

**G H I D**  
**privind proiectarea, execuția și exploatarea elementelor de construcții hidroizolate**  
**cu materiale bituminoase și polimerice**

**1. PREVEDERI GENERALE**

**1.1. Obiect**

**1.1.1.** Prezentul ghid stabilește reguli și procedee ce trebuie avute în vedere la proiectarea, execuția și exploatarea sistemelor hidroizolante din materiale bituminoase și polimerice în foi, specifice elementelor de construcție, în vederea obținerii performanțelor derivate din Legea nr. 10/1995.

**1.2. Domeniu și condiții de aplicare**

**1.2.1.** Ghidul se adresează tuturor factorilor ce participă la realizarea de construcții, în calitate de proiectanți, executanți, producători de materiale, utilizatori și beneficiari, care prin activitatea ce o desfășoară, asigură, pe domeniul respectiv, cerințele legislative în vigoare.

**1.2.2.** Ghidul este destinat conceperii, executării și exploatării lucrărilor de protecții hidrofuge a elementelor de construcții din întreaga gamă de investiții ale domeniului respectiv.

**1.2.3.** Soluțiile tehnice adecvate păstrării calității construcțiilor, a sănătății și confortului uman se stabilesc funcție de condițiile de mediu și a celor din exploatare.

**1.3. Referințe principale**

Reglementările tehnice utilizate la redactarea prezentului ghid sunt prezentate în anexa 1.

**1.4. Terminologie și elemente definitorii**

**1.4.1.** Terminologie conform STAS 2355/1-1985 (Construcții Civile, Industriale și Agrozootehnice. Lucrări de hidroizolații în construcții. Clasificare și terminologie).

1.4.2. Terminologia de specialitate, utilizată în cuprinsul prezentului ghid este prezentată în tabelul 1:

**Tabelul 1**

Nr. crt.	Termen	Definiție
1	2	3
1.	Etanșeitate	Termen generic ce definește impermeabilitatea construcțiilor (părți și elemente de construcții) împotriva apei și/sau a umidității mediului, care cuprinde și domeniul hidroizolațiilor la clădiri (ce fac obiectul prezentului ghid).
2.	Hidroizolație	Structură etanșă, continuă, de protecție a elementelor sau părților de construcție împotriva infiltrațiilor apei și a umidității naturale a mediului.
3.	Terase necirculabile cu structura hidroizolantă autoprotejată	Terase pe care nu se circulă sau cu circulație ocazională, dirijată, care au ca strat superior al structurii hidroizolante o foaie (membrană) hidroizolantă autoprotejată; pentru acces ocazional se prevăd zone special întărite și marcate ce comportă o circulație ușoară.
4.	Terase necirculabile cu protecție suplimentară grea	Terase pe care în general nu se circulă; care comportă peste structura hidroizolantă protecție din pietriș sau dale;
5.	Terase circulabile	Terase ce comportă funcțiuni utilitare în exploatare-circulabile pietonal, apte accesului și parcajului auto, terase grădină.
6.	Autoprotecție (foi sau structuri hidroizolante autoprotejate)	Strat de protecție cu materiale minerale granulare sau din paiete, folii sau pelicule aplicate în procesul de fabricație pe fața superioară a foilor hidroizolante sau materiale hidroizolante (foi sau pelicule) rezistente la factorii de mediu prin natura compoundului din care sunt fabricate, inclusiv structura complexului de alcătuire (armături de suprafață stabile dimensional).
7.	Independent sau flotant	Mod de aplicare fără aderență la suport a unei folii, foi sau structuri hidroizolante.
8.	Semiaderent	Mod de aplicare a unei folii, foi sau structuri hidroizolante prin lipire în puncte, benzi (fâșii) continui sau discontinui, într-un procent stabilit.
9.	Aderența totală	Mod de aplicare a unei foi sau structuri hidroizolante prin sudură sau lipire continuă, omogenă pe întreaga suprafață.

### 1.4.3 Elemente definitorii

1.4.3.1. Sistemul IPT-sistem de apreciere calitativă pe criterii și niveluri de performanță a structurilor hidroizolante (detaliat în cap.4 - **NORMATIVUL PRIVIND PROIECTAREA, EXECUȚIA ȘI EXPLOATAREA HIDROIZOLAȚIILOR LA CLĂDIRI-Indicativ NP-040/2000**) ce cuprinde:

- I - impermeabilitatea la apă;
- P - rezistența la perforare (Ps – perforare statică și Pd –perforare dinamică);
- T - comportamentul la temperaturi ridicate.

**1.4.3.2.** Criterii și niveluri de performanță a materialelor hidroizolante (detaliat în cap. 5 - **NORMATIVUL PRIVIND PROIECTAREA, EXECUȚIA ȘI EXPLOATAREA HIDROIZOLAȚIILOR LA CLĂDIRI-Indicativ NP-040/2000**) ce cuprinde următorii parametrii definitorii, principali:

- R – forța de rupere la tracțiune;
- A – alungirea la rupere la tracțiune;
- F – flexibilitatea la temperaturi scăzute:

**1.4.3.3.** Suport – termen generic ce definește natura suprafeței pe care se aplică hidroizolația:

- a) suport rigid – beton monolit sau prefabricat, șapă (slab armată) din mortar de ciment; constituie suport cu deformații neglijabile ce comportă orice tip de materiale hidroizolante;
- b) suport elastic – suport deformabil (astereaala din lemn sau din plăci celulozice aglomerate) cu săgeata maxim admisibilă de 1/150, comportă hidroizolații în foi (membrane);
- c) suport semirigid – plăci termoizolante, semirigide simplu pozate, lipite în puncte, continuu sau fixate mecanic pe suport rigid, ce pot fi supuse unui efort de compresiune maxim de 8 N/cmp pentru o deformație maximă de 10 % (exemplu: plăci din polistiren expandat sau extrudat, plăci din poliuretan, etc.);
- d) suport semielastic - plăci termoizolante fixate mecanic, lipite continuu sau în puncte pe suport rigid, elastic sau semirigid ce pot fi supuse unui efort de 0,2 N/cmp, cu o deformație maximă de 5 % la un coeficient de revenire de minim 0,90 (exemplu: plăci vată minerală de minim 140 kg/mc), comportă hidroizolații în foi.

**1.4.3.4.** Structura hidroizolantă – termen ce definește un sistem monostrat, bistrat sau multistrat de materiale hidroizolante:

- a) structurile hidroizolante pot fi constituite din foi hidroizolante (bituminoase sau din materiale polimerice) sau din mase omogene cu aplicare peliculară (bituminoase sau polimerice);
- b) structurile hidroizolante în foi se aplică pe suport în următoarele variante:
  - lipite continuu, în următoarele moduri:
    - lipire cu adezivi specifici la rece (bituminoși și/sau polimerici);
    - sudură cu flacăra sau cu aer cald;
    - autoaderență (cu film de protecție ce se îndepărtează).
  - lipite discontinuu, în următoarele moduri:
    - cu adezivi specifici la rece, în puncte sau benzi;

- prin topirea superficială a reliefului (benzi sau ploturi) cu care este prevăzută foaia hidroizolantă (foi bituminoase);
- în puncte sau benzi autoadezive;
- cu adezivi specifici la rece, prin interpunerea unei folii sau foi perforate.
- simplu pozate, cu fixare mecanică;
- lipite continuu sau discontinuu, cu fixare mecanică suplimentară.

**NOTA:**

- **Foile hidroizolante ce compun structurile hidroizolante se lipesc continuu între ele cu adezivi specifici la rece, prin sudură sau autoaderență;**
- **Structurile hidroizolante autoprotejate se vor aplica în aderență totală față de suport la altitudini mai mari de 900 m.**

**1.4.3.5.**Structurile hidroizolante în foi se protejează față de factorii de mediu în unul din următoarele moduri:

- a) Protejate din fabricație (autoprotejate) cu:
  - materiale minerale (granule, paiete);
  - folii metalice subțiri din aluminiu, cupru, inox (prin dublare);
  - în masă prin natura compoundului cu care este realizat materialul hidroizolant.
- b) Protejate pe șantier cu:
  - pelicule de protecție (reflectante);
  - pietriș sau dale;
  - elemente prefabricate sau turnate.

## 2. PREZENTAREA DETALIATA A OBIECTULUI REGLEMENTĂRII

### 2.1. Destinație și condiții de alcătuire

Ca parte a lucrărilor de construcții, sistemele hidroizolante aplicate pe diversele părți ale unei clădiri realizează, prin componența și structura lor, protecția necesară a acestora, la factorii de mediu subterani sau atmosferici.

**2.1.1.** Luând în considerare acest aspect, definim următoarele tipuri de hidroizolații:

- a) hidroizolații pe elementele de infrastructură;
- b) hidroizolații aferente suprastructurii.

**2.1.2.** Condițiile de alcătuire și realizare a acestora se referă la:

- specificații de mediu;
- suport și organizare front de lucru;
- reguli și prescripții ale producătorului de material asupra modului de utilizare și execuție, în concordanță directă cu normativele specifice în vigoare;
- asigurarea calității;
- măsuri de protecție a muncii și PSI.

### 2.2. Hidroizolații pe elementele de infrastructură

**2.2.1.** Aceste structuri hidroizolante se referă la elementele sau părțile de clădire aflate sub cota  $\pm 0,00$  respectiv:

- fundații, socluri de fundații;
- pardoseli;
- subsoluri.

pentru care se asigură protecția împotriva factorilor de mediu, umiditatea pământului și sau a apelor cu sau fără presiune hidrostatică.

**2.2.2.** Proiectarea și execuția sistemelor de protecție hidrofugă se va face în condiții de calitate și eficiență maximă, în situația în care se va ține cont și vor fi respectate următoarele precizări:

- a) tipul de prezență a apei și compoziția acesteia în solul de amplasament;
- b) forma în plan și în secțiune a părților de construcție ce devin elemente – suport, distanțe și condiții de accesibilitate necesare;
- c) cunoașterea și respectarea prescripțiilor producătorilor de materiale hidroizolante în legătură directă cu elemente de presiune, temperatură, eforturi tangențiale, categorii de rezistență la fisurare a construcției, fenomen de capilaritate și umiditate naturală, modalități de rezolvare a străpungerilor și rosturilor de dilatare – tasare;
- d) respectarea condițiilor minime de performanță în sistemul I.P.T.;
- e) prevederea și asigurarea modalităților ce conferă protecție și siguranță pe parcursul lucrărilor de execuție – NTSM și PSI.

**2.2.3.** Hidroizolarea se realizează cu materiale hidroizolante în foi, bituminoase sau polimerice.

**2.2.4.** Hidroizolații la fundații, socluri, pardoseli

Sunt protecții hidrofuge realizate pe talpa fundațiilor de sub pereții clădirilor, la exteriorul soclurilor acestora, sau sub pardoseli contra apelor provenite din infiltrații, umiditatea solului, stropiri și a fenomenului de capilaritate.

În cazuri speciale, hidroizolația de la fundații se va racorda cu hidroizolația verticală a soclului, iar în cazul pardoselilor așezate pe pământ, cu hidroizolația acestora sau cu stratul de rupere a capilarității.

**2.2.5.** Hidroizolații la subsoluri

Protecția hidrofugă a subsolurilor se realizează în următoarele cazuri:

- împotriva apelor fără presiune unde pânza freatică cu nivel constant sau maxim, este considerată la cel puțin 1,0 m sub betonul de egalizare, iar terenul de fundare este permeabil;
- împotriva apelor cu presiune unde pungile de acumulare sau pânza freatică exercită presiune asupra elementelor de construcție aflate sub nivelul terenului.

Structurile hidroizolante sunt concepute în mod curent în două sisteme:

- a) cuvă exterioară;
- b) cuvă interioară (cuvă în cuvă).

**2.3. Hidroizolații pe elementele de suprastructură**

**2.3.1.** Părțile de clădire, aflate deasupra cotei de referință  $\pm 0,00$ , pentru care sunt necesare lucrări de izolare hidrofugă, în vederea protecției acestora la acțiunea factorilor atmosferici, sunt:

- acoperișurile de tip terasă sau în pantă;
- aria balcoanelor și logiilor;
- încăperile umede.

**2.3.2.** Alcătuirea hidroizolației, structura și modul de execuție, pentru o comportare corespunzătoare în condițiile date de temă, va trebui să se realizeze, ținând cont de următoarele:

- a) zona climatică, gradul și felul factorilor atmosferici, modul de acționare al acestora, durata și ciclul de repetitivitate;
- b) tipul suportului de rezistență, forma, consistența și posibilitățile de rectificare;
- c) condiții de pantă și de pregătire a suprafeței suport pentru o corectă și eficientă execuție și exploatare;
- d) caracteristicile performante ale materialelor hidroizolante, precizări ale producătorilor privind structura, modul de execuție, domeniul de utilizare și unele condiții specifice în alcătuirea și execuția părților componente curente și speciale;

- e) condiții privind nivelurile minime de performanță în sistemul I.P.T.;
- f) prevederea și asigurarea modalităților ce conferă protecție și siguranță pe parcursul lucrărilor de execuție – NTSM și PSI.

**2.3.3.** Hidroizolarea se realizează cu materiale hidroizolante în foi, bituminoase sau polimerice.

**2.3.4.** Hidroizolații la acoperișuri de tip terasă sau în pantă

**2.3.4.1.** Sunt protecții hidrofuge contra factorilor atmosferici, realizate direct pe elementul de rezistență al acoperișului clădirii (structură hidroizolantă), sau pe structura termoizolantă a acestuia (cazul structurii termohidroizolante).

**2.3.4.2.** Funcție de diversele situații, (categoria de importanță a clădirii, factorii principali la care este supusă structura hidroizolantă, felul suportului, zona climatică) structurile hidroizolante pot fi de tip monostrat, bistrat sau multistrat.

**2.3.4.3.** O exploatare corespunzătoare și o întreținere curentă a structurilor respective prelungesc cu mult rezistența în timp a acestora.

**2.3.5.** Hidroizolații pe aria balcoanelor și logiilor

**2.3.5.1.** Aceste protecții hidrofuge se vor realiza în aceleași condiții prezentate la paragraful 2.3.4.

**2.3.6.** Hidroizolații la încăperi umede

**2.3.6.1.** În acest caz, zona tratată hidrofug se referă în special la pardoseala încăperilor ude și supusă spălării, pentru care structura hidroizolantă alcătuită funcție de modul de exploatare și grupa de stabilitate la fisurare se ridică minim 30 cm pe contur și stâlpii interiori.

**2.3.6.2.** Pentru pardoselile așezate la nivelul terenului, este necesară prevederea și execuția sub acestea a unui strat de rupere a capilarității din pietriș ciuruit (min. 10 cm).

**2.3.6.3.** Pentru pereți, hidroizolația se va prevedea numai la încăperile sau zonele din încăperi, supuse stropirii sau șiroirilor provenite dintr-o atmosferă interioară cu umiditate excesivă, al cărei regim de exploatare este permanent. Structura hidroizolantă va fi minim de tip bistrat.

### 3. CERINȚE, CRITERII ȘI NIVELURI DE PERFORMANȚĂ

Structurile hidroizolante aplicate pe suprafața elementelor de construcții trebuie să asigure menținerea în timp a tuturor performanțelor ce corespund conform prevederilor Legii 10, cerințelor de calitate, condițiilor tehnice și criteriilor de performanță aplicabile construcțiilor supuse acțiunii mediului și exigențelor utilizatorilor.

Principalele criterii (parametri) de performanță care trebuie satisfăcute de sistemul de protecții hidrofuge aplicat pe elementele de construcții supuse condițiilor de mediu, în vederea asigurării cerințelor de calitate din Legea nr.10/1995, sunt prezentate în tabelul 2.

**Tabelul 2**

<b>Cerințe de calitate (performanță)</b>	<b>Condiții tehnice de performanță</b>	<b>Criterii (parametri) de performanță pentru structuri hidroizolante</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>A.Rezistență și stabilitate</b>	Aptitudine de exploatare	Evitarea deformațiilor excesive sub sarcini concertate: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Săgeata limitată sub sarcină (se referă la structura hidroizolantă în raport cu suportul);</li> </ul> Evitarea degradărilor produse la deplasările suportului: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alungirea la rupere la tracțiune;</li> <li>• Rezistența la oboseală a structurii hidroizolante.</li> </ul>
	Capacitatea de rezistență și stabilitate  Durabilitate structurală	Forța de aderență la suport (realizată prin lipire sau lestars) în vederea prevenirii efectelor suucțiunii și presiunii vântului.  Menținerea proprietăților inițiale: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Durata de garanție stabilită.</li> </ul>
<b>B.Siguranță în exploatare</b>	Siguranță în utilizare	Rezistență la încărcări concentrate: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rezistență la perforare statică.</li> </ul> Rezistență la șoc cu corpuri dure: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rezistență la perforare dinamică.</li> </ul>
<b>C.Siguranță la foc</b>	Riscul de incendiu	Clasele de combustibilitate ale elementelor și materialelor de construcții, precum și a protecțiilor hidroizolante.
	Comportarea la foc a materialelor și elementelor de construcții, inclusiv a protecțiilor hidrofuge	În mod curent, nu se pun condiții. Pentru cazuri cu pericol de foc se vor lua măsuri specifice (inclusiv hidroizolației între elemente sau straturi incombustibile).
<b>D.Igienă, sănătatea oamenilor, refacerea și protecția mediului</b>	Igiena aerului și apei	Emisia de substanțe poluante: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nu se admit emisii de substanțe toxice sau insalubre pe durata exploatării;</li> <li>• La execuție se adoptă măsurile ce se impun privind NTSM și NPSI.</li> </ul>



1	2	3
<b>E.</b> Izolație termică, hidro-fugă și economia de energie	Protecția termică  Izolarea hidrofugă	Comportament la temperaturi ridicate: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Deplasări limitate ale hidroizolației față de suport.</li> </ul> Comportament la temperaturi scăzute: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexibilitatea hidroizolației.</li> </ul> Etanșeitarea la apă: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Impermeabilitatea hidroizolației.</li> </ul>
<b>F.</b> Protecția împotriva zgomotului	Izolarea la zgomot de impact  Izolarea la zgomot aerian	Îmbunătățirea indicelui de izolare la zgomot de impact: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se determină în cazuri speciale – terase utilitare cu circulație intensă, spații interioare ce necesită nivel redus de zgomot.</li> </ul> Îmbunătățirea indicelui de izolare este ne semnificativ.

### 3.1. Cerințe și prevederi comune pentru hidroizolații

3.1.1. Cerințele de calitate ale unei suprafețe suport sunt:

- netedă și curată;
- cu deformații neglijabile sau situate în limitele maxim admise de standardele în vigoare;
- rezistentă și cu bune posibilități de aderență.

3.1.2. Orice suprafață suport pentru hidroizolații trebuie să fie corespunzător tratată (amorsată sau prevăzută cu alte sisteme de aderență și protecție) înainte de începerea aplicării straturilor din componența structurii hidroizolante.

3.1.3. Lucrările de hidroizolații trebuie executate numai la temperaturi de peste +5°C; este interzisă execuția acestora pe timp de ploaie sau burniță, zăpadă sau vânt intens.

3.1.4. Suprafața suport pe care sunt aplicate structurile hidroizolante, este definită în prezentul context de elementele de rezistență propriu-zise ale clădirii (plane, verticale sau în pantă), sau de cele ce alcătuiesc sistemul termoizolant al acesteia.

3.1.5. Aplicarea pe suport a unei structuri hidroizolante se va face în următoarele variante:

- simplu pozat cu fixare mecanică;
- lipită în câmp continuu (lipirea se va realiza la cald sau la rece cu adezivi specifici, flacăra, aer cald sau prin autoaderență);
- lipită în câmp continuu cu fixare mecanică suplimentară.

3.1.6. Funcție de categoria de importanță a clădirii, de caracteristicile fizico mecanice ale materialelor hidroizolante și specificațiile de mediu, structura hidroizolantă constituită din materiale în foi va fi de tip monostrat, bistrat sau multistrat.

3.1.7. Lucrările de hidroizolații trebuie executate numai de specialiști pe respectivul domeniu și numai cu materiale agrementate tehnic.

### 3.2. Specificații particulare – infrastructură

- 3.2.1.** Pe talpa fundațiilor din beton simplu sau slab armat sub nivelul cuzineților din beton armat din care pleacă sâmburii sau stâlpi de rezistență ai clădirii, structura hidroizolantă orizontală se realizează pe toată lățimea acestora prin lipire în câmp continuu și pe o suprafață suport corespunzătoare condițiilor descrise în subcapitolul anterior.
- 3.2.2.** La socluri, modalitatea de aplicare a unei structuri hidroizolante se va produce în aceleași condiții precizate pentru fundații, dar diferențiat pentru cazurile de clădire fără sau cu subsol:
- a) la soclurile clădirilor fără subsol, se realizează o structură hidroizolantă verticală pe ambele părți ale acestora, racordată cu cea a fundației și a pardoselii;
  - b) la soclurile clădirilor cu subsol, structura hidroizolantă se va realiza numai pe partea exterioară a acestora (perete elevație) concomitent cu cea a pereților subsolului și racordată la cea a fundațiilor aferente.
- 3.2.3.** La pardoseala amplasată pe pământ se va prevedea, funcție de condițiile cerute de beneficiar și cele din teren, o structură hidroizolantă orizontală astfel:
- a) de tip strat de separare, simplu pozat peste stratul de pietriș ciuruit de rupere a capilarității;
  - b) de tip multistrat, lipit în câmp continuu pe o șapă din mortar de ciment în cazul pericolului apariției infiltrațiilor din pânza freatică.
- 3.2.4.** În cazul subsolurilor, de regulă, structura hidroizolantă de calitate se execută pe elementul de rezistență din beton armat, dinspre exteriorul acestuia (cuvă exterioară).
- 3.2.5.** Celelalte modalități (cuvă în cuvă sau semicuvă), vor fi adoptate în situații serios susținute de condițiile specifice sau speciale din teren.
- 3.2.6.** Structura hidroizolantă din materiale în foi se va executa prin lipire în câmp continuu și în cele mai multe situații ancorată suplimentar la partea ei superioară, suprafața protejată hidrofug trebuind să fie continuă și racordată corespunzător în diversele ei părți.
- 3.2.7.** Pentru evitarea deteriorărilor structurii hidroizolante în timpul și pe zona executării umpluturilor, aceasta se va proteja printr-un sistem de acoperire (placare):
- a) de tip greu (zidărie, elemente în plăci);
  - b) de tip ușor (folii speciale, tencuieli).
- 3.2.8.** Rosturile și piesele de străpungere vor fi tratate special înainte de execuția structurii hidroizolante generale în directă concordanță cu sistemul de racordare la aceasta și etapele cronologice necesare.
- 3.2.9.** În cazuri speciale, hidroizolarea părților de infrastructură se asociază cu sisteme de drenare perimetrală a apelor din sol.

**3.2.10. Criterii și niveluri de performanță**

Criteriile și nivelurile de performanță care trebuie satisfăcute de structurile hidroizolante aplicate pe elementele de infrastructură sunt înscrise în tabelul 3, prezentat în continuare:

**Tabelul 3**

<b>Nr. Crt.</b>	<b>Criterii de performanță</b>	<b>Caracteristici</b>	<b>Niveluri de performanță la care trebuie să răspundă</b>
1.	Săgeata limitată sub sarcină	Presiunea transmisă de construcție asupra hidroizolației	$0,01 \div 0,5 \text{ N/mm}^2$
2.	Evitarea degradărilor produse de deplasările suportului	<ul style="list-style-type: none"> <li>alungirea la rupere la tracțiune;</li> </ul>	minim A5
3.	Rezistența la încărcări concentrate	<ul style="list-style-type: none"> <li>rezistența la perforare statică</li> </ul>	minim P3
4.	Etanșeitatea la apă	<ul style="list-style-type: none"> <li>impermeabilitatea hidroizolației</li> </ul>	minim I3 (orizontal I2 și vertical I3)

**3.2.11.** Fiind cunoscut faptul că intervențiile la această categorie de lucrări, odată puse în exploatare, sunt costisitoare și în cele mai dese cazuri mult prea greu de realizat, se vor avea în vedere următoarele:

- a) creșterea exigenței în aprecierea nivelului de performanță ce trebuie să-l asigure structura hidroizolantă în contextul respectiv;
- b) asigurarea unei durabilități în timp a structurii hidroizolante în directă legătură cu regimul de viață al clădirii și al confortului acesteia.

**3.3. Specificații particulare – suprastructură**

**3.3.1.** Pentru o învelitoare hidrofugă de calitate, cerințele definatorii ce trebuie îndeplinite pentru asigurarea unei durabilități corespunzătoare în regim de exploatare și în timp a acesteia, sunt:

- a) modalitățile de eliminare rapidă a apelor;
- b) aderența bună la suport și între straturile componente ale structurii hidroizolante;
- c) corecta rezolvare și realizare a tuturor racordărilor;
- d) prevederea unui sistem de protecție eficient (pentru micșorarea efectelor însoleierii și evitarea îmbătrânirii rapide a structurii).

**3.3.2.** Suprafața suport curență, realizată prin betoane de pantă, elemente de rezistență montate înclinat, sau izolație termică în grosime variabilă, va trebui să asigure eliminarea rapidă a apelor pluviale fără stagnări de lungă durată sau acumulări ale acestora.

**3.3.3.** Mărirea capacității de aderență a hidroizolației la suport, se va realiza în mod curent, astfel:

- pe suport rigid (betoane, mortare, șape) cu amorse compatibile componente structurale a materialului hidroizolant;

- pe suport semirigid (plăci termoizolatoare) prin cașerarea termostructurii cu un strat din componența hidro, sau alte sisteme care să nu afecteze termoizolația.
- 3.3.4.** Foile hidroizolante din componența structurilor hidroizolante se lipesc în câmp continuu între ele, cu adezivi specifici, sudură cu flacăra sau aer cald, prin autoaderență.
- 3.3.5.** Respectarea cronologică a etapelor de racordare a hidroizolației generale cu diversele accidente de pe un acoperiș (guri de scurgere, jgheaburi, atice, rosturi, străpungeri, etc.), elimină definitiv posibilitatea infiltrațiilor și inconfortului ce ar putea fi creat.
- 3.3.6.** Reducerea însoleierii, având ca efect limitarea influenței radiațiilor UV asupra structurii hidroizolante, se va realiza prin:
- aplicarea de vopsitorii reflectante;
  - folosirea de dalaje sau pietriș, în concordanță cu posibilitățile structurale de rezistență ale clădirii;
  - utilizarea ca ultim strat al structurii hidroizolante (cel în contact cu atmosfera), a foilor hidroizolante cu autoprotecție.
- 3.3.7.** Criterii și niveluri de performanță  
Criteriile și nivelurile de performanță acceptate pentru o structură hidroizolantă de acoperiș, sunt prezentate în tabelul 4:

**Tabelul 4**

<b>Nr. Crt.</b>	<b>Criterii de performanță</b>	<b>Caracteristici</b>	<b>Niveluri de performanță la care trebuie să răspundă</b>
1.	Evitarea degradărilor produse de deplasările suportului	<ul style="list-style-type: none"> <li>• alungirea la rupere la tracțiune, corespunzătoare configurației suportului și pantei;</li> </ul>	minim A1 și A 4
2.	Forța de aderență la suport în vederea prevederii efectului sucțiunii și presiunii vântului	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nivelul de aderență între foi și față de suport (<math>N/m^2</math>)</li> </ul>	condiție $F_{ad} > 3 P_c$ ( $P_c$ = presiunea de calcul rezultată în funcție de zona și gradul de expunere la vânt)
3.	Rezistența la încărcări concentrate și la șoc	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rezistența la perforare statică.</li> </ul>	minim P3
4.	Deplasări limitate ale hidroizolației față de suport	<ul style="list-style-type: none"> <li>• comportament la temperaturi ridicate;</li> <li>• flexibilitatea la temperaturi scăzute.</li> </ul>	minim T2 recomandabil F3
5.	Etanșeitatea la apă	<ul style="list-style-type: none"> <li>• impermeabilitatea hidroizolației</li> </ul>	minim I2

- 3.3.8.** Pentru satisfacerea unor situații speciale în care se poate afla o structură hidroizolantă de acoperiș, față de acțiunea distructivă a factorilor de mediu, se vor avea în vedere următoarele:
- a) creșterea exigenței la alcătuirea structurii hidroizolante prin mărirea numărului de straturi sau prin schimbarea sortimentului de materiale (exemplu: domeniul energetic, chimic, fenomen de eroziune accentuată sau pericol de foc);
  - b) modificarea durabilității în timp a structurii hidroizolante prin suplimentarea sau modificarea din punct de vedere structural sau din punct de vedere al protecției, reconsiderându-se la final fenomenul însuleierii sau al rezistenței la perforare.

- 3.3.9.** La încăperile umede (băi, bucătării, grupuri sanitare, etc.) structura hidroizolantă, funcție de condițiile de exploatare curentă, se va adapta prin similitudine condițiilor și modurilor de performanță prezentate mai sus (subsoluri, terase).

Pentru o implementare corespunzătoare a structurii hidroizolante funcție de cerințele utilizatorilor și condițiile specifice de amplasament a construcției, parametrii definitorii exprimați vor fi corelați cu cei prezentați în **NORMATIVUL PRIVIND PROIECTAREA, EXECUȚIA ȘI EXPLOATAREA HIDROIZOLAȚIILOR LA CLĂDIRI** Indicativ NP-040/2000 – cap.4 ÷ 6.

## **4. PRINCIPII DE ALCĂTUIRE, PROIECTARE ȘI MOD DE EXECUȚIE**

### **4.1. Prevederi generale**

- 4.1.1.** Pentru satisfacerea cerințelor de performanță și calitate, față de exigențele datelor de temă ce exprimă necesitățile obiective legate de un regim normal și corespunzător de folosință a unei clădiri sau subansambluri ale acesteia, la alcătuirea unei structuri hidroizolante va trebui să se țină seamă de următoarele principii generale:

**4.1.1.2.** utilizarea adecvată și la parametri maximi a calităților produselor și structurilor hidroizolante, în raport cu categoria de importanță a clădirii, configurația elementelor structurale, factori geoclimatici, asigurarea confortului în condiții normale de exploatare;

**4.1.1.3.** menținerea în timp a nivelurilor inițiale de performanță a produselor agrementate, prin alcătuirea unor sisteme hidroizolante cu durabilitate îndelungată, corespunzător implementate zonelor și condițiilor pentru care au fost concepute;

**4.1.1.4.** aprecierea și stabilirea nivelurilor conceptuale prin utilizarea sistemului I.P.T.de apreciere calitativă globală;

**4.1.1.5.** asigurarea interrelațiilor din cadrul tuturor componentelor ce concură la buna funcționare a respectivei protecții hidrofuge, pe baza prescripțiilor și precizărilor puse la dispoziție de documentația tehnică a producătorilor de materiale, accesorii și sistem;

**4.1.1.6.** respectarea cu rigurozitate a prescripțiilor tehnice, de execuție din legislația specifică în vigoare, în directă concordanță cu cea a producătorilor de materiale.

### **4.2. Structuri hidroizolante și mod de execuție pe infrastructură**

- 4.2.1.** Elementele generale, curente, determinante în alegerea sistemului și structurii hidroizolante sunt:

- natura și configurația terenului;
- tipul de prezență al apei pentru care este necesară hidroizolarea (umiditatea terenului natural, apa provenită din precipitații, nivelul apei pânzei freatice);
- modul de funcționare și comportare a construcției, funcție de presiunea apei exercitată la suprafața structurii;
- amplasarea construcției în teren și față de vecinătăți.

- 4.2.2.** Structura hidroizolantă de tip monostrat, bistrat sau multistrat, va fi adoptată funcție de natura elementelor ce trebuie hidroizolate, solicitările admisibile de compresiune la care sunt supuse și înălțimea coloanei de apă. Exemplificări în acest sens sunt date în tabelul 5, prezentat în continuare:

Tabelul 5

Sisteme de hidroizolare	Înălțime coloană apă h(m)	Număr de straturi (grosime strat)
Foi bitumate cu bitum aditivat armate cu țesătură din fire de sticlă sau poliesterice	4	2 de minim 3 mm
	4 – 9	3 de minim 3 mm
	9 - 15	4 de minim 3 mm
Foi polimerice	4 – 9	1 sau 2 totalizând minim 3 mm

4.2.3. Materialele utilizate în cadrul structurilor hidroizolante executate pe elementele de infrastructură ale construcțiilor sunt foi hidroizolante pe bază de bitum aditivat cu elastomeri sau plastomeri sau foi hidroizolante polimerice.

4.2.4. Execuția structurilor hidroizolante se va face astfel:

- prin lipire cu flacăra pe întreaga suprafață suport și între straturi;
- prin lipire cu adezivi la rece și sutură cu flacăra a suprapunerilor;
- în sistem prelată ancorată prin fixare mecanică și sutură cu flacăra a suprapunerilor.

4.2.5. Protecția structurilor hidroizolante se realizează cu:

- zidărie din cărămidă sau prefabricate din beton.
- un sistem ușor de tipul panourilor profilate sau foliilor semirigide amprentate;

4.2.6. Modul de acțiune al apei din sol, determină împărțirea sistemelor hidroizolante în două mari categorii:

- sisteme hidroizolante contra umidității pământului și apelor fără presiune;
- sisteme hidroizolante contra apelor cu presiune (de tip „cuvă”).

4.2.7. Sisteme hidroizolante contra umidității pământului și a apelor fără presiune

Aceste sisteme hidroizolante vor fi adoptate în cazul fundațiilor, soclurilor de fundații și pardoselilor așezate pe pământ.

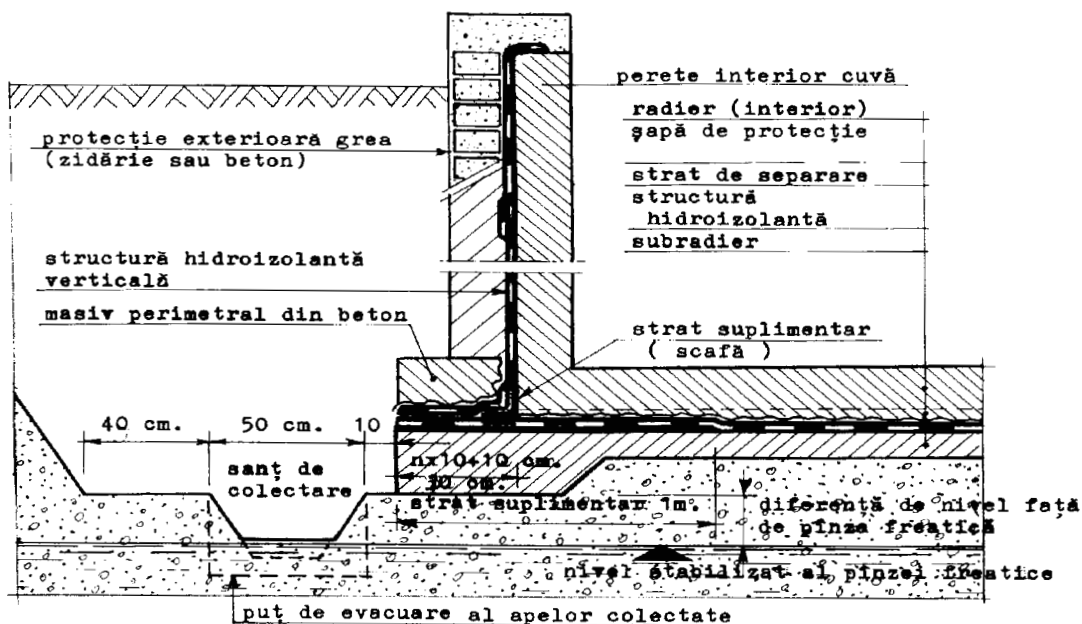
4.2.7.2. Etapele de execuție ale sistemului sunt:

- Faza I:** Realizarea pe suprafața suport a condițiilor înscrise la capitolul 5, subcapitolul 5.1.
- Faza II:** Aplicarea stratului sau straturilor structurii orizontale și/sau verticale printr-unul din modurile enumerate la subcapitolul 4.2., paragraful 4.2.4.

4.2.8. Sisteme hidroizolante contra apelor cu presiune

Sistemul hidroizolant „cuvă exterioară”

Sistemul hidroizolant „cuvă exterioară” va fi adoptat în cazul etanșării subsolurilor împotriva apelor cu presiune exercitată din exteriorul acestora, iar modul de alcătuire constructivă permite perimetral spațiul necesar asigurării execuției.

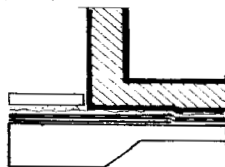


## ETAPE DE EXECUȚIE

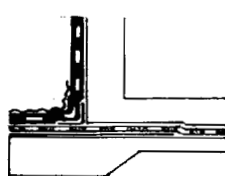
I.



III.



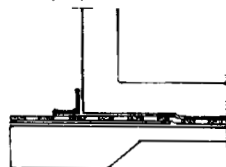
IV.b.



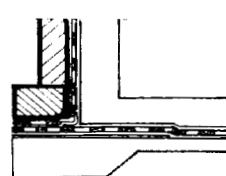
II.



IV.a.



V.



- I. realizarea subradierului
- II. aplicarea hidroizolației orizontale și a stratului suplimentar  
aplicarea protecției perimetrare și din câmp
- III. realizarea cuvei interioare
- IV.a. desfacerea protecției perimetrare  
întărirea scafei cu strat suplimentar hidroizolant
- IV.b. aplicarea hidroizolației verticale și a stratului semiflotant de protecție
- V. realizarea masivului perimetral din beton  
realizarea structurii verticale de protecție

4.2.8.1. Etapele de execuție ale sistemului cuvă exterioară sunt următoarele:

**Faza I:** Realizarea pe subradierul a cărei suprafață depășește cu minim 30 cm conturul exterior al pereților cuvei, a condițiilor înscrise la capitolul 5, subcapitolul 5.1.

**Faza II:**

- a) Aplicarea structurii hidroizolante orizontale, după executarea întăririi zonei de contur susceptibile la forfecare cu un strat hidroizolant suplimentar de 1,00 m lățime;
- b) Aplicarea unei protecții a structurii astfel:
  - pe zona de câmp un strat semiflotant realizat dintr-o folie hidroizolantă de slabă calitate, folie subțire polimerică sau hârtie kraft, peste care se aplică o șapă de mortar de ciment de 4 cm grosime slab armată;

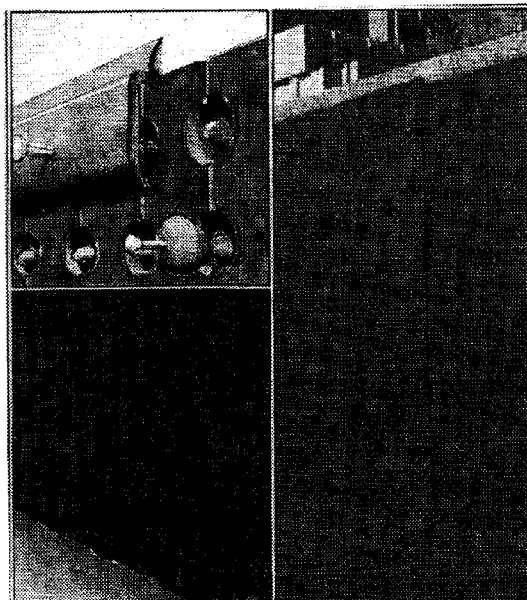
- pe zona de contur, respectiv zona de racordare cu hidroizolația verticală (minim 30 cm) o protecție din dale sau elemente prefabricate pozate în pat de nisip.

**Faza III:** Aplicarea structurii hidroizolante verticale după ce a fost realizată structura propriu-zisă de rezistență a cuvei (radier și pereți din beton armat), conform următoarelor etape:

- desfacerea protecției perimetrului grele de pe zona de contur și curățarea perfectă a structurii orizontale de racordare;
- aplicarea stratului hidroizolant suplimentar de întărire a intersecției dintre planuri, în lățime desfășurată de 25 cm;
- realizarea unei racordări perfecte între structura hidroizolantă orizontală și straturile structurii hidroizolante verticale.

**Faza IV:** Realizarea sistemului de protecție a hidroizolației verticale din:

- zidărie de cărămidă sau plăci prefabricate pentru care, pe zona de racordare dintre structurile hidroizolante este necesar a realiza un soclu de protecție de minim 15 cm din beton turnat;
- sisteme de protecție ușoară cu folii speciale ancorate mecanic la partea superioară a structurii hidroizolante.

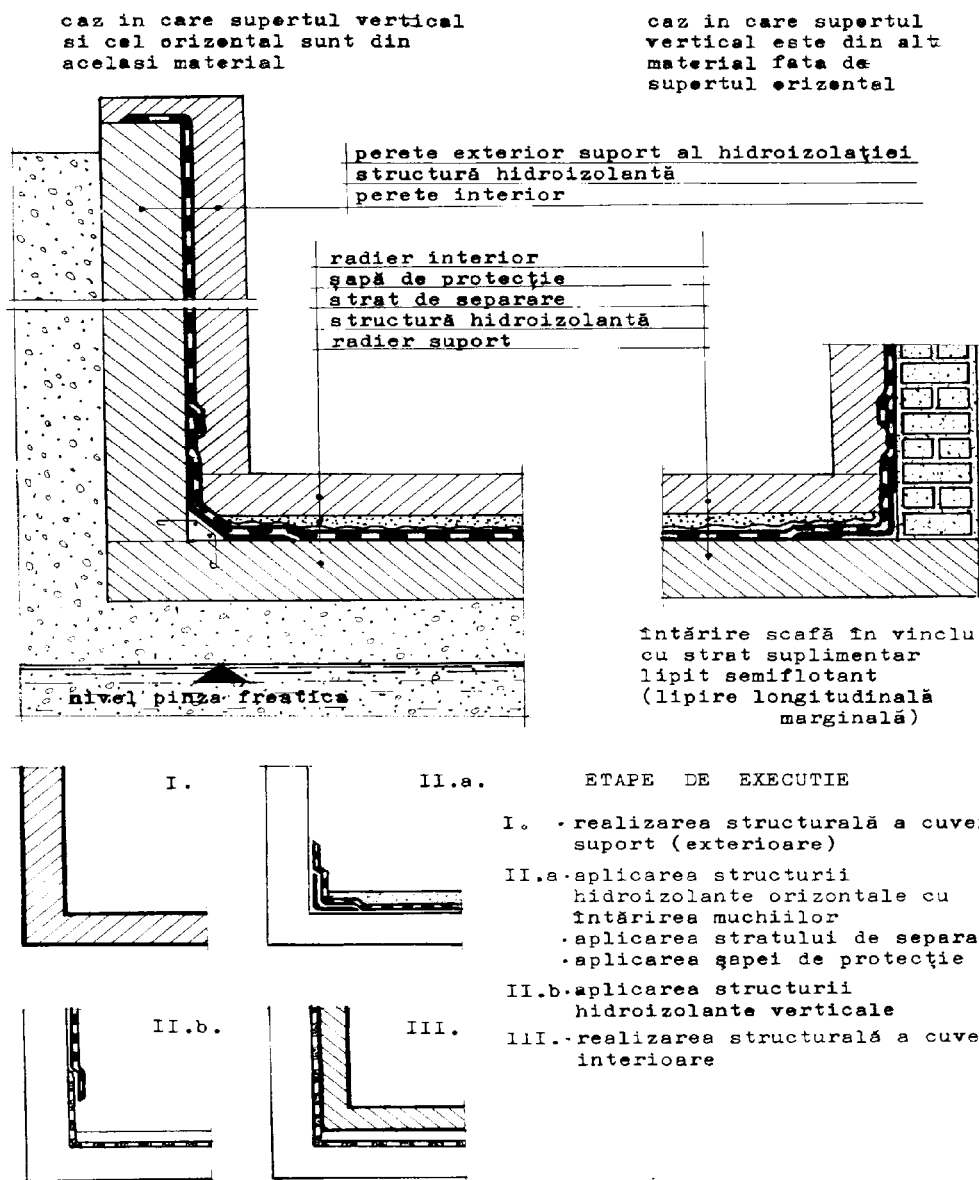


#### 4.2.9. Sistemul hidroizolant „cuvă interioară” (cuvă în cuvă)

Sistemul hidroizolant „cuvă interioară” se va adopta în cazul în care din motive constructive sau de imposibilitate a asigurării spațiului de lucru dinspre exterior, nu se poate adopta sistemul hidroizolant „cuvă exterioară”.

În acest caz elementele constructive de rezistență devin suprafețe suport pentru aplicarea pe interior și dinspre interior a structurii hidroizolante, care urmează a fi protejată și asigurată de un al doilea rând de elemente constructive de rezistență a căror greutate proprie să împiedice dezlipirea prin echilibrarea presiunii exercitate dinspre exterior.





4.2.9.1. Etapele de execuție ale sistemului hidroizolant „cuvă interioară” sunt următoarele:

**Faza I:** Realizarea pe elementele structurale de rezistență orizontale și verticale cu rol de suport al hidroizolației, a condițiilor înscrise la capitolul 5, subcapitolul 5.1.

**Faza II:**

- a) Aplicarea structurii hidroizolante orizontale (cu întărire prealabilă a muchiilor cu strat suplimentar din foi hidroizolante cu lățime desfășurată minimă de 50 cm) și ridicarea acesteia pe verticală în straturi succesiv retrase, pentru asigurarea sistemului de țesere cu straturile structurii hidroizolante verticale;

- b) Protecția hidroizolației orizontale, pe întreaga suprafață, cu șapă din mortar de ciment de minim 4 cm grosime, slab armată, aplicată pe hidroizolație prin intermediul unui strat de separare;
- c) Aplicarea structurii hidroizolante verticale (de jos în sus, cu țeserea straturilor) pe tronsoane (reprezentând lungimea foilor hidroizolante ce se aplică pe verticală), la care de regulă se realizează o ancorare mecanică la partea superioară.

**Faza III:** Realizarea structurii interioare de protecție, care să asigure presarea structurii hidroizolante pe elementele de rezistență exterioare la minimum  $1 \text{ N/cm}^2$ .

**4.2.10.** La conceperea și execuția structurilor, se vor avea în vedere precizările din prezentul capitol al ghidului, completate și coordonate cu prescripțiile tehnice prezentate în **NORMATIVUL PRIVIND PROIECTAREA, EXECUȚIA ȘI EXPLOATAREA HIDROIZOLAȚIILOR LA CLĂDIRI** Indicativ NP-040/2000.

### **4.3. Tipuri de structuri și modalități de execuție pe suprastructură**

**4.3.1.** Principalele modalități de realizare a structurilor hidroizolante în foi (bituminoase, polimerice), utilizate pentru protecția părților de clădire supuse factorilor atmosferici sunt:

- a) structuri hidroizolante de tip monostrat;
- b) structuri hidroizolante de tip bi sau multistrat.

**4.3.2.** Tipurile de structuri hidroizolante cu materiale în foi și tipul suportului pe care se aplică sunt exemplificate în „**NORMATIVUL PRIVIND PROIECTAREA, EXECUȚIA ȘI EXPLOATAREA HIDROIZOLAȚIILOR LA CLĂDIRI**” Indicativ NP-040/2000.

#### **4.3.3. Structuri hidroizolante monostrat**

**4.3.3.1.** Principala caracteristică a acestui tip de structură este dată de calitatea foarte bună a materialelor utilizate în contextul unei execuții performante de excepție.

**4.3.3.2.** Membranele bituminoase utilizate în acest caz trebuie să fie numai cele în compoziția cărora este utilizat bitumul aditivat:

1. de tip APP (bitum aditivat cu polipropilenă atactică);
2. de tip SBS (bitum aditivat cu stiren-butadien-stiren);

și îndeplinesc următoarele condiții:

- a) armătură din voal poliesteric;
- b) grosime minimă a foliei 4 mm;
- c) un grad ridicat de protecție la acțiunea razelor UV;
- d) stabilitate la temperaturi ridicate.

**4.3.3.3.** În cazul utilizării foilor polimerice, trebuie avute în vedere aspectele calitative de performanță ale acestora.

**4.3.3.4.** Cu precădere, se va avea în vedere, modul de realizare a structurilor hidroizolante, calitatea și pregătirea suprafeței suport.

Pe baza acestor precizări, pentru o structură de acest gen se vor lua în considerare, următoarele:

1. categoria de importanță a clădirii (conf. HG 766/1997):
  - să se încadreze în clasa de importanță C, D sau E.
2. zona climatică (conf. SR 10907/1-1997 și STAS 6472/2-1983):
  - favorabile sunt zonele I, II și III, zona IV fiind acceptată doar în cazul unor provizorate la care se pot utiliza și materiale mai puțin performante.
3. condiții ale suportului:
  - să fie rigid și să nu prezinte asperități;
  - să corespundă unor pante mai mari de 1,5 %, corect realizate spre elementele de scurgere;
  - să fie corespunzător tratat din punct de vedere al creșterii gradului de aderență sau pentru lestare.
4. gradul de utilizare al acoperișului:
  - de regulă sunt acceptate cele necirculabile. În cazuri speciale, se iau măsuri suplimentare de organizare a unor alei stricte de circulație, sau a unei protecții generale de tip dale pe ploturi.

**4.3.4.** Condiții de specificitate pentru materialul folosit:

**4.3.4.1.** Pornindu-se de la nivelurile minime de performanță în sistemul I.P.T., care asigură calitățile unei structuri de bază, încep a se discuta condițiile specifice din teren și ale cerințelor din exploatare, după cum urmează:

**4.3.4.2.** Condiții specifice din teren luate în considerare pe baza zonării geoclimatice date de hărțile și comentariul aferent:

- a) acțiunea seismică – parametrul elasticitate caracterizat prin rezistența la tracțiune în concordanță cu alungirea la rupere și posibilitatea unei mai bune implementări a materialelor hidroizolante din bitum aditivat de tip APP sau SBS pe gradele de seismicitate (raportate la tipul suportului și la modul de fixare-lestare);
- b) temperatura – definitorie va fi considerată perioada cea mai îndelungată a unui tip de temperatură și perioadele de fluctuație ciclică rece-cald (durata, frecvența acestora, etc.), pentru care caracteristica flexibilitate la temperaturi scăzute și stabilitatea termică, și posibilitatea unei alegeri adecvate;
- c) acțiunea agenților climatici – prevenirea efectelor presiunii și sucțiunii vântului va fi reglementată prin aprecierea și eventuala reconsiderare a parametrului – rezistență la oboseală și a nivelului de performanță a forței de aderență la suport și de pe linia joantelor.

#### 4.3.4.3. Cerințele de exploatare pot impune:

- a) modificarea sistemului de protecție – la utilizarea unei protecții de tip greu se reconsideră caracteristica rezistenței la perforare statică – măbind-o;
- b) schimbarea pantei – modificarea pantei la peste 15% implică folosirea unei modalități de ancorare cu consecințe în reconsiderarea parametrului de rezistență la sfâșiere, a aderenței la suport și a stabilității termice (curgerea bitumului la temperaturi ridicate).

#### 4.3.4.4. Unele precizări suplimentare:

- 1) se vor utiliza numai materiale agrementate;
- 2) se vor respecta cu strictețe precizările și prescripțiile tehnice ale producătorului de material cu privire la utilizare, mod de execuție și racordare;
- 3) execuția și întreținerea lucrărilor, se va face numai de firme specializate pe această categorie de lucrări.

Precizările din acest capitol sunt concluzionate în mod exemplificativ în **Anexa 2**.

#### 4.3.5. Structuri hidroizolante bistrat sau multistrat

**4.3.5.1.** La acest tip de structuri se utilizează materiale bituminoase în foi din întreaga gamă existentă, respectiv produse obținute prin acoperirea și impregnarea unei inserții din fibre de sticlă sau poliesterice cu bitum oxidat sau modificat cu polimeri (aditivat).

**4.3.5.2.** Pentru structurile de tip bistrat se folosesc de regulă foi cu conținut de bitum aditivat.

**4.3.5.3.** Judecând o structură de acest gen, sub același context prezentat în cadrul structurii anterioare, facem următoarele precizări:

- a) categoria de importanță a clădirii (conf. HG 766/1997):
  - sunt acceptate toate categoriile de importanță;
- b) zona climatică:
  - în diverse sisteme structurale se acoperă întreaga arie de zone geoclimatice
- c) condiții ale suportului:
  - nu sunt restricții privind natura suportului sau a regimului pantelor (inclusiv pantă 0);
  - să fie corespunzător tratat din punct de vedere al creșterii gradului de aderență sau lestarsă.
- d) gradul de utilizare al acoperișului:
  - toate tipurile funcționale sub diverse alcătuirii;

#### 4.3.6. Condiții de specificitate pentru materialul folosit:

**4.3.6.1.** Materialele hidroizolante în foi, prin gama de posibilități și performanțe, pot fi utilizate cu mare eficiență la acoperirea tuturor condițiilor impuse prin sistemul I.P.T. adaptate tipului funcțional de acoperiș, condițiilor din teren și a celor din exploatare.

**4.3.6.2.** Luând în considerare calitățile hidroizolante în directă legătură cu durabilitatea în timp, față de condițiile de mediu și categoria de importanță a clădirilor, se impun următoarele precizări:

- a) pentru clădiri din categoria de importanță A și B se vor utiliza membrane cu bitum aditivat (de tip SBS sau APP) în structuri minime de tip bistrat;
- b) pentru celelalte categorii, gama de produse cu bitum aditivat se va întregi și cu cea a produselor cu bitum oxidat alcătuite în structuri de minim trei straturi.

**4.3.6.3.** Nivelurile minime de performanță în sistemul I.P.T., referitoare la rezistența la perforare, comportamentul la temperaturi ridicate, prezentate în tabelele din „NORMATIVUL PRIVIND PROIECTAREA, EXECUȚIA ȘI EXPLOATAREA HIDROIZOLAȚIILOR LA CLĂDIRI” Indicativ NP-040/2000, avându-se în vedere suportul, panta și tipul funcțional de acoperiș, pot fi reconsiderate și adaptate condițiilor din teren și din exploatare prin:

- 1) schimbarea componenței structurale ca număr de straturi;
- 2) schimbarea calității materialului;
- 3) adaptarea unor combinații de materiale cu caracteristici performante diverse; materialele vor fi produse de aceeași firmă, fiind respectate precizările și prescripțiile acesteia;
- 4) modificarea elementelor suport și de protecție.

**4.3.6.4.** Concomitent, sub aceleași aspecte, vor fi analizate condițiile din teren, luând în considerare zona geoclimatică dată de hărțile și comentariul din „NORMATIVUL PRIVIND PROIECTAREA, EXECUȚIA ȘI EXPLOATAREA HIDROIZOLAȚIILOR LA CLĂDIRI” Indicativ NP-040/2000.

**4.3.7.** Unele precizări suplimentare:

- 1) se vor utiliza numai materiale agrementate;
- 2) pentru acoperirea tuturor situațiilor există posibilitatea combinațiilor de materiale cu performanțe diferite, dar compatibile;
- 3) se vor respecta cu strictețe precizările și prescripțiile tehnice ale producătorului de material, cu privire la utilizare, mod de execuție și racordare;
- 4) execuția și întreținerea lucrărilor, se va face numai de firme specializate pe această categorie de lucrări.

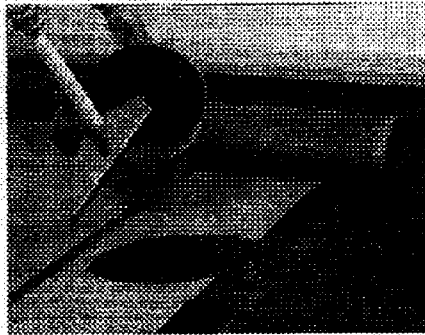
Precizările din acest capitol sunt concluzionate în mod exemplificativ în **Anexa 3**.

**4.3.8.** Modalități de execuție pe tipuri de structuri

**4.3.8.1.** Aplicarea pe suprafața suport a structurilor hidroizolante se va face cu masticuri specifice, sudură cu flacăra, autoaderență sau prindere mecanică, după o prealabilă pregătire a acesteia și utilizarea sau nu a unui sistem de ancorare funcție de pantă.

## A. STRUCTURI HIDROIZOLANTE APLICATE PRIN INTERMEDIUL MASTICURILOR SPECIFICE LA RECE

Fazele de execuție în câmp curent sunt:



1.



2.



1a.



3.

- 1) aplicarea masticului cu cosoroaba pe suprafața aferentă lățimii unei foi inclusiv o manșetă de 10÷15 cm de racordare în continuare a acestuia și o lungime comodă de lucru care să satisfacă concomitent productivitatea cu calitatea lucrării;
- 2) derularea sulului și apăsarea cu piciorul peste masticul de pe respectiva porțiune, lăsându-se la final o suficientă distanță de racordare în continuare a masticului ce urmează a se aplica;
- 3) lipirea prin sudură cu flacăra, aer cald, curenți de înaltă frecvență a suprapunerilor (joantelor), presarea de-a-lungul acestora (cu rola metalică sau prin călcare cu piciorul) și mătarea cu șpaclul încălzit a surplusului.

În cazul pantelor mari, pozarea foilor se va face perpendicular pe linia de cea mai mare pantă, suprapunerea efectuându-se în sensul scurgerii apelor, cu sistem suplimentar de ancorare la partea superioară a fiecărui strat și lipirea suprapunerilor, conform metodelor descrise la punctul 3.

## B. STRUCTURI HIDROIZOLANTE APLICATE PRIN SUDURĂ CU FLACĂRA

Această metodă de aplicare se realizează în cazul foilor bituminoase, de regulă cu bitum aditivat și având un suport incombustibil.

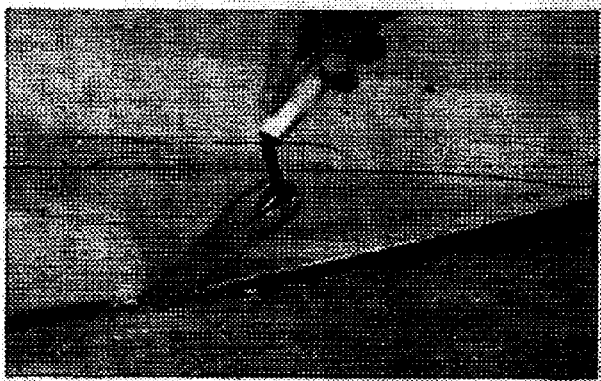
Ca factor esențial trebuie avut în vedere mărirea gradului de aderență a suportului.



Fazele de execuție în câmp curent:



1.



2.

- 1) pe foaia bitumată rulată, zona din imediata apropiere față de suprafața suport, se încălzește cu flacăra concomitent cu aceasta până la obținerea unei pelicule de bitum topit cu ajutorul căreia, prin derularea treptată și presarea sulului cu piciorul, se realizează lipirea necesară;

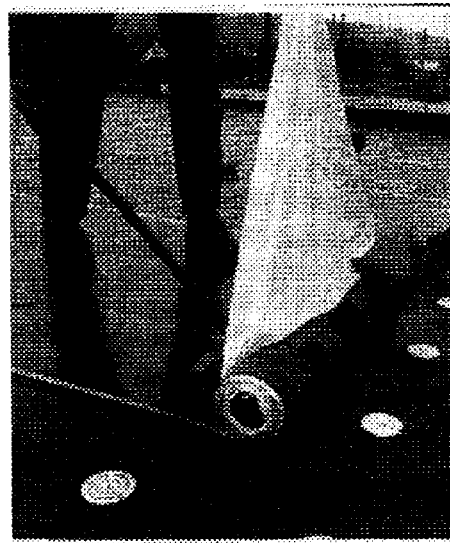
- 2) pe zona suprapunerilor, folosind aceeași metodă de încălzire cu flacăra, se sudează cu atenție întreaga lățime a acestora, presându-se părțile petrecute în lung cu rola metalică sau piciorul și matând surplusul cu șpaclul încălzit. În cazul foilor autoprotejate cu paiete de ardezie, în loc de matare, pe bitumul ieșit în exces, se presară material granulat de aceeași componență și culoare cu cel aflat pe suprafața foi.

### C. STRUCTURI HIDROIZOLANTE REALIZATE PRIN AUTOADERENȚĂ

În cazul acestui sistem, se utilizează foi special create, în componența cărora prin fabricație se realizează un strat ultim cu calități de aderență deosebite, perfect integrat compoundului specific foi și realizând doar prin presare lipirea necesară. Această parte este protejată împotriva autolipirii, la rularea în sul, cu o folie din material plastic.



1.



2.

Fazele de execuție în câmp curent:

1. se scoate prin dezlipire, spre una din marginile exterioare ale sulului, o porțiune din folia de protecție, după care prin derulare și presare cu piciorul se deplasează sulul concomitent cu tragerea în continuare înspre afară, a materialului de protecție, lăsând astfel liberă zona de autoaderență cu ajutorul căreia se realizează lipirea necesară;
2. pe zona suprapunerilor, lipirea se realizează prin sudură cu flacăra în același mod descris la punctul 2 al fazelor de execuție, de la capitolul anterior („B”).

### D. STRUCTURI HIDROIZOLANTE APLICATE PRIN PRINDERE MECANICĂ

Funcție de suprafața suport, pante sau condiții speciale cerute, stratul de bază sau mai multe straturi din cadrul unei structuri hidroizolante, se fixează mecanic, în general pe linia de suprapunere a foilor.





1.



2.

Funcție de importanța clădirii, stratul ultim al structurii, cel în contact cu atmosfera, se va aplica prin una din modalitățile descrise în cazul structurilor anterioare.



3.

Fazele de execuție în câmp curent:

1. după derularea sulurilor, pe zona de suprapunere a foilor sau în unele cazuri și pe porțiuni de câmp curent, se fixează foaia hidroizolantă de suport, cu piese de montaj specifice acestui gen de ancoraj;
2. pe linia de suprapunere se fixează ambele straturi, sau unul, după care următorul va fi lipit peste, prin sudură cu flacăra.



1.



2.



1a.



2a.

#### 4.3.9. Reguli comune pentru oricare dintre sisteme:

4.3.9.1. Pentru toate suprafețele verticale (atice, reborduri, părți laterale, etc.) și diverse racorduri, metoda de aplicare va fi:

- a. pentru cele bituminoase prin sudură cu flacăra;
- b. pentru cele polimerice cu adeziv și ancorare mecanică sau numai ancorare mecanică.

4.3.9.2. La intersecția dintre planuri, la racordarea în vinclu se va folosi o fâșie hidroizolantă suplimentară, iar pentru o racordare la 45°, un element de scafă prefabricat, metoda de aplicare fiind:

- a) sudura cu flacăra la materialele bituminoase;
- b) lipirea cu adeziv la materialele polimerice.

4.3.9.3. Suprapunerile dintre foi, lateral de minim 10 cm și la capete de minim 15 cm, dacă nu există alte precizări în dosarul tehnic al producătorilor de materiale, se vor executa prin:

- a) sudură cu flacăra, la materialele bituminoase, cu mare atenție pe toată lățimea suprapunerilor;
- b) sudură cu aer cald sau curenți de înaltă frecvență, în aceleași condiții, la materialele polimerice.

4.3.9.4. Hidroizolația verticală executată la diverse înălțimi se va ancora la partea superioară, astfel:

- a) pentru înălțimi mai mici de 50 cm, prin lipirea pe orizontalul elementului de bordaj și fixare suplimentară cu sistemul de acoperire al acestuia;
- b) pentru înălțimi mai mari, prin fixare mecanică continuă a părții terminale (minim 30 cm), concomitent cu șorțul de acoperire.

4.3.9.5. De-a-lungul zonelor de muchii intrânde sau ieșinde și a rosturilor de dilatare-tasare, se aplică prin sudură, un strat hidroizolant suplimentar de minim 25 cm lățime.

4.3.9.6. După aplicarea fiecărui strat, se va examina suprafața și defectele constatate se vor remedia, numai după această operațiune putându-se executa stratul următor.

4.3.9.7. Definierea tipurilor de racorduri dintre suprafața curentă și elementele de contur sau de instalații, se va face în conformitate cu alcătuirile de principiu prezentate în „NORMATIVUL PRIVIND PROIECTAREA, EXECUȚIA ȘI EXPLOATAREA HIDROIZOLAȚIILOR LA CLĂDIRI” Indicativ NP-040/2000 puse în concordanță cu cele ale producătorilor de materiale (documentație tehnică).

#### 4.4. **Condiții privind verificarea calității, întreținerea și urmărirea comportării în exploatare a structurilor hidroizolante la clădiri**

4.4.1. Precizările sunt prezentate în capitolul 2.3. din „NORMATIVUL PRIVIND PROIECTAREA, EXECUȚIA ȘI EXPLOATAREA HIDROIZOLAȚIILOR LA CLĂDIRI” Indicativ NP-040/2000.

## **5. ASIGURAREA CALITĂȚII**

Structuri hidroizolante de cea mai bună calitate, se pot obține numai în situația în care materialele utilizate și modalitățile de concepere și execuție a acestora, pot fi puse în directă concordanță cu o serie de condiții de asigurare a calității.

### **5.3. Referitor la suport trebuie avut în vedere:**

- a) pe zonele de infrastructură, o suprafață rigidă, fără bavuri, excrescențe sau burdușeli;
- b) pe zonele de suprastructură, corecta realizare a pantelor spre elementele de scurgere;
- c) crearea unei bune aderențe la suport prin aplicarea unui strat-amorsă compatibil și specific compoundului de material utilizat;
- d) să aibă montate toate accesoriile și elementele specifice unei bune funcționări, la care trebuie racordată structura hidroizolantă.

### **5.4. Pentru materiale:**

- a) se vor utiliza numai materiale agrementate tehnic;
- b) materialele utilizate trebuie să fie însoțite de certificate de conformitate emise de producător;
- c) depozitarea trebuie să asigure condițiile necesare menținerii calităților performante ale materialelor.

### **5.5. Specificații de mediu:**

- a) temperatura mediului exterior, în momentul execuției, trebuie să fie minim +5°C;
- b) sunt interzise lucrările pe timp de ploaie, burniță, zăpadă sau vânturi puternice.

### **5.6. Referitor la execuția lucrărilor se va avea în vedere:**

- a) lucrările de hidroizolații se vor executa numai de firme și echipe specializate pe respectiva categorie de lucrări;
- b) etapele și succesiunea operațiilor vor respecta cu strictețe precizările din normativele și prescripțiile tehnice ale producătorilor de materiale;
- c) suportul să corespundă condițiilor de rigiditate, planeitate și nivel admisibil de umiditate (vezi cap.2.2.2.2. din „NORMATIVUL PRIVIND PROIECTAREA, EXECUȚIA ȘI EXPLOATAREA HIDROIZOLAȚIILOR LA CLĂDIRI” Indicativ NP-040/2000);
- d) la lucrările subterane menținerea nivelului pânzei freatice la minim 30 cm sub cota inferioară a radierului, pe întreaga durată a execuției.

### **5.7. Condiții referitoare la structură:**

- a) după execuția fiecărui strat, se va efectua controlul vizual al suprafeței și se vor face, dacă este cazul, remedierile și rectificările necesare, continuarea lucrărilor putându-se efectua numai după consumarea acestei etape;

- b) la lipirea cu flacăra se va da atenție la modalitatea de încălzire a bitumului de lipire în suprafață și la suprapuneri; o încălzire prea puternică și insistentă distruge materialul și modifică calitățile de performanță ale acestuia;
- c) pe zonele verticale, pentru eliminarea alunecării straturilor, se execută structura completă urmată imediat de execuția protecției acesteia;
- d) pe toate zonele de intersecții de planuri, se vor executa elemente suplimentare de întărire și racordare (fășii de material, scafe, etc.);
- e) se vor respecta cu strictețe detaliile de racordare și execuție în câmp a structurii, conforme cu prescripțiile, precizările și recomandările din documentațiile tehnice de specialitate (normative, ghiduri, documentații tehnice).

#### **5.8. Condiții finale:**

- a) fiind lucrări ascunse, controlul calității acestora se va face pe parcursul desfășurării etapelor de execuție, pe faze determinante și la terminarea acestora, toate consemnările fiind înscrise în procese verbale ce vor fi anexate la cartea tehnică a construcției;
- b) pe baza principiilor privind exploatarea și întreținerea structurilor hidroizolante înscrise la cap. 2.3. din „NORMATIVUL PRIVIND PROIECTAREA, EXECUȚIA ȘI EXPLOATAREA HIDROIZOLAȚIILOR LA CLĂDIRI” Indicativ NP-040/2000, se va putea obține prelungirea durabilității în timp a acestora.

### **6. MĂSURI PRIVIND PROTECȚIA ȘI IGIENA MUNCII**

Măsurile privind protecția și igiena muncii vor fi cuprinse, în mod obligatoriu, în documentația de execuție întocmită de proiectant, în conformitate cu natura și tipul construcției și/sau elementului de construcție ce se hidroizolează și cu natura materialelor hidroizolante preconizate.

Aceste măsuri vor fi bazate pe prevederile indicate de producătorii materialelor hidroizolante (privind materialul propriu-zis și tehnologia de aplicare), precum și pe următoarele reglementări tehnice în vigoare:

1. Legea nr. 90/1996 – Legea protecției muncii;
2. Normele Generale de Protecția Muncii, elaborate de Ministerul Muncii și Protecției Sociale în colaborare cu Ministerul Sănătății – 1996;
3. Norme specifice de securitate a muncii pentru laboratoarele de analiză fizico-chimice și mecanice, aprobate prin Ordinul nr. 339/1996 al MMPS;
4. Regulamentul privind protecția și igiena muncii, aprobat cu Ordinul nr. 9/N/15.03.1993 al MLPAT;
5. Normativul cadru de acordare și utilizare a echipamentului individual de protecția muncii, aprobat cu Ordinul nr. 225/1995.

Față de reglementările menționate, pentru fiecare lucrare în parte, funcție de particularități, responsabilul cu protecția muncii și responsabilul de lucrare, vor lua măsuri specifice suplimentare de protecție și igienă a muncii.

## 7. MĂSURI PRIVIND PREVENIREA ȘI STINGEREA INCENDIILOR

Măsurile privind prevenirea și stingerea incendiilor vor fi cuprinse, în mod obligatoriu, în documentația de execuție întocmită de proiectant.

Aceste măsuri vor fi bazate pe prevederile indicate de producătorii materialelor hidroizolante, precum și pe următoarele reglementări tehnice în vigoare:

1. O.G. nr. 60/1997 privind apărarea împotriva incendiilor, aprobată prin Legea nr. 212/1997;
2. Normele generale de prevenire și stingere a incendiilor, aprobate cu Ordinul M.I. nr. 775/1998;
3. Normativ de siguranța la foc a construcțiilor –indicativ P.118;
4. Normativ de prevenire și stingere a incendiilor pe durata executării lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, indicativ C.300 aprobat cu Ordinul nr. 20 N/94 al MLPAT;
5. Dispoziții generale de ordine interioară pentru prevenirea și stingerea incendiilor – D.G.P.S.I. – 001, aprobate cu Ordinul M.I. nr. 1023/1999;
6. Dispoziții generale privind instruirea în domeniul prevenirii și stingerii incendiilor – D.G.P.S.I. – 002, aprobate cu Ordinul M.I. nr. 1080/2000.

Pentru fiecare lucrare în parte, funcție de particularități, responsabilul PSI și responsabilul de lucrare vor lua măsuri specifice, suplimentare, de prevenire și stingere a incendiilor.

Unele aspecte de ordin practic sunt prezentate în **Anexa 4**.

### Referințe

1. Legea nr.10/1995 – Legea privind calitatea în construcții.
2. Legea nr.137/1995 – Legea privind protecția mediului.
3. Legea nr.90/1996– Legea privind protecția muncii.
4. O.G. nr.60/1997 privind apărarea împotriva incendiilor (aprobată prin Legea nr.212/1997).
5. Regulament privind conducerea și asigurarea calității în construcții (aprobat prin
6. H.G. nr.766/1997).
7. Regulament privind stabilirea categoriei de importanță a construcțiilor (aprobat prin H.G. nr.766/1997).
8. Regulament privind urmărirea comportării în exploatare, intervențiile în timp și postutilizarea construcțiilor (aprobat prin H.G. nr.766/1997).
9. Regulament privind agreementul tehnic pentru produse, procedee și echipamente noi în construcții (aprobat prin H.G. nr.766/1997).
10. Regulament privind autorizarea și acreditarea laboratoarelor de analize și încercări în construcții (aprobat prin H.G. nr.766/1997).
11. Regulament privind certificarea de conformitate a calității produselor folosite în construcții (aprobat prin H.G. nr.766/1997).
12. Regulament de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente (aprobat prin H.G. nr.766/1997).
13. Normativ cadru privind detalierea conținutului cerințelor stabilite prin Legea nr.10/1995.
14. SR-ISO 6240/97 Norme de performanță în construcții - conținut și prezentare.
15. SR 137 – 1995 - Materiale hidroizolante bitumate. - Reguli și metode de verificare.
16. STAS 2921-1976 – Construcții civile, industriale și agrozootehnice. - Lucrări de hidroizolații. - Determinarea impermeabilității.
17. STAS 6615/1-1974 – Adezivi pe bază de elastomeri. - Determinarea vâscozității.
18. STAS 8622-1988 – Chituri de etanșare a rosturilor în construcții. - Condiții tehnice generale de calitate.
19. STAS 9199-1973 – Masticuri bituminoase pentru izolații la construcții. - Metode de analiză și încercări.
20. NP 040 „NORMATIVUL PRIVIND PROIECTAREA, EXECUȚIA ȘI EXPLOATAREA HIDROIZOLAȚIILOR LA CLĂDIRI”.
21. Directive Generale UEAtc privind etanșeitatea la construcții (caiet CSTB nr.1812).
22. Directive tehnice unificate, seria 20 și 43 (CSTB), privind etanșeitatea construcțiilor.

## Anexa 2

**EXEMPLIFICARE:** Pornind de la o structură hidroizolantă monostrat obișnuită, vom pune în discuție unde trebuie aduse modificări funcție de condițiile din teren și cele cerute la punerea în exploatare.

- Luând în considerare zonarea seismică:
  - pentru zonele A, B, C se vor utiliza membrane a căror rezistență la tracțiune să fie >700-800 N/5 cm și alungirea la rupere >40 %;
  - detalii speciale care să asigure funcționalitatea (rosturi cu bucle compensatoare).
- Luând în considerare factorul temperatură:
  - pentru zonele cu perioade lungi de temperatură înaltă, vara și cicluri medii de temperaturi scăzute sau variații de temperatură, se vor utiliza membrane a căror stabilitate termică să fie asigurată la o temperatură >100°C, iar flexibilitatea la temperaturi scăzute sub -10°C.
- Luând în considerare utilizarea unei protecții de tip greu (dale pe ploturi), deci acoperiș circulabil, parametrul rezistenței la poansonare statică va fi minim L<sub>4</sub> (P<sub>s4</sub>) corespunzător unei încărcări >25 kg pe bila de Ø 10 mm.

Cunoscând faptul că membranelor cu bitum aditivat, le sunt corespunzătoare caracteristici specifice cum ar fi:

- elasticitate permanentă;
- rezistență bună la temperaturi scăzute;
- rezistență bună la ultraviolete;
- stabilitate termică bună.

se pot concluziona, **de exemplu**, următoarele:

- *pentru o construcție a cărei clasă de importanță este „C”, situată în zona de seismicitate „B”, zona climatică II – III, zona încărcărilor date de vânt și zăpadă „B” și terasă circulabilă – se alege o structură monostrat de tip SBS a cărei membrană în grosime de 5-6 mm, lipită în aderență totală, corespunde condițiilor precizate mai sus.*

**EXEMPLIFICARE:** Cunoscând tipul funcțional al acoperișului – circulabil

pie-tonal – și suportul structurii hidroizolante – izolație termică semirigidă – vom pune în discuție, pornind de la cerințele impuse de sistemul I.P.T. (vezi tabele **NORMATIV NP 040-2000**), unele modificări ce ar fi de luat în considerare funcție de condițiile specifice din teren și exploatare.

➤ datele din tabelele de la cap.8.1.2. din **NORMATIV** pentru structuri hidroizolante multistrat, sunt:

- structura hidroizolantă minimă – bistrat;
- panta - 1,5÷5 %;
- protecția structurii - dale în mortar de ciment;
- performanțe minime pentru material în concordanță cu datele din preambul:
  - rezistența la poansonare  $P_4$  corespunzător unei rezistențe la penetrare statică  $L_4$ ;
  - comportament la temperatură  $T_2$  corespunzător unei stabilități termice de minim 60°C;
  - rezistența la rupere la tracțiune  $R_3$  corespunzător unui minim de 300-400 N/5 cm și unei alungiri minime de 2-3 %.

➤ luând în considerare condițiile specifice din teren în directă legătură cu zona geoclimatică dată de hărțile din **NORMATIVUL NP 040-2000**, vom putea concluziona:

- referitor la acțiunea seismică – parametrul elasticitate caracterizat prin rezistența la tracțiune în concordanță cu alungirea la rupere se va interpreta astfel:
  - pentru zonele A, B, C membranele utilizate trebuie să prezinte o rezistență la tracțiune >700-800 N/5 cm și o alungire la rupere >40 %;
  - pentru celelalte zone pornind de la performanțele minime și până la cele mai sus evidențiate, interpretarea se va face funcție de clasa de importanță a clădirilor.
- privind factorul temperatură – în contextul respectiv stabilitatea termică este reglată de sistemul de protecție considerat – dale în mortar de ciment – care reduce substanțial gradul de însolieră al suprafeței hidroizolante, rămânând de discutat și apreciat flexibilitatea la temperaturi scăzute funcție de zona climatică de amplasament, sub următorul mod:
  - pentru zona climatică I și II se apreciază ca fiind  $F_2$  corespunzător unui parametru de -5°C;
  - pentru zona climatică III –  $F_3$  corespunzător pentru -10°C;
  - pentru zona climatică IV- $F_4$  corespunzător pentru -15°C;



- pentru altitudini mai mari de 900 m – F<sub>5</sub> corespunzător pentru - 20°C.
  - privind acțiunea agenților climatici – prevenirea efectelor presiunii și sucțiunii vântului este reglată de sistemul de protecție al structurii care o lestează și o protejează.
- Luând în considerare cerințele din exploatare:
- dacă din anume considerente se renunță la protecția de tip greu, devenind un tip funcțional de acoperiș necirculabil cu sau fără acces ocazional (tehnic), sau se schimbă regimul de pante și al suportului structurii hidroizolante, se va restructura pe aceleași baze întregul parcurs conceptual în concordanță cu noile date apărute.

**Concluzionând**, pentru exemplul luat și discutat, vom spune:

- pentru o construcție a cărei clasă de importanță este „D” situată în zona de seismicitate „C”, zona climatică II-III, structura bistrat din foi hidroizolante cu bitum modificat cu APP sau SBS acoperă în totalitate condițiile precizate mai sus;
- pentru o zonă de seismicitate mai mică sau construcții cu regim provizoriu, se pot utiliza, dacă se dorește, foi hidroizolante cu bitum oxidat în structură minimă de trei straturi.

#### **Anexa 4**

Problematica conceptului de siguranță la foc, în respectivul context, se va rezolva în mod practic, avându-se în vedere următoarele aspecte:

a) Prevenirea riscului de incendiu :

- Hidroizolațiile teraselor necirculabile învecinate corpurilor de clădire mai înalte, pe care se pot arunca diverse obiecte incandescente, vor fi concepute astfel:
  - din materiale hidroizolante uzuale protejate cu strat de pietriș sau dalaje continue;
  - din straturi hidroizolante, speciale, rezistente la foc (folii sau pelicule).
- Hidroizolațiile teraselor circulabile, cu sistem de protecție din dale de beton sau lemn, așezate distanțat pe ploturi, printre care pot cădea corpuri incandescente, vor fi concepute astfel:
  - din straturi hidroizolante, speciale, rezistente la foc (folii sau pelicule).

b) Preîntâmpinarea propagării incendiului:

- Funcție de caracteristicile elementului suport, se vor concepe următoarele sisteme:
  - pentru suportul din beton se vor practica întreruperi ale hidroizolației cu elemente incombustibile (reborduri, protecții grele);
  - pentru suportul constituit din strat termoizolant se va practica același tip de întreruperi, completat cu bariere de întrerupere și în cadrul stratului termoizolant (în cazul polistirenului sau poliuretanului, zone din plăci rigide din vată minerală ).