

ORDINUL Nr. 607 din 21.04.2003

**pentru aprobarea reglementării tehnice „Normativ privind
proiectarea, executarea și exploatarea hidroizolațiilor la clădiri”,
indicativ NP 040-02,**

În conformitate cu prevederile art. 38 alin. 2 din Legea nr. 10/1995, privind calitatea în construcții, cu modificările ulterioare,

În temeiul prevederilor art. 2 pct. 45 și ale art. 4 alin. (3) din Hotărârea Guvernului nr. 3 / 2001 privind organizarea și funcționarea Ministerului Lucrărilor Publice, Transporturilor și Locuinței, cu modificările ulterioare,

Având în vedere procesul verbal de avizare nr. 72 /14.10.2002 al Comitetului Tehnic de Specialitate „Fizica construcțiilor și cerințe funcționale pentru construcții”,

Ministrul Lucrărilor Publice, Transporturilor și Locuinței, emite următorul:

ORDIN:

Art. 1. - Se aprobă reglementarea tehnică „**Normativ privind proiectarea, executarea și exploatarea hidroizolațiilor la clădiri**”, indicativ NP 040-02, elaborată de Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare în Construcții și Economia Construcțiilor - ÎNCERC București și prevăzută în anexa¹ care face parte integrantă din prezentul ordin.

Art. 2. - Prezentul ordin va fi publicat în *Monitorul Oficial al României*, Partea I.

¹ Anexa se publică în *Buletinul Construcțiilor* editat de Institutul Național de Cercetare -Dezvoltare în Construcții și Economia Construcțiilor - ÎNCERC București.

Art. 3. - La data intrării în vigoare a prezentului ordin, Ordinul ministrului lucrărilor publice și a amenajării teritoriului nr. 15/N din 22 aprilie 1993 pentru aprobarea reglementării tehnice „Instrucțiuni tehnice pentru utilizarea foilor de bitum aditivat la hidroizolațiile acoperișurilor”, indicativ C 246 -1993, își încetează aplicabilitatea.

Art. 4. - Direcția generală tehnică în construcții va duce la îndeplinire prevederile prezentului ordin.

p. Ministrul lucrărilor publice, transporturilor și locuinței,

Marius Sorin Ovidiu BOTA,

Secretar de stat

MINISTERUL LUCRĂRILOR PUBLICE, TRANSPORTURILOR
ȘI LOCUINȚEI

**NORMATIV PRIVIND PROIECTAREA, EXECUTAREA ȘI
EXPLOATAREA HIDROIZOLAȚIILOR LA CLĂDIRI,
INDICATIV NP 040-02**

Elaborat de:

Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare în Construcții și Economia Construcțiilor - ÎNCERC
București

Director general: prof. dr. ing. Dan LUNGU

Director Departament *Fizica Construcțiilor. Instalații*
dr. ing. Ioan PEPENAR

Șef Laborator: ing. Sergiu MELINTE

Responsabil de proiect: arh. Eugen POPESCU

Colectiv de specialiști: arh. Eugen POPESCU
ing. Sergiu MELINTE
arh. Vicențiu TOMA
ing. Silvana CONSTANTIN
ing. Iolanda ȘERBAN
tehn. Victorina SASU
tehn. Cristian ARSENE
tehn. Liliana BARBU

Avizat de:

DIRECȚIA GENERALĂ TEHNICĂ ÎN CONSTRUCȚII

Director general: ing. Ion STĂNESCU

Responsabil de temă: ing. Paula DRAGOMIRESCU

CUPRINS

1. Prevederi generale

- 1.1. Obiect
- 1.2. Domeniul de aplicare
- 1.3. Referințe principale
- 1.4. Terminologie și elemente definatorii

2.Principii privind proiectarea, executarea și utilizarea hidroizolațiilor

- 2.1. Principii privind proiectarea
- 2.2. Principii privind executarea
- 2.3. Principii privind exploatarea

3. Principii generale pentru evaluarea structurilor hidroizolante la clădiri

- 3.1. Principii generale pentru evaluarea structurilor hidroizolante ale acoperișurilor și a altor

elemente ale clădirilor supuse direct acțiunii apelor meteorice

3.2. Principii generale pentru evaluarea structurilor hidroizolante ale clădirilor și părților de clădiri împotriva exfiltrațiilor

3.3. Principii generale pentru evaluarea structurilor hidroizolante ale elementelor sau părților de clădiri, amplasate subteran, împotriva infiltrațiilor și/sau exfiltrațiilor

4. Sistem practic de evaluare a structurilor hidroizolante; sistemul I.P.T

5. Principii esențiale de evaluare a materialelor hidroizolante

6. Considerații privind stabilirea nivelurilor de performanță corespunzătoare structurilor și materialelor hidroizolante în funcție de zonarea geoclimatică

7. Prezentarea materialelor hidroizolante de uz curent

7.1. Membrane bituminoase

7.2. Materiale hidroizolante bituminoase din mase omogene cu aplicare peliculară

7.3. Membrane polimerice

7.4. Materiale hidroizolante polimerice din mase omogene cu aplicare peliculară

8. Alcătuirea structurilor hidroizolante

8.1. Alcătuirea structurilor hidroizolante la acoperișurile tip terasă

8.2. Alcătuirea structurilor hidroizolante împotriva exfiltrațiilor

8.3. Alcătuirea structurilor hidroizolante a elementelor și părților de clădire amplasate subteran (socluri, fundații, subsoluri) împotriva infiltrațiilor și/sau exfiltrațiilor

9. Condiții privind verificarea calității și urmărirea comportării în timp a hidroizolațiilor

9.1. Condiții privind verificarea calității

9.2. Urmărirea comportării în exploatare

10. Măsuri privind protecția și igiena muncii

11. Măsuri privind prevenirea și stingerea incendiilor

Anexa nr. 1

Anexa nr. 2

Anexa nr. 3

Anexa nr. 4A

Anexa nr. 4B

Anexa nr. 4C

Anexa nr. 5

Anexa nr. 6A

Anexa nr. 6B

Anexa nr. 6C

Anexa nr. 6D

Anexa nr. 6E

Anexa nr. 7

Anexa nr. 8

Anexa nr. 9

Hărți zonare geoclimatică

NORMATIV PRIVIND PROIECTAREA, EXECUTAREA ȘI EXPLOATAREA HIDROIZOLAȚIILOR LA CLĂDIRI
--

Indicativ NP 040-2002

1. PREVEDERI GENERALE

1.1. Obiect

Prezentul normativ cuprinde următoarele prevederi în conformitate cu Legea nr. 10/95:

a. Prevederi exigențiale:

- principii privind proiectarea, executarea și utilizarea hidroizolațiilor;
- principii generale pentru evaluarea structurilor hidroizolante;
- sistem practic de evaluare a structurilor hidroizolante: sistemul I.P.T.;
- principii de evaluare a materialelor hidroizolante.

b. Prevederi informative:

- specificații de zonare geoclimatică;
- prezentarea materialelor hidroizolante de uz curent;
- alcătuirea structurilor hidroizolante.

c. Anexe

Notă: în cadrul prezentului normativ se fac referiri și exemplificări și la alte elemente ce fac parte din conceptul de hidroizolație.

Elaborat de: Institutul National de Cercetare-Dezvoltare în Construcții și Economia Construcțiilor- ÎNCERC București	Aprobat de: MINISTRUL LUCRĂRILOR PUBLICE, TRANSPORTURILOR ȘI LOCUINȚEI, cu ordinul nr. 607 din 21.04.2003
---	---

1.2. Domeniul de aplicare

1.2.1. Prevederile prezentului normativ se adresează proiectanților, executanților și beneficiarilor (utilizatorilor) de lucrări de construcții, precum și organelor de avizare, control și responsabililor tehnici cu execuția din domeniul construcțiilor civile, industriale și agrozootehnice.

1.2.2. Prevederile prezentului normativ se referă la hidro-izolațiile continue și omogene la clădiri supuse acțiunii apelor, neagresive chimic, cu sau fără presiune hidrostatică (infiltrații și/sau exfiltrații).

1.2.3. Hidroizolațiile continue și omogene la care se referă prezentul normativ constau din:

1.2.3.1. Materiale hidroizolante bituminoase continue - membrane nearmate sau armate (cu armare, simplă sau dublă, cuprinsă în masă, sau cu strat de armare ca suport);

1.2.3.2. Materiale hidroizolante polimerice continui - membrane extrudate sau calandrate, nearmate sau armate (cu armare simplă sau dublă cuprinsă în masă și/sau cu sau fără strat de armare ca suport);

1.2.3.3. Materiale hidroizolante din mase omogene, bituminoase sau polimerice, cu aplicare peliculară în unul sau mai multe straturi, cu sau fără strat/straturi de armare.

1.2.4. Prevederile prezentului normativ NU se referă la:

- hidroizolații la construcții speciale (drumuri și poduri, tuneluri, bataluri, gropi ecologice);
- hidroizolațiile cu plăci metalice;
- impermeabilizări în masă sau de suprafață a elementelor de construcție (betoane, tencuieli, șape);
- impermeabilizări ale solului;
- ecranări și drenaje de protecție a părților de construcție subterane;
- învelitori la acoperișuri cu pantă generală mai mare de 5%;
- reabilitări și reparații ale hidroizolațiilor.

1.3. Referințe principale

1.3.1. Referințe naționale

- Legea 10/95 privind calitatea în construcții;
- SR-ISO 6240/97 - Norme de performanță în construcții-conținut și prezentare;
- Normativ cadru privind detalierea conținutului cerințelor stabilite prin Legea 10/95;
- Seria C. 107 - Normative pentru proiectarea și executarea lucrărilor de izolații termice la clădiri;
- SR 137/95 - Materiale hidroizolante bitumate. Reguli și metode de verificare;
- P. 130/99 - Normativ privind urmărirea comportării în timp a construcțiilor;
- P. 100/92 - Normativ pentru proiectarea antiseismică a construcțiilor, inclusiv completare și modificare cap. 11, 12(MLPAT71/N/96);
- P. 118/99 - Normativ de siguranță la foc a construcțiilor;

- SR 1907/1/97 - Calculul necesarului de căldură. Prescripții de calcul;
 - STAS 10101/20/90 - Acțiunea vântului;
 - STAS 10101/21/92 - Încărcări date de zăpadă;
 - STAS 2921/76 - Construcții civile industriale și agrozootehnice;
 - Lucrări de hidroizolații;
 - Determinarea impermeabilității;
 - STAS 6615/1-74 - Adezivi pe bază de elastomeri;
 - Determinarea vâscozității;
 - STAS 6622/88 - Chituri de etanșare a rosturilor în construcții
 - Condiții tehnice generale de calitate;
 - STAS 8622/88 - Chituri de etanșare a rosturilor în construcții
 - Condiții tehnice de calitate;
 - STAS 9199/73 - Masticuri bituminoase pentru izolații la construcții
 - Metode de analiză și încercări.
 - HG 925/95 - Regulament de verificare și expertizare tehnică de calitate a proiectelor, a execuției lucrărilor și construcțiilor;
 - Legea 90/96 - Legea protecției muncii completată cu Legea 177/2000;
 - Norme generale de protecția muncii, elaborate de Ministerul Muncii și Protecției Sociale în colaborare cu Ministerul Sănătății-1996;
 - Regulamentul privind protecția și igiena muncii, aprobat cu Ordinul nr.9/N/15.03.1993 al MLPAT;
 - Normativ cadru de acordare și utilizare a echipamentului individual de protecția muncii, aprobat cu Ordinul nr.225/95;
 - OGR nr.60/97 privind apărarea împotriva incendiilor, aprobată prin Legea nr.212/97;
 - Norme generale de prevenire și stingere a incendiilor, aprobate cu Ordinul MI nr.775/98;
 - 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 al MLPAT;
 - Dispoziții generale de ordine interioară pentru prevenirea și stingerea incendiilor- D.G.P.S.I.-001, aprobate cu Ordinul MI nr. 1023/99;
 - Dispoziții generale privind instruirea în domeniul prevenirii și stingerii incendiilor- D.G.P.S.I.-002, aprobate cu Ordinul MI nr. 1080/2000.

1.3.2. Referințe străine

- Directive Generale UEAtc privind etanșeitatea la construcții (caietCSTBnr.1812);
- Directive tehnice unificate, seria 20 și 43 (CSTB), privind etanșeitatea construcțiilor;
- Directive europene privind produsele pentru construcții (89/106/CEE);

- Ghidul performanțelor în construcții (elaborate de CSTC și SECO) din 1990.

1.4. Terminologie și elemente definitorii

1.4.1. Terminologie conform STAS 2355/1-85 (Construcții Civile, Industriale și Agrozootehnice. Lucrări de hidroizolații în construcții. Clasificare și terminologie)

1.4.2. Terminologie (adoptată suplimentar):

1.4.2.1. *Etanșeitate* - termen generic ce definește impermeabilitatea construcțiilor (părți și elemente de construcții) împotriva apei și/sau a umidității, care cuprinde și domeniul hidroizolațiilor la clădiri (ce fac obiectul prezentului normativ);

1.4.2.2. *Hidroizolație* - structura etanșă, continuă și omogenă de protecție a elementelor sau părților de construcție împotriva infiltrațiilor și/sau exfiltrațiilor apei și/sau a umidității naturale a mediului;

1.4.2.3. *Membrane* (membrane hidroizolante) - termen generic ce definește totalitatea materialelor hidroizolante sub formă de foi groase ambalate în suluri;

1.4.2.4. *Mase omogene cu aplicare pe licit/ară* - termen generic ce definește totalitatea materialelor hidroizolante sub formă semifluidă cu diverse vâscozități;

1.4.2.5. *Terase utilitare* - termen ce definește categoria teraselor ce comportă funcțiuni utilitare în exploatare:

- a) Teraser circulabile pietonal - terase de acces și/sau flux pietonal (cu utilizare redusă sau intensă);
- b) Teraser carosabile - terase apte accesului și parcajului auto;
- c) Teraser cu utilitate multiplă (mixte).

1.4.2.6. *Teraser necirculabile cu structură hidroizolantă autoprotejată* - terase pe care nu se circulă sau cu circulație ocazională, dirijată, care au ca strat superior al structurii hidroizolante o membrană hidroizolantă autoprotejată (pentru acces ocazional se prevăd zone special întărite și marcate ce comportă o circulație ușoară);

1.4.2.7. *Teraser necirculabile cu protecție suplimentară grea* - terase pe care nu se circulă sau cu circulație ocazională (peste structura hidroizolantă se prevede protecție grea din pietriș, dale sau șapă);

1.4.2.8. *Teraser ranversate* - terase pe care nu se circulă cu structuri termohidroizolante inversate (termoizolația lestată este

pozată peste structura hidroizolantă aplicată direct pe elementul structural suport);

1.4.2.9. *Armare* (strat - straturi de armare) - materiale sub formă de împâslituri (voaluri) folii, țesături, plase, care se includ în structura internă a membranelor hidroizolante sau care întăresc straturile hidroizolante din mase omogene cu aplicare peliculară;

1.4.2.10. *Autoprotecție* (membrane sau structuri hidroizolante autoprotejate) - protecție cu materiale minerale (granulare sau în paiete), folii sau pelicule aplicate în procesul de fabricație pe fața superioară a membranelor hidroizolante sau materiale hidroizolante (membrane sau pelicule) rezistente la factorii de mediu prin natura compoundului din care sunt fabricate;

1.4.2.11. *Independent sau flotant* - mod de aplicare fără aderență la suport a unei folii, foi, membrane sau structuri hidroizolante;

1.4.2.12. *Semiaderent* - mod de aplicare a unei folii, foi, membrane sau structuri hidroizolante prin lipire în puncte, benzi (fâșii) continui sau discontinui, într-un procent stabilit;

1.4.2.13. *Aderența totală* (totală aderență) - mod de aplicare a unei membrane sau structuri hidroizolante prin sudură sau lipire continuă, omogenă pe întreaga suprafață;

1.4.2.14. *Strat de separare* (desolidarizare) - folie sau foaie aplicată flotant între diverse substructuri ale structurilor termo-hidroizolante sau aplicată sub stratul de protecție grea, cu rol de a împiedica aderența și/sau rol de protecție;

1.4.2.15. *Strat de desolidarizare* - strat din foaie, folie, împâslitură etc. intercalat între alte straturi ale structurii termohidro-izolante cu rol de a împiedica aderența și/sau de protecție.

1.4.2.15. *Difuzie* (strat difuzie) - strat cu rol de repartizare uniformă și migrare a vaporilor de apă.

1.4.3. Explicitare termeni

1.4.3.1. *Sistemul IPT*- sistem de apreciere calitativă globală pe criterii și niveluri de performanță a structurilor hidroizolante (detaliat în capitolul IV) ce cuprinde:

- I impermeabilitatea la apă;
- P rezistența la perforare (P_s - perforare statică și P_d - perforare dinamică);
- T comportamentul la temperaturi ridicate.

1.4.3.2. *Criterii și niveluri de performanță a materialelor hidroizolante* (detaliat în capitolul V) ce cuprinde următorii parametri 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 ce definește natura suprafeței pe care se aplică hidroizolația:

- a) Suport rigid - beton monolit sau prefabricat, șape (slab armate, din mortar de ciment) - constituie suport cu deformații neglijabile, comportă orice tip de materiale hidroizolante;
- b) Suport elastic - suport deformabil (panouri profilate metalice, astereală din lemn sau din plăci celulozice aglomerate) cu săgeată maxim admisibilă de 1/150-comportă hidroizolații cu 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/cm^2 pentru o deformație maximă de 10% (exemplu: plăci din polistiren expandat sau extrudat, plăci din poliuretan, etc.) - comportă hidroizolații cu membrane;
- 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 $0,2 \text{ N/cm}^2$, cu o deformație maximă de 5% la un coeficient de revenire de minim 0,90 (exemplu: plăci vată minerală de minimum 140 kg/m^3) - comportă hidroizolații cu membrane.

1.4.3.4. *Structura hidroizolantă* - termen ce definește un sistem structural monostrat, bistrat sau multistrat din materiale hidroizolante:

- a) Structurile hidroizolante pot fi constituite din membrane hidroizolante (bituminoase sau polimerice) sau din mase omogene cu aplicare peliculară (bituminoase sau polimerice);
- b) Structurile hidroizolante din membrane se aplică pe suport în următoarele variante:
 - simplu pozate direct pe elementul suport sau cu intercalarea unui strat de separare (cu asigurarea etanșeității suprapunerilor);
 - lipite continuu. în următoarele moduri:
 - lipire cu adezivi specifici la cald (masticuri bituminoase) sau la rece (adezivi bituminoși și/sau polimerici);
 - sudură cu flacăra sau cu aer cald (sau sudură cu microunde a suprapunerilor unor membrane polimerice);
 - autoaderență (cu film de protecție ce se îndepărtează); suprapunerile se lipesc sau se sudează.
 - lipite discontinuu, în următoarele moduri:
 - cu adezivi specifici, la cald sau la rece, în puncte sau benzi;
 - prin topirea superficială a reliefului (benzi sau ploturi) cu care este prevăzută membrana hidroizolantă (bituminoasă);
 - în puncte sau benzi autoadezive);
 - cu adezivi specifici, la cald sau la rece, prin intercalarea unei folii sau foi perforate.
 - simplu pozate, cu fixare mecanică (cu asigurarea etanșeității suprapunerilor);
 - lipite continuu sau discontinuu, cu fixare mecanică suplimentară.

Note:

- membranele ce compun structurile hidroizolante multistrat se lipesc continuu între ele cu adezivi specifici la cald sau la rece și prin sudură (nu se recomandă prin autoaderență);
- structurile hidroizolante din mase omogene, simple sau armate, se aplică numai pe suport rigid (în straturi succesive) manual sau mecanic (cu sau fără straturi de armare).

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

- a) Autoprotejate (din fabricație) cu:
 - materiale minerale (granule, paiete) - la membrane bituminoase;
 - folii metalice (prin dublare) din aluminiu, cupru, inox - la membrane bituminoase;
 - foi polimerice (prin dublare) - la membrane polimerice;
 - pelicule (lacuri, vopsele)- la membrane polimerice;
 - prin natura compoandului din care este realizat materialul hidroizolant - la membrane bituminoase și polimerice.
- b) Protejate pe șantier cu:
 - pelicule de protecție (reflectante) - la membrane bituminoase și polimerice;
 - acoperire cu pietriș sau dale (protecție grea > 40 kg/m²), cu sau fără strat de desolidarizare - la membrane bituminoase și polimerice;
 - acoperire cu elemente prefabricate sau turnate (având rol constructiv sau rol de protecție și de uzură în cazul teraselor utilitare) cu sau fără strat de desolidarizare - la membrane bituminoase;
 - acoperire cu plăci sau mase termoizolante protejate spre exterior (structuri ranversate) pelicular sau cu protecție grea cu sau fără strat de desolidarizare - la membrane bituminoase și polimerice.

1.4.3.6. Structurile hidroizolante din mase omogene cu aplicare peliculară se protejează față de factorii de mediu în unul din următoarele moduri:

- autoprotejate (din fabricație) în masă, prin natura compoundului din care sunt realizate;
- protejate pe șantier cu:
 - pelicule de protecție (reflectante);
 - acoperire cu dale sau pietriș (protecție grea > 20 kg/m²), cu intercalarea unui strat de desolidarizare;
 - acoperire cu folii, țesături sau împâslituri.

1.4.4. Configurația structurilor termohidroizolante

(noțiuni suplimentare contextului dar definiții prezentului normativ):

a) *Structurile termohidroizolante* pot fi:

- structuri clasice; în care structura termoizolantă este cuprinsă între structura hidroizolantă și elementul structural suport (se menționează că stratul de difuzie și bariera contra vaporilor fac parte din structura termoizolantă);
- structuri ranversate; în care termoizolația este aplicată peste structura hidroizolantă (spre exterior). Termoizolația ranversată poate fi realizată cu materiale aplicate direct (poliuretan spumat) sau prin pozarea de plăci (sticlă spongioasă sau polistiren extrudat), protejate;
 - structuri distincte (separate); hidroizolantă și termo-izolantă (în care termoizolația este prevăzută în interiorul construcției, sub elementul suport al hidroizolației).

b) *Structurile termohidroizolante clasice* au următoarea configurație (de la exterior spre interior):

- structura hidroizolantă autoprotejată sau protejată suplimentar, aplicată în aderență totală, semiflotant sau flotant pe structura termoizolantă; (se va prevedea strat difuzant sub hidroizolația aplicată pe termoizolația ce implică procedee umede sau pe suport cu umiditate proprie peste nivelul admisibil);
- structura termoizolantă (monostrat, bistrat sau mixtă);
- protecția termoizolației (față de vaporii de apă aflați la interiorul construcției) este alcătuită din bariera contra vaporilor, cu sau fără strat de difuzie.

c) *Structurile hidroizolante cu membrane bituminoase* se pot aplica pe toate tipurile de suport, conform următorului tablou:

Tipul suportului	Tipul teraselor / mod de aplicare								
	T.N.G.			T.N.A.		T.P.			
	f.	s.	t.	s.	t.	f.	s.	t.	
SUPPORT RIGID									
• beton, șapă	X	X	X	X	X	X	X	X	
• beton ușor turnat sau spumat	X	X	X	X	X	X	X	X	
SUPPORT ELASTIC									
• lemn sau plăci fibrolemnoase ¹	X	X		X		X	X		

¹ Pe suport din lemn sau plăci fibrolemnoase primul strat hidroizolant se va fixa mecanic.

Tipul suportului	Tipul teraselor / mod de aplicare								
	T.N.G.			T.N.A.			T.P.		
	f.	s.	t.	s.	t.	f.	s.	t.	
SUPPORT SEMIRIGID									
• plăci poliuretan sau polistiren (cu sau fără cașerare) ¹	x	x	x	x	x	x	x	x	
• plăci plută (cu sau fără strat de cașerare)	x	x	x	x	x	x	x	x	
• plăci perlit (cu sau fără strat de cașerare)	x	x	x	x	x	x	x	x	
• plăci sticlă spongioasă	x	x	x	x	x	x	x	x	
SUPPORT SEMIELASTIC									
• plăci rigide vată minerală (cu sau fără strat de cașerare) ²	x		x		x	x		x	

T.N.G. = terase necirculabile cu protecție suplimentară, grea;

T.N.A. = terase necirculabile cu structura hidroizolantă autoprotejată;

T.P. = terase circulabile pietonal.

f. = flotant

s. = semiaderență

t. = aderență totală

d) Structurile hidroizolante cu membrane polimerice (de regulă structuri monostrat) se aplică de regulă pe suport rigid dar se pot aplica și pe suport elastic, semirigid sau semielastic cu respectarea strictă a prevederilor producătorului (de membrane polimerice);

Membranele polimerice se aplică de regulă cu fixare mecanică și sudarea/lipirea suprapunerilor conform prevederilor producătorului.

¹ Pe suport din poliuretan sau polistiren se poate aplica în semiaderență sau aderență totală în cazul membranelor autoadezive, special concepute; se poate aplica la T.P. cu circulație redusă.

² Pe suport din vată minerală, primul strat hidroizolat se va fixa mecanic; pe suport din vată minerală cașerată din fabricație cu membrană hidroizolantă, se aplică în semiaderență sau în totală aderență; se poate aplica la T.P. cu circulație foarte redusă.

2. PRINCIPII PRIVIND PROIECTAREA, EXECUTAREA ȘI UTILIZAREA HIDROIZOLAȚIILOR

2.1. Principii privind proiectarea

2.1.1. Principii generale

2.1.1.1. Documentația de execuție privind hidroizolarea clădirilor împotriva apei și/sau a umidității mediului se va întocmi conform prevederilor reglementărilor tehnice specifice în construcții, în vigoare și în concordanță cu prevederile producătorilor de materiale hidroizolante.

2.1.1.2. Documentația de execuție a lucrărilor de hidroizolare a clădirilor se va elabora de către firme și/sau persoane specializate, autorizate.

2.1.1.3. Documentația de execuție a lucrărilor de hidroizolare va fi elaborată explicit, pe stadii fizice distincte, cu prezentarea lucrărilor de alt specific și corelarea acestora cu lucrările de hidroizolare propriu-zise (după caz).

2.1.1.4. Documentația de execuție a lucrărilor de hidroizolare se va întocmi în baza temei-program elaborate în baza următoarelor date definitorii:

- a) Definirea și determinarea condițiilor și exigențelor stabilite de beneficiar (utilizator);
- b) Stabilirea și definirea din punct de vedere structural și funcțional al tipului de clădire, sau element al clădirii ce se hidroizolează;
- c) Stabilirea condițiilor geologice (studiu geo, nivel mediu și maxim al apelor freatice) și de zonare geoclimatică, după specificul hidroizolației;
- d) Stabilirea modurilor, parametrilor și nivelurilor de acționare curentă și maxim-potențială a apei sau a umidității mediului asupra obiectului ce se hidroizolează;
- e) Definirea tipului de hidroizolație preconizat.

2.1.1.5. Documentația de execuție a lucrărilor de hidroizolare a clădirilor împotriva apei și/sau a umidității mediului va cuprinde memoriul justificativ-explicativ (justificarea soluției adoptate în contextul datelor de temă, implicațiile în relație cu lucrările conexe, de alt specific), cantități de lucrări pe stadii fizice, necesar de materiale, resurse și utilaje precum și piesele desenate de ansamblu și detaliile caracteristice.

2.1.1.6. Documentația de execuție va cuprinde specificațiile privind reglementările tehnice de referință, standardele sau agrementele tehnice ale materialelor, durabilitatea apreciată a structurilor hidroizolante preconizate și condițiile de utilizare.

2.1.1.7. Pentru lucrări de hidroizolare de amploare sau cu condiții de pericol privind incendiile, exploziile sau accidentările, se vor elabora proiecte tehnologice și caiete de sarcini cu abordarea distinctă a măsurilor P.S.I. și de protecția muncii.

2.1.1.8. Proiectantul și beneficiarul pot opri lucrările de execuție în cazul în care se constată abateri de la prevederile documentației de execuție, a prescripțiilor și reglementărilor în vigoare.

2.1.2. Principii particulare

2.1.2.1. La proiectarea hidroizolațiilor clădirilor se va ține seama de următoarele aspecte specifice ansamblului construit:

- a) Definirea condițiilor geoclimatice de amplasare a construcției;
- b) Categoria de importanță a clădirii;
- c) Definirea generală din punct de vedere volumetric și structural al clădirii, părților sau elementelor de construcție ce necesită hidroizolare sau termohidroizolare;
- d) Definirea funcționalității clădirii, părților sau elementelor de construcție pentru stabilirea generală a tipului de hidroizolație sau de termohidroizolație;
- e) Stabilirea precisă a naturii, geometriei și conformației elementului suport al structurii hidroizolante sau termohidro-izolante;
- f) Definirea modului de comportare din punct de vedere al deplasărilor, vibrațiilor, mișcărilor elastice și al nivelului de microfisurare - fisurare al elementului suport;

Aprecierea și stabilitatea modalităților și nivelurilor de acționare medii-curente și maxim-potențiale a apei sau a umidității mediului asupra hidroizolației.

2.1.2.2. Proiectarea propriu-zisă a hidroizolațiilor la clădiri se va face în baza următoarelor aspecte:

- a) Stabilirea cerințelor de performanță a nivelurilor de performanță necesare pentru structura hidroizolantă preconizată a fi utilizată (conform sistemului I.P.T. de apreciere calitativă globală);
- b) Definirea și stabilirea tipului de hidroizolație preconizată (în foi hidroizolante sau din mase omogene cu

aplicare peliculară). în cazul structurilor termohidroizolante, se va face corelarea cu normele în vigoare privind termoizolarea construcțiilor, cu definirea și stabilirea structurii ansamblului termohidroizolant;

c) Stabilirea structurii ansamblului hidroizolant (monostrat, multistrat) a materialului-materialelor componente (bituminoase sau polimerice) și a sistemului de aplicare pe suport pentru suprafețele orizontale, înclinate și verticale, în concordanță cu specificațiile producătorului și cu cele din agrementele tehnice ale materialelor preconizate;

d) Definirea și stabilirea relațiilor privind anexele, accesoriile și elementele constructive locale (receptoare pluviale, jgheaburi șenouri, atice, străpungeri, diferențe de nivel, socluri, etc), în contextul suprafeței generale date și în concordanță cu modul de utilizare-funcționare;

e) Determinarea și prezentarea elementelor speciale, particulare, atipice și modurilor de soluționare;

f) Determinarea cantităților de lucrări pe etape de execuție, stadii fizice și pe tipuri de structuri;

g) Determinarea cantităților de materiale necesare;

h) Stabilirea condițiilor privind verificarea calității lucrărilor și urmărirea comportării în exploatare.

2.2. Principii privind executarea

2.2.1. Principii generale

2.2.1.1. Execuția hidroizolației clădirilor împotriva apei și/sau a umidității mediului trebuie să se desfășoare în condiții favorabile pentru asigurarea calității necesare în utilizare, prin respectarea reglementărilor tehnice în vigoare.

2.2.1.2. Lucrările se vor executa de către firme autorizate, cu personal calificat, specializat în domeniu.

2.2.1.3. Înaintea începerii lucrărilor, executantul va solicita proiectantului, dacă este cazul, prelucrarea documentației de execuție, precum și elucidarea eventualelor neconcordanțe față de situația din teren.

2.2.1.4. Înaintea începerii lucrărilor, executantul va elabora documentația tehnologică de execuție (funcție de natura și amploarea lucrărilor) și va stabili graficul de eșalonare în raport cu lucrările conexe și/sau cu lucrările de alt specific. Executantul va prelua frontul de lucru în baza procesului verbal, cu îndeplinirea tuturor exigențelor impuse de natura lucrărilor, de prevederile documentației de execuție și a reglementărilor specifice în vigoare.

2.2.1.5. Începerea lucrărilor va fi precedată de organizarea de șantier, în special privind asigurarea punctelor și traseelor de acces, a punctelor și zonelor de depozitare a gospodăriei anexe și a măsurilor de protecție a muncii și de pază și prevenire a incendiilor.

2.2.1.7. Lucrările se vor executa strict în conformitate cu condițiile și prevederile documentației de execuție și a reglementărilor specifice în vigoare; orice neconcordanță va fi semnalată spre rezolvare proiectantului de specialitate cu înștiințarea beneficiarului.

2.2.1.8. Executantul va întocmi procese verbale privind diversele faze de execuție, în special pentru lucrările ascunse, împreună cu beneficiarul (și cu proiectantul). În unele cazuri se pot opera sondaje de verificare ce vor fi imediat remediate.

2.2.1.9. La terminarea execuției se vor întocmi formele de recepție ale lucrării (cu eventuale observații ce vor fi însușite și operate de executant) în baza constatărilor și verificărilor efectuate de o comisie formată din executant, proiectant și beneficiar. Se vor face, unde este posibil, probări ale etanșeității prin inundare pe timp limitat (72 ore) și observarea eventualelor infiltrații.

2.2.2. Principii particulare

2.2.2.1. Condiții climatice:

a) Structurile hidroizolante se vor aplica la exteriorul construcțiilor în condiții climatice normale, adecvate lucrărilor de hidroizolare; fără vânturi puternice sau ploaie, la temperaturi pozitive (conform prevederilor tehnologice), în general peste + 2°C;

b) Structurile hidroizolante se vor aplica în interiorul construcțiilor în condiții de temperatură pozitivă și de perfectă ventilație a spațiilor în care se lucrează (în special la lucrul cu produse ce conțin solvenți organici volatili sau substanțe nocive).

2.2.2.2. Condiții referitoare la suport - condiții de preluare a frontului de lucru:

a) Suportul pe care se aplică structurile hidroizolante va fi uscat, degresat, curat și desprăfuit;

b) Nivelul admisibil al umidității naturale a suportului hidro-izolației se recomandă să fie:

- maxim 12% la beton, elemente prefabricate din beton, șape, tencuieli (din mortar de ciment fără adaos de var);
- maxim 12% la beton celular sau spumat;
- maxim 20% la astereală din lemn;
- maxim 15% la plăci perlit, gips carton;
- maxim 15% la plăci aglomerate celulozice.

c) Suprafața suportului rigid trebuie să fie plană, cu denivelări de maxim 5 mm determinate cu dreptarul de 2 m lungime, aplicat pe direcția de planeitate;

d) Suprafața suportului rigid nu va prezenta neregularități (bavuri sau excrescențe) mai mari de 2 mm determinate cu o rigletă de 20 cm lungime, deplasată în toate sensurile;

e) Nu se vor admite denivelări între elementele suport, prefabricate, mai mari de 10 mm; denivelările se vor rectifica cu mortar de ciment (fără adaos de var și eventual cu adaos de aditivi plastifianți), cu o pantă de minim 1/5;

f) Suportul rigid nu trebuie să comporte fisurări în planul suprafeței mai mari de 1,5 mm (determinate prin calcul) sub acțiunea tuturor încărcărilor previzibile, stabilite;

g) Neregularitățile locale negative (scobituri, exfolieri) mai mici de 2 cm² se vor rectifica cu mortar cu rășini sintetice iar neregularitățile mai mari de 2 cm² se vor rectifica cu mortar de ciment cu aditivi specifici (fără adaos de var);

h) Suporturile elastice, semirigide și semielastice cu pante între 2% și 3% vor fi plane\ jncât să nu se formeze (după aplicarea hidroizolației) stagnări de apă mai mari de 1 m² cu grosimea stratului de apă de maxim 1,5 cm;

i) Muchiile intrânde (scafe) sau ieșinde vor fi realizate în unghi drept sau cu racord la 45° și nu vor prezenta neregularități (bavuri) mai mari de 2 mm determinate cu rigleta de 20 cm lungime și denivelări (longitudinale) mai mari de 5 mm determinate cu dreptarul de 2 m lungime (aceste condiții sunt aplicabile și în cazul șlițurilor de ancorare-protecție a terminațiilor verticale a hidroizolației); nu se recomandă realizarea scafelor semirotonde. Se pot utiliza scafe prefabricate la hidroizolațiile împotriva apelor fără presiune hidrostatică;

- j) Se va verifica existența și calitatea montării tuturor elementelor constructive și anexe la care se racordează hidroizolația precum și corecta execuție a acestora (receptoare de scurgere, străpungeri, elemente de fixare, elemente auxiliare, baze etc).

2.2.2.3. Condiții de punere în operă:

- a) Structurile hidroizolante și termohidroizolante vor fi asigurate la întreruperea lucrului, încât să se evite deteriorarea lucrării executate datorită factorilor naturali previzibili (precipitații, vânt) ce pot acționa pe timpul pauzelor de lucru (noaptea, zile libere);
- b) Aplicarea structurilor hidroizolante se va face pe zone și sensuri determinate, ținându-se seama în special de pante, de căile de acces, transport și manipulare a materialelor, fără afectarea zonelor cu lucrări în curs de execuție sau terminate;
- c) Dotările grele de lucru (butelii cu gaz, containere sau paleți cu material hidroizolant, etc.) vor fi prevăzute cu postamente și elemente de transport care să nu deterioreze suprafețele suport și cele hidroizolate;
- d) La pante generale mai mici de 2% se admit stagnări de apă pe suprafețe limitate.

2.2.2.4. Condiții privind protecția muncii și prevenirea incendiilor

- a) Se vor lua toate măsurile necesare pentru prevenirea accidentelor de muncă (asigurarea căilor de acces verticale și orizontale, asigurarea golurilor, dotarea corespunzătoare a mijloacelor de ridicare a materialelor, etc);
- b) Se vor lua toate măsurile necesare pentru paza și prevenirea incendiilor (mod de lucru cu foc deschis, depozitarea materialelor, etc);
- c) Se vor lua toate măsurile necesare pentru a preveni acumularea (în special în spațiile închise, izolate) de gaze toxice și/sau inflamabile;
- d) Nu se vor admite utilaje, scule și unelte improvizate sau defecte care ar putea periclita calitatea lucrărilor de hidroizolare sau protecția și sănătatea muncitorilor.

2.3. Principii privind exploatarea

Noțiunea de exploatare cuprinde aspectele privind durabilitatea, întreținerea, utilizarea și funcționarea sistemului hidroizolant

2.3.1. Principii generale

2.3.1.1. Durabilitatea unui sistem poate fi caracterizată prin două moduri de evaluare:

- a) Garanția acordată (durabilitate garantată de către executant și/sau producător); trebuie să constituie un sistem obligatoriu de evaluare (cu referire la materialele hidroizolante ce compun structura sau la structură în ansamblu);
- b) Durata de utilizare apreciată; constituie un sistem orientativ de evaluare calitativă ce poate fi luată în considerare funcție de organismul care face aprecierea sau susținerea prin exemplificări.

Sistemul de garantare trebuie să precizeze măsurile de întreținere preconizate în funcție de condițiile de utilizare în conformitate cu prevederile Legii 10/1995, cu garanție de 10 ani. În cazuri particulare, prin convenție între părți (proiectant, executant, beneficiar) se pot stabili alte termene.

2.3.1.2. Măsurile de întreținere preconizate și frecvența acestora trebuie stipulate în Dosarul Tehnic (cartea tehnică a construcției).

2.3.1.3. Condițiile de utilizare și funcționare trebuie stabilite prin tema-program și vor fi menținute pe întreaga durată normată. Condițiile stipulate în tema program pot fi completate de proiectant funcție de criteriile de calitate considerate.

2.3.2. Principii particulare:

Durabilitatea hidroizolațiilor clădirilor implică un sistem funcțional privind verificarea, exploatarea și întreținerea acestora:

2.3.2.1. Sistemul de verificare:

Controlul calității lucrărilor de hidroizolații se va face pe parcursul desfășurării lucrărilor, pe faze determinate și la terminarea acestora și vor fi stipulate în procese verbale ce se vor anexa la cartea tehnică a construcției, astfel:

a) Verificări pe parcursul lucrărilor:

- calitatea suportului;
- calitatea materialelor hidroizolante;
- poziționarea și fixarea în structura suport a pieselor înglobate, de trecere, a elementelor de străpungere etc;
- calitatea execuției pe etape de lucru a structurii hidroizolante și/sau termohidroizolante.

b) Rectificări:

- rectificări locale, unde este cazul, pe etape de lucru;
- în vederea verificării finale sau ca urmare a acestora se vor executa rectificări privind sistemele de asigurare și protecție, a eventualelor defecțiuni locale și de finisare a suprafeței hidroizolate, unde este cazul.

c) Verificare finală:

- verificarea de suprafață se va realiza vizual și prin tatonare, urmărind corectitudinea și calitatea modului de aplicare, lipire, racordare, acoperire, asigurare și de protecție a structurii hidroizolante (la cerere, se poate face și verificarea structurală prin sondaje-carotare, cu probe de laborator ale acestora);
- verificarea documentelor privind controalele de calitate (processe verbale) efectuate pe parcursul desfășurării lucrărilor;
- verificarea prin proba cu apă (unde este posibilă realizarea îndundării cu apă) timp de 72 ore (fără a se depăși capacitatea de stabilitate și rezistență a clădirii).

d) Verificări periodice:

- verificarea periodică se va realiza conform unei metodologii stabilite de către beneficiar cu proiectantul și/sau executantul. Această verificare este recomandabil a fi efectuată la intervale de doi ani.

2.3.2.2. Întreținerea

La verificările periodice se va urmări și modul de utilizare a hidroizolației, în sensul respectării

condițiilor-cadru de utilizare stabilite prin temă; orice intervenții neprevăzute se pot face numai cu acordul proiectantului.

La verificările periodice se vor avea în vedere:

a) Interzicerea oricăror intervenții efectuate asupra hidroizolației (spargeri, încărcări suplimentare, ancoraje, etc);

b) Interzicerea circulației pe suprafețele concepute și realizate ca necirculabile; în acest sens este recomandabil ca în cazul teraselor necirculabile de mari dimensiuni sau care cuprind puncte de vizitare, să se prevadă căi de acces ocazional, prin asigurarea unor zone cu protecții adecvate acestui scop.

Întreținerea hidroizolațiilor este sarcina beneficiarului, conform indicațiilor stipulate în documentația tehnică. Întreținerea constă în măsuri privind utilizarea corectă și la lucrări de intervenție curente. La lucrările de intervenție curente (ce se referă la izolațiile aparente sau accesibile, nu la cele ascunse, acoperite de structuri grele) se au în vedere:

a) Curățarea sezonieră periodică a suprafețelor prin înlăturarea depunerilor și vegetației (minim de 2 ori pe an; primăvara și la sfârșitul toamnei) prin măturare, precum și curățirea cu atenție pe timpul iernii a aglomerărilor excesive de zăpadă sau a gheții din zonele de dirijare și scurgere a apelor pluviale;

Curățarea trotuarelor perimetrare de protecție a soclurilor sau subsolurilor clădirilor;

c) Interzicerea efectuării de săpături în zonele hidroizolate subteran, fără asigurarea unor măsuri pentru evitarea degradării izolației și acumulărilor de apă sau de modificare a regimului hidrografic subteran;

d) Interzicerea schimbării modului de utilizare a spațiilor hidroizolate fără acordul proiectantului;

e) Menținerea în condiții funcționale a elementelor de protecție a hidroizolației (tencuieli, șape, dalaje, copertine, etc); la protecțiile cu pietriș se recomandă ca la 7-10 ani să se cearnă și să se spele stratul de pietriș și anual (primăvara) să se repartizeze uniform pe suprafață (întindere uniformă);

f) Repararea sau regenerarea zonelor deteriorate accidental (hidroizolații și/sau elemente de protecție.

3. PRINCIPII GENERALE PENTRU EVALUAREA STRUCTURILOR HIDROIZOLANTE LA CLĂDIRI

Acest capitol cuprinde cerințele de calitate, condițiile tehnice și criteriile de performanță principale la care trebuie să răspundă următoarele categorii de hidroizolare:

- hidroizolarea acoperișurilor și a altor elemente ale clădirilor supuse direct acțiunii apelor meteorice;
- hidroizolarea elementelor sau părților de clădiri împotriva exfiltrațiilor;
- hidroizolarea elementelor sau părților de clădiri, amplasate subteran, împotriva infiltrațiilor și/sau exfiltrațiilor.

Principiile generale enunțate în prezentul capitol vor fi precizate, în capitolul 8, prin niveluri de performanță corespunzătoare criteriilor de performanță ale diferitelor categorii de structuri hidro-izolante.

3.1. Principii generale pentru evaluarea structurilor hidroizolante ale acoperișurilor și a altor elemente ale clădirilor supuse direct acțiunii apelor meteorice

Se referă la următoarele elemente sau părți ale clădirilor supuse direct acțiunii apelor meteorice:

- *acoperișuri terasă plate* - cu panta cuprinsă între 0 % (inclusiv) și 1,5 % (în climat montan nu sunt admise pante 0 %; sunt recomandate pante peste 1,5 %);
- *acoperișuri terasă* - cu panta cuprinsă între 1,5 % și 5 % (se admit porțiuni limitate la maxim 30% din suprafață cu pante peste 5 %);
- alte elemente ale clădirilor.

Acest paragraf cuprinde cerințele de calitate, condițiile tehnice și criteriile de performanță principale la care trebuie să răspundă hidroizolația acoperișurilor și a altor elemente ale clădirilor supuse acțiunii apelor meteorice, conform următorului tablou:

Nr. crt.	Cerințe de calitate	Condiții tehnice	Criterii de performanță
0	1	2	3
1.	Rezistența și stabilitatea	Aptitudinea de exploatare	Evitarea deformațiilor excesive sub sarcini concentrate: - săgeata limitată sub sarcină; se referă la structura hidroizolantă în raport cu suportul.
			Evitarea degradărilor produse la deplasările suportului: - alungirea la rupere la tracțiune.
		Capacitatea de rezistență și stabilitatea	Forța de aderență la suport (realizată prin lipire sau testare) în vederea prevenirii efectelor sucțiunii și presiunii vântului
0	1	2	3
		Durabilitatea structurală	Mentținerea proprietăților inițiale: - durata de garanție stabilită
2.	Siguranța în exploatare	Siguranța în utilizare	Rezistența la încărcări concentrate: - rezistența la perforare statică. Rezistența la șoc cu corpuri dure: - rezistența la perforare dinamică.
3.	Siguranța la foc	Rezistența la foc	Clasa de combustibilitate: - în mod curent nu se pun condiții; - pentru cazuri cu pericol de foc se vor lua măsuri specifice (inclusiv hidroizolației între elemente sau
4.	Igiena, sănătatea oamenilor, refacerea și protecția	Igiena aerului și apei	Emisia de substanțe poluante: - pe durata exploatarei hidroizolației nu se admit emisii de substanțe toxice sau insalubre;

5.	Protecția termică, izolare hidrofugă și economia	Protecția termică	Comportament la temperaturi ridicate: - deplasări limitate ale hidroizolației față de suport. Comportament la temperaturi scăzute:
0	1	2	3
		Izolarea hidrofugă	Etanșeitatea la apă: - impermeabilitatea hidroizolației.
6.	Protecția împotriva zgomotului	Izolarea la zgomot de impact	Îmbunătățirea indicelui de izolare la zgomot de impact: - se determină în cazuri speciale (terase utilitare cu circulație intensă, spații interioare ce necesită nivel redus de zgomot).

3.2. Principii generale pentru evaluarea structurilor hidroizolante ale clădirilor și părților de clădiri împotriva exfiltrațiilor

Se referă la elemente sau părți ale clădirilor amplasate subteran sau suprateran, hidroizolate împotriva exfiltrațiilor, supuse apelor fără presiune hidrostatică sau cu presiune hidrostatică redusă (spații, părți și elemente de construcție supuse la umeziri, stropiri, spălări sau șiroiri).

Acest paragraf cuprinde cerințele de calitate, condițiile tehnice și criteriile de performanță principale la care trebuie să răspundă hidroizolația elementelor sau părților de clădiri supuse exfiltrațiilor, conform următorului tablou:

Nr. crt.	Cerințe de calitate	Condiții tehnice	Criterii de performanță
0	1	2	3
1.	Rezistența și stabilitatea	Aptitudinea de exploatare	Evitarea deformațiilor excesive sub sarcini concentrate: - săgeata limitată sub sarcină; se referă la structura hidroizolantă în raport cu suportul. Evitarea degradărilor produse la deplasările suportului sau elementului suprapus: - alungirea la rupere la tracțiune.
0	1	2	3

	■	Capacitatea de rezistență și stabilitatea Durabilitatea structurală	Forța de aderență la suport: - nu constituie condiție prin faptul că hidroizolația se află de regulă, între elemente rigide, grele. Menținerea proprietăților inițiale: - durata de utilizare a clădirii
2.	Siguranța în exploatare	Siguranța în utilizare	Rezistența la încărcări concentrate: - rezistența la perforare statică.
3.	Siguranța la foc	Rezistența la foc	Clasa de combustibilitate: - în mod curent nu se pun condiții, hidroizolația fiind cuprinsă de regulă între elemente continue, incombustibile.
4.	Igiena, sănătatea oamenilor, refacerea și protecția mediului	Igiena aerului și apei	Emisia de substanțe poluante: - pe durata exploatării hidroizolației nu se admit emisii de substanțe toxice sau insalubre; - la execuție, în special în spațiile limitate și închise, se impune adoptarea măsurilor specifice NTSM și NPSI.
5.	Protecția termică, izolare hidrofugă și economia de energie	Protecția termică	Comportament la temperaturi ridicate: - fără restricții pentru hidroizolații aflate în interiorul clădirilor; - deplasări limitate față de suport ale hidroizolației aflate la exteriorul clădirilor. Comportament la temperaturi scăzute: - în mod curent nu se pun condiții.
0	1	2	3

6.	Protecția împotriva zgomotului	Izolarea la zgomot de impact	îmbunătățirea indicelui de izolare la zgomot de impact: - în mod curent nu se pun condiții.
----	--------------------------------	------------------------------	--

3.3. Principii generale pentru evaluarea structurilor hidroizolante ale elementelor sau părților de clădiri, amplasate subteran, împotriva infiltrațiilor și/sau exfiltrațiilor

Se referă la următoarele elemente sau părți ale clădirilor amplasate subteran (sub cota $\pm 0,00$) hidroizolate împotriva infiltrațiilor și/sau exfiltrațiilor, supuse acțiunii apelor cu sau fără presiune hidrostatică (caz particular: construcții supraterane hidroizolate împotriva exfiltrațiilor, supuse apelor cu presiune hidrostatică: bazine, rezervoare):

- subsoluri;
- fundații, socluri de fundații;
- spații tehnice și tehnologice (bazine, rezervoare);
- spații, elemente sau părți de construcții supuse la umeziri, stropiri, spălări sau șiroiri.

Acest paragraf cuprinde cerințele de calitate, condițiile tehnice și criteriile de performanță principale la care trebuie să răspundă hidroizolația elementelor sau părților de clădiri, amplasate subteran, împotriva infiltrațiilor și/sau exfiltrațiilor, conform următorului tablou:

Nr. crt.	Cerințe de calitate	Condiții tehnice	Criterii de performanță
0	1	2	3
	Rezistența și stabilitatea	<p>Aptitudinea de exploatare</p> <p>Capacitatea de rezistență și stabilitatea</p> <p>Durabilitatea structurală</p>	<p>Evitarea deformațiilor excesive sub sarcini concentrate:</p> <ul style="list-style-type: none"> - săgeata limitată sub sarcină; se referă la structura hidroizolantă în raport cu suportul. <p>Evitarea degradărilor produse la deplasările suportului sau elementului suprapus:</p> <ul style="list-style-type: none"> - alungirea la rupere la tracțiune. <p>Forța de aderență la suport:</p> <ul style="list-style-type: none"> - nu constituie condiție prin faptul că hidroizolația se află de regulă, între elementele rigide, grele. <p>Menținerea proprietăților inițiale:</p> <ul style="list-style-type: none"> - durata de utilizare a clădirii.
2.	Siguranța în exploatare	Siguranța în utilizare	Rezistența la încărcări concentrate: - rezistența la perforare statică.
3.	Siguranța la foc	Rezistența la foc	Clasa de combustibilitate: - în mod curent nu se pun condiții, hidroizolația fiind cuprinsă de regulă între elemente continui, incombustibile.
4.	Igiena, sănătatea oamenilor, refacerea și protecția mediului	Igiena aerului și apei	Emisia de substanțe poluante: - pe durata exploatării hidroizolației nu se admit emisii de substanțe toxice sau insalubre; - la execuție, în special în spațiile limitate și închise, se impune adoptarea măsurilor specifice NTSM și NPSI.

4. SISTEM PRACTIC DE EVALUARE A STRUCTURILOR HIDROIZOLANTE; SISTEMUL - I.P.T.

În prezentul capitol, din criteriile de performanță enunțate (capitolul 3), s-au selectat trei criterii principale care permit evaluarea globală a structurilor hidroizolante monostrat sau multistrat.

Aceste criterii de evaluare denumite „sistem I.P.T.” sunt următoarele:

- I. impermeabilitatea la apă
- P. rezistență la perforare (statică și dinamică)
- T. comportamentul la temperaturi ridicate

4.1. Impermeabilitatea la apă (I)

Se clasifică în categorii de niveluri exigențiale, pentru care structura hidroizolantă este impermeabilă, conform tabelului:

Niveluri de clasificare „I”	Nivelul presiunii apei (KPa sau m coloană de apă)	Timpul menținerii presiunii (ore)
I.1.	1,5 sau 0,15	72
I.2.	10 sau 1,0	72
I.3.	60 sau 6,0	48
I.4.	100 sau 10,0	48
I.5.	200 sau 20,0	48
I.6.	400 sau 40,0	48
I.7.	peste 400 sau 40,0	48

Impermeabilitatea la apă se determină conform prevederilor STAS 2921-76.

4.2. Rezistența la perforare (P)

Reprezintă rezultatul interpolării valorilor (indicilor) de clasificare a rezistențelor la perforare statică (P_s) și perforare dinamică (P_d) conform următoarelor tabele:

Rezistența la perforare statică (P_s)

Niveluri de subclasificare - P_s	Încărcare-kg (bila \varnothing 10 mm)
Ps.1.	<7
Ps.2.	>7
PS.3:	>15
Ps.4.	>25

Rezistența la perforare dinamică (P_d)

Niveluri de subclasificare - Pd	Energie de șoc de 9 J; (poanson sferic, 0 mm)
Pd.1.	25 - 30
Pd.2.	15 - 20
Pd.3.	8 - 10 - 12
Pd.4.	4 - 6

Pentru hidroizolațiile monostrat la învelitorile acoperișurilor s-a stabilit un parametru intermediar Ps.3.S. ce corespunde unei valori a încărcării > 20 kg.

Clasamentul general „P” se definește conform următoarei grile de interpolare a „Ps” și „Pd”:

Niveluri de clasificare la perforare „P”	Niveluri de subclasificare	
	Perforare statică	Perforare dinamică
P.1.	Ps.,1.	Pd.1.
P.2.	Ps.2.	Pd.2.
P.3.(P.3.S.)	Ps.3.(Ps.3.S.)	Pd.3.
P.4.	Ps.4.	Pd.4.

Nivelul general de calificare P corespunde nivelului minim al Ps și Pd. Rezistența la perforare statică se determină conform SR 137-1995. Rezistența la perforare dinamică se determină conform Directivelor Generale UEAtc.

4.3. Comportamentul la temperaturi ridicate - (T)

Reprezintă ținuta structurilor hidroizolante la temperaturi ridicate privind alunecarea (glisarea), la nivelul stratului suport și a straturilor între ele, conform tabelului:

Niveluri de clasificare „T”	Mărimea deplasării (mm)	Temperatură de încercare (°C)
T.1.	≥ 2	+ 60
T.2.	< 2	+ 60
T.3.	< 2	+ 80
T.4.	< 2	+ 100

Această categorie este semnificativă pentru structurile hidroizolante aflate în contact direct cu factorii mediului ambiant (însoleiere directă) dar este utilă și pentru perioada de aplicare, înainte de a fi acoperite cu elemente de construcție sau sisteme suplimentare de protecție.

Comportamentul la temperaturi ridicate se determină conform SR 137-1995.

5. PRINCIPII ESENȚIALE DE EVALUARE A MATERIALELOR HIDROIZOLANTE

În prezentul capitol sunt prezentate criteriile de performanță care permit evaluarea diverselor tipuri de materiale hidroizolante.

Criteriile de performanță cuprind două categorii de parametri:

- *parametri definitorii*, principali de evaluare a materialelor hidroizolante dar prin extensie și de apreciere a structurilor hidroizolante monostrat sau multistrat. Pentru aprecierea structurilor hidroizolante

multistrat se va lua în considerare în principiu, în cadrul unui parametru, materialul cu nivelul de exigență cel mai defavorabil;

- *parametri auxiliari* de evaluare suplimentară a materialelor hidroizolante sunt prezentați în ANEXA NR.1.

Parametri definatorii, principali sunt:

5.1. Forța de rupere la tracțiune (R)

Acest parametru este relevant pentru materialele hidroizolante dar și pentru structurile hidroizolante (membrane și mase omogene cu aplicare peliculară). Parametrul *R* se exprimă în N/5 cm, conform SR 137/1995. Parametrul *R* se exprimă în valori pentru sensul longitudinal și transversal al materialelor și/sau structurilor hidroizolante, conform următorului tabel:

Nivel de exigență <i>R</i>	Forța de rupere la tracțiune (N/5 cm)			
	longitudinal <i>R_l</i>		transversal <i>R_t</i>	
R.1.	Rl.1.	< 250	Rt.1.	< 150
R.2.	Rl.2.	250-300	Rt.2.	150-200
R.3.	Rl.3.	300-400	Rt.3.	200-300
R.4.	Rl.4.	400-500	Rt.4.	300-400
R.5.	Rl.5.	> 500	Rt.5.	> 400

Nivelul general de calificare *R* corespunde nivelului minim al *R_l* și *R_t*.

5.2. Alungirea la rupere la tracțiune (A)

Acest parametru este relevant pentru materialele hidroizolante dar și pentru structurile hidroizolante (membrane și mase omogene cu aplicare peliculară). Parametrul *A* se exprimă în procente, conform SR 137/1995. Parametrul *A* se exprimă în valori pentru sensul longitudinal și transversal al membranelor și/sau structurilor hidroizolante, conform următorului tabel:

Nivel de exigență <i>A</i>	Alungirea la rupere la tracțiune (%)			
	longitudinal <i>A_l</i>		transversal <i>A_t</i>	
A.1.	Al.1.	< 2	At.1.	< 1,5
A.2.	Al.2.	≥ 2	At.2.	≥ 1,5
A.3.	Al.3.	≥ 5	At.3.	≥ 4
A.4.	Al.4.	≥ 10	At.4.	≥ 8
A.5.	Al.5.	≥ 20	At.5.	≥ 16
A.6.	Al.6.	≥ 40	At.6.	≥ 35
A.7.	Al.7.	≥ 60	At.7.	≥ 50

Nivelul general de calificare *A* corespunde nivelului minim al *A_l* și *A_t*.

5.3. Flexibilitatea la temperaturi scăzute (F)

Acest parametru este relevant pentru membranele hidroizolante dar și pentru structurile hidroizolante din mase omogene cu aplicare peliculară. Parametrul *F* se exprimă, conform SR 137/1995 completat, prin

menținerea calităților de impermeabilitate sub coloana de apă de 5 cm timp de 24 ore după îndoirea pe diferite domuri la 180°, la temperaturi diverse, conform următorului tabel:

6. CONSIDERAȚII PRIVIND STABILIREA NIVELURILOR DE PERFORMANȚĂ CORESPUNZĂTOARE STRUCTURILOR ȘI MATERIALELOR HIDROIZOLANTE ÎN FUNCȚIE DE ZONAREA GEOCLIMATICĂ

Conceperea hidroizolațiilor clădirilor, supuse acțiunii apelor cu sau fără presiune hidrostatică și a umidității naturale a mediului, se va face având în vedere caracteristicile geoclimatice ale zonei de amplasare (prezentate în anexă în hărți specifice), conform următoarelor precizări:

6.1. Hărți privind acțiunea seismică

Harta de zonare seismică de calcul, conform Normativ P.100-92, permite precizarea nivelurilor de performanță privind alungirea la rupere (A), pentru evitarea degradărilor produse ca urmare a deplasărilor suportului (și/sau elementului suprapus) hidroizolației, astfel:

Lungimea (l) desfășurată a buclei (zonei) de compensare (inclusiv alungirea) la rosturi trebuie să îndeplinească relația:

$$l > \Delta 1 + \Delta 2$$

în care: $\Delta 1$ și $\Delta 2$ reprezintă deplasările maxime ale tronsoanelor adiacente rostului, în caz de seism.

6.2. Hărți privind temperatura

Harta de zonare climatică, conform SR 1907/1-1997 și STAS 6472/2-1983, ce indică temperaturile de calcul în sezonul rece și respectiv în cel cald, permit precizarea nivelurilor de performanță privind comportamentul hidroizolației la temperaturi scăzute și comportamentul hidroizolației expuse direct la temperaturi ridicate, astfel:

- a) Comportamentul la temperaturi scăzute, exprimat prin niveluri de performanță privind flexibilitatea hidroizolației la temperaturi scăzute (F);
- b) Comportamentul la temperaturi ridicate, exprimat prin niveluri de performanță privind mărimea deplasărilor prin alunecare a hidroizolației la temperaturi ridicate (T).

6.3. Hărți privind acțiunea agenților climatici

6.3.1. Hărți de zonare a încărcărilor date de vânt, conform STAS 10101/20-1990 ce indică presiunea dinamică raportată la viteza vântului și de zonare a potențialului vântului, conform atlas climatologic ce indică durata pe an a vânturilor cu viteza mai mare de 4 m/sec. Aceste hărți permit precizarea nivelurilor de performanță ale forței de aderență, a hidroizolației (expuse direct) aplicate pe suport prin lipire sau lezare ($F.ad.$), pentru prevenirea efectelor sucțiunii și presiunii vântului. Efectele sucțiunii și presiunii vântului se vor determina prin calcul și/sau prin încercări. Pentru anumite cazuri speciale se pot preciza și niveluri de performanță privind rezistența la tracțiune a îmbinărilor (Jt) și adezivitatea (Az).

6.3.2. Harta de zonare a încărcărilor date de zăpadă, conform STAS 10101/21-1992 indică presiunea exercitată pe suprafața hidroizolației (expuse direct). Această hartă permite prezizarea nivelurilor de performanță privind forța de rupere la tracțiune (R) și alungirea la rupere la tracțiune (A) a hidroizolației pozate

pe suport semirigid elastic sau semielastic. Valorile nivelurilor de performanță se vor determina pe baza calculului deformațiilor pe care le comportă hidroizolația.

7. PREZENTAREA MATERIALELOR HIDROIZOLANTE DE UZ CURENT

7.1. Membrane bituminoase

Membranele bituminoase constituie gama de produse cea mai larg utilizată în lume, în structuri hidroizolante monostrat sau multistrat.

7.1.1. Membranele bituminoase pot fi alcătuite pe baza a două mari categorii calitative de bitum:

- *bitum oxidat* - bitum de extracție sau bitum natural oxidat prin suflare de aer la temperaturi ridicate;

- *bitum aditivat* (bitum-polimeri) - aditivarea constă într-un proces de modificare fizică a structurii coloidale a bitumului prin încorporarea unui polimer, realizându-se astfel un compozit bifazic omogen și stabil cu proprietăți îmbunătățite față de componenții inițiali.

7.1.2. Membrane pe bază de bitum oxidat

Membranele pe bază de bitum oxidat sunt materiale tradiționale care prezintă în general niveluri reduse ale comportamentului la temperaturi scăzute (flexibilitate).

Se interzice utilizarea membranelor pe bază de bitum oxidat la construcțiile de categorie de importanță A și B (conform HG 261/ 1994).

7.1.3. Membrane pe bază de bitum aditivat

Membranele pe bază de bitum aditivat reprezintă sortul cel mai utilizat pe plan mondial, cu calități net superioare față de materialele hidroizolante pe bază de bitum oxidat.

Bitumurile aditivate utilizate în producerea membranelor hidroizolante sunt următoarele:

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

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

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

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

7.1.4.1. *Straturi de armare sau suport din materiale organice:*

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

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

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

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

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

7.1.4.2. *Straturi de armare sau suport din materiale anorganice:*

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

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

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

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

7.1.5. Protecția din fabricație (autoprotecția) membranelor bituminoase:

7.1.5.1. *Protecție (autoprotecție) față de factorii de mediu* - se protejează membranele ce constituie strat hidroizolant superior, în contact direct cu mediul exterior (factori climatici, lumina și acțiuni mecanice). Protecția poate fi alcătuită din:

a) *Granule sau paiete minerale* - granule din nisip cuarțos, ceramică concasată, paiete din ardezic sau mică etc; acestea conferă membranelor protecție eficientă împotriva acțiunii radiațiilor solare și a acțiunilor mecanice (mărește considerabil rezistența la perforare statică) și totodată au și rol decorativ;

b) *Folii metalice* - aluminiu ecruisat (uzual 0,08 mm grosime-720 g/mp) și inox sau cupru (uzual 0,08 mm grosime - 390 g/mp); acestea se utilizează ca strat de protecție al hidroizolațiilor pentru suprafețele verticale datorită calităților reflectante (termoreflexie și reflexie a radiațiilor ultraviolete);

c) *Foliipolimerice* - utilizate ca protecție mecanică (la poanso-nare statică); cele mai uzuale sunt foliile poliesterice;

d) *Folii complexe, polimerice metalizate sau polimerice placate cu folii metalice* - utilizate ca protecție mecanică și contra radiațiilor solare;

e) *Compound bituminos special fabricat cu rezistență față de factorii de mediu* (radiații solare, în special UV); aceste compounduri bituminoase pot avea și însușiri antivegetale (antirădăcini).

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

7.2. Materiale hidroizolante bituminoase din mase omogene cu aplicare peliculară

Materialele hidroizolante bituminoase din mase omogene cu aplicare peliculară constituie gama de produse cu utilizări variate (amorse, mase peliculare hidroizolante, mase adezive și mase de etanșare) în compoziții și structuri diverse.

Hidroizolațiile supraterane cu materiale bituminoase din mase omogene cu aplicare peliculară nu se vor prevedea la clădiri din categoria de importanță A, B, și C (conform HG 261/1994).

Hidroizolațiile subterane cu materiale bituminoase din mase omogene cu aplicare peliculară nu se vor prevedea la clădiri din categoria de importanță A și B (conform HG 261/1994) dar pot fi prevăzute la celelalte categorii dar numai ca hidroizolație împotriva apelor fără presiune hidrostatică.

Se vor respecta prevederile producătorului privind domeniul și modul de utilizare specific materialului hidroizolant.

7.2.1. Clasificarea după tipul compoziției

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

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

a) *Amorsa* - bitum oxidat topit, diluat în solvenți organici compatibili (1/3 bitum și 2/3 solvent). Se aplică rece pentru asigurarea aderenței hidroizolației la suport. Este interzisă utilizarea motorinei ca solvent sau ca amorsa;

b) *Mastic fierbinte* - bitum oxidat topit cu adaosuri minerale (maxim 30% pulberi sau fibre minerale). Se aplică fierbinte la lipirea și peliculizarea suplimentară de suprafață a membranelor cu bitum oxidat;

c) *Mastic rece* - bitum oxidat (topit) cu adaosuri minerale și diluat în diverse proporții cu solvenți organici. Se aplică rece, în diferite vâscozități, la peliculizări de suprafață, ca masă de șpaclu sau ca adeziv, cu calități în general mediocre;

d) *Emulsii și dispersii în apă* - material fluid cu aplicare la rece utilizat ca amorsă sau la peliculizări hidroizolante, în special pentru spații închise sau cu pericol de incendiu și explozie.

7.2.1.2. *Masticuri bituminoase aditivate cu elastotneri sau plastomeri, cu aplicare la rece sau la cald. cu diverse vâscozități*

Se utilizează la lucrări de hidroizolații sub forma următoarelor produse:

a) Amorse-masticuri diluate în solvenți organici compatibili, cu aplicare peliculară în stare rece pentru asigurarea aderenței hidroizolației la suport;

b) Mastic fierbinte de lipire continuă sau discontinuă a membranelor bituminoase aditivate (lipire continuă sau discontinuă a membranelor pe suport și lipire continuă a membranelor între ele);

c) Mase de șpaclu cu diferite vâscozități utilizat ca adeziv sau ca masă de etanșare sau strat de impermeabilizare, cu aplicare peliculară în unul sau mai multe straturi, simple sau armate cu voal din fibre de sticlă, poliester, relon, etc, pe suprafețele amorsate.

7.2.2. Clasificarea după modul de aplicare:

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

a) *Materiale fluide* - se aplică prin stropire, pulverizare, pensulare sau cu trafaletele;

b) *Materiale semifluide* - se aplică prin pensulare sau cu trafaletele;

c) *Materiale semivâscoase* - se aplică cu racleta sau cosoroaba;

d) *Materiale vâscoase* - se aplică cu șpaclul

7.2.3. Condiții generale

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

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

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

- să fie aderente la suportul amorsat;
- să fie impermeabile la apă;
- să fie stabile la temperaturi ridicate;
- să fie elastice la temperaturi scăzute și ridicate (la temperaturi ridicate să nu curgă);
- să fie compatibile chimic cu elementele sau materialele cu care vin în contact;

- adezivii să corespundă rolului (nivel de adeziune, stabilitate, elasticitate la temperaturi scăzute și înalte).

7.3. Membrane polimerice

Membranele polimerice sunt reprezentate de materiale diverse din categoria polimerilor elastomeri sau plastomeri (produși de poli-merizare înaltă a hidrocarburilor nesaturate). Procedul de fabricare a membranelor polimerice constă în laminare, calandrare, extrudare sau procedee mixte.

Membranele polimerice sunt prezente în variate compounduri, moduri de fabricare, structuri și domenii de utilizare, proprii firmelor producătoare.

7.3.1. Materialele polimerice cele mai utilizate la producerea membranelor sunt următoarele:

a) *polimeri-elastomeri*:

- IIR - copolimer de izopren și de izobutilen;
- EPDM (EPT) - copolimer de etilen, de propilen și de dien-monomer;

- CSM - polipropilenă clorosulfonată;
- NBR - cauciuc nitril.

b) *polimeri-plastomeri:*

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

7.3.2. Membranele polimerice pot fi realizate în diverse moduri:

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

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

Notă:

- stratul de armare poate fi inclus în masa membranei sau poate constitui suportul membranei;
- stratul de armare poate avea rol de a conferi calități fizico-mecanice superioare (membranei nearmate) sau poate avea rol tehnologic de fabricare, fără a conferi calități suplimentare notabile;
- stratul de armare, ca suport al membranei, poate avea și rol difuzant al vaporilor;
- difuzia vaporilor se poate realiza și prin amprentarea sau șagrenarea feței inferioare a membranei.

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

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

Notă:

- membranele polimerice fără autoprotecție trebuie protejate suplimentar prin lestarsă (pietriș, dale) sau prin includere între elemente de construcție (beton, zidărie, șape);
- membranele polimerice (în special cele cu utilizare la etanșări subterane) vor avea adaosuri biocide în compoundul de bază care să-i confere rezistență la vegetale (rădăcini), mușegaiuri, bacterii etc;
- unele membrane polimerice (speciale), prin natura compoundului, pot fi rezistente la diverși agenți chimici.

7.3.4. Membranele polimerice pot fi armate sau dublate cu diferite materiale:

Se armează cu materiale tip rețea (țesături rare cu același tip de urzeală și bățatură) din fire textile, sticlă, poliesterice sau chiar metalice subțiri.

Depunerea sau dublarea (armarea) se face pe pânslă din fibre poliesterice sau din sticlă. Nu sunt excluse nici un fel de alte combinații de materiale.

7.3.5. Membranele polimerice se pot aplica pe suport în diferite moduri:

a) Flotant, simplu așezat (prelată), cu fixare mecanică pe contur și asigurarea în câmp prin lestarsă sau cu fixare mecanică;

b) Prin lipire continuă sau discontinuă cu adezivi specifici cu aplicare la rece sau cu mastic de bitum cu aplicare la rece sau la cald (condiție de compatibilitate a membranei la adezivi sau la bitum);

- c) Prin lipire continuă prin autoaderență;
- d) în sistem mixt.

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

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

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

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

7.3.8. Specificații calitative generale:

- a) Membranele polimerice armate trebuie să prezinte o stabilitate dimensională la cald mai bună de $\pm 0,2\%$ (valorile negative, contractiile, se relevă în sens longitudinal iar cele pozitive, alungirile, în sens transversal), prin expunere timp de 6 ore la $+ 80^{\circ}\text{C}$;
- b) Membranele polimerice trebuie definite și din punct de vedere al comportării la îmbătrânire accelerată; acestea nu trebuie să sufere modificări mai mari de 10 % a principalilor parametri după expunere la xenotest timp de 10.000 ore;
- c) Membranele polimerice se definesc ca domeniu de utilizare (din punct de vedere al recepturii) în membrane cu utilizare supra-terană (la acoperișuri) și subterană. Membranele polimerice specifice lucrărilor subterane conțin substanțe biocide (împotriva mușcăturilor, ciupercilor, bacteriilor, etc).

7.4. Materiale hidroizolante polimerice din mase omogene cu aplicare peliculară

Materialele hidroizolante polimerice din mase omogene cu aplicare peliculară constituie o gamă de produse cu utilizări specializate (amorse, mase peliculare hidroizolante, mase adezive și mase de etanșare) în compoziții și structuri diverse.

Aceste tipuri de materiale vor fi prevăzute cu discernământ, numai conform prevederilor stricte ale producătorilor, pe baza unor garanții solide, deoarece în prezent sunt puțin testate practic, la condițiile noastre de mediu.

8. ALCĂTUIREA STRUCTURILOR HIDROIZOLANTE

8.1. Alcătuirea structurilor hidroizolante la acoperișurile tip terasă

8.1.1. Câmp curent - structuri hidroizolante monostrat

8.1.1.1. Condiții conceptuale:

a) Condiții generale privind domeniul de utilizare:

- hidroizolațiile monostrat nu se vor prevedea la clădiri din categoria de importanță A (conform HG 261/1994);
- hidroizolațiile monostrat nu sunt recomandate la clădirile situate în zona climatică IV (conform SR 10907/1-97);
- hidroizolațiile monostrat pot fi prevăzute la terase cu pante mai mari de 1,5%;
- suportul hidroizolațiilor monostrat va fi rigid;
- hidroizolațiile monostrat nu sunt recomandate la terasele utilitare și la terasele cu structură termoizolantă ranversată:

Notă: pentru hidroizolațiile monostrat se vor utiliza numai membrane special produse pentru acest mod de utilizare, respectându-se strict prevederile producătorului privind aplicarea.

b) Condiții privind alcătuirea:

- se vor prevedea membrane bituminoase cu bitum aditivat cu grosimea minimă de 4 mm sau membrane polimerice cu grosimea minimă de 1,0 mm, recomandabil de 1,2 mm;
- flexiunea între planuri diferite (coame, scafe, dolii) va fi întărită în lungul liniei de intersecție cu un strat hidroizolant suplimentar cu lățimea desfășurată de minim 50 cm peste care se va aplica hidroizolația monostrat bituminoasă; în cazul membranelor polimerice care nu comportă lipire în totală aderență, se recomandă utilizarea unei membrane cu o grosime mai mare față de cea prevăzută în câmpul curent;
- se recomandă ca flexiunea între planurile orizontal și vertical să fie realizată sub un unghi de 45° prin utilizarea scafelor fabricate (din membrane hidroizolante lemn etc).

c) Condiții privind nivelurile minime de performanță în sistemul I.P.T:

- impermeabilitate (I): 1.3;
- rezistență la perforare (P):
 - membrane cu protecție suplimentară grea P.4;
 - membrane autoprotejate P.3.s.
- comportament la temperatură ridicată (T):
 - membrane cu protecție suplimentară grea T.3;
 - membrane cu autoprotecție T.4.

Notă:

- pentru pante de la 5% la 30% (recomandabil 20%) membranele vor fi autoprotejate și vor fi lipite în aderență totală sau semiaderență;
- pentru pante peste 30% (recomandabil 20%), membranele vor fi autoprotejate și vor fi lipite în aderență totală sau semiaderență, cu fixare mecanică.

d) Condiții privind nivelurile minime de performanță pentru care este asigurată etanșeitatea:

- rezistența la rupere la tracțiune (R):
 - membrane lipite în aderență totală, semiaderență sau pozate flotant, cu sau fără fixare mecanică, la pante sub 20% - R.3.;
 - membrane lipite în aderență totală, la pante peste 20% (inclusiv suprafețe verticale) - R.4.;
 - membrane lipite în semiaderență, cu sau fără fixare mecanică, la pante peste 20% - R.5.
- alungirea la rupere la tracțiune (A):
 - membrane lipite în aderență totală, semiaderență sau pozate flotant, cu sau fără fixare mecanică, pe suport cu pantă sub 20% - A.2.
- flexibilitatea la temperaturi scăzute (F): F.3.

8.1.1.2. Condiții privind execuția:

a) Condiții privind modul de aplicare:

- aplicarea membranelor pe suport orizontal cu pantă sub 5 % se recomandă a se face în lungul liniei de pantă iar pe suport cu pantă peste 5 % se recomandă a se face perpendicular pe linia de pantă;
- continuitatea etanșă a suprapunerilor se va realiza prin lipire sau sudură la dimensiunea minimă indicată de producător;
- linia suprapunerilor capetelor membranelor succesive nu va fi colineară ci decalată cu 50 cm.

b) Condiții privind nivelurile de performanță minimale de etanșeitate a suprapunerilor:

- nivelul de asigurarea a etanșeității îmbinărilor suprapunerilor (J) va fi de 20 KPa la pante sub 5 % și de 15 KPa la pante peste 5 % (presiunea menținută timp de 30 minute).

8.1.2. Câmp curent-structuri hidroizolante multistrat

8.1.2.1. Condiții conceptuale:

a) Condiții generale privind domeniul de utilizare:

- hidroizolațiile multistrat pot fi prevăzute cu membrane bituminoase cu bitum oxidat sau aditivat sau cu structuri mixte cu membrane bituminoase și polimerice (compatibile la bitum);
- hidroizolațiile cu membrane bituminoase cu bitum oxidat vor fi prevăzute în minim trei straturi;
- hidroizolațiile multistrat pot fi prevăzute la clădiri situate în toate zonele geoclimatice;
- hidroizolațiile multistrat pot fi prevăzute la terase și acoperișuri cu pante diverse, inclusiv cele plate (pantă 0);

hidroizolațiile multistrat nu sunt supuse unor restricții privind natura suportului sau domeniul de utilizare;

- materialele componente ale structurilor multistrat se recomandă să provină de la un singur producător, în conformitate cu prevederile acestuia privind structurarea și modul de aplicare.

b) Condiții privind alcătuirea:

- se vor prevedea structuri bistrat cu membrane bituminoase cu bitum aditivat cu grosimea totală de minim 4,5 mm (recomandabil de 5,0 mm), structuri multistrat cu membrane bituminoase cu bitum oxidat cu grosimea totală de minim 6 mm sau structuri bistrat mixte, cu membrane polimerice cu grosimea de minim 0,8 mm și membrane bituminoase cu bitum aditivat cu grosimea de minim 3 mm;
- flexiunea între planuri diferite (scafe) va fi întărită în lungul liniei de intersecție cu un strat hidroizolant suplimentar cu lățimea de minim 0,25 m peste care se va aplica structura hidroizolantă multistrat; coamele și doliile se recomandă să fie întărite cu un strat hidroizolant suplimentar cu lățimea desfășurată de minim 50 cm;
- se recomandă ca flexiunea între planurile orizontal și vertical să fie realizată sub un unghi de 45° prin utilizarea scafelor fabricate (din membrane hidroizolante, lemn, etc);
- structurile termohidroizolante cu termoizolația ranversată (formată din plăci termoizolante lestate) pot fi prevăzute la terasele clădirilor situate în zona climatică I și II (conform SR 10907/1-97), cu pante mai mari de 3%.

Notă: Principiile de alcătuire a principalelor tipuri de structuri hidroizolante și termohidroizolante cu membrane bituminoase sunt prezentate în ANEXA NR. 5.

c) Condiții privind nivelurile minime de performanță în sistemul I.P.T.:

• impermeabilitate (I); referitor la membranele componente ale structurii:

- suprafețe plate sau cu pantă sub 3%:
- 1.3. (se permit zone limitate de stagnare a apei);
- suprafețe cu pantă peste 3%:
- 1.2.

• rezistența la perforare (P) și comportamentul la temperatură ridicată (T), funcție de suport, pantă și tipul funcțional al acoperișurilor, pentru structurile hidroizolante, se recomandă să fie conform următoarelor tablouri:

Tablou „P”

Rezistența la perforare (P)

Tipul funcțional al acoperișului							
Suportul structurii hidroizolante	Panta %	Inaccessibil		Utilitar			
		Auto-protecție	Protecție suplimentară grea	Pietonal	Auto	Pietonal	Grădină
				Protecție suplimentară grea		Protecție dale pe ploturi	Protecție strat drenant
0	1	2	3	4	5	6	7
Izolație termică semirigidă sau rigidă	0-1,5	P.3.	P.3.	P.4.	P.5.	P.4.	P.5.
	1,5-5	P.3.	P.3.	P.4.	P.5.	P.4.	P.5.
	>5	P.3.					
Suport rigid	0-1,5	P.2.	P.3.	PA.	P.5.	P.4.	P.5.
	1,5-5	P.2.	P.3.	P.4.	P.5.	P.4.	P.5.
	>5	P.2.					
Suport rigid termoizolație ranversată	1,5-5		P.2.				
Lemn sau panouri fibrolemnoase	1,5-5	P.4.	P.4.	P.5.		P.5.	
	>5	P.3.					
Plăci profilate din tablă cu termoizolație semirigidă	1,5-5	P.3.	P.3.				
	> 5	P.4.					

Tablou „T” Rezistența la perforare (T)

Tipul funcțional al acoperișului							
Suportul structurii hidroizolante	Panta %	Inaccessibil		Utilitar			
		Auto-protecție	Protecție suplimentară grea	Pietonai	Auto	Pietonai	Grădină
				Protecție suplimentară grea		Protecție dale pe ploturi	Protecție strat drenant
Izolație termică semirigidă sau rigidă	0-1,5	T.3.	T.1.	T.2.	T.3.	T.3.	T.1.
	1,5-5	T.3.	T.2.	T.2.	T.2.	T.3.	T.2.
	>5	T.4.					
Suport rigid	0-1,5	T.3.	T.1.	T.2.	T.2.	T.3.	T.1.
	1,5-5	T.3.	T.2.	T.2.	T.2.	T.3.	T.2.
	>5	T.4.					
Suport rigid termoizolație 1ranversată	1,5-5		T.1.				
Lemn sau panouri fibrolemnoase	1,5-5	T.3.	T.2.	T.3.		T.3.	
	>4	T.4.					
Plăci profilate din tablă cu termoizolație semirigidă	1,5-5	T.3.	T.2.				
	>5	T.4.					

Notă: pentru pante > 30 % temperatura va fi de 120°C

d) Condiții privind nivelurile minime de performanță pentru care este asigurată etanșeitatea:

- rezistența la rupere la tracțiune (R):

- pante sub 20%: R.3. (se admite sub 3% - R.2.);
- pante peste 20% (inclusiv suprafețe verticale): R.4.;
- altitudini mai mari de 800 m: R.4.

- alungirea la rupere la tracțiune (A):

- structură aplicată pe suport rigid, cu panta sub 20%: A.2.;
- structura aplicată pe suport elastic sau semirigid, cu panta sub 20%: A.4.;
- structura aplicată pe suport semielastic, cu panta sub 20%: A. 5.

- flexibilitatea la temperaturi scăzute (F):

- structură termo-hidro-izolantă ranversată: F.2.;
- zona climatică I și II (conform SR 10907/1-97): F.3.;
- zona climatică III (conform SR 10907/1-97): F.4.;
- pentru zona climatică IV (conform SR 10907/1-97): F.5.;
- altitudini mai mari de 800 m: F.6.

8.1.2.2. Condiții privind execuția:

a) Condiții privind modul de aplicare:

- aplicarea membranei superioare pe suport orizontal cu pantă sub 5 % se recomandă a se face în lungul liniei de pantă iar pe suport cu pantă peste 5 % se recomandă a se face perpendicular pe linia de pantă; membrana superioară poate fi aplicată paralel cu membrana inferioară dar decalat la 1/2 din lățime;

- continuitatea etanșă a suprapunerilor se va realiza prin lipire sau sudură la dimensiunea minimă indicată de producător;

- linia suprapunerilor capetelor membranelor succesive nu va fi colineară ci va fi decalată cu 50 cm iar linia suprapunerilor capetelor membranelor stratului superior va fi decalată cu minim 1 m față de cea a stratului inferior.

b) Condiții privind nivelurile de performanță minimale de etanșeitate a suprapunerilor:

- Nivelul de asigurare a etanșeității îmbinărilor supra-punerilor (J) va fi de 10 KPa la pante peste 5% și de 15 KPa la pante sub 5% (presiune menținută timp de minim 30 minute).

8.1.3. Structuri hidroizolante verticale (monostrat sau bistrat)

8.1.3.1. Condiții conceptuale:

a) Condiții generale privind domeniul de utilizare:

- hidroizolația verticală din membrane bituminoase se va prevedea în structuri minim bistrat, în zonele C, D și E corespunzătoare „zonării încărcărilor date de zăpadă”, conform STAS 10101/21-92 și în zonele ce presupun aglomerări de zăpadă;

- membranele ce compun hidroizolația verticală vor fi de aceeași natură sau compatibile între ele și cu cele ce compun structura hidroizolantă curentă, de câmp;

- suportul hidroizolației verticale se recomandă să fie rigid sau elastic.

b) Condiții privind alcătuirea:

- se vor prevedea structuri monostrat sau bistrat cu membrane bitumate cu bitum aditivat, minim structuri bistrat cu membrane bitumate cu bitum oxidat sau structuri monostrat cu membrane polimerice;

- la terasele utilitare hidroizolația verticală va fi minim bistrat (nu se include stratul suplimentar de întărire);

- structura hidroizolantă verticală va fi autoprotejată sau cu protecție suplimentară grea (tencuieli armate sau elemente prefabricate);

- hidroizolația verticală se va aplica în totală aderență față de elementul suport;

- hidroizolația verticală se va aplica pe înălțime minimă de 30 cm în zonele submontane, montane și depresionar-montane. Pentru înălțimi mai mari de 50 cm se recomandă a se prevedea fixare mecanică continuă a părții superioare, terminale, a structurii hidroizolante;

- hidroizolația verticală se va racorda (întoarce) pe capul aticelor sau se va fixa mecanic la partea superioară.

Notă: Principiile de alcătuire a principalelor tipuri de racorduri între planuri, pe elementele constructive și instalații precum și datele privind dimensionarea pieselor de colectare și scurgere a apelor meteorice sunt prezentate în ANEXA NR. 6.

c) Condiții privind nivelurile minime de performanță în sistemul

I.P.T.:

- impermeabilitate (I): 1.2.;

- rezistența la perforare (P):

- structuri hidroizolante autoprotejate: P.1.;

- structuri hidroizolante cu protecție suplimentară: P.2.

- comportamentul la temperatură ridicată (T): T.2.

d) Condiții privind nivelurile minime de performanță pentru care este asigurată etanșeitatea:

- forța de rupere la tracțiune: R.4.;
- alungirea la rupere: A.2.;
- flexibilitatea la temperaturi scăzute: F.3.;
- rezistența la sfâșiere; se va considera nivelul necesar pentru asigurarea stabilității la nivelul fixărilor mecanice.

8.1.3.2. Condiții privind execuția:

a) Condiții privind modul de aplicare:

- intersecția între planul vertical și orizontal se va realiza în vinclu sau cu racord (scafă) la 45° (cu lungimea ipotenuzei de minim 5 cm); scafa poate fi realizată din șapă din mortar de ciment sau cu piese profilate, speciale (din membrană bitumi noasă, lemn etc);
- terminația superioară a structurii hidroizolante se recomandă a fi asigurată prin fixare mecanică, prin introducerea în șliț orizontal sau prin acoperire cu lăcrimar;
- stratul suplimentar de întărire va fi acoperit pe orizontală de hidroizolația orizontală monostrat sau va fi interpus între straturile hidroizolației orizontale multistrat. Stratul hidroizolant vertical, exterior, se va suprapune peste ultimul strat (superior) hidroizolant al structurii de câmp (orizontale);
- hidroizolația verticală va putea fi constituită din prelungirea hidroizolației orizontale numai în sensul derulării membranei hidroizolante; nu se admite racordarea pe verticală transversal sensului derulării membranei hidroizolante.

b) Condiții privind nivelurile de performanță minimale de etanșeitate a suprapunerilor:

- nivelul de asigurare a etanșeității îmbinării suprapunerilor la structurile monostrat al îmbinărilor verticale va fi de 15 KPa și cel al îmbinărilor cu suprafețele orizontale de 20 KPa iar la structurile bistrat de 10 KPa, respectiv 15 KPa.

8.2. Alcătuirea structurilor hidroizolante împotriva exfiltrațiilor

8.2.1. Condiții conceptuale:

a) Condiții generale privind domeniul de utilizare:

- hidroizolarea elementelor și părților de clădire amplasate suprateran sau subteran împotriva exfiltrațiilor se referă la etanșarea spațiilor umede, cu spălări și stropiri ocazionale, periodice sau continue;
- hidroizolarea acestor spații se poate concepe cu membrane hidroizolante sau cu mase omogene cu aplicare peliculară și se concretizează prin hidroizolarea pardoselilor, plintelor și după necesități a pereților;
- acest tip de etanșare este împotriva apelor fără presiune hidrostatică, astfel:
 - cu solicitare moderată în cazul spațiilor umede și/sau cu spălări și stropiri ocazionale;
 - cu solicitare intensă în cazul spațiilor cu spălări și stropiri (șiroiri) periodice și/sau continue.
- suportul hidroizolației va fi rigid;
- hidroizolația orizontală și verticală va fi protejată suplimentar cu șape sau tencuieli.

b) Condiții privind alcătuirea, funcție de intensitatea solicitării:

b.1. Solicitări moderate:

- se vor prevedea hidroizolații monostrat cu membrane bituminoase cu bitum aditivat cu grosimea minimă de 2,5 mm sau cu membrane polimerice cu grosimea minimă de 0,8 mm, structuri monostrat sau bistrat cu membrane bituminoase cu bitum oxidat cu grosimea totală de minim 3 mm sau structuri cu minim două straturi din mase omogene cu aplicare peliculară, armate;

- flexiunea între planuri va fi întărită, în lungul liniei de intersecție, cu un strat hidroizolant suplimentar (membrană sau mase omogene cu aplicare peliculară, armate) cu lățimea desfășurată de minim 25 cm (minim 10 cm pe verticală);

- hidroizolarea suprafețelor verticale (fiind mai puțin solicitate) poate să nu fie prevăzută cu materiale hidroizolante ci din tencuieli și/sau finisaje impermeabile (vopsitorii, placaje).

b.2. Solicitări intense:

- se vor prevedea hidroizolații monostrat cu membrane bituminoase cu bitum aditivat cu grosime minimă de 3 mm sau cu membrane polimerice cu grosimea minimă de 1,0 mm, recomandabil 1,2 mm, structuri bistrat cu membrane bituminoase cu bitum oxidat cu grosimea totală minimă de 4 mm sau structuri cu minim trei straturi din mase omogene cu aplicare peliculară, cu două straturi de armare;

- flexiunea între planuri va fi întărită, în lungul liniei de intersecție, cu un strat hidroizolant suplimentar (membrană sau mase omogene cu aplicare peliculară, armate) cu lățimea desfășurată de minim 30 cm (minim 15 cm pe verticală);

- hidroizolația suprafețelor verticale (fiind mai puțin solicitată) poate fi prevăzută conform prevederilor de la pct. 8.2.1 .b. 1. (suprafețe orizontale):

Notă: Principiile de hidroizolare a elementelor și părților de clădire împotriva exfiltrațiilor sunt prezentate în ANEXA NR. 7.

c) Condiții privind nivelurile minime de performanță în sistemul I.P.T., funcție de intensitatea solicitării:

c.1. Solicitări moderate:

- impermeabilitate (I): I.1.;
- rezistență la perforare (P):
 - P.2. pentru suprafețe verticale;
 - P.3. pentru suprafețe orizontale;
- comportament la temperatură ridicată (T): T.2.

c.2. Solicitări intense:

- impermeabilitate (I): 1,2.;
- rezistență la poansonare (P):
 - P.2. pentru suprafețe verticale;
 - P.4. pentru suprafețe orizontale.
- comportament la temperatura ridicată (T): T.2.

d) condiții privind nivelurile minime de performanță ale materialelor hidroizolante:

- forța de rupere la tracțiune:
 - R.2. pentru suprafețe orizontale;
 - R.3. pentru suprafețe verticale.

- alungirea la rupere: A.2.;

- flexibilitatea la temperaturi scăzute: F. 1.

8.2.2. Condiții privind execuția:

a) Condiții privind modul de aplicare:

- intersecția dintre planuri se recomandă a se realiza în vinclu;
- hidroizolația verticală cu înălțimea mai mare de 50 cm necesită fixare mecanică a marginii superioare;
- stratul suplimentar de întărire și hidroizolația verticală vor fi suprapuse minim 10 cm peste hidroizolația orizontală în cazul structurilor monostrat.

b) Condiții privind nivelurile de performanță minimale de etanșeitate a suprapunerilor:

- nivelul de asigurare a etanșeității îmbinărilor (J) va fi de 20 KPa pe suprafețele orizontale și 15 KPa pe suprafețele verticale.

8.3. Alcătuirea structurilor hidroizolante a elementelor și părților de clădire amplasate subteran (socluri, fundații, subsoluri) împotriva infiltrațiilor și/sau exfiltrațiilor

8.3.1. Tipuri de prezență a apei pentru care este necesară hidroizolarea elementelor și părților de clădire amplasate subteran

8.3.1.1. Ape fără presiune hidrostatică

- umiditatea naturală a terenului: provine din apele de precipitație care nu stagnează în sol și care nu exercită o presiune hidrostatică (terenuri permeabile având $k > 0,01$ m/s);

- apa de scurgere: este apa în mișcare, sub efectul gravitației, în drum spre pânza freatică (terenuri permeabile având $k > 0,01$ m/s), care nu exercită presiune hidrostatică sau exercită o presiune nesemnificativă, temporar.

8.3.1.2. Ape cu presiune hidrostatică

a) Ape de infiltrație:

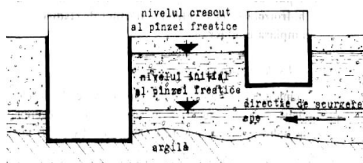
- apa de acumulare: este apa de scurgere care se acumulează prin întâlnirea straturilor greu permeabile și exercită o presiune hidrostatică;
- apa de stratificație: este apa de scurgere care pătrunde în straturi greu permeabile străbătute de straturi permeabile și prin care se acumulează și exercită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

b) Ape de exfiltrație:

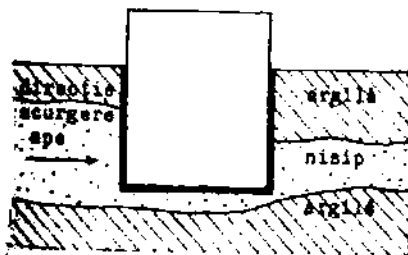
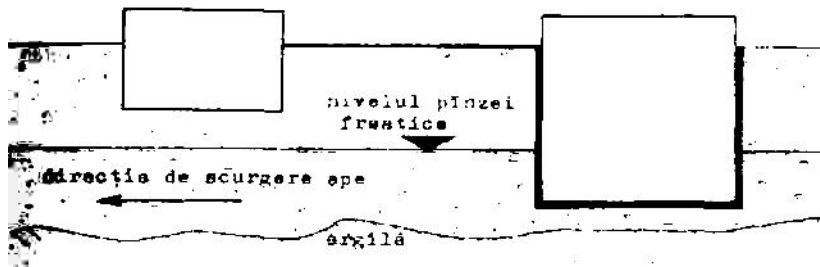
- apa de stocare: este apa conținută în bazine sau rezervoare.

c) Acțiuni combinate; infiltrație și exfiltrație.

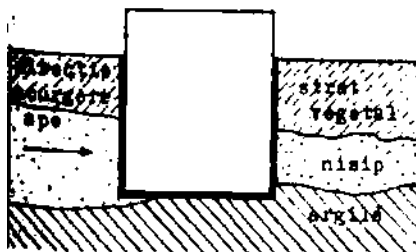
8.3.1.3. Situații de prezență a apelor cu presiune hidrostatică pentru care este necesară hidroizolarea subterană a construcțiilor



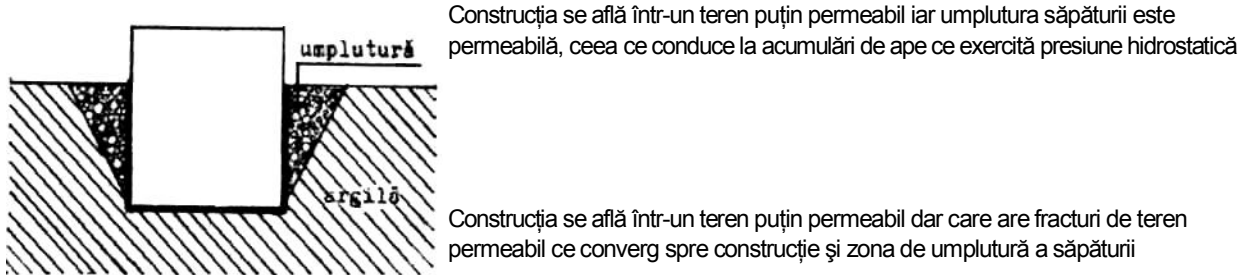
Două construcții alăturate, fondate la adâncimi diferite, una fiind deasupra și cealaltă sub nivelul pânzei freatice. Dacă construcția fundată sub nivelul pânzei freatice se află în amonte față de sensul de scurgere al apei, construcția fundată peste nivelul pânzei freatice nu necesită hidroizolație iar dacă se află în aval se va hidroizola deoarece se ridică nivelul pânzei freatice. Hidroizolațiile vor fi prevăzute împotriva apelor cu presiune hidrostatică. Construcțiile aflate deasupra nivelului maxim al pânzei freatice se vor hidroizola împotriva apelor fără presiune hidrostatică.



Construcția se află în zona de scurgere naturală a apelor de infiltrație prin stratul permeabil (nisip) aflat între două straturi puțin permeabile (argilă)



Construcția se află în zona de scurgere naturală a apelor de infiltrație prin stratul permeabil (nisip) situat sub stratul de pământ vegetal, permeabil



8.3.2. Condiții conceptuale:

8.3.2.1. Condiții generale privind domeniul de utilizare

a) Hidroizolațiile se vor prevedea în următoarele situații:

- în cazul terenurilor în care nu există pericol de infiltrare cu produse petroliere sau a altor soluții care pot afecta caracterele calitative ale materialelor hidroizolante;
- în cazul când sunt avantajoase tehnic sau economic decât alte procedee ca: ridicarea nivelului inferior al construcției, utilizarea de betoane sau mortare impermeabile, impermeabilizarea terenului, prevederea de sisteme drenante etc;

• b) Proiectarea construcțiilor subterane se va face astfel încât să se asigure posibilitatea executării hidroizolației ținându-se seama de forma construcției în plan și în secțiune vor fi cât mai simple pentru asigurarea unei manopere simple și sigure;

• construcția se va amplasa de regulă la o distanță de minim 1,20 m față de alte construcții sau elemente de construcție existente sau în curs de proiectare-execuție, pentru a avea spațiul necesar execuției hidroizolației; în caz contrar se va proceda astfel:

- se va prevedea un perete suport al hidroizolației distanțat și separat față de construcția existentă printr-un strat de desolidarizare și alunecare (plăci deșeuiri cauciuc, plăci polistiren expandat, plăci sau foi din materiale polimerice etc);
- se va retrace partea subterană a construcției la distanță de minim 1,20 m iar partea supraterană va ieși în consolă la limita necesară.

• la baza săpăturii, perimetral construcției, vor fi prevăzute rigole și puțuri pentru dirijarea, colectarea și evacuarea apelor din precipitații; suplimentar, dacă este cazul, se poate prevedea un sistem permanent de epuismenț pentru coborârea pânzei freatice la minim 30 cm sub nivelul betonului de egalizare, pentru a se asigura un suport uscat pentru executarea hidroizolației (orizontale);

• în cazul hidroizolației în sistem „cuvă exterioară” betonul de egalizare de sub radierul construcției (subradier) trebuie prevăzut cu o supralărgire de minim 30 cm pe tot conturul radierului (cu îngroșare și armare suplimentară perimetrală pentru a se împiedica fisurarea) pentru crearea spațiului necesar de racordare a hidroizolației verticale;

• în cazul radierelor situate la cote diferite, subradierul ca suport al hidroizolației va fi racordat la 45° cu o diferență de nivel de maxim 1 m, într-o singură treaptă, sau în trepte multiple pentru diferențe de nivel mai

mari;

- elementele de străpungeră vor fi înglobate și fixate în suportul hidroizolației și la fața acestuia.

c) În cazul când la nivelul hidroizolației presiunea depășește 5 daN/cm^2 , temperatura este mai mare de 40°C , există vibrații sau eforturi tangențiale, etanșarea se va realiza cu membrane hidroizolante bituminoase cu bitum aditivat sau polimerice;

d) La alegerea structurii hidroizolante se va ține seama de nivelul de etanșare admisibil concretizat prin starea feței interioare a pereților sau pardoselii:

- uscat - nu se admit pete izolate de umezeală; constituie condiția curentă de exigență corespunzătoare prevederilor prezentului normativ;

- umed - se admit porțiuni izolate de umezeală pe suprafețe de maxim 20 %, fără apariția stagnărilor sau picăturilor de apă; nu se vor admite la spațiile cu utilizare umană sau animală ci eventual numai la spații tehnice în care nu există activitate umană permanentă sau temporară;

e) Categoriile de fisurare previzibile a construcției după valoarea limită de calcul a deschiderii fisurilor (criterii ce implică nivelul de rezistență la alungire la rupere a materialelor hidroizolante preconizate):

e.1. cu deschiderea fisurilor până la 0,1mm; e.2. cu deschiderea fisurilor până la 0,2mm; e.3. cu deschiderea fisurilor de la 0,2 la 0,5mm.

f) Hidroizolația pereților subsolurilor sau a cuvelor se va aplica pe structura de rezistență din beton armat sau zidărie;

g) Execuția se recomandă a se efectua dinspre exteriorul construcției, în spațiul rezultat din săpătura (sistem cuvă exterioară); în cazul în care nu se poate asigura hidroizolarea pe exterior se poate adopta sistemul de execuție a hidroizolației din interior (cuvă interioară) pe peretele de protecție cu rol de suport;

h) La construcțiile ce deservește instalațiile electrice sau conțin aparatură electrică sau electronică etc, hidroizolația va fi întărită suplimentar față de prevederile prezentului normativ;

i) Hidroizolațiile subterane se aplică în aderență totală pe întreaga suprafață (pe suport și între membrane); în cazul în care elementul suport orizontal este umed (nu se poate obține totală aderență) se poate prevedea un prim strat pozat flotant, constituind astfel un suport uscat de aderență a membranelor hidroizolante ce compun structura.

8.3.2.2. Condiții privind hidroizolarea împotriva apelor fără presiune hidrostatică a fenomenului de capilaritate

Se referă în general la hidroizolarea fundațiilor și soclurilor: a) Condiții generale privind alcătuirea:

- hidroizolația orizontală va fi de regulă monostrat și se va realiza cu membrane hidroizolante bituminoase sau polimerice, la nivelul dintre fundație și soclu sau zidărie, cu sau fără racordare la hidroizolația verticală (a soclului sau fundației);

- hidroizolarea orizontală a elementelor de fundare poate fi prevăzută și la nivelul tălpii fundației pe betonul slab armat de egalizare de minim 10 cm grosime; recomandabil, de fiecare parte, se va asigura o lățime utilă pentru a se putea face racordarea la suprafețele verticale ale fundației sau soclului și pereților pe ambele fețe (exterior și interior);

- hidroizolația verticală va fi aplicată pe un suport din tencuială cu mortar de ciment fără adaos de var, din drișcuit;

- hidroizolația verticală, exterioară, a fundațiilor, soclurilor și pereților subterani va fi ridicată până la cota finită a trotuarului, în condițiile unor stropiri normale;

hidroizolația verticală, exterioară, a fundațiilor peste cota finită a trotuarului cu minim 30 cm, în cazurile amplasării construcțiilor în zone montane și submontane, în care se prevăd aglomerări de zăpadă și în cazul stropirilor frecvente și intense (construcții cu acoperișuri cu scurgere la picătură, cu streșină îngustă etc);

- hidroizolația verticală poate fi alcătuită dintr-o membră-nă hidroizolantă bituminoasă sau polimerică lipită continuu pe suport, fixată mecanic la partea superioară sau din minim două straturi din mase omogene cu aplicare peliculară eventual armate, protejate subteran cu plăci, panouri sau foi semirigide (simple, amprentate sau celulare), zidărie sau ecran de argilă compactat în straturi succesive și suprateran cu tencuieli armate din mortar de ciment fără adaos de var sau zidărie.

Notă: Principiile de hidroizolare la clădiri cu sau fără subsol și principiile de hidroizolare a rosturilor contra apelor fără presiune hidrostatică sunt prezentate în ANEXA NR.8 și ANEXA NR. 9.

b) Condiții privind nivelurile minime de performanță în sistemul I.P.T.:

b.1. Hidroizolația orizontală împotriva fenomenului de capilaritate:

• impermeabilitatea (I):

- trebuie să corespundă la presiunea de calcul a elementelor de construcție exercitată pe suprafața materialului hidroizolant; recomandabil minim 1.3.

• rezistența la poansonare (P): - P.4.;

• comportament la temperatură ridicată (T): - T.2.

Notă:

• Pentru construcții parter, din categoria de importanță C și D, hidroizolația orizontală împotriva fenomenului de capilaritate poate fi prevăzută cu mase omogene cu aplicare peliculară, în minim două straturi, recomandabil cu strat de armare. Nivelurile de performanță pot fi 1.2. și P.3.;

• Rezistența la compresiune (strivire) a materialului hidroizolant - să nu-și schimbe aparent proprietățile fizice la o presiune de 5 daN/cm² (să permită o tasare stabilă de maxim 15% cu alungire laterală corespunzătoare);

• Se menționează că membranele hidroizolante bituminoase cu bitum aditivat, cu simpla armare, de 4 mm grosime pot asigura impermeabilitatea la presiuni peste 5 daN/cm² (500 KPa).

b.2. Hidroizolația orizontală împotriva apelor fără presiune hidrostatică (la subsoluri):

• impermeabilitate (I): 1.2.;

• rezistența la perforare (P): P.3.;

• comportament la temperatură ridicată (T): T.2.

b.3. Hidroizolația verticală împotriva apelor fără presiune hidrostatică:

• impermeabilitate (I): 1.2.;

• rezistența la perforare (P): P.3.;

• comportament la temperatură ridicată (T): T.2.

8.3.2.3. Condiții privind hidroizolarea împotriva apelor cu presiune hidrostatică

Hidroizolarea se va realiza în structuri monostrat sau multistrat cu membrane bituminoase și/sau polimerice:

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

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

- sistemul poate fi adoptat în principal împotriva exfiltrațiilor; structura suport (cea exterioară) va fi de rezistență cu radier din beton armat și pereți din beton armat sau zidărie de cărămidă (armată cu sâmburi și centuri din beton armat), pe aceasta se aplică hidroizolația și protecția interioară (cuvă interioară);
- sistemul se poate adopta și în următoarele cazuri:
 - împotriva infiltrațiilor sau acțiunilor combinate ale apei (din interior și din exterior);
 - când nu se poate adopta sistemul „cuvă exterioară” din motive constructive sau din imposibilitatea asigurării spațiului necesar de lucru pe exterior;
 - când construcția necesită rosturi de dilatare sau tasare (astfel se poate asigura continuitatea și calitatea optimă a hidroizolației în zona rosturilor);
- sistemul prezintă următoarele avantaje:
 - siguranța calității execuției hidroizolației (asigurarea etanșeității) în zonele de racord dintre suprafețele orizontale și cele verticale precum și la rosturi;
 - posibilitatea realizării construcției lângă alte construcții existente;
 - posibilitatea verificării, etanșeității (la exfiltrații) după realizarea hidroizolației prin proba cu apa, în cazul bazinelor supraterane.
- sistemul prezintă următoarele dezavantaje:
 - posibilitatea degradării hidroizolației la execuția structurii cuvei interioare (la montarea armăturilor și la turanarea betonului);
 - imposibilitatea verificării etanșeității (la exfiltrații) în cazul construcțiilor subterane.

a.2. Sistemul „cuvă exterioară”:

- sistemul poate fi adoptat în principal împotriva infiltrațiilor; structura suport orizontală va fi subradierul iar cea verticală va fi peretele de rezistență interior (diafragmă), pe acestea se aplică hidroizolația și protecția interioară (radier) și cea exterioară (perete);
- sistemul se poate adopta și împotriva exfiltrațiilor sau acțiunilor combinate ale apei (din interior și din exterior), cu condiția ca protecția verticală, exterioară să îndeplinească cerințele de rezistență și stabilitate ce se impun;
- sistemul prezintă avantajul combinării cu sistemul „cuvă interioară” în cazul unor situații și condiții diferite de lucru (vecinătăți, zone cu rosturi, canale, diferențe de cote ale planurilor etc);
- sistemul prezintă următoarele dezavantaje:
 - necesită spațiu de lucru perimetral, exterior construcției;
 - fragmentează lucrarea de etanșitate în faze prin intercalarea lucrărilor de construcție aferente sistemului;
 - necesită o manoperă de înaltă calitate la racordul dintre suprafețele orizontale și cele verticale.

a.3. Sistemul „semicuvă”:

- sistemul este o combinație a sistemului „cuvă interioară” cu cel „cuvă exterioară”; acest sistem implică dificultăți în execuție, ce conduc la o calitate necontrolabilă, fapt pentru care nu este recomandat.

b) Condiții generale privind alcătuirea hidroizolației împotriva apelor cu presiune hidrostatică:

- hidroizolația se va aplica pe suport rigid și plan, rectificat;

- hidroizolația verticală, aplicată pe înălțimi mari, se va executa pe tronsoane de maxim 2 m înălțime, cu decalarea între ele a suprapunerilor (să nu existe colinearitate a suprapunerilor); în condițiile în care se estimează pericol de alunecare a membranelor hidroizolante, se va executa fixarea mecanică a părții superioare;
- pentru înălțimi ale coloanei de apă mai mari de 2 m se recomandă utilizarea hidroizolației verticale multistrat;
- racordurile dintre planuri diferite vor fi asigurate suplimentar prin aplicarea unui strat hidroizolant de întărire de 50 cm lățime desfășurată (25 cm + 25 cm);
- elementele de străpungeri și rosturile vor fi atent executate conform detaliilor prevăzute de proiectant, respectându-se cu strictețe condițiile impuse dimensionării și calității pieselor de etanșare.

Notă: Principiile de hidroizolare a rosturilor și străpungerilor contra apelor cu presiune hidrostatică sunt prezentate în ANEXA NR. 9.

c) Condiții privind nivelurile minime de performanță în sistemul I.P.T.

Nivelurile de performanță se vor calcula funcție de solicitările la care este supusă hidroizolația, privind nivelul maxim al presiunii hidrostatice și nivelul presiunii exercitate de elementele de construcție, recomandabil conform următoarelor date:

- impermeabilitatea (I):
 - nivel minim: 1.3.; nivel calculat corespunzător presiunii hidrostatice maxime multiplicată cu un coeficient de minim:
 - o 1,2 x pentru presiuni maxime de 10 KPa;
 - o 1,5 x pentru presiuni maxime de 50 KPa;
 - o 1,8 x pentru presiuni maxime de 80 KPa;
 - o 2,0 x pentru presiuni maxime de 100 KPa.
- rezistența la perforare (P):
 - rezistența la perforare statică (Ps): minim 1,2 x presiunea exercitată de elementele de construcție;
 - rezistența la perforare dinamică (P.d.) minim P.d.3.
- comportament la temperatura ridicată (T):
 - în general nu se pun condiții.

9. CONDIȚII PRIVIND VERIFICAREA CALITĂȚII ȘI URMĂRIREA COMPORTĂRII ÎN TIMP A HIDROIZOLAȚIILOR

9.1. Condiții privind verificarea calității

Verificarea calității se realizează în conformitate cu prevederile prezentei reglementări, a documentației de execuție și a fișelor tehnice ale materialelor utilizate, atât pentru fazele intermediare cât și pentru întregul sistem.

În cazul în care unitatea executantă are un sistem propriu de conducere și asigurare a calității, lucrările de hidroizolație se vor verifica în cadrul respectivului sistem (proceduri de execuție, plan de control al calității etc).

Pentru asigurarea calității lucrărilor se impun următoarele etape:

- recepția materialelor de hidroizolație și accesorii;
- păstrarea și depozitarea materialelor;
- controlul calității la punerea în operă;

- recepția lucrărilor.

9.1.1. Recepția materialelor

Recepția materialelor se bazează pe verificarea certificatelor de calitate (conformitate), termenelor de valabilitate (unde este cazul) și de garanție emise de producător pentru fiecare lot de materiale, conform reglementărilor specifice.

În unele cazuri se pot solicita analize de laborator (de conformitate) care să certifice caracteristicile specifice în raport cu datele tehnice stipulate în normele de produs sau în agrementele tehnice.

În acest context, controlul de calitate pentru materiale se execută pe șantier de către personal și/sau în institute/laboratoare specializate, atestate.

Controlul de calitate cuprinde următoarele verificări minimale pentru membranele hidroizolante:

- caracteristici geometrice (lungime, lățime, grosime);
- verificarea comportării la temperaturi ridicate;
- verificarea flexibilității la temperaturi scăzute;
- verificarea forței de rupere la tracțiune;
- verificarea alungirii la rupere la tracțiune.

9.1.2. Păstrarea și depozitarea materialelor

Condițiile de păstrare și depozitare ale materialelor sunt precizate de producătorii acestora în fișele tehnice de produs:

- în depozite, în general, trebuie respectate următoarele condiții:
 - membranele hidroizolante în foi se depozitează sub formă de suluri (în poziție verticală) pe platforme sau paleți, în spații acoperite;
 - materialele hidroizolante fluide se depozitează în bidoane sau butoaie, eventual paletizat, în spații închise, acoperite și ventilate.
- la punctul de lucru depozitarea se va face pe timp limitat, recomandabil în spații acoperite.

9.1.3. Controlul calității la punerea în operă

• controlul calității materialelor la punerea în operă se efectuează de către șeful punctului de lucru sau de către responsabilul cu calitatea, în conformitate cu prevederile documentației de execuție și a fișelor tehnice de produs;

- controlul și asigurarea:
 - utilajelor, sculelor și dispozitivelor și a căilor de acces la frontul de lucru, necesare pentru protecția muncii;
 - spațiilor și condițiilor de microclimat necesare pregătirii materialelor (unde este cazul);
 - calității suportului care trebuie să corespundă condițiilor geometrice și fizico-mecanice specifice.
- controlul:
 - respectării stricte a cerințelor privind tehnologia de aplicare a materialelor hidroizolante și a accesoriilor.

9.1.4. Recepția lucrărilor

Recepția finală a lucrărilor se va face în comuh, de către beneficiar, proiectant și executant, în conformitate cu prevederile reglementărilor tehnice în vigoare, avându-se în vedere cerințele de calitate, procesele verbale de lucrări executate în diverse etape și aspectul general al suprafețelor executate.

9.2. Urmărirea comportării în exploatare

9.2.1. Urmărirea comportării în exploatare a învelitorilor la clădiri

Urmărirea comportării în exploatare se va face în conformitate cu prevederile reglementărilor tehnice în vigoare.

Asigurarea urmăririi comportării în timp, în condiții normale de utilizare a hidroizolațiilor, se va face prin grija beneficiarului, o dată pe an.

Intervalul de mai sus poate fi modificat în funcție de condițiile concrete pentru fiecare caz în parte, astfel:

- intervalul poate fi mărit dacă la două verificări succesive nu se constată degradări, dar nu la lucrări cu vechime mai mare de 10 ani;
- intervalul poate fi micșorat pentru hidroizolațiile la care degradările ar conduce la deteriorarea unor echipamente speciale (camere comandă, stații electrice, camere de calcul, etc);
- intervalul poate fi micșorat pentru hidroizolațiile ce au fost supuse la sarcini, șocuri sau mișcări (deplasări) neprevăzute (seism, accidente mecanice, etc).

9.2.2. Lucrări de intervenție

• Generalități

Lucrările de intervenție pentru remedierea/refacerea hidroizolațiilor se efectuează în următoarele situații:

- la constatarea unor defecte sau degradări (dislocări alunecări, fisurări etc);
- în cazul unor accidente naturale sau tehnologice (seism, explozii etc).

Lucrările de intervenție pot rezulta în urma verificărilor programate.

Lucrările de intervenție se vor efectua după elaborarea documentațiilor tehnice și a detaliilor de execuție specifice fiecărui caz în parte.

Documentațiile tehnice de intervenție vor fi elaborate de proiectant. în cazul în care intervenția este necesară ca urmare a unei expertize, documentația tehnică de intervenție va fi verificată de verificator și vizată de expertul tehnic atestat conform HG nr. 925/ 1995.

Proiectantul va stabili, prin documentația tehnică de intervenție, măsurile de asigurare și control, privind calitatea lucrărilor.

Lucrările de intervenție vor fi executate obligatoriu de către unități specializate, atestate, conform prevederilor legale pentru categoria de lucrări pe care le execută.

• Faze de execuție

Fazele de execuție a lucrărilor de intervenție pentru remedierea/refacerea hidroizolațiilor sunt:

- înlăturarea cauzelor ce au condus la deteriorarea învelitorii;
- pregătirea suportului;
- pregătirea materialelor hidroizolante preconizate;
- aplicarea hidroizolației;
- verificarea calității lucrărilor de intervenție.

10. 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 preconizate.

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

- Legea 90/1996 - Legea protecției muncii-modificată și completată cu Legea 177/2000;
- Norme generale de protecția muncii, elaborate de Ministerul Muncii și Protecției Sociale în colaborare cu Ministerul Sănătății - 1996;
- Regulamentul privind protecția și igiena muncii, aprobat cu Ordinul nr. 9/N/1 5.03.1993 al MLPAT;
- 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 privind protecția și igiena muncii.

11. 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:

- O.G.R. nr. 60/1997 privind apărarea împotriva incendiilor, aprobată prin Legea nr.212/1997;
- Normele generale de prevenire și stingere a incendiilor, aprobate cu ordinul M.I. nr. 775/1998;
- Normativ de siguranță la foc a construcțiilor - indicativ P. 118-99;
- 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;
- Dispoziții generale de ordine interioară pentru prevenirea și stingerea incendiilor - D.G.P.S.I.-001, aprobate cu Ordinul M.I. nr. 1023/1999;
- Dispoziții generale privind instruirea în domeniul prevenirii și stingerii incendiilor - D.G.P.S.I.-002, aprobate cu Ordinul M.I. nr. 1080/2000.

Față de reglementările menționate, pentru fiecare lucrare în parte, funcție de particularități, în special la lucrările de hidroizolare cu materiale inflamabile sau combustibile, responsabilul PSI și responsabilul de lucrare vor lua măsuri specifice, suplimentare de prevenirea și stingerea incendiilor.

ANEXA NR. 1

PARAMETRI AUXILIARI «DE EVALUARE A MATERIALELOR HIDROIZOLANTE

Se prezintă criteriile de performanță cu parametri auxiliari, de evaluare suplimentară a materialelor hidroizolante.

1. Rezistența la sfășiere (S); relevă forța necesară pentru sfășierea unei epruvete din material hidroizolant care suportă în zona de maximă solicitare o distribuție neuniformă a solicitării la tracțiune, conform SR 137/1995. Valoarea forței se exprimă în N. Acest parametru este util pentru calcularea și verificarea sistemului de asigurare a unei membrane fixate mecanic, în special în cazul suprafețelor verticale sau cu pantă accentuată.

2. Stabilitatea dimensională (D); relevă variația dimensională a membranelor dar și a materialelor și structurilor din mase omogene cu aplicare peliculară, expuse la temperaturi înalte, conform SR 137/1995. Stabilitatea dimensională se enunță pentru sensul longitudinal și sensul transversal. Stabilitatea dimensională este relevantă în special pentru membranele polimerice.

3. Delaminarea (L), conform SR 137/1995, se caracterizează prin prezența sau absența fenomenului de desprindere a masei hidroizolante de acoperire în raport cu armătura, în condiții date de temperatură și umiditate.

Aderența autoprotecției (Aa); acest parametru relevă nivelul aderenței materialului granular de protecție deșeurilor fabricație pe membranele bituminoase în urma acțiunii mecanice de abraziune, conform SR 137/1995. Nu se vor admite sorturile ce comportă pierderi ale materialului granular de autoprotecție mai mari de 30% în stare uscată și mai mari de 50% în stare umedă.

5. Etanșeitatea îmbinărilor (J); acest parametru relevă nivelul de etanșeitate al îmbinărilor (suprapunerilor) dintre două membrane conform Directivelor Generale UEAtc. Îmbinările trebuie să asigure etanșeitatea la o presiune (de aer) de minim 10 KPa timp de 30 minute:

6. Rezistența la tracțiune a îmbinărilor (Jt); acest parametru relevă nivelul de rezistență la forțe de tracțiune aplicate transversal îmbinării dintre două membrane conform Directivelor Generale UEAtc. Nivelul de rezistență la tracțiune a îmbinărilor se identifică prin forța la care apare rupătura în zona de aderență sau în afara acesteia.

7. Forța de aderență la suport (Fad.); acest parametru relevă nivelul de aderență al membranelor între ele și față de suport în vederea prevederii efectelor secțiunii și presiunii vântului; se exprimă în N/m²:

• forța de aderență la suport trebuie să îndeplinească următoarea condiție:

$$F_{ad.} \geq 3P_c$$

unde P_e = presiune de calcul rezultată în funcție de zona și gradul de expunere la vânt

• forța de aderență la suport se determină cu relația (aderență totală, semiflotant sau flotant):

$$F_{ad} = a \times P_a + a_1 \times G \text{ unde:}$$

a = suprafață de lipire (aderență) efectivă (aderență totală sau semiflotant/semiaderent); în m²;

P_a = presiunea de aderență în zona/zonile de lipire efectivi în N/m²;

a_1 = suprafață lestată (sistem flotant); în m²;

G = presiunea de lestars; în N/m².

8. Adezivitatea (Az); acest parametru relevă nivelul de aderență (lipire) pe care îl comportă straturile hidroizolante din mase omogene cu aplicare peliculară, între ele, pe suport și față de straturile de armare, conform STAS 9199-1975.

9. Uscare (U); acest parametru relevă timpul de uscare (reticulare) a straturilor hidroizolante din mase omogene cu aplicare peliculară, conform STAS 2875-1975. În general acest timp trebuie să fie uzual de 24 ore și maxim de 48 ore.

10. Vâscozitatea (V); acest parametru relevă nivelul de lucrabilitate (fluiditate) al maselor omogene cu aplicare peliculară, conform STAS 6615/1-1974, clasificată astfel:

- vâscozitate redusă (amorse pelicule hidroizolante subțiri); cu nivel de vâscozitate de 100 centipoise - permite aplicarea prin stropire sau pensulare;

- vâscozitate medie (pelicule hidroizolante, mase de lipire); cu nivel maxim de vâscozitate de 200 centipoise - permite aplicarea la cosoroabă, prin pensulare și periere;

- vâscozitate mare (mase hidroizolante și de lipire); cu nivel de vâscozitate mai mare de 200 centipoise - permite aplicarea la cosoroabă, prin periere și șpăcluire.

Notă: 1 centipoise = 1 mPa/s

11. Omogeneitate și stabilitate la depozitare (segregare); conform STAS 8622-1988. Nu se admit segregări sau aglomerări în materialul depozitat minim 7 zile.

12. Stabilitate la cald la 70°C pe pantă de 45° (100%) timp de 2 ore, conform STAS 9199-1973, pentru masele omogene cu aplicare peliculară, nearmate, nu se admit scurgeri

13. Conținut de substanță uscată din masa materialului hidro-izolant cu aplicare peliculară, conform STAS 6615/2-1974.

14. Combustibilitatea; acest parametru se relevă prin nivelul de combustibilitate, cu specificarea noxelor sau a topiturilor ce se produc în timpul arderii. Acest parametru se referă la membranele hidroizolante și la cele din mase omogene cu aplicare peliculară și va fi avut în vedere în contextul NPSI în vigoare.

15. Inflamabilitatea; acest parametru se relevă prin temperatura la care se poate produce aprinderea.

Acest parametru se referă în special la materialele hidroizolante din mase omogene cu aplicare peliculară ce conțin solvenți organici și va fi avut în vedere în contextul NPSI în vigoare.

ANEXA NR. 2

CONDIȚII DE MEDIU

Condițiile mediului exterior, la care sunt expuse învelitorile sunt în general complexe și compuse dintr-un număr de factori de mediu cu agenții corespunzători, definiți prin niveluri de severitate ce trebuie să considere funcție de zona de situație a construcției (învelitorii) și de nivelul exigențial preconizat.

A. Condiții generale

În tabel sunt indicați factorii și agenții de mediu cu următoarele niveluri de severitate:

Tabel 1

Factor de mediu	Niveluri de severitate
Agenți de mediu-UM	
a. CLIMĂ: • temperatură: - temperaturi scăzute - °C; - temperaturi ridicate - °C; - variație de temperatură - °C/minut. • umiditatea relativă a aerului - %; • presiune vânt-KPa;	-35;-25;-20;-15;-10;-5; + 20;+ 40;+ 60;+ 85;+ 100;+ 120; 0,5; 1; 3; 5; 20; 50; 75; 85; 100; 0,3; 0,55; 1; 2; 3;

<ul style="list-style-type: none"> • precipitații: - intensitatea (debitul) ploii - l/m²/minut; - viteza de șiroire a apei - m/s; - zăpadă transportată (intensitate) kg/m²/s- - grindină - energ de impact - J; - radiație solară (efecte termice) intensitate -W/m² 	<p>0,5; 1; 2; 5; 10; (15);</p> <p>0,5; 1; 3; 10; 20; (30);</p> <p>0,5; 1; 3;</p> <p>1; 10; 40; 150; (250);</p> <p>300; 500; 700; 1000; (1120);</p>
--	--

Factor de mediu	Niveluri de severitate
Agenți de mediu-UM	
b. SUBSTANȚE CHIMICE ACTIVE - mg/m ³ : <ul style="list-style-type: none"> • sare marină • dioxiddesulf • hidrogen sulfurat • oxizi de azot • amoniac • clor • acid clorhidric • acid fluorhidric 	<p>300; 1000; 30000; 40000;</p> <p>1; 3; 5; 10; 20; 30; 40; 100; 300;</p> <p>0,01; 0,1; 0,3; 0,5; 1; 3; 10; 15; 30; 50; 100;</p> <p>0,01; 0,1; 0,3; 0,5; 1; 3,10; 20; 30; 100;</p> <p>0,3; 1; 3,10; 35; 175;</p> <p>0,01; 0,1; 0,3; 0,6,1; 3;</p> <p>0,01; 0,1; 0,5,1; 5,</p> <p>0,003; 0,01; 0,03; 0,1; 1,</p>
c. SUBSTANȚE MECANIC ACTIVE: <ul style="list-style-type: none"> • sedimentare pulberi, viteza de sedimentare - mg/m²/h; • încărcare statică (aglomerare) - KPa. 	<p>1; 3,10, 20; 30; 40, 80;</p> <p>0,1; 0,5,1; 2; 3; 5,10;</p>

B. Condiții particulare

Se indică aspectele particulare de caracterizare și exemplificare a factorilor și agenților de mediu:

- *Ploaie*: se caracterizează prin următorii parametri fizici:
 - intensitatea ploii;
 - distribuția diametrului picăturii;
 - distribuția vitezei de cădere;
 - temperatura picăturilor.

Tabel 2

Caracteristicile ploii (de la medie până la lungă durată)

Tipul de ploaie	Intensitatea limită superioară - l/h	Diametrul caracteristic al picăturii - mm	Viteza de Cădere - m/s
Ploaie ușoară	1,0	0,1-0,5	0,25-1

Ploaie moderată	4,0	0,5-1	1-2
Ploaie intensă	15	1-2	2-4
Ploaie puternică	40	2-5	4-7
Aversă	100	3	6

- *Grindina*: se caracterizează prin următorii parametri fizici ai boabelor de gheață:
 - diametrul;
 - densitatea;
 - viteza de cădere;
 - energia de impact.

Se iau în considerare boabele de grindină cu dimensiuni mari ce au efect distrugător. Densitatea boabelor este de circa 900 kg/m^3 . Viteza de cădere se determină cu formula:

$$V = 5,16d$$

unde: V = viteza de cădere, în m/s
 d = diametrul boabelor, în mm

Energia de impact este calculată funcție de masa și viteza de cădere.

Tabel 3

Caracteristicile boabelor de grindină (pentru diametre peste 20 mm)

Diametru mm	Masa g	Viteza de cădere m/s	Energia de impact J
20	4	23	1
50	59	36	39
60	102	40	81
70	162	43	151
80	241	46	257
90	344	49	411
100	471	52	627

- *Zăpada*

Densitatea zăpezii căzute pe suprafețe prezintă mari variații.

Zăpada proaspăt căzută are o densitate variind între 70 kg/m^3 și 150 kg/m^3 , iar densitatea unei zăpezi vechi, tasate, atinge de la 200 kg/m^3 la 400 kg/m^3 .

- *Zăpadă transparentă*: este o combinație de vânt cu zăpadă, în aceste condiții particulele fine pot pătrunde prin fante sau prin îmbinări.

Tabel 4

Fluxul orizontal de zăpadă funcție de înălțime

Înălțimea deasupra solului - m	Fluxul orizontal de zăpadă - g/m ² sec
10	310
1	560
0,5	800
0,1	3000

• *Praf-nisip*

Principalul constituent al nisipurilor și prafurilor prezente în natură este cuarțul. Eroziunea materialelor se produce în condiția în care praful și nisipul sunt combinate la curenți de aer cu viteză mare și/sau durate mari de acționare.

- *Dimensiunea particulelor*

- praf fin:
 - praf grosier:
- 1000 μm.

Caracterizare:

- până la 75 μm;
- de la 75 μm până la 150 μm;
- nisip: de la 150 μm până la

Tabel 5

Concentrații caracteristice de praf și nisip

Zonare	Concentrație - μg/m ³
Rurală și suburbană	40 - 110
Urbană	100 - 450
Industrială	500 - 2000

Sedimentare de praf și nisip *Tabel 6*

Zonare	Sedimentare de praf și nisip mg/m ² x oră
Rurală și suburbană	0,4 - 15
Urbană	15 - 40
Industrială	40 - 80

Sedimentarea prafului și nisipului se poate produce:

- prin sedimentarea în aer stagnant (stație);
- prin sedimentare pe suprafețe acoperite;
- prin atracție electrostatică;
- prin captare în deschideri înguste.

Pătrunderea prafului și nisipului poate să apară astfel:

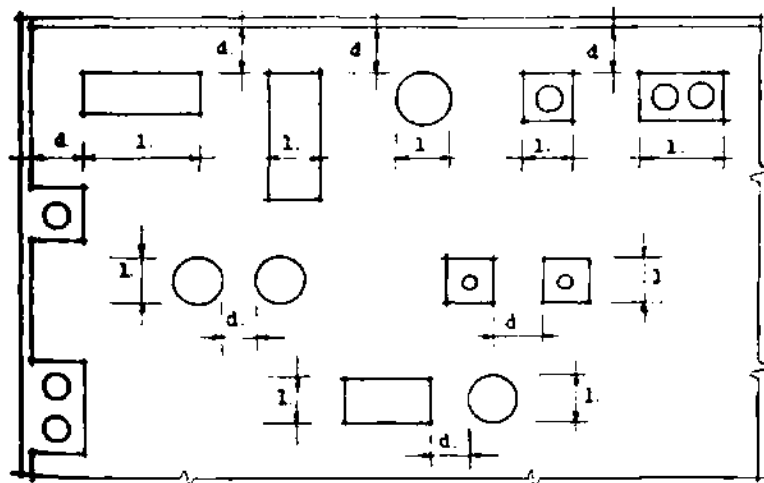
- transport în interior prin circulație forțată a aerului;
- transport în interior prin agitație termică a aerului;
- pompare la interior prin dilatare și compresie termică a aerului sau prin variația presiunii atmosferice.

ANEXA NR. 3

DE CONSTRUCȚIE CE DEPĂȘESC PLANUL ÎNVELITORII ACOPERIȘURILOR

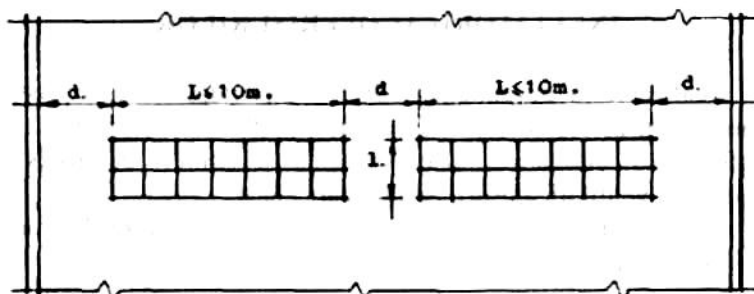
Realizarea și întreținerea hidroizolației impune unele distanțe minimale între elementele ce depășesc planul învelitorii (între suprafețe verticale, atic. pazie, streășină și domuri de acces sau tehnologice, ventilații, coșuri, luminatoare etc):

- distanțele l , L și d trebuie să se conformeze datelor din următorul tablou:



l.(m)	d.(m)
< 0,40	0,25
0,40	0,50
> 1,20	1,00

- se va evita prevederea elementelor ce depășesc planul învelitorii cu lungimea perpendicular pe linia de pantă, în câmpul acoperișului, cu max. la distanța d față de coamă cu condiția ca $l \leq 2d$;



ANEXA NR. 4

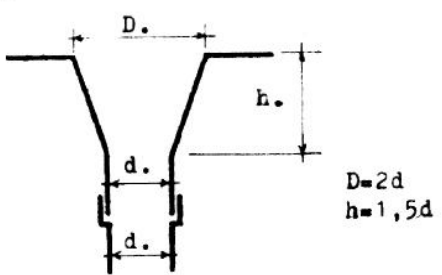
ELEMENTE PRIVIND DIMENSIONAREA PIESELOR DE EVACUARE ȘI COLECTARE A APELOR METEORICE LA ACOPERIȘURI

ANEXA 4A *EVACUAREA APELOR PLUVIALE*
 ANEXA 4B DIMENSIONAREA SENOURILOR
 ANEXA 4C DIMENSIONAREA ELEMENTELOR
 LATERALE DE SCURGERE

ANEXA NR. 4A

Evacuarea apelor pluviale

Evacuarea apelor pluviale (cu scurgere exterioră sau interioară) se poate prevedea prin receptoare cilindrice sau tronconice, dimensionate funcție de suprafața de acoperiș deservită (proiecție orizontală), pentru un debit maxim al precipitațiilor de 3 litri/ minut/ m², conform următorului tablou:

Receptoare pluviale cilindrice		Receptoare pluviale tronconice	
suprafața (m ²)	diametru d (mm)	suprafața (m ²)	diametru d (mm)
28	60		
38	70		
50	80		
64	90		
79	100		
95	110		
113	120	55	70
133	130	71	80
154	140	91	90
177	150	113	100
201	160	136	110
227	170	161	120
254	180	190	130
284	190	220	140

Receptoare pluviale cilindrice		Receptoare pluviale tronconice	
suprafața (m ²)	diametru d (mm)	suprafața (m ²)	diametru d (mm)
314	200	253	150
346	210	287	160
380	220	324	170
415	230	363	180

452	240	406	190
490	250	449	200
530	260	494	210
570	270	543	220
615	280	646	240
660	290	700	250
700	300		

*Diametrul (d) reprezintă cota interioară a receptorului pluvial

*Diametrul (d) reprezintă cota interioară a receptorului pluvial

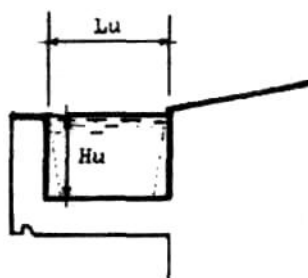
* 1 cm² de secțiune a receptoarelor corespunde evacuării apelor de pe o suprafață de 1 m² (suprafața învelitorii proiectată în plan)

*0,7 cm² de secțiune a receptoarelor corespunde evacuării apelor de pe o suprafață de 1 m² (suprafața învelitorii proiectată în plan)

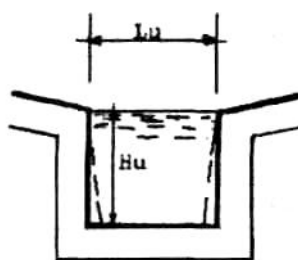
- distanța maximă între două receptoare pluviale va fi de 30 m;
 - receptoarele pluviale vor fi astfel repartizate și amplasate încât apa de ploaie să nu parcurgă mai mult de 30 m de la cel mai îndepărtat punct până la colectare și evacuare;
 - în cazul teraselor prevăzute cu un singur receptor de scurgere pluvială se va prevedea o evacuare a apelor și prin prea plin; se recomandă prevederea a minim două receptoare de scurgere pluvială;
- în locul receptoarelor de scurgere pluvială se pot prevedea garguie.

ANEXA NR. 4B

Dimensionarea șenourilor de streășină și de dolie (secțiuni dreptunghiulare sau trapezoidale)



$$30 \text{ cm} < Lu < 100 \text{ cm}$$

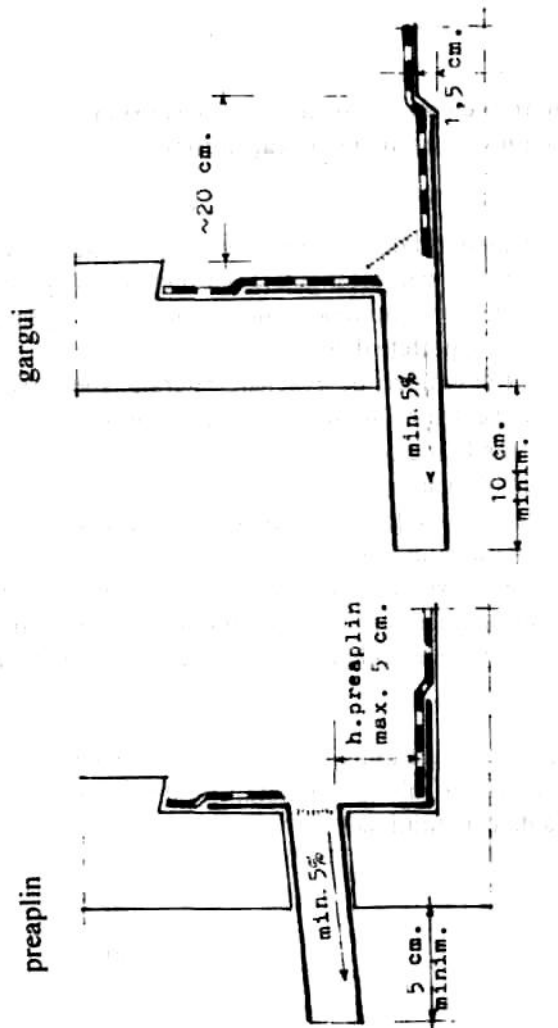


$$Su = Lu \times Hu$$

Notă: Lățimi mai mari de 100 cm nu se mai consideră jgheaburi-canal construite cu elemente sau părți de construcție distincte ($Lu < 100 \text{ cm}$)

Suprafața de învelitoare în proiecție orizontală	Secțiunea utilă (Su) minimă (cm ²)
--	--

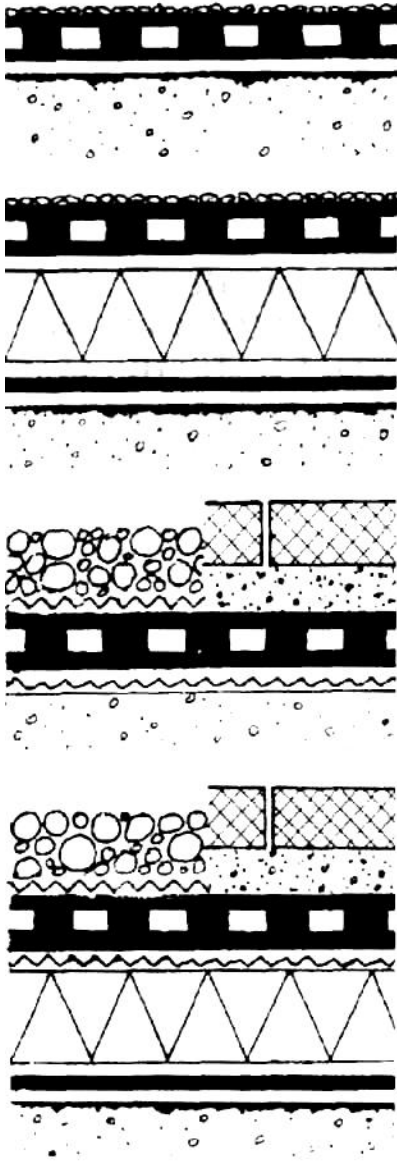
	panta fundului	jgheaburi-canal	
	0 % (< 0,5 %)	≥ 0,5%	≥1%
0-150	292	165	132
160	308	176	138
170	319	182	143
180	336	187	149
200	363	204	160
250	424	237	187
300	484	270	215
350	539	303	237
400	594	336	259
450	644	363	281
500	699	391	303
600	792	446	347
700	886	495	385



ANEXA NR. 5

**PRINCIPII DE ALCĂTUIRE
A STRUCTURILOR HIDROIZOLANTE ȘI
TERMOHIDROIZOLANTE CU MEMBRANE
BITUMINOASE LA ACOPERIȘURI**

ACOPERIȘURI - TERASE NECIRCULABILE



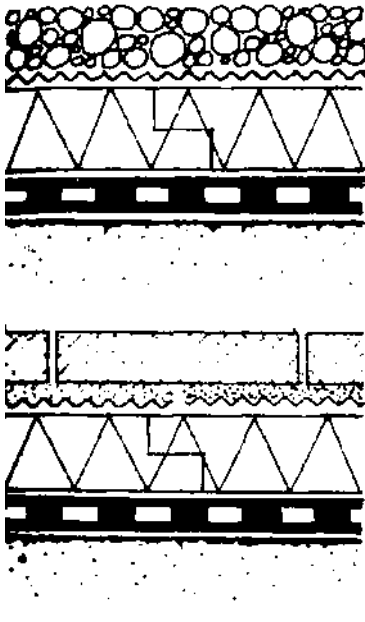
- structură hidroizolantă autoprotejată
- suport amorsat

- structură hidroizolantă autoprotejată
- termoizolație
- barieră vapori cu sau fără strat de difuziune
- suport amorsat

- protecție grea din pietriș pe strat de separare sau din dale pozate în pat de nisip
- structură hidroizolantă
- strat de separare
- element suport

- protecție grea din pietriș pe strat de separare sau din dale pozate în pat de nisip
- structură hidroizolantă
- strat de separare
- termoizolație
- barieră de vapori cu sau fără strat de difuziune
- suport amorsat

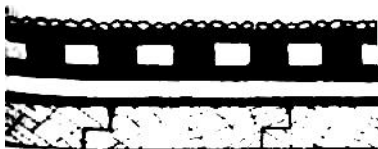
ACOPERIȘURI TERASĂ NECIRCULABILE CU TERMOIZOLAȚIE RANVERSATĂ



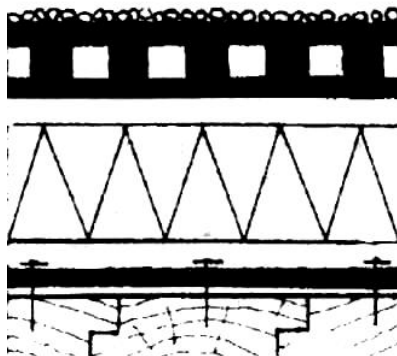
- protecție grea din pietriș
- strat de separare
- termoizolație (cu pori închiși)
- structură hidroizolantă cu sau fără strat de difuzie
- suport amorsat

- strat de separare
- termoizolație (cu pori închiși)
- structură hidroizolantă cu sau fără strat de difuzie
- suport amorsat

ACOPERIȘURI NECIRCULABILE CU SUPORT DIN ASTEREALĂ

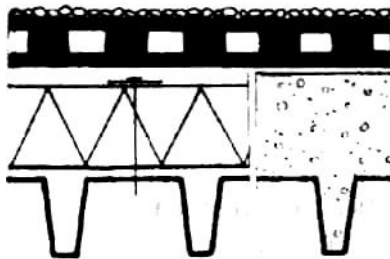


- structură hidroizolantă autoprotejată
- suport din astereală amorsată



- structura hidroizolantă autoprotejată
- termoizolație
- barieră vapori fixată cu cuie suport din astereală

ACOPERIȘURI TERASĂ NECIRCULABILE CU SUPT DİN PANOURI METALICE PROFILATE

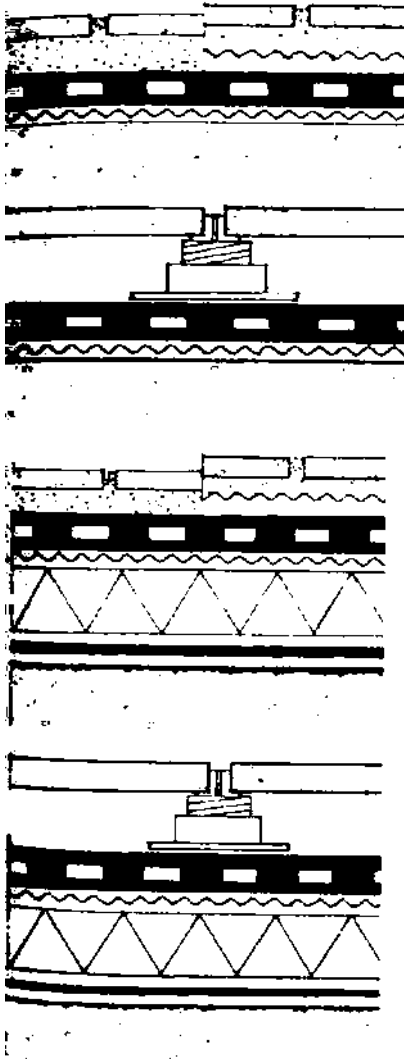


- structură hidroizolantă autoprotejată
- termoizolație
- suport din panouri metalice profilate

Termoizolația și primul strat hidroizolant se fixează mecanic pe suportul din panouri metalice profilate care vor avea lățimea cutiei superioare (suport) mai mare decât lățimea golului rezultat al cutiei inferioare.

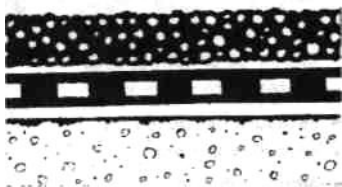
Hidroizolația se lipește în totală aderență pe panourile metalice profilate, complexe, termoizolate, uzinate

TERASE UTILITARE - CIRCULABILE PIETONAL

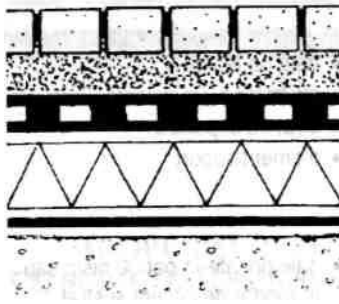


- dale pozate în pat de nisip sau în mortar de ciment și strat de separare
 - structură hidroizolantă
 - strat de separare
 - element suport
-
- dale pe ploturi
 - structură hidroizolantă
 - strat de separare
 - element suport
-
- dale pozate în pat de nisip sau în mortar de ciment și strat de separare
 - strat de separare
 - termoizolație pe strat de separare
 - barieră vapori cu sau fără strat difuzie
 - element suport amorsat
-
- dale pe ploturi
 - structură hidroizolantă
 - strat de separare
 - termoizolație pe strat de separare
 - barieră vapori cu sau fără strat difuzie
 - element suport amorsat

TERASE UTILITARE - CIRCULABILE, CAROSABILE

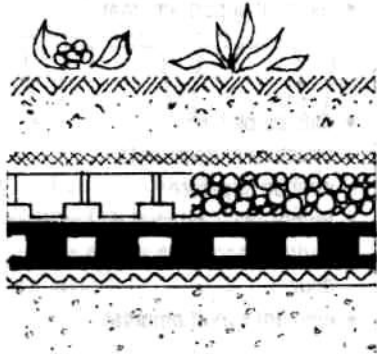


- îmbrăcăminte asfaltică compactată
- structură hidroizolantă
- element suport amorsat

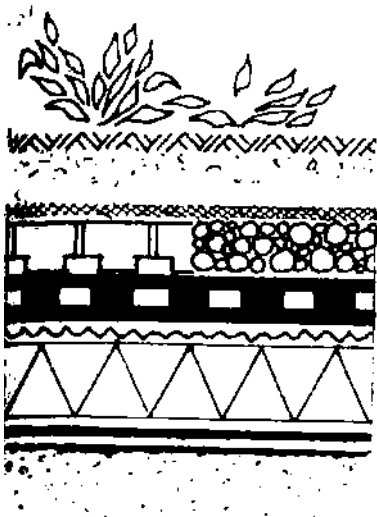


- dale autoblocante pozate în pat de nisip
- structură hidroizolantă
- termoizolație rigidă
- barieră vapori (fără difuzie)
- element suport amorsat

TERASE UTILITARE – GRĂDINĂ



- strat vegetal
- strat filtrant
- strat drenant din elemente preformate sau pietriș
- structură hidroizolantă
- strat de separare
- element suport

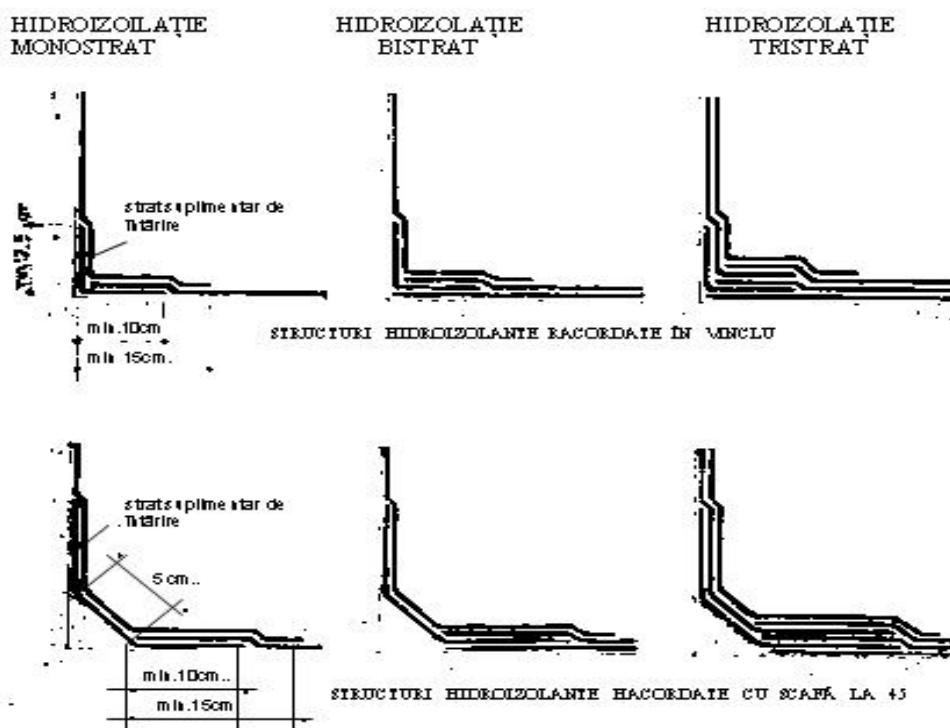


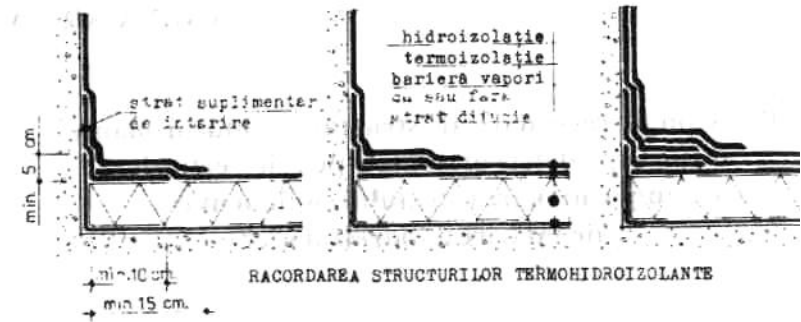
- strat vegetal
- strat filtrant
- strat drenant din elemente preformate sau pietriș
- structură hidroizolantă .
- strat de separare
- termoizolație
- barieră vapori cu sau fără strat difuzie
- element suport amorsat

PRINCIPII DE ALCĂTUIRE ALE PRINCIPALELOR TIPURI DE RACORDURI ÎNTRE SUPRAFEȚE ȘI LA ELEMENTE DE CONSTRUCȚIE ȘI INSTALAȚII, CU MEMBRANE BITUMINOASE LA ACOPERIȘURI

- ANEXA 6A** Principii de racordare ale structurilor hidroizolante de pe suprafețele orizontale pe cele verticale
- ANEXA 6B** Principii de realizare a terminației superioare a hidroizolației verticale
- ANEXA 6C** Principii de racordare a hidroizolației la marginea suprafeței acoperișurilor fără rebord și la atice
- ANEXA 6D** Principii de hidroizolare a rosturilor
- ANEXA 6E** Principii de racordare a hidroizolației la defletoare și receptoare

Principii de racordare ale structurilor hidroizolante de pe suprafețele orizontale pe cele verticale, cu poziționarea stratului suplimentar de întărire a hidroizolației

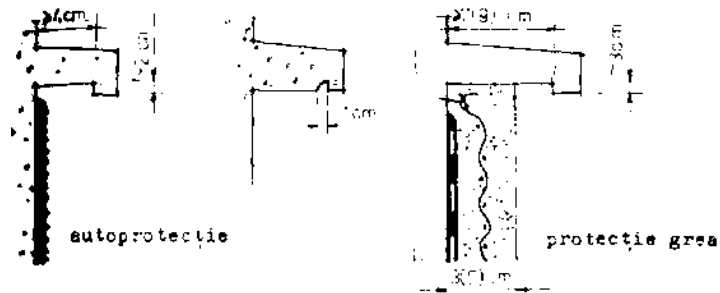




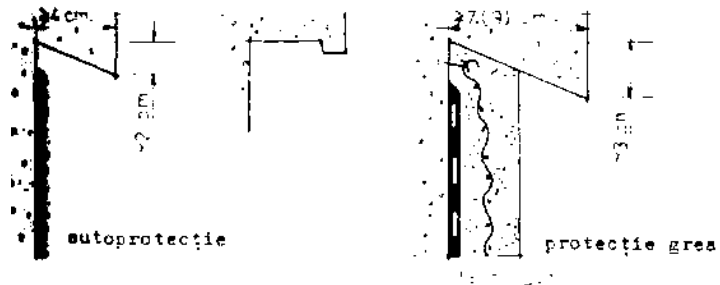
ANEXA NR. 6B

Principii de realizare a terminației superioare a hidroizolațiilor verticale

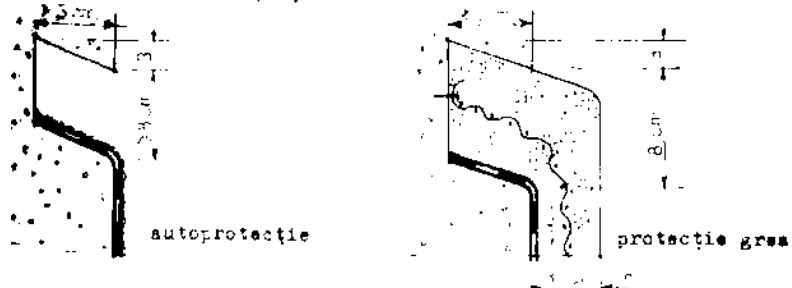
SISTEM CU LĂCRIMAR

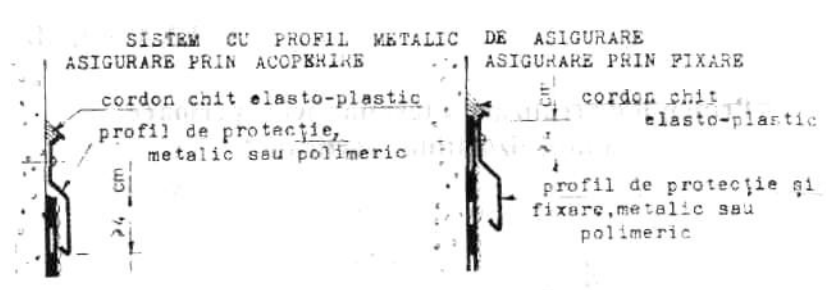


SISTEM CU RETRAGERE ÎN PLAN VERTICAL



SISTEM CU ȘLIȚ

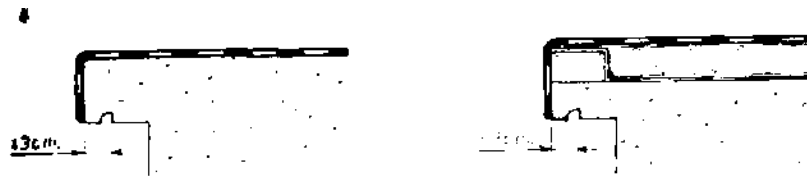




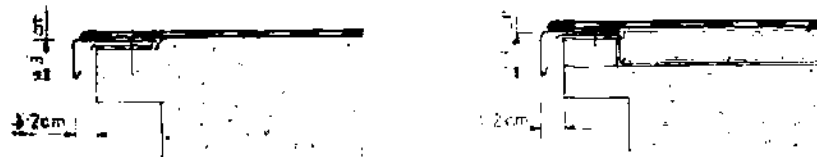
ANEXA NR. 6C

Principii de racordare a hidroizolației la marginea suprafeței acoperișurilor fără rebord

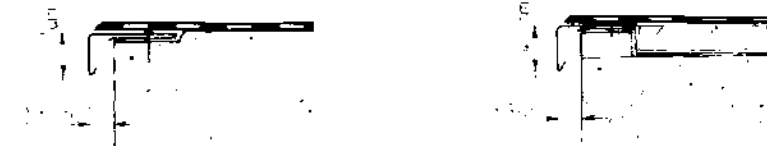
RACORDARE DIRECTĂ PE CORNIȘA CU LĂCRIMAR



RACORDARE PE CORNIȘA CU SORT CU PICURATOR
din profil metalic sau polimeric



RACORDARE PE SORT CU PICURATOR
din profil metalic sau polimeric



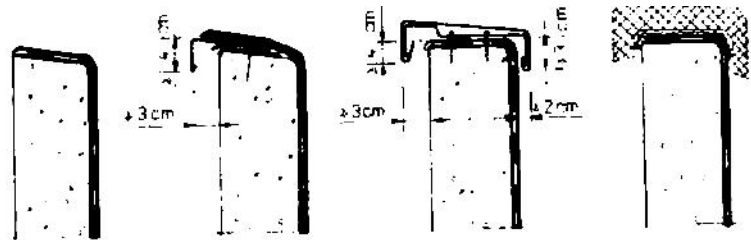
STRUCTURI HIDROIZOLANTE

STRUCTURI TERMOHIDROIZOLANTE

PRINCIPII DE RACORDARE A HIDROIZOLAȚIEI PE ATICE

RACORDARE DIRECTA RACORDARE CU GLAF

RACORDARE CU COPERTINĂ RACORDARE CU ELEMENT PREFABRICAT

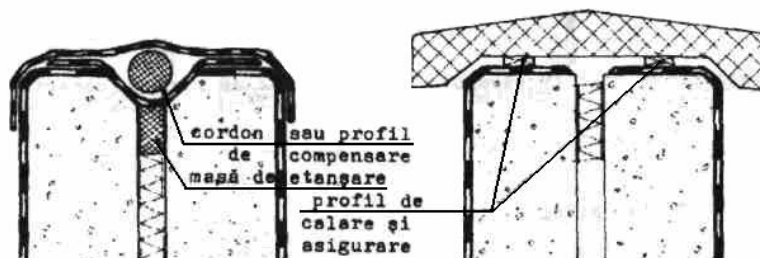


ANEXA NR. 6D

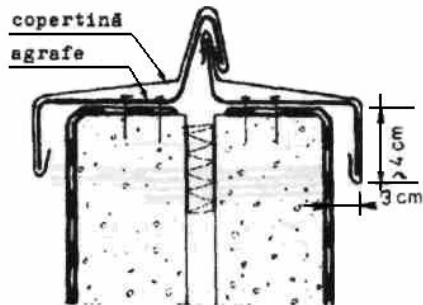
Principii de hidroizolare a rosturilor

ROSTURI CU REBORD
acoperire cu material hidroizolant lipit

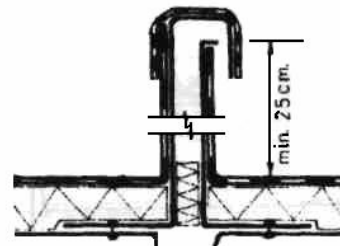
acoperire cu element prefabricat



acoperire cu copertină metalică

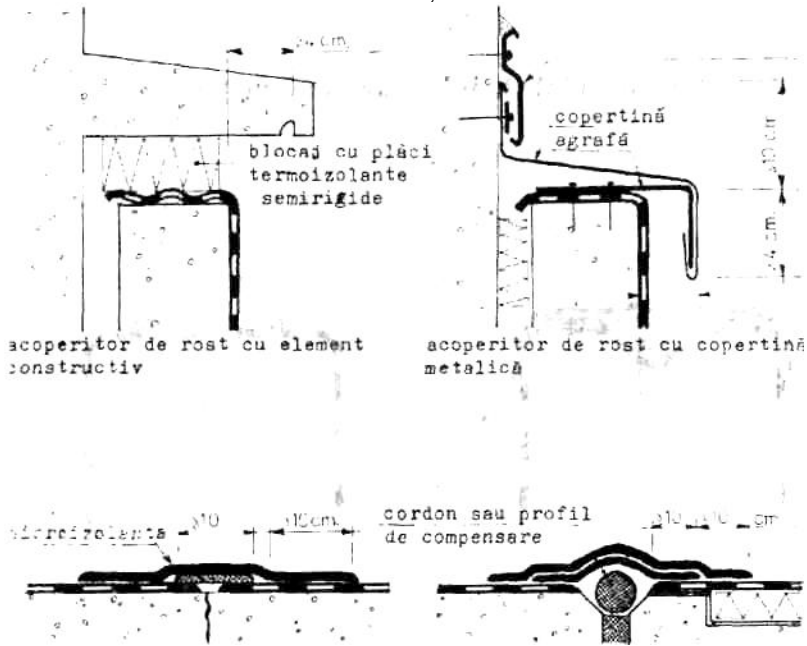


rost cu rebord metalic la acoperișuri cu suport din plăci metalice profilate



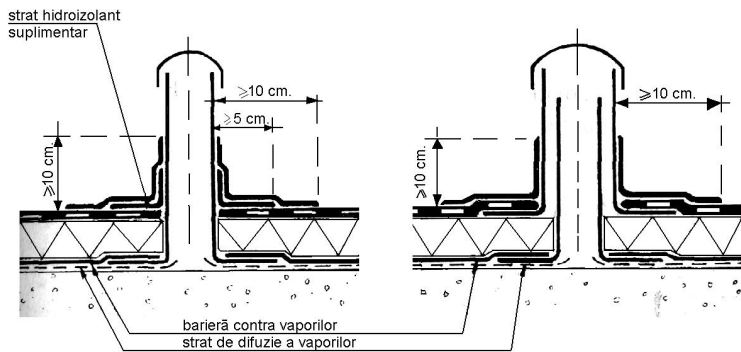
profil de protecție metalic
sau poliAiericj

ROSTURI CU REBORD LA CONSTRUCȚII DENIVELATE

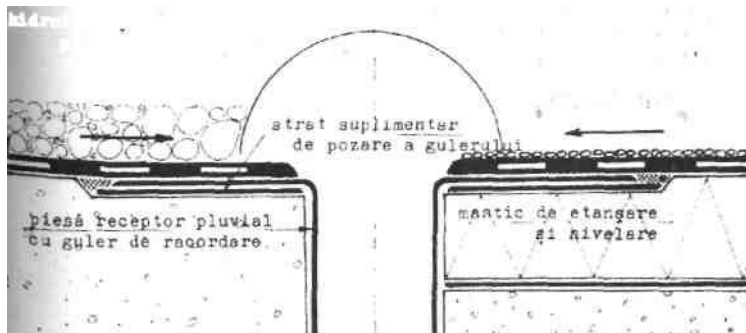


ANEXA NR.6E

Rosturi de racordare a hidroizolației la defletoare și receptoare pluviale
DEFLECTOR SIMPLU DEFLECTOR DUBLU



PRINCIPII DE RACORDARE A HIDROIZOLAȚIEI LA RECEPTOARELE PLUVIALE



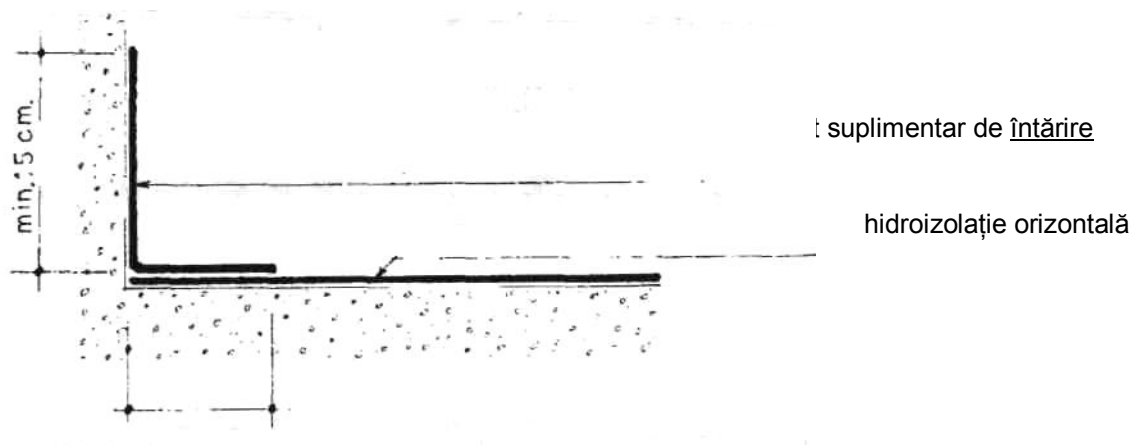
Notă: La piesele receptor pluvial metalic (plumb, aluminiu), peste gulerul acestora se va prevedea un strat hidroizolant suplimentar, superior, aplicat sub structura hidroizolantă, cu depășirea marginii gulerului cu minim 10 cm.

ANEXA NR. 7

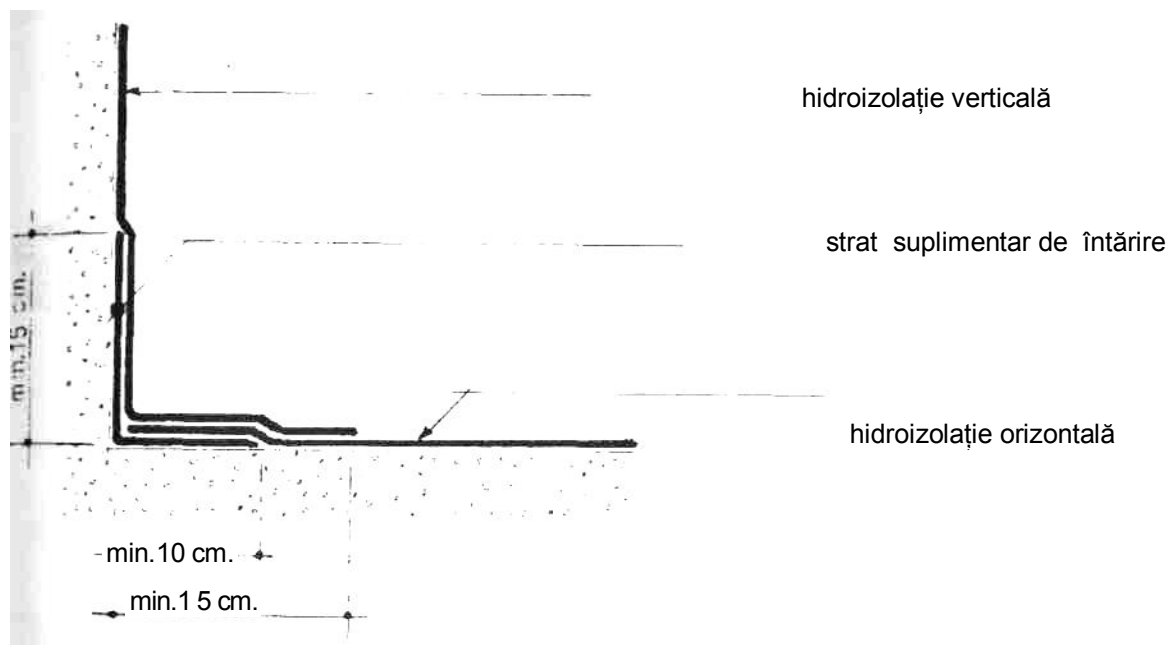
Principii de hidroizolare a elementelor și părților de clădire împotriva exfiltrațiilor

Notă: Peste hidroizolație se vor aplica șapele și tencuielile slab armate ca suport al stratului de uzură și de finisare

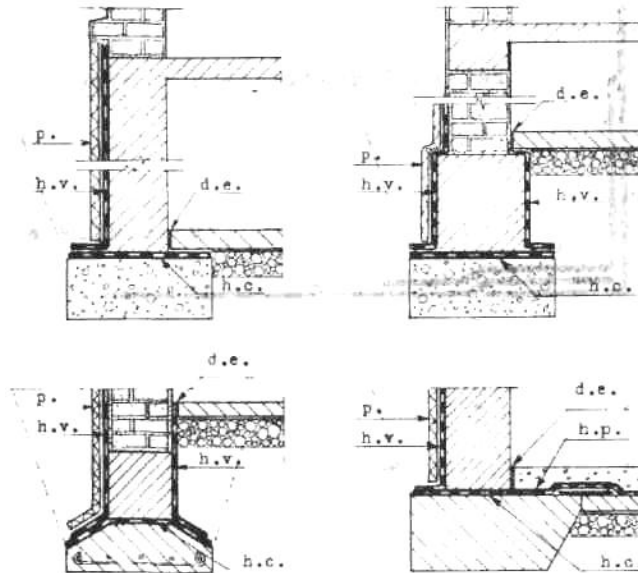
HIDROIZOLAȚIE ORIZONTALĂ



HIDROIZOLAȚIE ORIZONTALĂ ȘI VERTICALĂ

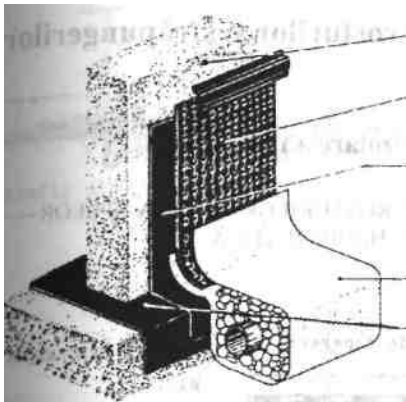


Principii de hidroizolare a soclurilor și fundațiilor la clădiri cu sau fără subsol



v. - hidroizolație verticală
 p. - protecție verticală grea sau ușoară
 d.e. - dop etanșare cu mastic

h.p. - hidroizolație orizontală la pardoseli
 h.c. - hidroizolație orizontală contra fenomenului de capilaritate

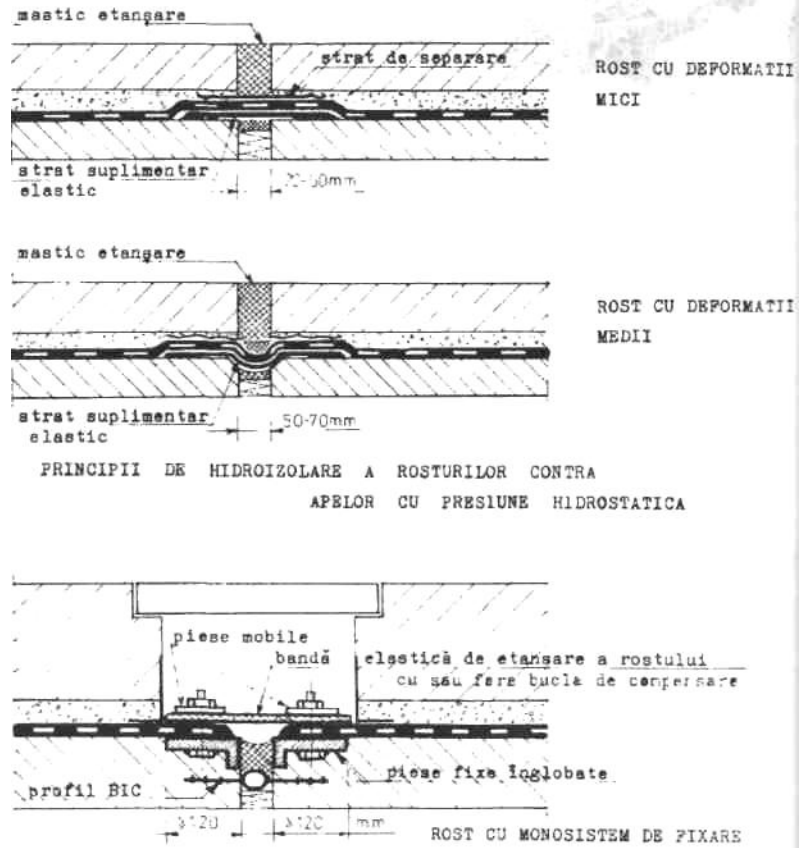


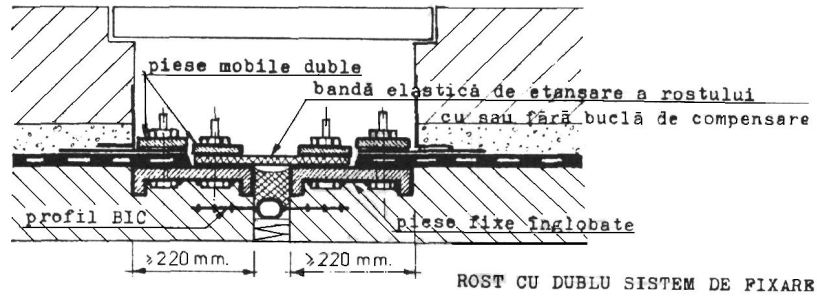
HIDROIZOLAREA SOCLURILOR SI FUNDAȚIILOR ASOCIATE CU SISTEM DE DRENARE PERIMETRALA
element structural vertical
 placare de protecție, cu ventilare, din folii polimerice semirigide, amprentate
hidroizolație verticală
sistem perimetral de drenare
hidroizolație orizontală
contra
 efectului de capilaritate

Principii de hidroizolare a rosturilor și străpuingerilor

Principii de hidroizolare a rosturilor

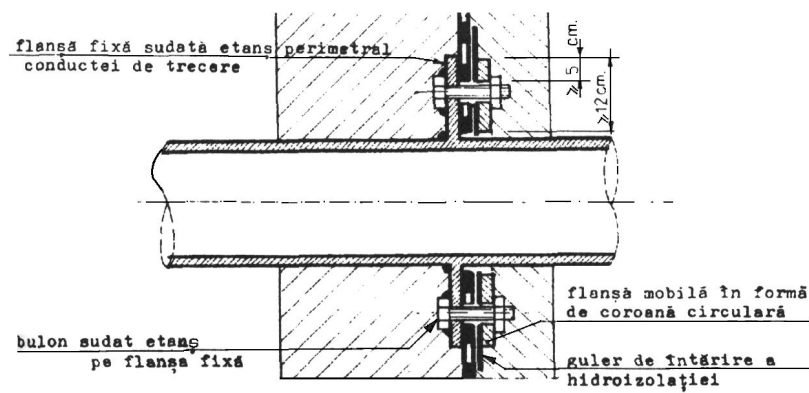
PRINCIPII DE HIDROIZOLARE A ROSTURILOR CONTRA APELOR FĂRĂ PRESIUNE HIDROSTATICĂ



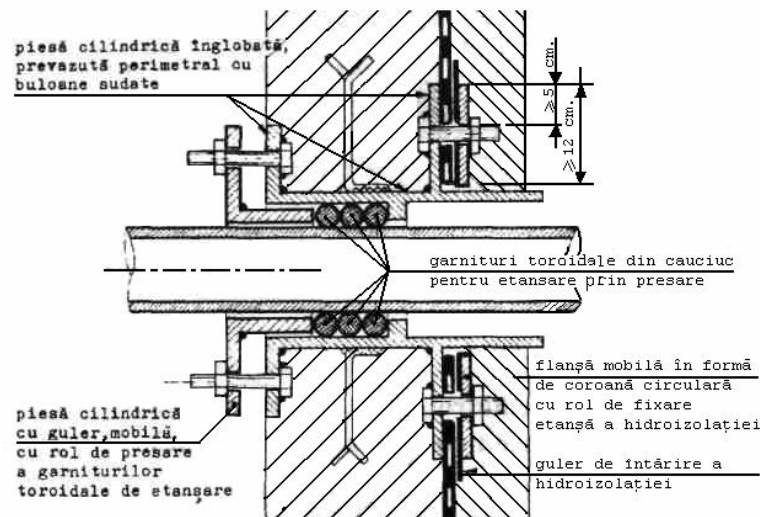


Principii de hidroizolare a străpungerilor contra apelor cu presiune hidrostatică

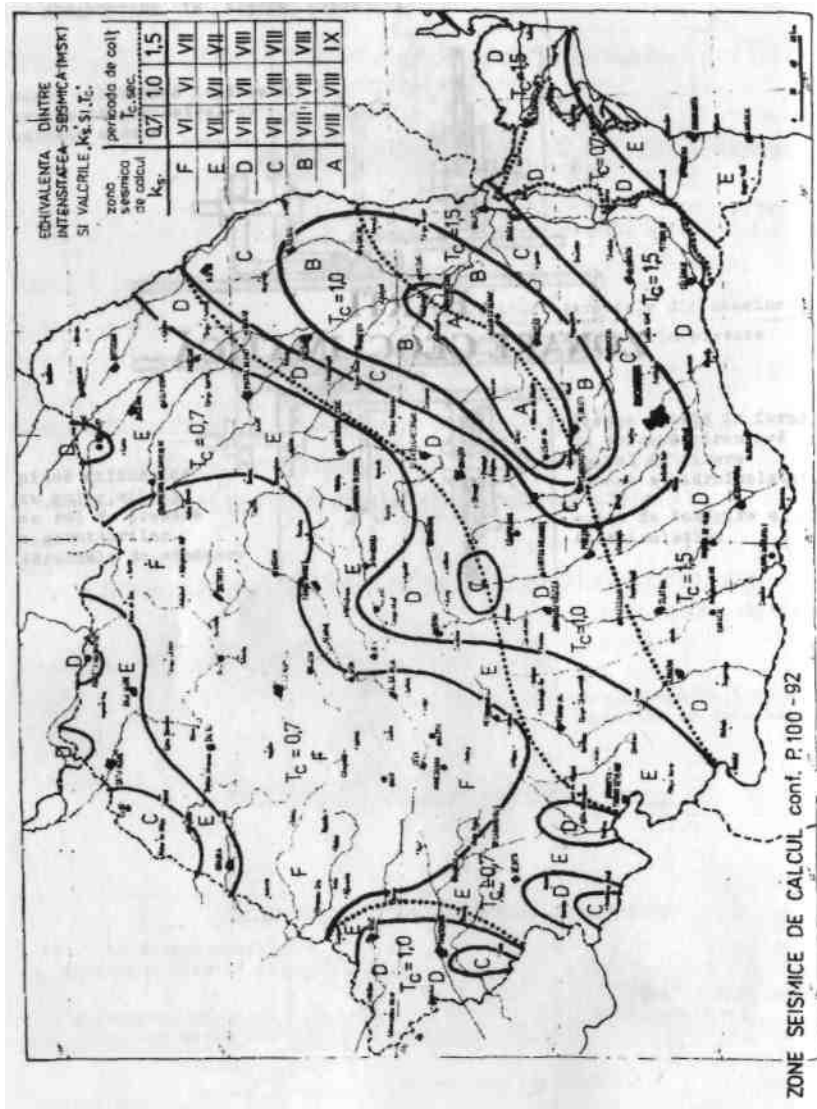
STRĂPUNGERE ÎN SISTEM FLANȘĂ FIXĂ ȘI FLANȘĂ MOBILĂ

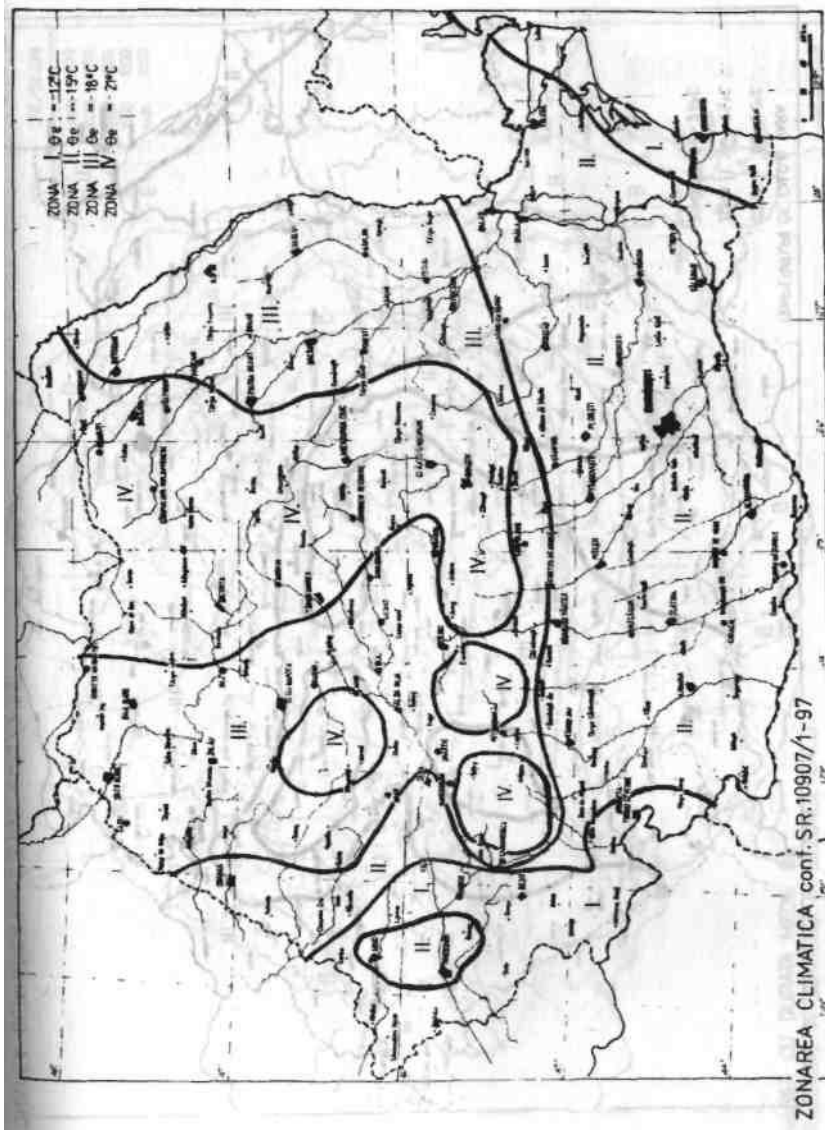


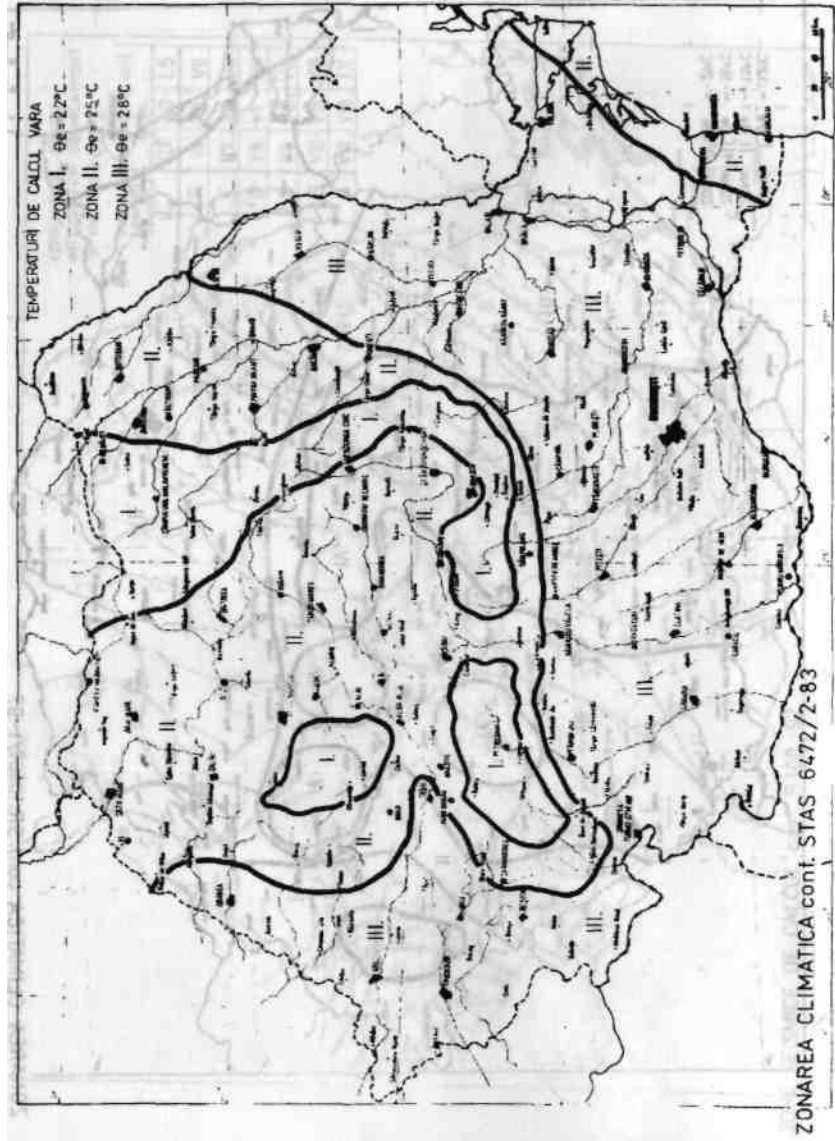
STRĂPUNGERE ÎN SISTEM PRESETUPĂ

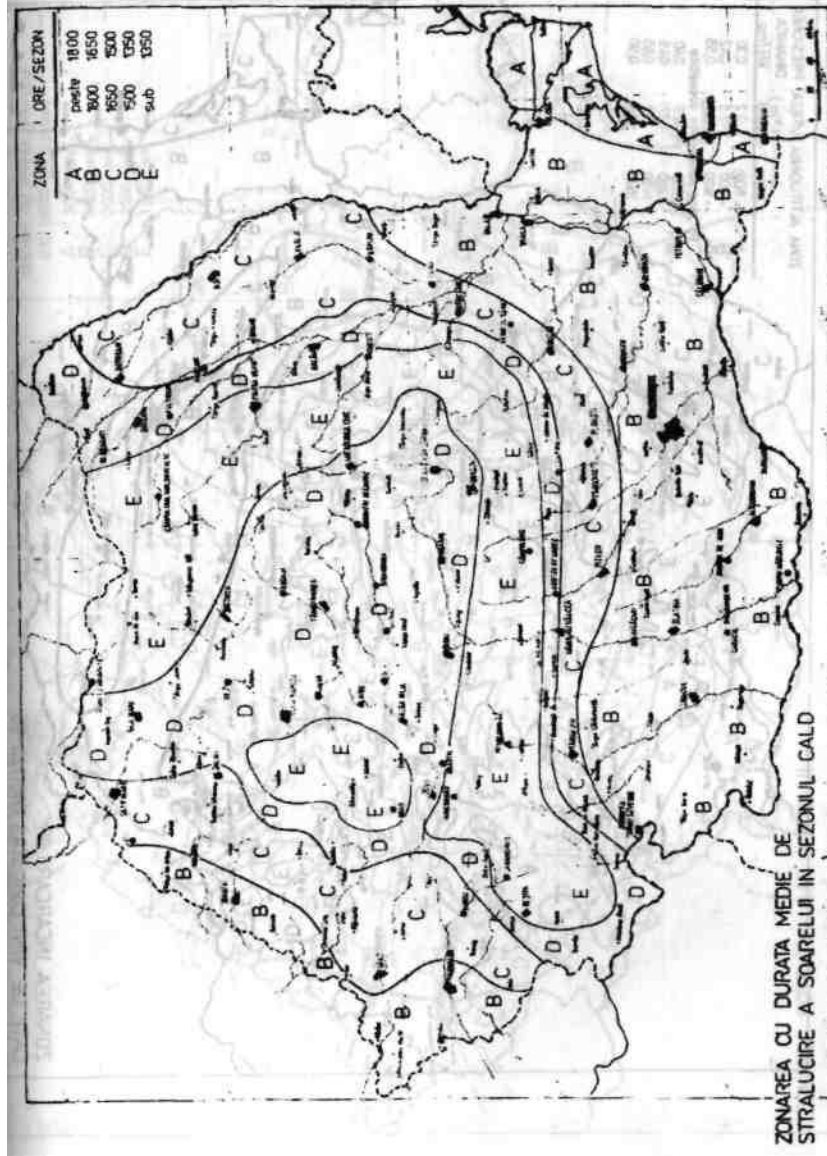


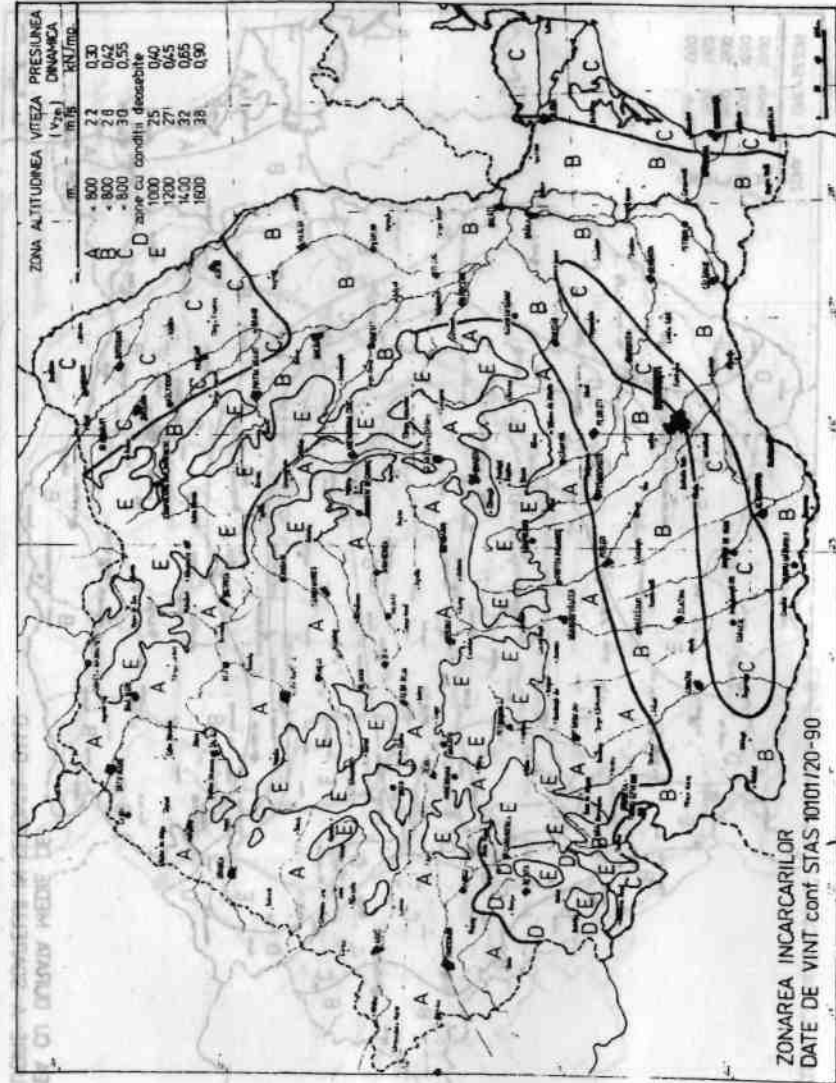
HARTI ZONARE GEOCLIMATICA

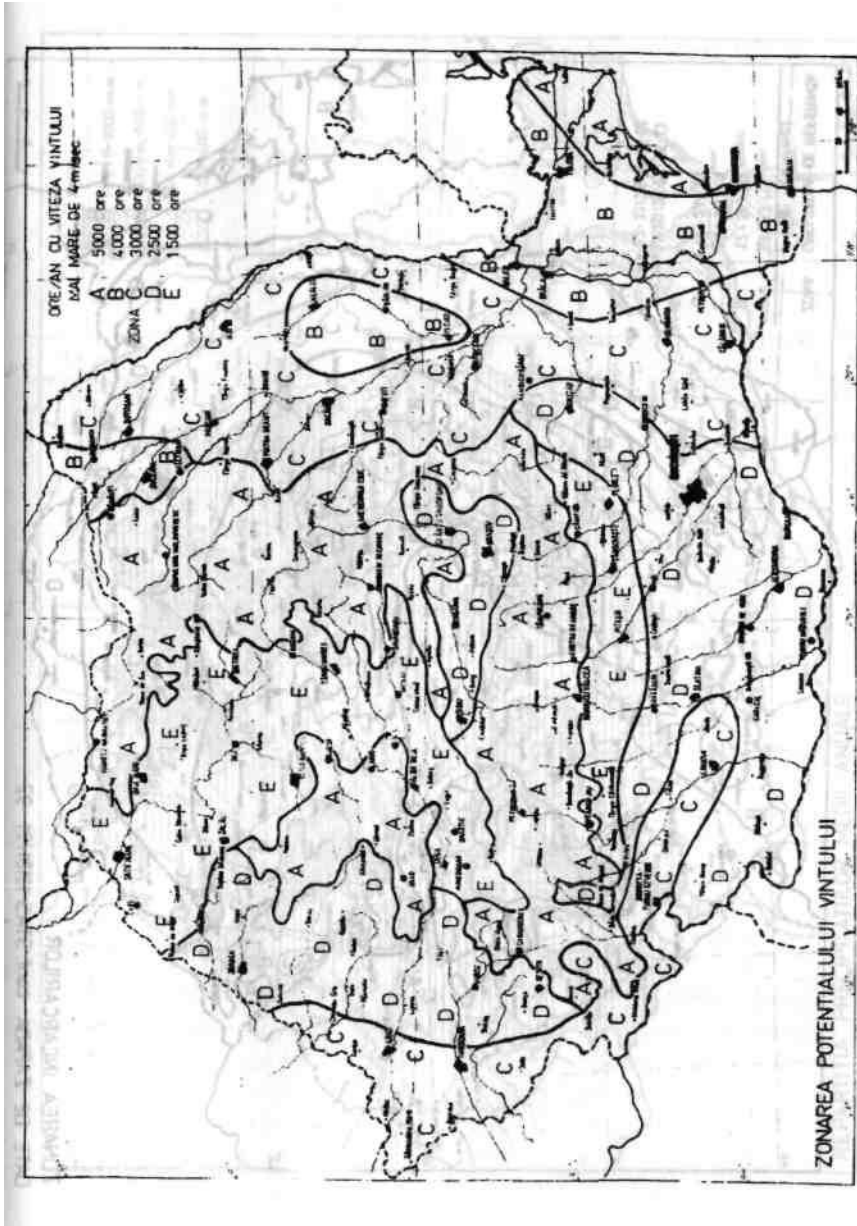


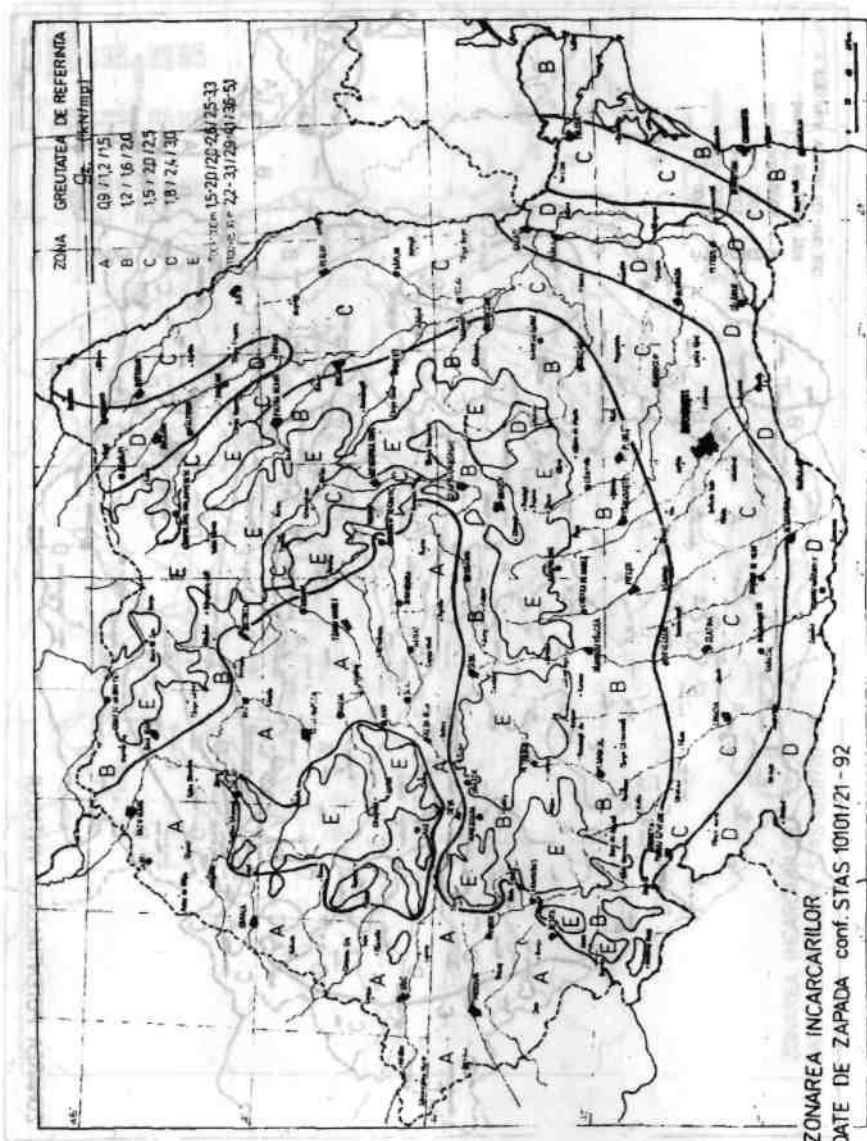


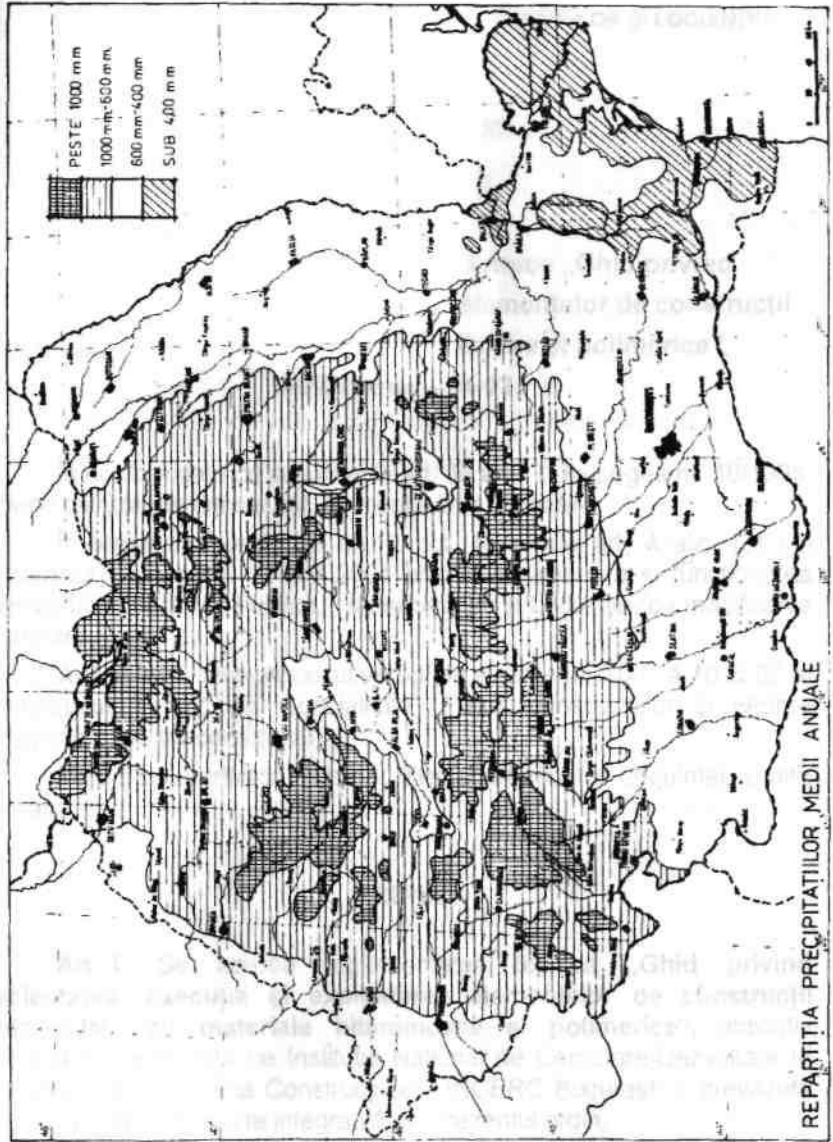












REPARTITIA PRECIPITATIILOR MEDII ANUALE