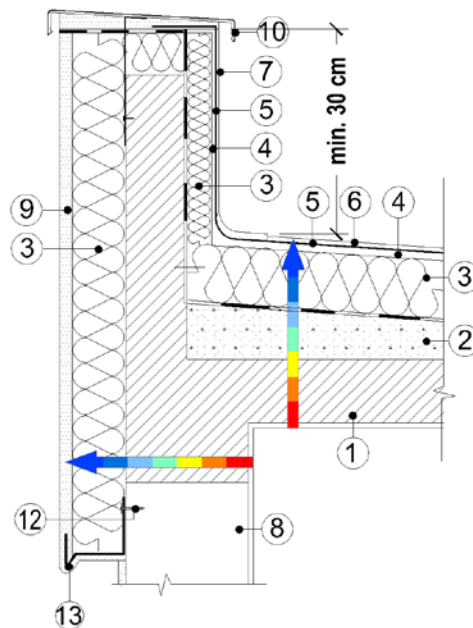
LEGENDA:

- | | |
|---|--|
| ① -placă din beton armat | ⑩ -strat de finisaj |
| ② -beton de pantă | ⑪ -strat termoizolant din vată minerală |
| ③ -strat difuzie+barieră contra vaporilor | ⑫ -bolț din oțel inoxidabil cu expandare, montat în gaura forată cu un dispozitiv rotopercurtor |
| ④ -strat termoizolant | ⑬ -profil metallic cu lăcrimar din tablă din aluminiu sau din oțel inoxidabil, prevăzut cu găuri |
| ⑤ -șapă din mortar (armată după caz) | ⑭ -chit sau bandă de etanșare |
| ⑥ -membrane hidroizolante | ⑮ -tâmplărie exterioară |
| ⑦ -strat de protecție a hidroizolației pietriș sau dale de beton pe un strat de nisip | ⑯ -șorț din tablă zincată |
| ⑧ -strat de protecție a hidroizolației verticale | |
| ⑨ -zidărie | |

Notă: Alcătuirile teraselor în câmpul curent sunt detaliate în planșele anterioare

h

ATIC DE ÎNĂLȚIME MEDIE
STRAT TERMOIZOLANT NOU, MONTAT PE
BETONUL DE PANTĂ EXISTENT. STRAT
HIDROIZOLANT NOU. PERETELE EXTERIOR
NU ESTE TERMOIZOLAT DECÂT ÎN ZONA ATICULUI



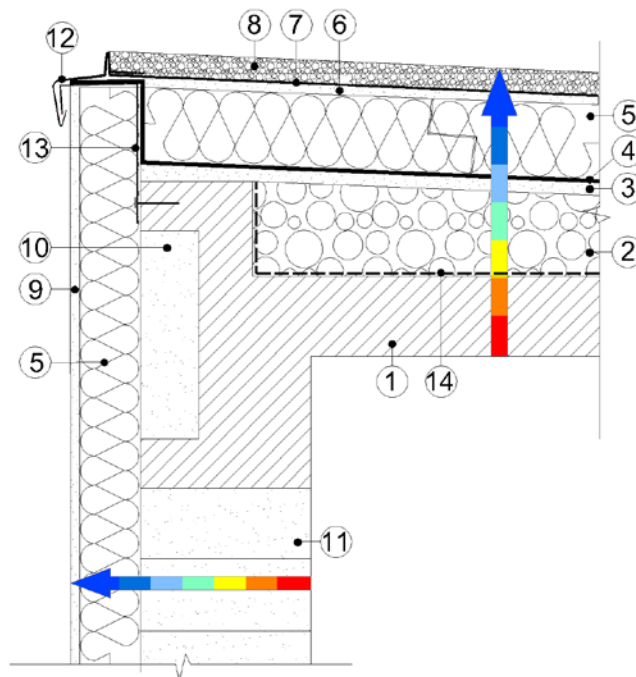
LEGENDA:

- | | |
|--|---|
| <p>① -placă din beton armat</p> <p>② -beton de pantă</p> <p>③ -strat termoizolant</p> <p>④ -șapă din mortar (armată după caz)</p> <p>⑤ -membrane hidroizolante</p> <p>⑥ -strat de protecție a hidroizolației - pietriș sau dale de beton pe un strat de nisip</p> <p>⑦ -strat de protecție a hidroizolației verticale (mortar armat)</p> <p>⑧ -zidărie</p> <p>⑨ -strat de finisaj</p> <p>⑩ -șorț din tablă zincată</p> | <p>⑫ -bolț din oțel inoxidabil cu expandare, montat în gaura forată cu un dispozitiv rotopercurtor</p> <p>⑬ -profil metalic cu lăcrimar din tablă din aluminiu sau din oțel inoxidabil, prevăzut cu găuri</p> |
|--|---|

Notă: Alcătuirile teraselor în câmpul curent sunt detaliate în planșele anterioare

i

ATIC LA FAȚA PEREȚILOR EXTERIORI
STRAT TERMOIZOLANT NOU, MONTAT PE STRATUL
HIDROIZOLANT EXISTENT (CARE, DUPA MODERNIZARE,
DEVINE BARIERĂ CONTRA VAPORILOR);
STRAT HIDROIZOLANT NOU



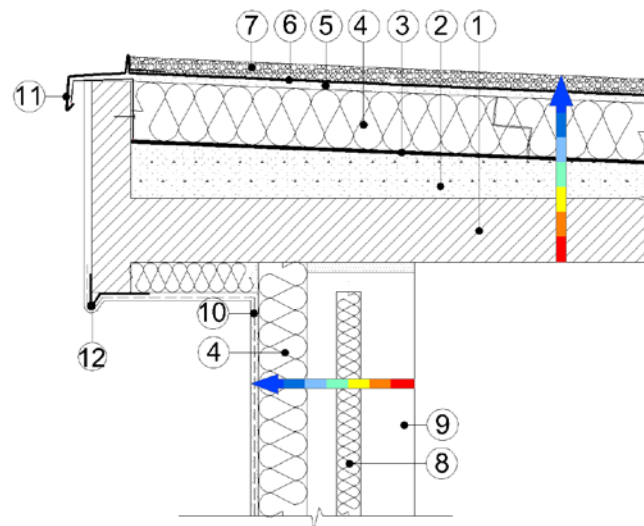
LEGENDA:

- | | |
|--|--|
| ① -placă din beton armat | ⑦ -membrane hidroizolante |
| ② -umplutură termoizolantă (granulit, zgură expandată, etc) | ⑧ -strat de protecție a hidroizolației din pietriș |
| ③ -șapă din mortar | ⑨ -strat de finisaj |
| ④ -strat hidroizolant existent, cu funcție nouă, de barieră contra vaporilor | ⑩ -plăci termoizolante BCA |
| ⑤ -strat termoizolant | ⑪ -zidărie din blocuri BCA |
| ⑥ -șapă din mortar (armată după caz) | ⑫ -șorț din tablă zincată |
| | ⑬ -agrafă |
| | ⑭ -barieră contra vaporilor, existentă |

Notă: Alcătuirile teraselor în câmpul curent sunt detaliate în planșele anterioare

j

ATIC CORNIȘĂ
STRAT TERMOIZOLANT NOU, MONTAT PE BETONUL DE PANTĂ
EXISTENT. FÂȘIE TERMOIZOLANTĂ DISPUSĂ LOCAL.
STRAT HIDROIZOLANT NOU

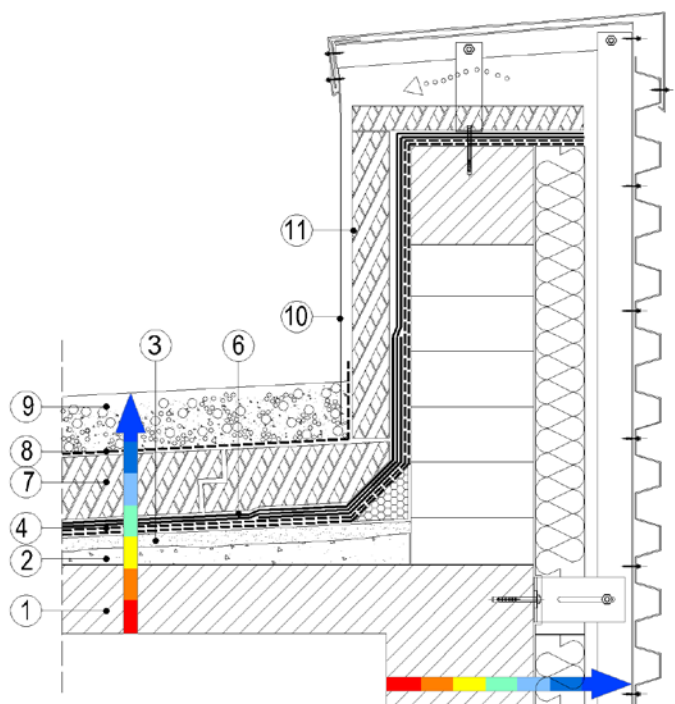


LEGENDA:

- | | |
|---|--|
| ① -placă din beton armat | ⑦ -strat de protecție a hidroizolației din pietriș |
| ② -beton de pantă | ⑧ -strat termoizolant existent |
| ③ -barieră contra vaporilor,
reparată și consolidată | ⑨ -panouri mari prefabricate |
| ④ -strat termoizolant | ⑩ -strat de finisaj |
| ⑤ -șapă din mortar (armată după caz) | ⑪ -șorț din tablă zincată |
| ⑥ -strat hidroizolant | ⑫ -profil metallic cu lăcrimar din tablă
din aluminiu sau din oțel inoxidabil,
prevăzut cu găuri |

Notă: Alcătuirile teraselor în câmpul curent sunt detaliate în planșele anterioare

RACORDARE ÎN ZONA ATICULUI LA FAȚADA VENTILATĂ

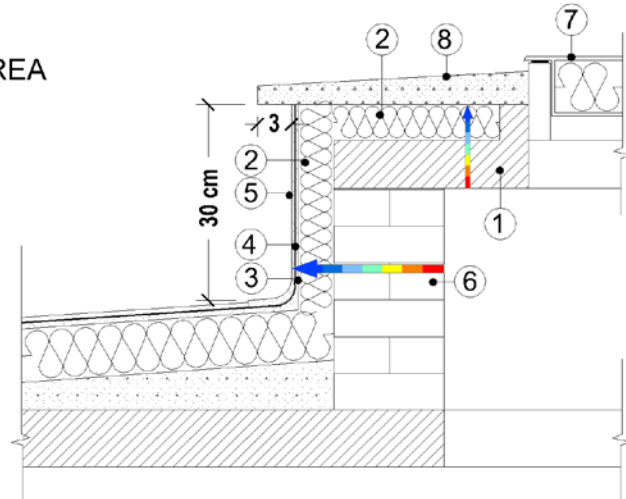


LEGENDA:

- | | |
|---|--|
| ① -placă din beton | ⑧ -geotextil |
| ② -beton de pantă | ⑨ -strat pietriș spălat pentru protecția hidroizolației sau a termoizolației |
| ③ -strat de egalizare | ⑩ -panou din tablă ancorat în stratul de pietriș |
| ④ -strat DDC (difuzie, decompresiune, compensare) | ⑪ -strat termoizolant vertical-atic |
| ⑥ -membrană hidroizolantă | |
| ⑦ -strat termoizolant | |

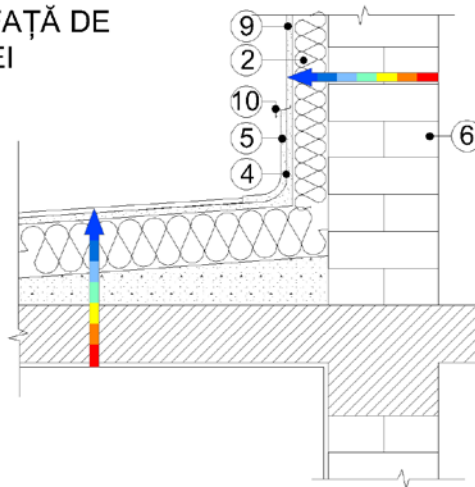
a

DETALIU LA RACORDAREA
CU CHEPENGUL



b

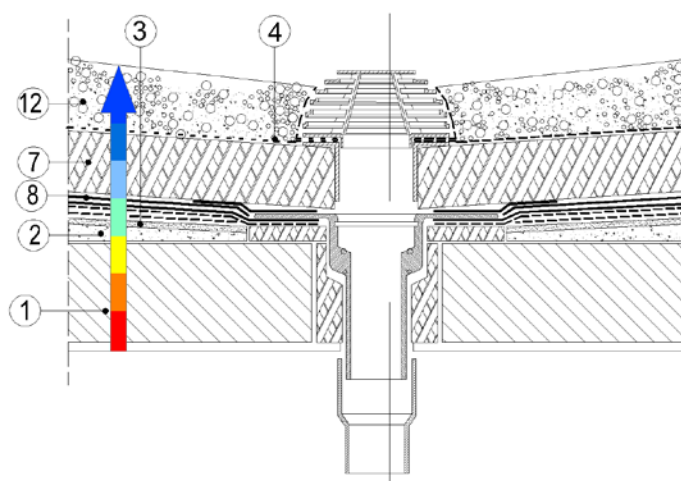
DETALIU LA RACORDAREA CU PERE ȚII
EXTERIORI RETRAȘI FAȚĂ DE
PLANUL FAȚADEI



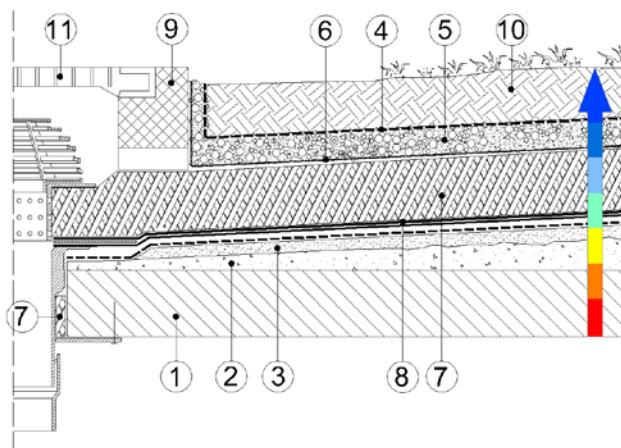
LEGENDA:

- | | |
|--|--|
| ① -placă beton armat | ⑦ -capac de chepeng, izolat termic, protejat cu tablă zincată |
| ② -strat termoizolant | ⑧ -glaf mozaicat |
| ③ -șapă din mortar (armată după caz) | ⑨ -strat de protecție a stratului termoizolant vertical exterior |
| ④ -membrane hidroizolante | ⑩ -șorț din tablă zincată |
| ⑤ -strat de protecție a hidroizolației verticale | |
| ⑥ -zidărie | |

a. RACORDARE LA GURA DE SCURGERE



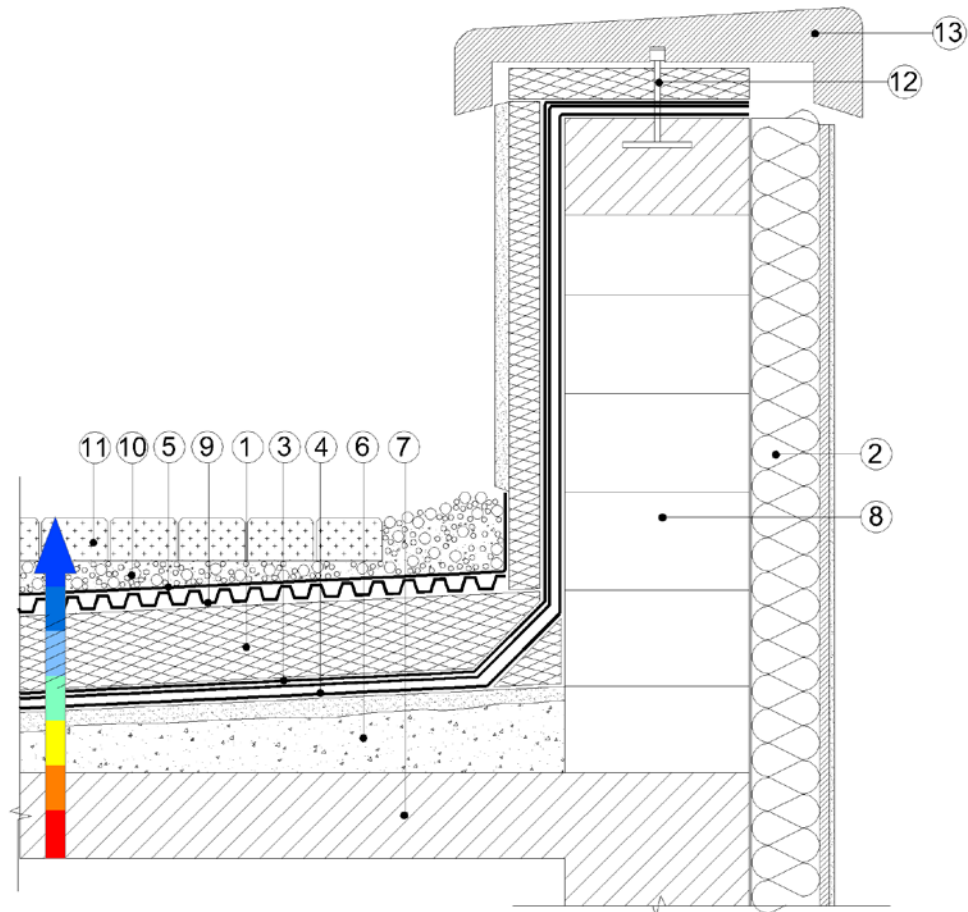
b. RACORD LA GURA DE SCURGERE
TERASĂ RANVERSATĂ, CU VEGETAȚIE CU ÎNĂLȚIME
MICĂ ȘI STRAT DE DRENAJ AL APEI



LEGENDA:

- | | |
|--|--|
| ① -placă din beton | ⑨ -element prefabricat de beton pentru protecția gurii de scurgere |
| ② -beton de pantă | ⑩ -pământ vegetal |
| ③ -strat de egalizare | ⑪ -grătar protecție |
| ④ -strat filtrant | ⑫ -strat de pietriș protecție |
| ⑤ -strat de drenaj - pietriș | |
| ⑥ -strat protecție împotriva rădăcinilor | |
| ⑦ -strat termoizolant | |
| ⑧ -membrană hidroizolantă | |

TERASĂ RANVERSATĂ, CIRCULABILĂ,
CU TRAFIC REDUS ȘI STRAT DE DRENAJ RAPID AL APEI.
DETALIU DE ATIC



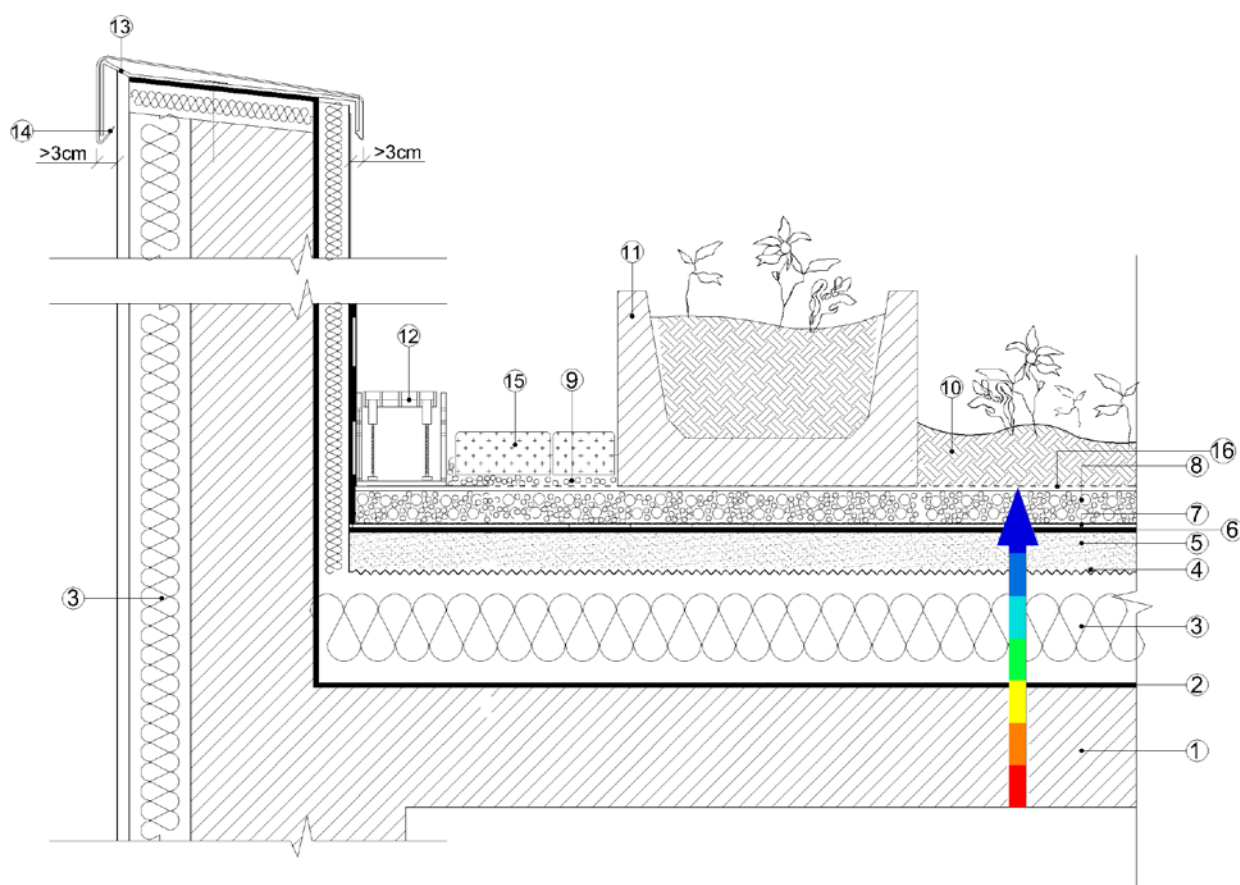
LEGENDA:

- | | |
|------------------------------|------------------------------|
| ① -strat termoizolant terasă | ⑧ -atic |
| ② -strat termoizolant perete | ⑨ -cover de drenaj |
| ③ -membrane hidroizolante | ⑩ -strat de drenaj - pietriș |
| ④ -strat de difuzie | ⑪ -pavele beton |
| ⑤ -geotextil | ⑫ -piesă de ancoraj |
| ⑥ -beton de pantă | ⑬ -element prefabricat |
| ⑦ -placă din beton armat | |

SOLUȚIA CU ÎNDEPĂRTAREA
TUTUROR STRATURILOR EXISTENTE
TERASĂ GRADINĂ

a

RACORD LA ATIC, RACORD CU RIGOLĂ - TERASĂ GRADINĂ
CU TERMOIZOLAȚIA DISPUSĂ PE PLANȘEU



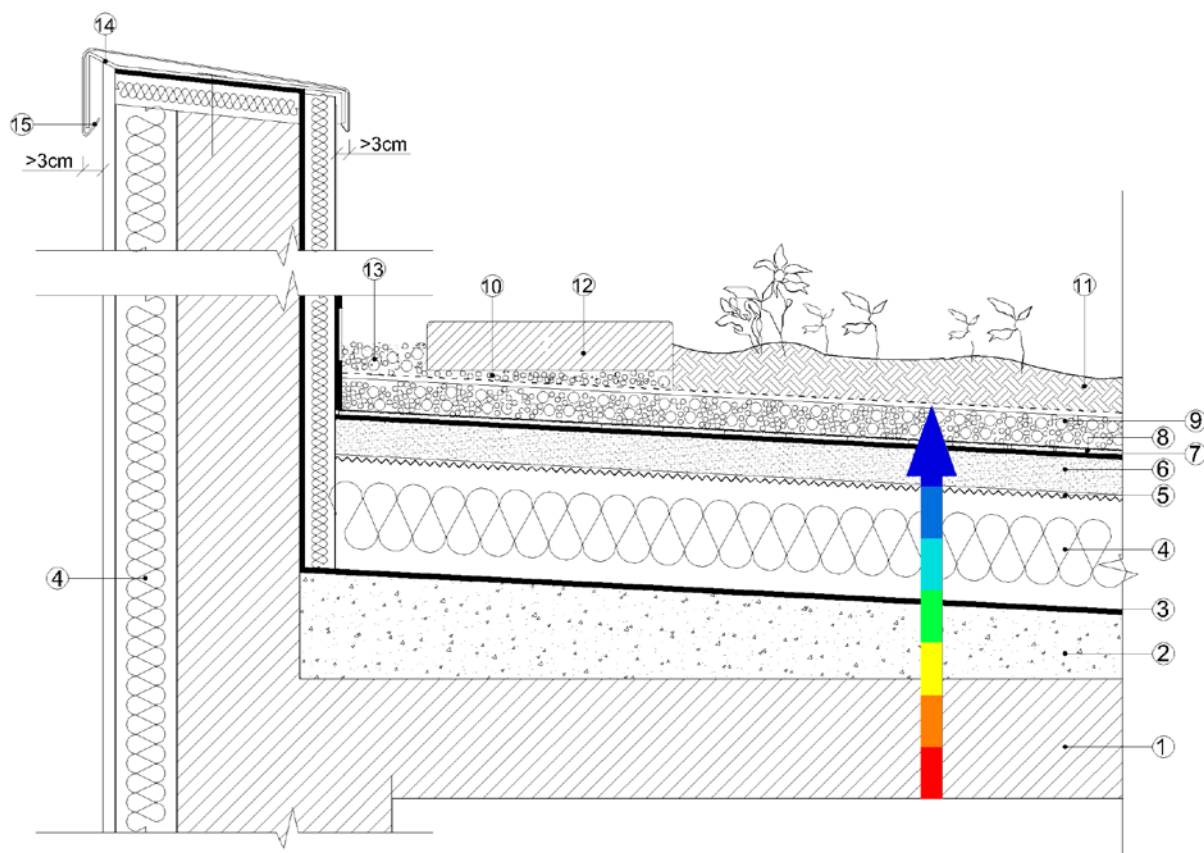
LEGENDA:

- | | |
|--|--|
| ① -placă din beton armat | ⑨ -geotextil filtrant |
| ② -barieră contra vaporilor | ⑩ -pământ vegetal |
| ③ -strat termoizolant | ⑪ -jardinieră beton, prefabricată |
| ④ -strat de protecție tehnologică | ⑫ -rigolă pentru drenarea și colectarea apelor |
| ⑤ -șapă din mortar (armată după caz) | ⑬ -agrafă metalică |
| ⑥ -membrane hidroizolante | ⑭ -șorț din tablă zincată |
| ⑦ -strat protecție împotriva rădăcinilor | ⑮ -dale pietonale |
| ⑧ -strat drenant (pietriș) | ⑯ -strat filtrant |

SOLUȚIA CU MENȚINEREA PARȚIALĂ
A STRATURILOR EXISTENTE
TERASĂ GRADINĂ

b

RACORD LA ATIC - TERASĂ GRADINĂ
CU TERMOIZOLAȚIA DISPUSĂ PE BETONUL
DE PANTĂ EXISTENT



LEGENDA:

- | | |
|--|--|
| ① -placă din beton armat | ⑨ -strat drenant (pietriș) |
| ② -beton de pantă | ⑩ -geotextil |
| ③ -barieră contra vaporilor | ⑪ -pământ vegetal |
| ④ -strat termoizolant | ⑫ -dale de beton pentru circulația pe terasă |
| ⑤ -strat de protecție tehnologică | ⑬ -strat de pietriș pentru drenarea apei |
| ⑥ -șapă din mortar (armată după caz) | ⑭ -agrafă metalică |
| ⑦ -membrane hidroizolante | ⑮ -șorț din tablă zincată |
| ⑧ -strat protecție împotriva rădăcinilor | |

A

PLANŞEE DE POD

ÎN CÂMP CURENT

I

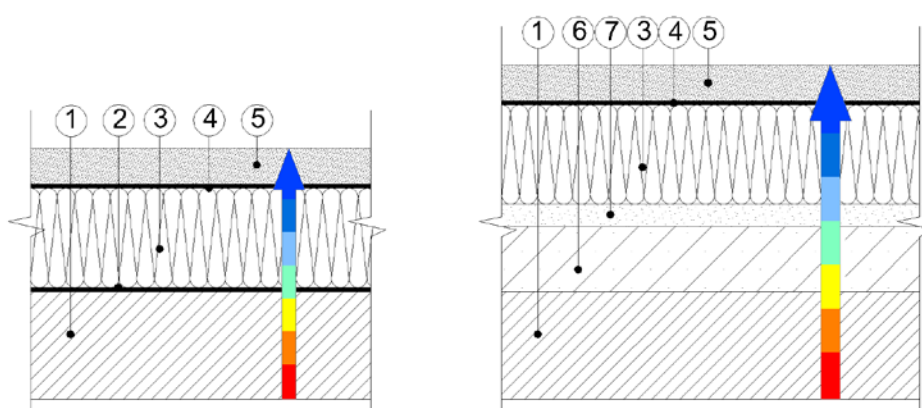
SOLUȚIA ÎNDEPĂRTĂRII
STRATURILOR EXISTENTE

II

SOLUȚIA MENȚINERII
STRATURILOR EXISTENTE

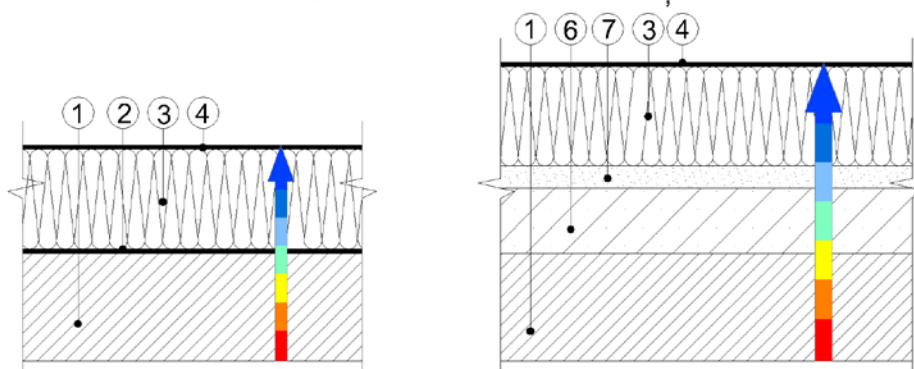
1

VARIANTA DE PROTECȚIE A STRATULUI TERMOIZOLANT
CU ȘAPĂ DIN MORTAR DE CIMENT (ARMATĂ SAU NEARMATĂ)



2

VARIANTA DE PROTECȚIE A STRATULUI TERMOIZOLANT
CU O FOLIE DE PROTECȚIE



LEGENDA:

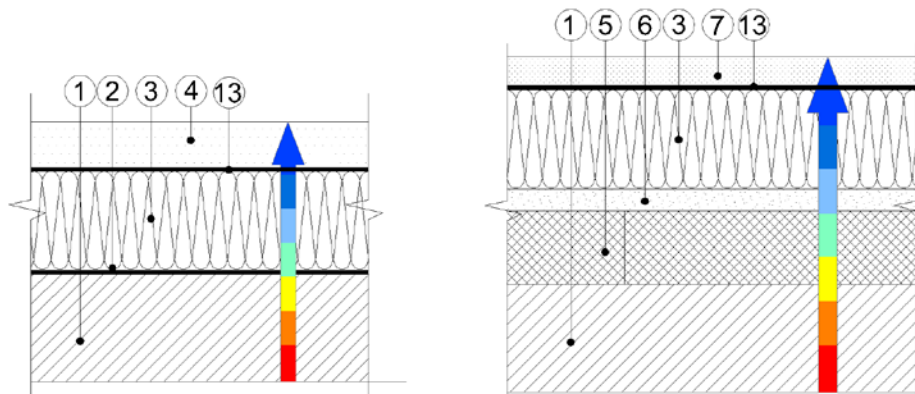
- ① -placă din beton armat
- ② -barieră contra vaporilor (eventual)
- ③ -strat termoizolant eficient [$\lambda = 0,06W/(mK)$] din plăci rigide sau semirigide
- ④ -strat de protecție tehnologică, din folie permeabilă la vaporii
- ⑤ -strat de protecție dintr-o șapă din mortar de ciment de 2-4 cm grosime (armată după caz)
- ⑥ -umplutură termoizolantă, stabilizată (granulit, zgură, moloș, etc.)
- ⑦ -șapă

I

II

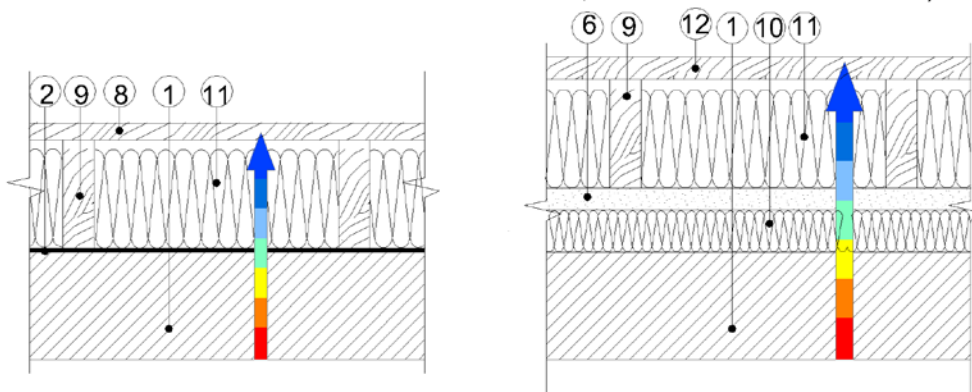
3

VARIANTA DE PROTECȚIE A STRATULUI TERMOIZOLANT
CU UN STRAT DIN UMLUTURĂ ÎN VRAC (GRANULIT, ZGURĂ, NISIP, ETC.)



4

VARIANTA DE PROTECȚIE A STRATULUI TERMOIZOLANT CU
O DUȘUMEA DIN SCÂNDURI DIN LEMN (JOANTIVE SAU DISTANȚATE)

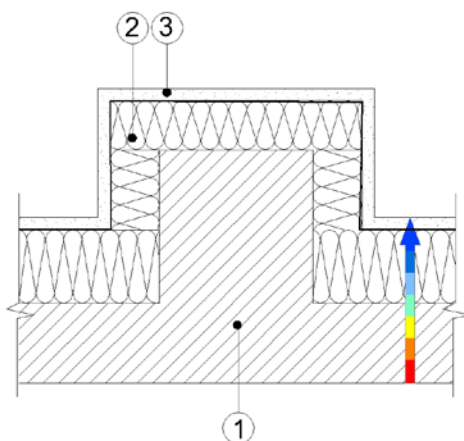


LEGENDA:

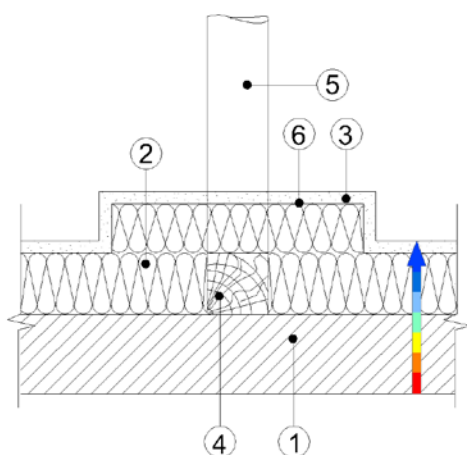
- | | |
|--|--|
| ① -beton armat | ⑨ -cusaci din grinzișoare sau dulapi din lemn |
| ② -barieră contra vaporilor (eventual) | ⑩ -plăci termoizolante existente din polistiren, vată minerală, etc. |
| ③ -strat termoizolant eficient din plăci rigide sau semirigide | ⑪ -strat termoizolant eficient din saltele |
| ④ -strat de protecție, din umplutură recuperată, de 6-8 cm grosime | ⑫ -strat de protecție, din scânduri din lemn, distanțate |
| ⑤ -plăci termoizolante existente | ⑬ -strat de protecție tehnologică, din folie permeabilă la vapori |
| ⑥ -șapă din mortar | |
| ⑦ -strat de protecție, din nisip, 4-5 cm grosime | |
| ⑧ -dușumea din scânduri de lemn, joantive | |

I

5 TERMOIZOLARE LA GRINZI ÎNTOARSE DIN B. A.



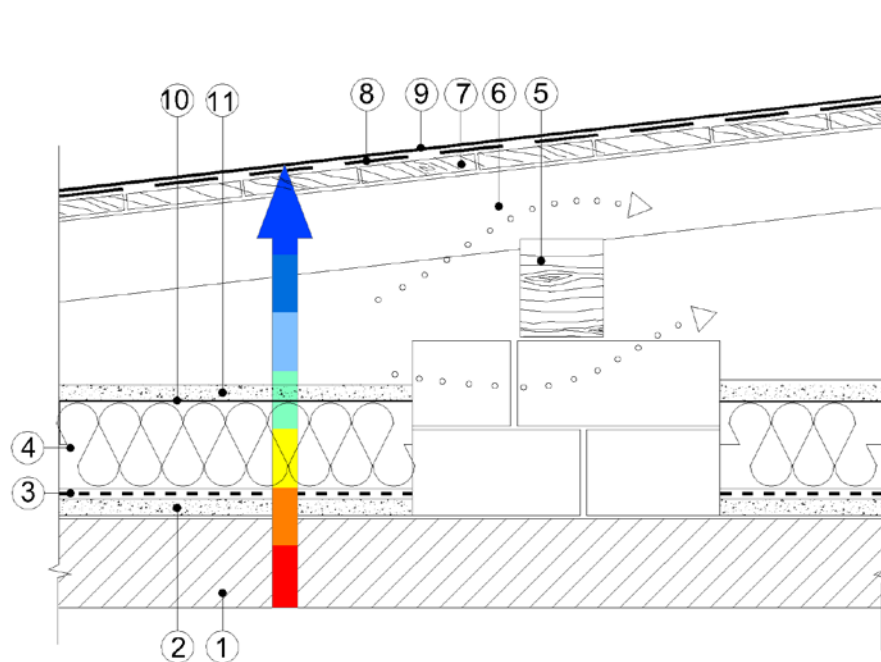
6 TERMOIZOLARE LA TĂLPILE DIN LEMN, SUB POPI



LEGENDA:

- ① -beton armat
- ② -strat termoizolant eficient din plăci rigide sau semirigide
- ③ -strat de protecție, dintr-o șapă din mortar de ciment, de 2-4 cm grosime(armată după caz)
- ④ -talpă din lemn
- ⑤ -pop din lemn
- ⑥ -strat de protecție tehnologică, din folie permeabilă la vapori

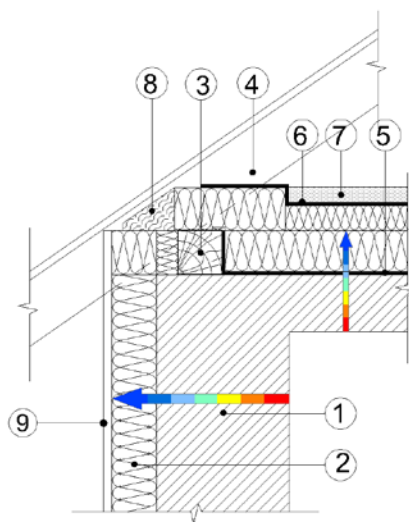
7 ACOPERIȘ CU PANTĂ REDUSĂ
(CU STRAT DE AER VENTILAT)



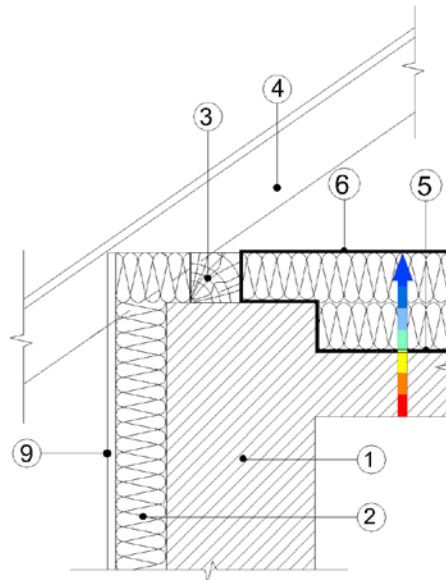
LEGENDA:

- ① -placă din beton armat
- ② -strat de egalizare
- ③ -barieră contra vaporilor
- ④ -strat termoizolant
- ⑤ -pană intermediară
- ⑥ -căpriori
- ⑦ -astereală, scânduri de lemn
- ⑧ -strat fixat mecanic în astereală, suport al învelitorii bituminoase sau pe care se lipește învelitoarea bituminoasă
- ⑨ -membrană hidroizolantă cu strat de protecție ușoară
- ⑩ -strat de protecție tehnologică, din folie permeabilă la vaporii
- ⑪ -strat de protecție, dintr-o șapă din mortar de ciment, de 2-4 cm grosime (armată după caz)

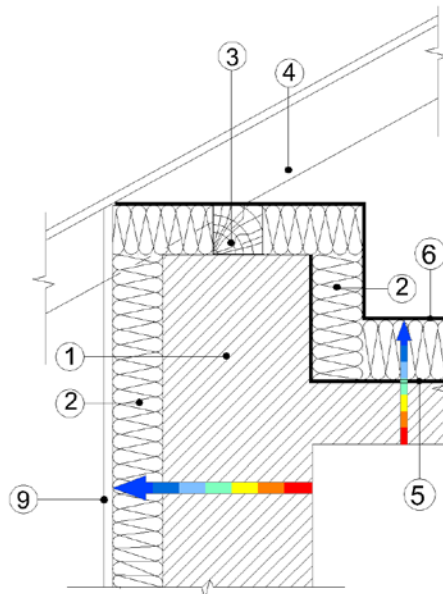
a
LA STREAȘINĂ, FĂRĂ PARAPET



b
LA STREAȘINĂ, FĂRĂ PARAPET



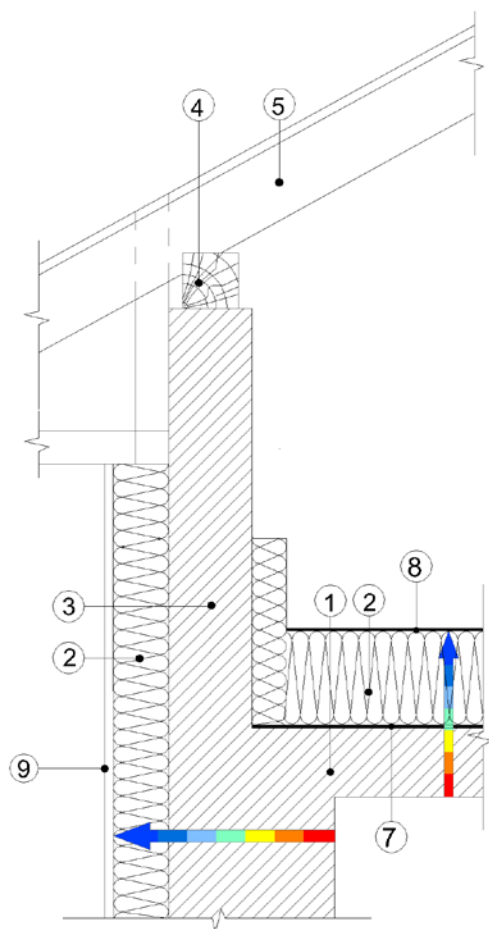
c LA STREAȘINĂ, CU PARAPET SCUND



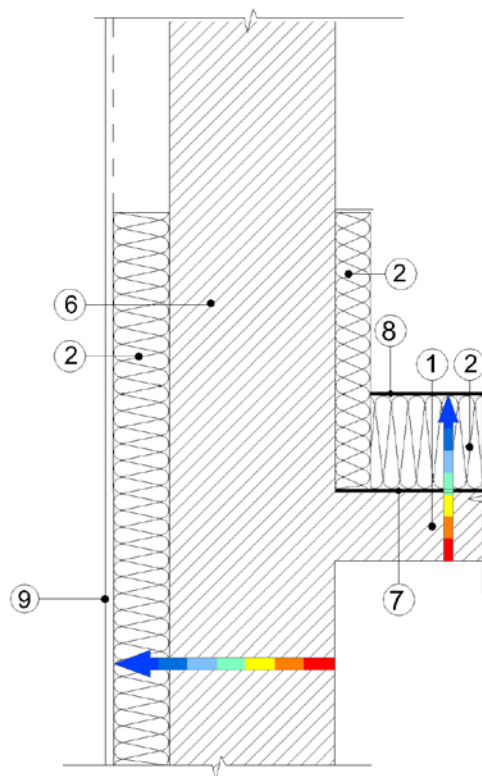
LEGENDA:

- ① -placă din beton armat
- ② -strat termoizolant
- ③ -cosoroabă din lemn
- ④ -căpriori din lemn
- ⑤ -barieră contra vaporilor (eventual)
- ⑥ -strat de protecție tehnologică sau protecție antivânt permeabil la difuzia vaporilor de apă
- ⑦ -strat de protecție dintr-o șapă din mortar de ciment de 2-4 cm grosime (armată după caz)
- ⑧ -completare termoizolantă (resturi, cupoane polistiren)
- ⑨ -strat de protecție a termoizolației din mortar aditivat, armat cu plasă din fibră de sticlă

d LA STREAȘINĂ, CU PARAPET ÎNALT



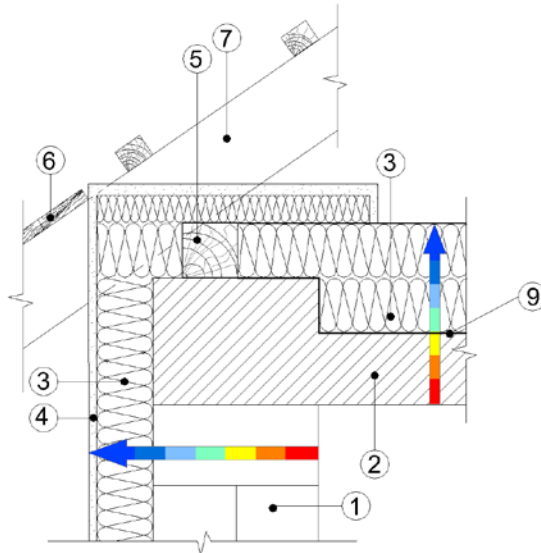
e LA FRONTON / TIMPAN



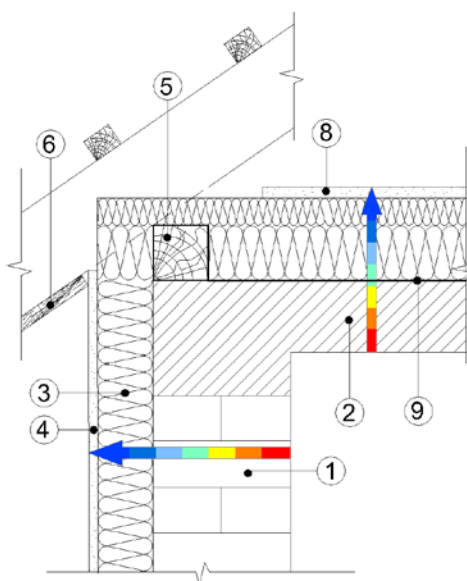
LEGENDA:

- ① -placă din beton armat
- ② -strat termoizolant
- ③ -parapet
- ④ -cosoroabă din lemn
- ⑤ -câpriori din lemn
- ⑥ -fronton / timpan
- ⑦ -barieră contra vaporilor de apă (eventual)
- ⑧ -strat de protecție tehnologică
- ⑨ -strat de protecție a termoizolației din mortar aditivat, armat cu plasă din fibră de sticlă

f CU STRAT TERMOIZOLANT PESTE COȘOROABĂ



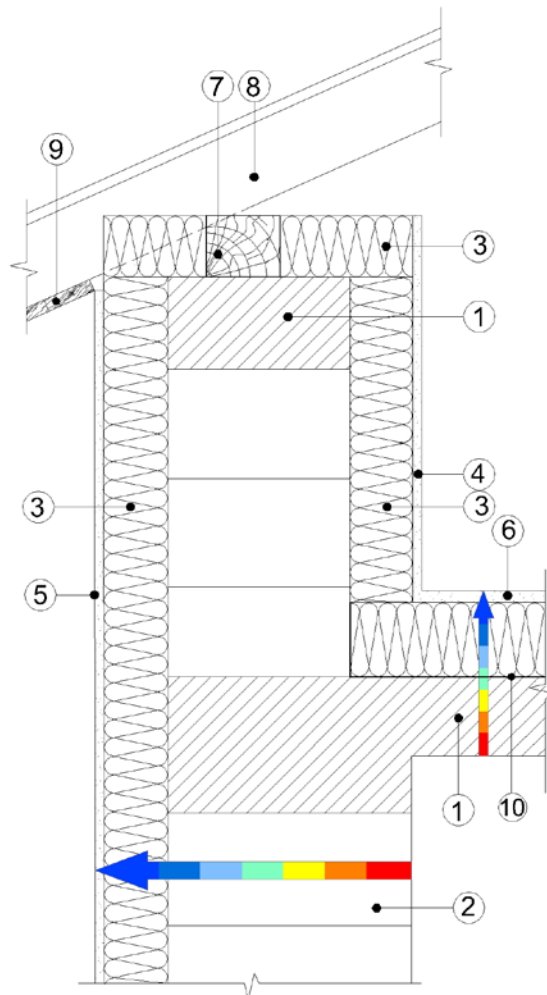
g CU STRAT TERMOIZOLANT PESTE COȘOROABĂ



LEGENDA:

- | | |
|---|--|
| ① - zidărie | ⑥ - scânduri de închidere a streașinii |
| ② - beton armat | ⑦ - cǎpriori din lemn |
| ③ - strat termoizolant eficient din plăci rigide sau semirigide | ⑧ - strat de protecție, dintr-o șapă din mortar de ciment de 2-4cm grosime (armată sau nearmată) |
| ④ - strat de protecție a stratului termoizolant vertical exterior | ⑨ - barieră contra vaporilor de apă (eventual) |
| ⑤ - cosoroabă din lemn | |

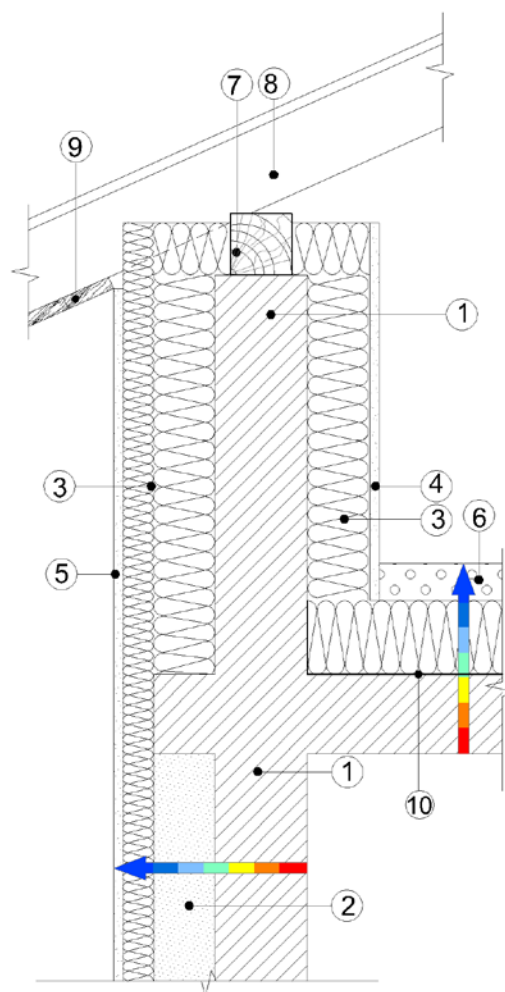
- h** PARAPET CU ÎNĂLȚIME MEDIE, STRAT TERMOIZOLANT NOU, MONTAT PE PLANȘEUL DIN BETON ARMAT, STRAT DE PROTECȚIE DIN ȘAPĂ DE MORTAR DE CIMENT



LEGENDA:

- ① -placă din beton armat
- ② -zidărie
- ③ -strat termoizolant
- ④ -strat de protecție a termoizolației verticale din pod
- ⑤ -strat de protecție a stratului termoizolant vertical exterior
- ⑥ -strat de protecție dintr-o șapă din mortar de ciment, de 2-4 cm grosime (armată sau nearmată)
- ⑦ -cosoroabă din lemn
- ⑧ -căpriori din lemn
- ⑨ -scânduri de închidere a streașinii
- ⑩ -barieră contra vaporilor de apă (eventual)

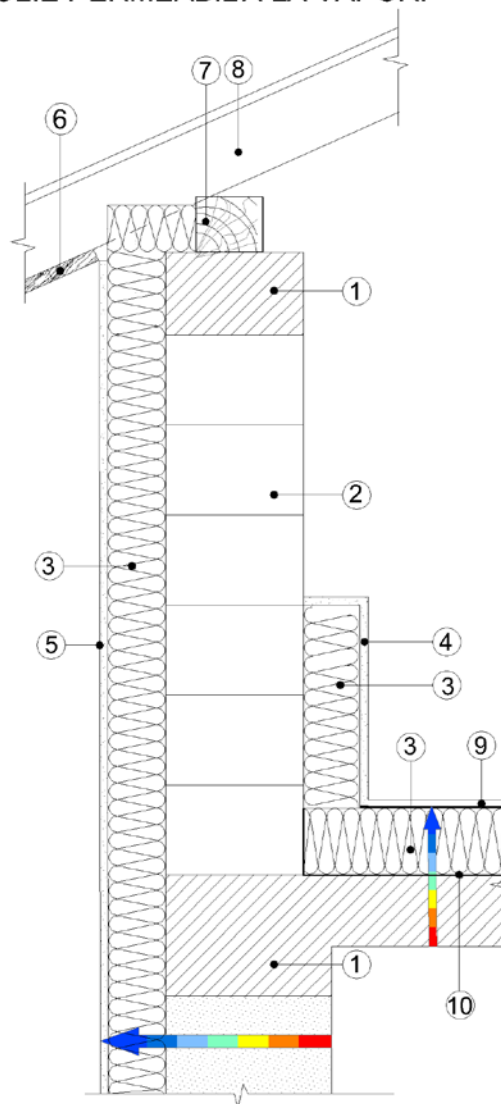
i PARAPET DE ÎNĂLȚIME MEDIE, STRAT TERMOIZOLANT NOU, MONTAT PE PLANȘEUL DIN BETON ARMAT, STRAT DE PROTECȚIE DIN UMPLUTURĂ RECUPERATĂ, IZOLAȚIE TERMICĂ VERTICALĂ SUPLIMENTARĂ LA EXTERIORUL PARAPETULUI



LEGENDA:

- ① -placă din beton armat
- ② -fâșii armate din BCA
- ③ -strat termoizolant
- ④ -strat de protecție a termoizolației verticale din pod
- ⑤ -strat de protecție a stratului termoizolant vertical exterior
- ⑥ -strat de protecție din umplutură recuperată, de 6-8cm grosime
- ⑦ -cosoroabă din lemn
- ⑧ -căpriori din lemn
- ⑨ -scânduri de închidere a streașinii
- ⑩ -barieră contra vaporilor de apă (eventual)

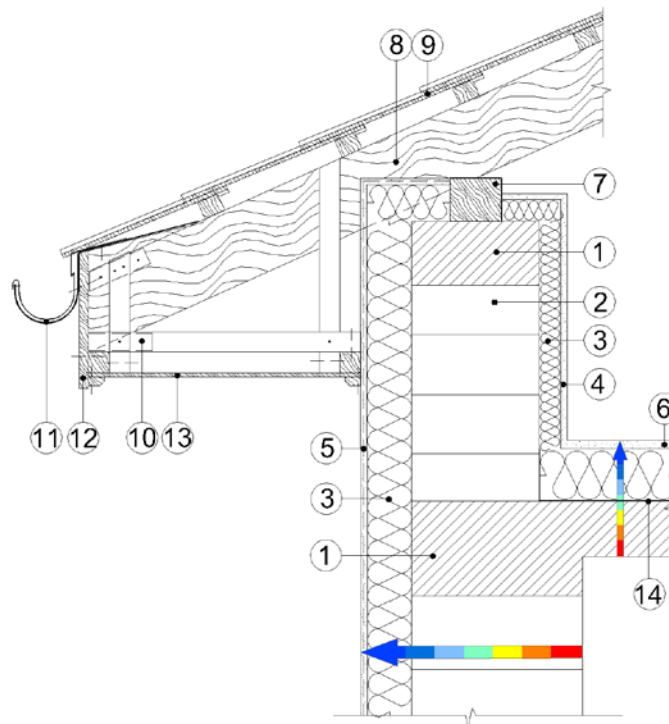
j PARAPET ÎNALT, STRAT TERMOIZOLANT NOU, MONTAT PE
PLANȘEUL DIN BETON ARMAT, STRAT DE PROTECȚIE
DINTR-O FOLIE PERMEABILĂ LA VAPORI



LEGENDA:

- ① -placă din beton armat
- ② -atic
- ③ -strat termoizolant
- ④ -strat de protecție a termoizolației verticale din pod
- ⑤ -strat de protecție a stratului termoizolant vertical exterior
- ⑥ -scânduri de închidere a streașinii
- ⑦ -cosoroabă din lemn
- ⑧ -câpriori din lemn
- ⑨ -strat de protecție a termoizolației din șapă de mortar de ciment de 2-4 cm grosime (armată după caz)
- ⑩ -barieră contra vaporilor de apă (eventual)

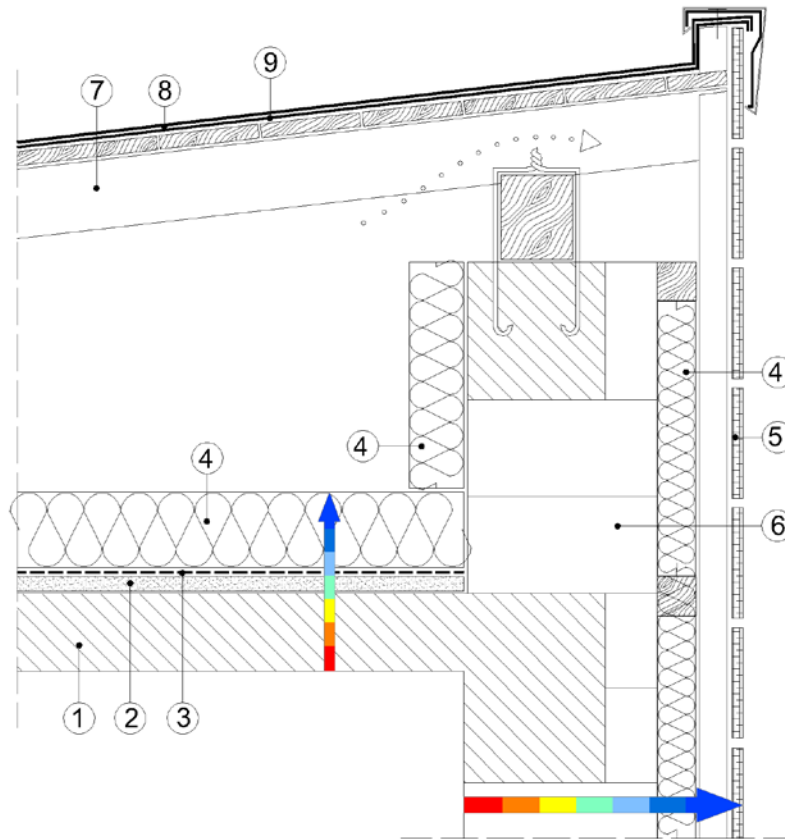
k PARAPET DE ÎNĂLȚIME MEDIE. STRAT TERMOIZOLANT NOU, MONTAT PE PLANȘEUL DIN BETON ARMAT, STRAT DE PROTECȚIE DIN ȘAPĂ DE MORTAR DE CIMENT. STREAȘINĂ ÎNFUNDATĂ



LEGENDA:

- ① -placă din beton armat
- ② -zidărie
- ③ -strat termoizolant
- ④ -strat de protecție a termoizolației verticale din pod
- ⑤ -strat de protecție și finisaj a stratului termoizolant vertical exterior
- ⑥ -strat de protecție din șapă din mortar de ciment, de 2-4 cm grosime (armată după caz)
- ⑦ -cosoroabă din lemn
- ⑧ -căpriori din lemn
- ⑨ -învelitoare ceramică
- ⑩ -furură
- ⑪ -jgheab și cârlig de prindere
- ⑫ -pazie din lemn
- ⑬ -streașină înfundată
- ⑭ -barieră contra vaporilor de apă (eventual)

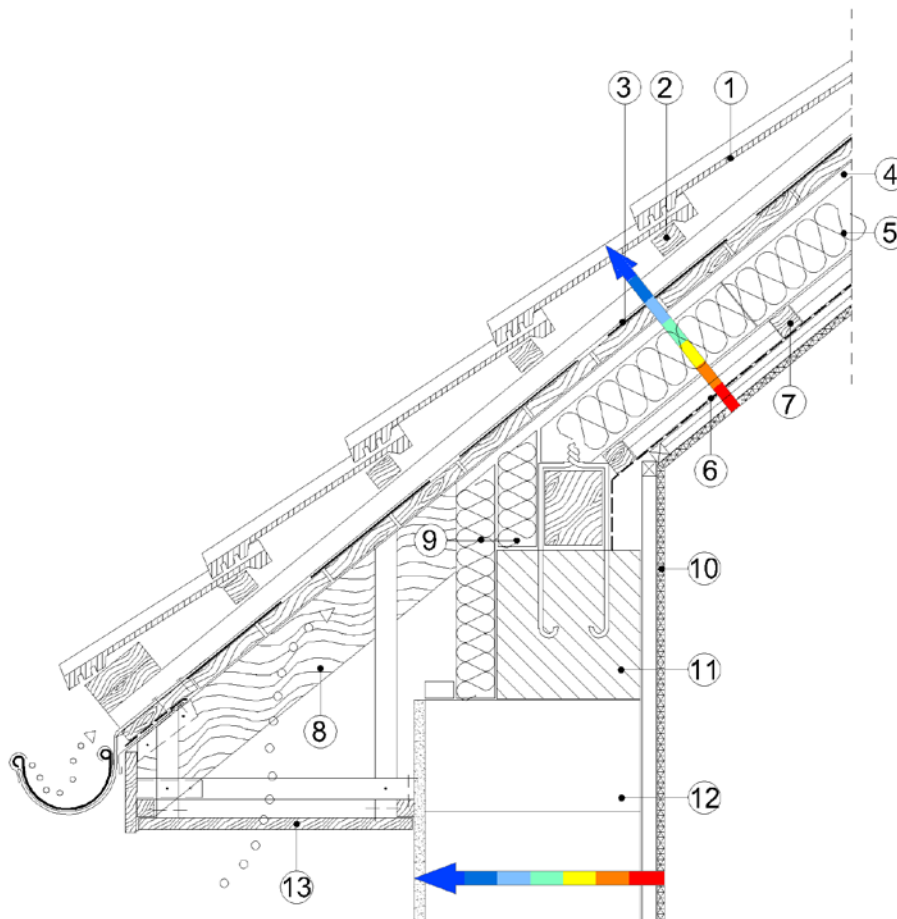
m ACOPERIȘ CU PANTĂ REDUSĂ,
CU SPAȚIU DE VENTILARE



LEGENDA:

- ① - placă beton armat
- ② - șapă de egalizare
- ③ - barieă contra vaporilor (eventual)
- ④ - strat termoizolant
- ⑤ - finisaj uscat cu rosturi de ventilație
- ⑥ - perete zidărie
- ⑦ - cãpriori
- ⑧ - membrane hidroizolante
- ⑨ - strat de separare

a DETALIU DE STREAȘINĂ - ACOPERIȘ CU ASTEREALĂ,
CU TERMOIZOLAȚIA ÎNTRE CĂPRIORI, CU SPAȚIU
DUBLU DE VENTILARE

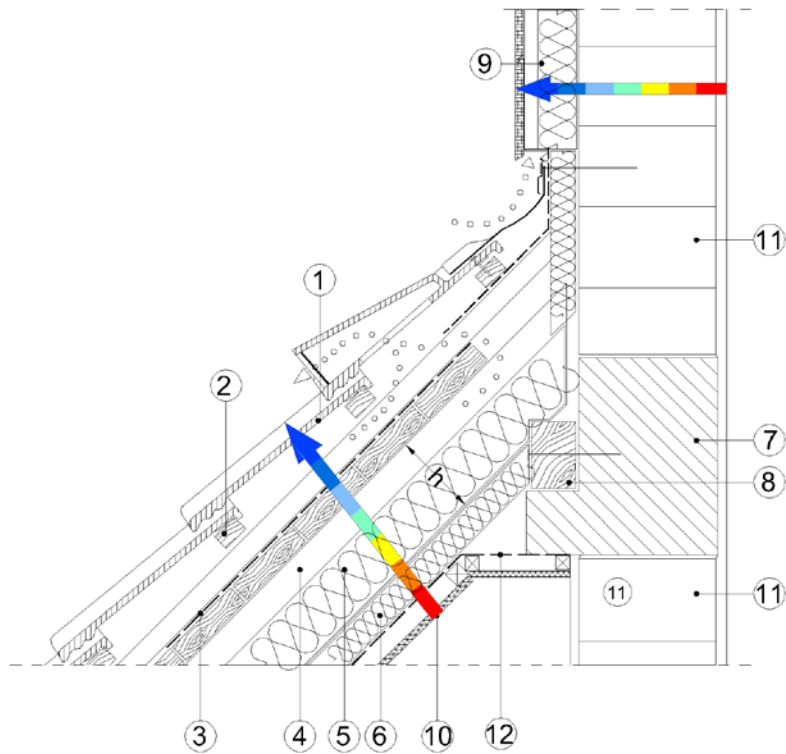


LEGENDA:

- ① - învelitoare
- ② - șipci de lemn, transversale, pentru prinderea învelitorii
- ③ - protecție hidrofugă
- ④ - spațiu ventilare
- ⑤ - strat termoizolant eficient între căpriori
- ⑥ - strat termoizolant cu barieră contra vaporilor, la fața căpriorilor
- ⑦ - șipcă pentru fixarea termoizolației
- ⑧ - căpriori
- ⑨ - strat termoizolant
- ⑩ - plăci gipscarton, finisate
- ⑪ - centură beton armat
- ⑫ - perete zidărie
- ⑬ - streășină înfundată

b

DETALIU DE RACORD CU UN PERETE TERMOIZOLAT
ACOPERIS CU ASTEREALE, CU TERMOIZOLATIA INTRE
CAPRIORI, CU SPATIU DUBLU DE VENTILARE



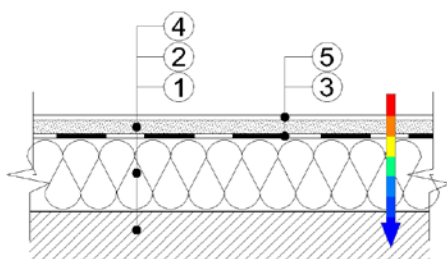
LEGENDA:

- h - înălțimea căpriorilor
- ① - învelitoare
- ② - șipci de lemn, transversale, pentru prinderea învelitorii
- ③ - protecție hidrofugă
- ④ - straturi (spații) ventilație
- ⑤ - strat termoizolant între căpriori
- ⑥ - strat termoizolant la fața căpriorilor
- ⑦ - centură BA
- ⑧ - pană de coamă
- ⑨ - strat termoizolant
- ⑩ - plăci gipscarton, finisate
- ⑪ - perete zidărie
- ⑫ - barieră contra vaporilor de apă (eventual)

S

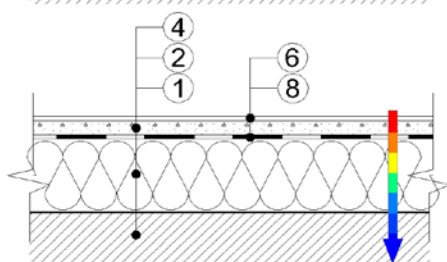
PLANŞEE PESTE SUBSOL

1. PESTE PLANȘUL DE PESTE SUBSOL



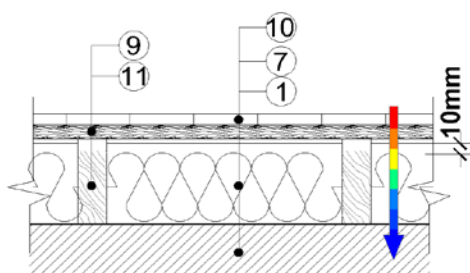
a

DETALIU TERMOIZOLARE SUPLIMENTARĂ
CU PLĂCI TERMOIZOLANTE RIGIDE SAU
FOARTE RIGIDE



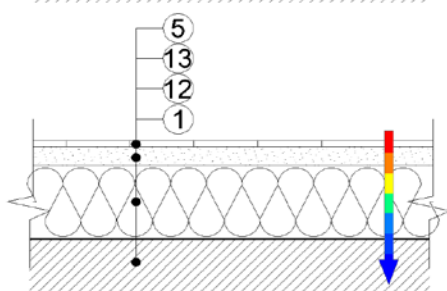
b

DETALIU TERMOIZOLARE SUPLIMENTARĂ
CU PLĂCI TERMOIZOLANTE SEMIRIGIDE
SAU RIGIDE, CU STRAT DE PROTECȚIE
DIN SAPĂ ARMATĂ



c

DETALIU TERMOIZOLARE SUPLIMENTARĂ
CU SALTELE TERMOIZOLANTE



d

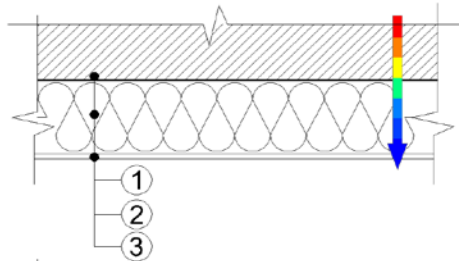
DETALIU TERMOIZOLARE SUPLIMENTARĂ CU
SPUMĂ DE POLIURETAN APLICATĂ "IN SITU"

LEGENDA:

- ① - suprafața suport a noului strat termoizolant
- ② - strat termoizolant
- ③ - strat separare tehnologică
- ④ - șapă de protecție nearmată
- ⑤ - pardoseală
- ⑥ - șapă protecție armată
- ⑦ - saltele termoizolante

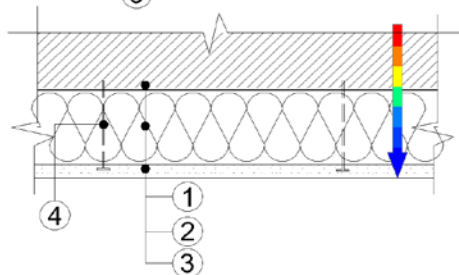
- ⑧ - barieră contra vaporilor
- ⑨ - dușumea oarbă
- ⑩ - strat de uzură din lemn
- ⑪ - grinzișoare din lemn ignifugate și antiseptizate
- ⑫ - strat termoizolant din spumă poliuretanică
- ⑬ - șapă de egalizare

2 . SUB PLANȘEU, LA TAVANUL SUBSOLULUI



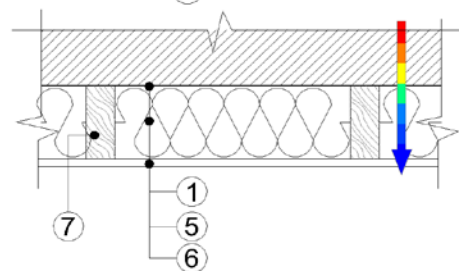
a

DETALIU TERMOIZOLARE SUPLIMENTARĂ
CU PLĂCI TERMOIZOLANTE RIGIDE SAU
FOARTE RIGIDE CU STRAT DE PROTECȚIE
DIN TENCUIALĂ ARMATĂ CU PLASĂ DIN FIBRE
DE STICLĂ



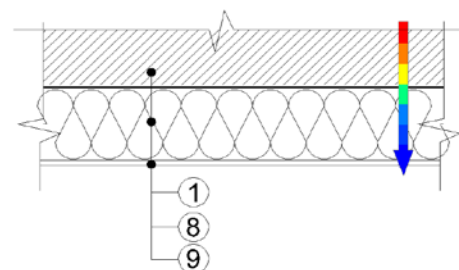
b

DETALIU TERMOIZOLARE SUPLIMENTARĂ
CU PLĂCI TERMOIZOLANTE SEMIRIGIDE
SAU RIGIDE, CU STRAT DE PROTECȚIE
DIN TENCUIALĂ ARMATĂ CU PLASĂ DE RABIT



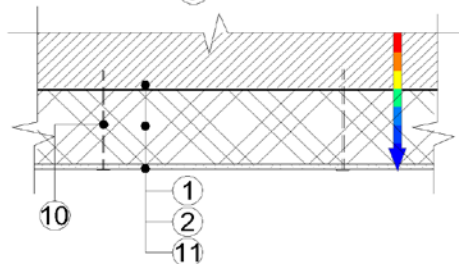
c

DETALIU TERMOIZOLARE SUPLIMENTARĂ
CU SALTELE TERMOIZOLANTE



d

DETALIU TERMOIZOLARE SUPLIMENTARĂ CU
SPUMĂ DE POLIURETAN APLICATĂ "IN SITU"



e

DETALIU TERMOIZOLARE SUPLIMENTARĂ
CU PLĂCI TERMOIZOLANTE SEMIRIGIDE
DIN VATĂ MINERALĂ (MW) CAȘERATĂ

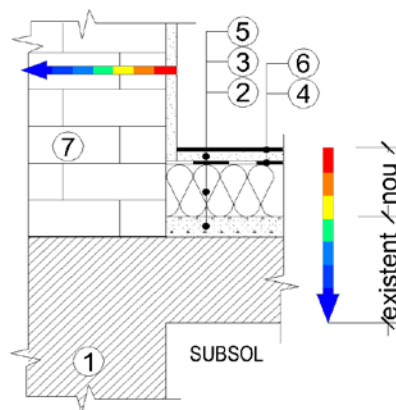
LEGENDA:

- ① - suprafață suport a noului strat termoizolant
- ② - strat termoizolant
- ③ - strat de protecție a termoizolației
- ④ - ancore din oțel inoxidabil
- ⑤ - saltele termoizolante
- ⑥ - plăci de protecție (gips carton, etc.)

- ⑦ - grinzișoare din lemn ignifugate și antiseptizate
- ⑧ - strat termoizolant din spumă poliuretanică
- ⑨ - strat de protecție
- ⑩ - dibluri
- ⑪ - strat finisaj cașerat pe stratul termoizolant

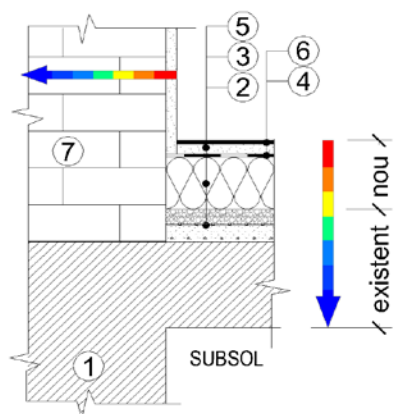
**DETALII DE APLICARE A TERMOIZOLAȚIEI
LA PLANȘUL PESTE SUBSOL - DEASUPRA PLĂCII**

S1-1



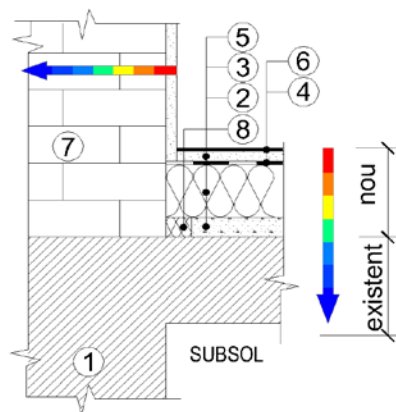
a

TERMOIZOLARE DUPĂ ÎNDEPĂRTAREA STRATURILOR EXISTENTE, CU PĂSTRAREA ȘAPEI DE EGALIZARE EXISTENTE



b

TERMOIZOLARE CU PĂSTRAREA ȘAPEI ȘI A PARDOSELII EXISTENTE



c

TERMOIZOLARE DUPĂ ÎNDEPĂRTAREA STRATURILOR EXISTENTE, INCLUSIV A ȘAPEI DE EGALIZARE DETERIORATE

NOTĂ:

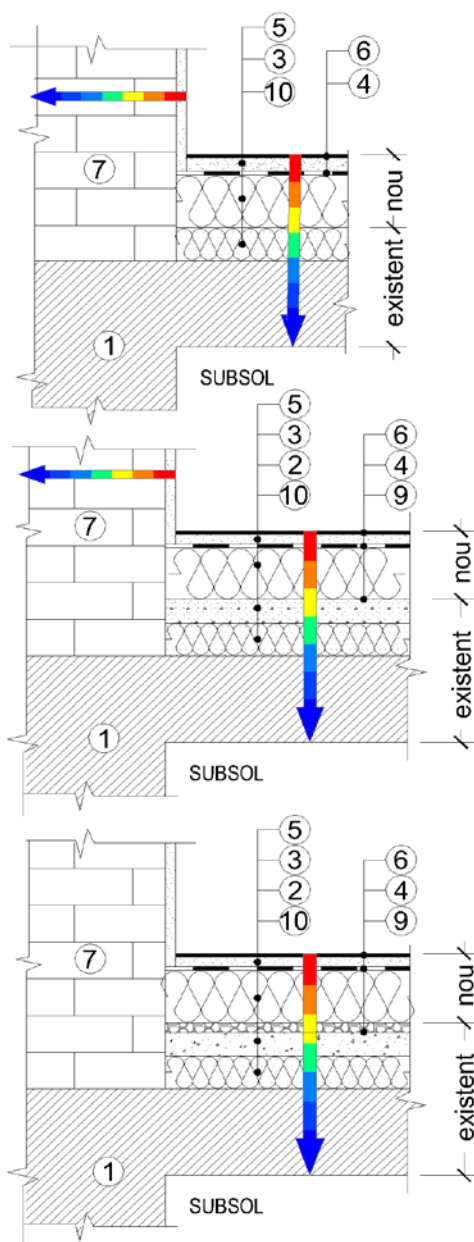
Dimensiunile golurilor de trecere se vor modifica pe verticală, fiind necesare modificări ale dimensiunilor verticale ale tâmplăriei

LEGENDA:

- ① - beton armat
- ② - șapă de egalizare
- ③ - strat termoizolant
- ④ - strat separare tehnologică având eventual și funcția de barieră contra vaporilor
- ⑤ - șapă de protecție (armată după caz)
- ⑥ - pardoseală
- ⑦ - zidărie
- ⑧ - fâșie termoizolantă de 6-8 cm lățime

DETALII DE APLICARE A TERMOIZOLAȚIEI LA PLANȘUL PESTE SUBSOL - DEASUPRA PLĂCII

S1-2



d

TERMOIZOLARE SUPPLEMENTARĂ
DUPĂ ÎNDEPĂRTAREA ȘAPEI ȘI
A PARDOSELII EXISTENTE

e

TERMOIZOLARE PESTE STRATUL
TERMOIZOLANT EXISTENT, DUPĂ
ÎNDEPĂRTAREA PARDOSELII EXISTENTE
ȘI PĂSTRAREA CU RECTIFICARE A
ȘAPEI DE PROTECȚIE A STRATULUI
TERMOIZOLANT EXISTENT

f

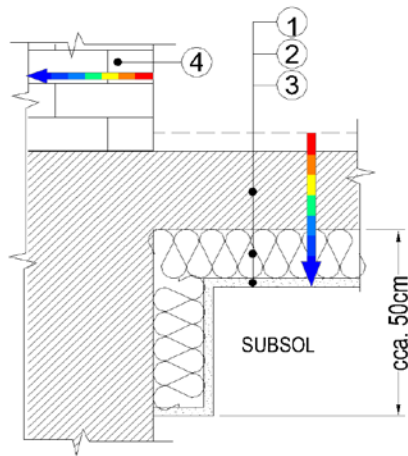
TERMOIZOLARE CU PĂSTRAREA
STRATULUI TERMOIZOLANT EXISTENT,
A ȘAPEI ȘI PARDOSELII EXISTENTE

LEGENDA:

- ① - beton armat
- ② - șapă de egalizare
- ③ - strat termoizolant
- ④ - strat separare tehnologică având eventual și funcția de barieră contra vaporilor
- ⑤ - șapă de protecție (armată după caz)
- ⑥ - pardoseală
- ⑦ - zidărie
- ⑧ - fâșie termoizolantă de 6-8 cm lățime
- ⑨ - pardoseală - gresie, mozaic, etc.
- ⑩ - strat termoizolant

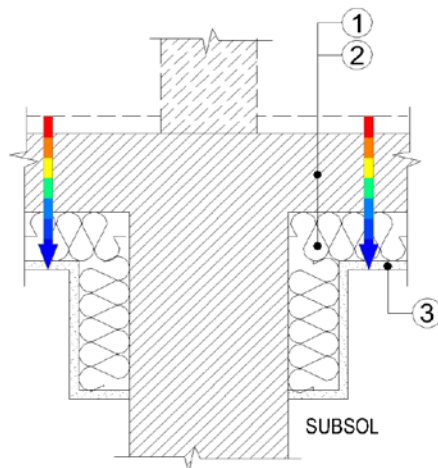
**DETALII DE APLICARE A TERMOIZOLAȚIEI
LA PLANȘEUL PESTE SUBSOL - SUB PLACĂ**

S2-1



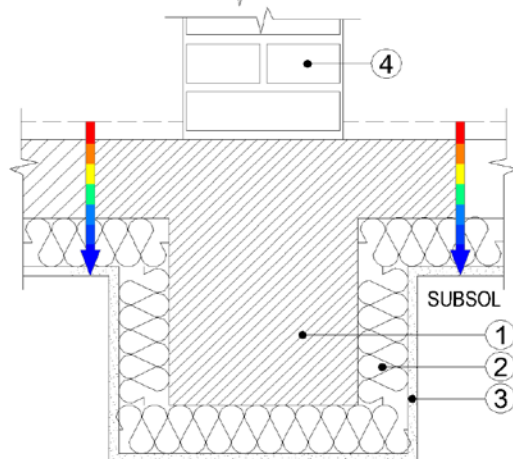
a

DETALIU RACORDARE CU PEREȚII
EXTERIORI, ÎN ZONA SOCLULUI



b

DETALIU RACORDARE CU PEREȚII
INTERIORI STRUCTURALI/NESTRUCTURALI

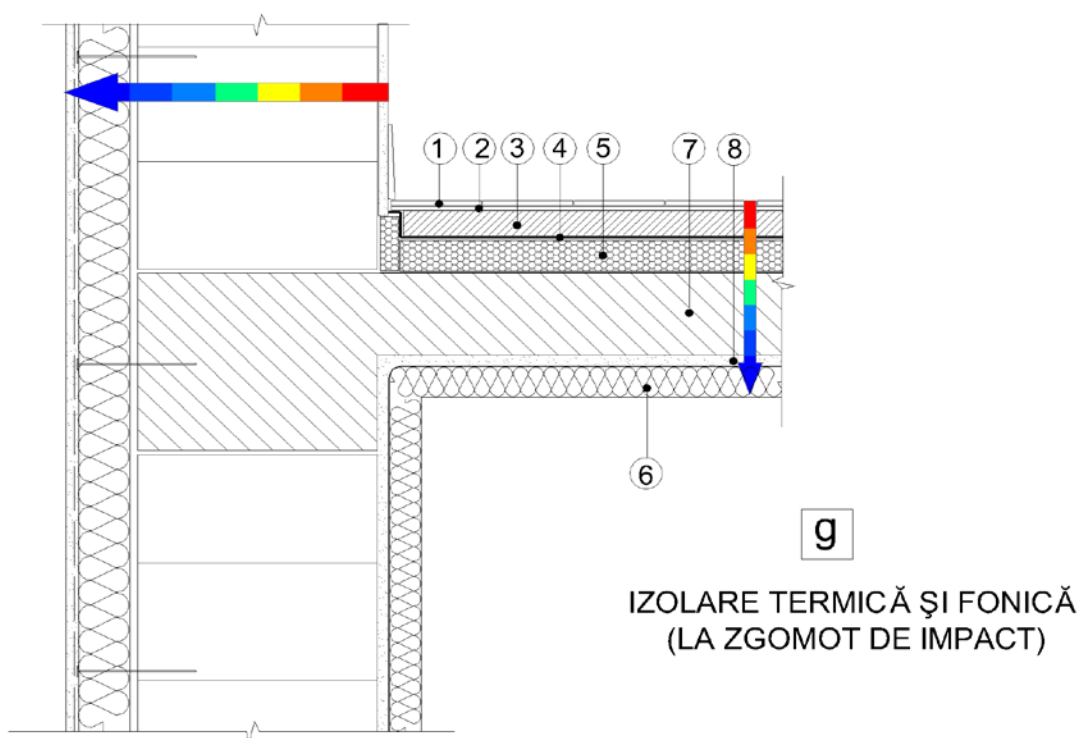


c

DETALIU IZOLARE TERMICĂ
A GRINZILOR DIN BETON ARMAT

LEGENDA:

- ① - beton armat
- ② - strat termoizolant
- ③ - strat de protecție a termoizolației
- ④ - zidărie



LEGENDA:

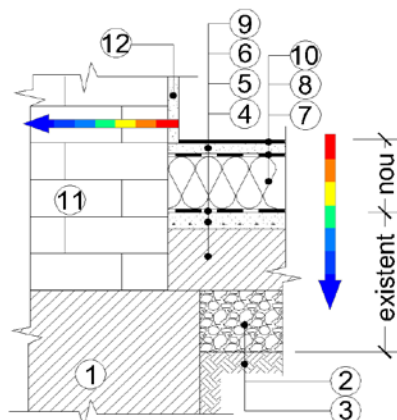
- ① -strat de uzură pardoseală rece (plăci ceramice)
- ② -strat de poză (adeziv)
- ③ -șapă din beton slab armat
- ④ -strat de separație
- ⑤ -strat fonoizolant din polistiren vibro-amortizant/ecruisat
(pentru protecția împotriva zgomotului de impact)
- ⑥ -strat termoizolant
- ⑦ -beton armat
- ⑧ -tencuială interioară

P

PLANŞEE PE SOL

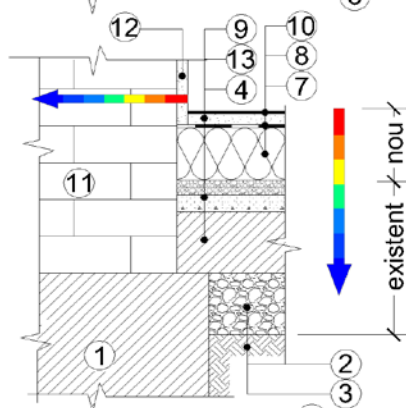
DETALII DE TERMOIZOLARE SUPLIMENTARĂ LA PLĂCI PE SOL

P1-1



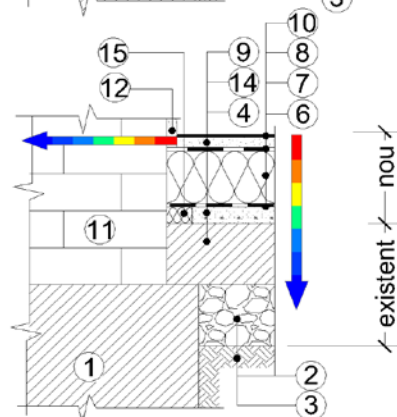
a

CU ÎNDEPĂRTAREA PARDOSEII DETERIORATE
ȘI PĂSTRAREA ȘAPEI EXISTENTE CU/FĂRĂ
RECTIFICAREA ACESTEIA ȘI CU STRAT
HIDROIZOLANT NOU



b

CU PĂSTRAREA ȘAPEI ȘI A PARDOSEII EXISTENTE
(FĂRĂ STRAT TERMOIZOLANT EXISTENT)



c

DUPĂ ÎNDEPĂRTAREA STRATURILOR EXISTENTE,
INCLUSIV A ȘAPEI DE EGALIZARE, DETERIORATE

NOTĂ:

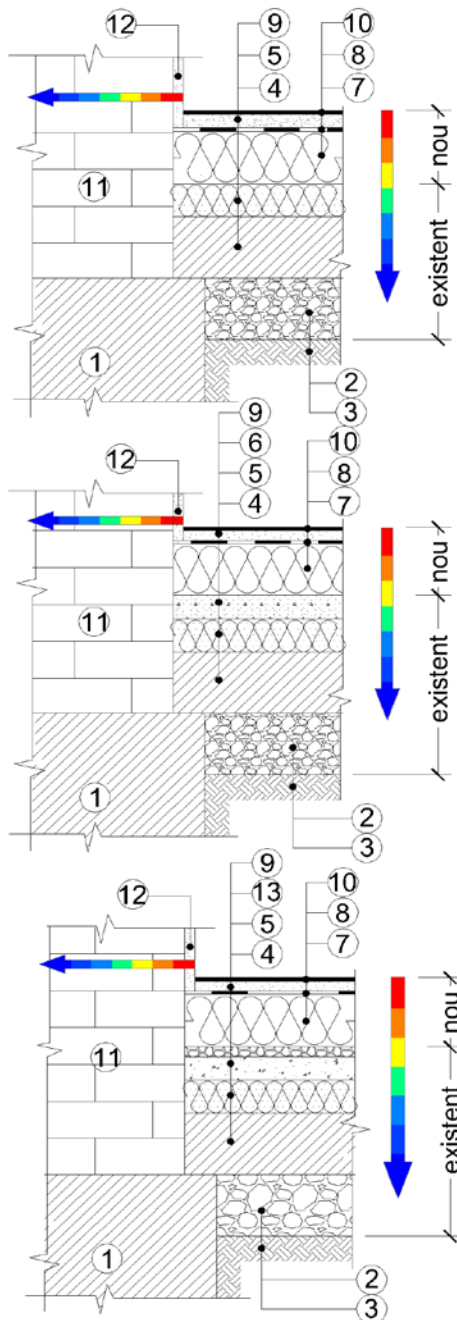
Dimensiunile golurilor de uși se vor modifica pe verticală,
fiind necesare modificări ale dimensiunilor verticale ale ușilor existente

LEGENDA:

- | | |
|---|--|
| ① - fundație/soclu din beton simplu/armat | ⑩ - pardoseală finită |
| ② - strat drenant din pietriș | ⑪ - zidărie |
| ③ - umplutură pământ | ⑫ - tencuială |
| ④ - placă din beton simplu/armat | ⑬ - pardoseală existentă |
| ⑤ - șapa existentă din mortar | ⑭ - șapă de egalizare din mortar de ciment |
| ⑥ - strat hidroizolant | ⑮ - fâșie termoizolantă de 6-8 cm lățime |
| ⑦ - strat termoizolant | |
| ⑧ - strat separare tehnologică având eventual
și funcția de barieră contra vaporilor | |
| ⑨ - șapă de protecție a termoizolației orizontale din mortar
de ciment, armată / nearmată după caz | |

DETALII DE TERMOIZOLARE SUPLIMENTARĂ LA PLĂCI PE SOL

P1-2



d

PESTE STRATUL TERMOIZOLANT EXISTENT,
DUPĂ ÎNDEPĂRTAREA ȘAPEI DE PROTECȚIE
ȘI A PARDOSELII EXISTENTE

e

PESTE STRATUL TERMOIZOLANT EXISTENT,
DUPĂ ÎNDEPĂRTAREA PARDOSELII EXISTENTE
ȘI PĂSTRAREA, CU RECTIFICARE, A ȘAPEI DE
PROTECȚIE A STRATULUI TERMOIZOLANT EXISTENT

f

CU PĂSTRAREA STRATULUI TERMOIZOLANT EXISTENT,
A ȘAPEI ȘI PARDOSELII EXISTENTE

NOTA:

Dimensiunile golurilor de uși se vor modifica pe verticală,
fiind necesare modificări ale dimensiunilor verticale ale ușilor existente

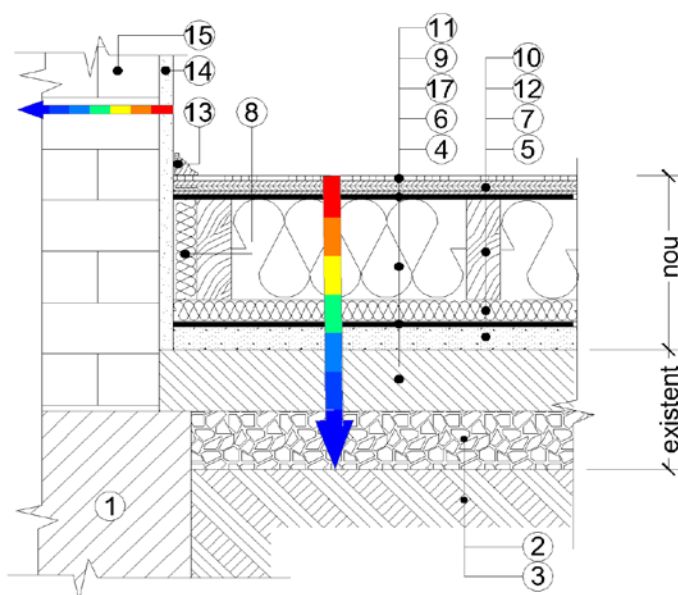
LEGENDA:

- ① - fundație/soclu din beton simplu/armat
- ② - strat drenant din pietriș
- ③ - umplutură pământ
- ④ - placă din beton simplu/armat
- ⑤ - strat termoizolant existent
- ⑥ - șapă existentă, de protecție a stratului termoizolant
- ⑦ - strat termoizolant nou

- ⑧ - strat separare tehnologică având eventual și funcția de barieră contra vaporilor
- ⑨ - șapă de protecție a termoizolației orizontale din mortar de ciment, armată / nearmată
- ⑩ - pardoseală finită
- ⑪ - zidarie
- ⑫ - tencuială
- ⑬ - pardoseală existentă (inclusiv șapa)

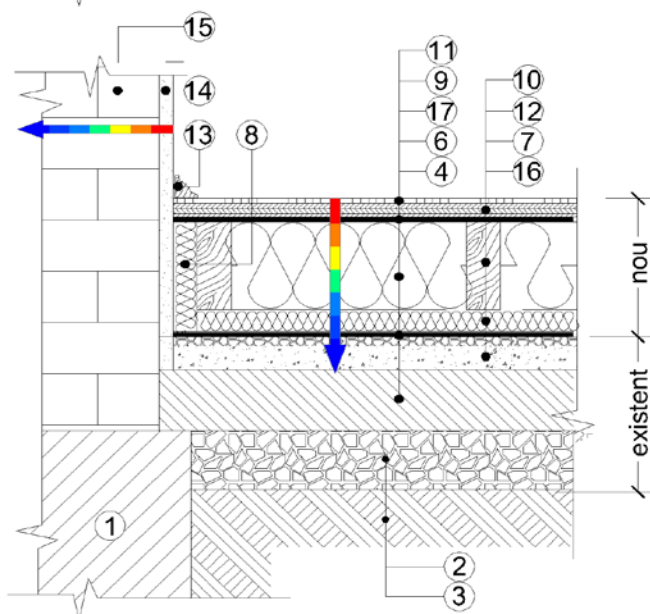
DETALII DE TERMOIZOLARE SUPLIMENTARĂ LA PLĂCI PE SOL

P1-3



g

CU SALTELE TERMOIZOLANTE,
DISPUSE PE PLACĂ, DUPĂ
ÎNDEPARTAREA TUTUROR
STRATURILOR EXISTENTE;
STRAT HIDROIZOLANT NOU,
PARDOSEALĂ DIN PARCHET
PE DUȘUMEA OARBĂ



h

SALTELE TERMOIZOLANTE,
DISPUSE PE PARDOSEALA EXISTENTĂ,
STRAT HIDROIZOLANT NOU ȘI
PARDOSEALĂ DIN PARCHET
PE DUȘUMEA OARBĂ

LEGENDA:

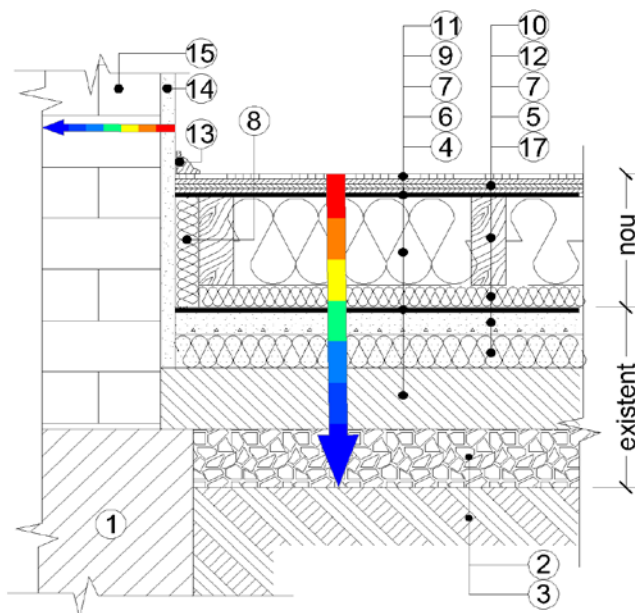
- | | |
|---|---|
| ① - fundație/soclu din beton simplu/armat | ⑩ - dușumea oarbă |
| ② - strat drenant din pietriș | ⑪ - pardoseală finită din parchet |
| ③ - umplutură pamânt | ⑫ - grinzișoare (cusaci) din lemn ignifigat și antiseptizat |
| ④ - placă din beton simplu/armat | ⑬ - plintă |
| ⑤ - șapă din mortar de ciment | ⑭ - tencuială |
| ⑥ - strat hidroizolant nou | ⑮ - zidarie |
| ⑦ - strat din plăci termoizolante rigide | ⑯ - pardoseală existentă (inclusiv șapă egalizare) |
| ⑧ - strat termoizolant vertical | ⑰ - saltele termoizolante |
| ⑨ - strat separare (geotextil) | |

NOTĂ:

Dimensiunile golurilor de uși se vor modifica pe verticală, fiind necesare modificări ale dimensiunilor verticale ale ușilor existente

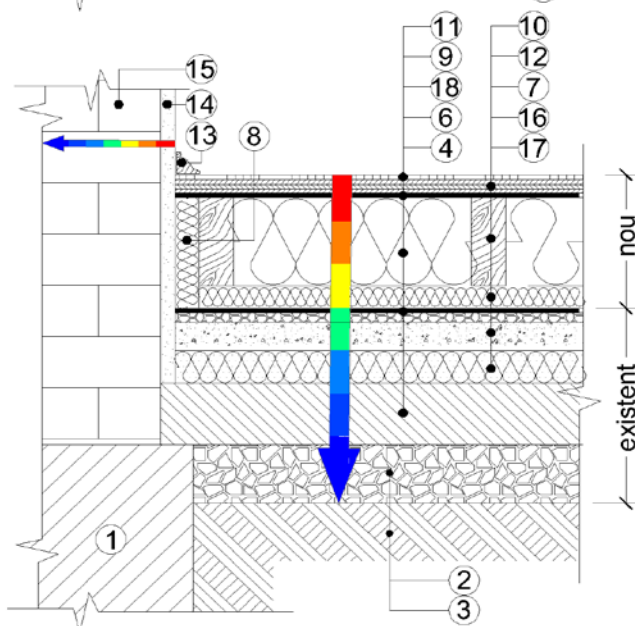
DETALII DE TERMOIZOLARE SUPLIMENTARĂ LA PLĂCI PE SOL

P1-4



i

PLĂCI TERMOIZOLANTE RIGIDE,
DISPUSE PESTE ȘAPA DE PROTECȚIE
A STRATULUI TERMOIZOLANT EXISTENT,
CU / FĂRĂ RECTIFICAREA ACESTEIA ,
STRAT HIDROIZOLANT NOU,
PARDOSEALĂ DIN PARCHET MONTAT
PE DUȘUMEA OARBĂ



j

CU PLĂCI TERMOIZOLANTE RIGIDE,
DISPUSE PESTE PARDOSEALĂ ȘI
TERMOIZOLAȚIE EXISTENTĂ, CU STRAT
HIDROIZOLANT NOU PARDOSEALĂ DIN
PARCHET MONTAT PE DUȘUMEA OARBĂ

LEGENDA:

- | | |
|---|---|
| ① - fundație/soclu din beton simplu/armat | ⑩ - dușumea oarbă |
| ② - strat drenant din pietriș | ⑪ - pardoseală finită din parchet |
| ③ - umplutura pământ | ⑫ - grinzișoare din lemn ignifugat și antiseptizat (cusaci) |
| ④ - placă din beton simplu/armat | ⑬ - plintă |
| ⑤ - șapă existentă din mortar de ciment pentru protecția termoizolației existente | ⑭ - tencuială |
| ⑥ - strat hidroizolant nou | ⑮ - zidarie |
| ⑦ - strat din plăci termoizolante rigide | ⑯ - pardoseală existentă (inclusiv șapă egalizare) |
| ⑧ - strat termoizolant vertical | ⑰ - strat termoizolant existent (plăci vată minerală, PFL, etc) |
| ⑨ - strat separare (geotextil) | ⑱ - saltele termoizolante |

NOTĂ: Dimensiunile golurilor de uși se vor modifica pe verticală, fiind necesare modificări ale dimensiunilor verticale ale ușilor existente

F

FERESTRE

LEGENDA

R_w – rezistența termică a ferestrei

U_w – transmitanța termică a ferestrei

R_g – rezistența termică a sticlei

U_g – transmitanța termică a sticlei

R_f – rezistența termică a ramei

U_f – transmitanța termică a ramei

**SOLUȚII DE REABILITARE TERMICĂ A
TÂMLĂRIEI DIN LEMN, CUPLATĂ**

F1

		UȘI ȘI FERESTRE	U_g	R_w		
			W / (m ² K)	m ² K / W		
POSIBILITĂȚI DE ÎMBUNĂTĂȚIRE	EXISTENT		-	0,39		
	a	Cu geam termoizolant dublu în locul geamului simplu de la cercevelele interioare existente	3	5	3,00	0,51
			3	3	2,80	0,53
			3	3	2,10	0,60
3			3	1,70	0,65	
b	Cu o cercevea suplimentară metalică prevăzută cu un geam simplu, montată pe cercevea interioară existentă	1	4	-	0,56	
		3	3	-	0,56	
c	Cu o cercevea suplimentară din lemn, prevăzută cu un geam simplu, montată pe cercevea interioară existentă	2	4	-	0,57	
		3	3	-	0,57	

LEGENDA:

- ①- cercevea suplimentară metalică
- ②- cercevea suplimentară din lemn
- ③- geam simplu existent (3 mm)
- ④- geam simplu, montat la modernizare (3 mm)

- ⑤- geam termoizolant dublu, montat la modernizare (4+9 +4 mm)
- ⑥- geam simplu, nou (3-4 mm)
- ⑦- geam termoizolant dublu, nou (4+12+4 mm)
- ⑧- material de etanșare
- ⑨- geam termoizolant dublu sau triplu, nou

**SOLUȚII DE REABILITARE TERMICĂ A
TÂMLĂRIEI DIN LEMN DUBLĂ**

F2

USI ȘI FERESTRE			Ug	Rw
			W / (m ² K)	m ² K / W
EXISTENT	I		-	0,43
	a	Cu geam termoizolant dublu în locul geamului simplu de la cercevelele interioare existente	3,00	0,55
	b	Cu o cercevea suplimentară metalică prevăzută cu un geam simplu, montată pe cercevea interioară existentă	2,80	0,57
	c	Cu o cercevea suplimentară din lemn, prevăzută cu un geam simplu, montată pe cercevea interioară existentă	2,10	0,65
POSSIBILITĂȚI DE ÎMBUNĂTĂȚIRE	a		1,70	0,71
	b		-	0,58
	c		-	0,59

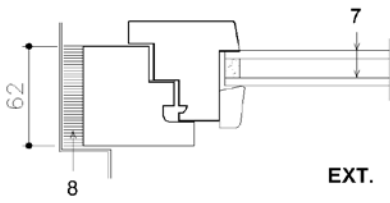
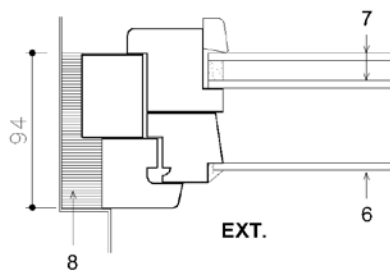
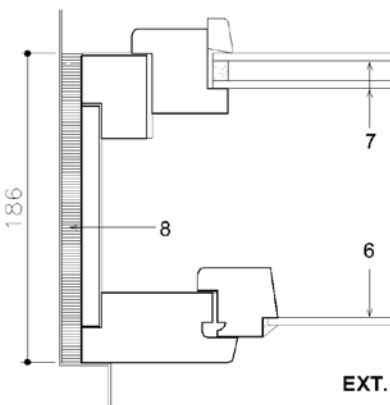
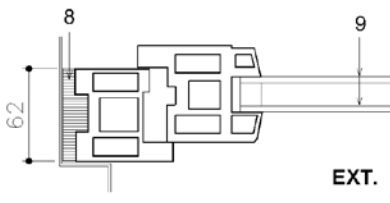
LEGENDA:

- ①- cercevea suplimentară metalică
- ②- cercevea suplimentară din lemn
- ③- geam simplu existent (3 mm)
- ④- geam simplu, montat la modernizare (3 mm)

- ⑤- geam termoizolant dublu, montat la modernizare (4+9 +4 mm)
- ⑥- geam simplu, nou (3-4 mm)
- ⑦- geam termoizolant dublu, nou (4+12+4 mm)
- ⑧- material de etanșare
- ⑨- geam termoizolant dublu sau triplu, nou

**SOLUȚII DE REABILITARE TERMICĂ
TÂMLARIE EXTERIOARĂ NOUĂ**

F3

TÂMLARIE NOUĂ				Ug	Rw		
				W / (m ² K)	m ² K / W		
LEMN	SIMPLĂ	a	Tâmplarie din lemn, simplă		1,80	0,49	
				EXT.	1,50	0,54	
	CUPLATĂ	b	Tâmplarie din lemn, cuplată		2,90	0,53	
				EXT.	2,70	0,55	
				6	1,80	0,63	
				1,50	0,68		
	DUBLĂ	c	Tâmplarie din lemn, dublă		2,90	0,57	
				EXT.	2,70	0,59	
				6	1,80	0,68	
				1,50	0,73		
	PVC	SIMPLĂ	a	Tâmplarie din PVC, simplă		1,80	0,49
					EXT.	1,60	0,52
9					1,50	0,54	
1,40					0,55		
1,30					0,57		
1,10					0,62		
1,00					0,64		
0,90					0,67		

LEGENDA:

- ①- cercevea suplimentară metalică
- ②- cercevea suplimentară din lemn
- ③- geam simplu existent (3 mm)
- ④- geam simplu, montat la modernizare (3 mm)

- ⑤- geam termoizolant dublu, montat la modernizare (4+9 +4 mm)
- ⑥- geam simplu, nou (3-4 mm)
- ⑦- geam termoizolant dublu, nou (4+12+4 mm)
- ⑧- material de etanșare
- ⑨- geam termoizolant dublu sau triplu, nou

TABEL CENTRALIZATOR

MATERIALUL	DENUMIREA	ALCĂȚUIREA	GROSIME TOC mm	GEAMURI						R		
				simple		termoizolante				VARIANTĂ		
				ext.	int.	duble		triple		AER	GAZ INERT	
						12	16	9	12			
		n	t	t		m ² K / W						
LEMN	a	simplă	62				●			0,49	0,54	
	b	cuplată	94	●		●				0,53	0,55	
				●		●			0,63	0,68		
	c	dublă	186	●		●				0,57	0,59	
				●		●			0,68	0,73		
	P.V.C.	d	simplă	62				●			0,49	0,54
							●			0,52	0,55	
									●		0,57	0,64
										●	0,62	0,67

LEGENDA

9,12,16 - Grosimea, in mm, a spațiilor dintre geamuri

n - Fără suprafețe tratate

t - Cu o suprafață tratată cu un strat reflectant a razelor infraroșii


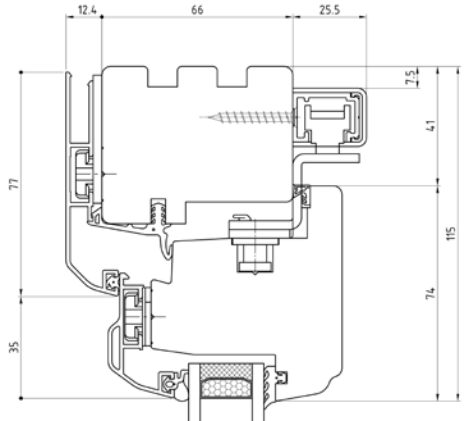
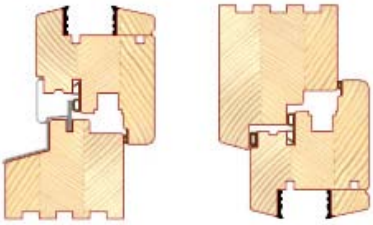
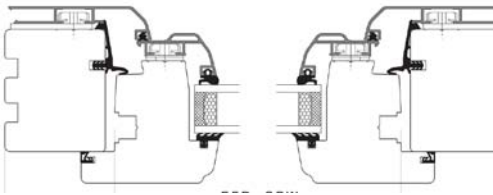




(low e - e < 0,10)

CARACTERISTICI		aer			gaz inert *		
		9	12	16	9	12	16
duble	n	3,0	2,9		2,8	2,7	
	t	2,1	1,8	1,6	1,7	1,5	1,4
triple		1,3	1,1		1,0	0,9	

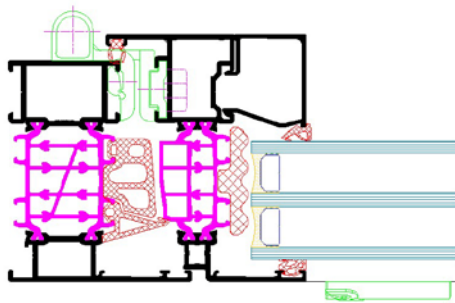
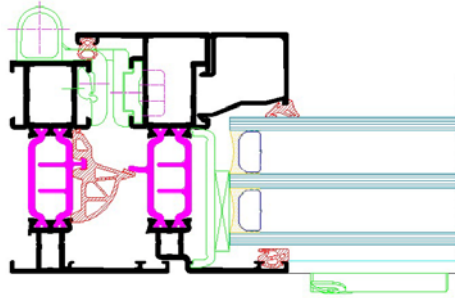
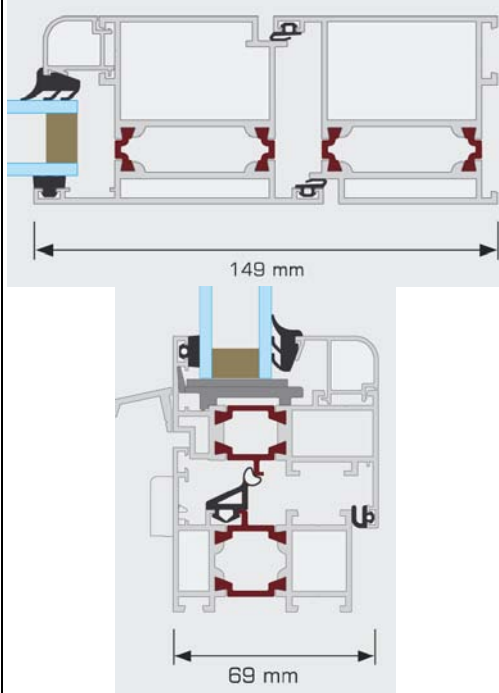
* argon

COEFICIENȚII DE TRANSFER
TERMIC Ug (W/(m²K))
A GEAMURILOR
TERMOIZOLANTE
(Conf. C107/3-2005
Anexa I - Tabelul I3)

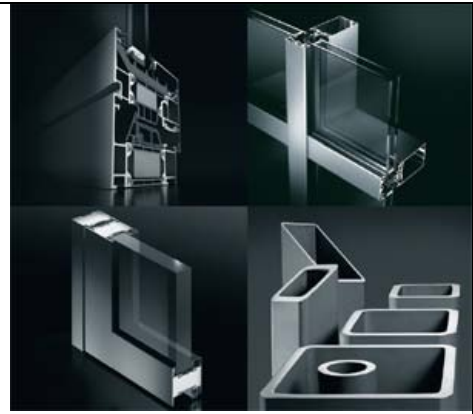
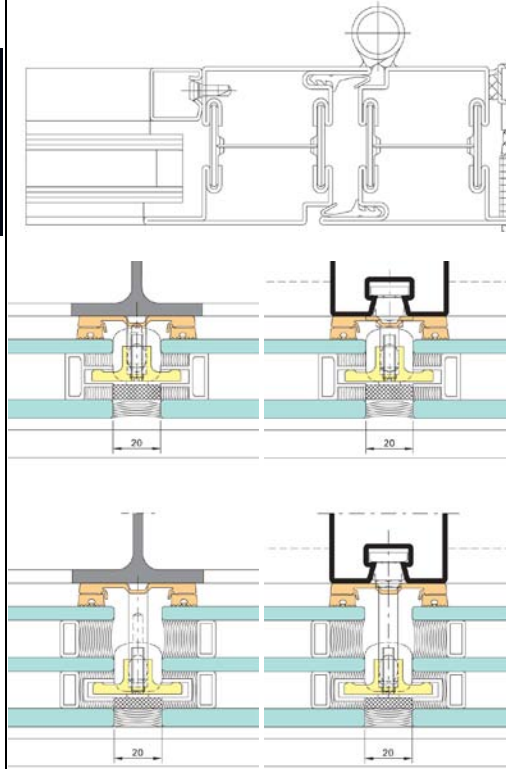
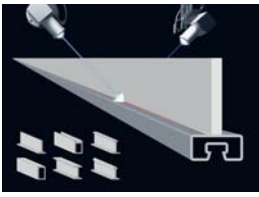
ANEXA 1 – Ferestre și uși exterioare (informativă)

Material	Secțiune profil tâmplărie	Exemple
<p data-bbox="140 300 344 329">1. Lemn stratificat</p> 	 <p data-bbox="517 757 791 808" style="text-align: center;">Profil exterior de fereastră sau ușă balcon</p>  	   

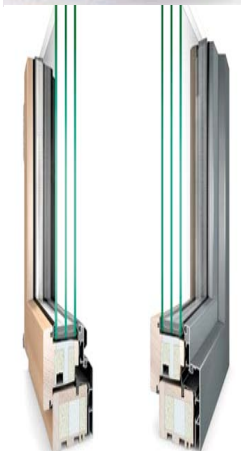
2. Aluminiu



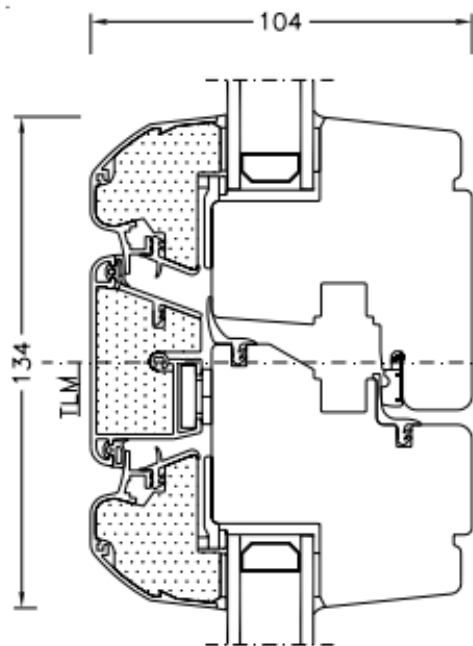
3. Oțel



4. Tâmplării mixte



Fereastră lemn/aluminiu



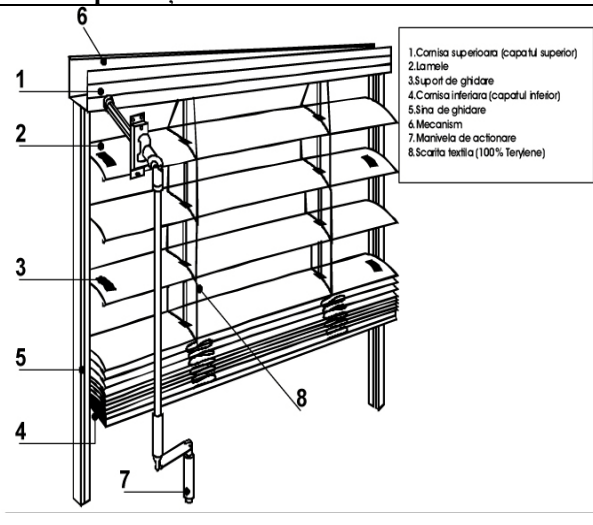

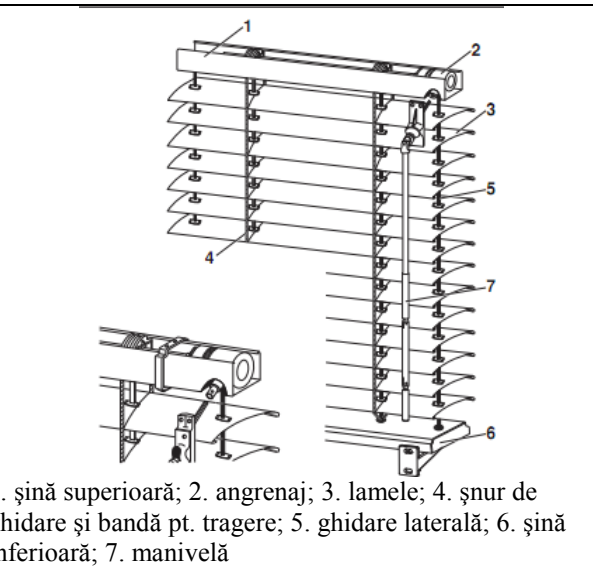

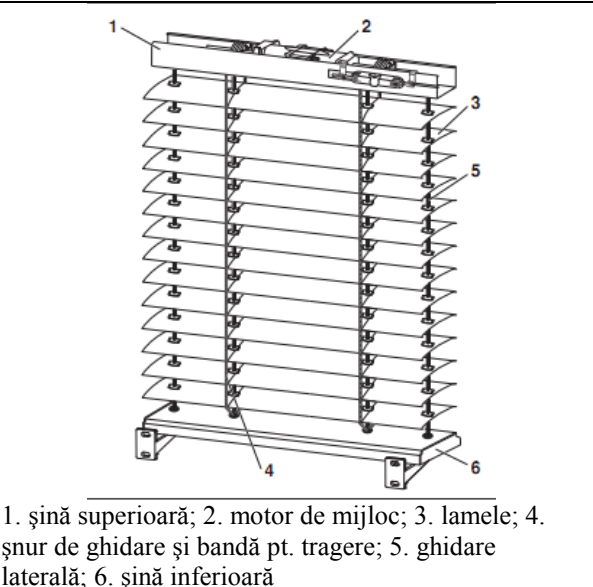

- dimensiuni standard profil mixt lemn/aluminiu

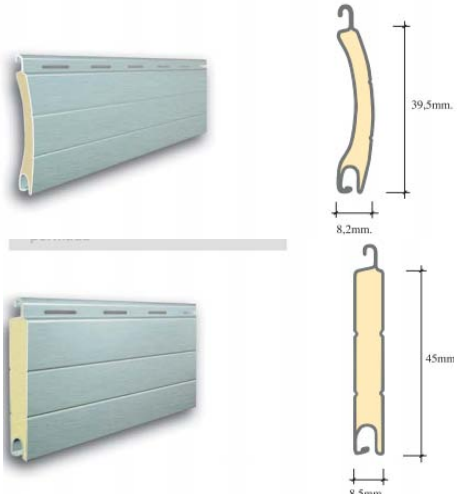

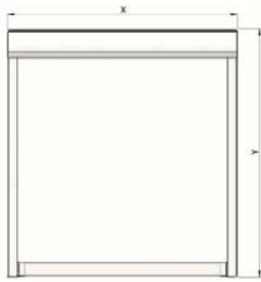



ANEXA 2 – Geamuri termoizolante (informativă)

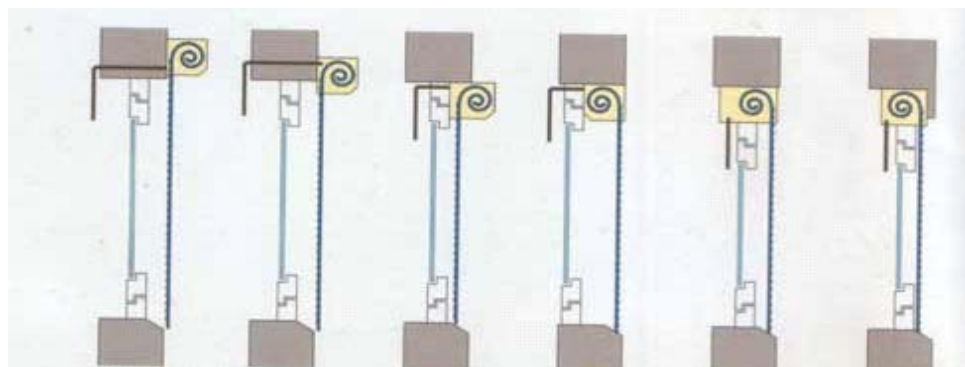
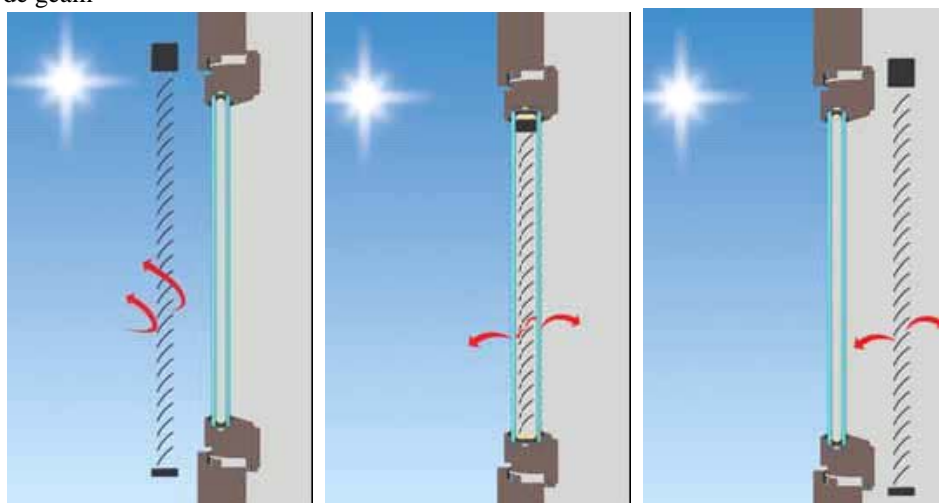
Tip geam	Numar foi de sticla	Tip sticla	Secțiune geam	Exemple
Geam termoizolant	2 foi de geam	netratată (normală)		
		o suprafață tratată		
	3 foi de geam	netratată (normală)		
		o suprafață tratată		

ANEXA 3 – Sisteme de protecție la acțiunea radiației solare (informativă)

Tip sistem	Secțiune profil sistem de protecție	Exemple
1. Jaluzele	<p>Orizontale exterioare</p>  <p>1. Carmisa superioara (capatul superior) 2. Lamelle 3. Suport de ghidare 4. Carmisa inferioara (capatul inferior) 5. Sina de ghidare 6. Mecanism 7. Manivela de actiunare 8. Scarita textilă (100% Terylene)</p>	
2. Storuri (exemplificări)	<p>Lamele cu marginii bordurate cu ghidaj pe cablu sau pe șinele de ghidare</p>  <p>1. șină superioară; 2. angrenaj; 3. lamele; 4. șnur de ghidare și bandă pt. tragere; 5. ghidare laterală; 6. șină inferioară; 7. manivela</p>	
	<p>Lamele plate cu ghidaj prin cablu</p>  <p>1. șină superioară; 2. motor de mijloc; 3. lamele; 4. șnur de ghidare și bandă pt. tragere; 5. ghidare laterală; 6. șină inferioară</p>	

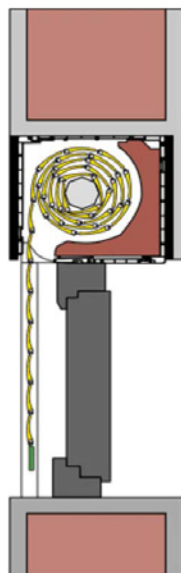
3. Rulouri exterioare	Lamele din aluminiu		
	Material textil		

Modalități de montare a storurilor/rulourilor : la partea superioară a golurilor; in fața foilor de geam; intre foile de geam; in spatele foilor de geam



EXEMPLE DE RULOURI EXTERIOARE CU CASETĂ SUPRAPUSĂ

UTILIZARE – COMPONENTĂ – CARACTERISTICI



- sistem de protecție solară pentru exterior
- profile laterale și casetă din PVC
- lamele din aluminiu



CARACTERISTICI TEHNICE RULOURI CASETĂ SUPRAPUSĂ

- caseta în interior tip închis;
- lamelele sunt din aluminiu cu spumă poliuretanică pe interior 37x7,5 mm (LxH); greutate: 99 g/ml (2680 g/m²);
- profil de ghidare din PVC în diferite nuanțe (ex: alb și maro) prevăzut cu cheder pe interior; dimensiuni 60x30 mm;
- acționare manual cu chingă sau șnur;
- opțional: elemente de siguranță – fixare la bază pe interior cu zăvor/bolț.

Dimensiunile casetei în funcție de înălțimea ruloului

Caracteristicile casetei	Dimensiunile casetei (h)	Număr de lamele	Înălțimea maximă a ruloului
140 x 165 mm (h x adâncime în golul peretelui)	140	35	1300
165 x 215 mm (h x adâncime în golul peretelui)	165	62	2300
205 x 260 mm (h x adâncime în golul peretelui)	205	86	3200


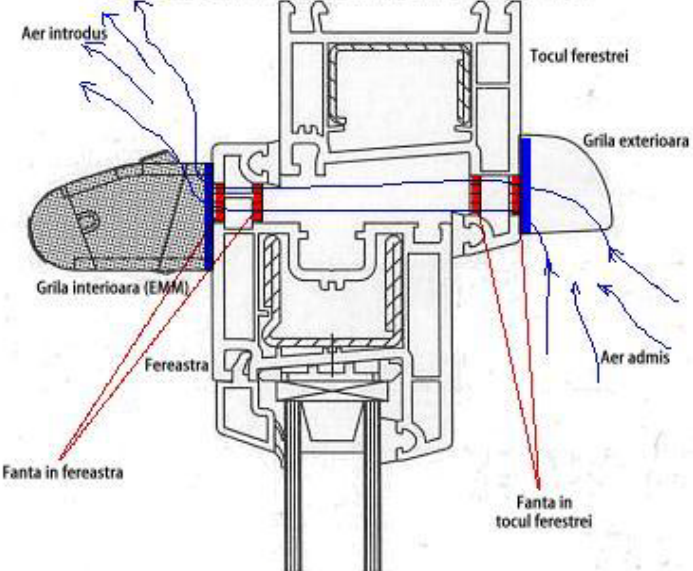
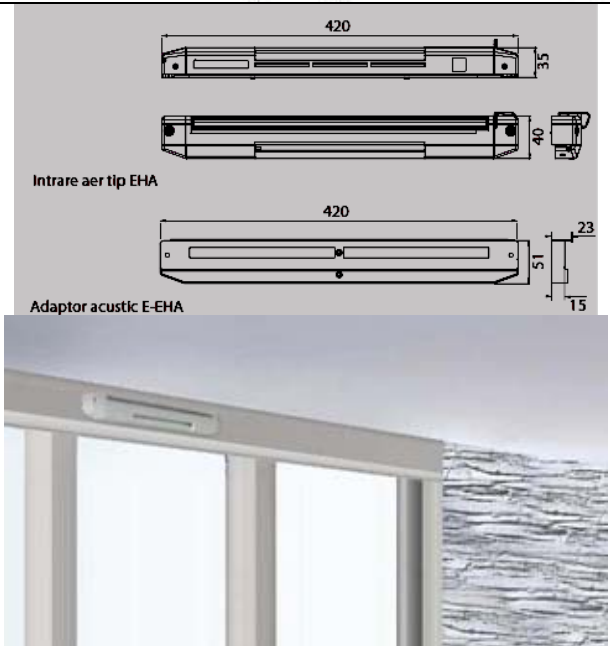
DIMENSIUNI ADMISE PRODUS: maxim: L x H = 1500 mm x 3200 mm; minim: L x H = 400 mm x 700 mm

OPȚIONAL – AUTOMATIZARE: automatizare cu motor, întrerupător, receptor, telecomandă

INSTALARE - aplicat cu caseta montată în golul special construit



ANEXA 4 – Grile de admisie și evacuare montate pe tâmplărie (informativă)

Tip	Sistem	Exemple
Grile de admisie și evacuare la tâmplărie	Sistem de ventilare integrat în tâmplăria de fereastră	
	Grilă higroreglabilă destinată introducerii aerului proaspăt, montaj pe tâmplăria termoizolantă	<p style="text-align: center;">SECȚIUNE ÎN TAMPLĂRIE PVC</p> 
	Grilă higroreglabilă acustică destinată aportului de aer proaspăt, montaj pe tâmplăria termoizolantă	

Grila Higroreglabilă

Descriere:

Grila higroreglabilă este destinată asigurării aportului controlat de aer proaspăt. Acest produs încorporează un set de benzi poliamidice cu proprietăți higroscopice.

Tratamentul special aplicat setului de benzi, permite clapetei grilei să se închidă sau să se deschidă, în funcție de modificarea valorii umidității relative a aerului din zona în care este montată.

Mișcarea clapetei grilei se realizează între următoarele valori ale umidității relative: min. 35%, grila este închisă ; max.65%, grila este deschisă complet.

Funcționarea permanentă a grilelor într-o locuință, fără necesitatea alimentării lor la o sursă de energie electrică, contribuie la diminuarea consumurilor energetice care s-ar înregistra în cazul unei ventilații necontrolate, prin deschiderea largă a ferestrelor.

Grila higroreglabilă este parte a kit-ului higroreglabil alături de protecția externă antiplouă, antiinsecte și de placa suport.

Date tehnice:

- debit min/max: 5-35 m³/h; (la $\Delta P = 10$ Pa)
- nivel de protecție acustică pentru kit-ul standard higroreglabil: 33 dB(A)
- dimensiuni grilă higroreglabilă: 402x39,5x40 mm;
- culoare: alb, stejar auriu sau maron brun;
- material: plastic PS;
- posibilitate de obturare manuală;
- montajul se poate realiza pe tâmplăria termoizolantă din PVC, lemn stratificat sau aluminiu.

Montajul kit-ului standard higroreglabil pe tâmplăria termoizolantă, profil PVC:

Pentru montajul unei grile higroreglabile pe tâmplăria termoizolantă din PVC trebuie să se realizeze frezarea unor tronsoane de canal în partea superioară a ferestrei care să aibă dimensiunile: **lungime 290 mm, lățime 10-12 mm**. Frezarea, care nu trebuie să fie continuă ci trebuie să fie formată din 2 tronsoane, se realizează în profilul cercevelei imediat sub garnitura de etanșare iar în profilul tocului imediat deasupra garniturii de etanșare.

De asemenea, există și posibilitatea folosirii unui profil de compensare atașat pe orizontala superioară a ansamblului ferestrei și în care să se realizeze tronsoanele de canal frezat, caz în care se evită frezarea cercevelei și a tocului. În acest mod, rezistența profilului nu are de suferit, proprietățile ferestrei nu sunt afectate iar aportul de aer proaspăt va fi controlat numai prin grila higroreglabilă.

Dupa realizarea celor două canale la dimensiunile cerute, se montează placa suport pe cercevea.

Se clipsează grila higroreglabilă pe placa suport astfel încât senzorul de umiditate să fie, în permanență, expus mișcării ascendente a aerului din interiorul camerei de-a lungul peretelui iar aerul introdus să fie deflectat către plafonul camerei. Se montează protecția externă pe toc în exteriorul clădirii.

Intreținere: Se curăță de praf o dată sau de două ori pe an. Nu există elemente consumabile.

Exemple de ventilatoare autoreglabile

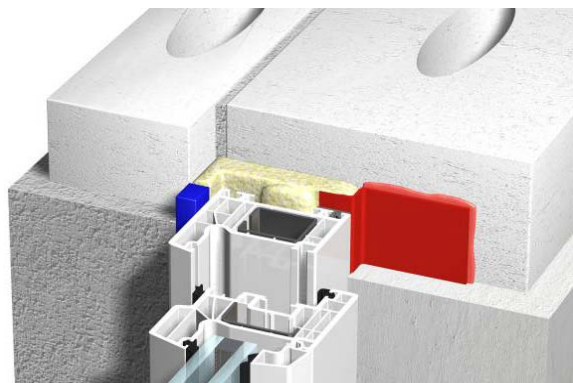
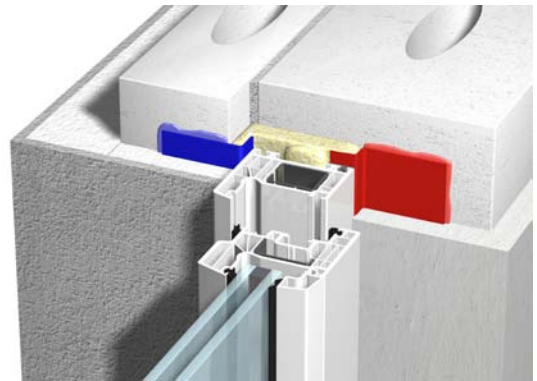
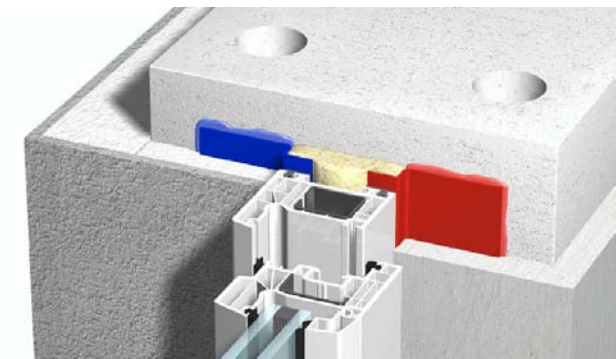
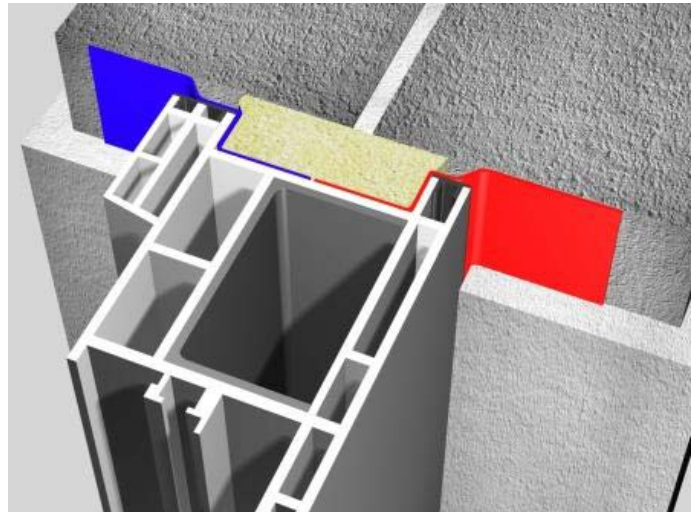


combinație între un ventilator și un ecran fixat pe părți care funcționează ca plasă pentru insecte și ca ecran de protecție solară

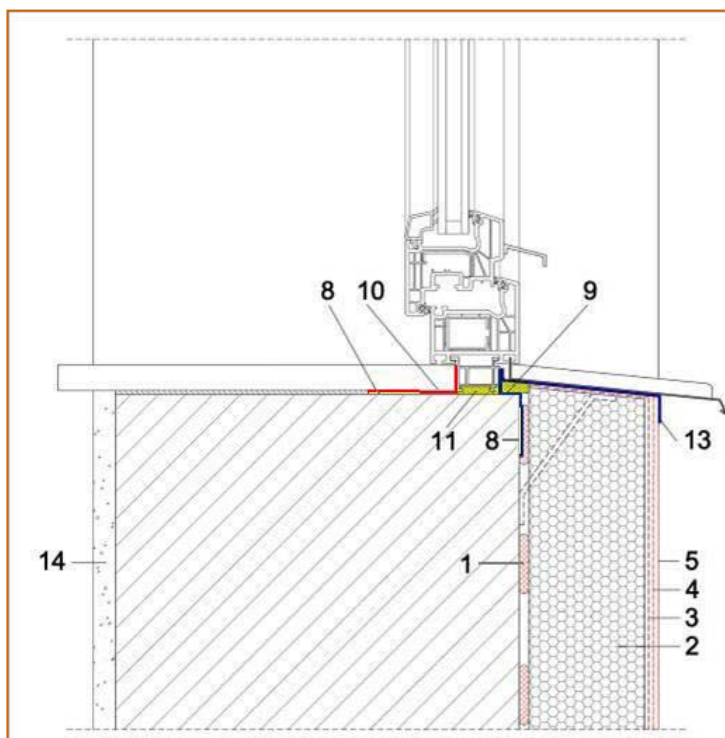
autoreglabil, cu răspuns automat la vânt

multiple moduri de control: manual, cu bielă, cu coardă sau motor

ANEXA 5 – Benzi precomprimate și folii de etanșare la montarea ferestrelor noi (informativă)



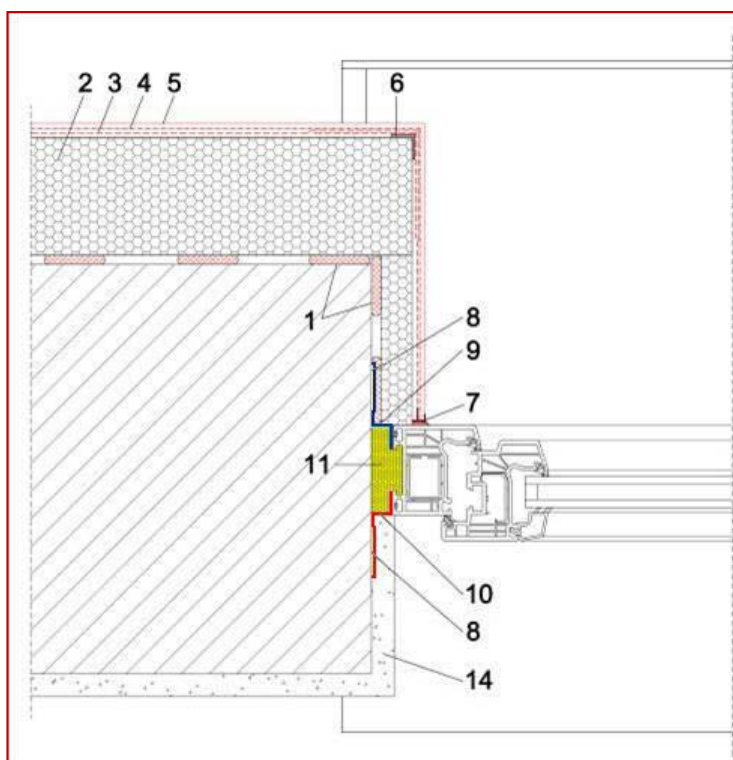
A – SECȚIUNE VERTICALĂ



LEGENDA

- 1 mortar adeziv
- 2 plăci termoizolante
- 3 masă de șpaclu din mortar adeziv armată ETICS
- 4 straturi de grund
- 5 strat tencuială decorativă
- 6 profil de colț cu plasă
- 7 profil de îmbinare cu fereastra
- 8 folie adezivă
- 9 banda precomprimată sau folie exterioară de etanșare, impermeabilă la apă și vânt și permeabilă la vaporii de apă, rezistentă la UV
- 10 folie interioară, impermeabilă la vaporii de apă (barieră contra vaporilor de apă)
- 11 spumă poliuretanică cu rol termoizolant pentru atenuarea punților termice și acustice
- 13 folie de fațadă
- 14 tencuială interioară perete exterior
- 15 tencuială exterioară perete exterior

B - SECȚIUNE ORIZONTALĂ



ANEXA 6 : REFERINȚE TEHNICE

Notă:

1. Referințele date au fost luate în considerare la data elaborării prezentei reglementări tehnice.
2. La data utilizării reglementării tehnice se va consulta ultima formă în vigoare a referințelor tehnice.

Reglementări tehnice

Nr. crt	Denumire	Publicația
1.	Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcție ale clădirilor”, Indicativ: C 107/2005, aprobat prin Ordinul ministrului transporturilor, construcțiilor și turismului nr.2055/2005, cu modificările ulterioare	Monitorul Oficial al României Partea I, nr. 1124 din 13 decembrie 2005
2.	Metodologie de calcul al performanței energetice a clădirilor. Partea I – Anvelopa clădirii, Indicativ MC001/1-2006, aprobată prin Ordinul ministrului transporturilor, construcțiilor și turismului nr.157/2007, cu modificările și completările ulterioare	Monitorul Oficial al României Partea I nr. 126 din 21 februarie 2007
3.	Normativ pentru proiectarea mansardelor la clădiri de locuit”, Indicativ: NP 064 /2002, aprobat prin Ordinul ministrului lucrărilor publice, transporturilor și locuinței nr. 1991/2002	Monitorul Oficial al României Partea I nr. 944 din 23 decembrie 2002
4.	Normativ privind proiectarea, executarea și exploatarea hidroizolațiilor la clădiri , Indicativ NP 040 – 2002, aprobat prin Ordinul ministrului lucrărilor publice, transporturilor și locuinței. nr. 607/2003	Monitorul Oficial al României Partea I nr. 776 din 05 noiembrie 2003
5.	Ghid privind proiectarea și executarea lucrărilor de reabilitare termică a blocurilor de locuințe.	Proiect de reglementare tehnică notificat

Standarde:

Nr. crt.	Indice	Denumire
1.	STAS 465 –1991	Ferestre de lemn și uși de lemn pentru balcon. Secțiuni
2.	SR EN 14351-1+A1:2010	Ferestre și uși. Standard de produs, caracteristici de performanță. Partea 1: Ferestre și uși exterioare pentru pietoni, fără caracteristici de rezistență la foc și/sau etanșitate la fum
3.	SR EN 13499: 2004	Produse termoizolante pentru clădiri. Sisteme compozite de izolare termică la exterior (ETICS) pe bază de polistiren expandat. Specificație
4.	SR EN 13500: 2004	Produse termoizolante pentru clădiri. Sisteme compozite de izolare termică la exterior (ETICS) pe bază de vată minerală. Specificație