

**S.C. EVALCONS TECH S.R.L.**

**Str. I.L.Caragiale, nr.1, mun. Bacău,**

**Judetul Bacău. Cod 60058;**

**CUI: RO 27788696,**

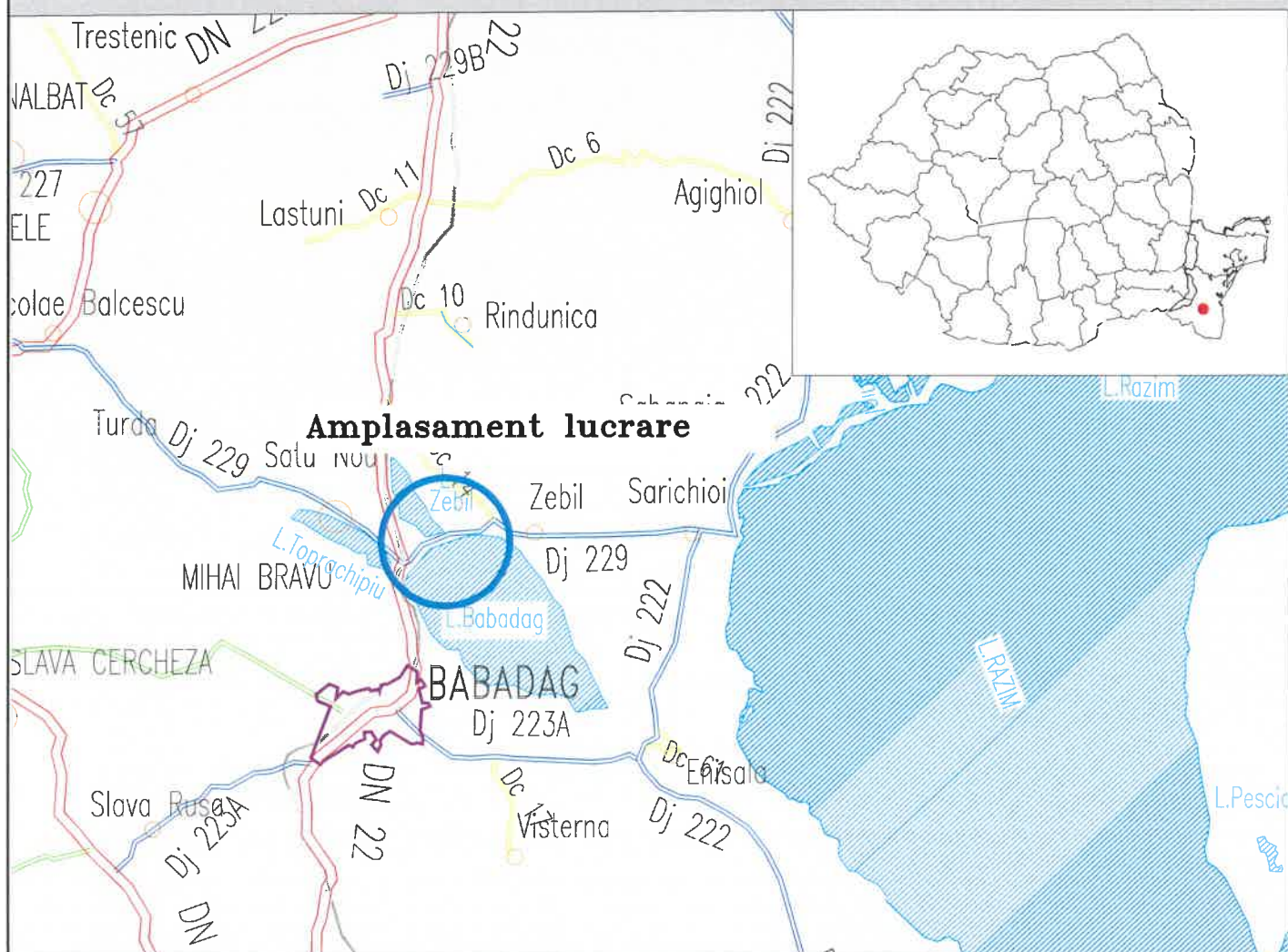
**Nr. Reg. Com.: J04/986/2010**

Faza: **P.Th. + D.E.**

Proiect: **119/2019**

# INTRETINERE PERIODICA A PODULUI SITUAT PE DN22 KM 206 + 587, PESTE CANAL LAC, LA BABADAG – LOT 9

## CAP. A - VOL. II - CAIETE DE SARCINI



**BENEFICIAR: C.N.A.I.R. S.A.**

**Exemplarul nr. 1**

**2019 – rev. 01 – CTE**



### LISTĂ DE SEMNĂTURI

#### Colectiv de proiectare:

**Șef proiect:**

Ing. MĂȚĂ IULIAN



#### Proiectanți specialitatea drumuri si poduri:

Ing. PADURARIU DANA

A handwritten signature in blue ink, appearing to be "DP".

Ing. MĂȚĂ IULIAN

A handwritten signature in blue ink, appearing to be "IM".

Ing. FURDUI EUGEN

A handwritten signature in blue ink, appearing to be "EF".



## **SPECIFICATII TEHNICE LUCRĂRI DE PODURI**

<b>DATE GENERALE .....</b>	<b>69</b>
<b>1. Informații generale privind obiectivul de investiții .....</b>	<b>69</b>
1.1. Denumirea obiectivului de investiții: .....	69
1.2. Amplasamentul .....	69
1.3. Ordonatorul principal de credite .....	69
1.4. Elaboratorul proiectului tehnic de execuție.....	69
<b>PROGRAM DE CONTROL PE SANTIER.....</b>	<b>77</b>
<b>PROGRAM DE URMARIRE A COMPORTARII IN TIMP A CONSTRUCTIEI .....</b>	<b>79</b>
<b>CAP. A. LUCRARI DE AMENAJARE POD .....</b>	<b>81</b>
<b>CAP. 1. SUPRASTRUCTURI METALICE.....</b>	<b>81</b>
1. PREVEDERI GENERALE.....	81
2. MATERIALE .....	86
3. EXECUȚIA SUPRASTRUCTURILOR METALICE.....	89
4. PROTECȚIA ANTICOROZIVĂ A ELEMENTELOR METALICE.....	91
5. DISPOZIȚII FINALE.....	97
<b>CAP.2. SUPRABETONARE DIN BETON ARMAT .....</b>	<b>1</b>
1. PREVEDERI GENERALE, DETALII DE COFRAJ ȘI ARMARE .....	1
2. LUCRARI PROVIZORII .....	2
3. COFRAJE .....	2
4. MATERIALE DE CONSTRUCTIE.....	3
5. BETOANE.....	4
6. ELEMENTE PREFABRICATE. MONTAJ ȘI MONOLITIZARE .....	4
7. CONTROLUL CALITATII SI RECEPTIA LUCRARILOR.....	6
8. REFACEREA LUCRARILOR CU DEFECTE .....	6
<b>CAP. 3. SCHELE, EȘAFODAJE ȘI CINTRE .....</b>	<b>9</b>
1. DATE GENERALE.....	9
2. CONDIȚIILE PE CARE TREBUIE SĂ LE ÎNDEPLINEASCĂ CEL CE ÎNTOCMEȘTE PROIECTUL .....	9
3. REALIZAREA ȘI UTILIZAREA LUCRĂRILOR PROVIZORII.....	10
4. ÎNDEPĂRTAREA COFRAJELOR ȘI ESAFODAJELOR.....	11
5. eEXECUȚIE, UTILIZARE, CONTROALE.....	11

6.	PRESCRIȚII COMPLEMENTARE PRIVIND CINTRELE, EȘAFODAJELE .....	12
<b>CAP. 4.</b>	<b>COFRAJE .....</b>	<b>13</b>
1.	DATE GENERALE.....	13
2.	PREGĂTIREA, CONTROLUL ȘI RECEPȚIA LUCRĂRILOR DE COFRARE .....	14
3.	MONTAREA ȘI SUSȚINERILE COFRAJELOR.....	15
4.	TOLERANTE DE EXECUȚIE .....	15
5.	CONTROLUL ȘI RECEPȚIA LUCRĂRILOR DE EXECUȚIE A COFRAJELOR .....	16
<b>CAP. 5.</b>	<b>ARMĂTURI .....</b>	<b>33</b>
1.	OTELURI PENTRU ARMĂTURI.....	33
2.	LIVRAREA ȘI MARCAREA .....	34
3.	TRANSPORTUL ȘI DEPOZITAREA .....	35
4.	CONTROLUL CALITĂȚII.....	35
5.	FASONAREA, MONTAREA ȘI LEGAREA ARMĂTURILOR .....	35
6.	TOLERANTE DE EXECUȚIE .....	36
7.	PARTICULARITĂȚI PRIVIND ARMAREA CU PLASE SUDATE .....	36
8.	INNĂDIREA ARMĂTURILOR .....	36
9.	STRATUL DE ACOPERIRE CU BETON.....	37
10.	ÎNLOCUIREA ARMĂTURILOR PREVĂZUTE ÎN PROIECT .....	38
11.	PROTECTIA ANTICOROZIVĂ A ARMĂTURILOR.....	38
<b>CAP. 6.</b>	<b>BETOANE .....</b>	<b>39</b>
1.	PREVEDERI GENERALE.....	39
2.	MATERIALE UTILIZATE LA PREPARAREA BETOANELOR .....	39
3.	CONTROLUL CALITĂȚII AGREGATELOR.....	43
4.	ADAOSURI.....	45
5.	CERINȚE PRIVIND CARACTERISTICILE BETONULUI.....	45
6.	CERINȚE DE BAZĂ PRIVIND COMPOZIȚIA BETONULUI.....	49
7.	NIVELE DE PERFORMANȚĂ ALE BETONULUI .....	51
8.	PREPARAREA BETONULUI.....	52
9.	TRANSPORTUL ȘI PUNEREA ÎN OPERĂ A BETONULUI.....	54
10.	TRATAREA BETONULUI DUPĂ TURNARE .....	59
11.	EXECUTAREA BETOANELOR CU PROPRIETĂȚI SPECIALE ȘI BETOANE PUSE ÎN OPERĂ PRIN PROCEDEE SPECIALE.....	61
<b>CAP. 7.</b>	<b>HIDROIZOLATII .....</b>	<b>67</b>
1.	GENERALITĂȚI.....	67
1.	DOCUMENTE DE REFERINȚĂ .....	68
2.	CARACTERISTICI TEHNICE .....	68

3.	PRESCRIPTII .....	69
4.	CONTROLUL CALITĂȚII LUCRĂRILOR DE EXECUȚIE .....	71
<b>CAP. 8. DISPOZITIVE DE ACOPERIREA ROSTURILOR DE DILATATIE .....</b>		<b>79</b>
1.	GENERALITATI.....	79
2.	TIPURILE DE DISPOZITIVE DE ACOPERIRE A ROSTURILOR FOLOSITE LA PODURI RUTIERE SI PIETONALE.....	80
3.	DURATA DE VIATA.....	86
4.	CARACTERISTICI ESENTIALE ALE ROSTURILOR DE DILATATIE .....	89
5.	CERINTE PENTRU DIMENSIONAREA ROSTURILOR DE DILATATIE.....	92
6.	CONECTAREA LA SUPRASTRUCTURA A DISPOZITIVULUI DE ACOPERIRE A ROSTURILOR .....	96
7.	INSTALAREA DISPOZITIVELOR DE ACOPERIRE A ROSTURILOR.....	97
8.	VERIFICAREA CALIFICARILOR PRODUCATORULUI .....	98
9.	ASIGURARE A CALITATII.....	98
ANEXA 1 - ROSTURI DE DILATATIE ALCATUITE DINTR-UN SINGUR ELEMENT ( STRIP SEAL JOINT) TIP A≤80MM.....		100
<b>CAP. 9. ÎMBRĂCĂMINTI RUTIERE LA PODURI .....</b>		<b>105</b>
CAPITOLUL 1. PREVEDERI GENERALE.....		105
1.	CONDITII TEHNICE .....	106
2.	PRESCRIPTII DE EXECUTIE .....	110
3.	VERIFICAREA ȘI RECEPTIA LUCRARILOR .....	110
<b>CAP. 10. DISPOZITIVE DE EVACUARE A APELOR, TROTUARE, PARAPETE .....</b>		<b>113</b>
<b>CAP. 11. REPARAREA BETONULUI DEGRADAT CU BETOANE ȘI MORTARE SPECIALE.....</b>		<b>115</b>
1.	GENERALITĂȚI.....	115
2.	REPARAȚII CU BETOANE SPECIALE .....	115
3.	REPARAȚII CU MORTARE SPECIALE .....	116
4.	TEHNOLOGIA DE REPARARE CU BETOANE ȘI MORTARE SPECIALE.....	117
<b>CAP. 12. CONSOLIDĂRI STRUCTURALE .....</b>		<b>121</b>
1.	GENERALITĂȚI.....	121
2.	CONSOLIDĂRI PRIN CĂMĂȘUIRE CU BETON ARMAT .....	121
3.	CONSOLIDAREA CU FIBRE A ELEMENTELOR STRUCTURALE DE BETON ...	122
4.	EXECUTAREA ȘI CONTROLUL EXECUȚIEI .....	124
<b>CAP. 13. RACORDAREA CULEELOR CU TERASAMENTELE.....</b>		<b>129</b>
1.	GENERALITATI.....	129

2.	EXECUTIA UMPLUTURILOR.....	129
3.	SCARI SI CASIURI PE TALUZE .....	131
4.	VERIFICAREA CALITATII LUCRARILOR .....	132
<b>CAP. 14. REFACEREA LUCRĂRILOR CU DEFECTE .....</b>		<b>133</b>
<b>CAPITOLUL B. AMENAJARE RAMPE .....</b>		<b>135</b>
cap. 15. STRAT DIN PIATRA SPARTA .....		135
<b>CAP 16. IMBRĂCĂMINȚI ȘI STRATURI DE BAZĂ BITUMINOASE DIN MIXTURI ASFALTICE EXECUTATE LA CALD .....</b>		<b>145</b>
1.	GENERALITĂȚI.....	145
2.	DEFINIREA TIPURILOR DE MIXTURI ASFALTICE .....	145
3.	NATURA, CALITATEA ȘI PREPARAREA MATERIALELOR .....	148
4.	MODUL DE PREPARARE A MIXTURILOR .....	155
5.	PREPARAREA ȘI PUNEREA ÎN OPERĂ A MIXTURILOR ASFALTICE.....	167
6.	CONTROLUL CALITĂȚII LUCRĂRILOR.....	172
7.	RECEPȚIA LUCRĂRILOR.....	177
8.	DOCUMENTE DE REFERINȚĂ .....	181
<b>CAPITOLUL C. INSTRUCȚIUNI DE PROTECTIA MUNCII, URMARIREA IN TIMP A LUCRARILOR SI POSTUTILIZAREA CONSTRUCTIILOR.....</b>		<b>189</b>
17. INSTRUCȚIUNI DE SECURITATE SI SANATATEA MUNCII .....		189
18. INSTRUCȚIUNI DE EXPLOATARE, ÎNTREȚINERE ȘI URMĂRIRE A COMPORTĂRII ÎN TIMP-LUCRARI DE PODURI.....		219
19. INSTRUCȚIUNI PRIVIND POST-UTILIZAREA CONSTRUCTIILOR.....		223



## DATE GENERALE

### 1. INFORMAȚII GENERALE PRIVIND OBIECTIVUL DE INVESTIȚII

#### 1.1. DENUMIREA OBIECTIVULUI DE INVESTIȚII:

**“INTRETINERE PERIODICA A PODULUI SITUAT PE DN 22 KM 206+587 PESTE CANAL  
LAC, LA BABADAG - LOT 9”**

#### 1.2. AMPLASAMENTUL

<i>Tara</i>	<i>Romania</i>
judet	Tulcea
Lucrari de poduri	
categorie drum	drum national
indicativ drum	DN 22
pozitie kilometrica	km 206+587
curs de apa traversat	canal lac
localitatea	Babadag

#### 1.3. ORDONATORUL PRINCIPAL DE CREDITE

Compania Națională de Administrare a Infrastructurii Rutiere S.A.(C.N.A.I.R.S.A.)  
Sediul în Bulevardul Dinicu Golescu 38, București  
Cod postal 010873  
Reg. comerțului J40/552/15.01.2004  
Cod de identificare fiscala 16054368

#### 1.4. ELABORATORUL PROIECTULUI TEHNIC DE EXECUȚIE

S.C. EVALCONS TECH SRL. BACAU  
Cod fiscal: RO27788696  
Str.I.L.Caragiale nr.1/A/2  
e-mail: evalcons.tech@gmail.com

##### a) categoria și clasa de importanță;

- Categoria tehnică a podului este III;
- Categoria de rezistență, stabilitate și siguranță necesare în exploatare:
  - A4 pentru rezistență și stabilitate;
  - B2 pentru siguranță în exploatare.
- Podul a fost proiectat pentru clasa “E” de încărcare convoaie de calcul A30, V80.

*b) descrierea construcției existente*

Podul este amplasat pe aliniamentul dintre o curbă la dreapta cu raza de 170 m și o contracurbă la stânga cu raza de 190 m, profilul transversal având un deversament acoperiș cu pante de 2,5 %, fără a avea supralărgiri ale părții carosabile.

Podul are o singură deschidere de 16,50 m, grinziile cu lungimea de 16,50 m rezemă pe culei prin intermediul reazemelor fixe și mobile cu balansier și rulouri metalice, prezintă o schema statică de grinzi simplu rezemate, însumând cu tot cu zidurile întoarse lungimea totală de 20,00 m.

Suprastructura podului este realizată din grinzi metalice cu secțiunea "I", ansamblate prin nituire.

În secțiune transversală sunt 6 grinzi cu lungimea de 16,50 m și înălțimea de 0,83 m, solidarizate între ele cu contravânturi transversale, cu diagonale dispuse în X și care conlucrează cu placa monolită din beton armat al platelajului în grosime de cca 20 cm, rezultând astfel o structură compozită oțel-beton.

Infrastructura este alcătuită din două culee masive cu elevația din beton și banchete din beton armat cu elevația faței văzute de cca 1,85 m și lățimea de 8,80 m.

Partea carosabilă pe pod are lățime de 8,10 m și două trotuare pietonale de 0,90 m fiecare, încadrate spre carosabil cu borduri din beton de 20 cm lățime iar spre exteriorul consolei de trotuar, de soclurile din beton armat pe care sunt montate parapetele pietonale din beton armat.

Calea pe pod este realizată din beton asfaltic. Scurgerea apelor pluviale de pe pod se face prin intermediul a două guri de scurgere.

Pe culee dispozitivele de acoperire a rosturilor de dilatație lipsesc, rosturile fiind blocate la nivelul cailor și nu sunt prevăzute dispozitive de protecție antiseismice.

Racordarea cu terasamentele este realizată cu șferti de con pereate.

Pe rampe sunt prevăzute parapete directionale metalice tip H1.

Podul a fost construit în anul 1952 și reabilitat în anul 1986, corespunde clasei E de încărcare (A30, V80).

Există instalații suspendate de tablier în amonte o conductă cu diametrul de aprox 250mm și cabluri cu protecție din teava metalică în aval, de asemenea suspendate de consola din aval.

Conform „Cod de proiectare seismică – Partea I” indicativ P 100-1/2006 podul se găsește într-o zonă cu valoarea de vârf a accelerației terenului pentru proiectare,  $a_g = 0,16g$ , iar perioada de colț a spectrului de răspuns  $T_c = 0,7s$  (care corespunde unei perioade de revenire de 50 de ani), în conformitate cu SR 11100/1 – 93.

*c) caracteristicile tehnice și parametrii solicitați în Cerințele Beneficiarului:*

Conform Ordinului M.L.P.A.T. nr. 31/N din octombrie 1995, s-a stabilit clasa de

importanță a construcției.

După aprecierea factorilor determinanți pentru stabilirea clasei de importanță și a gradului de influență a acestora, a rezultat că această lucrare are categoria de importanță deosebită "B".

Lucrările proiectate vor respecta Categoriile de lucrări de întreținere periodică poduri stabilite (prevăzute) la indicativul 112 din Anexa 2 la „Ordinul ministrului transporturilor nr. 78/1999 pentru aprobarea Nomenclatorului privind lucrările și serviciile aferente drumurilor publice”, cu modificările și completările aduse prin Ordinul ministrului transporturilor nr. 346/2000, „Normativul privind întreținerea și repararea drumurilor publice AND 554/2002 - indicativ 112 Întreținerea periodică a podurilor” și cerințele din Caietul de Sarcini.

Se va aplica, în totalitate, legislația națională și europeană în vigoare (norme, normative, standarde, etc).

În realizarea documentației se va ține cont de următoarele specificații tehnice:

- hidroizolații performante de tip poliuretanică, bicomponentă, alte tipuri similare cu grosimea de 10 mm.
- parapet de siguranță metalic zincat de tip H4b;
- trotuarele vor fi la nivelul caili de rulare cu aceeași îmbrăcăminte bituminoasă;
- parapetul pietonal va fi din profile metalice zincate deschise (I,H,L,T,C) și nu din țevă;
- vopselurile pentru elementele metalice pe bază de zinc și poliuretan sau alte tipuri de sisteme de protecție garantate minim 15 ani;
- reparațiile la elementele de beton se vor realiza cu betoane speciale cu întărire rapidă;
- se vor prevedea obligatoriu sisteme de protecție anticorozivă a betoanelor la infrastructură și suprastructură;
- elemente de acoperire a rosturilor de dilatație cu durată de serviciu minim de 15 ani.

**Prezentul proiect tratează numai lucrări de întreținere periodică a podurilor și pasajelor în conformitate cu AND 554/2002 (IND.112-Întreținere periodică poduri).**

**În condițiile în care în cuprinsul documentației sunt cuprinse doar lucrări de întreținere considerăm ca este obligația executantului de a anunța beneficiarul în cazul în care, ca urmare a dezafectării elementelor constructive, vor observa degradări care ar pune în pericol viabilitatea podului.**

**Se vor opri lucrările imediat și se va asigura zona iar beneficiarul va aplica măsurile legale pentru asigurarea siguranței și stabilității lucrării. Reluarea lucrărilor se va face numai după ce se vor expertiza corespunzător degradările constatate și s-au adus la parametri de viabilitate corespunzătoare elementele afectate.**

#### *d) Soluțiile proiectate*

Pentru ca circulația să se desfășoare în condiții de siguranță și confort cu menținerea podului la caracteristicile tehnice actuale (clasa E de încărcare și două benzi de circulație), sunt necesare lucrări care sunt încadrate în categoria celor de întreținere periodică.

Soluțiile tehnice sunt structurate după cum urmează:

1. Lucrări de reparații la suprastructură;
2. Lucrări de reparații la infrastructură;
3. Lucrări de reparații la calea pe pod;
4. Lucrări de reparații la rampele de acces pe pod;
5. Lucrări de semnalizare rutieră;
6. Lucrări diverse;
7. Organizare de șantier

Nu vor fi modificări ale structurii de rezistență a podului, gabaritul podului în urma lucrărilor de întreținere periodică va suferi modificări doar în ceea ce privește lățimea consolei de trotuar, pe care se vor amplasa parapeteți metalici cu nivel foarte ridicat de protecție tip H4b și se va asigura o lățime de 0,98 m pentru accesul pietonal:

-lățime totală 11.30 m din care :

- lățime parte carosabila 7.80 m ;
- lățime trotuare 2x1.80 m din care 0,97 m spațiu pietonal, 0,55 m reprezintă lățimea parapetelui H4b, iar 0,23 m lățimea soclului parapetelui pietonal.

Lungimea podului rămâne cea inițială:

$$16.50\text{m} + 2 \times 0.05 + 2 \times 1.70 \text{ m} = 20.00 \text{ m}$$

#### *d1) Lucrări de reparații la suprastructură;*

În prima etapă se va face decaparea îmbrăcăminții existente și se vor dezafecta trotuarele, parapetul pietonal din beton armat și consolele de trotuar.

După demolarea consolelor, armăturile existente în platelajul din beton armat vor fi recondiționate și completate, astfel încât să conlucreze cu cele din consola nouă din beton armat C35/45, cu lungimea de 2,00 m.

Se va executa apoi un beton de pantă din beton armat C35/45 cu grosime variabilă 8-15 cm, care se va continua în corpul consolelor, astfel încât să permită asigurarea a două spații de acces pietonal, cu lățimea utilă de 0,98 m și montarea de parapete metalice cu nivel de protecție foarte ridicată tip H4b.

La structura de rezistență a podului nu se va interveni decât pentru repararea tablăierului metalic prin curățarea prin sablare și vopsitorii pe bază de zinc și poliuretan sau alte tipuri de sisteme de protecție garantate minim 15 ani.

Zonele degradate identificate la placa din beton armat sunt în special în jurul gurilor de scurgere, a rosturilor de dilatație și la intrados, unde s-au observat infiltrații și carbonatări.

După reparațiile cu mortare speciale cu întărire rapidă, se vor trata apoi cu vopseluri speciale de protecție anticorozivă.

*d2) Lucrări de reparații la infrastructură;*

Culeele vor fi supuse unui proces de identificare și intervenție asupra suprafețelor degradate, prin refacerea formelor geometrice prin reparații cu betoane speciale, sau a fisurilor și segregărilor cu mortare cu întărire rapidă și apoi se va executa o cămășuială din beton armat C35/45, cu grosimea de (10+5) cm. Carcasa de armatură se va solidariza de corpul elevației prin ancore încastrate prin perforare și solidarizate cu rășini speciale.

Elevațiile infrastructurilor se vor trata apoi cu vopseluri speciale de protecție anticorozivă, pentru închiderea porilor și microfisurilor, deci pentru prevenirea pătrunderii apei în corpul acestora.

Banchetele de rezemare se vor curăți de praf, moluz sau alte depuneri iar aparatele de reazem se vor curăța și gresa, pentru reconditionarea corespunzătoare a acestora.

Prin lucrările descrise nu se modifică elementele geometrice ale infrastructurii.

*d3) Lucrări de reparații la calea pe pod;*

Etapele pentru refacerea căii pe pod sunt :

- execuția pe betonul de pantă a hidroizolației performante de tip poliuretanică, bicomponentă sau alte tipuri similare cu grosimea de 10 mm.
- se vor înlocui și completa de la 2 buc la 4 buc a gurilor de scurgere de pe pod, la care se vor atașa tuburi prelungitoare care să fie coborâte cu minim 50 cm sub intradosul grinzilor. Gurile vor fi amplasate pe ambele părți ale căii de rulare, în dreptul parapetului H4b;
- se vor reface dispozitivele de acoperire a rosturilor de dilatație în soluție modernă cu durata de serviciu minim de 15 ani;

Execuția căii pe pod din doua straturi de mixtura asfaltică astfel :

- strat din MAS 16- 4 cm grosime;
- strat din BAP 16 - 6 cm grosime.

Straturile din mixtură asfaltică se vor executa după ce în prealabil stratul suport se va amorsa.

La zona de racord între rebordul consolei și cale se va realiza închiderea cu cordon continuu din masticuri cu proprietăți de etanșare, la contactul între materiale cu proprietăți diferite (beton de ciment- beton asfaltic);

Delimitarea părții carosabile de trotuare, se va face prin intermediul parapetilor metalici cu nivel de protecție foarte ridicată, tip H4b, care se vor monta pe socluri izolate

din beton armat 0,60x0,60x0,13m, ancorate în betonul de pantă, iar partea superioară a soclului cu dimensiunea de 0,40x0,40 m va fi la nivelul suprafeței de rulare.

Trotuarul se va executa la nivelul căii de rulare, având pante spre gurile de scurgere, amplasate în consola de trotuar.

Pentru protecția pietonilor, trotuarele vor fi delimitate la exteriorul consolei, cu parapet din profile metalice zincate deschise (I,L,C).

*d4) Lucrări de reparații la rampele de acces pe pod;*

Mixtura asfaltică existentă pe rampe este degradată. Se va freza pe o lungime de câte 10.00 m pe fiecare rampa și se va reface în strat continuu din mixtură asfaltică tip MAS 16- in grosime de (4+2) cm.

Pentru a se preveni transmiterea fisurilor deja initiate in structura rutiera existenta la stratul nou se va interpune o retea de geosintetic pentru armare mixturi asfaltice ce la intrerupe dezvoltarea acestora .

În prealabil se va curăți cu atenție stratul suport si se va amorsa cu emulsie bituminoasă .

Pentru racordarea corespunzatoare a caii pe rampe cu cea de pe pod se pe primii 10 m, de fiecare parte a acestuia se va executa urmatoarea structura :

- completare cu piatra sparta a tuturor excavatiilor efectuate pentru asigurarea zonei de lucru ;
- executia unei « pene » din piatra sparta pentru a se aducerea la nivel paralel cu cel definitiv a suprafeței de rulare.
- Executia structurii rutiere astfel :
  - strat de uzura din MAS 16 - 4 cm grosime ;
  - strat de legatura din BAD22.4 - 6 cm grosime
  - Strat de baza din AB22.4 - 12 cm grosime

Parapetul metalic tip H4b se va prelungi pe ambele rampe stânga și dreapta câte 25,0 ml.

Lateral , pe ambele parti, se va monta parapet tip H1

Dupa execuția îmbrăcăminții asfaltice se va reface și marcajul rutier.

Acostamentele se vor taia și se vor consolida cu beton C30/37, la marginea cărăra se vor dispune rigole de acostament, așezate pe un strat de nisip, care vor colecta apele de pe platforma drumului.

Parapetul metalic tip H4b se va prelungi pe ambele rampe stânga și dreapta câte 25,0 ml.

Pe rampe pe fiecare sens de circulație se vor monta panouri indicatoare cu denumirea cursului de apa traversat.

Dupa execuția îmbrăcăminții asfaltice se va reface și marcajul rutier.

Lucrarile de racordare cu terasamentele cuprind lucrari de reparatii ale pereului de pe toate sferturile de con;

Straturile pereului care se vor executa sunt :

- strat din nisip pilonat -10 cm grosime ;
- pereu din beton C30/37- 15 cm grosime .

Pe sferturile de con există casiuri pentru descărcarea apelor pluviale care sunt în stare bună, fiind necesare doar refacere ale mâinii curente la scările de acces în zona albiei, pentru personalul tehnic care îndeplinește activitatea de urmărirea comportării în timp a construcției.

#### *d5) Lucrări de semnalizare rutieră*

Pe timpul execuției lucrărilor de întreținere periodică, circulația rutieră se va desfășura pe jumătate de cale, asigurându-se semnalizarea corespunzătoare a circulației pe timpul zilei și a nopții.

*In perioada de executie se va asigura siguranta desfasurarii circulatiei, pe baza planului de management al traficului anexat la prezenta documentație, avizat de poliția rutieră.*

*Dupa execuția lucrărilor – se va executa pe baza semnalizării rutiere prezentate în partea desenată a documentației și care cuprinde totalitatea lucrărilor de siguranța circulației, amplasarea indicatoarelor rutiere, forma, dimensiunile și modul de inscripționare al acestora, tipul și culoarea marcajelor longitudinale, transversale și laterale.*

Toate aceste măsuri și elemente privind asigurarea desfășurării circulației rutiere în condiții de siguranță, vor fi reglementate și vor respecta prevederile SR 1848-1/2/3:2011 Semnalizare rutieră. Indicatoare și mijloace de semnalizare rutieră. Clasificare, simboluri și amplasare și SR 1848-7:2015 Marcaje rutiere

#### *d6) Lucrări diverse;*

Având în vedere că este necesară asigurarea accesului la infrastructuri, se impune execuția unui drum tehnologic pe care vor circula utilajele și mijloacele de transport. Drumul se va realiza prin execuția de lucrări de terasamente și o cale de rulare din balast în grosime de 10 cm.

Se vor executa lucrari de reparatii la pereul pentru protectia albie .



**PROIECTANT**  
**Ing. Dana Padurariu**

Beneficiar: C.N.A.I.R. S.A.

Elaborator: S.C. EVALCONS TECH S.R.L. BACAU

Lucrare: INTRETINERE PERIODICA A PODULUI SITUAT PE DN 22 KM 206+587 PESTE CANAL  
LAC , LA BABADAG - LOT 9

---



## PROGRAM DE CONTROL PE SANTIER

### PRIVIND URMARIREA LUCRARILOR EXECUTATE PE FAZE DETERMINANTE LUCRARI DE PODURI

Denumire lucrare:

**INTRETINERE PERIODICA A PODULUI SITUAT PE DN 22 KM 206+587 PESTE CANAL  
LAC , LA BABADAG - LOT 9**

- Beneficiar (B): C.N.A.I.R. S.A.
- Proiectant (P): S.C." EVALCONS TECH "S.R.L. Bacau
- Executant (E):

In conformitate cu Legea nr. 10/1995, cei de mai sus stabilesc de comun acord prezentul program pentru controlul calitatii lucrărilor:

Nr. crt.	Lucrari ce se controleaza,se verifica sau se receptioneaza calitativ si pentru care trebuiesc intocmite do-mente scrise	Doc.scris care se incheie	Cine intoc meste semneaza:	Nr. si si data act
		P.V.L. P.V.R. P.V.	B ; P ; E	
0.	1.	2.	3.	4.

#### ETAPE GENERALE (PTR. TOATE CATEGORIILE DE LUCRARI)

1. Predarea amplasamentului	P.V.L.	B+E+P
2. Trasarea lucrărilor	P.V.L.	B+E
3. Receptia la terminarea lucrarilor	P.V.	B+E+P

#### LUCRARI DE PODURI VERIFICARI SUPRASTRUCTURA

1. Veriicare stare grinzi	P.V.R.	B+E+P
2. Verificare armare consola	P.V.R.	B+E
3. Veriicare strat suport hidroizolatie	P.V.R.	B+E
4. Verificare executie hidroizolatie	P.V.R.	B+E+P
5. Verificare str. mixturi asfaltie cale pod	P.V.R.	B+E

#### VERIFICARE INFRASTRUCTURA

1. Verificare armare camasuiala	P.V.R.	B+E+P
---------------------------------	--------	-------

BENEFICIAR  
C.N.A.I.R. S.A.

PROIECTANT  
S.C."EVALCONS TECH"  
BACĂU

EXECUTANT



Beneficiar: C.N.A.I.R. S.A.

Elaborator: S.C. EVALCONS TECH S.R.L. BACAU

Lucrare: INTRETINERE PERIODICA A PODULUI SITUAT PE DN 22 KM 206+587 PESTE CANAL  
LAC , LA BABADAG - LOT 9

---

## PROGRAM DE URMARIRE A COMPORTARII IN TIMP A CONSTRUCTIEI LUCRARI DE PODURI

1.1. Denumirea  
obiectivului de  
investitii:

**"INTRETINERE PERIODICA A PODULUI SITUAT PE  
DN 22 KM 206+587 PESTE CANAL LAC , LA  
BABADAG - LOT 9"**

1.2. Amplasamentul:

<i>Tara</i>	<i>Romania</i>
judet	Tulcea
Lucrari de poduri	
categorie drum	drum national
indicativ drum	DN 22
pozitie kilometrica	km 206+587
curs de apa traversat	canal lac
localitatea	Babadag

1.3. Titularul investitiei:

Compania Națională de Administrare a Infrastructurii  
Rutiere S.A.(C.N.A.I.R.S.A.)  
Sediul în Bulevardul Dinicu Golescu 38, București  
Cod postal 010873  
Reg. comerțului J40/552/15.01.2004  
Cod de identificare fiscala 16054368

1.4. Beneficiarul  
investitiei:

Compania Națională de Administrare a Infrastructurii  
Rutiere S.A.(C.N.A.I.R.S.A.)  
Sediul în Bulevardul Dinicu Golescu 38, București  
Cod postal 010873  
Reg. comerțului J40/552/15.01.2004  
Cod de identificare fiscala 16054368

1.5. Elaboratorul  
documentatiei:

- proiectant general:  
S.C. EVACONS TECH SRL. BACAU  
Cod fiscal: RO27788696  
Str.I.L.Caragiale nr.1/A/2  
e-mail: evalcons.tech@gmail.com

## LUCRARI DE PODURI

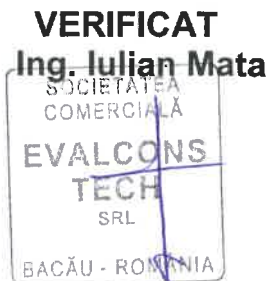
Nr.crt.	Frecventa	Obiectivele urmarite
1.	Trimestrial	Cale (imbracaminte, rosturi, trotuare)-parapeti;
		Starea elementelor principale de rezistenta. Se vor instala repere in zona fisurilor, la fibra intinsa a elementului (daca vor aparea asemenea defecte). Acestea vor fi monitorizate si masurate. Rezultatele se vor arhiva pe calculator, intr-un program ce permite efectuarea de calcul tabelar (de exemplu Excel);
2.	Anual	obiectivele de la pct.1;
		Starea infrastructurii, a suprastructurii, a aparatelor de reazem si a racordarii podului cu terasamentele;

### Nota:

Responsabilul cu urmarirea in timp consemneaza constatările si concluziile in registrul de revizii tehnice.

Va fi convocata comisie, in mod exceptional, in cazul unor evenimente deosebite:

- cutremure cu grad de seismicitate mai mare de 7 (SR 11100/1-93);
- accidente de circulatie, explozii (in special in zona podului sau a podetelor);
- dupa efectuarea unui transport greu sau agabaritic (autorizat sau neautorizat);
- constatarea unor deteriorari grave (tasari evidente);
- aparitia unor deformatii vizibile.



**PROIECTANT**  
**Ing. Dana Padurariu**

## CAP. A. LUCRARI DE AMENAJARE POD

### CAP. 1. SUPRASTRUCTURI METALICE

În realizarea documentației Beneficiarul solicita respectarea următoarelor specificații tehnice:

- o vopselurile pentru elementele metalice pe bază de zinc și poliuretan sau alte tipuri de sisteme de protecție garantate minim 15 ani;

#### 1. PREVEDERI GENERALE

Acest capitol conține prevederi tehnice generale pentru execuția în uzină și pe șantier a subansamblelor și ansamblelor suprastructurilor metalice de poduri rutiere în alcătuirea constructivă și schemele statice următoare:

- grinzi cu zăbrele cu platelaj de beton sau ortotrop, simplu rezemate sau continue;
- grinzi cu inima plină cu platelaj de beton sau ortotrop, simplu rezemate, grinzi continui, cadre și arce.

În afara prevederilor din prezentul capitol la proiectarea, execuția și recepția suprastructurilor metalice de poduri se vor respecta și următoarele standarde:

SR EN 1993-1-1:2006	Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel. Partea 1-1: Reguli generale și reguli pentru clădiri
SR EN 1993-1-1:2006 /NA:2008	Eurocod 3: Proiectarea structurilor din oțel. Partea 1-1: Reguli generale și reguli pentru clădiri. Anexa națională
SR EN 1993-1-1:2006 /AC:2009	Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel. Partea 1-1: Reguli generale și reguli pentru clădiri
SR EN 1993-1-1:2006 /AI:2015	Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel. Partea 1-1: Reguli generale și reguli pentru clădiri
SR EN 1993-1-2:2006	Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel. Partea 1-2: Reguli generale. Calculul structurilor la foc
SR EN 1993-1-2:2006 /NB:2008	Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel. Partea 1-2: Reguli generale - Calculul structurilor la foc. Anexă națională
SR EN 1993-1-2:2006 /AC:2009	Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel. Partea 1-2: Reguli generale. Calculul structurilor la foc
SR EN 1993-1-3:2007	Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel. Partea 1-3: Reguli generale. Reguli suplimentare pentru elemente structurale și table formate la rece
SR EN 1993-1-3:2007 /NB:2008	Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel. Partea 1-3: Reguli generale. Reguli suplimentare pentru elemente structurale și table formate la rece. Anexa Națională

SR EN 1993-1-3:2007 /AC:2013	Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel. Partea 1-3: Reguli generale. Reguli suplimentare pentru elemente structurale și table formate la rece
SR EN 1993-1-4:2007	Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel. Partea 1-4: Reguli generale. Reguli suplimentare pentru elemente structurale din oțeluri inoxidabile
SR EN 1993-1-4:2007 /NB:2008	Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel. Partea 1-4: Reguli generale. Reguli suplimentare pentru elemente structurale din oțeluri inoxidabile. Anexa
SR EN 1993-1-5:2007	Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel. Partea 1-5: Elemente structurale din plăci plane sollicitate în planul lor
SR EN 1993-1-5:2007 /NA:2008	Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel. Partea 1-5: Elemente structurale din plăci plane sollicitate în planul lor. Anexa Națională
SR EN 1993-1-5:2007 /AC:2009	Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel. Partea 1-5: Elemente structurale din plăci plane sollicitate în planul lor
SR EN 1993-1-6:2007	Eurocod 3. Proiectarea structurilor de oțel. Partea 1-6: Rezistența și stabilitatea plăcilor curbe subțiri
SR EN 1993-1-6:2007 /AC:2009	Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel. Partea 1-6: Rezistența și stabilitatea plăcilor curbe subțiri
SR EN 1993-1-6:2007 /NA:2012	Eurocod 3. Proiectarea structurilor de oțel. Partea 1-6: Rezistența și stabilitatea plăcilor curbe subțiri. Anexa națională
SR EN 1993-1-7:2007	Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel. Partea 1-7: Structuri din plăci plane sollicitate la încărcări în afara planului
SR EN 1993-1-7:2007 /AC:2009	Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel. Partea 1-7: Structuri din plăci plane sollicitate la încărcări în afara planului
SR EN 1993-1-7:2007 /NA:2012	Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel. Partea 1-7: Structuri din plăci plane sollicitate la încărcări în afara planului. Anexa națională
SR EN 1993-1-8:2006	Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel. Partea 1-8: Proiectarea îmbinărilor
SR EN 1993-1-8:2006 /NB:2008	Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel. Partea 1-8: Proiectarea îmbinărilor. Anexă Națională
SR EN 1993-1-8:2006 /AC:2010	Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel. Partea 1-8: Proiectarea îmbinărilor

SR EN 1993-1-9:2006	Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel. Partea 1-9: Oboseala
SR EN 1993-1-9:2006 /NA:2008	Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel. Partea 1-9: Oboseala. Anexa națională
SR EN 1993-1-9:2006 /AC:2009	Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel. Partea 1-9: Oboseala
SR EN 1993-1-10:2006	Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel. Partea 1-10: Alegerea claselor de calitate a oțelului
SR EN 1993-1-10:2006 /NA:2008	Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel. Partea 1-10: Alegerea claselor de calitate a oțelului. Anexa națională
SR EN 1993-1-10:2006 /AC:2009	Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel. Partea 1-10: Alegerea claselor de calitate a oțelului
SR EN 1993-1-11:2007	Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel. Partea 1-11: Proiectarea structurilor cu elemente întinse
SR EN 1993-1-11:2007 /NB:2009	Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel. Partea 1-11: Proiectarea structurilor cu elemente întinse. Anexa națională
SR EN 1993-1-11:2007 /AC:2009	Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel. Partea 1-11: Proiectarea structurilor cu elemente întinse
SR EN 1993-1-12:2007	Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel. Partea 1-12: Reguli suplimentare pentru aplicarea prevederilor standardului EN 1993 la mărci de oțel până la S 700
SR EN 1993-1-12:2007 /AC:2009	Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel. Partea 1-12: Reguli suplimentare pentru aplicarea prevederilor standardului EN 1993 la mărci de oțel până la S 700
SR EN 1993-1-12:2007 /NA:2012	Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel. Partea 1-12: Reguli suplimentare pentru aplicarea prevederilor standardului EN 1993 la mărci de oțel până la S 700. Anexa națională
SR EN 1993-2:2007	Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel. Partea 2: Poduri de oțel
SR EN 1993-2:2007 /NB:2009	Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel. Partea 2: Poduri de oțel. Anexa națională
SR EN 1993-2:2007 /AC:2010	Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel. Partea 2: Poduri de oțel
<b>PROTECȚII ANTICOROZIVE</b>	
SR EN ISO 8501-1, 2, 4 : 2007	Pregătirea suporturilor de oțel înaintea aplicării vopselelor și produselor similare. Evaluarea vizuala

SR EN ISO 8502-1,2,3,4	Pregătirea suporturilor de oțel înaintea aplicării vopselelor și produselor similare. Încercări de
SR EN ISO 8503-1,2,3,4	Pregătirea suporturilor de oțel înaintea aplicării vopselelor și produselor similare. Caracteristicile
SR EN ISO 12944-1:2002	Vopsele și lacuri. Protecția prin sisteme de vopsire a structurilor de oțel împotriva coroziunii. Introducere
SR EN ISO 12944-2:2002	Vopsele și lacuri. Protecția prin sisteme de vopsire a structurilor de oțel împotriva coroziunii. Introducere
SR EN ISO 12944-4:2002	Vopsele și lacuri. Protecția prin sisteme de vopsire a structurilor de oțel împotriva coroziunii. Tipuri de
SR EN ISO 12944-7:2002	Vopsele și lacuri. Protecția prin sisteme de vopsire a structurilor de oțel împotriva coroziunii. Executarea și
SR EN ISO 2409-2013	Vopsele și lacuri. Încercare la carioaj
SR EN ISO 2808-2007	Vopsele și lacuri. Determinarea grosimii peliculei
SR EN ISO 4624-2003	Vopsele și lacuri. Încercare la tracțiune
SR EN ISO 4628	Lacuri și vopsele. Evaluarea degradării suprafețelor acoperite. Aprecierea numărului și dimensiunii defectelor și a intensității modificărilor uniforme ale aspectului.
GP 121/1-2013	Ghid de proiectare și execuție privind protecția împotriva coroziunii. Partea 1 -proiectarea și execuția protecției împotriva coroziunii a construcțiilor din oțel
SR EN ISO 2819:1996	Acoperiri metalice pe suport metalic. Acoperiri electrochimice și chimice. Lista metodelor de verificare a aderenței

#### ALTE STANDARDE

STAS 1844-75	Poduri metalice de șosea. Prescripții de proiectare
STAS 3461-83	Poduri metalice de cale ferată și șosea. Suprastructuri nituite. Prescripții de execuție
STAS 7087-82	Mostre de ruozitate
STAS 8183-80	Oțeluri pentru țevi fără sudură de uz general. Mărci și condiții tehnice de calitate
STAS 8299-78	Clasificarea și simbolizarea defectelor îmbinărilor sudate prin topire pe baza radiografiilor



STAS 9330-84	Poduri metalice de cale ferată și șosea. Îmbinări cu șuruburi de înaltă rezistență pretensionate. Prescripții de proiectare și execuție
STAS 9407-75	Poduri metalice de cale ferată și șosea. Suprastructuri sudate. Prescripții de execuție

STAS 12187-88	Table groase din oțel pentru elementele principale ale podurilor și viaductelor
SR 1911-1998	Poduri metalice de cale ferată. Prescripții de proiectare
SR EN 1090-2+ A1:2012	Execuția structurilor de oțel și structurilor de aluminiu. Partea 2: Cerințe tehnice pentru structuri de oțel
SR EN ISO 3452-1:2013	Examinări nedistructive. Examinarea cu lichide penetrante. Partea 1: Principii generale
SR EN ISO 9692-1:2000	Sudare și procedee conexe. Tipuri de pregătire a îmbinării. Partea 1: Sudare manuală cu arc electric cu electrod învelit, sudare cu arc electric cu electrod fuzibil în mediu de gaz protector, sudare cu gaze, sudare WIG și sudare cu fascicule de energie a oțelurilor
SR EN ISO 9692-2:2000	îmbinări sudate. Formele și dimensiunile rosturilor la sudarea oțelurilor sub strat de flux
SR EN ISO 9692-2:2000/AC:2003	îmbinări sudate. Formele și dimensiunile rosturilor la sudarea oțelurilor sub strat de flux
SR EN ISO 9934-1:2002	Examinări nedistructive. Examinarea cu pulberi magnetice. Partea 1: Principii generale
SR EN ISO 9934-1:2002/A1:2004	Examinări nedistructive. Examinarea cu pulberi magnetice. Partea 1: Principii generale
SR EN 10210-1:2006	Profile cave finisate la cald pentru construcții, din oțeluri de construcție nealiat și cu granulație fină. Partea 1: Condiții tehnice de livrare
SR EN ISO 11666:2011	Examinări nedistructive ale sudurilor. Examinare cu ultrasunete. Niveluri de acceptare
SR EN ISO 17636-1:2013	Examinări nedistructive ale sudurilor. Examinarea radiografică. Partea 1: Tehnici care utilizează radiații X sau gama cu film

SR EN ISO 17636-2:2013	Examinări nedistructive ale sudurilor. Examinarea radiografică. Partea 2: Tehnici care utilizează radiații X sau gama cu detectori digitali
SR EN ISO 17640:2011	Examinări nedistructive ale sudurilor. Examinare cu ultrasunete. Tehnici, niveluri de încercare și evaluare
SR EN ISO 23277:2010	Examinări nedistructive ale sudurilor. Examinarea cu lichide penetrante a sudurilor. Niveluri de acceptare
SR EN ISO 23278:2010	Examinări nedistructive ale sudurilor. Examinarea cu pulberi magnetice a sudurilor. Niveluri de acceptare
SR EN ISO 23279:2010	Examinări nedistructive ale sudurilor. Examinare cu ultrasunete. Caracterizarea indicațiilor din suduri
C 150 - 99	Normativ privind calitatea îmbinărilor sudate din oțel ale construcțiilor civile, industriale și agricole

În plus pentru platelajele de beton armat, în afara standardelor precizate se va ține seama și de prevederile din caietul de sarcini "Suprastructuri de tip mixt" precum și din caietele de sarcini "Cofraje", "Armături", "Betoane".

## 2. MATERIALE

### OȚELURI PENTRU ELEMENTE DE CONSTRUCȚIE

La execuția elementelor pentru suprastructurile metalice ale podurilor rutiere se pot folosi următoarele tipuri de oțeluri:

- OL 37 EP și OL 52 EP conform STAS 12187/88;
- OLT 35 conform STAS 8183/80;
- S235/S275/S355/S420/S460/S690 conform SR EN 10025-1:2005, SR EN 10025-2:2004, SR EN 10025-3:2004, SR EN 10025-4:2004, SR EN 10025-5:2005, SR EN 10025-6+Al:2009;

La alegerea tipurilor de oțel se va ține seama de precizările din tabelele nr. 1 și 2 din SR 1911/98 precum și de prevederile STAS R 8542/79.

Folosirea altor tipuri de oțeluri decât cele precizate în SR 1911/98 se poate face dacă acestea corespund condițiilor prevăzute în standardele de produs menționate, cu privire la:

- compoziția chimică;
- caracteristici mecanice;
- comportarea la sudare, stabilite pe bază de încercări;

În lipsa unei corespondențe, folosirea materialelor poate fi admisă numai pe baza unui aviz emis de către un institut de specialitate și cu acordul beneficiarului.

Se admite folosirea în alcătuirea aceleiași structuri cât și în alcătuirea aceluiași element, a oțelurilor de mărci și clase de calitate diferite dar cu respectarea condițiilor menționate în caietul de sarcini cu prescripții speciale.

La alegerea mărcilor de oțeluri în afară criteriilor de ordin tehnic și economic se va ține seama de clasa de calitate și de gradul de dezoxidare, în vederea garantării

elementelor contra unor ruperi fragile, temperaturile minime de exploatare a podurilor considerându-se -20°C.

Tablele din oțel OL 52 - EP, cu grosimi de 10 - 50 mm, folosite la elementele principale de rezistență vor fi controlate US conform prevederilor din STAS 12187/88 pct. 2.7.

## ORGANE DE ASAMBLARE

Îmbinarea în uzină și pe șantier a elementelor în subansamble și ansamble se poate face prin sudură, cu nituri, cu șuruburi obișnuite sau cu șuruburi de înaltă rezistență pretensionate (SÎRP).

Procedeele de îmbinare se vor preciza prin proiect, la fiecare lucrare în parte respectându-se prevederile din tabelul nr.3 SR 1911/98:

- îmbinări nituite conform:

STAS 796-89	Nituri. Condiții tehnice generale de calitate
STAS 802-80	Nituri de oțel. Nit cu cap semirotund. Dimensiuni
STAS 3165-80	Nituri de oțel. Nit cu cap înecat. Dimensiuni

- îmbinări cu șuruburi conform:

SR EN ISO 887:2003	Șaibe plate pentru șuruburi și piulițe cu filet metric, de uz general. Plan general
SR EN ISO 887:2003 /AC:2006	Șaibe plate pentru șuruburi și piulițe cu filet metric, de uz general. Plan general
SR EN ISO 4014:2011	Șuruburi cu cap hexagonal parțial filetate. Grade A și B
SR EN ISO 4032:2013	Piulițe hexagonale normale (stil 1). Grade A și B
SR EN ISO 7089:2002	Șaibe plate. Serie normală. Grad A
SR EN ISO 7092:2002	Șaibe plate. Serie redusă. Grad A
SR EN ISO 7093-	Șaibe plate. Serie mare. Partea 1: Grad A
SR EN 15048-1:2007	Asamblări cu șuruburi nepretensionate pentru structuri metalice. Partea 1: Cerințe generale

- îmbinări cu șuruburi de înaltă rezistență pretensionate conform:

SR EN 14399-1:2005	Asamblări de înaltă rezistență cu șuruburi pretensionate pentru structuri metalice. Partea 1: Cerințe generale
SR EN 14399-3:2005	Asamblări de înaltă rezistență cu șuruburi pretensionate pentru structuri metalice. Partea 3: Sistem HR. Ansambluri șurub cu cap hexagonal și piuliță

SR EN 14399-4:2005	Asamblări de înaltă rezistență cu șuruburi pretensionate pentru structuri metalice. Partea 4: Sistem HV. Asamblări cu șurub cu cap hexagonal și piuliță
SR EN 14399-5:2005	Asamblări de înaltă rezistență cu șuruburi pretensionate pentru structuri metalice. Partea 5: Șaibe plate
SR EN 14399-5:2005 /AC: 2006	Asamblări de înaltă rezistență cu șuruburi pretensionate pentru structuri metalice. Partea 5: Șaibe plate
SR EN 14399-6:2005	Asamblări de înaltă rezistență cu șuruburi pretensionate pentru structuri metalice. Partea 6: Șaibe plate teșite
SR EN 14399-6:2005 /AC:2006	Asamblări de înaltă rezistență cu șuruburi pretensionate pentru structuri metalice. Partea 6: Șaibe plate teșite
C 133-2014	Instrucțiuni tehnice privind îmbinarea elementelor de construcții metalice cu șuruburi de înaltă rezistență pretensionate
STAS 9330-84	Poduri de cale ferată și șosea. Îmbinări cu șuruburi de înaltă rezistență. Prescripții de proiectare și execuție

Folosirea pentru nituri, șuruburi obișnuite și șuruburi de înaltă rezistență a unor oțeluri cu alte caracteristici decât cele prevăzute în tabelul 3 din SR 1911/98 se poate face în condițiile prevăzute la punctul 2.1.2. din același STAS.

La același tablău sau element de construcție, se admite folosirea niturilor, a șuruburilor păsuite, a șuruburilor de înaltă rezistență și a sudurii.

Pot fi folosite în calitate de șuruburi pretensionate pentru îmbinări structurale de înaltă rezistență cu strângere controlată, numai ansamblurile de șuruburi din grupele 8.8 și 10.9.

Se impune ca materialul din care se realizează elementele îmbinării să aibă o tenacitate în conformitate cu prevederile conținute în paragraful 3.2.3 din SR EN 1993-2:2007.

Pentru transmiterea eforturilor din aceeași îmbinare este admisă folosirea concomitentă numai a combinațiilor următoare:

- nituri și șuruburi păsuite
- șuruburi de înaltă rezistență pretensionate și a sudurii
- șuruburi de înaltă rezistență pretensionate și șuruburi de înaltă rezistență păsuite pretensionate

Pe planșele cu detalii de execuție, prin proiectare se vor specifica, în mod obligatoriu, oțelurile din care se realizează elementele îmbinate, grupa de calitate a organelor de asamblare și specificațiile tehnice de produs, corespunzătoare. De asemenea, în proiect se vor specifica toate condițiile tehnice necesare la uzinarea elementelor îmbinărilor, cu excepția dispozitivelor de fixare, precum și la realizarea îmbinărilor pe șantier, astfel încât să se asigure conformitatea structurii.

În funcție de modul de îmbinare utilizat prezentul caiet se va completa cu prescripțiile specifice îmbinării respective.

## **ALTE PREVEDERI PRIVIND MATERIALELE**

Atât materialele de bază cât și cele de adaos, precum și mijloacele de îmbinare (nituri, șuruburi sau SIR) vor fi însoțite de certificatele de calitate și vor fi marcate de către furnizor.

În uzină se va verifica corespondența dintre datele cuprinse în certificatele de calitate cu cele prevăzute în standardele de produs.

De asemenea se vor verifica la fiecare 200 tone (pentru lucrări cu un consum de oțel sub 500 tone) aprovizionarea, calitatea acestora prin încercări mecanice și analiza chimică conform STAS 9407/75 pct. 3.1.2.3. tabel 3 și SR EN ISO 14284:2003. Rezultatele determinărilor vor corespunde și standardelor SR EN 10025-1:2005, SR EN 10025-2:2004, SR EN 10025-3:2004, SR EN 10025-4:2004, SR EN 10025-5:2005, SR EN 10025-6+Al:2009 și STAS 12187/88.

Dacă rezultatele probelor mecanice și chimice sunt necorespunzătoare, verificarea se face la fiecare laminat, din șarja din care s-au prelevat probele, îndepărtându-se cele cu calități necorespunzătoare.

Materialele de adaos (electrozii și sârma pentru sudare) utilizate, vor corespunde prevederilor SR EN ISO 2560:2010 și SR EN ISO 14171:2011. Acestea se vor preciza și în tehnologia de sudare.

Materialele de adaos stabilite de executant prin tehnologia de execuție a sudurilor vor trebui să asigure îmbinări sudate cu calități mecanice (limita de curgere, rezistența la rupere la tracțiune, alungirea la rupere, valoarea minimă a energiei la încovoiere prin șoc pe epruvete Charpy V) superioare sau cel puțin egale cu cele ale materialului de bază.

Materialele de adaos trebuie să fie însoțite de certificate de calitate emise de producător. Unitățile care execută îmbinări sudate poartă responsabilitatea introducerii în fabricație a materialelor de adaos corespunzătoare unor tehnologii de sudare omologate.

## **3. EXECUȚIA SUPRASTRUCTURILOR METALICE**

Documentația de execuție va fi conform standardelor: STAS 9407/75, STAS 3461/83 și SR EN 1090-2:2009 cu următoarele completări:

- planul de control radiografie
- planul de control cu ultrasunete
- planul de control cu lichide penetrante
- planul de control distructiv (al plăcilor de probă)

Planul de control distructiv și nedistructiv se vor întocmi de către uzină și vor fi avizate de proiectant înainte de începerea lucrărilor.

Procesul tehnologic de execuție în uzină se va stabili de către uzina constructoare pe baza tehnologiilor de sudare omologate și va fi acceptat de beneficiar.

Omologarea procedeeleor de sudare, ca metodologie, se va face conform STAS 11400/3 - 89, iar criteriile de acceptabilitate vor fi conform STAS 9407/75 și SR EN 1090-2:2009.

Elementele, subansamblele și ansamblele suprastructurii metalice sudate se vor executa numai cu sudori autorizați. Autorizarea sudorilor se va face conform prevederilor din SR EN 287-1:2011 și a prescripțiilor tehnice ISCIR CROMATOGRAFIE 9-84, în conformitate cu "Programul de autorizare a sudorilor" pentru lucrări ce se execută sub supravegherea Registrului Naval Român.

La execuția suprastructurii metalice de poduri se pot distinge următoarele faze:

- uzinarea elementelor componente;
- premontajul în uzină;
- transportul elementelor componente la șantier;
- asamblarea și montajul suprastructurii.

La fiecare lucrare în parte, în funcție de amplasament și de soluția tehnică adoptată pentru suprastructura metalică, soluția pentru transport, pe cale ferată sau pe șosea, se va stabili în urma unui studiu tehnico - economic care va ține seama de greutatea elementelor ce se transportă, dimensiunile lor și implicațiile pe care le pot avea asupra lucrărilor de artă existente, instalațiilor electrice, telefonice, etc. de pe traseu. Pentru transportul elementelor de la furnizor la șantier se va întocmi o documentație specială asupra căreia Compania Națională de Autostrăzi și Drumuri Naționale din România (în cazul transporturilor cu trailere, pe drumuri) sau Societatea Națională a Căilor Ferate (în cazul transportului pe calea ferată) și toți proprietarii instalațiilor eventual afectate își vor da avizul.

La podurile cu suprastructură metalică ce fac obiectul prezentului capitol se pot adopta, în principiu următoarele procedee de asamblare și montaj:

- asamblare și montaj pe amplasamentul definitiv al lucrării, utilizând eșafodaje și palei provizorii;
- asamblarea tablierului pe rampele de acces și aducerea pe poziție prin lansare. În acest caz se pot adopta și avanbecuri metalice (ciocuri) pentru lansare;
- asamblare și montaj în consolă.

Procesul tehnologic de asamblare și montaj se va stabili la fiecare lucrare în parte.

Uzinarea și premontajul în uzină se vor executa pe baza tehnologiilor întocmite de uzină și acceptate de beneficiar, verificându-se încadrarea în toleranțele precizate în proiect pentru această fază.

Măsurătorile realizate la premontaj în uzină cu specificarea temperaturii la care s-a făcut premontajul se vor transmite antreprenorului la livrarea elementelor uzinate.

În ceea ce privește premontajul în uzină și montajul pe șantier se atrage atenția că realizarea contrasăgeților în limitele admise și precizate în proiect este obligatorie.

La execuția în uzină și pe șantier se vor respecta prevederile din standardele menționate la paragraful 13.1 respectiv STAS 9407/75, STAS 3461/83, STAS 9330/84 și în special următoarele:

- piesele ce urmează a se îmbina prin sudură vor fi prelucrate conform SR EN ISO 9692- 1:2014, SR EN ISO 9692-2:2000, SR EN ISO 9692-2:2000/AC:2003 și STAS 9407/75;
- după prelucrare, laminatele se vor îndrepta la valțuri cu prese. Nu se admite ca prin îndreptare să se aplatizeze cordoanele de sudură.

Clasele de calitate ale cusăturilor sudate se stabilesc conform SR 1911/97 și STAS 1844/75 recomandându-se următoarele:

- pentru îmbinările cap la cap transversale de la inimă la tălpi - clasa I;
- restul îmbinărilor - clasa de calitate II.

Îmbinările cap la cap la tălpi și inimi se vor controla 100% după cum urmează: se controlează cu RX cum se precizează în proiect iar restul se controlează US.

Îmbinările cap la cap de la șantier se vor controla 50% prin RX și 50% prin US.

Îmbinările dintre inimă și tălpi se pot controla prin US sau cu lichide penetrante.

Restul îmbinărilor se controlează 100% vizual și cu lupa sau prin alte procedee, conform cerințelor proiectantului.

Îmbinările sudate ce prezintă defecte neadmise conform STAS 9407/75 se pot remedia după tehnologia întocmită de uzină și respectându-se prevederile din STAS 9407/75 pct. 4.5 și SR EN 1090- 2:2009.

Abaterile limită de la forma și dimensiunile elementelor sudate se vor încadra în prevederile STAS 9407/75 pct. 4.6.1. tabel 22 și SR EN 1090-2:2009.

Controlul calității elementelor sudate și a îmbinărilor se va efectua conform STAS 9407/75 pct. 4.11 și SR EN 1090-2:2009.

Execuția îmbinărilor nituite se va face în conformitate cu prevederile STAS 3461/83 pct. 4, abaterile încadrându-se în prevederile de la pct. 4.6. și tabelul 3 și SR EN 1090-2:2009.

Numărul șuruburilor și al dornurilor prevăzute la premontajul în uzină și la montajul pe șantier va fi de 50% din numărul total al găurilor.

În cazul îmbinărilor cu SÎR, la execuție se vor respecta prevederile din STAS 9330/84 și SR EN 1090-2:2009.

La recepțiile pe faze de execuție, la montajul și execuția pe șantier precum și la recepția finală se vor respecta prevederile din STAS 9407/75 pct. 4.12. și pct. 5, SR EN 1090-2:2009, prevederile din proiect și cele cuprinse în caietul de sarcini cu condițiile tehnice speciale întocmit pentru lucrarea respectivă.

După recepția în uzină toate repererele suprastructurii se vor curăța de tunder în uzină prin aplicare sau sablare, înainte de operațiile de debitare și vopsire. Protecția anticorozivă a subansamblelor și ansamblelor livrate de uzină se va face cu un grund pasivant a cărei rețetă se va preciza în proiect sau caietul de sarcini speciale, sau prin colaborare cu uzina.

#### **4. PROTECȚIA ANTICOROZIVĂ A ELEMENTELOR METALICE**

Acest capitol se aplica pentru protecția anticorozivă a tablierului nou de la podul studiat.

La structurile metalice o problema foarte importantă o reprezintă coroziunea oțelului.

Coroziunea este procesul de distrugere a metalului sub acțiunea chimica sau electrostatica a mediului înconjurător.

Masurile care se iau pentru îndepărtarea efectelor coroziunii sunt de vopsire sau revopsire a metalului.

Cerința privind durabilitatea este prevăzută explicit în SR EN 1993 -"Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel" cu părțile sale.

#### **CLASE DE AGRESIVITATE**

Structurile de oțel sunt expuse diferitelor clase de corozivitate ale mediului. Aceste clase de corozivitate sunt definite in SR EN ISO 12944 partea 2 de la CI la C5-M.

- Clasa CI - nesemnificativa
- Clasa C2 - ușoara; pentru atmosfere cu nivel de poluare scăzut (de obicei mediu rural)
- Clasa C3 - moderată; Atmosfere urbane și industriale cu poluare moderată datorită dioxidului de sulf și zone de coastă cu salinitate redusă
- Clasa C4 - agresiva; Zone industriale și de coastă cu salinitate moderată

- Clasa C5-I - foarte agresivă; ( mediu industrial) Zone industriale cu umiditate și agresivitate atmosferică ridicată
- Clasa C5-M foarte agresivă ( mediu marin); Zone de coastă și platforme marine

## CATEGORIA DE PROTECȚIE

Având în vedere durata de viață a podurilor ( mai mare de 100ani) precum și condițiile dificile de refacere a protecției anticorozive "in situ", se stabilește ca pentru astfel de lucrări, categoria de protecție să fie H, "durabilitate mare" conform , SR EN ISO 12944-1, ceea ce corespunde unei durate de viață a acoperirii protectoare de min 15 ani.

Durata de viață a acoperirii protectoare reprezintă perioada de timp după care acoperirea protectoare se poate deteriora, astfel încât devine necesară refacerea ei completă, pe întreaga suprafață a elementului construcției.

Principalii factori care determină durabilitatea sistemelor de protecție anticorozivă aplicate pe suprafețele de oțel sunt următorii:

- a) tipul sistemului de protecție,
- b) concepția structurii,
- c) starea suportului înainte de pregătire,
- d) gradul de pregătire a suportului,
- e) calitatea metodei de pregătire a suportului,
- f) starea îmbinărilor, marginilor și sudurilor înainte de pregătire,
- g) metoda de aplicare,
- h) condițiile în care se efectuează aplicarea,
- i) condițiile de expunere după aplicare

Elementele de construcții din oțel expuse la acțiunea corozivă a mediului și care, după montaj, nu mai sunt accesibile, se vor proteja împotriva coroziunii în așa fel încât, pe durata de serviciu a construcției să nu afecteze durabilitatea acestora.

În cazul în care accesul pentru aplicarea sistemului de protecție anticorozivă pe suprafața suportului de oțel nu este posibil, se vor prevedea alte măsuri, ca de exemplu: execuția elementelor de construcții dintr-un material rezistent la coroziune, supradimensionarea elementelor pentru compensarea pierderilor prin coroziune, asigurarea posibilității înlocuirii elementelor degradate datorită coroziunii.

## CONDIȚII GENERALE PRIVIND CALITATEA MATERIALELOR PENTRU PROTECȚIE ANTICOROZIVĂ

Materialele utilizate pentru protecția anticorozivă a structurii metalice, trebuie să îndeplinească următoarele condiții generale:

- să asigure o bună protecție contra coroziunii a elementelor metalice;
- să fie aderente și să aibă flexibilitatea corespunzătoare deformațiilor elementelor protejate;
- Sa fie un sistem de protecție care sa se intareasca chimic si nu prin evaporarea fizica a solventului;
- Sa prezinte o durata de viata min. 15ani;
- Sa aibe aspect decorativ;
- Sa poata fi aplicate si in condiții extreme de temperatura si umiditate



(temperaturi cuprinse între 0°C și +35°C și umiditate relativă de max.98%

- Sa se usuce rapid pentru revopsire
- Straturile de protecție nu trebuie să fie afectate de venirea unei ploii iminente la scurt timp de la aplicare
- Sa aibă stabilitate în timp, menținându-și culoarea, fără a fi afectată de acțiunea razelor ultraviolete;
- Sa se aplice cu ușurință;
- Sa fie agrementate conform legislației în vigoare.
- Sistemele să aibă teste de certificare

În funcție de condițiile fiecărei lucrări se stabilește în proiect alcătuirea sistemului de protecție.

Grosimea totală a sistemului de protecție pentru suprafețele exterioare este de min.180μm.

Ea este alcătuită din 3 straturi:

- Grund 60-80 μm
- Strat intermediar 80-100 μm
- Strat final 40-80 μm

Protecția anticorozivă se aplică după sablarea suprafețelor la gradul Sa 2,5, conform standardelor SR EN ISO 12944-4 și SR EN ISO 8501-1, 2, 4

Suprafața sablata trebuie să fie curată, rugoasă de culoare cenușie deschisă uniformă. Rugozitatea suprafeței metalice trebuie să corespundă standardului SR EN ISO 8503-1, 2, 3, 4.

În vederea obținerii performanțelor maxime ale produselor utilizate, este necesară respectarea cu strictețe a tuturor instrucțiunilor de aplicare, a condițiilor, precauțiilor și eventualelor limitări.

La aplicarea straturilor de protecție anticorozivă se vor respecta atât prevederile prezentului caiet de sarcini cât și prescripțiile specifice ale produselor utilizate, care vor trebui procurate odată cu livrarea acestora.

Pentru realizarea protecției anticorozive se pot utiliza materiale și tehnologiile corespunzătoare acestora, produse de diverse firme cu condiția (conform Legii nr. 10/1995 și HG 622/2004) prezentării unui aviz tehnic de agrementare emis de o unitate de cercetare mandatată în acest scop de Ministerul Dezvoltării Regionale și Turismului - Consiliul Tehnic Permanent pentru Construcții.

## **PREGĂTIREA SUPRAFETELOR**

Pregătirea suprafeței în vederea acoperirii protectoare are o influență primordială în determinarea capacității de protecție a sistemului de acoperire.

Se impune respectarea strictă a normativelor în vigoare. Se vor respecta standardele SR EN ISO 12944-4 și SR EN ISO 8501- 1, 2, 4 "gradul de pregătire a suprafeței"

### **Curățarea și degresarea suprafețelor**

Curățarea și degresarea suprafețelor se face respectând instrucțiunile standardului SR EN ISO 8502-3, 6, 9, 11, 12.

Uleiurile, grăsimile, murdăria și alte produse de contaminare trebuie îndepărtate înainte de vopsire.

Depozitele mari de uleiuri, grăsimi, murdărie, etc. trebuie îndepărtate printr-o metoda verificata de curatare, avand grija ca depozitul sa fie îndepărtat si nu imprastiat pe suprafata. Grăsimile si uleiurile se indeparteaza cel mai bine cu agent de spalare emulsionat, după care se face spalarea din abundenta cu apa sau vapori de apa.

Când este necesara utilizarea solventilor (white spirite, percloretilena, toluen) pentru îndepărtarea grăsimilor sau uleiurilor, atunci utilizarea detergentilor sau agentilor de spalare emulsionata trebuie sa urmeze aceasta operatie, după care se va efectua o spalare abundenta cu apa potabila si uscarea perfecta a suprafetelor.

Degresarea prin spalare manuala cu solventi nu este recomandata, deoarece conduce la imprastierea unei pelicule de grăsime pe suprafata, pelicula ce poate afecta acoperirea.

Se va acorda o atentie speciala marginilor si colturilor.

Suprafetele degresate nu mai trebuie sa fie atinse cu mâinile libere, întrucât transpirația conține grăsimi si săruri.

### **Sablarea suprafetelor**

Sablarea suprafetelor se face conform SR EN ISO 12944-4 si SR EN ISO 8501-1, 2, 4, iar nivelul de performanta Sa 2,5.

Se va utiliza un abraziv adecvat pentru asigurarea gradului de curatare si profilului de rugozitate specificat, după cum urmeaza:

- Nisip cuartos cu granulatie 0,5-2mm
- Perle de sticla cu granulatie 0,5-2mm
- Alice de otel sau fonta
- Oxid de aluminiu

Abrazivii vor fi lipsiti de contaminanti si vor fi recuperati numai daca asigura pregătirea specifica a suprafetei. Aerul utilizat va fi lipsit de ulei, apa si alti contaminanti.

Se vor utiliza mijloace eficiente (aspiratoare) pentru indepartarea completa a prafului, alicelor si reziduurilor înaintea vopsirii.

Suprafata sablata trebuie sa fie curata, rugoasa, de culoare cenușie deschisa uniforma.

Zona sablata se protejează pana la aplicarea grundului contra umezirii sau a contaminării cu uleiuri, grăsimi, praf. In caz de contaminare, suprafata metalica trebuie resablata, ștergerea cu solvent nefiind suficienta.

Aplicarea grundului se realizează in cel mult 4ore de la sablare.

### **Aplicarea straturilor protectoare**

Stratul de grund va fi aplicat imediat după sablare, la max. 4ore după executarea sablarii, pe suprafete curate, uscate, lipsite de praf, grăsimi sau alti contaminanti de suprafata.

După aplicarea grundului, acolo unde se impune, se va face o chituire a suprafetelor pe care ar putea stagna apa. Aplicarea grundului se va face prin pulverizare air-less sau cu aer comprimat si pensulare.

Sudurile, colturile si muchiile ascuțite se vor vopsi prin pensulare, iar suprafetele mari prin pulverizare air-less sau aer.

Pentru o buna acoperire a zonelor de colt sau muchiilor se recomanda tamponarea cu pensula sau repetarea operației de grunduire, in special la cordoanele de sudura in colt.

Aplicarea stratului primar (grund) se executa pe toata suprafata elementului metalic.

Aplicarea stratului principal de protecție se executa după uscarea grundului, prin aceleași procedee ca si in cazul aplicării stratului de grund.

La tronsoanele de tablier, aplicarea stratului principal de protecție se întrerupe pe o lățime de 10cm in zonele cordoanelor de îmbinare prin sudura dintre tronsoane.

Aceasta zona va fi protejata anticoroziv in conformitate cu prevederile paragrafelor ulterioare.

Aplicarea stratului de finisare se realizează după uscarea definitive a stratului anterior, prin aceleași procedee (pensulare, pulverizare). Aceasta se executa numai la suprafetele vopsite cu strat principal de protecție, iar aplicarea se va întrerupe in zonele sudurilor dintre tronsoane.

### **Condiții de aplicare a acoperirilor protectoare**

Aplicarea sistemelor de acoperire prin vopsire, se va face in următoarele condiții de mediu ambiant:

- Concentrația cat mai redusa a gazelor agresive;
- Temperatura aerului si a piesei de protejat intre 0°C si +35°C, daca nu se specifica alte valori de către producătorul de materiale de protecție;
- Temperatura suportului trebuie sa fie cu cel puțin 3°C peste punctul de rouă, pentru a preveni condensarea umidității care ar produce defecte ca: adeziune slaba, pori, bășici, luciu redus;
- Umiditatea relativa a aerului trebuie sa fie cuprinsa intre 30 si 98%, daca nu se specifica altfel de către producătorul de materiale.

Tehnologiile de preparare a materialelor de protecție si respectiv de aplicare a straturilor componente ale sistemului de acoperire prin vopsire, trebuie sa corespunda cu prescripțiile stabilite de producătorul acestor materiale.

Înainte de aplicarea sistemelor de acoperire prin vopsire, toate rosturile, interspatiile, denivelările, etc trebuie astupate prin chituire pentru a se obține o suprafata neteda in aceste zone.

Straturile successive ale sistemului de acoperire prin vopsire, se aplica numai pe suprafete uscate, curate, lipsite de praf sau orice alte impurități. In acest sens se vor lua masuri de acoperire cu corturi sau de eliminare a oricăror cauze ce ar conduce la nerespectarea acestei condiții.

Fiecare strat al acoperirii trebuie sa fie continuu si uniform ca grosime, lipsit de incretituri, bășici, exfolieri, fisuri, scurgeri, neregularitati, etc. Culoarea fiecărui strat trebuie sa fie uniforma pe toata suprafata elementului, iar nuanța culorii sa difere de la strat la strat, pentru a permite verificarea numărului de straturi aplicate.

Numărul de straturi ale sistemului de acoperire aplicate pe suprafetele pieselor din otel, trebuie sa realizeze grosimea totala minima prevăzută de proiect, inclusiv la colturi si muchii.

## REGULI DE VERIFICARE

### Verificări înainte aplicării acoperirilor protectoare

Verificarea calității produselor de protecție se face pe fiecare produs în parte.

Produsele pot fi introduse în lucrare dacă, în urma verificărilor efectuate, se constată:

- existența documentelor tehnice legale pentru produsele respective;
- existența și conținutul declarației de conformitate cu care au fost livrate produsele;
- nedepășirea termenului de valabilitate a produselor.

Produsele pentru care există dubii asupra calității sau care au termene de valabilitate expirate se folosesc numai cu avizul unui operator economic de specialitate.

Verificarea calității pregătirii suprafeței construcțiilor din oțel se face pe fiecare fază de lucru și pe fiecare porțiune de suprafață executată, atât în ceea ce privește aspectul, cât și modul de execuție.

După terminarea lucrărilor de pregătire a suprafeței se vor efectua următoarele verificări:

- verificarea existenței și întocmirii corecte a procesului verbal pentru lucrări ascunse;
- verificarea calității pregătirii suprafeței înainte de aplicarea acoperirilor protectoare, care se va efectua pe cel puțin 5% din suprafața totală a lucrărilor efectuate;

Dacă se constată că aspectul suprafeței verificate nu este corespunzător gradului de pregătire prevăzut, se verifică întreaga suprafață pregătită.

Lucrările constatate ca fiind necorespunzătoare se refac.

Constatările privind verificările efectuate se consemnează în procese verbale de recepție pentru lucrări ascunse.

### Verificări în timpul aplicării acoperirilor protectoare

Verificarea condițiilor de mediu în care se execută lucrările de protecție anticorozivă se efectuează permanent, cu instrumente de măsurare adecvate (termometru, higrometru ș.a.).

Verificarea modului de preparare a produselor de protecție anticorozivă și de aplicare succesivă a straturilor de protecție se efectuează permanent, urmărindu-se respectarea strictă a instrucțiunilor de aplicare ale produselor, furnizate de producătorii acestora.

Verificarea aspectului întregii suprafețe, înainte de aplicarea fiecărui strat de protecție, se efectuează permanent, vizual, urmărindu-se ca :

- aplicarea straturilor succesive ale sistemului de protecție anticorozivă să se facă numai pe suprafețe curate, lipsite de umiditate, de praf sau de alte impurități;
- fiecare strat de protecție să fie continuu, uniform, lipsit de bășici, încrețituri, fisuri, exfolieri sau alte defecte (SR EN ISO 4628);
- fiecare strat de protecție să aibă o culoare uniformă pe toată suprafața protejată.
- se va verifica grosimea stratului de protecție umed cu lera

Dacă un strat de protecție nu este continuu și uniform sau are o culoare neuniformă, va fi acoperit cu încă un strat din același produs, care nu se ia în considerare la numărul total de straturi.

Dacă un strat de protecție prezintă zone cu defecte de tipul bășici, încrețituri, fisuri, exfolieri sau alte defecte , se îndepărtează zonele cu defecte și se aplică din nou stratul, cu același produs.

### **Verificări după aplicarea acoperirilor protectoare**

Verificarea aspectului final al sistemului de protecție anticorozivă se face vizual, pe întreaga suprafață. Sistemul de protecție se consideră corespunzător dacă acoperirea este continuă, uniformă, lipsită de bășici, încrețituri, fisuri, exfolieri sau alte defecte.

Verificările privind grosimea, aderența și numărul de straturi ale sistemului de protecție anticorozivă se vor efectua prin sondaj.

Verificarea grosimii totale minime a sistemului de protecție anticorozivă se efectuează prin metodele prevăzute în SR EN ISO 2808, cu ajutorul elcometrului.

În cazul utilizării metodei distructive de determinare a grosimii, zonele respective se refac, după verificare, aplicând integral sistemul de protecție prevăzut.

Verificarea aderenței sistemului de protecție anticorozivă se efectuează prin metoda grilei (SR EN ISO 2409) și prin metoda smulgerii (SR EN ISO 4624). După verificare, zonele acoperirilor distruse se refac.

Verificarea aplicării numărului de straturi ale sistemului de protecție anticorozivă se efectuează prin îndepărtarea succesivă a straturilor componente ale sistemului de protecție și examinarea cu ochiul liber. După verificare, zonele acoperirilor distruse se refac.

Dacă aspectul, grosimea totală sau aderența sistemului de protecție anticorozivă nu sunt corespunzătoare documentației, proiectantul va decide asupra măsurilor ce se impun (refacerea unor zone, refacerea parțială/totală a sistemului de protecție sau alte măsuri).

Rezultatele tuturor verificărilor efectuate se vor consemna în procesele verbale de recepție calitativă pe faze.

### **Recepția lucrărilor de protecție anticorozivă**

Recepția lucrărilor de protecție anticorozivă a construcțiilor din oțel se va executa în comun, de către beneficiar, proiectant și executant, în conformitate cu prevederile reglementărilor tehnice în vigoare.

Se vor avea în vedere următoarele:

- aspectul suprafețelor protecțiilor anticorozive aplicate (care trebuie să fie continui, uniforme, aderente la suport, fără bășici, încrețituri, fisuri, exfolieri sau alte defecte), consemnate atât pe etape, prin procese verbale de lucrări ascunse, cât și pentru toată protecția anticorozivă, prin procese verbale de recepție;
- abaterile dimensionale prevăzute în documentația de execuție elaborată de proiectant;
- consemnarea acestor date în documentația de execuție elaborată de proiectant;
- consemnarea acestor date în documentele de recepție a lucrărilor.

## **5. DISPOZIȚII FINALE**

Documentația tehnică a suprastructurii metalice va fi verificată de uzină. În cazul în care se vor constata neconcordanțe, omisiuni sau dispoziții constructive a căror realizare

Beneficiar: C.N.A.I.R. S.A.

Elaborator: S.C. EVALCONS TECH S.R.L. BACAU

Lucrare: INTRETINERE PERIODICA A PODULUI SITUAT PE DN 22 KM 206+587 PESTE CANAL  
LAC , LA BABADAG - LOT 9

---

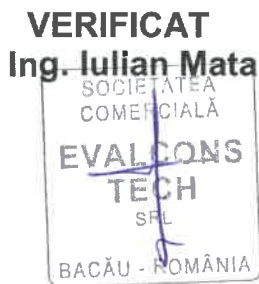
este dificilă, uzina va semnala aceasta beneficiarului și proiectantului în vederea măsurilor ce se impun.

Nu sunt admise nici un fel de modificări de alcătuire constructivă fără avizul proiectantului și al beneficiarului. Uzina poate face propuneri de modificări privind alcătuirea constructivă, când acestea conduc la ușurarea execuției și îmbunătățirea calității îmbinărilor.

Înainte de începerea montajului pe șantier se va face o măsurătoare exactă a distanțelor dintre axele de rezemare de pe infrastructuri, în vederea corectării eventualelor abateri de la proiect.

După asamblare și montaj zonele de tablier având protecția cu grund degradată, se vor revopsi de către antreprenor. Apoi se vor aplica două straturi de vopsea cărei culoare și indicativ se va preciza în proiect și caietul de sarcini și va fi aprobată de beneficiar.

Supravegherea calității lucrărilor, a modului de aplicare și respectarea tehnologiilor de execuție, a procedurilor de sudare omologate, a normelor și standardelor în vigoare cât și a prevederilor din caietul de sarcini se va face de către reprezentanți ai beneficiarului, sub directă îndrumare a reprezentantului RNR (Registrul Naval Român).



**PROIECTANT**  
**Ing. Dana Padurariu**

## CAP.2. SUPRABETONARE DIN BETON ARMAT

### 1. PREVEDERI GENERALE, DETALII DE COFRAJ ȘI ARMARE

Prezentul capitol se refera la lucrarile sau partile de lucrari executate din beton armat in suprastructurile de poduri și anume:

- Grinzi simplu rezemate sau continui din beton armat;
- Placi tumate monolit din beton armat;
- Cadre, arce, și bolti din beton armat;
- Elemente prefabricate din beton armat (placi carosabile, placi de trotuar, elemente prefabricate de trotuar pentru parapete și placi prefabricate pentru suprastructurile de tip mixt);
- Monolitizarea elementelor prefabricate;
- Continuizarea tronsoanelor grinzilor prefabricate prin rosturi umede;
- Casete din beton armat.

În cazul in care proiectul prevede și precomprimarea structurii de beton armat se vor aplica prevederile cuprinse in caietul de sarcini "Suprastructuri din beton precomprimat".

Pentru structuri deosebite, cu alcatuiri constructive și utilizari de materiale noi, altele decat cele cuprinse in prezentul caiet se vor intocmi caiete de sarcini speciale.

Suprastructurile din beton armat se vor executa numai pe baza unui proiect elaborat de catre o unitate de proiectare autorizata, cu respectarea stricta a prevederilor din: SR EN 1992-1-1, SR EN 1992-2 si anexele nationale.

Elementele prefabricate vor fi introduse in structuri numai daca sunt insofite de certificate de calitate.

Proiectul pe baza caruia se vor realiza suprastructurile din beton armat va cuprinde detaliile de executie ale suprastructurii, programul de asigurare a calitatii lucrarilor. Planșele de executie vor cuprinde toate elementele necesare executiei, inclusiv planșele tehnologice cu fazele succesive de executie.

Detaliile de executie vor fi cuprinse in planșele de cofraj și armare pentru suprastructura in intregime și pentru parti de lucrari din aceasta. In zonele putemic armate, cu concentrari de eforturi (de exemplu cuzineti) desenele de detaliu vor fi prezentate la o scara și intr-o asemenea maniera incat sa arate compatibilitatea intre planul de armare și conditiile efective de betonare.

Planurile de cofraj vor preciza toate detaliile privind dimensiunile, tolerantele admise și modul de trasare a suprafetelor aparente ale betonului prin cofrajele propuse. Planurile de armare, pentru elementele din beton armat vor cuprinde toate datele geometrice privind armaturile și modul de pozitionare (pozitie, diametru, lungimi partiale și lungimi totale).

Planurile vor contine explicit:

- Calitatea ojelurilor (categorie, sudabilitatea) conf SR EN 10080;
- Tolerantele de pozitionare, conform NE 012/2;
- Pozitia innadirilor și detaliile de innadire ( SR EN 17660-1);
- Disponerea, forma și natura dispozitivelor de calare a armaturilor;
- In cazul elementelor prefabricate, pozitia și natura ancorelor incorporate pentru manipulare.

De asemenea, planurile de armare vor cuprinde masurile ce trebuie luate in sectiunile de reluare a betonarii, pregatirea armaturilor prin indoire - dezdoire și modul de tratare a suprafetei de la care se reia betonarea.

Zonele de armatura densa se vor detalia la o scara mare cu prezentarea razelor de curbura și a diametrelor armaturilor.

La executia suprastructurilor din beton armat se vor respecta detaliile din proiect, Codul de practica pentru producerea betonului indicativ CP 012/1, Normativul pentru producerea si executia lucrarilor din beton, beton armat și beton precomprimat. Partea 2 - Executarea lucrarilor din beton indicativ NE 012/2 și prevederile din prezentul caiet de sarcini.

## **2. LUCRARI PROVIZORII**

Suprastructurile din beton armat tumate monolit sau din elemente prefabricate monolitizate se executa cu ajutorul unor lucrari provizorii ce constau din :

- Eșafodaje, schele și sprijiniri la elemente de suprastructura cu grinzi și placi drepte;
- Cintre, schele și sprijiniri la suprastructuri de tip arc sau bolta.

Intocmirea proiectelor pentru lucrarile provizorii se va face de catre proiectant sau Constructor.

Proiectul va cuprinde desene de executie insotite de note de calcul. Beneficiarul poate cere ca acestea sa-i fie predate in intregime sau pe parti, dar inaintea inceperii executiei. Lucrarile provizorii trebuiesc astfel proiectate și executate incat sa garanteze ca lucrarile definitive nu vor suferi in nici un fel ca urmare a deformatiilor lucrarilor provizorii, ca rezistenta sau aspect.

Lucrarile provizorii vor asigura ca lucrarile definitive se incadreaza, din punct de vedere al tolerantelor, in cele admise in ANEXA C a Normativul pentru producerea si executia lucrarilor din beton, beton armat și beton precomprimat. Partea 2 - Executarea lucrarilor din beton indicativ NE 012/2.

La realizarea lucrarilor provizorii se va tine seama și de prevederile cuprinse in caietul de sarcini "Schele, eșafodaje și cintre".

## **3. COFRAJE**

Cofrajele pentru suprastructurile din beton armat sau parti ale acestora vor respecta condipiile de calitate precizate in planșe. In principiu acestea pot fi de trei tipuri:

- Cofraje obișnuite utilizate la suprafețele nevăzute;
- Cofraje de fata vazuta, utilizate la suprafetele expuse vederii (grinzi, placi, arce, bolti și stalpi);
- Cofraje cu tratare specials la elementele de suprastructura precum: grinzi marginale, elemente de trotuare, parapete, etc.

Constructorul poate propune solutii proprii de tratare a fetei vazute a betoanelor, pentru care va obtine aprobarea beneficiarului.

La realizarea cofrajelor pentru suprastructurile din beton armat se va tine seama de prevederile Normativul pentru producerea și executia lucrarilor din beton, beton armat și beton precomprimat . Partea 2 - Executarea lucrarilor din beton indicativ NE 012/2 precum și de cele cuprinse in caietul de sarcini "Cofraje".

La realizarea tiparelor (cofrajelor) pentru realizarea elementelor prefabricate se va tine seama de prevederile Codului de practica pentru executia elementelor prefabricate din beton, beton armat și beton NE 013, SR EN 13369 și SR EN 15050 "Materiale de constructie. Tronsoane prefabricate".



#### **4. MATERIALE DE CONSTRUCTIE**

##### ***Agregate***

Agregatele vor corespunde SR EN 12620+A1 „Agregate pentru beton“, Codul de practica pentru producerea betonului CP012/1 și Codului de practică pentru executia elementelor prefabricate din beton, beton armat și beton precomprimat NE 013 care prevad condițiile de livrare și procurare, alegerea dimensiunii maxime, conditiile de transport și depozitare și controlul calitatii agregatelor.

Nisipul utilizat va proveni numai din cariere naturale. Nu se admite folosirea nisipului de concasaj.

Agregatele trebuie sa respecte SR EN 12620+A1, CP 012/1 și SR EN 206 Anexa D și vor avea dimensiunea maxima de 32 mm, agregatele încadrându-se in zona de granulozitate favorabila și în cazuri restrânse in zona de granulozitate utilizabila.

Sursele de aprovizionare cu materiale, distributia granulometrica a agregatelor și tipurile mineralogice trebuie sa faca obiectul unui acord inainte de inceperea lucrarilor.

Pentru a reduce la minimum segregarea, se recomanda ca agregatele sa aiba o granulozitate continua.

Toate agregatele aprovizionate vor fi ciuruite, spalate și sortate.

Toate agregatele trebuie sa provină din surse sigure din punct de vedere tehnic și certificate sub aspectul conformitatii producției in conformitate cu prevederile legale.

Încercarile pentru determinarea caracteristicilor mecanice ale agregatelor sunt cuprinse în SR EN 1097.

Constructorul va lua masurile necesare pe șantier pentru a se evita depuneri de praf pe agregate.

##### ***Ciment***

Cimentul va corespunde SR EN 197-1.

Cimentul se va aproviziona in cantitati astfel determinate incat stocul rezultat sa fie consumat in maximum doua luni. Nu se admite amestecarea cimenturilor diferite și utilizarea acestor amestecuri.

Pentru fiecare clasa de ciment se va asigura o încăpere separata sau o celula tip siloz. Starea de conservare se va verifica periodic conform prevederilor din Codul de practica pentru executarea lucrarilor din beton, beton armat și beton precomprimat indicativ CP012/1, Codul de practica pentru executia elementelor prefabricate din beton, beton armat și beton precomprimat NE 013.

##### ***Armaturi***

Armaturile trebuie sa respecte planurile de executie din proiect.

Otelurile utilizate la confectionarea carcaselor de armatura trebuie sa fie sudabile, garantate prin specificatia tehnica și conform ST 009, SR EN 10080, armaturile fiind verificate pe baza metodelor de incercare prevazute in SR EN ISO 15630-1.

Se vor utiliza, armaturi de rezistența cu factorul de profil,  $f_R$  corespunzator inaltei aderențe (anexa C din SR EN 1992-1-1) și vor avea rezistența caracteristica de cel puțin 400MPa .

Domaniul de utilizare, dispozitiile constructive și modul de fasonare al armaturilor vor corespunde prevederilor din Normativul pentru producerea si executarea lucrarilor din beton, beton armat și beton precomprimat. Partea 2- Executarea lucrarilor din beton. Indicativ NEO 12/2.

Înainte de fasonarea armaturilor, oțelul beton se curăța de praf și noroi, de rugina, urme de ulei și de alte impuritati. De asemenea, este interzisa montarea in

amplasamentul definitiv a barelor din otel beton murdare de praf și / sau noroi, de eventualele urme de rugina sau ulei și de alte impuritati.

Înlocuirea unor bare din proiect, de un anumit diametru cu bare de alt diametru, dar cu aceeași secțiune totală se va face numai cu acordul proiectantului.

Constructorul va face verificarea caracteristicilor mecanice (rezistența la rupere, limita de curgere tehnică, alungirea relativă la rupere, numărul de îndoiri la care se rupe otelul etc.) în condițiile precizate de NE 012/2 și NE 013.

La aprovizionarea, fasonarea și montarea armaturilor se va ține cont de prevederile din caietul de sarcini "Armături".

## 5. BETOANE

Compoziția betonului proiectat se stabilește pe baza de încercări preliminare, conform Codului de practică pentru producerea betonului CP 012/1 și SR EN 206, folosindu-se materialele aprovizionate, stabilite și verificate de către un laborator autorizat.

La adaptarea rețetei la stația de betoane se va ține seama de capacitatea și tipul betonierei, de umiditatea agregatelor, iar pe timp friguros se va ține seama de temperatura materialelor componente și a betonului.

Betoanele se prepară în stații de beton verificate și atestate.

Dozarea materialelor folosite pentru prepararea betoanelor se face în greutate.

Abaterile limită se vor încadra în prevederile din caietul de sarcini "Betoane" și ale normativului indicativ NE 012/2- capitolul 14 și Anexa C.

Folosirea plastifiantilor, antrenatorilor de aer, etc. se admite numai cu aprobarea beneficiarului ținând cont de prevederile Caietului de sarcini "Betoane".

Umiditatea agregatelor se verifică zilnic, precum și după fiecare schimbare de stare atmosferică.

În timpul turnării trebuie urmărit ca betonul să umple complet formele în care este turnat, pătrunzând în toate colțurile și nelăsând locuri goale.

Betonul preparat, având de regulă temperatura înainte de turnare cuprinsă între 5 - 30°C, trebuie turnat în cofraje în maximum 1 oră în cazul folosirii cimenturilor obișnuite și 1/2 oră când se utilizează cimenturi cu priză rapidă. În situația betoanelor cu temperaturi mai mari de 30° C se iau măsuri suplimentare, cum este și utilizarea de aditivi întârziatori, conform normativului NE 012/2 și codului NE 013. Betonul adus în vederea turnării nu trebuie să prezinte urme de segregare. În perioada dintre preparare și turnare se interzice adăugarea de apă în beton. La turnarea betonului trebuie respectate regulile din NE 012/1 și NE 013.

Jgheburile autocamioanelor de transport beton, vor trebui pastrate curate și spălate după fiecare întrerupere de lucrări.

La compactarea betonului se vor folosi mijloace mecanice de compactare ca: mese vibrante, vibratoare de cofraj și vibratoare de adâncime, iar în timpul compactării betonului proaspăt se va avea grijă să nu se producă deplasări sau degradări ale armaturilor și cofrajelor.

## 6. ELEMENTE PREFABRICATE. MONTAJ ȘI MONOLITIZARE

În cazul structurilor din grinzi și plăci prefabricate, atât grinzile cât și plăcile prefabricate vor fi numerotate, iar pe ele se va înscrie cu vopsea data fabricării și tipul de placă sau grinds, prin care se precizează astfel poziția acestora în lucrare.

Montarea elementelor prefabricate va fi condusa de un inginer specializat in acest domeniu și supravegheată permanent de maiștri cu experienta dobandita in lucrari similare.

Montarea grinzilor prefabricate pe aparatele de reazem se va face cu tehnologia de montare adoptata și aprobată de proiectant, in conformitate cu prevederile din planșele de executie. Săgeata grinzilor, masurată comparativ cu grinda adiacenta, aflată in pozitia ei finală, nu va fi mai mare de 1mm pe 1 m de deschidere și în nici un caz, mai mare de 25mm.

Deplasarea și depozitarea elementelor de beton precomprimat va fi efectuata cu elementele in pozitie corecta și cu puncte de sustinere situate aproximativ la aceleași pozitii prevazute pentru pozitia finala a elementelor in structura. Elementele nu vor fi transportate sau ridicate, pana cand betonul lor nu atinge rezistenta la compresiune, prevazuta in planșele de executie.

La așezarea grinzilor prefabricate pe aparatele de reazem de pe infrastructura podului - pile, pile-culei, culei - se va urmări positionarea corecta conform proiectului, atat in ce privește asigurarea amplasamentului, cat și a lungimii de reazem și a contactului cu suprafetele de reazem. Elementele vor fi eliberate din dispozitivul de prindere numai dupa realizarea corecta a rezemarii. Pana la solidarizarea definitiva a grinzilor prefabricate cu antretoazele și placa de monolitizare, este obligatoriu a se asigura echilibrul stabil al tuturor grinzilor montate, prin injuguirea lor.

Se vor respecta prevederile capitolului 13 „ Montarea elementelor prefabricate din „Normativul pentru producerea și executarea lucrarilor din beton, beton armat și beton precomprimat - Partea 2: Executarea lucrarilor din beton” indicativ , NE 012/2.

Operatia de montaj trebuie sa fie precedata de lucrari pregatitoare, specifice operatiei respective și care depinde de la caz la caz de tipul elementului care se monteaza sau de modul de alcătuire al structurii.

Pentru montarea elementelor prefabricate se vor folosi utilaje care sa asigure montajul in conditii de securitate.

Imbinarile definitive trebuie sa fie executate in cel mai scurt timp posibil de la montaj.

Fețele elementelor care urmeaza a veni in contact cu betonul din monolitizare sau mortarul de pozare vor fi bine curățate cu o perie de sârma și apoi spălate cu apa din abundența sau suflate cu jet de aer.

Verificarea montarii elementelor și incadrarea in tolerante se va face conform capitolului 14 „Tolerante geometrice”si anexei C din „Normativul pentru producerea și executarea lucrarilor din beton, beton armat și beton precomprimat - Partea 2: Executarea lucrarilor din beton” indicativ, NE 012/2.

La corectarea eventualelor defecte de montaj nu se vor folosi procedee care pot duce la deteriorarea elementelor.

Grinzile prefabricate, antretoazele monolite și placile de monolitizare se vor monolitiza între ele conform detaliilor din proiect. Înaintea montării armăturii și a turnării plăcii de monolitizare, fețele plăcii grinzii prefabricate vor fi prelucrate obligatoriu prin buceardare și se vor respecta conditiile de reluare a betonarii corespunzatoare unui rost de lucru - vezi sectiunea 11.5.3 b) din NE 012/2 și condițiile prealabile și condițiile necesare la punerea în lucru a betonului - vezi 11.6 din NE 012/2.

Rețeta betonului ce se va turna în rosturile umede se va stabili experimental pe bază de încercări în laboratorul șantierului și va fi transmisă spre aprobare Dirigintelui de Santier. Clasa de rezistenta a betonului din rosturile umede va fi superioara cu o clasa rezistentei betonului din tronsoanele prefabricate.

La plăcile prefabricate pentru structuri mixte se vor monolitiza și golurile din dreptul conectorilor prevăzându-se armaturile din proiect necesare legării conectorilor de armăturile de rezistență ale placilor.

La structurile mixte, în zona de precomprimare a placilor se vor monta ștuțuri pentru continuitatea cablurilor în dreptul rosturilor de monolitizare.

Pentru tensionarea, blocarea și injectarea cablurilor prevăzute pentru precomprimarea platelajelor la structurile mixte se vor aplica prevederile din caietul de sarcini "Suprastructuri din beton precomprimat", normativul NE 012/2 și Codul de practică NE 013.

## **7. CONTROLUL CALITĂȚII ȘI RECEPTIA LUCRARILOR**

Conform NE 012/2 executantul lucrării trebuie să facă dovada, în special în ceea ce privește:

- Funcționarea conform documentelor legale;
- Aplicarea unui sistem de management al calității;
- Capacitate tehnică, sub aspectul dotărilor cerute de tehnologiile prevăzute, confirmată prin documente privind realizarea unor lucrări similare;
- Personal autorizat sau atestat pentru executarea lucrărilor.

Abaterile limită de la dimensiunile elementelor prefabricate din beton armat se vor încadra în prevederile SR EN 13369 „Reguli comune pentru produsele prefabricate de beton”.

Alte abateri limită decât cele referitoare la dimensiuni (lungimi, lățime și grosime placă) se vor încadra în prevederile „Normativului pentru producerea și executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat partea 2 : Executarea lucrărilor din beton”, indicativ NE 012/2 Anexa D și „Codul de practică pentru executia elementelor prefabricate din beton, beton armat și beton precomprimat „, indicativ NE 013.

Pentru elementele din beton armat abaterile și toleranțele sunt date în caietele de sarcini: Cofraje, Armături, Betoane.

Controlul elementelor prefabricate (pentru acceptarea în șantier) se va face conform anexei 17.1 din Codul de practică NE 013.

Se va întocmi proces verbal de recepție calitativă la terminarea lucrărilor în conformitate cu formularele din sistemul de calitate certificat al Constructorului și în conformitate cu prevederile legii.

### ***Inercarea lucrărilor***

Constructorul are în întregime în sarcină să, cheltuielile pentru încercarea lucrărilor precizate în proiect. Aceste încercări se execută în prezența beneficiarului.

Tot Constructorul are în sarcină aducerea camioanelor sau a convoaielor necesare încercării precum și schelele sau pasarelele necesare efectuării operațiilor de măsurare.

Operațiunile de măsurare se vor face de către o instituție aleasă sau acceptată de către beneficiar.

## **8. REFACEREA LUCRARILOR CU DEFECTE**

În cazul când o parte, sau întreaga lucrare, nu corespunde prevederilor din proiect și din caietul de sarcini, Constructorul este obligat să execute remedierile necesare. După recunoașterea și analiza defectelor, înaintea începerii lucrărilor de remediere Constructorul propune Dirigintei de șantier spre aprobare procedura tehnică de execuție și planul de control calitate.

Pentru remedierile defectelor de natura sa afecteze calitatea structurii, siguranta și durabilitatea in exploatare, Constructorul va proceda astfel:

- Efectuarea releveului detaliat al defectelor;
- Evaluarea consecintelor posibile pe termen scurt sau mai lung;
- Asigurarea unei expertize tehnice efectuata de catre expert tehnic atestat, care va evalua situatia și va da solutii de remediere;
- Intocmirea unei documentatii de reparatii, insotita de toate justificarile necesare.
- Montarea in lucrare a dispozitivelor de control necesare;

In functie de constatările și de studiile efectuate, beneficiarul poate sa procedeze astfel:

- Sa acorde viza documentatiei de reparatii, cu eventuale observatii;
- Sa prevada demolarea unor parti, sau a intregii lucrari și refacerea lor pe cheltuiala Constructorului;

In cazul defectelor privind geometria lucrării, calitatea și culoarea suprafetelor, dar care nu afecteaza siguranta și capacitatea portanta a lucrării reparatiile se pot efectua astfel:

- Defectele minore se pot corecta prin degresare, spalare, rabotare sau rebetonare cu betoane speciale aderente;
- In cazul defecțiunilor mai importante, Constructorul poate propune beneficiarului un program de remediere, care va fi analizat și aprobat ca atare, sau cu completarile necesare.

La suprafetele vazute cu parament fin este interzisa sclivisirea simpla. Atunci cand totuși se aplica, aceasta nu se va face decat cu aprobarea Dirigintelui de Santier.

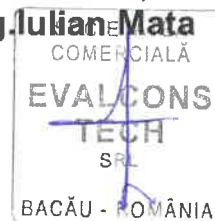
Fisurile deschise care pot compromite, atat aspectul cat și durabilitatea structurii, vor fi tratate, respectand prevederile SR EN 1504-3, SR EN 1504-5, SR EN 1504-8 , SR EN 1504-9 și SR EN 1504- 10 produse și sisteme pentru protectia și repararea structurilor de beton, pe baza unei tehnologii avizate de catre beneficiar și a instructiunilor specifice de aplicare ale materialelor respective.

La terminarea lucrărilor Constructorul va efectua o verificare a intregii lucrari și va asigura degajarea tuturor spatiilor (sprijiniri, sustineri, depozite, etc.) pentru a permite lucrul liber al structurii.

**Intocmit,**  
**Ing.Dana Padurariu**



**Verificat,**  
**ing. Iulian Mata**



Beneficiar: C.N.A.I.R. S.A.

Elaborator: S.C. EVALCONS TECH S.R.L. BACAU

Lucrare: INTRETINERE PERIODICA A PODULUI SITUAT PE DN 22 KM 206+587 PESTE  
CANAL LAC , LA BABADAG - LOT 9

---

## **CAP. 3. SCHELE, EȘAFODAJE ȘI CINTRE**

### **1. DATE GENERALE**

În funcție de destinație lucrările provizorii se clasifică în:

- eșafodaje, cintre ce suportă structuri în curs de realizare;
- schele de serviciu destinate de a suporta deplasarea personalului, sculelor și materialelor;
- dispozitive de protecție la lucru sub circulație, împotriva căderii de materiale, scule, etc.;

Lucrările provizorii se execută de către antreprenor pe bază de proiect și se avizează de către beneficiar.

Toate eșafodajele trebuie proiectate și executate, pentru a suporta încărcările fără tasări sau deformații apreciabile. Cofrajele infrastructurii trebuie verificate la acțiunea vântului în funcție de amplasamentul podului tabel 1(RO) din SR EN 1991-1-4/ NB:2007, conform 3.1 (1)P NOTA 2 din SR EN 1991-1- 6:2005/ NB:2008) și la celelalte acțiuni tehnologice prevăzute în SR EN 1991-1-6:2005/ NB: 2008.

Antreprenorul trebuie să folosească cricuri aprobate, pene sau alte mijloace de îndepărtare a tasărilor din cofraje înainte și în timpul turnării betonului.

Eșafodajele pot fi :

- elemente simple (de tip pop) sau structuri spațiale produse în acest scop, caz în care se vor lua în considerare condițiile de montare și capacitățile de rezistență și stabilitate prevăzute de producătorii acestora;
- elemente confecționate și montate pe șantier, caz în care alcatuirea și calculul lor se vor efectua în cadrul proiectului tehnologic privind cofrajele;

### **2. CONDIȚIILE PE CARE TREBUIE SĂ LE ÎNDEPLINEASCĂ CEL CE ÎNTOCMEȘTE PROIECTUL**

Proiectul poate fi întocmit de către antreprenor sau de către orice unitate de proiectare autorizată și trebuie să îndeplinească următoarele condiții:

- să asigure securitatea lucrătorilor și lucrărilor definitive;
- să țină cont de datele impuse de lucrarea definitivă;
- deformațiile lucrărilor provizorii nu trebuie să producă defecte lucrării definitive în curs de priză sau întărire;
- să cuprindă succesiunea detaliată a tuturor fazelor;
- să cuprindă piese scrise explicative și planșe de execuție;

Un exemplar complet din proiect trebuie să existe în permanență pe șantier la dispoziția beneficiarului.

Planșele de execuție trebuie să definească geometria lucrărilor provizorii ca și natura și caracteristicile tuturor elementelor componente.

Din planșe trebuie să rezulte următoarele:

- măsurile luate pentru asigurarea stabilității și protecția fundațiilor;
- modul de asamblare a elementelor componente ale cintrelor, eșafodajelor și schelelor;
- reazemele elementelor portante care trebuie să fie compatibile cu propria lor stabilitate și a elementelor pe care sprijină;
- sistemul de contravântuire ce trebuie asigurat în spațiu, după cele trei dimensiuni;
- dispozițiile ce trebuie respectate în timpul manipulărilor și pentru toate operațiile

de reglare, calare, descintrare, decofrare, demontare;

- kontrasăgețile și toleranțele de execuție;
- modul de asigurare a punerii în operă a betonului, libertatea de deformare a betonului sub efectul contracției și precomprimării;
- dispozitivele de control a deformațiilor și tasărilor.

Din piesele scrise trebuie să rezulte următoarele:

specificația materialelor utilizate, materialele speciale, materialele provenite de la terți;  
instrucțiuni de montare a lucrărilor provizorii;  
instrucțiuni cu privire la toate elementele a căror eventuală defecțiune ar putea avea consecințe grave asupra securității lucrărilor.

O atenție deosebită trebuie acordată modului de rezemare a eșafodajelor referitor la următoarele aspecte:

- luarea în considerare a capacității de rezistență și de deformare a terenului, rezemarea făcându-se pe tălpi cu suprafața corespunzătoare;
- interzicerea utilizării ca talpa de rezemare a materialelor fragile (caramida, BCA, beton celular);
- luarea în considerare a evoluției temperaturilor în cazul în care rezemarea trebuie făcută pe teren înghețat, pentru a se evita tasările în cazul dezghețului;
- utilizarea unor sisteme de reglare pe înălțime care să asigure atât capacitatea de reglare necesară, cât și stabilitatea pe durata utilizării cofrajelor respective.
- Modalitățile de descintrare.

### **3. REALIZAREA ȘI UTILIZAREA LUCRĂRILOR PROVIZORII**

Calitatea materialelor, materialelor de inventar și materialelor noi, trebuie să corespundă standardelor în vigoare.

Antreprenorul are obligația să prezinte certificate de atestare pentru materialele destinate lucrărilor provizorii atât când se folosesc produse noi cât și când se re folosesc materiale vechi pentru care trebuie să se garanteze că sunt echivalente unor materiale noi. Întrebuințarea de elemente re folosibile este autorizată atât timp cât deformațiile lor sau efectele oboselii nu riscă să compromită securitatea execuției.

Este necesar să se scrie pe planșe numărul admisibil de re folosiri.

Eșafodajul poate fi susținut de palplanșe care trebuie asezate, bătute și îndepărtate într-o manieră corespunzătoare fără să compromită securitatea execuției.

Eșafodajul poate fi de asemenea susținut de grinzi agățate de infrastructura permanenta a podului, conform instrucției date de Consultant.

Execuția eșafodajelor nu trebuie să înceapă, până când nu este dat acceptul scris de începere, de către Consultant. Consultantul va verifica eșafodajul terminat, pentru conformitatea sa cu planșele de execuție și pentru condițiile sale generale. Se va da atenție specială stabilității laterale, sprijinirii, rigidizărilor, împănărilor și cricurilor.

Eșafodajele trebuie fixate pentru a produce o structura finală la elevația și cotele indicate în Planșele de execuție. Antreprenorul trebuie să considere și să compenseze deformațiile pe care metoda de execuție le creează.

Materialele pentru eșafodaje pot fi atât noi cât și folosite. Toate materialele sunt subiect de inspecție de către Consultant, pentru a determina dacă acestea sunt adecvate scopului pentru care sunt folosite.

Toate materialele, pe care Consultantul le constată ca sunt stricate, îndoite sau nepotrivite din alt motiv pentru folosire, vor fi respinse.

Eșafodajul și suportii eșafodajului trebuie protejați împotriva impactului și efectelor de vibrații, prin plasarea de contravânturiri sau limitând accesul utilajelor, dispozitivelor de



execuție.

Atunci când palplanșele eșafodajelor din firul apei nu mai sunt necesare, trebuie îndepărtate.

Materialele degradate se rebutează sau se dau la reparat în atelier de specialitate. În acest din urmă caz, antreprenorul va justifica valabilitatea reparației, fără ca această justificare să-i atenueze responsabilitatea sa.

#### **4. ÎNDEPĂRTAREA COFRAJELOR ȘI ESAFODAJELOR**

Se va acorda o atenție deosebită la îndepărtarea cofrajelor și în special a elementelor de construcție care după decofrare suportă aproape întreaga solicitare prevăzută în calcule. Uneltele de metal nu trebuie să atingă direct betonul proaspăt.

Cerințele minime pentru decofrarea betonului sunt date în capitolul 11.7 din NE 012/2- 2010 "Normativ pentru executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat Partea 2 : Executarea lucrărilor din beton armat".

Elementele pot fi decofrate în cazul în care betonul are o rezistență suficientă pentru a putea prelua, integral sau parțial, după caz, solicitările pentru care au fost proiectate.

Se recomandă următoarele valori ale rezistenței la compresiune la care se poate decofra:

- părțile laterale ale cofrajelor se pot îndepărta după ce betonul a atins o rezistență la compresiune de minim  $2,5N/mm^2$ , astfel încât să nu fie deteriorate fețele și muchiile elementelor.
- cofrajele fețelor inferioare la plăci și grinzi se pot îndepărta, menținând sau remontând popi de siguranță, numai în condițiile în care rezistența la compresiune a betonului a atins fața de clasa, următoarele procente:
  - 70% pentru elemente cu deschidere de max 6,0m;
  - 85% pentru elemente cu deschidere mai mare de 6,0m;

Îndepărtarea popilor de siguranță se face la termenele stabilite în proiect.

Stabilirea rezistențelor la care au ajuns părțile de construcție, în vederea decofrării, se face prin încercarea epruvetelor de control.

Suportii trebuie îndepărtați treptat pentru a permite betonului să-și susțină masa sa, uniform.

Suportii eșafodajelor trebuie eliberați aproape de centrul deschiderii și să progreseze simetric către suportii de capăt.

Slăbirea pieselor de descintrare se face treptat fără șocuri, decofrarea se face astfel încât să se evite preluarea bruscă a încărcărilor de către elementele ce se decofrează, precum și ruperea muchiilor betonului sau degradarea materialului cofrajului și susținerilor acestuia.

#### **5. EXECUȚIE, UTILIZARE, CONTROALE**

Toleranțele aplicabile la lucrările provizorii sunt stabilite în funcție de toleranțele de la lucrările definitive.

Deformațiile lucrărilor provizorii se controlează prin nivelmente efectuate de către antreprenori față de reperele acceptate de beneficiar.

Rezultatele măsurărilor se transmit beneficiarului.

Antreprenorul va lua toate măsurile necesare pentru evitarea unor eventuale deformații.

Antreprenorul are obligația să asigure întreținerea regulată a lucrărilor provizorii.

## 6. PRESCRIȚII COMPLEMENTARE PRIVIND CINTRELE, EȘAFODAJELE

Proiectul cintrelor, eșafodajelor cât și montajul acestora în amplasament se avizează de către beneficiar.

Pentru dispozitivele secundare se admite schematizarea de principiu a acestora și prezentarea beneficiarului pentru aprobare cu 15 zile, cel puțin, înainte de începerea execuției.

**Intocmit,  
Ing.Dana Padurariu**



**Verificat,  
ing.Iulian Mata**  
SOCIETATEA  
COMERCIALĂ  
**EVALCONS  
TECH**  
SRL  
BACĂU - ROMÂNIA

## CAP. 4. COFRAJE

### 1. DATE GENERALE

Cofrajele sunt structuri provizorii alcătuite, de obicei, din elemente refolosibile, care montate în lucrare, dau betonului forma proiectată. În termenul de cofraj se includ atât cofrajele propriu-zise cât și dispozitivele pentru sprijinirea lor, buloanele, țevile, tiranții, distanțierii, care contribuie la asigurarea realizării formei dorite.

Cofrajele și susținerile lor se execută numai pe bază de proiecte, întocmite de unități de proiectare autorizate, în conformitate cu prevederile STAS 7721, precum și a celor din normativul NE 012/2.

Cofrajele trebuie să fie alcătuite astfel încât să îndeplinească următoarele condiții:

- să asigure obținerea formei, dimensiunilor și gradului de finisare, prevăzute în proiect, pentru elementele ce urmează a fi executate, respectându-se înscrierea în abaterile admisibile prevăzute în Codul de practică pentru executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat indicativ NE 012-2010 Anexa C”.
- să asigure suprafețe netede, fără goluri, fisuri sau alte defecte;
- să fie etanșe, astfel încât să nu permită pierderea laptelui de ciment;
- să fie stabile și rezistente, sub acțiunea încărcărilor care apar în procesul de execuție.
- să asigure ordinea de montare și demontare stabilită fără a degrada elementele de beton cofrate, sau componentele cofrajelor și susținerilor;
- să permită, la decofrare, o preluare treptată a încărcării de către elementele care se decofrează;
- să permită închiderea rosturilor astfel încât să se evite formarea de pene sau praguri;
- să permită închiderea cu ușurință - indiferent de natura materialului din care este alcătuit cofrajul - a golurilor pentru controlul din interiorul cofrajelor și pentru scurgerea apelor uzate, înainte de începerea turnării betonului;
- să aibă fețele, ce vin în contact cu betonul, curate, fără crăpături, sau alte defecte;
- materialele din care se execută să corespundă reglementărilor specifice în vigoare;

Proiectul cofrajelor va cuprinde și tehnologia de montare și decofrare.

În afara prevederilor generale de mai sus, cofrajele vor trebui să mai îndeplinească următoarele condiții:

- să permită poziționarea armăturilor din oțel beton și de precomprimare;
- să permită fixarea sigură și în conformitate cu proiectul, a pieselor înglobate din zonele de capăt a grinzilor (plăci de repartiție, teci, etc.);
- să permită compactarea cât mai bună în zonele de ancorare;
- să asigure posibilitatea de deplasare și poziția de lucru corespunzătoare a muncitorilor care execută turnarea și compactarea betonului;
- să permită scurtarea elastică la precomprimarea și intrarea în lucru a greutatei proprii, în conformitate cu prevederile proiectului;
- să fie prevăzute, după caz, cu urechi de manipulare, să fie prevăzute cu dispozitive speciale pentru prinderea vibratoarelor de cofraj, atunci când acestea sunt înscrise în proiect;

- distanțierii cofrajului, lăsați în beton, să nu afecteze durabilitatea sau aspectul betonului, să nu introducă încărcări suplimentare asupra structurii;
- cofrajele metalice să nu prezinte defecte de laminare, pete de rugină pe fețele ce vin în contact cu betonul.

Pentru a evita deteriorarea muchiilor betonului, la execuția cofrajului se va asigura teșirea acestora. Teșirea se va realiza la dimensiunile de 2x2cm, dacă în detalii nu se prevede altfel.

Din punct de vedere al modului de alcătuire se deosebesc:

- cofraje fixe, confecționate și montate la locul de turnare a betonului și folosite, de obicei, la o singură lucrare.
- cofraje demontabile staționare, realizate din elemente sau subansambluri de cofraj re folosibile la un anumit număr de turnări;
- cofraje demontabile mobile, care se deplasează și iau poziții succesive pe măsura turnării betonului: cofraje glisante sau pășitoare;

Din punct de vedere al utilizării componentelor:

- cofraje de inventar, la care componentele sunt mijloace de inventar și se folosesc de mai multe ori;
- cofraje unicat, la care componentele se utilizează o singură dată (de regulă acestea sunt din lemn);
- cofraje pierdute, la care componentele intră în alcătuirea elementelor din beton care se toarnă pe șantier;
- cofraje virtuale, la care betonul se toarnă în spații construite anterior (groapa în care se toarnă fundația).

Pentru aceste din urmă cofraje, abaterile față de dimensiunile de referință din proiect, sunt cele specifice lucrărilor de pământ și nu cele specifice elementelor din beton turnat în "cofraje reale".

Față de calitatea suprafeței de beton obținute după decofrare:

- cofraje pentru beton aparent;
- cofraje pentru betoane brute; suprafețele obținute fiind acoperite cu placaje etc;

Din punct de vedere al naturii materialului din care sunt confecționate se deosebesc:

- cofraje din lemn sau căptușite cu lemn;
- cofraje tego;
- cofraje furniruite de tip DOKA, PASCHAL, PERI, MEVA îmbinate sau tratate cu rășini;
- cofraje metalice.

## 2. PREGĂTIREA, CONTROLUL ȘI RECEPȚIA LUCRĂRILOR DE COFRARE

Înainte de fiecare re folosire, cofrajele vor fi revizuite și reparate. Re folosirea cât și numărul de re folosiri, se vor stabili numai cu acordul beneficiarului.

În scopul re folosirii, cofrajele vor fi supuse următoarelor operațiuni:

- curățirea cu grijă, repararea și spălarea, înainte și după re folosire; când spălarea se face în amplasament apa va fi drenată în afară (nu este permisă curățirea cofrajelor numai cu jet de aer);
- tratarea suprafețelor, ce vin în contact cu betonul, cu o substanță ce trebuie să ușureze decofrarea, în scopul desprinderii ușoare a cofrajului; în cazul în care se folosesc substanțe lubrifiante, uleioase; nu este permis ca acestea să vină în

contact cu armăturile.

În vederea asigurării unei execuții corecte a cofrajelor se vor efectua verificări etapizate astfel:

- preliminar, controlându-se lucrările pregătitoare și elementele sau subansamblurile de cofraje și susțineri;
- în cursul execuției, verificându-se poziționarea în raport cu trasarea și modul de fixare a elementelor;
- final, recepția cofrajelor și consemnarea constatărilor în "Registrul de procese verbale, pentru verificarea calității lucrărilor ce devin ascunse";

### **3. MONTAREA ȘI SUSȚINERILE COFRAJELOR**

#### *Montarea cofrajelor*

Montarea cofrajelor va cuprinde următoarele operații:

- trasarea poziției cofrajelor;
- executarea eșafodajelor dacă este cazul;
- așezarea cofrajelor pe poziție, conform trasării de detaliu;
- definitivarea poziției în plan și pe verticală, îmbinarea între panouri, fixarea cofrajelor;
- verificarea și recepția cofrajelor;

Așezarea cofrajelor la poziție se realizează:

- în plan, față de reperele marcate la trasarea de detaliu;
- pe înălțime, prin respectarea cotelor și reglarea în poziția verticală sau înclinată după caz.

Definitivarea poziției în plan și pe verticală se realizează odată cu fixarea cofrajelor prin:

- Fixarea pe înălțimea reglată a popilor de susținere în cazul cofrajelor pentru plăci, astfel încât să nu permită deplasări relative ale panourilor/zonelor încărcate (cu beton proaspăt sau din activitățile de punere în operă a betonului) . față de cele neîncărcate;
- Fixarea la poziție a elementelor de susținere sau sprijinire a cofrajelor verticale sau înclinate de înălțime mare (pentru stâlpi , pereți etc.)
- Fixarea elementelor exterioare de susținere (caloți, nervuri etc.) ale cofrajelor de dimensiuni mai reduse în secțiune transversala (grinzi, stâlpi).
- Fixarea elementelor interioare de legatură, de regulă distanțieri, pentru menținerea distanței între fețele cofrate.

#### *Susținerile cofrajelor*

În cazurile în care elementele de susținere a cofrajelor reazemă pe teren se va asigura repartizarea solicitărilor, ținând seama de gradul de compactare și posibilitățile de înmuiere, astfel încât să se evite producerea tasărilor.

În cazurile în care terenul este înghețat sau expus înghețului, rezemarea susținerilor se va face astfel încât să se evite deplasarea acestora în funcție de condițiile de temperatură.

### **4. TOLERANTE DE EXECUTIE**

Abaterile admisibile la montarea cofrajelor se refera la urmatoarele categorii de marimi.

- dimensiuni ale spatiului de cofrat;
- cote de nivel (pentru fundul cofrajului, inaltimea de tumarea betonului);

- pozitia axelor in plan și pe inaltime;
- forma suprafetei (care include planeitatea și denivelarea locals, dupS caz).

Abaterile admisibile pentru dimensiuni, cote de nivel și pozitie a axelor, daca nu sunt cuprinse explicit in proiect, vor fi cele prevSzute pentru elementele respective( tabelul C3a, C3b din NE 012/2).

Clasele de toleran|S pentru dimensiuni sunt:

- clasa TD VIII pentru fundatii;
- clasa TD,V pentru infrastructuri;
- clasa To,rv pentru grinzi.

Abaterile admisibile privind forma suprefetei pentru cofrajele plane ale elementelor se inscriu in clasele de toleranta:

- clasa T<sub>S,III</sub> pentru planeitate (tabelul C7 din NE 012/2);
- clasa T<sub>N,I</sub> pentru denivelari locale (tabelul C9 din NE 012/2).

Abaterile admisibile privind forma suprefetei pentru cofrajele curbe și placi se mscriu in clasele de toleranta:

- clasa T<sub>S,II</sub> pentru planeitate (tabelul C7 din NE 012/2);
- clasa T<sub>N,I</sub> pentru denivelari locale (tabelul C9 din NE 012/2).

## 5. CONTROLUL ȘI RECEPȚIA LUCRĂRILOR DE EXECUȚIE A COFRAJELOR

Verificarea calitatii materialelor componente se face in conformitate cu prevederile din NE 012/2 cap 7.4.

In vederea asigurarii unei execuții corecte a cofrajelor, se vor efectua verificari etapizate astfel:

- Preliminar, controlandu-se lucrarile pregatitoare și elementele sau subansamblurile de coffaje și sustineri;
- La terminarea lucrarilor de cofraje, pentru o etapa de lucru cind se efectueaza și receptia cofrajelor;
- Imediat inainte de punerea in opera a betonului.

Verificarea cofrajelor și sustinerilor acestora se face prin observare directa și masurari simple urmarindu-se:

- a) Modul cum sunt respectate prevederile proiectului tehnologic sau precizarile producatorului in ceea ce privește:
  - alcatuirea de ansamblu;
  - tipurile de materiale folosite;
  - dimensiunile: prin masurare;
  - imbinarile ( elementele de fixare și contactul intre elementele concurente in imbinare);
- b) așezarea corespunzatoare a elementelor cofrajului fata de baza de rezemare și fara spatii intre ele;
- c) verificarea faptului ca elementele de sustinere sau legatura punctuala sunt fixate (prin solicitare cu mana), nu au joc și legaturile interioare sunt corect montate;
- d) starea de curațenie;
- e) aplicarea agenților de decofrare;
- f) dimensiunile, in cel putin 2 sectiuni pentru fiecare element, precum și golurile și poziția acestora (prin masurare directa);
- g) aspectul general al suprafetei care vine in contact cu betonul;

Constructorul trebuie sa aiba un sistem de management al calitatii (un sistem al calitatii certificat și personal autorizat sau atestat pentru efectuarea lucrarilor).

Executarea și verificarea lucrurilor trebuie făcuta conform prevederilor aplicabile ale acestui sistem ( proceduri, instructiuni și inregistrari privind: aprovizionarea, receptia, manipularea, depozitarea și trasabilitatea materialelor; executarea și verificarea lucrurilor; echipamente de masurare, calificarea personalului; tratarea neconformitatilor).

Pentru lucrurile din beton și beton armat pe diferite faze de executie care devin lucruri ascunse, verificarea calitatii trebuie consemnata in "Registrul de procese verbale pentru verificarea calitatii lucrurilor ce devin ascunse ".

Nu se admite trecerea la o noua faza de executie inainte de incheierea procesului verbal referitor la faza precedentă daca aceasta urmeaza sa devina o faza ascunsa.

Controlul calitatii lucrurilor se face in conformitate cu prevederile Legii 10 și cap. 15 din NE 012/2.

**Intocmit,**  
**Ing.Dana Padurariu**



**Verificat,**  
**ing.Iulian Mata**



Beneficiar: C.N.A.I.R. S.A.

Elaborator: S.C. EVALCONS TECH S.R.L. BACAU

Lucrare: INTRETINERE PERIODICA A PODULUI SITUAT PE DN 22 KM 206+587 PESTE CANAL  
LAC , LA BABADAG - LOT 9

---



## CAP. 5. ARMĂTURI

Prezentul caiet tratează condițiile tehnice necesare pentru proiectarea, procurarea, fasonarea și montarea armăturilor utilizate la structurile de beton armat pentru poduri.

Pentru condițiile specifice privind fundațiile, elevațiile infrastructurilor, suprastructurile de beton armat și de beton precomprimat se vor aplica prevederile din caietul de sarcini nr. 2 -"Infrastructuri - fundații directe de suprafață și fundații directe de adâncime; caietul de sarcini Nr. 3 Infrastructuri - fundații indirecte; Infrastructuri - culei, pile; caietul de sarcini Nr 11 Suprastructuri din beton armat; Suprastructuri din beton precomprimat; caietul de sarcini Nr. 13 Suprastructuri de tip mixt".

### 1. OTELURI PENTRU ARMĂTURI

Otelul beton trebuie sa indeplineasca conditiile tehnice prevazute in SR EN 438-1, SR EN 438-2, SR EN 438-3. Tipurile utilizate curent in elementele de beton armat și beton precomprimat și domeniile lor de aplicare sunt indicate in tabelul urmator și corespund prevederilor din normativului NE 012/2 capitolul 8.

Tipul de otel	Simbol	Domeniul de utilizare
Otel beton rotund neted (SR EN 438-1)	OB 37	Armături de rezistență sau armături constructive - utilizare interzisă ca armatură de rezistență sau constructivă din martie 2010, putând fi utilizată ca armatură de montaj.
Sârmaă trasă netedă pentru beton armat ( SR EN 438-2)	STNB	Armături de rezistență sau armături constructive; armaturile de rezistență - utilizare interzisă din martie 2010, nerespectând $f_{yk} > 400$ MPa și nefiind cu înaltă aderență
Plase sudate pentru beton armat (SR EN 438-3)	STNB	Numai sub forma de plase sau carcase sudate - utilizare interzisă din martie 2010, nerespectând $f_{yk} > 400$ MPa și nefiind cu înaltă aderență
Produce din otel pentru armarea betonului. Otel beton cu profil periodic (SR EN 438-1)	PC 52	Armături de rezistență pentru betoane de clasă cel puțin C 12/15 - utilizare interzisă ca armatură de rezistență din martie 2010, nerespectând $f_{yk} > 400$ MPa și nefiind cu înaltă aderență, putând fi utilizată ca armatură constructivă.
	PC 60	Armături de rezistență la elemente cu betoane de clasă cel puțin C 16/20
Armături pretensionate . sarme netede (STAS 6482/2) . sarme amprentate (STAS 6482/3)	SBP I	Armături de rezistență la elemente cu betoane de clasă cel puțin C 25/30 - utilizare interzisă din martie 2010

Otel beton de inalta aderenta BST500S(C)	BST 500S (C)	In agrementul tehnic, $f_{yk} > 500\text{MPa}$ , ciasa C de ductilitate $\epsilon_{uk} \geq 7,5\%$ , $A_{O-RSK} > 150\text{ MPa}$ , pentru $N=2 \times 10^6$ cicluri de incarcare descarcare, cu limita superioara $0,6f_{yk}$
Sarma de otel pretensionat 07 mm	Y1670C 7,0	In agrementul tehnic, $f_{pk} \geq 1670\text{ MPa}$ , $f_{p0,1k} \geq 1437\text{ MPa}$ , $p_{1000} \leq 4\%$ pentru $0,7f_{pk}$ , $\Delta Q_{RSK} \geq 200\text{ MPa}$ , pentru $N=2 \times 10^6$ cicluri de incarcare descarcare, cu limita superioara $0,7f_{pk}$

Pentru oțelurile din import sau autohtone, altele decât cele menționate în tabelul de mai sus (de exemplu oțelul BSt 500 S(C)) este obligatorie existența certificatului de calitate emis de unitatea care a produs / importat oțelul și trebuie să fie agrementate tehnic, cu precizarea domeniului de utilizare (pentru lucrări de poduri durata de viață este de minim 100 de ani).

În certificatul de calitate se va menționa tipul corespunzător de oțel SR EN 438-1:2012, SR EN 4382:2012, SR EN 438-3:2012, echivalarea fiind făcută prin luarea în considerare a tuturor parametrilor de calitate.

În cazul în care există dubiu asupra modului în care s-a efectuat echivalarea, antreprenorul va putea utiliza oțelul respectiv numai pe baza rezultatelor încercărilor de laborator, cu acordul scris al unui institut de specialitate și după aprobarea beneficiarului.

Pentru oțelul BSt 500 S (C) pe lângă cele menționate mai sus referitoare la agrementul tehnic, domeniul de utilizare, echivalența cu oțelurile din SR EN 438/1, 2, 3 - 2012 este obligatoriu ca acesta să aibe clasa C de ductilitate conform SR EN 1992-1-1:2006, carbonul echivalent sa fie mai mic sau egal cu 0.44% (pentru a avea proprietăți de sudabilitate) și să aibe precizate valorile domeniului de eforturi la oboseala cu limita lor superioară, pentru un număr  $N > 2 \times 10^6$  cicluri (tabelul C.2N din SR EN 1992-1:2006).

La aprovizionare, produsele din oțel vor fi verificate în conformitate cu standardele în vigoare și planul propriu de calitate, verificări și încercări.

## 2. LIVRAREA ȘI MARCAREA

Livrarea oțelului beton se va face în conformitate cu reglementările în vigoare, însoțită de un document de calitate (certificat de calitate/inspecție, declarație de conformitate), după certificarea produsului de un organism acreditat, și de o copie după certificatul de conformitate.

Documentele ce însoțesc livrarea oțelului beton de la producător trebuie să conțină următoarele informații:

- Numele și adresa producătorului;
- Numărul certificatului de conformitate, atașat;
- Referințe la caracteristicile produsului;
- Numărul standardului de produs;
- Tipul și clasa produsului;
- Dimensiunea;
- Limita de curgere;
- Rezistența la rupere;

- Alungirea la forța maximă și la rupere;
  - Conținutul de carbon echivalent pe oțel lichid;
  - Date de identificare a șarjei/lotului/colacului sau legăturii;
- Fiecare colac sau legătură de bare sau plase sudate va purta o etichetă, bine legată care va conține:

- Denumirea producătorului;
- Tipul și clasa produsului;
- Numărul lotului și al colacului / legăturii;
- Marcajul de conformitate
- Ștampila controlului de calitate

Oțelul livrat de furnizori intermediari va fi însoțit de un certificat privind calitatea produselor care va conține toate datele din documentele de calitate eliberate de producătorul oțelului beton.

### **3. TRANSPORTUL ȘI DEPOZITAREA**

Barele de armătură, plasele sudate și carcasele prefabricate de armătură vor fi transportate și depozitate astfel încât să nu sufere deteriorări sau să prezinte substanțe care pot afecta armătura și/sau betonul sau aderența beton - armătură.

Oțelurile pentru armături trebuie să fie depozitate separat pe tipuri și diametre în spații amenajate și dotate corespunzător, astfel încât să se asigure:

- evitarea condițiilor care favorizează corodarea armăturii;
- evitarea murdăririi acestora cu pământ sau alte materiale;
- asigurarea posibilităților de identificare ușoară a fiecărui sortiment și diametru.

### **4. CONTROLUL CALITĂȚII**

Controlul calității oțelului se va face conform prevederilor prezentate în Codul de practică NE 012/22010 capitolul 8 și anexa 7.1 din Codul de practică NE 013/02.

### **5. FASONAREA, MONTAREA ȘI LEGAREA ARMĂTURILOR**

Fasonarea barelor, confecționarea și montarea carcaselor de armătură se va face în strictă conformitate cu prevederile proiectului.

Înainte de a se trece la fasonarea armăturilor, executantul va analiza prevederile proiectului, ținând seama de posibilitățile practice de montare și fixare a barelor, precum și de aspecte tehnologice de betonare și compactare. Dacă se consideră necesar se va solicita reexaminarea de către proiectant a dispozițiilor de armare prevăzute în proiect.

Armătura trebuie tăiată, îndoită, manipulată astfel încât să se evite:

- deteriorarea mecanică (de ex. creștături, loviri);
- ruperi ale sudurilor în carcase și plase sudate;
- contactul cu substanțe care pot afecta proprietățile de aderență sau pot produce procese de coroziune.

Armăturile care se fasonează trebuie să fie curate și drepte, în acest scop se vor îndepărta:

- eventuale impurități de pe suprafața barelor;
- îndepărtarea ruginii, în special în zonele în care barele urmează a fi înădite prin sudură.

După îndepărtarea ruginii reducerea secțiunilor barelor nu trebuie să depășească

abaterile prevăzute în standardele de produs.

Oțelul - beton livrat în colaci sau barele îndoite trebuie să fie îndreptate înainte de a se proceda la tăiere și fasonare fără a se deteriora profilul (la întinderea cu trolul alungirea maximă nu va depăși 1 mm/m).

Barele tăiate și fasonate vor fi depozitate în pachete etichetate, astfel încât să se evite confundarea lor și să se asigure păstrarea formei și curățeniei lor până în momentul montării.

Se interzice fasonarea armăturilor la temperaturi sub  $-10^{\circ}\text{C}$ . Barele cu profil periodic cu diametrul mai mare de 25 mm se vor fasona la cald.

Recomandări privind fasonarea, montarea și legarea armăturilor sunt prezentate în cap 8 din Codul de practică NE 012/2-2010 și cap 10 din Codul de practică NE 013/02.

## 6. TOLERANTE DE EXECUȚIE

În Anexa.C a Codului de practica NE012/2-2010 sunt indicate abaterile limită la fasonarea și montarea armăturilor.

Dacă prin proiect se indică abateri mai mici se respectă acestea.

## 7. PARTICULARITĂȚI PRIVIND ARMAREA CU PLASE SUDATE

Plasele sudate din sârmă trasă netedă STNB sau profilată STPB se utilizează ori de câte ori este posibil la armarea elementelor de suprafață în condițiile prevederilor STAS 10107/0 90. SR EN 1992-1-1:2004 Eurocod 2: proiectarea structurilor de beton.

Executarea și utilizarea plaselor sudate se va face în conformitate cu reglementările tehnice în vigoare.

Plasele sudate se vor depozita în locuri acoperite fără contact direct cu pământul sau cu substanțe care ar putea afecta armătura sau betonul, pe loturi de aceleași tipuri și notate corespunzător.

Încărcarea, descărcarea și transportul plaselor sudate se vor face cu atenție, evitându-se izbirile și deformarea lor sau desfacerea sudurii.

Încercările sau determinările specifice plaselor sudate, inclusiv verificarea calității sudării nodurilor se vor efectua conform SR EN 438/3-2012 .

În cazurile în care plasele sunt acoperite cu rugină se va proceda la înlăturarea acesteia prin periere.

După îndepărtarea ruginii, reducerea dimensiunilor secțiunii barei nu trebuie să depășească abaterile prevăzute în standardele de produs.

## 8. INNĂDIREA ARMĂTURILOR

Alegerea sistemului de înnădire se face conform prevederilor proiectului și prevederilor SR EN 19921:2004, SR EN 1992-1:2004/ NB:2008, SR EN 1992:2006, SR EN 1992-2:2006/ NA:2009, SR EN 1992-1:2004/ NB:2008/ A91:2009 și normativului NE 012-2:2010. De regulă înnădirea armăturilor se realizează prin suprapunere fără sudură sau prin sudură funcție de diametrul/tipul barelor; felul solicitării, zonele elementului (de ex. zone plastice potențiale ale elementelor participante la structuri antiseismice).

Procedeele de înnădire pot fi realizate prin:

- suprapunere;
- sudură conform SR EN ISO 17660-1:2007;

- îmbinări mecanice SR 13513/2007 și SR 13515-1si 2-2007;
- cuplaje metalo - termice;
- cuplaje prin presare;

Înnădirea armăturilor prin sudură se face prin procedee de sudare obișnuită (sudare electrică prin puncte, sudare electrică cap la cap prin topire intermediară, sudare manuală cu arc electric prin suprapunere cu eclise, sudare manuală cap la cap cu arc electric - sudare în cochilie, sudare în semimanșon de cupru - sudare în mediu de bioxid de carbon) conform reglementărilor tehnice specifice referitoare la sudarea armăturilor din oțel - beton (SR EN ISO 17660-1:2:2007), în care sunt indicate și lungimile minime necesare ale cordonului de sudură și condițiile de execuție.

Nu se permite folosirea sudurii la înnădirile armăturilor din oțeluri ale căror calități au fost îmbunătățite pe cale mecanică (sârmă trasă). Această interdicție nu se referă și la sudurile prin puncte de la nodurile plaselor sudate executate industrial.

La stabilirea distanțelor între barele armăturii longitudinale trebuie să se țină seama de spațiile suplimentare ocupate de eclise, cochilii, etc., funcție de sistemul de înnădire utilizat.

Utilizarea sistemelor de înnădire prin dispozitive mecanice (manșoane metalo - termice prin presare sau alte procedee) este admisă numai pe baza reglementărilor tehnice specifice sau agrementelor tehnice și cu respectarea prevederilor din SR 13513/2007 și SR 13515-1si 2-2007 .

## **9. STRATUL DE ACOPERIRE CU BETON**

Pentru asigurarea durabilității elementelor/structurilor și protecția armăturii contra coroziunii și o conlucrare corespunzătoare cu betonul este necesar ca la elementele din beton armat să se realizeze un strat de acoperire cu beton minim. Grosimea minimă a stratului se determină funcție de tipul elementului, categoria elementului, condițiile de expunere, diametrul armăturilor, clasa betonului, gradul de rezistență la foc, etc.

Grosimea stratului de acoperire cu beton va fi stabilită prin proiect.

Protecția armăturii împotriva coroziunii, a clorului din atmosferă sau din apa de mare, a atacului chimic, a îngheț dezghețului repetat cu sau fără agenți de dezghețare, a abraziunii depinde de compactitatea, de calitatea și de grosimea stratului de acoperire cu beton, pe de o parte și de fisurare, pe de altă parte. Compactitatea și calitatea acoperirii sunt obținute prin controlul valorii maxime a raportului apă/ ciment și de dozajul minim de ciment, ele fiind asociate unei clase minime de rezistență a betonului (anexa E din SR EN 1992-2:2006/ NA:2009). Acoperirea nominală, se asigură în funcție de tipul elementului - categoria elementului, condițiile de expunere, diametrul armăturilor, clasa betonului, gradul de rezistență la foc, etc, ținând seama și de agresivitatea chimică și de abaterea tehnologică din NE 012-1,2:1999 , anexa II.2 și 3.3.6, respectiv conform SR EN 1992-1:2004, SR EN 1992-1:2004/ NB:2008, SR EN 1992:2006, SR EN 1992-2:2006/ NA:2009, SR EN 1992-1:2004/ NB:2008/ A91:2009 și normativului NE 012-2:2010. Acoperirea nominală este precizată pe fiecare planșă de execuție, în funcție de combinația de clase de expunere stabilită de proiectant și de durata normată de viață proiectată stabilită de cel puțin 100 de ani.

Pentru asigurarea la execuție a stratului de acoperire proiectat, trebuie realizată o dispunere corespunzătoare a distanțierilor din materiale plastice, sau mortar. Este interzisă utilizarea distanțierilor din cupoane metalice sau din lemn.

Distanțierii față de cofraj asigură grosimea acoperirii cu beton și se amplasează cel puțin 2 buc/m<sup>2</sup> de placă sau perete sau cel puțin 1buc/m în doua părți ale aceleiași laturi la grinzi și stâlpi.

## 10. ÎNLOCUIREA ARMĂTURILOR PREVĂZUTE ÎN PROIECT

În cazul în care nu se dispune de sortimentele și diametrele prevăzute în proiect, se poate proceda la înlocuirea acestora numai cu avizul proiectantului.

Distanțele minime, respectiv maxime rezultate între bare precum și diametrele minime adoptate trebuie să îndeplinească condițiile SR EN 1992-1:2004, SR EN 1992-1:2004/NB:2008, SR EN 1992:2006, SR EN 1992-2:2006/ NA:2009, SR EN 1992-1:2004/NB:2008/ A91:2009.

Înlocuirea se va înscrie în planurile de execuție care se depun la Cartea construcției.

## 11. PROTECȚIA ANTICOROZIVĂ A ARMĂTURILOR

În cazurile în care, prin graficul de execuție sau datorită unor sistări, de la data montării armăturii și până la data încorporării ei complete într-un element de beton, vor trece mai mult de 3 luni, atunci armăturile sau zonele respective de armătură vor fi conservate (conform 4.4.1.2 (109) NOTĂ din SR EN 1992:2006/ NA:2009), pe baza măsurilor dispuse de proiectant (protecție anticorozivă). Costurile respective vor fi suportate de către antreprenor.

Armăturile aparente existente în elementele din beton armat sau beton precomprimat, care urmează să fie înglobate în beton pentru continuarea lucrărilor și care nu au fost protejate, iar de la montarea lor au trecut mai mult de trei luni, se vor proteja anticoroziv. Protecția anticorozivă va fi prima operație care se va executa la începerea activității.

Protecția anticorozivă se va executa numai dacă, după curățire, secțiunea barelor aceluiași element este redusă cu cel mult 5 %. În caz contrar va fi solicitat proiectantul pentru a stabili soluția ce se impune. Protecția anticorozivă a armăturilor constă în curățirea barelor (rugină, grăsimi, impurități) și aplicarea materialelor specifice de protecție. Modul de curățire și de aplicare a materialelor de protecție vor fi conforme cu instrucțiunile de utilizare a produsului, emise de producător. Produsele utilizate vor avea agrement european sau vor fi certificate în România la un organism autorizat de certificare.

Materialele de protecție vor fi însoțite de fișa tehnică a produsului, instrucțiuni de utilizare și vor fi certificate și /sau agrementate în conformitate cu legislația în vigoare. Ele vor fi supuse aprobării Dirigintului de Șantier înainte de a fi folosite în lucrare.

Intocmit,  
Ing. Dana Padurariu



Verificat,  
ing. Iulian Mata



## CAP. 6. BETOANE

### 1. PREVEDERI GENERALE

Acest capitol tratează condițiile tehnice generale necesare la proiectarea și execuția elementelor sau structurilor din beton simplu, beton armat și beton precomprimat, pentru poduri de șosea.

La execuția betoanelor din fundații, elevații, suprastructuri din beton armat și beton precomprimat prevederile din prezentul capitol se vor completa și cu prevederile specifice cuprinse caietele de sarcini: Infrastructuri, Suprastructuri din beton armat, Suprastructuri din beton precomprimat.

De asemenea se vor avea în vedere și reglementările cuprinse în Codul de practică pentru producerea betonului ” indicativ CP 012/1-2007 și "Normativul pentru producerea și executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat"- indicativ NE 012/2-2010 și SR EN 206-2014 Beton. Specificație, performanță, producție și conformitate

Clasa betonului este definită pe baza rezistenței caracteristice  $f_{ck.cil}$  ( $f_{ck.cub}$ ), care este rezistența la compresiune în N/mmp determinată pe cilindri de 0 150/H300 mm sau pe cuburi cu latura de 150 mm la vârsta de 28 zile, sub a cărui valoare se pot situa statistic cel mult 5% din rezultate. Epruvetele vor fi păstrate conform SR EN 12350-1:2009.

Pentru asigurarea durabilității, proiectul va ține cont de modul și gradul în care lucrarea este expusă la unii factori agresivi ai mediului și va respecta SR EN 206-2014 Beton. Specificație, performanță, producție și conformitate și “Codul de practică pentru producerea betonului ” indicativ CP 012/1-2007

Dacă după analizarea condițiilor speciale de mediu se impun măsuri speciale, clasa betonului va fi stabilită în acord cu următorii parametri:

- gradul de impermeabilitate;
- tipul de ciment;
- conținutul minim de ciment;
- raportul apă/ciment maxim.

La proiectarea și executarea unor poduri din beton armat și beton precomprimat, cu caracter deosebit, se recomandă colaborarea cu laboratoare de specialitate și catedre de specialitate din învățământul superior care poate avea ca obiect:

- aprofundarea unor probleme privind calculul solicitărilor;
- verificarea comportării prin încercări pe modele sau la scară naturală;
- elaborarea de caiete de sarcini speciale;
- stabilirea de măsuri pentru asigurarea durabilității și asistenței tehnice la execuție.

### 2. MATERIALE UTILIZATE LA PREPARAREA BETOANELOR

#### CIMENT

Cimenturile vor satisface cerințele din standardele naționale de produs sau din standardele profesionale.

Cimenturile uzuale, conform SR EN 197-1:2011, sunt grupate în cinci tipuri principale de ciment după cum urmează:

- CEM I Ciment Portland

- CEM II Ciment Portland compozit
- CEM III Ciment de furnal
- CEM IV Ciment puzzolanic
- CEM V Ciment compozit

Sortimentele uzuale de cimenturi, caracterizarea acestora, precum și domeniul și condițiile de utilizare sunt precizate în Anexa F, M din “Codul de practică pentru producerea betonului” indicativ CP 012/12007 și NE 013-02.

#### Livrare și transport

Cimentul se livrează ambalat în saci de hârtie sau în vrac transportat în vehicule rutiere, vagoane de cale ferată, însoțit de documentele de certificare a calității.

În cazul cimentului vrac transportul se face numai în vehicule rutiere cu recipiente speciale sau vagoane de cale ferată speciale tip Z, V, C cu descărcare pneumatică.

Cimentul va fi protejat de umezeală și impurități în timpul depozitării și transportului.

În cazul în care utilizatorul procură cimentul de la un depozit (bază de livrare), livrarea cimentului va fi însoțită de o declarație de conformitate, în care se va menționa:

- tipul de ciment și fabrica producătoare;
- data sosirii în depozit.
- numărul certificatului de calitate eliberat de producător și datele înscrise în acesta;
- garanția respectării condițiilor de păstrare.
- numărul buletinului de analiză a calității cimentului efectuată de un laborator autorizat și datele conținute în acesta inclusiv precizarea condițiilor de utilizare în toate cazurile în care termenul de garanție a expirat.

Obligațiile furnizorului referitoare la garantarea cimentului se vor înscrie în contractul între furnizor și utilizator.

Conform standardului SR EN 196/7 -2008 pentru verificarea conformității unei livrări sau a unui lot cu prevederile standardelor, cu cerințele unui contract sau cu specificațiile unei comenzi, prelevarea probelor de ciment trebuie să aibă loc în prezența producătorului (vânzătorului) și a utilizatorului. De asemenea, prelevarea probelor de ciment poate să se facă în prezența utilizatorului și a unui delegat a cărui imparțialitate să fie recunoscută atât de producător cât și de utilizator.

Prelevarea probelor se face în general înaintea sau în timpul livrării. Totuși dacă este necesar, se poate face după livrare, dar cu o întârziere de maximum 24 ore.

#### Depozitarea

Depozitarea cimentului se face numai după recepționarea cantitativă și calitativă a cimentului conform prevederilor din Anexa VI.1 din CP 012/7-2007, inclusiv prin constatarea existenței și examinarea documentelor de certificare a calității și verificarea capacității libere de depozitare în silozurile destinate tipului respectiv de ciment sau în încăperi special amenajate.

Până la terminarea efectuării determinărilor, acesta va fi depozitat în depozitul tampon inscripționat.

Depozitarea cimentului în vrac se face în celule tip siloz, în care nu au fost depozitate anterior alte materiale, marcate prin înscriere vizibilă a tipului de ciment. Depozitarea cimentului ambalat în saci trebuie să se facă în încăperi închise. Pe întreaga perioadă de exploatare a silozurilor se va ține evidența loturilor de ciment depozitate pe fiecare siloz prin înregistrarea zilnică a primirilor și a livrărilor. Sacii vor fi așezați în stive pe scânduri dispuse cu interspații pentru a se asigura circulația aerului la partea inferioară a stivei și la o distanță de 50 cm de la pereții exteriori, păstrând împrejurul lor un spațiu suficient pentru



circulație.

Stivele vor avea cel mult 10 rânduri de saci suprapuși.

Nu se va depăși termenul de garanție prescris de producător pentru tipul de ciment utilizat.

Cimentul a cărui perioadă de garanție a fost depășită, trebuie verificat, privitor la calitate și dacă este găsit sub clasa sa, trebuie îndepărtat din zona, într-un depozit separat și identificat. Acest ciment poate fi folosit pentru lucrări care necesită o clasă de ciment mai mică , doar cu aprobarea Consultantului.

### Controlul calității cimentului

Controlul calității cimentului se face:

- la aprovizionare, inclusiv prin verificarea certificatului de calitate/garanție emis de producător sau de baza de livrare conform tabel 22 din "Codul de practică pentru producerea betonului " indicativ CP 012/1-2007 și planului propriu de verificări și încercări al Constructorului
- înainte de utilizare, de către un laborator autorizat conform SR EN 197-1:2011 și SR EN 197-1/ A1:2004.

Metodele de încercare sunt reglementate prin standardele SR EN 196-1/2006, SR EN 196-3/2006, SR EN 196-6/2006, SR EN 196-7/2008, SR EN 196-8/2004.

### **AGREGATE**

Pentru prepararea betoanelor având densitatea aparentă normală cuprinsă între 2201 și 2500 kg/m<sup>3</sup>, se folosesc agregate grele, provenite din sfărâmarea naturală și/sau concasarea rocilor. Pentru a reduce la minimum segregarea, se recomanda ca agregatele să aibă o granulozitate continuă și se prefera agregatele rotunde.

Agregatele vor corespunde SR EN 12620+A1:2008 Agregate pentru beton.

Pentru prepararea betoanelor, curba de granulozitate a agregatului total se stabilește astfel încât să se încadreze funcție de dozajul de ciment și consistența betonului, în zona favorabilă conform "Codul de practică pentru producerea betonului " indicativ CP 012/1-2007 iar pentru realizarea elementelor prefabricate si NE 013-02.

### Producerea și livrarea agregatelor

Deținătorii de balastiere/cariere sunt obligați să prezinte la livrare certificatul de calitate pentru agregate și certificatul de conformitate eliberat de un organism de certificare acreditat.

Stațiile de producere a agregatelor (balastierele) vor funcționa numai pe bază de atestat eliberat de o comisie internă în prezența unui reprezentant desemnat de ISC (Inspectoratul de Stat în Construcții).

Pentru obținerea atestatului, stațiile de producere a agregatelor trebuie să aibă un sistem propriu de asigurare a calității (sau să funcționeze în cadrul unui agent economic cu sistem de asigurare a calității care să cuprindă și această activitate) care să fie cunoscut, implementat, și să asigure calitatea produsului livrat la nivelul prevederilor din reglementări, comenzi, sau contracte. Șeful stației va fi atestat de ISC prin inspecțiile teritoriale. Reatestarea stației se va face după aceeași procedură la fiecare 2 (doi) ani.

Pentru aceasta, stațiile de producere a agregatelor trebuie să dispună de:

- autorizațiile necesare exploatării balastierei și documentele care să dovedească

natura zăcământului.

- documentele cu privire la sistemul de asigurare a calității adoptat (de exemplu: manualul de calitate, proceduri generale de sistem, proceduri operaționale, plan de calitate, regulament de funcționare, fișele posturilor, etc.).
- depozite de agregate, cu platforme amenajate și având compartimente separate și marcate pentru numărul necesar de sorturi rezultate.
- utilaje de sortare etc., în bună stare de funcționare, atestate CNAMEC (Comisia Națională de atestare a mașinilor și echipamentelor de construcții);
- personal care va avea cunoștințele și experiența necesare pentru acest gen de activități ce se va dimensiona în concordanță cu prevederile sistemului de asigurare a calității.
- laborator autorizat sau dovada colaborării prin convenție sau contract cu alt laborator autorizat.

Comisia de atestare internă va avea următoarea componență:

- președinte - conducătorul tehnic al agentului economic (cu studii de specialitate) sau în lipsa acestuia un specialist atestat de MLPAT ca "Responsabil tehnic cu execuția", angajat permanent sau în regim de colaborare.
- Membri;
- specialist cu atribuții în domeniul controlului de calitate.
- specialist cu atribuții în domeniul de mecanizare.
- șeful laboratorului autorizat al unității tutelare sau al laboratorului cu care s-a încheiat o convenție sau un contract de colaborare.

În cazul în care atribuțiile specialistului din domeniul controlului de calitate sunt exercitate prin cumul de funcții (în conformitate cu sistemul de asigurare a calității adoptat) de una din persoanele nominalizate în comisie nu va mai fi necesară participarea unui alt specialist.

Specialistul din domeniul mecanizării va putea fi angajat în regim de colaborare pentru participarea la acțiunile privind atestarea balastierii și va avea cunoștințele necesare verificării tehnice a utilajelor și aparatului utilizate.

Verificările periodice se vor face trimestrial de către comisie de atestare pentru menținerea condițiilor avute în vedere la atestare și funcționarea sistemului de asigurare a calității.

În vederea rezolvării neconformităților constatate cu ocazia auditului intern, a verificărilor trimestriale, sau a inspecțiilor efectuate de organisme abilitate, agentul economic (stația de preparare agregate sau forul tutelar) va lua măsuri preventive sau corective după caz. Aducerea la îndeplinire a acțiunilor corective se comunică în maximum 24 ore organului constator pentru a decide în conformitate cu prevederile următoare.

În situația constatării unor deficiențe cu implicații asupra calității agregatelor se vor lua următoarele măsuri:

OPRIREA livrării de agregate pentru betoane dacă se constată cel puțin una din următoarele deficiente;

- deteriorarea pereților padocurilor de depozitare a agregatelor.
- deteriorarea platformei de depozitare a agregatelor.
- lipsa personalului calificat ce deservește stația;
- nerespectarea instrucțiunilor de întreținere a utilajelor.

- alte deficiențe ce pot afecta nefavorabil calitatea agregatelor.

OPRIREA funcționării stației de producere a agregatelor în baza uneia din următoarele constatări:

- dereglarea utilajelor de sortare/spălare a agregatelor.
- obținerea de rezultate necorespunzătoare privind calitatea agregatelor.
- nerespectarea efectuării încercărilor conform reglementărilor în vigoare.
- nefuncționarea sistemului de asigurare a calității.

În aceste cazuri reluarea activității în condiții normale se va face pe baza reconfirmării certificatului de atestare de către comisia de atestare.

Alegerea dimensiunii maxime a agregatelor se va face conform celor prezentate în paragraful "Proiectarea amestecului".

Agregatele ce sunt utilizate la prepararea betoanelor care vor fi expuse în medii umede trebuie verificate în prealabil prin analiza reactivității cu alcaliile din beton.

### **Transportul și depozitarea**

Agregatele nu trebuie să fie contaminate cu alte materiale în timpul transportului sau depozitării.

Depozitarea agregatelor trebuie făcută pe platforme betonate având pante și rigole de evacuare a apelor. Pentru depozitarea separată a diferitelor sorturi se vor crea compartimente cu înălțime corespunzătoare pentru evitarea amestecării cu alte sorturi. Compartimentele se vor marca cu tipul de sort depozitat.

Nu se admite depozitarea direct pe pământ sau pe platforme balastate.

## **3. CONTROLUL CALITĂȚII AGREGATELOR**

Pentru elementele prefabricate se va respecta Codul de practica NE 013/02 - Anexa 7.1.

### **APA**

Apa de amestecare utilizată la prepararea betoanelor poate să provină din rețeaua publică sau din altă sursă, dar în acest ultim caz trebuie să îndeplinească condițiile tehnice prevăzute în SR EN 1008-2003.

### **ADITIVI**

Utilizarea aditivilor la prepararea betoanelor are drept scop:

- îmbunătățirea lucrabilității betoanelor destinate executării elementelor cu armături dese, secțiuni subțiri, înălțime mare de turnare.
- punerea în operă a betoanelor prin pompare.
- îmbunătățirea gradului de impermeabilitate pentru elementele expuse la intemperii sau situate în medii agresive.
- îmbunătățirea comportării la îngheț - dezgheț.
- realizarea betoanelor de clasă superioară.
- reglarea procesului de întărire, întârziere sau accelerare de priză în funcție de cerințele tehnologice.
- creșterea rezistenței și a durabilității prin îmbunătățirea structurii betonului.

Aditivii trebuie să îndeplinească cerințele din reglementările specifice sau agrementele tehnice în vigoare.

Utilizarea aditivilor la prepararea betoanelor este obligatorie în cazurile menționate

În tabelul următor:

Nr. crt.	Categoria de betoane	Aditiv recomandat	Observații
1.	Betoane supuse la îngheț - dezgheț repetat	antrenor de aer	
2.	Betoane cu permeabilitate redusă	reducător de apă - plastifiant	după caz: - intens reducător - superplastifiant
3.	Betoane expuse în condiții de agresivitate intensă și foarte intensă	reducător de apă - plastifiant	după caz: - intens reducător - superplastifiant - inhibitor de coroziune
4.	Betoane de rezistență având clasa cuprinsă între C 12-15 și C 30/37 inclusiv	plastifiant sau superplastifiant	
5.	Betoane executate monolit având clasă >C 35/45	superplastifiant - intens reducător de apă	
6.	Betoane fluide	superplastifiant	
7.	Betoane masive Betoane turnate prin tehnologii speciale (fără vibrare)	(Plastifiant) Superplastifiant+ Întârzietor de priza	
8.	Betoane turnate pe timp călduros	Întârzietor de priză +Superplastifiant (Plastifiant)	
9.	Betoane turnate pe timp friguros	Anti-îngheț+ accelerator de priză	
10.	Betoane cu rezistențe mari la termene scurte	Acceleratori de întărire	

În cazurile în care deși nu sunt menționate în tabel - Executantul apreciază că din motive tehnologice trebuie să folosească obligatoriu aditivi de un anumit tip, va solicita avizul proiectantului și includerea acestora în documentația de execuție.

Stabilirea tipului de aditivi sau a combinației de aditivi se va face după caz de Proiectant, Executant sau Furnizorul de beton, luând în considerare recomandările din tabel, din Codul de practică CP 012/12007 iar pentru elementele prefabricate se va respecta și Codul de practica NE 013-02.

În cazurile în care se folosesc concomitent două tipuri de aditivi a căror compatibilitate și comportare împreună nu este cunoscută este obligatorie efectuarea de încercări preliminare și avizul unui institut de specialitate.

Condițiile tehnice pentru materialele componente (altele decât cele obișnuite) prepararea, transportul, punerea în lucru și tratarea betonului, vor fi stabilite de la caz la caz în funcție de tipul de aditiv utilizat și vor fi menționate în fișa tehnologică de betonare.

#### **4. ADAOSURI**

Adaosurile sunt materiale anorganice fine ce se pot adăuga în beton în cantități de peste 5% substanță uscată față de masa cimentului, în vederea îmbunătățirii caracteristicilor acestuia sau pentru a realiza proprietăți speciale.

Adaosurile pot îmbunătăți următoarele caracteristici ale betoanelor: lucrabilitatea, gradul de impermeabilitate, rezistența la agenți chimici agresivi.

Există două tipuri de adaosuri:

- inerte, înlocuitor parțial al părții fine din agregate, caz în care se reduce cu cca. 10% cantitatea de nisip 0 - 3 mm din agregate. Folosirea adaosului inert conduce la îmbunătățirea lucrabilității și compactității betonului.
- active, caz în care se contează pe proprietățile hidraulice ale adaosului. Adaosuri active sunt: zgura granulată de furnal, cenușa, praful de silice, etc.

În cazul adaosurilor cu proprietăți hidraulice, la calculul raportului A/C se ia în considerare cantitatea de adaos din beton ca parte liantă.

Utilizarea adaosurilor se face în conformitate cu reglementările tehnice specifice în vigoare, agremente tehnice sau pe baza unor studii întocmite de laboratoarele de specialitate. Condițiile de utilizare, condițiile tehnice pentru materiale componente, prepararea, transportul, punerea în lucrare și tratarea betonului se stabilesc de la caz la caz, funcție de tipul și proporția adaosului utilizat.

Adaosurile nu trebuie să conțină substanțe care să influențeze negativ proprietățile betonului sau să provoace corodarea armăturii.

Utilizarea cenușilor de termocentrală se va face numai pe baza unor aprobări speciale cu avizul sanitar eliberat de organismele abilitate ale Ministerului Sănătății.

Transportul și depozitarea adaosurilor trebuie făcută în așa fel încât proprietățile fizico - chimice ale acestora să nu sufere modificări.

#### **5. CERINȚE PRIVIND CARACTERISTICILE BETONULUI**

Compoziția unui beton va fi aleasă în așa fel încât cerințele privind rezistența și durabilitatea acestuia să fie asigurate.

##### **CERINȚE PENTRU REZISTENȚĂ**

Relația între raportul A/C și rezistența la compresiune a betonului trebuie

determinată pentru fiecare tip de ciment, tip de agregate și pentru o vârstă dată a betonului. Adaosurile din beton pot interveni în determinarea efectivă a raportului A/C.

În tabelul următor se prezintă clasele de beton definite pe baza rezistenței caracteristice f.ck cilindru sau f.ck. cub - în conformitate cu SR EN 206:2014.

-Clasă de rezistență a betonului	C 12/15	C 16/20	C20/25	C 25/30	C30/37	C35/45
f.ck.cil. N/mmp	12	16	20	25	30	35
f.ck.cub. N/mmp	15	20	25	30	37	45

Clasă de rezistență a betonului	C40/50	C45/55	C50/60	C55/67	C60/75
f.ck.cil. N/mmp	40	45	50	55	60
f.ck.cub. N/mmp	50	55	60	67	75

f.ck.cil. este capacitate de rezistență la compresiune, testată pe epruvete cilindrice 150/300mm și exprimată în MPa.

f.ck.cub este capacitate de rezistență la compresiune, testată pe epruvete cubice cu latura de 150mm și exprimată în Mpa.

### **CERINȚE PENTRU DURABILITATE**

Pentru a produce un beton durabil care să reziste expunerii la condițiile de mediu concrete din amplasamentul podului și care să protejeze armătura împotriva coroziunii trebuie respectate următoarele cerințe:

- selectarea materialelor componente ale betonului astfel încât să nu conțină impurități care pot dăuna armăturii.
- alegerea compoziției astfel încât betonul:
- să satisfacă toate criteriile de performanță specificate pentru betonul întărit.
- să poată fi turnat și compactat pentru a forma o structură compactă pentru protejarea armăturii.
- să se evite acțiunile interne ce dăunează betonului (exemplu: reacție alcali - agregate).
- să reziste acțiunilor externe cum ar fi influențele mediului înconjurător.
- amestecarea, transportul, punerea în operă și compactarea betonului proaspăt să se facă astfel încât materialele componente ale betonului să fie uniform distribuite în amestec, să nu segreghe și betonul să realizeze o structură compactă.
- tratarea corespunzătoare a betonului pentru obținerea proprietăților dorite ale betonului și protejarea corespunzătoare a armăturii.

Cerințele de durabilitate necesare protejării armăturii împotriva coroziunii, precum și păstrarea caracteristicilor betonului la acțiunile fizico - chimice în timpul duratei de serviciu proiectate sunt legate în primul rând de permeabilitatea betonului.

Nivelele de performanță la impermeabilitatea betoanelor sunt:

Adâncimea limită de pătrundere a apei (mm)		Presiunea apei (bari)
100	200	
Grad de impermeabilitate		
$P^{10}_4$	$P^{20}_4$	4
$P^{20}_8$	$P^{20}_8$	8
$P^{10}_{12}$	$P^{20}_{12}$	12

Condițiile de expunere sunt condițiile fizice și chimice la care este expusă structura , în plus față de acțiunile mecanice. Pentru un element de structură indicat, diferite suprafețe de beton pot fi supuse la acțiuni ale mediului diferite.

Clasificarea claselor de expunere conform normelor europene este făcută după tipul de atac , in clase și dupa severitatea atacului , în subclase conform tabelului 1 din SR EN 206-1:2014.

- XO - clasa de expunere pentru absența riscului de coroziune sau atac.
- XC - clasa de expunere pentru riscul de coroziune prin carbonatare
- XD - clasa de expunere pentru riscul de coroziune prin cloruri altele decăt cele din apa de mare
- XS - clasa de expunere pentru riscul de coroziune prin cloruri prezente în apa de mare
- XF - clasa de expunere pentru atacul îngheț – dezgheț
- XA - clasa de expunere pentru atacul chimic

În conformitate cu Codul de practică pentru producerea betonului CP 012/1-2007, în acord cu condițiile de mediu și parametrii de exploatare, pentru elemente structurale din beton, beton armat și beton precomprimat conform PD 165-2013 - Normativ privind alcătuirea și calculul structurilor de poduri și podețe de șosea cu structuri monolit și prefabricate și corelat cu SR EN 206-1:2014, s-au admis să se adopte următoarele valori pentru clasa de expunere și clasa de rezistență minimă a betonului .

Crt.	Element structural	Clasa de expunere	Clasa minima a betonului
1	Tablier de pod din beton armat (placa de suprabetonare)	XC1+ XD3	C 35/45
2	Grinzi prefabricate din beton precomprimat cu sectiunea in forma de „T” cu lungimea L=10,00m; 12,00m;15,00m; 18,00m; 21,00m; 24,00m sau cu sectiunea in forrna de „1” cu lungimea L=36,00m sau L=41,00m	XC3 + XF1 + XF3	C 35/45

3	Elevatia infrastructurilor (inclusiv rigle pile) 3.1. Pile lamelare la podurile situate pe autostrada	XC4 + XF1	C 30/37
4	3.2. Pilele lamelare masive ale pasajelor peste autostrada in situatia cand acestea se afla in apropierea (la o distanta $D < 3m$ ) marginii (marcajului) autostrazii	XC4 + XD3 + XF4	C 35/45
5	3.3. Pilele pasajelor situate pe autostrada daca se afla in apropierea (la o distanta $D < 3m$ ) drumurilor nationale, judetene, comunale sau a unei bretele de acces	XC4 + XD3 + XF4	C 35/45
6	3.4. Peretii si planseele portalelor (inclusiv arpile), situate pe autostrada, destinate traversarii drumurilor nationale, judetene, comunale sau bretelelor	XC4 + XD3 + XF2	C 35/45
7	3.5. Peretii si planseele portalelor in cazul traversarii altor obstacole decat cele de la pct. 3.4.	XC4 + XF1	C 30/37
8	3.6. Culee perete	XC4 + XF1	C 30/37
9	3.7. Culee inecate	XC4 + XF1	
10	Ziduri de sprijin 4.1. Ziduri de sprijin din beton armat situate la piciorul taluzului (de exemplu la racordarea pasajelor cu terasamentul) aflate in vecinatatea drumurilor (la o distanta $D < 2m$ ) nationale, judetene, comunale	XC4 + XC3 + XF2	C 35/45
11	4.2 1. Ziduri de sprijin din beton armat la podurile pe autostrada, situate in axul autostrazii, cand infrastructurile structurilor aferente celor doua sensuri de circulatie sunt decalate.	XC4 + XF1	C 35/45
12	4.2.2. Ziduri de sprijin independente in spatele culeelor	XC4 + XF1	C 30/37
13	Fundatii directe si radiere pe piloti 5Fundatii si radiere in contact cu apa subterana si sol neagresiv, dar care pot fi supuse si la cicluri alternante umiditate-uscure	XC2 + XD4	C 30/37 C 35/45
6	. Piloti in contact cu un mediu neagresiv, dar care pot fi supusi, partial, la cicluri alternante umiditate-uscure	XC2 + XC4	C 30/37
7	Grinda de fixare parapet la structuri situate pe autostrada sau la pasaje, elemente prefabricate (de.ex. lise, borduri)	XC4 +XD3 + XF4	C 35/45



8	Betonul de umplutura la trotuare situate pe tablierul pasajelor sau pe consolele de trotuar ale zidurilor intoarse	XC4 + XF2	C 30/37
9	Placi de racordare cu terasamentul, realizate din beton armat, turnate pe loc	XC3	C 30/37
	10.1. Pereu pentru protectia taluzului la sferturile de con, realizat din elemente prefabricate din beton armat sau din beton turnat pe loc	XC4 + XF1	C 30/37
10	10.2. Pereu cu aceeași alcatuire ca la pct. 10.1, dar care se afla în vecinatatea unui drum national, județean sau communal și poate fi expus curenților de aer ce vehiculează agenți de dezghetare	XC4 + XF2	C 30/37
	10.3. Fundatie peruu	XC4	C 30/37
11	Beton de egalizare la fundatii directe și radiere pe piloti cu grosimile 20cm	X0	C 12/15
12	Beton de umplutura sub fundatiile directe, cu grosimea g > 20cm	X0	C 12/15
13	Predale din beton armat montate la partea superioara a grinzilor „I” pentru tumarea placii de suprabetonare	XC1	C25/30

Nota:

Pentru fundatii și radiere, piloti, beton de umplutura sub fundatiile directe aflate într-un mediu agresiv sol și /sau apa clasa de beton se va proiecta în funcție de natura și nivelul de agresivitate

## 6. CERINȚE DE BAZĂ PRIVIND COMPOZIȚIA BETONULUI

Prescripțiile din prezentul caiet de sarcini sunt corespunzătoare betonului a cărui compoziție se stabilește la stația producătorului, printr-un laborator autorizat.

În cazul în care compoziția betonului se stabilește de către proiectant și/sau utilizator se va întocmi un caiet de sarcini special.

În tabelul F1.1 din SR EN 206-1/2014 se dau valorile limita recomandate pentru compoziția betonului (raport max apa/ciment, dozaj minim de ciment) în funcție de clasele de expunere.

### CONDIȚII GENERALE

Alegerea componentelor și stabilirea compoziției betonului proiectat se face de către producător pe baza unor amestecuri preliminare stabilite și verificate de către un laborator autorizat. În absența unor date anterioare se recomandă efectuarea unor amestecuri preliminare. În acest caz, producătorul stabilește compoziția betonului astfel încât să aibă o consistență necesară, să nu segreghe și să se compacteze ușor.

Betonul întărit trebuie să corespundă cerințelor tehnice pentru care a fost proiectat și în mod special să aibă rezistența la compresiune cerută. În aceste cazuri, amestecurile

de probă ale betonului în stare întărită trebuie să fie supuse încercărilor pentru determinarea caracteristicilor pentru care au fost proiectate. Betonul trebuie să fie durabil, să realizeze o bună protecție a armăturii.

Date privind compoziția betonului

În cazul amestecului proiectat trebuie specificate următoarele date de bază:

- Cerința de conformitate cu SR EN 206-1/2014
- Clasa de rezistență la compresiune.
- Clasa de expunere
- Dimensiunea maximă a granulei agregatelor.
- Clasa de conținut de cloruri conform tabelul 15 din SR EN 206-1/2014
- Consistența betonului proaspăt.
- Date privind compoziția betonului (de exemplu raportul A/C maxim, tipul și dozajul minim de ciment), funcție de modul de utilizare a betonului (beton simplu, beton armat), condițiile de expunere etc. în concordanță cu prevederile Codului de practică CP 012/1-2007 și NE 013/02.

#### Stația de betoane și utilizatorul

Stația de betoane și utilizatorul au obligația de a livra, respectiv de a comanda beton numai pe baza unor comenzi în care se va înscrie tipul de beton și detalii privind compoziția betonului conform celor de mai sus, programul și ritmul de livrare precum și partea de structură în care se va folosi.

#### Livrarea betonului

Stația de betoane și utilizatorul au obligația de a livra, respectiv de a comanda beton, numai pe baza unor comenzi în care se va înscrie tipul de beton și detalii privind compoziția betonului conform celor de mai sus, programul și ritmul de livrare precum și partea de structură în care se va folosi.

Livrarea betonului trebuie însoțită de un bon de livrare - transport beton care să conțină toate informațiile conform capitol 7 din SR EN 206-1/2014.

#### Compoziția betonului

Compoziția betonului se stabilește și/sau se verifică de un laborator autorizat; stabilirea compoziției betonului trebuie să se facă:

- la intrarea în funcțiune a unei stații de betoane.
- la schimbarea tipului de ciment și/sau agregate.
- la schimbarea tipului de aditiv.
- la pregătirea executării unor elemente ale podului care necesită un beton cu caracteristici deosebite de cele curent preparate, sau de clasă egală sau mai mare de C 20/25.

### **PROIECTAREA AMESTECULUI**

#### Cerințe privind consistența betonului

Lucrabilitatea reprezintă capacitatea betonului proaspăt de a putea fi turnat în diferite condiții prestabilite și a fi compactat corespunzător.

Lucrabilitatea se apreciază pe baza consistenței betonului.

Consistența betonului proaspăt poate fi determinată prin următoarele metode:

- Încercare de tasare, conform SR EN 12350-2:2003;
- Încercare Vebe, conform SR EN 12350-3:2003;

- Determinarea gradului de compactare, conform SR EN 12350-4:2002;
- Încercarea cu masa de răspândire, conform SR EN 12350-5:2002;
- Cerințe privind granulozitatea agregatelor

Se vor respecta prevederile din "Codul de practică pentru producerea betonului " indicativ CP 012/12007.

Cerințe privind alegerea tipului, dozajului de ciment și raportului A/C

Recomandări privind alegerea tipului de ciment sunt prezentate în ANEXA F.2.1 din Codul de practică CP 012/1-2007.

Raportul A/C este stabilit funcție de condițiile de rezistență impuse betonului.

Alegerea compoziției se face prin încercări preliminare urmărindu-se realizarea cerințelor.

Cerințe privind alegerea aditivilor și adaosurilor

Aditivii și adaosurile vor fi adăugate în amestec numai în asemenea cantități încât să nu reducă durabilitatea betonului sau să producă coroziunea armăturii.

Utilizarea aditivilor se face conform prevederilor din Codul de practică CP 012/1-2007 pe baza instrucțiunilor de folosire ce trebuie să fie în acord cu reglementări specifice sau agremente tehnice bazate pe determinări experimentale.

Pentru elementele prefabricate se vor respecta și recomandările Codului de practică NE 013/02.

## **7. NIVELE DE PERFORMANȚĂ ALE BETONULUI**

### ***BETONUL PROASPĂT***

#### Consistența

Consistența betonului proaspăt (măsură a lucrabilității) poate fi determinată prin următoarele metode: tasarea conului, timp Vebe, grad de compactare și răspândire.

#### Densitatea aparentă

Determinarea densității aparente pe betonul proaspăt se efectuează în conformitate cu SR EN 123506:2002.

### ***BETONUL ÎNTĂRIT***

#### Rezistența la compresiune

Clasa betonului este definită pe baza rezistenței caracteristice care este rezistența la compresiune MPa, determinată pe baza cilindrilor de 150/300 mm sau pe cuburi cu latura de 150 mm, conform SR EN 12390-1, confecționate și conservate conform SR EN 123902-2 din probe prelevate conform SR EN 12350-1. Valorile acestora sunt conform tabelului 7 din "Codul de practică pentru producerea betonului " indicativ CP 012/1-2007.

În cazul determinării rezistenței betonului pe probe prelevate la locul de punere în opera din care se confecționează epruvete care sunt conservate în alte condiții de temperatură și umiditate decât cele descrise în SR EN 12390-2, rezultatele pot servi numai la determinarea controlului întăririi betonului și nu la controlul calității, în sensul atribuirii unei clase de beton.

#### Evoluția rezistenței betonului

În unele situații speciale este necesar să se urmărească evoluția rezistenței betonului la anumite intervale de timp, pe epruvete de dimensiuni similare cu cele pe care s-a determinat clasa betonului. În aceste cazuri epruvetele vor fi păstrate în condiții similare cu cele la care este expusă structura și vor fi încercate la intervale de timp prestabilite. În cazurile în care nu se dispune de epruvete, se vor efectua încercări nedestructive sau

Încercări pe carote extrase din elementele structurii.

Rezistența la tracțiune prin despicare

Cand trebuie determinată rezistența la tracțiune prin despicare a betonului, aceasta se face conform EN 12396-6.

Rezistența la penetrarea apei

În cazul în care trebuie specificată rezistența la penetrarea apei, metoda și criteriile de conformitate trebuie să facă obiectul unui acord între beneficiar și producător.

Verificarea impermeabilității betoanelor se realizează conform Anexei X din NE 012/2-2010 " Normativ pentru producerea și executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat - Partea 2. Executarea lucrărilor din beton".

Densitatea betonului

Funcție de densitate, betoanele se clasifică în:

- betoane ușoare, betoane cu densitatea aparentă în stare uscată (105°C) de maxim 2000 kg/mc. Sunt produse în întregime sau parțial prin utilizarea agregatelor cu structura poroasă.
- betoane cu densitatea normală (semigrele sau grele) - betoane cu densitatea aparentă în stare uscată (105°C) mai mare de 2000 kg/mc dar nu mai mult de 2500 kg/mc.
- betoane foarte grele, betoane cu densitatea aparentă în stare uscată (105 °C) mai mare de 2500 kg/mc.

Densitatea betonului se determină conform EN12390-7.

## **8. PREPARAREA BETONULUI**

**PERSONALUL DE CONDUCERE ȘI CONTROL AL BETONULUI.**

Personalul implicat în activitatea de producere și control al betonului va avea cunoștințele și experiența necesare și va fi atestat intern pentru aceste genuri de activități.

Se vor respecta prevederile din Codul de practică CP 012/1-2007 iar pentru elementele prefabricate și prevederile Codului de practică NE 013/02.

### **STATIA DE BETOANE**

Stația de betoane este o unitate care produce și livrează beton, fiind dotată cu una sau mai multe instalații (secții) de preparat beton sau betoniere. Certificarea calității betonului trebuie făcută prin grija producătorului în conformitate cu metodologia și procedurile stabilite pe baza Legii 10 a calității în construcții din 1995 și a Regulamentului privind certificarea calității în construcții.

Stațiile de betoane vor funcționa numai pe bază de atestat eliberat la punerea în funcțiune .

### **DOZAREA MATERIALELOR**

La locul de dozare al betonului, trebuie să fie disponibilă o procedură documentată de dozare, care să dea instrucțiuni detaliate despre tipul și cantitatea materialelor componente. La dozarea materialelor componente ale betonului se admit următoarele abateri:

- Ciment, apa și agregate  $\pm 3\%$
- Adaosuri și fibre utilizate în cantitate  $>5\%$  din masa cimentului  $\pm 3\%$
- Adaosuri și fibre utilizate în cantitate  $<5\%$  din masa cimentului  $\pm 3\%$

### **AMESTECAREA ȘI ÎNCĂRCAREA ÎN MIJLOCUL DE TRANSPORT**

Pentru amestecarea betonului se pot folosi betoniere cu amestecare forțată sau cu cădere liberă. În cazul utilizării agregatelor cu granule mai mari de 40 mm, se vor folosi

numai betoniere cu cădere liberă.

Prin amestecare trebuie să se obțină o distribuție omogenă a materialelor componente și o lucrabilitate constantă.

Ordinea de introducere a materialelor componente în betonieră se va face începând cu sortul de agregate cu granula cea mai mare.

Amestecarea componentelor betonului se va face până la obținerea unui amestec omogen. Durata amestecării depinde de tipul și compoziția betonului, de condițiile de mediu și de tipul instalației.

Durata de amestecare va fi de cel puțin 45 sec. de la introducerea ultimului component.

Durata de amestecare se va majora după caz pentru:

- utilizarea de aditivi sau adaosuri.
- perioade de timp frigurose.
- utilizarea de agregate cu granule mai mari de 31 mm.
- betoane cu lucrabilitate redusă (tasare mai mică de 50 mm).

Se recomandă ca temperatura betonului proaspăt la începerea turnării să fie cuprinsă între 5°C și 30°C.

Durata de încărcare a unui mijloc de transport sau de menținere a betonului în buncărul tampon va fi de maximum 20 minute.

La terminarea unui schimb sau la întreruperea preparării betonului pe o durată mai mare de o oră este obligatoriu ca toba betonierei să fie spălată cu jet puternic de apă sau apă amestecată cu pietriș și apoi imediat golită complet.

În cazul betonului deja amestecat (preparat la stații, fabrici de betoane) utilizatorul (executantul) trebuie să aibă informații de la producător în ceea ce privește compoziția betonului pentru a putea efectua turnarea și tratarea betonului în condiții corespunzătoare, pentru a putea evalua evoluția în timp a rezistenței și durabilității betonului din structură.

Aceste informații trebuie furnizate utilizatorului înainte de livrare sau la livrare.

Producătorul va furniza utilizatorului la cerere, pentru fiecare livrare a betonului următoarele informații de bază:

- Numele stației de producere a betonului;
- Numărul de serie a betonului;
- Data și ora de încărcare adică timpul primului contact al cimentului cu apa;
- Numărul de înmatriculare al mijlocului de transport;
- Numele cumpărătorului;
- Numele și localizarea șantierului;
- Detalii sau referințe referitoare la specificații, de exemplu numărul de cod, numărul de comandă;
- Cantitatea de beton (mc);
- Declarația de conformitate cu referire la specificații și la SR EN 206:2014;
- Numele sau marca organismului de certificare;
- Ora de sosire a betonului în șantier;
- Ora de începere a descărcării;
- Ora de terminare a descărcării
- Bonul de livrare trebuie să dea următoarele date:
- Pentru betonul cu proprietăți specificate
- clasa de rezistență.

- Clasa de expunere
- Clasa de conținut de cloruri
- clasa de consistență a betonului.
- tipul, clasa, precum și dozajul cimentului.
- tipul de agregate și granula maximă.
- tipurile de aditivi și adaosuri.
- Tipul și conținutul de fibre sau clasa de performanță a betonului armat dispers cu fibre
- Proprietățile speciale dacă au fost cerute
- Pentru betonul de compoziție prescrisă
- Detalii referitoare la compoziție, de exemplu dozajul de ciment și dacă este cerut , tipul de aditivi
- Raport apa/ciment țintă sau consistența în termeni de clasă sau de valori țintă după cum este specificat
- tipul de agregate și granula maximă.
- Tipul și dozajul de fibre dacă este cazul

După maximum 30 zile de la livrarea betonului producătorul este obligat să elibereze un certificat de calitate pentru betonul marfă.

Rezultatele necorespunzătoare obținute pentru probele de beton întărit vor fi comunicate utilizatorului în termen de 30 zile de la livrarea betonului.

Această condiție va fi consemnată obligatoriu în contractul încheiat între părți.

## 9. TRANSPORTUL ȘI PUNEREA ÎN OPERĂ A BETONULUI

### TRANSPORTUL BETONULUI

Transportul betonului trebuie efectuat luând măsurile necesare pentru a preveni segregarea, pierderea componentelor sau contaminarea betonului.

Mijloacele de transport trebuie să fie etanșe, pentru a nu permite pierderea laptelui de ciment.

Transportul betoanelor cu tasare mai mare de 50 mm se va face cu autoagitatoare, iar a betoanelor cu tasare de maxim 50 mm, cu autobasculante cu benă, amenajate corespunzător.

Transportul local al betonului se poate efectua cu bene, pompe, vagonete, benzi transportoare, jgheaburi sau tomberoane.

Pe timp de arșiță sau ploaie, în cazul transportului cu autobasculante pe distanță mai mare de 3 km, suprafața liberă de beton trebuie să fie protejată, astfel încât să se evite modificarea caracteristicilor betonului urmare a modificării conținutului de apă.

Durata maximă posibilă de transport depinde în special de compoziția betonului și condițiile atmosferice. Durata de transport se consideră din momentul încărcării mijlocului de transport și sfârșitul descărcării acestuia și nu poate depăși valorile orientative prezentate în tabelul de mai jos, pentru cimenturi de clasă 32,5/42,5 decât dacă se utilizează aditivi întârziatori.

Durata maximă de transport a betonului cu autoagitatoare.

Temperatura amestecului de beton (°C)	Durata maximă de transport (minute)	
	cimenturi de clasă 32,5	cimenturi de clasă > 42,5

$10^{\circ} < t < 30^{\circ}$	50	35
$t < 10^{\circ}$	70	50

În general se recomandă ca temperatura betonului proaspăt, înainte de turnare, să fie cuprinsă între (5 - 30)°C.

În situația betoanelor cu temperaturi mai mari de 30°C sunt necesare măsuri suplimentare precum stabilirea de către un institut de specialitate sau un laborator autorizat a unei tehnologii adecvate de preparare, transport, punere în operă și tratare a betonului și folosirea unor aditivi întârziatori eficienți etc.

În cazul transportului cu autobasculante, durata maximă se reduce cu 15 minute față de limitele din tabel.

Ori de câte ori intervalul de timp dintre descărcarea și reîncărcarea cu beton a mijloacelor de transport depășește o oră, precum și la întreruperea lucrului, acestea vor fi curățate cu jet de apă, iar în cazul agitatoarelor, acestea se vor umple cu cca. 1 mc de apă și se vor roti cu viteză maximă timp de 5 minute după care se vor goli complet de apă.

### **PREGĂTIREA TURNĂRII BETONULUI**

Condiții pentru turnarea betonului

Se recomandă ca temperatura betonului proaspăt la începerea turnării să fie cuprinsă între 5°C și 30°C. În perioada de timp friguros se vor lua măsuri de protecție, astfel încât betonul recent decofrat să se mențină la o temperatură de +10°C +15°C, timp de minimum 3 zile de la turnare.

În toate cazurile se va ține seama și de recomandările formulate în cap.11.4 "Tratarea și protecția betoanelor" din NE012/2-2010.

Executarea lucrărilor de betonare poate să înceapă numai dacă sunt îndeplinite următoarele condiții:

- existența procedurii pentru betonarea obiectului în cauză și acceptarea acesteia de către Consultant.
- sunt realizate măsurile pregătitoare, sunt aprovizionate și verificate materialele componente (agregate, ciment, aditivi, adaosuri, etc.) și sunt în stare de funcționare utilajele și dotările necesare, în conformitate cu prevederile procedurii de execuție în cazul betonului preparat pe șantier.
- sunt stabilite și instruite formațiile de lucru, în ceea ce privește tehnologia de execuție și măsurile privind securitatea muncii și PSI.
- au fost recepționate calitativ lucrările de săpături, cofraje și armături (după caz).
- în cazul în care, de la montarea la recepționarea armăturii a trecut o perioadă îndelungată (peste 6 luni) este necesară o inspectare a stării armăturii de către o comisie alcătuită din beneficiar, executant, proiectant și reprezentantul ISC (Inspectoratul de Stat în Construcții) care va decide oportunitatea expertizării stării armăturii de către un expert sau un institut de specialitate și va dispune efectuarea ei; în orice caz, dacă se constată prezența frecventă a ruginii neaderente, armătura - după curățire - nu trebuie să prezinte o reducere a secțiunii sub abaterea minimă prevăzută în standardele de produs; se va proceda apoi la o nouă recepție calitativă.
- suprafețele de beton turnat anterior și întărit, care vor veni în contact cu betonul proaspăt, vor fi curățate de pojghița de lapte de ciment (sau de impurități);

suprafețele nu trebuie să prezinte zone necompactate sau segregate și trebuie să aibă rugozitatea necesară asigurării unei bune legături între cele două betoane.

- sunt asigurate posibilități de spălare a utilajelor de transport și punere în operă a betonului.
- sunt stabilite, după caz, și pregătite măsurile ce vor fi adoptate pentru continuarea betonării în cazul intervenției unor situații accidentale (stație de betoane și mijloace de transport de rezervă, sursă suplimentară de energie electrică, materiale pentru protejarea betonului, condiții de creare a unui rost de lucru etc.).
- nu se întrevide posibilitatea intervenției unor condiții climatice nefavorabile (ger, ploi abundente, furtună, etc.).
- în cazul fundațiilor, sunt prevăzute măsuri de dirijare a apelor provenite din precipitații, astfel încât acestea să nu se acumuleze în zonele ce urmează a se betona.
- sunt asigurate condițiile necesare recoltării probelor la locul de punere în operă și efectuării determinărilor prevăzute pentru betonul proaspăt, la descărcarea din mijlocul de transport.
- I. este stabilit locul de dirijare a eventualelor transporturi de beton care nu îndeplinesc condițiile tehnice stabilite și sunt refuzate.

### **ÎNCEPEREA TURNĂRII BETONULUI**

În baza verificării îndeplinirii condițiilor de la punctul de mai sus, se va consemna aprobarea începerii betonării de către: responsabilul tehnic cu execuția, reprezentantul beneficiarului și în cazul fazelor determinante proiectantul, reprezentantul ISC, în conformitate cu prevederile programului de control a calității lucrărilor - stabilite prin contract.

Aprobarea începerii betonării trebuie să fie reconfirmată, pe baza unor noi verificări, în cazurile în care:

au intervenit evenimente de natura să modifice situația constatată la data aprobării (intemperii, accidente, reluarea activității la lucrări sistate și neconservate).

betonarea nu a început în intervalul de 7 zile de la data aprobării.

Înainte de turnarea betonului, trebuie verificată funcționarea corectă a utilajelor pentru transportul local și compactarea betonului.

Se interzice începerea betonării înainte de efectuarea verificărilor și măsurilor indicate de la punctul de mai sus.

### **REGULI GENERALE DE BETONARE**

Betonarea unei construcții va fi condusă nemijlocit de conducătorul tehnic al punctului de lucru.

Acesta va fi permanent la locul de turnare și va supraveghea respectarea strictă a prevederilor proiectului și procedurii de execuție.

Betonul va fi pus în lucrare la un interval cât mai scurt de la aducerea lui la locul de turnare. Nu se admite depășirea duratei maxime de transport și modificarea consistenței betonului.

La turnarea betonului trebuie respectate următoarele reguli generale:

- cofrajele de lemn, betonul vechi sau zidăriile - care vor veni în contact cu betonul



proaspăt vor fiudate cu apă cu 2-3 ore înainte și imediat înainte de turnarea betonului, apa rămasă în denivelări va fi înlăturată.

- din mijlocul de transport, descărcarea betonului se va face în: bene, pompe, benzi transportoare, jgheaburi sau direct în lucrare.
- dacă betonul adus la locul de punere în lucrare nu se încadrează în limitele de consistență admise sau prezintă segregări, va fi refuzat fiind interzisă punerea lui în lucrare; se admite îmbunătățirea consistenței numai prin folosirea unui superplastifiant.
- înălțimea de cădere liberă a betonului nu trebuie să fie mai mare de 3,00 m - în cazul elementelor cu lățime de maximum 1,00 - și 1,50 m, în celelalte cazuri, inclusiv elemente de suprafață (plăci, fundații, etc.).
- betonarea elementelor cofrate pe înălțimi mai mari de 3,00 m se va face prin ferestre laterale sau prin intermediul unui furtun sau tub (alcătuit din tronsoane de formă tronconică), având capătul inferior situat la maximum 1,50 m de zona care se betonează.
- betonul trebuie să fie răspândit uniform în lungul elementului, urmărindu-se realizarea de straturi orizontale de maximum 50 cm înălțime și turnarea noului strat înainte de începerea prizei betonului turnat anterior.
- se vor lua măsuri pentru a se evita deformarea sau deplasarea armăturilor față de poziția prevăzută, îndeosebi pentru armăturile dispuse la partea superioară a plăcilor în consolă; dacă totuși se vor produce asemenea defecte, ele vor fi corectate în timpul turnării.
- se va urmări cu atenție înglobarea completă în beton a armăturii, respectându-se grosimea stratului de acoperire, în conformitate cu prevederile proiectului.
- nu este permisă ciocănirea sau scuturarea armăturii în timpul betonării și nici așezarea pe armături a vibratorului.
- în zonele cu armături dese se va urmări cu toată atenția umplerea completă a secțiunii, prin îndesarea laterală a betonului cu șipci sau vergele de oțel, concomitent cu vibrarea lui; în cazul în care aceste măsuri nu sunt eficiente, se vor crea posibilități de acces lateral al betonului, prin spații care să permită pătrunderea vibratorului.
- se va urmări comportarea și menținerea poziției inițiale a cofrajelor și susținerilor acestora, luându-se măsuri operative de remediere în cazul unor deplasări sau cedări.
- circulația muncitorilor și utilajului de transport în timpul betonării se va face pe podine astfel rezemate încât să nu modifice poziția armăturii; este interzisă circulația directă pe armături sau pe zonele cu beton proaspăt.
- betonarea se va face continuu, până la rosturile de lucru prevăzute în proiect sau procedura de execuție.
- durata maximă admisă a întreruperilor de betonare, pentru care nu este necesară luarea unor măsuri speciale la reluarea turnării, nu trebuie să depășească timpul de începere a prizei betonului; în lipsa unor determinări de laborator, aceasta se va considera de 2 ore de la prepararea betonului - în cazul cimenturilor cu adaosuri - și respectiv 1,5 ore, în cazul cimenturilor fără adaos.
- în cazul când s-a produs o întrerupere de betonare mai mare, reluarea turnării este permisă numai după pregătirea suprafețelor rosturilor, conform subcap. 11.5

"Rosturi de lucru la turnarea betonului" din Codul de practică NE 012/2-2010.

- instalarea podinilor pentru circulația lucrătorilor și mijloacelor de transport local al betonului pe zonele betonate, precum și depozitarea pe ele a unor schele, cofraje sau armături este permisă numai după 24 - 48 ore, în funcție de temperatura mediului și tipul de ciment utilizat (de exemplu 24 ore dacă temperatura este de peste 20°C și se folosește ciment de tip I de clasă mai mare de 32,5).

## COMPACTAREA BETONULUI

Betonul va fi astfel compactat încât să conțină o cantitate minimă de aer oclus. Compactarea betonului este obligatorie și se poate face prin diferite procedee, funcție de consistența betonului, tipul elementului etc. În general compactarea mecanică a betonului se face prin vibrare.

Se admite compactarea manuală (cu maiul, vergele sau șipci, în paralel, după caz cu ciocănirea cofrajelor) în următoarele cazuri:

- introducerea în beton a vibratorului nu este posibilă din cauza dimensiunilor secțiunii sau desimii armăturii și nu se poate aplica eficient vibrarea externă.
- întreruperea funcționării vibratorului din diferite motive, caz în care betonarea trebuie să continue până la poziția corespunzătoare a unui rost.
- se prevede prin reglementări speciale (beton fluid, betoane monogranulare).

În timpul compactării betonului proaspăt se va avea grijă să se evite deplasarea și degradarea armăturilor și/sau cofrajelor.

Betonul trebuie compactat numai atâta timp cât este lucrabil.

Vibrarea se utilizează ca metodă de compactare și nu ca metodă de deplasare a betonului pe distanțe lungi, sau de prelungire a duratei de așteptare pe șantier înainte de turnare;

Vibrarea cu vibratoare de adâncime sau de suprafață se aplică sistematic după turnare până la eliminarea aerului oclus. Se vor evita vibrațiile excesive care pot conduce la slăbirea rezistenței suprafeței sau la apariția segregării;

Se recomandă ca grosimea stratului de beton turnat să fie mai mică decât înălțimea tijei vibratoare;

În cazul în care structura conține cofraje pierdute, trebuie luată în considerare absorția de energie a acestora, la selectarea metodei de compactare și la stabilirea consistenței betonului;

Detalii privind procedeele de vibrare mecanică sunt prezentate în subcap.11.3.10 din "Codul de practică"- CP 012/2-2010, iar pentru elementele prefabricate și în Codul de practică NE 013-02.

## ROSTURI DE LUCRU ȘI DECOFRARE

În măsura în care este posibil se vor evita rosturile de lucru organizându-se execuția astfel încât betonarea să se facă fără întreruperi la nivelul respectiv sau între două rosturi de dilatație.

Pentru construcții cu caracter special, elemente de deschidere mare, construcții masive, radiere, etc. poziția rosturilor de lucru trebuie indicată în proiect precizându-se și modul de tratare (benzi de etanșare, tabla expandată pentru rosturi de lucru (strechmetal), prelucrare, etc.)

Când rosturile de lucru nu pot fi evitate, poziția lor va fi stabilită prin proiect sau procedură de execuție și se vor respecta prevederile "Codului de practică"- NE 012/2-

2010 subcap.11.5, Anexa F și NE 013-02.

Rosturile trebuie să fie perpendiculare pe cofraje, prevăzându-se umplerea lor, exceptând rosturile orizontale.

Rosturile de construcție nu trebuie să permită miscari ale suprafeței de rezemare. Acestea trebuie făcute doar unde sunt prevăzute în planșele de execuție sau indicate în diagrama de turnare, în afară de cazul când este altfel prevăzut în aceste specificații și aprobat de către Consultant.

Rosturile de lucru se vor spăla cu jet de apă și aer sub presiune după sfârșitul prizei betonului (cca. 5ore de la betonare sau în funcție de rezultatele încercărilor de laborator).

Înainte de betonare suprafața rostului de lucru se curăță bine, îndepărtându-se betonul ce nu a fost bine compactat și/sau se va freca cu peria de sârmă pentru a înlătura pojghița de lapte de ciment și oricare impurități , după care se va uda.

Înainte de betonării, suprafața betonului existent trebuie udată și lăsată să absoarbă apa, astfel încât betonul să fie saturat, dar suprafața zvântată.

La structurile din beton impermeabile, rosturile trebuie, de asemenea realizate impermeabile.

Cerintele enunțate mai sus, trebuie îndeplinite și în cazul rosturilor accidentale care au apărut ca urmare a condițiilor climaterice, din cauza unor defecțiuni, a nelivrării betonului la timp, etc.

Elementele de construcții pot fi decofrate atunci când betonul a atins o anumită rezistență, care este prezentată în documentația de execuție ținând cont de prevederile-NE 012/2-2010 cap 11.7.

## **10. TRATAREA BETONULUI DUPĂ TURNARE**

### **GENERALITĂȚI**

În vederea obținerii proprietăților potențiale ale betonului, zona suprafeței trebuie tratată și protejată o anumită perioadă de timp, funcție de tipul structurii, elementului, condițiile de mediu dinmomentul turnării și condițiile de expunere în perioada de serviciu a structurii.

Tratarea și protejarea betonului trebuie să înceapă cât mai curând posibil după compactare.

Acoperirea cu materiale de protecție se va realiza de îndată ce betonul a căpătat o suficientă rezistență pentru ca materialul să nu adere la suprafața acoperită.

Tratarea betonului este o măsură de protecție împotriva uscării premature, în particular, datorită radiațiilor solare și vântului.

Protecția betonului este o măsură de prevenire a efectelor:

- antrenării (scurgerilor) pastei de ciment datorită ploii (sau apelor curgătoare).
- diferențelor mari de temperatură în interiorul betonului.
- temperaturii scăzute sau înghețului.
- eventualelor șocuri sau vibrații care ar putea conduce la o diminuare a aderenței beton -armatură (după întărirea betonului).

Principalele metode de tratare/protecție sunt:

- păstrarea cofrajului în poziție;
- acoperirea cu folii impermeabile la vapori, fixate la margini și la îmbinări pentru a preveni uscarea;
- amplasarea de învelitori umede pe suprafața și menținerea lor în stare umedă;

- menținerea unei suprafețe umede de beton, prin udarea cu apă;
- aplicarea unui podus de tratare corespunzător.

#### DURATA TRATĂRII

Stabilirea duratei de tratare (tabelele 14, 15 și 16 din NE 012-2:2010) și de protecție trebuie stabilită având în vedere următorii factori:

condițiile de mediu din perioada de exploatare a construcției, respectiv clasele de expunere stabilite conform CP 012/1-2007 și PD 165/2013 Normativ privind alcătuirea și calculul structurilor de poduri și podețe de șosea cu structuri monolit și prefabricate corelate cu SR EN 206-2014;

- sensibilitatea betonului la tratare;
- procentul din valoarea caracteristică a rezistenței la compresiune la 28 zile, la care trebuie să ajungă rezistența betonului în perioada de tratare;
- viteza de dezvoltare a rezistenței betonului;
- temperatura betonului. Temperatura suprafeței betonului nu trebuie să scadă sub 0° C înainte ca suprafața betonului să atingă o rezistență care poate suporta înghețul fără efecte negative;
- condițiile atmosferice în timpul și după tratare;

Se va ține cont de prevederile “Codului de practică”- “Normativ pentru producerea betonului și executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat. Partea 2 - Executarea lucrărilor din beton (NE 012-2:2010).”

#### CONTROLUL CALITĂȚII LUCRĂRILOR

Acest capitol prevede măsurile minime obligatorii necesare controlului execuției structurilor din beton și beton armat. Controlul de calitate se poate face astfel:

- control interior (executat de către producător și/sau executant)
- control exterior (executat de către un organism independent)
- control de conformitate (executat de organisme independente autorizate pentru efectuarea activității de certificare a calității produselor folosite)

#### PROCEDEE DE CONTROL A CALITĂȚII ÎN CONSTRUCȚII

Procedeele de control a calității în construcții constau în controlul producției și execuției.

Acesta include:

- controlul preparării betonului
- controlul punerii în operă a betonului
- verificările rezultatelor încercărilor pe betonul proaspăt și pe betonul întărit

În NE 012/2-2010 cap 15, tabelul 20 este precizat modul în care se diferențiază controlul calității lucrărilor în funcție de:

- categoria de importanță a lucrărilor;
- tipul lucrărilor de construcții care trebuie realizate;
- gradul de independență a personalului care efectuează verificările;
- cerințele explicite ale beneficiarului sau proiectantului;

Antreprenorul trebuie să pregătească și să trimită spre aprobare Consultantului Planul de control calitatea verificări și încercări pentru lucrările de betonare împreună cu procedura de execuție înainte de începerea lucrărilor de betonare din șantier. Planul trebuie să se refere la toate determinările și încercările care se vor face pe beton și pe componentele acestuia, specificând punctele cheie, unde construcția nu poate evolua fără

aprobarea Consultantului.

Pe lângă sistemul de control menționat mai sus trebuie dată atenție controalelor vizuale care pot atrage atenția, din timp, despre comportări anormale ale betonului pe perioada preparării, transportului sau turnării.

Dacă compoziția betonului este excesiv de umedă, cauzând segregări sau alte condiții neacceptabile, betonul trebuie respins. Determinarea tasării trebuie făcută la locul de turnare, în prezența Consultantului, pentru a determina consistența.

Betonul care a dezvoltat o întărire inițială înainte de compactare și finisare, trebuie respins. Dacă sunt întâlnite greșeli la preparare, operațiunea de dozare trebuie oprită până când problema este rezolvată. Trebuie acordată permisiune pentru folosirea cimentului și agregatelor deja amestecate în betoniere mobile sau stații centrale de preparare, autobetoniere. Fiecare lot trebuie amestecat sau agitat, pentru cel puțin 3 minute, în plus, după ce s-a observat priza falsă, iar betonul trebuie să fie de o consistență satisfăcătoare.

În cazul în care se constată neconformități ( la dimensiuni, poziții, armături aparente, etc., defecte , segregări, rosturi vizibile, etc.) sau degradări ( fisuri, porțiuni dislocate, etc.) se va proceda la îndeșirea verificărilor prin sondaj, până la verificarea întregii suprafețe vizibile, consemnând în procesul verbal toate constatările făcute.

Remedierea neconformităților , defectelor și/ sau degradărilor nu se va efectua decât pe baza acordului proiectantului, care trebuie să stabilească soluții pentru fiecare categorie dintre acestea.

Determinările și metodologia de efectuare a acestora precum și criteriile de conformitate, sunt conform normativ CP 012/2-2010.

## **11.EXECUTAREA BETOANELOR CU PROPRIETĂȚI SPECIALE ȘI BETOANE PUSE ÎN OPERĂ PRIN PROCEDEE SPECIALE**

La executarea lucrărilor supuse unor acțiuni deosebite se folosesc:

- betoane rezistente la penetrarea apei.
- betoane cu rezistență mare la îngheț -dezgheț și la agenți chimici de dezghețare.
- betoane rezistente la atacul chimic.
- betoane cu rezistență mare la uzură.

Deasemenea o serie întreagă de elemente ale podurilor se execută prin procedee speciale de punere în operă cum ar fi:

- betoane autocompactante;
- betoane ciclopiene;
- turnarea betonului sub apă;
- betoane aplicate prin torcretare;
- betoane turnate prin pompare;
- betoane turnate în cofraje glisante;

Pentru aceste betoane cu proprietăți speciale și procedee speciale, se vor respecta prevederile capitolului 8 din "CP012/1-2007 Codul de practică" "Normativ pentru producerea betonului și executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat si NE012/2-2010 - Executarea lucrărilor din beton. Anexa G"

### **BETOANE AUTOCOMPACTANTE**

Aceste betoane se pot folosi în cazul densității sporite a armăturii când punerea în operă și compactarea betonului sunt dificil de realizat sau pentru accelerarea punerii în

operă a betonului în cazul structurilor mari în care de asemenea vibrarea betonului este dificilă. În cazul aplicării acestor betoane , compactarea betonului se datorează gravitației.

Betoanele autocompactante se recomandă și pentru aplicații arhitecturale din beton în cazul în care se dorește o finisare de înalta calitate și pentru realizarea unor elemente de forme complexe.

Datorită fluidității mari a acestor betoane este necesară o pregătire minuțioasă a cofrajelor. Se va acorda o atenție deosebită fixării și etanșezării cofrajului la baza acestuia pentru a nu apărea scurgerii la articulații . datorita presiunii hidrostatice mari se va acorda o atenție deosebită si sprijinirilor exterioare și sistemului de spațiere, pentru a se asigura că nu se va deforma cofrajul în timpul betonării.

Procedurile pentru punerea în operă a acestui tip de beton trebuie stabilite prin referințe privind experiența constructorului și /sau prin încercări inițiale privind obținerea compactității dorite.

Cerințe complementare privind proprietățile betonului proaspăt și criteriile de conformitate trebuie să facă obiectul unui acord încheiat cu producătorul betonului autocompactant.

În cazul utilizării unui beton autocompactant nu se vor folosi echipamente de vibrare iar o atenție deosebită trebuie acordată posibilelor surse externe de vibrații, de exemplu echipamentele din apropiere.

În timpul plasării, betonul trebuie verificat periodic pentru a se asigura că agregatul rămâne aproape de suprafață și că nu există indicii de segregare. Betonul trebuie să formeze un front regulat pe măsura ce avansează și să fie observat cum curge în jurul armăturii și cum o încapsulează fără a forma spații libere. Nu trebuie să se formeze bule mari de aer care ar sugera că exista aer indus în beton în timpul procesului de plasare. Se va verifica cofrajul pentru semne de scurgere.

Dupa finalizarea primei secțiunii dintr-o turnare, atât producătorul cât și specificatorul vor verifica și vor evalua calitatea betonului întărit. Se vor căuta semne de lapte de ciment la suprafață, culoare neuniforma a suprafeței, zone specifice unde aerul a rămas captiv sau orice alte efecte nedorite care sunt vizibile.

Este esențial ca personalul folosit la punerea în operă a betonului autocompactant să fi fost instruit înainte de realizarea turnării cu privire la recomandările privind punerea în operă a unui asemenea beton.

Transportul betonului se face cu autobetoniere. Mixerul autobetonierei se va mentine in rotatie lenta in timpul transportarii si al asteptarii in santier. Chiar inainte de descarcarea aotobetonierei se va proceda la reamestecarea betonului la viteză maximă, pentru 3 minute.

Nu se vor adăuga apă sau alt produs în beton la șantier fără acordul responsabilului departamentului calitate al Producătorului. În cazul unei adăugări, mixerul autobetonierei se va ține pe viteza rapidă pentru minim 5minute.

Punerea în operă a betoanelor autocompactante se poate face cu diferite mijloace după cum urmează:

- Pomparea betonului cu furtune flexibile;
- Pomparea betonului utilizând țevi fixe;
- Macara sau skip la șantier.

## **CONTROLUL LA ȘANTIER**

Se recomandă ca la fiecare transport livrat să fie testată răspândirea până la momentul confirmării uniformității livrării. Evaluarea vizuala se va realiza de către o persoană competentă, aceasta fiind suficientă, cu excepția cazului în care un lot este considerat a fi marginal. Deoarece producătorul de beton este obligat să efectueze testele de conformitate, teste adiționale la șantier nu sunt de regulă necesare iar acestea ar trebui limitate la aplicații critice.

Specificatorul se va asigura ca toate testele efectuate în șantier se realizează de către personal instruit în acest sens iar testarea se va face într-un mediu fără vibrații și protejat de intemperii. Echipamentul de testare va fi bine întreținut și calibrat corespunzător iar zona de testare va avea o bază solidă și plană pentru a putea realiza testarea.

Înainte de prelevarea probei, betonul va fi remixat pentru minim 1 minut la viteza maximă;

Prelevarea probelor se va realiza în conformitate cu EN 12350-1. Prima saijă de beton poate să nu fie reprezentativă pentru testare, caz în care se va proceda la prelevarea unei noi probe.

La efectuarea probelor pentru testarea rezistenței la compresiune sau alte testări, epruveta va fi umplută într-un singur strat și fără a se compacta.

Metode de verificare și testare

Testul răspândirii - conform EN 12350-8 Testarea răspândirii pentru beton autocompactant.

Determinarea timpului de curgere cu pâlnia V - conform EN 12350-9.

### **TURNAREA BETONULUI SUB APA**

Consultantul trebuie să recepționeze tot betonul turnat sub apă.

Betonul turnat sub apă trebuie să fie de aceeași clasă și compoziție ca și cel folosit în celelalte structuri exceptând conținutul de ciment care trebuie să crească cu 10 procente.

Betonul trebuie turnat, astfel încât să formeze o masă compactă. Nu trebuie deranjat după ce a fost turnat.

Turnarea betonului sub apă se face numai în incinte cu apă statatoare sau apă care a fost adusă în această stare luând măsuri corespunzătoare.

Dacă apa mai este menținută la locul de turnare, cofrajele trebuie să fie închise etanș.

Nu este admisă căderea liberă a betonului prin apă, nici măcar pe distanțe scurte, în afara cazului în care se folosesc aditivi speciali sau adaosuri.

Betonul se poate turna prin tuburi pentru a nu solubiliza sau segrega. Capătul inferior al tubului trebuie să fie imersat în beton pe minimum 40 cm în cazul căderii libere a betonului prin tuburi și pe cca. 100 cm în cazul pompării acestuia.

Pâlnia de turnare a betonului trebuie să conste dintr-un tub etanș având un diametru de nu mai puțin de 250 mm. Aceasta trebuie construită în secțiuni având înădiri flexibile și etanșe.

Pâlniile nu trebuie să fie din aluminiu sau aliaj de aluminiu care ar putea reacționa cu betonul.

Pâlniile trebuie susținute pentru a permite mișcarea liberă a părții de descărcare deasupra suprafeței de lucru. Acestea trebuie să permită coborârea rapidă, când este necesară întărirea sau oprirea șuvoiului de beton.

Capătul de descărcare trebuie să fie închis la începutul lucrării pentru a preveni

pătrunderea apei în tub și trebuie să fie tot timpul izolat. Tuburile pâlniilor trebuie ținute pline tot timpul.

Când o șarja este descarcată în pâlnie, curgerea betonului trebuie indusă de ridicarea ușoară a capătului de descarcare și în plus, ținându-l în betonul care se toarnă.

Curgerea trebuie să fie continuă până când lucrarea este terminată.

Betonul trebuie turnat continuu de la început la sfârșit. Suprafața betonului trebuie ținută aproape orizontal tot timpul pe cât este cu puțință.

Odată ce betonul a fost turnat, apa de staționare trebuie îndepărtată, betonul inspectat și toate resturile sau alte materiale nesatisfăcătoare trebuie îndepărtate de la suprafață.

La stabilirea compoziției betonului turnat sub apă se fac următoarele recomandări:

- Betoanele turnate sub apă să aibe o consistență corespunzătoare clasei S3 sau S4 în funcție de modul de turnare prin cadere liberă , prin tuburi sau pompare.
- Se recomandă utilizarea agregatelor rotunde, cu o suprafață netedă și o granulozitate continuă. Dimensiunea maxima a agregatelor să fie de 32 mm pentru a se evita dificultățile la turnare.

În general se recomandă majorarea cu 10% a dozajului de ciment, pentru a îmbunătăți coeziunea betonului proaspăt și a asigura o cantitate suficientă de ciment după o posibilă solubilizare care apare aproape inevitabil. Utilizarea cimenturilor cu adaosuri este recomandată pentru betonul turnat sub apă în vederea creșterii rezistenței sale la atacul chimic și reducerii căldurii de hidratare.

### **BETONAREA PE TIMP FRIGUROS**

Următoarele cerințe trebuie să guverneze turnarea betonului când temperatura mediului este mai mica de 5°C.

Temperatura betonului nu trebuie să fie mai mica de 10°C imediat după ce a fost turnat.

Antreprenorul trebuie să asigure echipamente de încălzire și/sau să închidă sau să protejeze structura într-o așa manieră, încât betonul și aerul înconjurator să fie menținut la o temperatura între 10 °C și 40°C pentru primele 72 de ore, după ce betonul a fost turnat, și la o temperatura cuprinsă între 5°C și 40 °C pentru următoarele 48 de ore. Temperatura aerului care înconjoară betonul trebuie redusă treptat la temperatura exterioară cu un ritm, nu mai rapid de 3°C/h.

Trebuie menținută umiditatea.

Folosirea de mijloace de încălzire cu foc deschis este interzisă. Trebuie prevăzut un scut de protecție, pe echipamentul de încălzit, așa încât nici un metal expus să nu fie în contact cu sursa de caldură.

Antreprenorul poate folosi izolatoare de cofraje pentru a menține temperatura betonului la cea indicată în specificații.

Temperatura betonului în timpul preparării poate fi ajustată pentru a se asigura că temperatura betonului nu va fi mai mare de 38°C datorită căldurii produse de hidratare.

Cofrajele izolate trebuie să rămână pe loc timp de 5 zile.

Cofrajele pot fi desfăcute ușor, dacă este necesar, pentru a controla temperatura betonului mai coborata decat valorile maxime specificate. Dacă desfacerea cofrajelor este necesară, trebuie obținută, înainte, aprobarea Consultantului.

Când cofrajele se îndepărtează după cele 5 zile specificate, scăderea temperaturii betonului nu trebuie să fie mai rapidă de 3°C/ oră.

Antreprenorul trebuie să prevadă 4 tuburi de oțel galvanizat de 25 mm diametru și 300 mm lungime, prin care se masoară temperatura, pentru fiecare aplicare a cofrajelor izolatoare.



Aceste tuburi trebuie prevăzute cu opritori de cauciuc satisfăcători. Tuburile trebuie plasate în beton așa cum este dispus de Consultant și trebuie folosite pentru a lua temperatura betonului. După ce timpul de protejare a expirat, tuburile trebuie îndepărtate și găurile rămase trebuie tencuite.

Antreprenorul trebuie să-și asume toate riscurile, în legătură cu turnarea betonului pe timp friguros și acordul dat de Consultant pentru turnarea betonului în această perioadă nu îl absolvă, în nici-un fel, pe Antreprenor de responsabilitatea pentru rezultate nesatisfăcătoare. Orice beton care prezintă deteriorări din cauza înghețului trebuie respins.

**Intocmit,**  
**Ing.Dana Padurariu**



**Verificat,**  
**ing.Iulian Mata**



Beneficiar: C.N.A.I.R. S.A.

Elaborator: S.C. EVALCONS TECH S.R.L. BACAU

Lucrare: INTRETINERE PERIODICA A PODULUI SITUAT PE DN 22 KM 206+587 PESTE CANAL  
LAC , LA BABADAG - LOT 9

---

## CAP. 7. HIDROIZOLATII

În realizarea documentației se va ține cont de următoarele specificații tehnice solicitate de Beneficiar :

- **hidroizolații performante de tip poliuretanică, bicomponentă, alte tipuri similare cu grosimea de 10 mm.**

### 1. GENERALITĂTI

Prezentul capitol tratează condițiile tehnice generale ce trebuie îndeplinite la realizarea hidroizolațiilor pentru lucrările de poduri.

Hidroizolațiile au ca scop:

- împiedicarea pătrunderii apei la structura de rezistență;
- colectarea apelor ce se infiltrează prin îmbrăcăminte și dirijarea lor spre gurile de scurgere;

La lucrările de artă, hidroizolațiile sunt alcătuite în general din:

- stratul suport al hidroizolației care se execută în câmp continuu și se racordează la marginea elementului care este hidroizolat la gurile de scurgere și la dispozitivele etanșe de acoperire a rosturilor de dilatație;
- stratul de amorsare a hidroizolației;
- stratul de bază (hidroizolația propriu-zisă);
- stratul de protecție a hidroizolației;

Funcționalitățile unor straturi pot fi comasate în diferite soluții ale firmelor specializate în hidroizolații. Hidroizolațiile propriu-zise pot fi alcătuite din:

- amestec lichid cu întărire rapidă sau lentă
- membrană hidroizolatoare;
- soluție de bitum
- mortar.

Tehnologia de aplicare poate fi:

- prin pulverizare;
- prin lipire la cald a membranelor cu soluții pe bază de bitum;
- prin lipire / așternere la rece cu soluții pe bază de rășini sintetice;
- prin aplicarea de membrane autoaderente;
- prin lipire cu flacăra a membranelor;
- prin spoire;

O soluție modernă de hidroizolare a podurilor de pe drumurile de mare importanță - naționale și autostrăzi prevede aplicarea unui strat de hidroizolație lichidă și a unei punți de aderență care să facă legătura între stratul hidroizolant și stratul de protecție din asfalt. Acest sistem are o durată de viață estimată la minim 30 ani și o rezistență la smulgere de pe stratul suport din beton de minim 1,5 N/mmp, respectiv o rezistență la forfecare de minim 0,5N/mmp la 23 grd C..

În toate variantele tehnologice trebuie să se asigure condițiile fizico - mecanice. Termenul de "șapă hidroizolatoare" utilizat în continuare, include toate straturile componente și anume: stratul suport, amorsa, stratul hidroizolator de bază și stratul de protecție.

## 1. DOCUMENTE DE REFERINȚĂ

	Manualul de aplicare publicat de către producătorul membranei
AND 577/2002	Normativ privind execuția și controlul calității hidroizolației la poduri
ETAG 033/2013	Ghid pentru acord tehnic european. Hidroizolații, la poduri
Legea nr.10/1995	Legea referitoare la calitatea în construcții

Toate standardele și normele în vigoare menționate mai departe de acest caiet de sarcini. Lista nu este limitativă.

## 2. CARACTERISTICI TEHNICE

Șapa hidroizolatoare trebuie să aibă termenul de garanție de minimum 10 ani de exploatare normală a podului, pasajului sau viaductului.

Pe durata acestei perioade, firma care garantează șapa hidroizolatoare, trebuie să asigure din efort propriu repararea sau înlocuirea acesteia și remedierea degradărilor cauzate de infiltrațiile de apă la structura de rezistență, respectiv refacerea căii pe zona de intervenție.

Materialele incluse în elementele șapei hidroizolatoare trebuie să nu putrezească și să fie pasive chimic

Șapa hidroizolatoare trebuie să poată fi aplicată și la poduri în exploatare, la care lucrările să se execute pe o jumătate a căii, iar pe cealaltă jumătate să se desfășoare circulația normală, asigurându-se continuizarea șapei, cu păstrarea caracteristicilor tehnice.

Șapa hidroizolatoare trebuie să reziste la circulația de mică viteză a utilajelor de transport și așternere a straturilor îmbrăcăminților asfaltice pe pod.

Șapa hidroizolatoare trebuie să asigure adezivitatea / aderența îmbrăcăminții din asfalt la stratul său superior.

Stratul hidroizolator pe bază de bitum trebuie să satisfacă următoarele caracteristici fizico - mecanice conform SR 137-95:

- rezistența la smulgere: min 1,5MPa
- alungirea la rupere: min. 3.5%
- rezistența la forfecare: min 0,5MPa
- adezivitatea la tracțiune (aderența la suport): min. 1,5 N/mm<sup>2</sup>/23°C
- temperatura asfaltului turnat în îmbrăcăminte, fără diminuarea caracteristicilor fizico-mecanice: min 140°C - max 240°C
- rezistența la întindere ( DIN 53504): > 10N/mm<sup>2</sup>
- domeniul de temperatură de exploatare curentă este: -30°C la 100°C

- intervalul de temperatură a mediului în care se aplică șapa hidroizolatoare:  $-5^{\circ}$   $+70^{\circ}\text{C}$
- Suprafața suportului nu trebuie să prezinte proeminențe mai mari de:
  - tipul membranei hidroizolatoare:
    - membrane prefabricate
      - denivelări admise (mm)  $\pm 1,5 \div \pm 2,0$
    - membrane obținute în urma polimerizării (aplicate în stare lichidă)
      - denivelări admise (mm)  $\pm 2,0 \div \pm 5,0$

Verificarea planeității suprafeței se face cu dreptarul de 3 în lungime pe toate direcțiile. Se admite o singură denivelare de 6..5 mm la o verificare.

Stratul superior al șapei hidroizolatoare, va fi compatibil chimic cu componentele din alcătuirea asfaltului îmbrăcămînții rutiere, pentru a evita agresarea șapei.

Membranele hidroizolatoare vor fi însoțite de documente conform legislației în vigoare.

### 3. PRESCRIȚII

stratul suport

Hidroizolația se poate aplica pe placa de suprabetonare sau pe betonul de pantă și egalizare. Betonul de pantă și egalizare se va realiza din beton de clasa minim C25/30. Grosimea stratului de beton va fi de min. 2 cm.

Stratul suport al hidroizolației trebuie să îndeplinească următoarele cerințe de calitate:

- aspect compact, fără goluri, denivelări, segregări, fisuri, crăpături, etc;
- rezistența minimă a betonului trebuie să fie corespunzătoare clasei C25/30;
- să respecte pantele conform proiectului;
- să fie executate toate lucrările a căror execuție ulterioară ar conduce la compromiterea hidroizolației executate;
- să fie rigid, întărit, sănătos, fără părți friabile, pete de ulei, grăsimi, segregări, goluri sau alte defecte de turnare și să aibă sunet metalic la ciocănire;
- suprafața betonului nu trebuie să prezinte proeminențe mai mari de  $\pm 2$  mm (max 4mm) (măsurate cu dreptarul de 3m lungime pe orice direcție). Se admite o singură denivelare de  $\pm 5$ mm la o verificare;
- să nu prezinte pelicule superficiale de lapte de ciment;
- să nu prezinte muchii vii (se racordează la suprafețe verticale cu o rază de 5 cm), să asigure racordarea la gurile de scurgere și în zona rosturilor, conform detaliilor din proiect.

Înainte de aplicarea straturilor următoare, stratul suport se va pregăti astfel:

- se sablează, șlefuie cu disc diamantat, se desprăfuește prin suflare cu aer comprimat sau prin măturare/periere până la obținerea unei suprafețe curate;
- se verifică planeitatea, se înlătură rugozitățile și se corectează asperitățile; dacă nu se realizează cerințele necesare aplicării hidroizolației se vor face remedieri cu mortare speciale aderente;
- Se verifică rezistența la smulgere a stratului suport care trebuie să fie de minim 1,5 N/mm<sup>2</sup>.

- se verifică umiditatea în conformitate cu Normativ AND 577-2002, care nu trebuie sa fie mai mare de 6% Tramex sau 2,5 % CM ( carbid method);
- pe suprafața pregătită ca mai sus, este interzisă circulația personalului din șantier sau cu utilaje de orice fel.

Se întocmește un proces verbal de recepție calitativă între Antreprenor și Consultant document ce va fi atașat la procesul verbal de faza determinantă.

### **STRATUL DE AMORSAJ**

Amorsa are rolul de a facilita aderența membranei hidroizolatoare la beton.

Soluția cu care se execută amorsa, poate fi pe bază de bitum sau pe bază de rășini sintetice. Componentele soluției nu trebuie să conțină produse care atacă chimic betonul.

Amorsa se aplică prin înundarea suprafeței și repartizarea manuală a soluției sau prin pulverizarea cu mijloace mecanice. Aplicarea amorsei se face în strat continuu, uniform, fără aglomerări sau băltiri de material, astfel încât să se asigure pătrunderea în porii suportului și colmatarea acestora. Amorsa se aplică numai pe suprafețele capabile a fi acoperite cu folie hidroizolatoare. Se va urmări ca suprafața ce urmează a se izola să fie amorsoasă în totalitate, fără a exista suprafețe neamorsate.

Amorsa se aplică pe suprafața uscată a stratului suport, la temperatura mediului ambiant de peste +10°C.

După uscarea amorsei, trebuie să rezulte o suprafață uniform colorată, aderentă la suport, continuă, fără bășici, exfolieri sau neregularități. Eventualele zone cu deficiențe, se refac prin decopertare zonală și reamorsare.

Pe suprafața amorsoasă nu se permite circulația pietonală sau cu utilaje de orice fel.

### **STRATUL HIDROIZOLATOR**

Stratul hidroizolator se aplică pe stratul suport amorsoasă, prin procedeul specific tipului de membrană utilizată. Aplicarea hidroizolației se face respectând fișa tehnologică a firmei producătoare.

Aplicarea foliei hidroizolatoare începe de la una din laturile longitudinale ale podului, respectiv de la cota minimă, cu asigurarea racordării vertical-orizontale.

Petrecerile foliilor la înădări vor respecta instrucțiunile furnizorului sau min.10 cm.

Hidroizolația se aplică în câmp continuu, asigurându-se aderența pe toată suprafața pe care se aplică. Nu se admit goluri, umflături, bășici de aer, neetanșeități la petreceri sau margini desprinse. Se vor trata special racordările la gurile de scurgere, asigurându-se etanșeitarea și scurgerea apelor colectate.

La rosturile de dilatație, tratarea hidroizolației se va face conform proiectului, funcție de tipul dispozitivului de acoperire a rostului de dilatație.

Laterale, marginile stratului hidroizolator se vor racorda cu sisteme de etanșare compatibile cu sistemul folosit.

În cazul membranelor lipite prin supraîncălzire, temperatura sursei de căldură nu trebuie să fie mai mare de 250°C sau mai mare decât temperatura la care tipul respectiv de membrană își modifică caracteristicile fizico - mecanice sau chimice.

Membranele hidroizolatoare se aplică la temperatura mediului ambiant, la cel puțin +5°C, după minimum 28 zile de la data turnării betonului de ciment sau mortarului ( normativ AND 577-2002). Sistemul hidroizolator nu se aplică pe timp de ploaie. În cazul folosirii amorselor epoxidice membranele se pot aplica și la 7 zile de la turnarea betonului cu condiția respectării procedurii de instalare dată de producător.

## **STRATUL DE PROTECȚIE**

Stratul de protecție poate fi:

- Beton asfaltic BA8 cu grosimea min 3cm conf AND 605-2013
- Mortar asfaltic cilindrat MA cu grosimea min 3cm conf AND 605-2013
- membrane de protecție, aderente la membranele hidroizolatoare, sau alte sisteme aprobate de Consultant;

Verificarea și recepția lucrărilor de hidroizolație, se face pe etape, după cum urmează:

- pe parcursul executării diferitelor straturi ale șapei hidroizolatoare, încheindu-se procese - verbale de recepție calitativă;
- la terminarea lucrărilor de hidroizolație, prin încheierea unui proces - verbal de recepție a șapei hidroizolatoare;

Verificarea la terminarea lucrărilor de hidroizolație se face asupra aspectului, iar în cazul unor constatări nefavorabile, din procesele verbale de recepție calitativă , se poate face și asupra etanșeității, prin inundarea pe o înălțime de min. 10 cm, pe suprafețele limitate, pe durata de 24 ore.

Defectele constatate pe parcursul execuției și la terminarea lucrărilor de hidroizolații, se vor remedia pe baza unor soluții propuse de antreprenor / furnizor și pot fi acceptate sau nu de către Consultant.

În cazul când Consultantul nu acceptă remediile propuse de antreprenor, se poate dispune refacerea întregii lucrări de hidroizolații.

### **4.CONTROLUL CALITĂȚII LUCRĂRILOR DE EXECUȚIE**

Se vor face conform ind AND 577-2002, prin măsurători "în situ".

În situ se verifică :

- rezistența la smulgere a stratului suport înainte de aplicarea sistemului
- aderența stratului hidroizolator de stratul suport.

Măsurătorile vor fi efectuate de către laboratoarele autorizate și aprobate de Consultant.

Pentru verificarea calitatii stratului suport inainte de aplicarea sistemului se va preleva o proba la minim 100 m<sup>2</sup> de cale pod pe sens.

Pentru verificarea calității lipirii membranei de stratul suport se face cel puțin o încercare la 20 de ml cale de pod pe sens.

Rezultatele obținute vor fi consemnate într-un raport de încercări emis de laborator ce va însoți Procesul verbal de recepție calitativă.

Nu se va trece la faza următoare în situația în care rezultatele obținute nu corespund valorilor din caietul de sarcini.

## **B.CONDITII SPECIFICE PENTRU TIPUL DE HIDROIZOLATIE PERFORMANTE DE TIP POLIURETANICĂ, BICOMPONENTĂ, ALTE TIPURI SIMILARE CU GROSIMEA DE 10 MM.**

### **Definirea produsului**

Sistemul în cauză este un sistem de impermeabilizare format pe de-o parte dintr-un amestec de doua componente, pe baza de bitum modificat cu polimeri, cu aplicare in stare lichida si pe de alta parte dintr-o placa de protectie impregnata cu bitum. Sistemul cuprinde urmatoarele produse:

- **Produs 1**- un strat cu aplicare in stare lichida, constand din doua componente, care se intareste, formand o membrana hidroizolatoare elastomerică ce se aplica astfel incat sa se obtina o grosime minima de 2 mm;
- **Produs 2** - o gama de placi de protectie impregnate cu bitum, disponibile in grosimi de 3 mm, 6 mm si 12 mm;
- **Produs 3** – o banda din bitum polimerizat, cu o grosime nominala de 1,5 mm, ce se aplica peste imbinarile cap la cap ale placilor de protectie;
- **Produs 4** - un grund din solutie bituminoasa pentru amorsarea placilor inainte de a aplica banda;
- **Produs 5** - un grund bicomponent anticoroziv pe baza de fosfatice se utilizeaza pe suprafetele din otel inainte de aplicarea primului produs- stratul cu aplicare în stare lichidă.

Ca un sistem asamblat, aceste componente formeaza o hidroizolatie omogena si continua pentru tablierele podurilor, fiind utilizat ca un sistem protejat de impermeabilizare a podurilor traficabile din beton si otel.

La aplicare, grosimea minima a hidroizolatiei produsului pentru poduri trebuie sa fie de 2 mm.

Sistemul asamblat poate fi acoperit cu un strat de asfalt turnat sau cu mixtura bituminoasa rugoasa.

### **Destinatia prevazuta**

Sistemul este utilizat pentru hidroizolarea podurilor din beton si otel. Acesta este destinat pentru utilizari unde sunt indeplinite cerintele privind igiena, sanatatea si mediul, siguranta in utilizare si durabilitatea, raportat la Cerintele esentiale 1, 3 si 4 ale Directivei 89/106/CEE.

Produsul va prezenta anumite niveluri de performanta conform categoriilor de testare din CUAP 01.07/05

### **Durata de exploatare prevazuta**

Durata de exploatare admisa de 25 de ani.

Indicatiile referitoare la durata de exploatare nu pot fi interpretate ca o garantie oferita de catre fabricant, ci vor fi luate in considerare doar ca un mijloc pentru alegerea produselor potrivite in raport cu durata de viata a lucrarilor, estimata din punct de vedere economic.



### **Caracteristicile produsului**

Valorile verificate ale caracteristicilor sistemului sunt specificate ca niveluri de performanta in *Tabelul 1- niveluri de performanta* din prezentul caiet de sarcini. Aceste valori pot fi utilizate pentru a evalua daca sunt indeplinite cerintele privind utilizarea specifica

### **Metode de verificare**

Evaluarea conformitatii sistemului de hidroizolatie a podurilor cu utilizarea prevazuta in Cerintele esentiale a fost efectuata in concordanta cu CUAP 01.07/05 – *Sistem de hidroizolare pe baza de bitum polimerizat cu aplicare in stare lichida pentru tablierele podurilor.*

Produsul nu va conține niciuna dintre substantele periculoase enumerate in baza de date a UE.

In raport cu domeniul de aplicare al prezentului Agreement pot exista si alte cerinte privind substantele periculoase, rezultate din transpunerea legislatiei europene sau din reglementarile nationale si dispozitiile administrative aplicabile. Astfel de cerinte trebuie sa fie respectate.

### **Evaluarea conformității și marcajul CE**

Conform deciziei Comisiei Europene 2003/722/CE, se aplica sistemul de atestare a conformitatii 2+.

### **Responsabilități**

- Atributiile producatorului

Testele de conformitate initiale se refera la proprietatile produsului declarate in Planul de control.

Daca nu este cazul, testele de conformitate initiale necesare se vor executa in concordanta cu prevederile Planului de control, iar producatorul are obligatia de a constata respectarea valorilor caracteristicilor cerute.

In cazul in care procesul de productie este modificat sau daca este pornita o noua linie de productie sunt necesare alte teste initiale de conformitate. In astfel de situatii, testele de conformitate necesare trebuie sa fie convenite de catre un organismul notificat si producator.

### **Controlul producției în fabrică**

Producatorul trebuie sa exercite un control intern permanent al productiei.

Toate elementele, cerintele si prevederile adoptate de catre producator se vor consemna in mod sistematic, sub forma unor politici si proceduri scrise, aici fiind cuprinse si rezultatele ce trebuie inregistrate. Acest sistem de control al productie trebuie sa asigure conformitatea produsului cu Agreement Tehnic al produsului.

Controlul productiei in fabrica (CPF) se va derula in concordanta cu Planul de control.

Producatorul poate utiliza numai materiile prime mentionate avand sarcina de a inspecta sau controla materiile prime la receptie, conform Planului de control.

Rezultatele controlului productiei in fabrica se vor consemna si evalua in

concordanta cu prevederile Planului de control.

Rapoartele de consemnare trebuie sa includa cel putin urmatoarele informatii:

- denumirea produsului si a materiilor prime;
- tipul de inspectie sau de control;
- data de fabricatie a produsului, numarul lotului daca este necesar si data inspectiei sau controlului produsului sau a materiilor prime;
- rezultatul inspectiilor sau controalelor si , in masura in care este cazul, comparatia cu cerintele mentionate;
- semnatura persoanei responsabile cu controlul productiei in fabrica.

Rapoartele se pastreaza timp de cel putin cinci ani.

Detaliile privind amploarea, tipul si frecventa testelor sau inspectiilor care vor fi efectuate in cadrul procesului de control al productiei in fabrica trebuie sa corespunda cu Planul de control.

In baza unui contract, producatorul trebuie sa apeleze la un organism care este instiintat cu privire la atributiile stabilite anterior. In acest sens, producatorul va comunica Planul de control organismului notificat agreeat.

La indeplinirea tuturor criteriilor prevazute de Atestarea conformitatii (pe baza atributiilor producatorului, respectiv ale organismului notificat, producatorului ii revine sarcina de a intocmi o declaratie de conformitate, prin care sa certifice faptul ca produsul este conform cu prevederile prezentului ATE si sa aplice marcajul CE.

### ***Marcajul CE***

Marcajul CE se aplica pe ambalajul componentelor sistemului sau pe documentele insotitoare.

Literele CE trebuie sa fie urmate de numarul de identificare al organismului de certificare notificat, impreuna cu urmatoarele informatii suplimentare:

- denumirea si adresa producatorului (persoana juridica responsabila cu fabricarea);
- ultimele doua cifre ale anului in care s-a aplicat marcajul CE;
- numarul certificatului CE pentru controlul productiei in fabrica;
- numarul ATE;
- numarul CUAP;
- indicatiile de performanta declarate

Componentele trebuie identificate ca apartinand sistemului.

### ***Ipotezele in baza carora conformitatea produsului cu destinatia prevazuta este evaluata favorabil***

#### **• Fabricarea**

Componentele sistemului sunt produse in fabrica conform agreement.

#### **Proiectarea si dimensionarea**

Conformitatea cu destinatia declarata a sistemului de hidroizolare a tablierelor de pod rezulta din nivelurile de performanta dovedite, mentionate in Tabelul 1.

Se vor lua in considerare si declaratiile de completare ale producatorului,

#### **Instalarea**

Conformitatea cu destinatia de sistem de hidroizolare a tablierelor podurilor poate fi

asumata doar daca instalarea este efectuata cu respectarea instructiunilor de instalare prevazute de producator in special luand in considerare urmatoarele puncte:

- instalarea de catre personal instruit corespunzator;
- utilizarea doar a componentelor marcate ale sistemului;
- instalarea cu uneltele necesare;
- luarea de masuri de precautie in timpul instalarii;
- indrumari specifice privind controlul procedurii la fata locului , in cazul in care este necesar;
- verificarea stratului suport pentru a confirma curatenia, structura acceptabila a suprafetei si pregatirea corecta inainte de aplicarea produsului;
- verificarea conformitatii cu conditiile meteorologice si de intarire adecvate;
- asigurarea grosimii minime de aplicare a membranei hidroizolatoare de cel putin 2 mm, prin procesarea unor cantitati minime, adecvate de material;
- verificarea instalarii si a produsului finit si documentarea rezultatelor.

Se vor respecta toate prescriptiile cu privire la modalitatea de efectuare a reparatiilor la fata locului, la gestionarea deseurilor, precum si la temperatura maxima si minima de aplicare a asfaltului pentru stratul superior.

- **Responsabilitatea producatorului**

Producatorului ii revine responsabilitatea de a se asigura ca toate persoanele care folosesc sistemul, precum proiectantul si aplicatorul, sunt instiintate in mod corespunzator despre conditiile specifice prevazute la, inclusiv din *Tabelul 1*, precum si despre partile neconfidentiale .

### **Informatii de la producător**

Informatiile cu privire la ambalare, transport si depozitare

Informatiile privind masurile de siguranta, mentenanta si reparatie

Performanta evaluata a sistemului asamblat este furnizata folosind punctele cheie pentru categoriile de conditii de testare din Anexa B a CUAP 01.07/05 *Sistem de hidroizolare pe baza de bitum polimerizat cu aplicare in stare lichida pentru tablierele podurilor*, pentru pregatirea mostrelor (P), pentru conditiile de solicitare(S) inainte de testare si pentru conditiile de temperatura la testare (T).

Tabelul 1 Niveluri de performanta

Caracteristica	Conditii de testare (P,S,T) <sup>1</sup>	Clasificare
Rezistenta la smulgere de stratul suport	P1,S0,T5 P1,S3,T5 P2min,S0,T5 P2max,S0,T5 P1,S2,T5 P1,S1.1,T5 P1,S0,T2 P1,S0,T6 P3,S0,T5 P4,S0,T5	0.2 MPa 0.2 MPa 0.2 MPa 0.2 MPa 0.2 MPa 0.2 MPa 0.5 MPa 0.1 MPa 0.2 MPa 0.2 MPa
Rezistenta la smulgere a stratului de acoperire de pe sistemul asamblat	P1,S1.1,T5 P1,S1.3,T5	0.2 MPa 0.1 MPa
Comportamentul la fisurile podurilor	P1,S1.1/S2,T1	Trece
Rezistenta la forfecare a sistemului asamblat fata de stratul suport si de acoperire	P1,S1.1,T5 P1,S1.1,T3 P1,S1.1,T6 P1,S1.1/S3,T5 P1,S1.3,T5 P1,S1.3,T3 P1,S1.3,T6 P1,S1.3/S3,T5	0.01 MPa 0.05 MPa 0.01 MPa 0.03 MPa 0.02 MPa 0.10 MPa 0.01 MPa 0.02 MPa
Impermeabilitatea la apa	P1,S0,T5	Trece
Rezistenta fata de penetrarea ionilor de clorura	P1, S0, T5	NPD
Rezistenta la tasare fata de o mixtura bituminoasa rugoasa	P1,S1.3,T5	Trece
Caracterul alunecos	-	NPD <sup>2</sup>
Materiale cu care intra in contact (Modificare a microduritatii)	-	NPD <sup>3</sup>
Produs 1- Materiale cu care intra in contact (Modificare a masei)	Apa (WA) Alcaline (Al)	-1% -1,3%
Produs 2- Materiale cu care intra in contact (Rezistenta la sarcina statica)	Apa (WA) Alcaline (Al)	L <sub>4</sub> L <sub>4</sub>
Materiale cu care intra in contact (Evaluare)	Ulei, benzina, motorina saruri de degivrare	NPD
Modificarea	-	NPD <sup>3</sup>

caracteristicilor de tractiune	-	NPD <sup>2</sup>
Frecarea / uzura	-	NPD <sup>3</sup>
Capacitatea de a penetra porii		
Rezistenta la curgere	P1,T5	> 10%

### **BAZE LEGALE ȘI CONDIȚII GENERALE**

1. Agrementul Tehnic European ATE-13/0357 este emis de British Board of Agrément in conformitate cu:

- **Directiva Consiliului 89/106/CEE din 21 decembrie 1988** [Directiva privind produsele pentru constructii (DPC )] privind armonizarea legilor, reglementarilor si prevederilor administrative ale Statelor Membre referitoare la produsele pentru constructii, modificata prin Directiva Consiliului 93/68/CEE din 22 iulie 1993 si Regulamentul (CE) Nr. 1882/2003 al Parlamentului si al Consiliului European.
- **Implementarea in Marea Britanie a Actelor Normative Nr. 1620 ale DPC din 1991.** Reglementarile pentru constructii si pentru produsele de constructii din 1991 - intocmite in 15 iulie 1991, dezbatute in Parlament in 22 iulie 1991 si intrate in vigoare in 27 decembrie 1991, respectiv modificate prin Reglementarile (modificate) produselor pentru constructii din 1994 (Actele normative nr. 3051 din 1994).
- **Normele procedurale comune pentru solicitarea, elaborarea si acordarea de Agremente Tehnice Europene** prevazute in Anexa la Decizia Comisiei 94/23/CE.
- **Intelegerea comuna privind procedura de evaluare (CUAP) 01.07/05 – Sistem de hidroizolatie pe baza de bitum modificat cu polimeri, cu aplicare in stare lichida pentru tablierele podurilor.**

Intocmit,  
Ing.Dana Padurariu



Verificat,  
ing. Iulian Măta  
SOCIETATEA  
COMERCIALA  
EVALCONS  
TECH  
SRL  
BACĂU - ROMÂNIA

Beneficiar: C.N.A.I.R. S.A.

Elaborator: S.C. EVALCONS TECH S.R.L. BACAU

Lucrare: INTRETINERE PERIODICA A PODULUI SITUAT PE DN 22 KM 206+587 PESTE CANAL  
LAC , LA BABADAG - LOT 9

---

## CAP. 8. DISPOZITIVE DE ACOPERIREA ROSTURILOR DE DILATATIE

În realizarea documentației Beneficiarul solicita respectarea următoarelor specificații tehnice:

- o elemente de acoperire a rosturilor de dilatație cu durata de serviciu minim de 15 ani.

Deschiderile rosturilor de dilatație vor fi de :

- 5 cm pe rosturile de capăt,

### 1. GENERALITATI

Dispozitivele de acoperire a rosturilor de dilatație utilizate la podurile rutiere, asigură:

- Deplasarea liberă a capetelor tablierelor de poduri, în rosturile lasate în acest scop;
- Continuitatea suprafeței de rulare a căii în zona rosturilor;
- Etanșeitatea la scurgeri și infiltrații de apă.

Dispozitivele de acoperire a rosturilor de dilatație se aplică la poduri noi sau la modernizarea celor existente.

Atunci când se aplică la poduri existente, dispozitivele trebuie să permită executarea lucrărilor pe o jumătate a părții carosabile, circulația urmând să se desfășure pe cealaltă jumătate a podului, fără ca această tehnologie de execuție să afecteze caracteristicile dispozitivului de instalat.

Dispozitivul de acoperire a rosturilor de dilatație la poduri, prescurtat "dispozitiv", utilizat în continuare, este un „set” alcătuit cel puțin din două componente separate care trebuie asamblate împreună pentru instalarea permanentă în lucrare (de exemplu pentru a deveni un "sistem asamblat").

Producătorul este responsabil pentru toate componentele care fac parte din set.

Setul poate fi livrat în două moduri:

- Producătorul livrează toate componentele necesare pentru instalarea rostului;
- Producătorul furnizează unele componente și le specifică pe celelalte necesare pentru instalarea rostului.

În ambele cazuri, producătorul trebuie să specifice toate componentele pentru care își asumă responsabilitatea.

Producătorul trebuie să specifice ce componente ale dispozitivului se înlocuiesc.

Accesorii speciale care facilitează instalarea dispozitivului (de exemplu, produse speciale pentru obturarea temporară a golului din dispozitivul flexibil de acoperire a rostului) și îmbinarea cap la cap fac parte din set.

Trebuie specificate dispozitivele opționale (de exemplu, adaptare specială pentru delicti sau pietoni). Pe axa sa longitudinală, dispozitivul de acoperire a rostului poate include unul sau mai multe dintre subsansamblele următoare:

- Dispozitiv de acoperire a rostului pentru cale de rulare, cu sau fără bordură;
- Dispozitiv de acoperire a rostului pentru trotuar, cu sau fără bordură;
- Bordura pentru dispozitiv de acoperire a rostului, ca subsansamblu separat.

Dispozitivele de acoperire a rosturilor de dilatație la poduri sunt produse pentru construcții și ca urmare, se află sub incidența Regulamentului (UE) 305/2011 (CPR) referitor la produsele pentru construcții.

Conform acestui document care reglementează punerea pe piață a produselor pentru construcții, în Uniunea Europeană, dispozitivele pentru acoperirea rosturilor de dilatație la poduri se utilizează în lucrări de construcții, inclusiv drumuri și poduri, cu marcaj CE, aplicat pe baza certificatului de constantă a performanței eliberat de un organism de evaluare și verificare a conformității, notificat la Comisia Europeană (înregistrat pe pagina oficială a Comisiei Europene - nando).

În lipsa unui standard armonizat, specificația tehnică de referință, pe baza căreia se evaluează aceste produse în vederea eliberării certificatului menționat, este Evaluarea Tehnică Europeană, elaborată de unul dintre organismele de evaluare tehnică - desemnate de statele membre și notificate, membru al EOTA (Organizația Europeană pentru Evaluare Tehnică).

Dispozitivele de acoperire a rosturilor de dilatație trebuie să satisfacă prevederile ETAG 032/2013 Ghid pentru acordare tehnic europeană Dispozitive de acoperire a rosturilor de dilatație la poduri rutiere și pietonale și Anexa națională la ETAG 032. În acest ghid se specifică, caracteristicile de performanță ale produsului, metodele de verificare și procedurile de evaluare pentru dispozitive pentru acoperirea rosturilor de dilatație la poduri, în scopul asigurării ca produsul să fie apt pentru utilizarea preconizată.

## **2. TIPURILE DE DISPOZITIVE DE ACOPERIRE A ROSTURILOR FOLOSITE LA PODURI RUTIERE ȘI PIETONALE**

Dispozitivul de acoperire a rostului este un „set” alcătuit din cel puțin două componente separate care trebuie asamblate împreună în lucrare :

Dispozitivele de acoperire a rosturilor includ toate:

- Tipurile de cuple;
- Ancore și plăci șablon;
- Plăci de acoperire și canale din zona de coronament;
- Plăci de umplere din structura de oțel și, dacă este necesar;
- Conexiunile de etanșare;
- Benzi de tranziție ;
- Elemente de drenare.
- 

Producătorul este responsabil pentru toate componentele care fac parte din set.

Familii de dispozitive de acoperire a rosturilor conform ETAG 032 sunt:

Tipul de dispozitive de acoperire a rosturilor	Conform ETAG partea
Dispozitive de acoperire a rosturilor, îngropate (Buried expansion joint)	2
Dispozitive de acoperire a rosturilor, cu cuplaj flexibil (Flexible plug expansion joint)	3
Dispozitive de acoperire a rosturilor cu placă metalică (Nosing expansion joint)	4
Dispozitive de acoperire a rosturilor tip cover (Mat expansion joint)	5



Dispozitive de acoperire a rosturilor in consola (Cantilever expansion joint)	6
Dispozitive de acoperire a rosturilor rezemate (Supported expansion joint)	7
Dispozitive de acoperire a rosturilor modulare (Modular expansion joint)	8

## DISPOZITIVE DE ACOPERIRE A ROSTURILOR, ÎNGROPATE (BURRIED EXPANTION JOINT)

Conform ETAG 032 partea 2 sunt dispozitive tumate in situ utilizand componente cum sunt membrana hidroizolanta sau un covor elastomeric, pentru repartizarea deformatiilor pe o latime mai mare și pentru a sustine suprafata care este continua peste golul rostului din tablier.

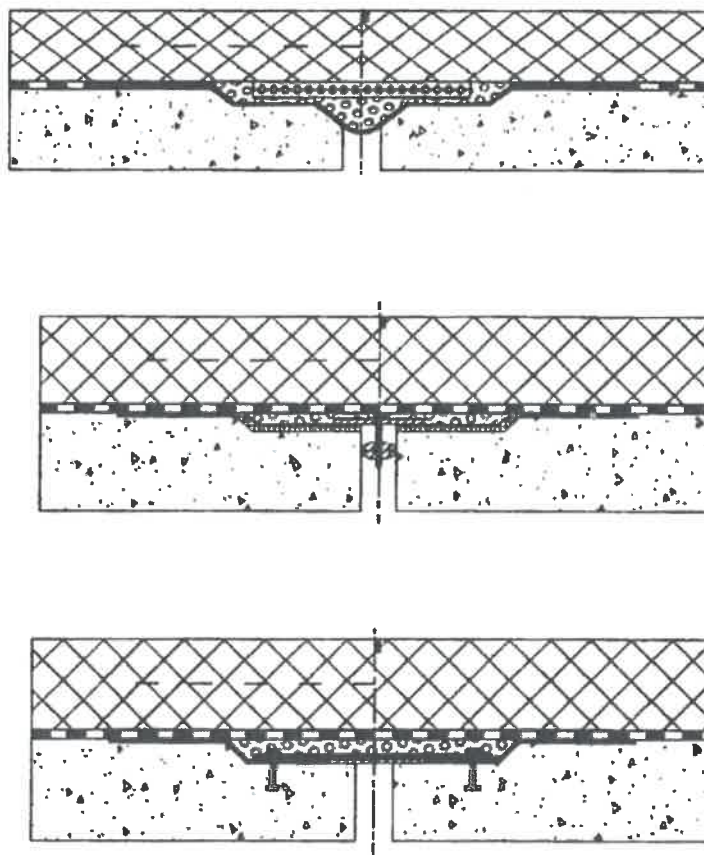


Fig. 1: Secțiuni transversale cu tipuri de rosturi îngropate

## DISPOZITIVE DE ACOPERIRE A ROSTURILOR, CU CUPLAJ FLEXIBIL (FLEXIBLE PLUG EXPANTION JOINT)

Conform ETAG 032 partea 3 sunt dispozitive turnate in situ, alcatuite dintr-o banda dintr-un material flexibil cu formula speciala (lănt și agregate, care, formeaza suprafata, rezemat peste golul rostului din tablier pe placi subtiri sau alte componente adecvate. Materialul dispozitivului este la nivelul caii de rulare.

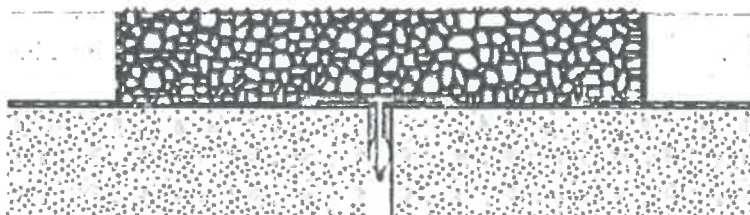
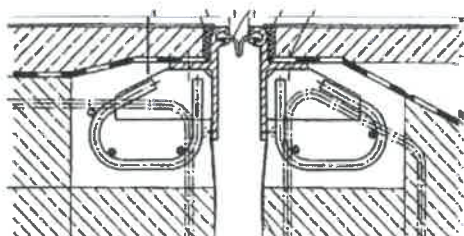


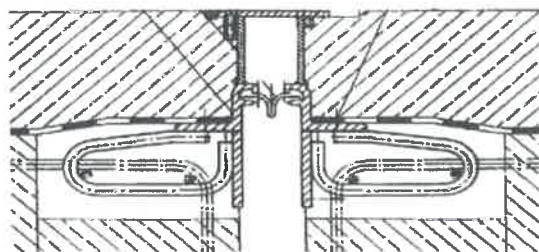
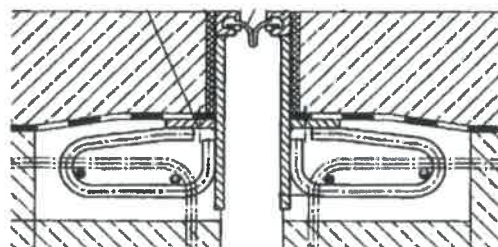
Fig 2: Sectiune transversala prin rost cu cuplaj flexibil

## DISPOZITIVE DE ACOPERIRE A ROSTURILOR CU PLACA METALICA (NOSING EXPANSION JOINT)

Conform ETAG 032 partea 4, sunt dispozitive care au marginile pregatite cu beton, mortar cu rășina sau elastomer. Golul dintre margini este umplut cu un profil flexibil, care nu este portant pentru trafic.



### 3.2) Suprafata pietonala



### 3.3) Suprafata pietonala cu placa de acoperire

Fig 3. Sectiuni transversale rosturi cu placa metalica tip  $A < 80\text{mm}$  si  $B = 80 \sim H \text{ } 00\text{mm}$

## DISPOZITIVE DE ACOPERIRE A ROSTURILOR TIP COVER (MAT EXPANSION JOINT)

Conform ETAG 032 partea 5, sunt dispozitive alcatuite din elemente elastomerice prefabricate care sunt prevazute cu armSturi interioare sub forma de placi și/sau profile din otel. Covorul de cauciuc este fixat de structure podului prin bolturi.

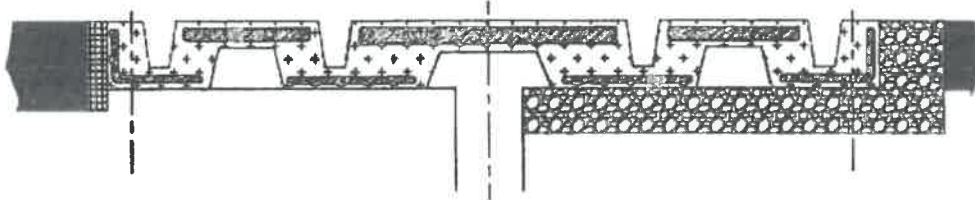


Fig.4. Sectiune transversală prin rost de dilatație tip cover

## DISPOZITIVE DE ACOPERIRE A ROSTURILOR IN CONSOLA (CANTILEVER EXPANSION JOINT)

Conform ETAG 032 partea 6, sunt dispozitive alcatuite din subcomponente simetrice sau nesimetrice in consola ( cum ar fi placi picptene sau dinti de fierSstrau) care sunt ancorate pe o parte la golul rostului din tablier și intrepStrunse sa acopere golul rostului din tablier. Subcomponentele sunt la același nivel cu calea de rulare.

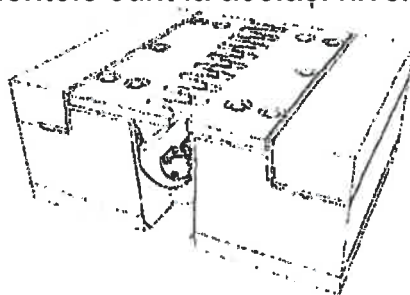
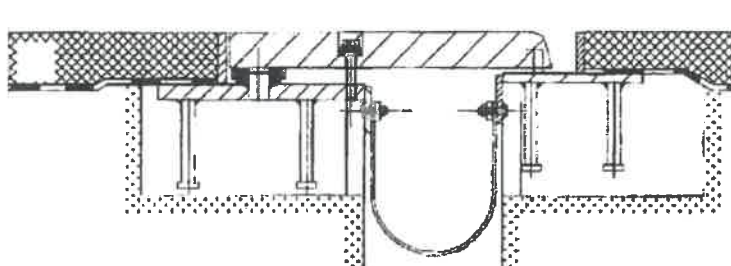
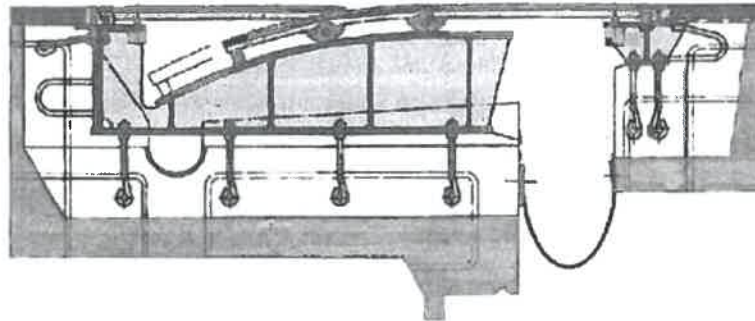


Fig.5. Sectiune transversala prin rost de dilatație in consola tip pieptene sau dinti de fierastrau

## DISPOZITIVE DE ACOPERIRE A ROSTURILOR REZEMATE ( SUPPORTED EXPANSION JOINT)

Conform ETAG 032 partea 7, sunt dispozitive alcatuite dintr-o componentă la nivelul suprafetei de rulare, care este fixata prin articulatii pe o parte și reazeme cu alunecare pe cealaltă parte și care acopera golul rostului din tablier. Mișcarea estimată a structurii este permisa prin alunecarea pe partea nefixata a subcomponentei articulate , de exemplu pe elemental de rezemare care este ancorat de infrastructura.



**Fig.6 Sectiune transversala prin rost de dilatare tip Finger (pieptene glisant)****Fig.7 Sectiune transversala prin rost de dilatare cu rulou**

### DISPOZITIVE DE ACOPERIRE A ROSTURILOR MODULARE (MODULAR EXPANSION JOINT)

Conform ETAG 032 partea 8, sunt dispozitive alcatuite dintr-o succesiune de elemente componente etanșe (pe directia traficului) cuprinzand grinzi metalice cu mișcare controlata, rezemate pe infrastructuri mobile care acopera golul structural. Grinzile metalice sunt la nivel cu suprafata de rulare.

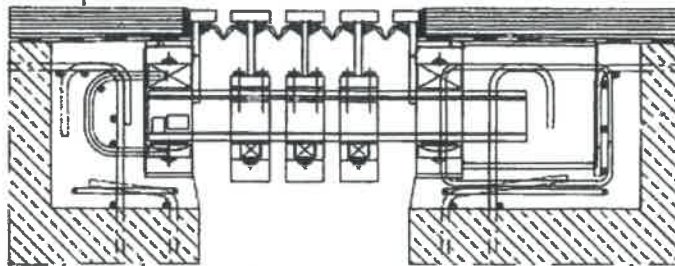


Fig. 8 Sectiune transversala rost de dilatare modular cu traversa cu elemente de control de forfecare cu arcuri. (TIP C)

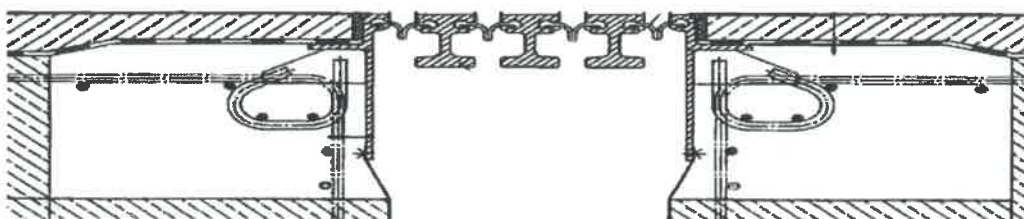


Fig.9 Sectiune transversala rost de dilatare modular cu traversa cu elemente de control de forfecare cu arcuri intre grinzi centrale, pentru suprafata carosabila.

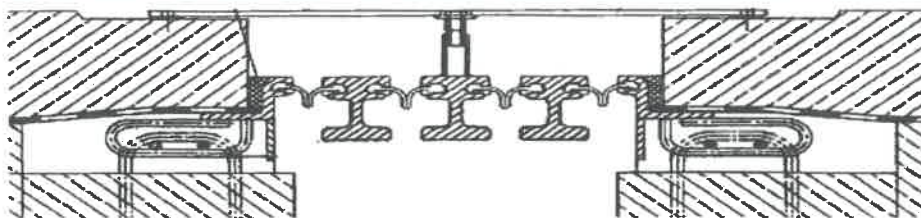


Fig. 10 Sectiune transversala rost de dilatare modular cu traversa cu elemente de control de forfecare cu arcuri, cu placa acoperire, pentru suprafata pietonala.

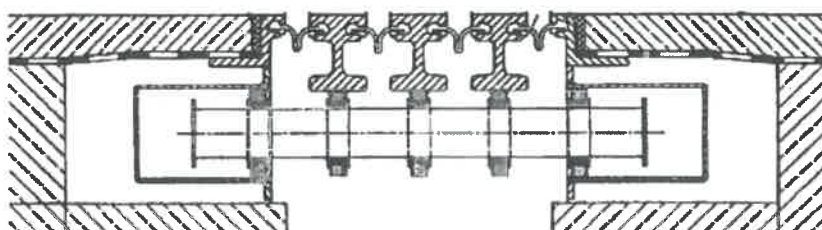


Fig. 11 Sectiune transversala rost de dilatare modular cu traversa, pentru suprafata pietonala. Figura prezinta dispunerea traversei pentru ghidaj.

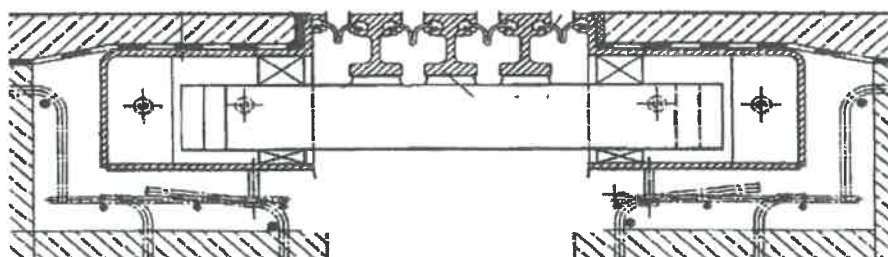


Fig. 12 Sectiune transversala rost de dilatare modular cu traversa cu elemente de control de forfecare cu arcuri, pentru suprafata carosabila.



Fig. 13 Sectiune transversala rost de dilatare modular cu traversa cu elemente de control de forfecare cu arcuri intre grinzile centrale. Figura prezinta dispunerea sistemului de control prin arcuri in dispozitiv.

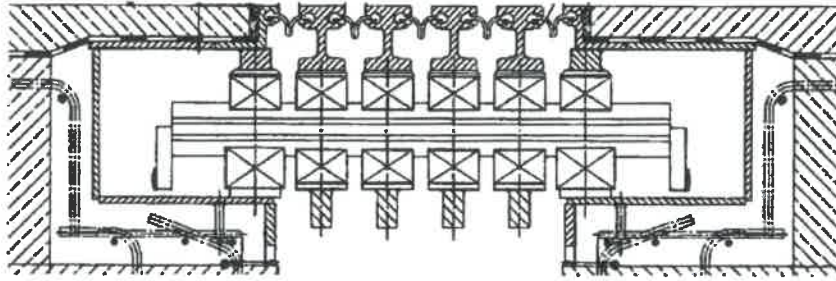


Fig. 14 Sectiune transversala rost de dilatatie modular cu traversa cu elemente de control de forfecare cu ghidaj cinematic. (TIP D)

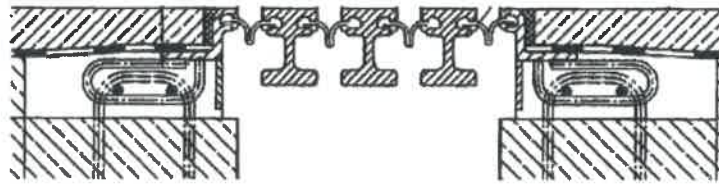


Fig. 14.1 Sectiune transversala rost de dilatatie modular cu traversa cu elemente de control de forfecare cu ghidaj cinematic, pentru suprafata pietonala.

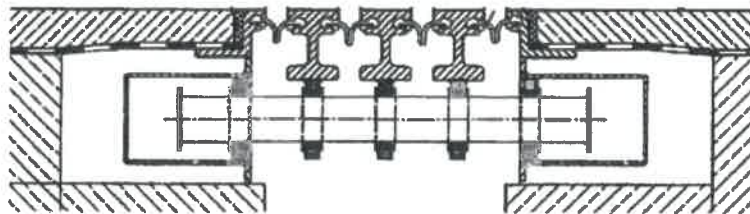


Fig. 14.2 Sectiune transversala rost de dilatatie modular cu traversa, pentru suprafata pietonala. Figura prezinta dispunerea traversei pentru ghidaj.

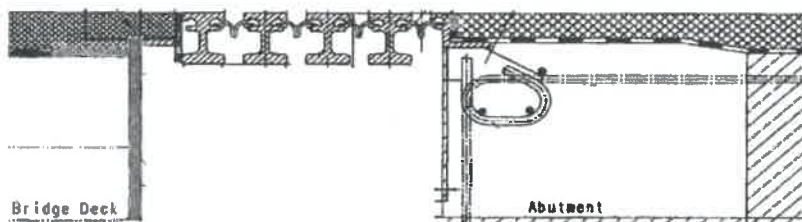


Fig. 15 Sectiune transversala rost de dilatatie modular cu traversa, cu conectare prin sudura a unei parti pe tablier metalic.

### 3. DURATA DE VIATA

Durata de viata a dispozitivelor de acoperire a rosturilor depinde, in special, de incarcarile exterioare sau mişcările impuse, frecvenţa ciclului, numărul de cicluri și durabilitatea (inclusiv rezistența la oboseala și rezistența la uzura) a dispozitivului și componentelor sale și este legată și de ușurința de înlocuire a componentelor și de calitatea instalării acestora.

Pentru Drumuri naționale și autostrăzi cu 2 sau mai multe benzi pe sens și cu categoria 1 de trafic trafic (NOBS =  $2 * 10^6$ ), în conformitate cu SR EN 1991-2 tabelul 4.5, durata de

viața trebuie să fie de cel puțin 50 de ani. Din acest motiv, toate componentele din oțel trebuie să dovedească durabilitatea pe termen lung, în conformitate cu SR EN 1993-1-9.

Dispozitivele de acoperire a rosturilor trebuie să fie testate la numărul de treceri pentru care sunt dimensionate conform anexei G din ETAG 032. Testarea se face de către un organism de certificare independent și acreditat care trebuie să emită un Certificat de Constanta a performanței. Pentru materiale este necesară prezentarea unui certificat de încercare de acceptare tip 3.1, în conformitate cu SR EN 10204.

În concluzie, producătorul trebuie să declare durata de viață estimată a setului (inclusiv a componentelor).

În tabelul 1 este reglementată durata de viață a dispozitivelor de acoperire a rosturilor, garanția asigurată și testările necesare a fi efectuate în funcție de categoria drumului și trafic.

O "durată de viață preconizată estimată" înseamnă că este de așteptat că, atunci când se efectuează o evaluare după prevederile ETAG-ului 032, și când această durată de viață s-a scurs, durata de viață reală poate fi, în condiții de utilizare normală, considerabil mai lungă, fără degradarea majoră a cerințelor esențiale.

Indicațiile furnizate pentru durata de viață a unui dispozitiv de acoperire a rosturilor, nu pot fi interpretate ca o garanție dată de producător. Acestea trebuie privite numai ca un mijloc pentru ca specificatorii să aleagă criteriile corespunzătoare pentru dispozitiv, în raport cu durata de viață așteptată a lucrărilor, rezonabilă din punct de vedere economic.

Pe durata garanției, firma care garantează dispozitivul de acoperire a rosturilor, trebuie să asigure, din efort propriu, repararea sau înlocuirea acestuia și remedierea efectelor deteriorărilor structurii, ca urmare a defecțiunilor dispozitivului aparute în perioada de garanție.

Firma care livrează dispozitivul de acoperire a rosturilor, trebuie să asigure:

- Livrarea elementelor interșanjabile, la cerere, pe durata de viață a dispozitivului;
- Asigurarea sculelor și confecțiilor de mică mecanizare specifice, necesare la punerea în opera a dispozitivului și la schimbarea elementelor intersanjabile;
- Asigurarea supravegherii tehnice la punerea în opera a dispozitivului;
- Instrucțiuni tehnice de execuție și de exploatare.

Tabel 1

	Categoria de drum și trafic	Nobs pe an și pe banda lentă	Durata de viață a dispozitivului de acoperire a rosturilor	Garanție asigurată	Testare
1	Drumuri naționale, drum expres și auto strazi cu 2 sau mai multe benzi pe sens cu rată înaltă a fluxului de camioane	$2 \times 10^6$	50	10	Conform ETAG anexa G
2	Drumuri naționale cu rată medie a fluxului de camioane	$0,5 \times 10^6$	25	10	
3	Drumuri principale cu rată scăzută a fluxului de camioane	$0,125 \times 10^6$	15	7	
4	Drumuri locale cu rată scăzută a fluxului de camioane	$0,05 \times 10^6$	10	5	

Clasificare a rosturilor de dilatație după durata de viață

Tabel 2

Tip rost	Categoria de drum și trafic pentru care sunt prevazute dispozitivele			
	Drumuri nationale, drum expres și autostrazi cu 2 sau mai multe benzi pe sens cu rata inalta a fluxului de camioane $N_{obs} = 2 \times 10^6$	Drumuri nationale, cu rata medie a fluxului de camioane $N_{obs} = 0.5 \times 10^6$	Drumuri principale cu rata sczuta a fluxului de camioane $N_{obs} = 0.125 \times 10^6$	Drumuri locale cu rata sczuta a fluxului de camioane $N_{obs} = 0.05 \times 10^6$
<b>A</b> <80mm(conform ETAG 032 partea 1)	Da	Da	Da	Da
<b>B</b> =8 0-t-100mm(conform ETAG 032 partea 2)	Da	Da	Da	Da
<b>C</b> > 100mm cu deplasare longitudinala (conform ETAG 032 partea 8)	Da	Da	Da	Da
<b>D</b> > 100mm cu deplasare longitudinala și transversala(conform ETAG 032 partea 9)	Da	Da	Da	Da
<b>E</b> (conform ETAG 032 partea 2)	Nu	Nu	Da	Da
<b>F</b> (conform ETAG 032 partea 3)	Nu	Nu	Da	Da
<b>G</b> (conform ETAG 032 partea 5)	Nu	Nu	Da	Da
<b>II</b> (conform ETAG 032 partea 6)	Nu	Nu	Da	Da
<b>I</b> (conform ETAG 032 partea 7)	Nu	Nu	Da	Da

Nota: Rosturile de dilatare de tip A=D sunt rosturi cu durata de viata de 50ani. Ele au elementele ce rezema pe structure, din metal .

In cazul in care podul nu este prevazut cu opritori antiseismici trebuie ca rosturile prevazute sa fie de tip D.



#### **4. CARACTERISTICI ESENTIALE ALE ROSTURILOR DE DILATATIE**

##### **TEMPERATURA**

Trebuie luate in considerare urmatoarele temperaturi minime și maxime de functionare:

- Temperaturi de functionare minime: -20 °C, -30°C
- Temperaturi de functionare maxime: 35 °C, 80 °C

Zonele de suprafată, cu expunere directa la soare, trebuie evaluate pentru temperatura de functionare maxima marita cu 15 °C.

**Nota:** Temperature de functionare este presupusa a fi temperatura aerului, măsurata la umbra, conform SREN 1991-1-5.

##### **REZISTENTA MECANICA SI STABILITATE**

Dimensionarea și proiectul constructiv al dispozitivelor de acoperire a rosturilor de dilatație la poduri trebuie efectuate in conformitate cu Anexa A a Anexei Nationale a ETAG 032.

##### **REZISTENTA MECANICA**

Dispozitivele trebuie proiectate și realizate astfel incat incarcările și deformatiile/deplasările impuse care pot actiona asupra rostului in timpul construirii și utilizarii lucrarilor, să nu conduca la una dintre urmatoarele situatii:

- Colaps al intregii lucrari sau a unor parti din aceasta;
- Deformatii majore la un nivel inadmisibil;
- Deteriorarea de catre un eveniment sau intr-o masura disproportionala cu cauza originala.

Încărcările exterioare asupra dispozitivelor sunt generate de trafic. De asemenea, pot fi generate alte incarcari asupra dispozitivelor, ca de exemplu încărcări interioare de la deformatii sau deplasari impuse, sau modificarea temperaturii rostului însuși.

##### **REZISTENTA LA OBOSEALA**

Dispozitivul trebuie sa aiba rezistenta la oboseala suficientă in raport cu durata sa de viață estimata. Actiunile, incarcările și combinatiile acestora sunt date in Anexa G a ETAG 032.

##### **COMPORTARE SEISMICA**

Cerințele de proiectare in condiții seismice iau in considerare importanta podului și a dispozitivului. Pentru atingerea acestui obiectiv sunt date abordari diferite, care se referă la comportare diferită în timpul și dupa actiunile seismice.

În cazul în care podul nu este prevazut cu opritori antiseismici trebuie ca rosturile prevăzute sa fie de tipD.

În cazul zonelor seismice, trebuie asigurata/garantată functionalitatea rosturilor dupa seism, pentru a permite/garanta traficul autovehiculelor de interventie (salvare, pompieri, echipe ISU, politie)

##### **CAPACITATE DE MIȘCARE**

Capacitatea nominala de mișcare a unui dispozitiv reprezinta posibilitatea de a permite deplasarea componentelor structurii principale in conditiile de incarcare și descarcare date in Anexa G din ETAG 032.

Capacitatea de mișcare trebuie apreciata pe trei direcții: longitudinală, transversală și verticală.

Viteza de deplasare și temperatura pot afecta răspunsul diferitelor rosturi. Influența acestor parametri este tratată în Partile specifice 2-8 ale ETAG 032, după caz.

Capacitatea de mișcare declarată este însoțită de o declarație a poziției de deschidere minimă.

### **REZISTENȚA LA UZURĂ**

Durata de viață preconizată a dispozitivului nu trebuie afectată de uzură cauzată de mișcările dintre două părți ale sale sau între părți ale dispozitivului și structuri principale. Componentele cu o durată de viață estimată mai scurtă decât a dispozitivului (interșanjabile), care nu intră în contact cu anvelopele (de exemplu: benzile din cauciuc EPDM, elemente de rezemare elastomerică), cauzată de uzură, trebuie să poată fi înlocuite.

Componente ale dispozitivului care intră în contact direct cu anvelopele, părți ale structurii principale ale dispozitivului și ancorajele nu pot fi declarate componente interșanjabile.

### **ETANȘEITATE LA APA**

Structura principală și, dacă este relevant, subcomponentele dispozitivului de sub suprafața de rulare trebuie protejate de apă și conținutul de substanțe chimice din aceasta. Există două alternative:

- Printr-un dispozitiv etanș el însuși;
- Printr-un sistem de drenare subteran.
- 

### **IGIENĂ, SĂNĂTATE ȘI MEDIU**

Dispozitivul trebuie să fie astfel încât, atunci când este instalat conform prevederilor corespunzătoare ale statelor membre ale Uniunii Europene, să permită satisfacerea (cerințelor esențiale) așa cum sunt exprimate în prevederile naționale ale statelor membre și, în particular, să nu cauzeze emisii dăunătoare de gaze toxice, particule periculoase sau radiații mediului interior, nici contaminarea mediului exterior (aer, sol sau apă).

### **SIGURANȚA ÎN UTILIZARE**

Cerințele siguranței în utilizare asigură ca utilizatorii drumurilor să poată circula fără pericol sau rănire pe dispozitiv, pe întreaga durată de viață prevăzută a rostului.

Siguranța în utilizare include caracteristicile următoare, în condiții SLS: locașuri de rost, niveluri și rezistența la derapare, ultima fiind influențată de rugozitatea suprafeței rostului și capacitatea sa de drenare.

### **ASPECTE DE DURABILITATE**

Durabilitatea dispozitivului depinde, în principal, de durabilitatea componentelor sale și materialelor utilizate, calitatea obținută la fabricare și calitatea obținută la instalare și mentenanța corespunzătoare.

Dispozitivul de acoperire a rostului trebuie să aibă rezistență suficientă la efectele potențialilor factori de degradare, pentru a asigura că deteriorarea materialelor și

componentelor in timpul duratei de viata estimate sa nu afecteze, in mod semnificativ, performanta dispozitivului, in ceea ce privește indeplinirea cerințelor esentiale.

Aspectele referitoare la durabilitatea dispozitivului, care trebuie luate in considerare sunt:

- Coroziune;
- Substante chimice;
- Pierderea performantei datorita imbatranirii rezultate din temperature , radiatii UV și ozon.

### **Coroziune**

Cu exceptia unei rezistente intrinseci la coroziune, componentele metalice pentru produse, in concordanța cu diferitele parti specifice familiilor de dispozitive, sunt considerate afectate de coroziune și trebuie protejate toate suprafețele metalice.

Categoriile de corozivitate atmosferică care trebuie considerate sunt: C4, C5-I sau C5-M, conform SR EN ISO 12944-2, iar pentru durabilitatea sistemului de acoperire de protectie se aplica domeniile de durabilitate "mediu (M)" sau „inalt (H)" conform SR EN ISO 12944-5, in functie de categoria duratei de viata declarata.

Suprafetele structurale din otel, aflate in contact direct cu betonul nu trebuie acoperite. Numai la tranzitii, se aplica o suprapunere de aprox 50 mm de sistem complet de protectie la coroziune.

Prevederile referitoare la domeniul de durabilitate din Evaluarea Tehnica Europeana nu reprezinta "termen de garantie".

În cazul utilizarii componentelor din otel inox, gradul otelului trebuie sa fie 1.4401, 1.4404 sau 1.4571, in conformitate cu SR EN 10088-2 sau echivalent (de exemplu, SR EN ISO 3506-1 pentru șuruburi din otel inox).

Aliajele de aluminiu trebuie sa aiba rezistența la coroziune cel puțin categoria "B", conform ISO 3522, Tabelul C.I sau echivalent. Suplimentar, trebuie impiedicata interacțiunea dintre beton și aliajul de aluminiu.

Șuruburile permanente din otel trebuie sa fie cel puțin:

- Placate electrolitic cu Zn, apoi dupa strangere acoperite cu Fe/Zn 25, conform SR EN ISO 2081 sau
- Zincate termic, conform SR EN ISO 10684 sau fabricate din
- Otel austenitic, conform SR EN ISO 3506-1 gradul A2 sau superior pentru mediu nemarin (nesalin) și gradul A4 sau superior pentru mediu marin (salin).

Șuruburile temporare pot fi neprotejate.

### **Substante chimice**

Concentrația de ulei, petrol, combustibil sau saruri de dezghejare pe un pod, in condiții normale de serviciu, nu trebuie sa afecteze durabilitatea dispozitivului de acoperire a rostului.

**Pierdere a performantei datorita imbatranirii rezultate din temperatura, radiatii UV și ozon**

Performanța necesara a dispozitivului nu trebuie afectata de imbatranire. Aceasta se aplica componentelor elastomerice sau din material plastic (așa cum sunt definite in partea relevanta a familiei de dispozitive), pentru temperatura și pentru ozon. De asemenea, aceasta se aplica și pentru un strat de rășina cu grosimea mai mica decat 1 mm, expus direct la actiunea razelor UV.

Alte aspecte ale durabilitatii sunt date de:

- Rezistenta la ingheț-dezghet;
- Susceptibilitate a materialelor poroase (de exemplu beton, mortar) la deteriorari inghet- dezghet;
- Aspectele de durabilitate a altor materiale trebuie demonstrate de producator intr-un mod adecvat.

### **Aspecte de intretinere**

Producatorul trebuie sa puna la dispozitie informatii pentru instalare, inspectie și mentenanța.

Componentele indicate in Evaluarea Tehnica Europeana cu o durata de viata estimata mai scurta decat dispozitivul, trebuie sa fie accesibile pentru inspectie și sa poata fi inlocuite/interschimbabile.

## **5. CERINTE PENTRU DIMENSIONAREA ROSTURILOR DE DILATATIE**

### **GENERALITATI**

Se utilizează rosturi care produc zgomot cat mai redus posibil. Masurile care trebuie luate pentru limitarea emisiei de zgomot trebuie specificate și eficienta lor trebuie demonstrata. Pentru prevenirea zgomotului produs de impact și vibratii, trebuie instalate elemente elastice (arc) și dispozitive de control, ca și aparate de reazem pentru placi. La determinarea deplasarilor care trebuie preluate de dispozitivul de acoperire a rosturilor, trebuie luate in considerare, efectele cauzate de temperatura, fluaj și contracție, efectele oricarei posibile inclinari (oblice) a rostului, torsiune tangentială a suprastructurii, deplasari ale substraturilor la culee, impreuna cu toate influentele posibile.

Controlul latimilor golurilor de rost trebuie efectuat astfel incat sa se realizeze o distributie uniforma a rostului. Latimile golului de rost, admisibile trebuie sa fie respectate in toate punctele.

Profilele de etanșare trebuie sa fie cu cel puțin 5 mm sub partea superioara a profilelor din otel adiacente, in toate punctele dispozitivului de acoperire a rostului. Inlocuirea profilelor de etanșare trebuie sa poata fi posibila. Pentru dispozitivele de acoperire a rosturilor de tip placa, nu sunt permise legaturi asamblate cu bolturi, pentru profilele de etanșare.

La dispozitivul de acoperire a rostului insuși nu sunt permise bolturi la legaturile portante din zona carosabila.

#### **1.1. UTILIZAREA DE CATRE VEHICULE**

Dispozitivul de acoperire a rosturilor trebuie sa impiedice o coborare verticala cu mai mult decat 1 cm, in raport cu directia de deplasare, pentru corpurile descrise in continuare:

- O prisma cu dimensiunile in plan de 10 cm x 20 cm, amplasata orizontal, oriunde, pe orice directie;
- O prisma cu dimensiunile in plan de 6.5 cm x 22 cm, amplasata orizontal, oriunde, cu o abatere a de  $-20^{\circ}$  pana la  $+20^{\circ}$ , fata de directia de deplasare (a se vedea Fig. 16);
- O prisma cu dimensiunile in plan de 4.5 cm x 35 cm, amplasata orizontal, oriunde, cu o abatere a de  $-20^{\circ}$  pana la  $+20^{\circ}$ , fata de directia de deplasare (a se vedea Fig. 16);

- O prisma cu dimensiuni in plan de de 8 cm x 35 cm, amplasata orizontal, oriunde.

In forma simplificata, pentru dispozitive de acoperire a rosturilor modulare și cu profil singular:

- Distanța dintre profilele drepte poate fi de maximum 80 mm;
- La utilizarea elementelor romboidale care reduc zgomotul, distanta dintre profilele drepte de dedesubt poate fi de maximum 100 mm.

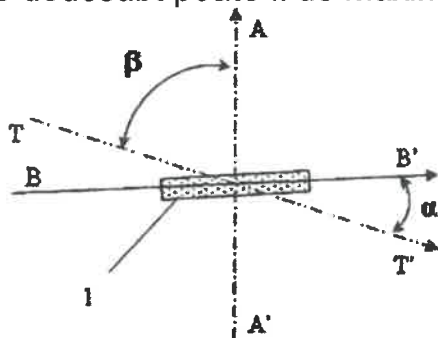


Fig. 16: Definirea direcției de deplasare și abaterilor de la aceasta, pentru determinarea deplasării descendente/coborare

## UTILIZARE DE CATRE BICICLIȘTI

Dispozitivul de acoperire a rostului trebuie sa impiedice o coborare verticala cu mai mult decat 1 cm, in raport cu directia de deplasare, pentru corpurile descrise in continuare:

- O prisma cu dimensiunile in plan de 2 cm x 22 cm, amplasata orizontal, oriunde, cu o abatere a de  $-20^\circ$  pana la  $+20^\circ$ , fata de directia de deplasare (a se vedea Fig. 16);
- O prisma cu dimensiunile in plan de 10 cm x 20 cm, amplasata orizontal, oriunde, pe orice directie;
- O prisma cu dimensiunile in plan de 8 cm x 35 cm, amplasata orizontal, oriunde.

In forma simplificata, pentru dispozitivele de acoperire a rosturilor modulare și cu profil singular, se aplica urmatoarele:

- Distanța dintre profilele drepte poate fi de maximum 80 mm;
- La utilizarea elementelor romboidale de reducere a zgomotului, distanta dintre profilele drepte de dedesubt poate fi de maximum 100 mm.

## UTILIZARE DE CATRE PIETONI

Dispozitivul de acoperire a rosturilor trebuie sa impiedice o coborare verticală cu mai mult decat 2 cm, oriunde, pentru un disc cu diametral de 10 cm.

In forma simplificata, pentru dispozitivele de acoperire a rosturilor modulare și cu profil singular se aplica urmatoarele:

- Nicio masura suplimentara cum ar fi, de exemplu, acoperiri peste golul rostului nu sunt necesare daca sunt indeplinite cerintele pentru suprafata utilizata de vehicule și biciclete.

## **LATIME MINIMA A GOLULUI DE ROST**

Lațimea minima a golului de rost, de respectat, este, in general, 0 mm, indiferent de tolerantele de fabricate.

## **UNGHII DE ROTATIE**

Trebuie specificate unghiurile de rotatie care trebuie preluate de constructia dispozitivului de acoperire a rostului. La determinarea unghiurilor de rotatie care se produc, trebuie luate in considerare urmatoarele elemente:

- Torsiunea la extremitatea suprastructurii;
- Modificarile inalpmii componentelor adiacente;
- Înclinarea longitudinală și deplasarea suprastructurii;
- Deformarea incarcării roții pe dispozitivul de acoperire a rosturilor.

Aceste valori trebuie sa difere față de valorile reale intalnite in cazul de utilizare relevant. La determinarea unghiurilor de rotatie care se produc, trebuie luate in considerare unghiurile de rotatie ale aparatului de reazem al podului, proeminenta la extremitatea podului peste axa reazemului podului, inclinarea longitudinala a podului și deplasarea longitudinala a podului.

## **PROIECT CONSTRUCTIV**

Toate extremitățile din otel care sunt circulabile trebuie sa fie racordate cu o raza de cel puțin 3 mm. Extremitatile superioare ale constructiei nu pot fi proeminente peste suprafata rutiera, dar trebuie amplasate la maximum 2 mm sub suprafata.

Aceste conditii de nivelare pentru suprafata rutieră trebuie indeplinite continuu pe dispozitivul de acoperire a rostului. Trebuie luate masuri corespunzatoare pentru a impiedica acumularea apei inainte de dispozitivul de acoperire a rostului peste etanșare.

Consola orizontala a extremitatii profilului (flanșa lipita pentru lipirea etanșării la structura) trebuie sa aiba inaltimea etanșarii podului și latimea de cel puțin 80 mm. De asemenea, aceasta se aplica zonei de coronament. Reconditionarea suprafetei superioare cu maximum 40 mm, este posibila pentru o panta de 1:4.

Buclele ancorelor trebuie realizate din otel rotund cu diametrul de cel puțin 20 mm și pot fi conectate numai cu plăci de ancorare in zona carosabila. Distanta dintre ancore nu poate fi mai mare decat 250 mm. Daca sunt distante mai mari intre ancore in zona cutiilor transversale, atunci peretii cutiei trebuie prevazuti cu bucle de ancorare sau dibluri de forfecare. De regula, atat armăturile de ancorare cat și cele de legatura ale structurii, trebuie dispuse la un unghi drept fata de rost. Sunt admise abateri de pana la 20° de la această directie. Armaturile de ancorare ale structurii trebuie sa fie paralele cu buclele de ancorare. Atunci cand condițiile generale specificate anterior nu pot fi implementate, trebuie efectuata o verificare specială, in acel caz individual. De asemenea, masurile rezultate din aceasta specificare trebuie indicate in desenele de executie.

Dispozitivul de acoperire a rostului trebuie așezat astfel incat betonul sa poata fi turnat și compactat perfect.

Pentru creșterea aderenței, la placile din otel de peste 200 mm latime, trebuie aplicate profilarea sau măsuri echivalente și permanente, în zonele rutiere sau pavimentului.

Dacă profilele de etanșare sunt așezate la un unghi de peste 45° fata de suprafața rutiera, atunci acestea trebuie teșite și imbinare cap la cap împreună. Dacă imbinările la profilele de etanșare nu pot fi totuși evitate, atunci acestea trebuie realizate prin vulcanizare astfel încât să nu se poată smulge.

## **PROTECTIE LA COROZIUNE**

La considerarea protecției la coroziune, trebuie avute în vedere solicitarea mecanică severă, efectul sarii rutiere, murdariei și umidității și se aplică clasa de corozivitate cea mai defavorabilă conform SR EN ISO 12944-2.

Toate componentele din otel fabricate din otel pentru construcții în concordanță cu SR EN 10025-1, SR EN 10025-2 care nu au fost fixate în beton trebuie prevăzute cu un sistem de protecție la coroziune, inclusiv o bandă cu lățimea de 5 mm care trebuie instalată în beton.

În zonele în care componentele alunecă unele peste altele (și la imbinări), trebuie utilizate materiale rezistente la coroziune, cum sunt oțelurile inoxidabile.

## **IMBINARI IN ATELIER ȘI PE ȘANTIERUL DE CONSTRUCȚII**

Legăturile și imbinările (imbinări în atelier și șantier de construcții) trebuie prezentate în detaliu în desenele de execuție întocmite de producător.

Trebuie evitate imbinările care transmit forțe și care trebuie să fie etanșe. Dacă acestea trebuie utilizate în cazuri excepționale, atunci capacitatea portantă a acestora și aptitudinea de utilizare trebuie demonstrată.

În cazul înlocuirii într-o etapă ulterioară, dovada și ilustrarea imbinării pe șantierul de construcții a placilor fac parte integrantă din desenele de execuție. Amplasarea imbinării pe șantierul de construcții, în cadrul placilor trebuie să rămână nelimitată, în măsura în care este posibil, atâta timp cât condițiile de proiectare permit aceasta și nu trebuie situată pe banda principală de circulație astfel încât orice obstrucție să fie redusă la minimum. Amplasarea admisibilă a acestei imbinări trebuie specificată în calcule și ilustrată într-un desen.

Siguranța structurală a construcției trebuie demonstrată în aria de influență a imbinării pe șantierul de construcții, în raport cu încărcarea normală din trafic. Nu este permisă reducerea încărcărilor nominale în acest stadiu al construcției. Dacă este necesar, trebuie specificată o toleranță de siguranță între imbinarea din atelier și banda de circulație.

De regulă, profilele de etanșare trebuie produse fără imbinare pe șantierul de construcții, pe întreaga lungime a dispozitivului de acoperire a rostului. Dacă din rațiuni tehnice este necesară o imbinare pe șantierul de construcții (de exemplu pentru înlocuirea pe secțiuni, în timp ce traficul se desfășoară) atunci acest lucru se realizează sub forma unei imbinări vulcanizate la cald, de către personal instruit special; nu este permisă utilizarea lipirii sau vulcanizării la rece. După finalizare, imbinarea vulcanizată trebuie evaluată de firma care efectuează lucrarea. Executarea și evaluarea trebuie înregistrate în certificatul de instalare. Procedura de vulcanizare, pentru care producătorul dispozitivului

de acoperire a rostului trebuie sa elaboreze instructiuni de lucru detaliate, trebuie supusa unei incercari fundamentale de catre o autoritate de inspectie independenta.

## **CERINTE PENTRU COMPONENTELE ADIACENTE**

Pot exista cerinte speciale pentru componente adiacente, ca de exemplu grinzi transversale de capat si culee rezultate din constructia rostului (de exemplu, cerinte de rigiditate mai severe pentru grinzi transversale de capat pentru a limita compensarea inaltimii). Aceste cerinte trebuie identificate si conformitatea cu ele trebuie verificata pentru cazul de utilizare relevant.

Accesul la dispozitivul de acoperire a rosturilor trebuie asigurat atat la partea superioara, cat si la cea inferioara.

Producatorul trebuie sa identifice separat componentele care sunt, in special, sensibile la uzura, pentru a lua in considerare inspectiile periodice ale structurii respective.

Constructia dispozitivului de acoperire a rosturilor trebuie proiectata astfel incat componentele supuse la uzura sa poata fi inlocuite fara nicio dificultate. Trebuie specificata orice restrictionare a fluxului de circulatie care ar putea rezulta.

Dispozitivul de acoperire a rosturilor trebuie proiectat astfel incat sa poata fi inlocuit pe tronsoane cu restrictionarea traficului.

Producatorul trebuie sa furnizeze instructiuni de lucru pentru mentenanta, curatare, intretinere si inlocuire.

## **6. CONECTAREA LA SUPRASTRUCTURA A DISPOZITIVULUI DE ACOPERIRE A ROSTURILOR**

Dispozitivele de acoperire a rosturilor trebuie aliniate la inaltimea de instalare a suprafetei rutiere si directia de deplasare a aparatelor de reazem. Trebuie luate in considerare panta, inclinarea longitudinala si transversala si deformatiile suprastructurii podului ca rezultat al temperaturii, fluajului, contractiei, incarcarilor din trafic si, daca este cazul, denivelarea si unghiurile finale de rotatie ale suprastructurii.

Marimea incovoierii traversei de capat sub actiunea incarcarilor de trafic caracteristice nu poate depasi valoarea maxima de 5 mm.

Daca dispozitivele de acoperire a rosturilor sunt utilizate la drumuri cu o inclinare longitudinala semnificativa ( $s > 5\%$ ), atunci modificarea inclinarii  $A_s$  rezultata din deschidere si inchidere nu poate depasi un maximum de  $\pm 2\%$ . Daca este necesar, modificarea inclinarii trebuie limitata la valoarea anterioara prin latirea ariei suprafetei dispozitivului de acoperire a rostului, utilizata pentru trafic.

Suprafetele rutiere realizate din beton si, in special, la trotuare care nu sunt fixate rigid la structura suport, trebuie separate de dispozitivele de acoperire a rosturilor prin intermediul unei imbinari permanente elastice turnate. Aceasta imbinare turnata poate prelua numai deplasari de cativa milimetri. Este necesar sa se asigure prin masuri constructive adecvate evitarea deplasarilor mai mari pe ambele parti.

Terminatiile suprafetei rutiere trebuie realizate din otel. Utilizarea altor materiale este permisa numai daca aptitudinea lor poate fi demonstrata fara niciun dubiu.

Pentru a asigura ancorarea in betonul constructiei este necesara prevederea unor locasuri in suprafata rutiera, cu latime de cel putin 300mm si inaltime de cel putin 250 mm, si in zona pietonala sau paviment cu latime de cel putin 300mm si inaltime de cel putin 150 mm.



La distanță de cel puțin 200mm, trebuie prevazute armaturi de clasa Bst500B, cu un diametru de cel puțin 16mm. Clasa de rezistență a betonului în zona de conectare este minim C 35/45.

Agregatele folosite la realizarea betonului vor fi în mod obligatoriu de concasare. Cimentul folosit la realizarea betoanelor va fi conform CP 012/1 corelat cu SR EN 206. Betonul va avea gradul de gelivitate G 150.

Se recomandă utilizarea de betoane speciale cu întărire rapidă, peste care se poate deschide circulația la vârsta de max. 10 zile.

Atât betonul din vecinătatea componentelor adiacente (de exemplu, peretii camerei, traversa de capăt, brațe de consolă) precum și betonul care umple locașul trebuie să corespundă clasei de expunere a suprastructurii.

Se asigură ca tablierul să fie de grosime adecvată pentru a prelua construcțiile de margine și toate construcțiile portante ale dispozitivului de acoperire a rostului din dala rutieră, pe întreaga lățime. Dimensiunile betonului sub construcțiile de capăt trebuie să corespundă cerințelor de proiectare structural statică.

Sub dispozitivul de acoperire a rostului, cu excepția unui dispozitiv de acoperire a rostului cu profil singular, trebuie prevăzută o trecere suficient de mare pentru a merge pe ea pentru operații de inspecție și mentenanță la componente.

## **7. INSTALAREA DISPOZITIVELOR DE ACOPERIRE A ROSTURILOR**

Instalarea poate fi făcută numai sub supravegherea unor specialiști! cu experiență, ai producătorului.

Înainte de instalare, este necesară furnizarea Instrucțiunilor de instalare, care trebuie să cuprindă următoarele:

- Detalii de prereglerare, marcarea acestora și toate corecțiile care trebuie efectuate ;
- Rigidizare temporară și finală;
- Durata finalizării prereglerării;
- Durata betonării;
- Dimensiune și amplasare a golurilor necesare în componentele de legătură pentru menținerea ancorelor;
- Armarea legăturilor pentru componente din beton ;
- Clasa de rezistență a betonului în zona de legătură, în măsura în care aceasta depășește clasa de rezistență minimă C35/45;
- Măsuri pentru compensarea toleranțelor de fabricare și instalare a rosturilor la componente de legătură din oțel;
- Detalii ale înălțimii de instalare a dispozitivelor de acoperire a rosturilor în raport cu suprafața rutieră;
- Legătura cu etanșarea suprafeței rutiere;
- Temperatura de instalare maximă, a suprafeței rutiere;
- Formarea etanșării rostului între profilul de margine și betonul traversei de umplere din zona de coronament;
- Informații privind întreținerea protecției la coroziune în cazul deteriorării ca urmare a transportului și instalării.

Cu exceptia componentelor realizate ca tronsoane mai mici, din considerente de transport sau instalare, dispozitivele de acoperire a rosturilor trebuie livrate ca o singura unitate și instalate fara modificari.

Daca in cazuri individuale, la legaturi portante nu poate fi evitata utilizarea bolturilor, acestea trebuie verificate de specialiștii producatorului la trei luni de la predarea pentru utilizarea la trafic normal, utilizand instruirea de proces aferenta și luand toate masurile corespunzatoare necesare. Acest lucru trebuie certificat. Certificatul trebuie dat Dirigintelui de șantier.

Instalarea dispozitivului de acoperire a rostului in beton necesita aprobarea Dirigintelui de Șantier. Instalarea trebuie certificata, documentele aferente trebuie inmanate Dirigintelui de Santier.

## **8. VERIFICAREA CALIFICARILOR PRODUCATORULUI**

Producatorul dispozitivelor de acoperire a rosturilor trebuie sa detina certificate valabile in conformitate cu SR EN 1090-1 (certificate pentru sudura și certificate UE) pentru executie clasa EXC 3. Supervizorul sudurii trebuie sa aiba cunoștinte tehnice corespunzatoare (C) in conformitate cu SR EN ISO 14731.

La cordoanele de sudura la instalarea dispozitivelor de acoperire a rosturilor in componente din beton este necesara clasa de executie EXC 2, conform SR EN 1090-2. In cazul legaturilor la poduri din oțel, se aplica aceleași prevederi ca cele pentru dispozitive de acoperire a rosturilor.

Ca și la sudarea legaturilor portante dintre armature și constructia de capat, producatorul trebuie sa verifice aptitudinea pentru sudarea armaturii, conform SR EN ISO 17660-1.

## **9. ASIGURARE A CALITATII**

Urmatoarele reguli de asigurare a calitatii se aplica atat dispozitivelor de acoperire a rosturilor carora li s-a eliberat un agrement tehnic, cat si dispozitivelor de acoperire a rosturilor care au fost incercate individual.

Autocontrolul trebuie efectuat de fiecare producator ca parte a monitorizarii continue a conformitatii cu cerintele specificate pentru produs. Producatorul este responsabil pentru efectuarea acestuia. Autocontrolul efectuat trebuie documentat sub forma unor inregistrari corespunzatoare si prin rapoarte de incercare si inregistrari ale inspectiei sudurii.

Conformitatea cu toate cerintele specificate pentru material, componente si forme de construcție trebuie verificata in timpul fabricarii, atat prin autocontrol, cat si prin monitorizare de terta parte. Toate elementele metalice ale dispozitivelor de acoperire a rosturilor trebuie alocate clasei 3 de executie, in concordanta cu SREN 1090-2.

Proprietatile materialelor si componentelor trebuie verificate in concordanta cu SR EN 10204. Pentru toate materialele și componentele metalice trebuie emis un certificat de acceptare/validare a incercarii tip 3.2 (SR EN 10204, capitolul 3.1 B).

Pentru toate materialele si componentele nemetalice trebuie emis un certificat de fabricatie tip 3.1 (SR EN 10204, capitolul 2.2).

La utilizarea profilelor extrudate in componente sudate este necesar sa se demonstreze sudabilitatea acestora.

Pentru fiecare dispozitiv de acoperire a rostului, producatorul trebuie sa emita un certificat pe baza documentelor verificate. Acesta include verificarea autocontrolului efectuat, precum si a tuturor rapoartelor de incercare.

Pentru materiale, componente si procedura de constructie, producatorul trebuie sa incheie un contract de monitorizare cu o autoritate oficiala sau un institut similar de incercare a materialelor. Acest contract necesita aprobare.

Verificarea asigurarii calitatii trebuie prezentata Responsabilului si autoritatii care supervizeaza constructia pentru dispozitivele de acoperire a rosturilor aprobate si cu marcaj de conformitate. Pentru dispozitive de acoperire a rosturilor incercate individual, va fi emisa o confirmare a monitorizarii, de la caz la caz, de un institut de incercare a materialelor, de terta parte. Marca de conformitate poate fi utilizata o data ce dispozitivul de acoperire a rostului a fost inclus in setul de dispozitive de acoperire incercate.

La punerea in opera a rosturilor de dilatare se vor efectua:

- Receptii calitative pe faze de executie, care au in vedere constatarea executarii corecte a elementelor suport sau de prindere a elementelor elastomerice.

La receptia finala, se poate efectua și proba prin inundare a zonei rostului de dilatare, cu inaltimea lamei de apa de min. 5 cm, pe durata de 24 ore.

Specificatii tehnice pentru fiecare tip de dispozitive de acoperire a rosturilor sunt date in anexele 1<sup>A</sup>9.

## **ANEXA 1 - ROSTURI DE DILATATIE ALCATUITE DINTR-UN SINGUR ELEMENT ( STRIP SEAL JOINT) TIP A $\leq$ 80MM**

### **Generalitati**

Rostul cu banda de etanșare trebuie sa fie format din doua grinzi marginale amplasate pe directia longitudinală a rostului care au intre ele o etanșare EPDM (ethylene propylene diene monomer), fixata pe cele doua grinzi marginale.

Grinzile marginale trebuie conectate rigid de structura principală cu ajutorul ancorajelor sudate direct pe ele.

Rosturile cu banda de etanșare trebuie sa indeplineasca urmatoarele cerinte:

- Trebuie sa preia simultan deplasările și rotirile impuse.
- Rostul cu banda de etanșare trebuie sa permita transmiterea in conditii de siguranta a incarcarilor datorate traficului, pe perioada de viata calculata de pana la 50 ani (optional cu profile marginale din oțel hibrid), fara aparitia fisurilor de oboseala. Incarcarile trebuiesc transmise armaturii podului. Eforturile ce apar la limita decalajului structural din cauza dilatarii și contractiei rostului trebuie sa fie practic nule.
- Trebuie sa fie complet etanș (principiul inserarii efective a benzii de etanșare in canelurile grinzilor marginale, fara utilizarea vreunei imbinari cu șuruburi sau buloane), pentru a preveni deteriorarea betonului datorita apei pe partea tablierului podului și a culeei.
- Trebuie asigurat un decalaj al rostului de pana la 100 mm in conditii normale de operare și de pana la 120 mm in circumstante extreme (luand in considerare și impactul vertical rezultat din traficul ce traverseaza rostul, din pietrele ce pot executa o presiune, din murdarie și altele), fara sa apara deteriorari sau ieșiri din profilele de tip picior cu gheara.

### **Principii de proiectare**

Încarcarile verticale și orizontale datorate traficului trebuie transmise grinzilor metalice. Proiectarea sistemului de benzi va fi realizata astfel incat pe perioada dilatarii sau contractiei decalajului structural, sa nu apara practic nici un efort indus la interfața cu structura. În timpul contractiei (deschiderii rostului) și in timpul dilatarii (inchiderea rostului) fortele la interfata rost-structura nu trebuie sa depășeasca limitele admise la proiectare. Rostul trebuie proiectat astfel incat sa preia toate deplasările și rotirile prevazute la proiectare / presupuse, pe toate cele trei planuri și sa permita reducerea semnificativa a zgomotelor datorate traficului ce traverseaza rostul. In vederea realizarii acestui deziderat, nu sunt acceptate placi de glisare sau acoperire. Solutiile cu bolțuri trebuie permise din considerente de siguranta și durabilitate.

### **Componente**

#### **1. Grinda marginala**

Profilul grinzilor marginale trebuie sa aiba o canelura corespunzatoare pentru a adaposti banda din cauciuc avand forma de bulb, ce poate fi fixata și blocata in canelura fara ajutorul unui sistem aditional de cleme.

Forma și pozitia grinzii marginale respectiv canelura necesara trebuie sa permita introducerea benzii de etanșare fara utilizarea unui lubrifiant sau a unui adeziv.

Dupa ce banda de etanșare este prinsă în canelura, forma canelurii trebuie să asigure fixarea capatului mai gros al benzii de etanșare printr-un efect de pană (există un contact dat de presiunea exercitată prin încărcare între banda de etanșare și grindă).

Așezarea benzii de etanșare trebuie gândită astfel încât să blocheze banda și să prevină alunecarea ei din canelura atunci când este supusă la întindere, excepție făcând situația în care apar valori neașteptat de mari ale eforturilor.

Forma și dimensiunea canelurii trebuie să respecte toleranțe foarte mici din cauza asigurării etanșeității față de apă. Pentru a îndeplini această cerință, canelura trebuie formată numai într-un proces de rulare la cald și nu ar trebui realizată prin sudură sau alt tip de prelucrare.

Materialul din care sunt executate grinzele marginale trebuie să fie: oțel prelucrat la cald S235 JR sau având grad superior conform SR EN 10025-2.

Grinzele marginale trebuie să aibă certificat 3.1 conform SR EN 10204 și Controlul profilelor marginale efectuat de către o entitate terță

## **2. Banda de etanșare**

Elementul de etanșare realizat din EPDM trebuie extrudat.

Domeniul de deplasare a elementului de etanșare va fi de până la 100 mm, cu o capacitate maximă de 120 mm în unghi drept față de rost și  $\pm 50$  mm paralel față de rost.

Elementul de etanșare trebuie să fie din EPDM sau chloropren, cu rezistență ridicată la tracțiune, insensibil la ulei, gazolină sau ozon.

Trebuie să aibă o rezistență ridicată la îmbătrânire.

Banda de etanșare trebuie să asigure etanșeitățile față de apă și de aceea va avea capete sub formă de bulb, care se introduc în canelura prevăzută în grinzele marginale.

Banda trebuie vulcanizată într-o singură operațiune astfel încât lungimea benzii să acopere întreaga lungime a drumului.

Banda de etanșare trebuie să aibă o formă corespunzătoare și să fie suficient de flexibilă astfel încât să permită inserarea ei chiar dacă decalajul între cele două grinzi este mai mic de 30mm.

Material: EPDM

Certificat: Raport de sfert de an - Profil de rost de dilatare

Valori calitative: Următoarele valori nominale trebuie obținute și documentate

Test	Standard	UM	Valori nominale
Duritate Shore-A	DIN 53505	ShA	60 +/- 5
Rezistenta la intindere	DIN 53504	N/mm <sup>2</sup>	min. 11.0
Elongatie la rupere	DIN 53504	%	min. 350
Rezistenta la propagarea ruperii	DIN53507	N/mm <sup>222</sup>	min. 10
Salt de rezilienta	DIN 53512	%	min. 25
Abraziune (la incarcare 1 daN)	DIN 53516	mm <sup>2</sup>	max. 220
Deformatie unitara reziduala de compresiune 22 h/70°C,deformație 30	DIN 53517	%	max. 28
imbatranire in aer cald 14 zile/70° C	DIN 53508		
Modificari ale duritatii Shore		ShA	max. +7
Modificari ale rezistentei la intindere		%	max. -20
Modificari ale elongajiei la rupere		%	max. -20

Rezistenta la ozon 24 h/50 pphm,25°C,20% elongatie	DIN 53509		no cracks
Rezistenta la ulei 168 h / 25°C ASTM Ulei nr.1 modificare de volum modificare a duritatii Shore	DIN 53521	%	max. +5
ASTM Ulei nr. 3 modificare de volum modificare a duritatii Shore		%	max. -10
		%	max. +25
		%	max. -20
Stabilitate și punct de consolidare la temperaturi joase (ASTM D 1043)		°C	max. -35
Rezistenta impotriva cloridului de potasiu 4%, 14 zile/23°C modificare de volum modificare a duritatii Shore-A	DIN 53521 DIN 53521 DIN 53505	% ShA	max. +10 max. -5
Rezistenta impotriva bitumului fierbinte 85/25 30 min/ 220°C	DIN 53521 DIN 53504	% %	max. -20 max. -20
Modificare a rezistentei la intindere	DIN 53504		
Modificare a elongatiei la rupere			

### 3. ANCORAJ RIGID

Ancorajul rigid va fi realizat prin sudura pe grinzile marginale la intervale eșalonate. Sudura trebuie realizata pe tot conturul placii de ancoraj.

**4. BUCLE DE ANCORAJ (CONFORM CERINTELOR DE PROIECTARE):**

Vor fi realizate din otel sudabil (cerinta minima de calitate: S 235 JR G2 (ST-37-2)) și vor conecta ancorajul rigid de armatura tablierului. De aceea se vor utiliza o placa de ancoraj cu grosime de minim 15 mm și o bucla de ancoraj cu un diametru minim de 20 mm. Dimensiunile ancorajelor trebuie sa respecte rezultatele calculului static ce ia in considerare cerintele de incarcare specifice situafiei analizate.

**Instalarea**

Latimea decalajului structural ce trebuie sa satisfaca deformatiile datorate diferențelor de temperatura pretensionarii, contractiei și curgerii lente, deformatia suprastructurii (daca este cazul) și deformatia infrastructurii (daca este cazul) trebuie determinata și transmisa producatorului. Dimensiunea decalajului structural trebuie prestabilita in functie de temperatura la care se preconizeaza montajul rostului.

Luand in considerare deformatiile rostului, trebuie realizate dimensiunile nișei din podea in concordanta cu desenele și/sau notele de calcul ale producatorului. Suprafata nișei trebuie curafata temeinic de murdarie și resturi. Armatura afectata de nișa trebuie ajustata astfel incat sa permita coborarea nerestricționata a rostului in nișa.

**Intocmit,  
Ing.Dana Padurariu**

**Verificat,  
ing.Iulian Mata**



Beneficiar: C.N.A.I.R. S.A.

Elaborator: S.C. EVALCONS TECH S.R.L. BACAU

Lucrare: INTRETINERE PERIODICA A PODULUI SITUAT PE DN 22 KM 206+587 PESTE CANAL  
LAC , LA BABADAG - LOT 9

---



## CAP. 9. ÎMBRĂCĂMINȚI RUTIERE LA PODURI

Execuția căii pe pod din două straturi de mixtură asfaltică astfel :

- strat din MAS 16- 4 cm grosime;
- strat din BAP 16 - 6 cm grosime.

### CAPITOLUL 1. PREVEDERI GENERALE

Prezentul capitol tratează condițiile tehnice generale ce trebuie îndeplinite la realizarea îmbrăcămintilor de tip bituminos turnate, aplicate pe partea carosabilă a podurilor și pe trotuare.

Acest tip de îmbrăcăminte se execută la cald din mixturi preparate cu agregate naturale, fier și bitum neparafinos pentru drumuri și vor respecta prevederile din următoarele standarde/ normative: AND 546, AND 605, STAS 11348, SR EN 13108:1/C91, SREN 12697-1 și SR EN 12697-2.

Utilizarea altor tipuri de îmbrăcăminte pe poduri, precum îmbrăcăminte din beton de ciment nu se vor aplica decât pe baza unor studii și cercetări efectuate de instituții de specialitate și numai cu acordul proiectantului, Dirigintului de Șantier și beneficiarului.

Îmbrăcămintile bituminoase se utilizează în funcție de clasa tehnică a drumului sau categoria străzii, în conformitate cu normativele și standardele în vigoare.

Tipurile de mixturi din tabel se vor adopta în conformitate cu AND546.

Nr crt	Tipul mixturii	Zona de aplicare	Strat
1	Beton asfaltic pentru poduri	Cale pe pod	Inferior Ambele straturi
2	Mixtură asfaltică	Cale pe pod	Superior
3	Asfalt tumat dur	Cale pe pod	
4	Asfalt tumat	Trotuare	
5	Mortar asfaltic tumat	Strat protecție hidroizolație	
6	Beton asfaltic	Strat protecție hidroizolație	
7	Mortar asfaltic cilindrat	Strat protecție hidroizolație	Trotuare

Tipul de mixturi asfaltice pentru îmbrăcămintea asfaltică pe pod se stabilește prin proiect ținând cont și de tendința pe plan mondial de a avea același tip de îmbrăcăminte pe pod ca în calea curentă. Mixtură bituminoasă utilizată trebuie să asigure o rezistență sporită atât la deformații permanente cât și la oboseală. Pentru asigurarea condițiilor de calitate se vor utiliza, acolo unde este cazul, diverși aditivi sau /și bitum modificat.

Compozitia și caracteristicile mixturilor asfaltice cilindrate vor respecta prevederile normativului AND 546 si AND 605.

Pentru calea pe pod se vor adopta combinative de mixturi asfaltice conform Normativului AND 546.

## 1. CONDITII TEHNICE

### ELEMENTE GEOMETRICE

Grosimea straturilor realizate se stabilește constructiv la fiecare lucrare in parte, dar vor avea cel puțin grosimile precizate indicate.

Profilul transversal și longitudinal al drumului pe pod se va realiza conform proiectului. Grosimea reala a imbracamintii bituminoase este indicata in documentatia tehnica.

### ABATERI LIMITA

Abaterile limita la grosimea straturilor fata de valorile din proiect vor fi de  $\pm 10\%$ .

Abaterile limita la panta profilului transversal sunt de  $\pm 2,5$  mm/m. Denivelarile maxime admise in lungul caii pe poduri sub dreptarul de 3,00 m sunt de 3 mm.

### MATERIALE

Materialele folosite la prepararea mixturilor asfaltice vor indeplini conditiile de calitate prevazute in standardele și normativele in vigoare.

### AGREGATE

Agregatele care se utilizeaza la prepararea mixturilor asfaltice sunt conform SR EN 13043.

Agregatele naturale trebuie sa provina din roci omogene, fara urme de degradare, rezistente la inghet - dezghej și sa nu contina corpuri straine.

Caracteristicile fizico-mecanice ale agregatelor trebuie sa fie conform cerintelor prezentate in tabelele 1...3.

Tabelul 1- Cribluri utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice

Nr. crt.	Caracteristica	Conditii de calitate	Metoda de incercare
	Continut de granule in afara clasei de granulozitate: - rest pe sita superioara ( $d_{max}$ ), %, max. - trecere pe sita inferioara ( $d_{min}$ ), %, max.	1-10 ( $G_c$ 90/10) 10	SR EN 933-1
2	Coeficient de aplatizare, %, max.	25 ( $A_{25}$ )	SR EN 933-3
3	Indice de forma, %, max.	25 ( $Sl_{25}$ )	SR EN 933-4
4	Confinut de impuritati - corpuri straine	nu se admit	vizual
5	Continut in particule fine sub 0,063 mm, %, max.	1,0(fi)      0,5( $f_{0>5}$ )	SR EN 933-9+A1
	clasa tehnica I-III	20 ( $A_{20}$ )	

6	Rezistența la fragmentare coeficient	clasa tehnica IV-V	25 (A <sub>25</sub> )	SR EN 1097-2
7	Rezistența la uzura (coeficient micro-Deval), %, max.	clasa tehnica I-III	15(M <sub>DE</sub> 15)	SR EN 1097-1
		clasa tehnica IV-V	20 (M <sub>DE</sub> 20)	
8	Rezistența la îngheț-dezghet determinată prin Sensibilitatea la îngheț-dezghet la 10 cicluri de îngheț-dezghet - pierderea de masă (F), %, max. - pierderea de rezistență (AS <sub>LA</sub> ), %, max.		2 (F <sub>2</sub> ) 20	SR EN 1367-1
9	Rezistența la îngheț-dezghet determinată prin Rezistența la acțiunea sulfatului de magneziu, %, max.		6	SREN 1367-2
10	Continut de particule total sparte, %, min. (pentru cribluri provenind din roci detritice)		95 (C <sub>95/1</sub> )	SR EN 933-5
1 Forma agregatului grosier poate fi determinate prin metoda coeficientului de aplatizare sau a indicelui de forma, incercarea de referinta fund indicele de forma.				

Tabelul 2 - Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj, utilizat la prepararea mixturilor asfaltice

Nr. crt.	Caracteristica	Conditii de calitate	Metoda de
1	Continut de granule in afara clasei de granulozitate: - rest pe sita superioara (d <sub>max</sub> ), %, max.	10	SR EN 933-1 1
2	Granulozitate	continua	SREN 933-1
3	Continut de impuritati: - corpuri straine	nu se admit	vizual
4	Continut de particule fine sub 0,063mm, %max.	10(f <sub>10</sub> )	SR EN 933-1
5	Calitatea particulelor fine (valoarea de albastru), max*.	2	SR EN 933-9+ Al 1

\*Determinarea valorii de albastru se va efectua numai in cazul nisipurilor sau sorturilor 0-4 a caror fractiune 0-2 mm prezinta un continut de granule fine mai mare sau egal cu 3%

Tabelul 3 - Nisip natural sau sort 0-4 natural utilizat la prepararea mixturilor asfaltice

Nr. crt.	Caracteristica	Conditii de calitate	Metoda de incercare
1	Continut de granule in afara clasei de granulozitate - rest pe sita superioara (dmax), %, max.	10	SREN 933-1
2	Granulozitate	continua	SR EN 933-1
3	Coeficient de neuniformitate, min.	8	*
4	Continut de impuritati: - corpuri straine, - continut de humus (culoarea solutiei de NaHO), max.	nu se admit galben	SR EN 933-7 și vizual SREN 1744-1+AI
5	Echivalent de nisip pe sort 0-2 mm, %,	85	SREN 933-8
6	Continut de particule fine sub 0,063 mm, % max.	10 (fio)	SREN 933-1
7	Calitatea particulelor fine, (valoarea de albastru), max.	2	SREN 933-9+AI
* Coeficientul de neuniformitate se determine cu relația: $Un = d60/d10$ unde d60 = diametrul ochiului sitei prin care trece 60% din masa probei analizate pentru verificarea granulozității d10 = diametrul ochiului sitei prin care trece 10% din masa probei analizate pentru verificarea granulozității			

Nota 1: Agregatele vor respecta și condiția suplimentară privind conținutul maxim de granule alterate, moi, friabile, poroase și vacuolare, de 5%. Determinarea se face vizual prin separarea din masa agregatului a fragmentelor de roca alterată, moi, friabile și vacuolare. Masa granulelor selectate astfel nu trebuie să depășească procentul de 5% din masa agregatului formată din minim 150 granule pentru fiecare sort analizat.

Nota 2: Agregatele de balastieră folosite la realizarea amestecurilor asfaltice trebuie să fie curate, spălate în totalitate. În cazul contaminării la transport sau depozitare acestea vor fi spălate înainte de utilizare.

Fiecare tip și sort de agregate trebuie depozitat separat în silozuri prevăzute cu platforme betonate, având pantă de scurgere a apei și pereți despărțitori, pentru evitarea amestecării și impurificării agregatelor. Fiecare siloz va fi înscrisionat cu tipul și sursa de material pe care îl conține. Se vor lua măsuri pentru evitarea contaminării cu alte materiale și menținerea unei umidități scăzute.

Sitele de control utilizate pentru determinarea granulozității agregatelor naturale sunt conform SR EN 933-2.

Fiecare lot de material va fi însoțit de declarația de conformitate, împreună cu rapoarte de încercare prin care să se certifice calitatea materialului, eliberate de un laborator acreditat/autorizat.

Se vor efectua verificări ale caracteristicilor prevăzute în tabelele 1, 2, 3, pentru fiecare lot de material aprovizionat, sau pentru maxim:

- 10001 pentru agregate cu dimensiunea > 4 mm;
- 5001 pentru agregate cu dimensiunea < 4 mm.

## **FILER**

Filerul (filer de calcar, filer de cretă și filer de var stins în pulbere) trebuie să corespundă prevederilor SR EN 13043 și STAS 539.

La aprovizionare, fiecare lot de material va fi însoțit de declarația de performanță și după caz, certificatul de conformitate împreună cu rapoartele de încercare prin care să se certifice calitatea materialului, eliberate de un laborator acreditat/autorizat și se va verifica obligatoriu granulozitatea și umiditatea pe lot, sau pentru maxim 100 t.

Este interzisă utilizarea ca înlocuitor al filerului, a altor pulberi decât: filerul de calcar, filerul de cretă și filerul de var stins în pulbere.

Filerul se depozitează în silozuri cu încărcare pneumatică. Nu se admite folosirea filerului aglomerat.

## **ALTE MATERIALE:**

- Emulsie bituminoasă cationică cu rupere rapidă, conform SR EN 13808 sau Normativului AND 552 pentru amorsarea suprafețelor la podurile cu placă de beton armat;
- Cordon de etanșare, pentru colmatarea rosturilor în zonele de contact ale șapei hidrofuge și a îmbrăcăminții bituminoase cu unele elemente de construcție

(borduri, rosturi de dilatație, guri de scurgere, etc.);

- Aditivi pentru îmbunătățirea adhezivității bitumului la agregatele naturale.

Compoziția și caracteristicile fizico - mecanice ale betoanelor asfaltice cilindrate de tip BAP 16 și mixturii bituminoase tip MAS 16 vor respecta prevederile din Normativul indicativ AND 546.

## 2. PRESCRIPTII DE EXECUTIE

Pregătirea stratului suport se va executa în funcție de tipul acestuia și anume:

- În cazul când imbracamintea se aplică pe suprafața din beton de ciment se va asigura planitatea acestuia prin aplicarea unui strat de tencuială din mortar de ciment. Suprafața astfel tratată, după uscare, se amorsează cu emulsie bituminoasă cationică cu rupere rapidă;
- În cazul când imbracamintea se aplică pe stratul din mortar asfaltic turnat, suprafața acestuia se curată și se amorsează cu emulsie bituminoasă cationică, cu rupere rapidă atunci când turnarea imbracaminții se efectuează la un interval de peste 24 ore de la turnarea mortarului.

Amorsarea se executa mecanizat, realizandu-se o pelicula omogena pe toata suprafata stratului suport. Dozajul de bitum rezidual va fi de 0,3... 0,4 kg/m<sup>2</sup>.

Amorsarea se face în fața repartizatorului, pe distanța minimă care să asigure timpul necesar rupeții complete a emulsiei bituminoase, dar nu mai mult de 100 m. Suprafața stratului suport pe care se executa amorsarea trebuie să fie uscată și curată. Execuția straturilor cailor se va face conform normativului AND 546.

## 3. VERIFICAREA ȘI RECEPȚIA LUCRARILOR

Toate materialele vor fi verificate în conformitate cu planul de calitate, verificări și încercări al constructorului.

Materialele vor fi însoțite la aprovizionare de documente de calitate conform legislației în vigoare.

Verificarea compoziției mixturii asfaltice preparate în etape se face conform seriei de standarde SR EN 12697 și Normativul ind. AND 546.

Verificarea elementelor geometrice se va face pe parcursul execuției conform normativului AND 605.

În cazul în care nu pot fi aplicate metode nedistructive de verificare a gradului de compactare sau apar neconformități, la cererea scrisă a comisiei de recepție a lucrărilor pot fi prelevate carote ce vor fi investigate conform SR EN 13108-1, SR EN 12697-23, SR EN 12697-6 în ceea ce privește:

- Grosimea stratului;
- Densitatea aparentă și absorbția de apă;
- Gradul de compactare;
- Compoziția mixturii (conținut de bitum și curba granulometrică).

Carotele vor fi astfel prelevate incat sa nu afecteze hidroizolatia și stratul de protectie al acesteia, iar locul din care au fost prelevate vor fi acoperite imediat cu mixture asfaltica de acelap tip cu cel de la realizarea caili.

Constructorul va rcccptiona impreuna cu Dirigintele de șantier toate etapele de executie, intocmind cate un proces verbal de receptie calitativa.

Receptia la terminarea lucrarilor și receptia finala a lucrarilor se va face conform prevederilor legale in vigoare.

**Intocmit,**  
**Ing.Dana Padurariu**



**Verificat,**  
**ing.Iulian Mata**







## CAP. 10. DISPOZITIVE DE EVACUARE A APELOR, TROTUARE, PARAPETE

În realizarea documentației Beneficiarul solicita respectarea următoarelor specificații tehnice:

- parapet de siguranță metalic zincat de tip H4b;
- trotuarele vor fi la nivelul caii de rulare cu aceeași îmbrăcămintă bituminoasă;
- parapetul pietonal va fi din profile metalice zincate deschise (I,H,L,T,C) și nu din țevă;

### DISPOZITIVE DE EVACUARE A APELOR

Dispozitivele de evacuare a apelor sunt alcătuite din guri de scurgere destinate evacuării apelor pluviale ce cad pe suprafața podului.

Numărul și poziția lor sunt precizate prin proiect.

Dispozitivele de evacuare a apelor de pe suprafața suprastructurii sunt, în general, prefabricate, conform STAS 4834/86 și se montează pe suprastructură, astfel încât să permită evacuarea apelor fără infiltrații în corpul structurii.

Tuburile de scurgere se prelungesc și se evacuează astfel încât să nu stropască infrastructura și apele uzate să nu afecteze mediul.

Se pot folosi pentru evacuarea apelor borduri drenante (colectoare). Acestea sunt borduri prevăzute lateral cu fante și în interior cu canal colector având dublu rol de bordură și evacuarea apelor.

Antreprenorul poate propune și alte soluții decât cele din proiect, privind evacuarea apelor, dar numai cu aprobarea beneficiarului.

### TROTUARE

Trotuarele sunt elemente destinate circulației pietonilor pe poduri/pasaje/viaducte. Lățimea acestora va fi stabilită prin proiect, funcție de amplasamentul lucrării, respectând prevederile STAS 2924-91 și Ordinul 45/1998 al Ministerului Transporturilor.

### PARAPETE

După scop, parapetele pot fi pietonale, direcționale sau cu rol dublu. Realizarea lor se face în conformitate cu proiectul, specificațiile producătorului și cu respectarea prevederilor:

AND 593/2012 Normativ pentru sisteme de protecție pentru siguranța circulației pe drumuri, poduri și autostrăzi

SR EN 1317/1,2-2000 Dispozitive de protecție la drumuri

Glisierele parapetelor direcționale și mixti vor fi protejați prin acoperire cu zinc (Zn).

Celelalte componente din oțel se vor proteja prin vopsire; calitatea și culoarea vopselei vor fi aprobate de beneficiar. Acoperirea protectoare se aplică de unitatea care uzinează parapetele, cu excepția zonelor de îmbinare pe șantier care se protejează "în

situ”.

Sistemul de protecție anticorozivă preconizat se compune din 3 straturi după cum urmează:

un strat de grund epoxidic bicomponent bogat în zinc, cu grosimea de 50  $\mu$ m;

un strat intermediar de protecție epoxidic bicomponent, cu grosimea de 50  $\mu$ m;

un strat de finisare acril-poliuretanic de înaltă performanță, cu grad ridicat de luciu, cu durabilitate mare și cu păstrarea îndelungată a luciului și culorii, cu grosimea de 50  $\mu$ m;

Grosimea totală a sistemului de protecție pentru suprafețele exterioare este de min 150 mm.

La pasajele superioare este obligatoriu ca parapetii pietonali sa fie realizati din amterial metalic zincat. La toate pasajele peste cai ferate si la toate pasajele pe si peste autostrazi se prevad plase de protectie.

**Intocmit,**  
**Ing.Dana Padurariu**



**Verificat,**  
**ing.Iulian Mata**





- contracție redusă;
- întărire rapidă (rezistențe inițiale mari).
- Etc.

Betoanele speciale sunt livrate în saci, care conțin toate componentele, exceptând apa, care se adaugă înaintea utilizării materialului, în cantitatea indicată pe sacul cu conținutul respectiv.

Materialele pentru betoane speciale sunt realizate de firme internaționale renumite, pe baza unor cercetări de laborator îndelungate și competente. În țara noastră, sunt cunoscute și agrementate materiale pentru betoane speciale.

După modul de punere în operă a betonului preparat, se disting două tipuri de materiale pentru betoane speciale:

- materiale pentru betoane plastic-vârtoase;
- materiale pentru betoane superlucrabile, denumite și betoane fluide.

Betoanele plastic vârtoase se utilizează la repararea elementelor din beton armat cu degradări amplasate în zone accesibile (stâlpi, pereți, zone laterale de grinzi, intradosul grinzilor și plăcilor, etc). Aceste betoane se aplică pe zona degradată, dar pregătită pentru aplicare, în mod similar cu aplicarea mortarelor obișnuite (cu mistrie și scule de nivelat), fără a se utiliza cofraje.

Betoanele superlucrabile (fluide) se utilizează pentru repararea elementelor din beton armat cu degradări, amplasate în zone mai puțin accesibile sau chiar inaccesibile (intradosul grinzilor, intradosul plăcilor, nodurile elementelor constructive, etc.). Betonul se toarnă în cofraje etanșe, nu necesită vibrație, dar poate migra în toate golurile ce urmează a fi umplute cu beton, grație lucrabilității deosebite a acestui material.

Este de dorit ca amestecul pentru realizarea betonului special să fie livrat în saci sau cutii metalice pe care să se înscrie clar termenul de garanție.

Suprafețele reparate cu beton special vor fi tratate cu o soluție la culoarea elementului din care fac parte.

### 3. REPARAȚII CU MORTARE SPECIALE

Pentru repararea elementelor structurale aferente podurilor mortarele speciale folosite pot fi sub formă de masă de șpaclu care se aplică atât manual, cât și prin torcretare sau sub formă fluidă care impune turnarea în cofraje locale. De regulă masele de șpaclu se utilizează la repararea defectelor structurale de suprafață (segregări, exfolieri, zdrobiri locale, etc.), iar mortarele turnabile, fluide se utilizează la repararea defectelor de profunzime (goluri, caverne, concavități). Mortarele utilizate la reparații structurale indiferent de amploarea lor (de suprafață sau de adâncime) pot fi pe bază de ciment sau pe bază de rășină epoxidică.

Mortarele speciale cimentoase pentru repararea structurală a defectelor de suprafață ale betonului au ca materiale principale cimentul Portland, agregate, filer, fibre sintetice de armare și aditivi chimici și polimerici.

Mortarele pe bază de ciment utilizate pentru reparația structurală a betoanelor care prezintă degradări ori defecte de suprafață trebuie să corespundă Clasei de rezistență R4, conform SR EN 1504-3:2005.

Caracteristicile fizico-mecanice ale mortarelor cimentoase pentru reparații structurale de suprafață sunt:

- rezistența la compresiune min. 45 N/mm<sup>2</sup> la 28 zile
- (după SR EN 12190)
- conținutul ionilor de clor max. 0,05%

- forța de aderență min. 2 N/mm
- rezistența la carbonatare  $d_k < \text{betonul martor (MC(0,45))}$
- modulul de elasticitate min. 20 N/mm
- compatibilitatea termică îngheț-dezghet min. 2 N/mm<sup>2</sup>
- absorbția capilară max. 0,05 kg x m<sup>-2</sup> x h<sup>-0,5</sup>
- clasa de rezistență la foc A1

Mortarul se aplică cu mistria iar suprafața mortarului proaspăt este prelucrată cu drișca.

Amestecul pentru prepararea mortarului special se livrează în saci sau cutii metalice pe care se va înscrie clar termenul de garanție. Amestecul nu poate fi folosit decât până la expirarea termenul de garanție.

Suprafețele reparate cu mortar special vor fi protejate anticoroziv cu materiale la culoarea elementului din care fac parte.

#### **4. TEHNOLOGIA DE REPARARE CU BETOANE ȘI MORTARE SPECIALE**

Tehnologia de reparare cu betoane și mortare speciale cuprinde următoarele operații principale:

1. Lucrări pregătitoare:
  - Diagnosticarea defectelor;
  - Marcarea zonelor degradate;
  - Înlăturarea betonului degradat;
2. Lucrări de reparații:
  - Curățarea armăturilor, stabilirea gradului de coroziune al acestora și eventual suplimentarea cu armături noi;
  - Tratarea suprafețelor de beton ce trebuie reparate;
  - Tratarea armăturilor
  - Aplicarea betonului sau mortarului special de reparare.
3. Lucrări de protecție anticorozivă.

##### **Lucrări pregătitoare:**

Diagnosticarea defectelor se realizează prin observare directă și prin ciocnirea suprafețelor betonului sau cu ajutorul aparaturii speciale pentru identificarea zonelor de beton carbonatat, a armăturilor corodate, a grosimii stratului de acoperire, etc.

Marcarea zonelor degradate se face cu cretă colorată prin delimitarea zonei și hașurarea suprafeței delimitate.

Înlăturarea betonului degradat se face cu ajutorul dispozitivelor de dislocat mecanice, electrice, de tăiat, găurit. Aceste dispozitive vor avea puterea și acțiunea corespunzătoare dislocării betonului degradat, fără a produce deranjamente structurii în ansamblu.

Antreprenorul va evita folosirea unor pieckhammere de mare putere, ce ar produce vibrații și eventual degradări majore asupra structurii. Dislocările de betoane vor fi numai locale și vor antrena numai betonul degradat până la betonul sănătos, sau pe grosimea prevăzută în proiectul de detalii.

Betonul nu va fi înlăturat până când Executantul nu va obține acordul Consultantului cu privire la zonele pe care acesta va fi înlăturat și nu va fi prezentat acestuia propunerile cu privire la etapele de lucru și de sprijiniri temporare necesare.

##### **Lucrări de reparații**

Curățarea armăturilor se va face prin sablare sau cu perii de sârmă.

Este admisă și curățarea chimică, dacă procesul tehnologic și materialele corespunzătoare sunt agrementate în țară. În cazul în care se consideră că secțiunea armăturii de rezistență s-a redus cu peste 5%, se vor prevedea armături suplimentare, care se vor îmbina cu cele existente pe o lungime minimă de petrecere conform prevederilor SR EN 1992-1-1/2004.

Tratarea suprafețelor de beton se va face prin curățare cu aer comprimat și eventual prin umezire sau cu un strat de amorsare, înainte de aplicarea betonului special, conform instrucțiunilor de utilizare specifice ale materialului respectiv ce va fi utilizat.

Armăturilor dezgolate după curățare, se vor trata prin vopsire cu o vopsea specială ce asigură protecția anticorozivă a armăturilor și o mai bună aderență a betonului față de armături. Substanța de protecție se procură odată cu materialele pentru betoane speciale, se prepară conform instrucțiunilor specifice și se aplică prin pensulare.

Aplicarea betonului special de reparare (inclusiv prepararea sa) se face conform instrucțiunilor specifice. Prin această operație, se refac dimensiunile inițiale ale elementului reparat, iar prin întărire se restabilește întreaga capacitate portantă.

### **Protecția anticorozivă a suprafețelor de beton**

Protecția anticorozivă a suprafețelor de beton se aplică cu scopul realizării unei mai bune rezistențe a elementelor din beton armat împotriva degradării prin acțiunea apei și a sărurilor din atmosferă, sporindu-le astfel durabilitatea în timp.

Protecția anticorozivă se aplica pe toate elementele de beton atât la infrastructura cât și la suprastructura.

Pentru elementele din beton armat, care au fost remediate prin utilizarea betoanelor speciale de reparații, protecția anticorozivă a suprafețelor este necesară atât pentru realizarea protecției betonului cât și pentru uniformizarea culorii suprafețelor lor. În acest caz protecția elementelor reparate se face pe toate suprafețele de beton aparente (atât în zonele reparate cât și în zonele nereparate). Protecția anticorozivă poate avea și un rol decorativ atunci când se folosesc produse colorate.

Protecția anticorozivă are în vedere 2 operații și anume:

- finisarea suprafeței care are scopul de a închide porii și de a uniformiza suprafața;
- aplicarea protecției anticorozive care are și rol estetic;

Proprietățile minime impuse protecției anticorozive a suprafețelor de beton sunt:

- Stabilitate la variațiile climatice;
- sistemul aplicat să fie elastic și să aibă capacitatea de a închide fisuri cu deschiderea de max. 0.3 mm;
- să împiedice pătrunderea apei și a agenților dăunători (de exemplu CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>) și să frâneze carbonatarea;
- permeabilitate la difuzia vaporilor de apă;
- aderență bună la stratul suport;
- modulul de elasticitate, coeficientul de dilatare termică și de permeabilitate la vapori de apă,

comparabile cu cele ale betonului de calitate superioară (C35/45).

Dintre caracteristicile tehnice minime precizăm:

- temperatura de aplicare min. 5°C;
- rezistența la compresiune - după 24 ore: > 20 N/mm<sup>2</sup>

- - după 28 zile: > 50 N/mm<sup>2</sup>
- rezistența la tracțiune > 1,8 N/mm<sup>2</sup>
- aderența > 2 N/mm<sup>2</sup>
- alungirea la rupere > 100 %
- rezistența la difuzia vaporilor de apă > 0,5 m
- rezistența la difuzia CO<sub>2</sub> > 80 m

Materialele de protecție anticorozivă pot fi aplicate cu pensula, cu ruloul sau sub formă de spray.

**Întocmit,**

**ing. Dana Padurariu**



**Verificat,**

**ing. Iulian Măță**







## CAP. 12. CONSOLIDĂRI STRUCTURALE

### 1. GENERALITĂȚI

În cazul necesității creșterii sau refacerii capacității de rezistență a unui element din structura de beton sau beton armat precomprimat se poate realiza consolidarea astructurală a acestuia.

Consolidările structurale pot include:

- Consolidarea armăturii
- Cămășuirea cu beton armat
- Plăci sau materiale lipite la exterior
- Plăci precomprimate lipite la exterior
- Cămășuirea cu oțel
- Consolidarea cu fibre de carbon

Consolidarea se face numai pe baza unui proiect care să aibă la bază o expertiză tehnică a construcției.

Toate materialele utilizate vor fi aprobate de Consultant, înainte de aprovizionare. Nici un material nu va fi utilizat în lucrările permanente înainte de a fi aprobate de către Consultant. Toate materialele propuse a se utiliza trebuie să corespundă cerințelor legislative în vigoare. Aplicarea materialelor se va face respectând fișele tehnice ale producătorului și seria de standarde SR EN 1504 "Produse și sisteme pentru protecția și repararea structurilor de beton" Partea 4 - Specificații legături structurale și Partea 10 - Informații cu privire la aplicarea locală a produselor și controlul calității pentru lucrări.

Se vor întocmi caiete speciale de sarcini în funcție de tipul consolidării structurale.

### 2. CONSOLIDĂRI PRIN CĂMĂȘUIRE CU BETON ARMAT

Metoda clasică de consolidare pentru restabilirea capacității portante a elementelor se realizează prin sporirea dimensiunilor elementelor esențiale de beton fie prin extindere fie prin cămășuirea lor. Aceasta soluție duce la mărirea dimensiunilor elementelor structurii ceea ce poate afecta fundația și poate conduce la un aspect neplăcut al lucrării. Lucrările pregătitoare constau din:

- îndepărtarea betonului necorespunzător, din structura existentă;
- executarea perforării și curățirea prin suflare cu aer, udarea găurilor, umplerea lor cu mortar, introducerea și fixarea ancorelor conform normativ ST 042/01.
- curățirea zonei cu jet de aer;
- umezirea betonului până la saturare.

Punerea în lucru se face în următoarele etape:

- amorsarea suprafeței de contact;
- montarea armăturii și cofrajului care permite introducerea vibratorului în interior;
- betonarea;
- decofrarea se va face după minim 24 de ore și imediat se va îndepărta betonul în exces prin șpițuire ușoară.

Compoziția și prepararea betonului se stabilește conform prevederilor Codului de practică pentru executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat indicativ NE 012/ 2007, pentru clasa de beton stabilită de proiectant.

Darea în exploatare a elementelor de beton remediate se face conform prevederilor din NE 012/22010.

### 3. CONSOLIDAREA CU FIBRE A ELEMENTELOR STRUCTURALE DE BETON

Consolidarea cu fibre se face conform NP 117/2004 "Normativ privind consolidarea cu fibre a elementelor structurale de beton".

#### **Executantul lucrărilor de consolidare cu materiale compozite polimerice armate cu fibre (PAF) trebuie să facă dovada :**

- Competenței și dotării în ceea ce privește procedeele de instalare a sistemului de consolidare pe baza pregătirii cu reprezentanții firmei de la care se procură sistemul
  - Competenței și dotării în ceea ce privește tehnicile de pregătire a suprafeței
  - Existența procedurilor de control a lucrărilor executate
- Executarea lucrărilor depinde de tipul de produs utilizat:
- Produse prefabricate ale căror forme, rezistențe și rigidități sunt finale (aceleași în timpul livrării și aplicării), care se aplică pe sau în stratul suport prin fixare cu ajutorul adezivilor epoxidici și se prezintă sub formă de:
    - benzi (lamele) din fibre de carbon, cu grosimi cuprinse între 1,2 mm și 3 mm
    - piese de formă "L" (colțare) din fibre de carbon, cu două brațe de lungimi diferite și unghi de 90° între ele, cu grosimea de 2 mm
    - bare de secțiune circulară din fibre de carbon, cu diametre cuprinse între 6 mm și 12 mm.
  - Produse care se aplică prin procedee uscate sau umede, a căror impregnare se realizează in-situ după pozarea pe stratul suport, folosind atât pentru lipire, cât și pentru laminare același tip de adeziv epoxidic și se prezintă sub formă de:
    - pânze (țesături) din fibre de carbon, cu grosimi nominale cuprinse între 0,129 mm și 0,478 mm, care prin impregnare cu adeziv ajung la o grosime laminată de min. 1 mm.

	Instalarea produselor	
	PRE-TRATATE (PREFABRICATE)	TRATATE IN-SITU (APLICARE USCATĂ SAU UMEDĂ)
Forma produsului	Benzi (lamele), piese "L" sau bare	Pânze (țesături)
grosimea	- benzi: 1,2...3,0 mm - piese "L": 2 mm	- pânze: 0,129...0,478 mm (în rolă) și min. 1 mm (după impregnare)
diametrul	- bare: 6...12 mm	-
aplicarea	Prin lipire cu adeziv epoxidic  În cazul în care nu au o formă specială de fabricare, lamelele și barele se aplică numai pe suprafețe plane liniare sau circulare, după caz. Piesele "L" necesită rotunjirea prealabilă a muchiilor suportului. Se pot asocia cu ancore sau conectori din fibre de carbon.	Prin lipire și impregnare cu rășină epoxidică  Pot fi aplicate pe orice suprafață cu condiția evitării frângerilor (după caz, este necesară rotunjirea muchiilor suportului înainte de aplicare sau ancorarea ori conectarea suplimentară cu fibre de carbon).

	În unul sau mai multe straturi	În unul sau mai multe straturi
	Dacă neplaneitatea suportului este accentuată este necesară aplicarea unui material de nivelare a suprafeței	De regulă necesită aplicarea unui material de nivelare a suprafeței suportului
	Simplă, prin lipirea uniformă și continuă a fibrelor de carbon pe stratul suport, pe întreaga suprafață de contact. Lamelele înguste (de lățime max. 20 mm) și barele circulare se montează în șlițuri tăiate în beton (în stratul de acoperire), prin fixare cu adezivi epoxidici.	Simplă, prin lipirea continuă a fibrelor de carbon pe stratul suport și impregnarea uniformă a întregii suprafețe a acestora
Controlul de calitate: pentru prevenirea aplicării greșite sau utilizării forței de muncă necalificate, pierderea aderenței dintre PAF și stratul suport, deteriorarea integrității sistemului		

#### 4. EXECUTAREA ȘI CONTROLUL EXECUȚIEI

##### **Condiții preliminare**

Înainte de aplicarea sistemului de consolidare PAF se va verifica dacă :

- Rezistența minimă la întindere a betonului este de min. 1 N/mm<sup>2</sup>
- S-a realizat repararea și protecția armăturii (în cazul în care armătura era corodată)
- S-a realizat repararea zonelor degradate de beton (zone cu segregări, beton carbonat)
- S-a realizat injectarea fisurilor. Orice fisură cu deschidere mai mare de 0,2 mm se injectează cu rășină epoxidică.
- S-a realizat verificarea conținutului de cloruri care nu trebuie să depășească concentrația de 0,3% din greutatea cimentului.
- Sunt îndeplinite condițiile de temperatură și umiditate.
- În cazul aplicării la structuri noi, consolidarea cu fibre de carbon se execută pe betoane cu vârsta de minim 28 de zile.

##### **Pregătirea suprafețelor**

În vederea realizării unei bune aderențe cu adezivul se parcurg următoarele etape:

- a) Este necesară verificarea prealabilă a aspectului suprafeței betonului. Suportul de beton trebuie să fie în stare bună, compact, fără imperfecțiuni majore (zone segregate, fisuri), fără acoperiri, tratamente sau pelicule de suprafață aplicate anterior, fără praf, impurități, particule friabile ori pete de rugină, fără urme de grăsimi, uleiuri sau carburanți.
- b) Stratul suport de beton se va pregăti cu mijloace mecanice, polizare cu disc diamantat tăietor sau disc pentru șlefuire cu freza rotativă diamantată, până se ajunge la agregat ori prin sablare abrazivă. Astfel vor fi îndepărtate bavurile, resturile de mortar, micile proeminențe, ca și orice altă neregularitate a suportului. Pregătirea este obligatorie pe întreaga suprafață de aplicare a fibrelor de carbon, pe o lățime cu cca. 2 - 5 cm mai mare decât cea a fibrelor ce urmează a fi aplicate. Praful și particulele neaderente se vor îndepărta prin suflare cu aer comprimat sau prin aspirare cu un aspirator industrial.
- c) Nivelarea suportului de beton în scopul asigurării ori refacerii planeității sale va fi efectuată folosind sisteme de mortare cimentoase de reparații cu rezistențe mecanice mari (mortare cu clasa de rezistență R4, conform SR EN 1504-3), aplicate în sistem ud pe ud. Aplicarea fibrelor de carbon se execută după minim 7 zile de la repararea betonului, pe suportul perfect uscat.
- d) Reparațiile necesare în scopul nivelării suprafețelor suport pot fi executate de asemenea și cu mortare epoxidice, aplicate pe beton uscat. În acest caz aplicarea fibrelor de carbon se poate face la 1-3 zile după nivelare, când mortarul epoxidic nu mai este lipicios la atingere.
- e) Reprofilarea muchiilor care se îmbracă cu pânze sau profile "L" (colțare) de carbon ale caror fibre sunt dispuse perpendicular pe muchii, se va realiza la o rază minimă de 2 cm.
- f) Referitor la planeitatea suprafeței reparate și nivelate pe care urmează a fi aplicate fibre de carbon, aceasta nu trebuie să prezinte neuniformități mai mari de 0,5 mm. Planeitatea suprafeței va fi verificată cu o riglă metalică. În cazul pânzelor din fibre de

- carbon, toleranța este de max. 2 mm la 0,3 m lungime (sau max. 4 mm la 2 m lungime), iar în cazul lamelelor, de max. 1 mm la 0,3 m lungime (sau max. 5 mm la 2 m lungime).
- g) În cazul consolidării cu lamele înguste (lățimi de max. 20 mm) sau cu bare circulare din fibre de carbon, montate în șlițuri tăiate în stratul de acoperire de beton, nu este necesară sau obligatorie o pregătire prealabilă a suprafeței betonului.
- h) Este necesară verificarea rezistenței stratului suport, prin efectuarea de teste la smulgere.  
Rezistența minimă la smulgere pe suportul de beton reparat trebuie să fie de 1 N/mm<sup>2</sup>.
- i) Pe suprafața stratului suport se va face marcarea traseului consolidării, respectând dispunerea fibrelor de carbon dată în proiectul de execuție.

### ***Punerea în operă a materialelor***

- a) Fibrele de carbon, indiferent de tipul lor - lamele, pânze, profile "L" ori bare, se taie pe un banc de lucru la dimensiunile indicate în proiect, cu foarfeci speciale, cutter sau flex (îndoierea materialului fiind interzisă) și se curăță pe ambele fețe cu o cârpă înmuiată în solvent, pentru îndepărtarea prafului de carbon rezultat în urma tăierii sau a oricăror altor eventuale contaminări.
- b) Pregătirea adezivului ori a rășinii de impregnare (bicomponent pe bază epoxidică) ce se folosește la aplicarea fibrelor de carbon constă din amestecarea mecanică a celor două componente A și B în proporțiile specificate pe ambalaj, până la omogenizarea completă.
- c) Înainte de aplicarea fibrelor de carbon, pe suportul reparat și nivelat se va aplica un strat de adeziv epoxidic, de grosime și lățime corespunzătoare tipului de fibre utilizat.
- d) După uscarea solventului de pe cele două fețe, fibrele de carbon se aplică pe poziție și se fixează pe suport prin roluire pe întreaga suprafață, executând mișcări exclusiv în lungul lor cu ajutorul unor role presoare speciale. În cazul aplicării de pânze din fibre de carbon, se va executa impregnarea (laminarea) uniformă cu rășină a acestora. În cazul lamelelor este necesară aplicarea suplimentară de adeziv și pe suprafața de contact a acestora cu suportul.
- e) În cazul aplicării mai multor straturi suprapuse de fibre de carbon, între fiecare dintre acestea se va aplica câte un strat de adeziv peste stratul aplicat anterior, repetând operațiile.
- f) Suprapunerile la capetele fâșiilor de fibre de carbon se vor face doar pe direcția fibrelor și vor fi de min. 10 cm. Pentru aplicarea de fâșii alaturate, suprapunerea nu este necesară, cu excepția situațiilor în care acest lucru este specificat clar în proiectul de execuție.
- g) Lamelele înguste (cu lățimi de max. 2 cm) li barele circulare se monteaza în șlițuri tăiate în stratul suport (în grosimea stratului de acoperire de beton), după umplerea prealabilă a acestora cu adeziv epoxidic.
- h) Temperatura ambientală și a suportului de beton la aplicarea adezivilor epoxidici va fi cuprinsă între 10 și 35°C (temperatura ambientală în timpul aplicării trebuie să fie cu cel puțin +3°C peste punctul de rouă). Umiditatea stratului suport trebuie să fie < 4%.
- i) Straturile exterioare de fibre de carbon pot fi acoperite cu mortare cimentoase pentru refacerea tencuielilor. Pentru asigurarea unei bune aderențe între fibre și mortarele cimentoase ce se aplică ulterior, pentru obtinerea unui suport rugos necesar ancorării mecanice, pe fața exterioară a fibrelor se va aplica un strat suplimentar de adeziv

epoxidic peste care se împrăștie din abundență nisip de cuarț, prin aruncare. Nisipul se împrăștie peste stratul de adeziv, imediat după aplicarea acestuia, atâta timp cât adezivul nu este întărit. Mortarele cimentoase de tencuială se vor aplica numai după întărirea adezivului epoxidic, atunci când nisipul cu care acesta a fost peliculizat nu se mai desprinde, iar adezivul nu mai este lipicios la atingere (se recomandă la 2 - 3 zile după întărirea peliculei de adeziv cu nisip, acest termen fiind însă influențat de condițiile ambientale: temperatură, umiditate, vânt, curent, etc.). j) În afară de mascarea sub un strat de mortar cimentos, sistemele de consolidări structurale cu fibre de carbon pot fi protejate de asemenea, prin peliculizare, vopsire ori montare de panouri, fiecare dintre aceste obținuți necesitând obligatoriu verificarea compatibilității materialelor de finisare cu materialul compozit tip PAF. k) Lucrările de consolidări structurale cu fibre de carbon vor fi executate exclusiv de personal specializat și certificat de către furnizorul de sistem pentru acest domeniu de lucrări. l) Execuția lucrărilor se va realiza conform specificațiilor și recomandărilor tehnice ale producătorului.

### **Controlul calității**

Produsele ce se vor aplica vor fi verificate vizual pentru a constata starea acestora. Nu se vor accepta deformații, denivelări, ondulații ori nealinieri ale fibrelor. Produsele trebuie să fie livrate însoțite de documente care să cuprindă următoarele informații:

- Date generale (denumirea, tipul și utilizarea materialului, componentele sistemului, numele și adresa producătorului, numărul lotului și data expirării);
- Certificate de calitate - Acorduri Tehnice, Declarații de Performanță sau Declarații de Conformitate, după caz;
- Informații privind manipularea, transportul, depozitarea, punerea în operă;
- Date privind siguranța operatorilor.

#### **a. Controlul calității materialelor**

- Numărul de determinări se va stabili în funcție de importanța lucrării. Se vor efectua cel puțin 3 determinări de întindere pentru materialul tip PAF și 6 determinări de compresiune pentru adeziv.

#### **b. Controlul calității condițiilor de aplicare**

- Este obligatoriu verificarea stratului suport. Rezistența minimă la întindere a betonului trebuie să fie 1 - 1,5N/mm<sup>2</sup>.

- Se verifică planeitatea betonului

Tip de PAF	Suprafața betonului	
	Neuniformitate admisă la o bază de 2,00m (mm)	Neuniformitate admisă la o bază de 0,3m (mm)
Benzi (lamele) sau profile "L"	5	1
Pânze (țesături) tratate in-situ	4	2

- Se verifică umiditatea și temperatura aerului și betonului pentru aplicarea adezivului

**c. Controlul calității în timpul execuției**

- Se verifică respectarea procedurilor de execuție cu aplicarea PAF pe direcția corespunzătoare și cu folosirea cantităților de materiale indicate în proiect;
- Verificarea uniformității suprafeței materialului compozit și a grosimii adezivului după aplicarea PAF.

**d. Controlul calității aderenței după executarea lucrărilor**

- Controlul aderenței este obligatoriu. Se efectuează prin metode nedistructive și parțial distructive (învercarea la smulgere). Determinarea calității aderenței se face conform prevederilor din cap 8.4.3.5 din NP 117/2004.

**e. Inspecția în timpul duratei de viață și mentenanță**

Este obligatorie elaborarea unui program special de urmărire, inspecție și întreținere pentru toate lucrările consolidate cu PAF.

Întocmit,

ing. Dana Padurariu

Verificat,

ing. Iulian Mătă



Beneficiar: C.N.A.I.R. S.A.

Elaborator: S.C. EVALCONS TECH S.R.L. BACAU

Lucrare: INTRETINERE PERIODICA A PODULUI SITUAT PE DN 22 KM 206+587 PESTE CANAL  
LAC , LA BABADAG - LOT 9

---



## CAP. 13. RACORDAREA CULEELOR CU TERASAMENTELE

### 1. GENERALITATI

Prezentul caiet de sarcini trateaza conditiile tehnice generale ce trebuie îndeplinite la executarea, compactarea, nivelarea și finisarea umpluturilor pentru completarea rampelor,, protectia sferturilor de con, executarea, transportul, executarea scarilor și a casiurilor pe taluz.

Racordarea culeelor cu terasamentele se poate face cu sferturi de con, aripi sau ziduri de sprijin.

Sferturile de con nu vor fi realizate din gabioane sau din umpluturi de pamant cu geocelule.

In cazul terasamentelor inalte, la podurile cu oblicitate sau amplasate pe cursuri de apa cu viteze mari, racordarea culeelor cu terasamentele se recomanda a fi realizata cu aripi sau ziduri de sprijin din beton sau beton armat; in celelalte cazuri recomandandu-se folosirea sferturilor de con.

Daca panta sfertului de con este mai mare decat panta taluzului terasamentelor, sfertul de con se va perea și in prelungire pe minim 1,00 m pe terasament.

Fundatiile aripilor, zidurilor de sprijin și sferturilor de con vor fi coborate cu minim 50 cm sub adancimea de inghet.

Daca lungimea podului este mai mica decat latimea albiei majore, fundatiile aripilor, zidurilor de sprijin, sferturilor de con și ale pereurilor vor fi coborate sub adancimea de afuiere totala iar pereurile vor fi executate pe taluzurile terasamentelor pana la limila albiei majore. Aripile și zidurile de sprijin se recomanda sa fie separate de corpul culeei printr-un rost care sa permita tasarea independents a culeelor a lucrarilor de racordare cu terasamentele.

In cazul podurilor sau pasajelor cu culei inecate, in mod o'bligatou perea sfertului de con se va face și sub pod, respectiv sub pasaj.

Pentru impiedicarea patrunderii apei și degradarii pereului, rosturile se vor rostui cu mortar sau se vor colmata cu bitum.

### 2. EXECUTIA UMLUTURILOR

La executia umpluturilor la rampe se vor respecta prevederile din caietele de sarcini de drum, din standardele și normativele in vigoare și din prezentul caiet de sarcini.

In lipsa unor indicatii contrare caietului de sarcini speciale, rambleurile din spatele lucrarilor de arta vor fi executate cu aceleași materiale ca și cele folosite in patul drumului, cu exceptia materialelor stancoase. Pe o latime minima de 1,00 m, masurata de la zidarie, marimea maxima a materialului din cariera, acceptat a fi folosit, va fi de 1/10 din grosimea umpluturii.

Rambleul se va compacta mecanic, cu asigurarea integritatii lucrarilor de arta.

Echipamentul / utilajul de compactare va fi supus aprobarii Inginerului.

În spatele culeelor și pe fețele laterale ale zidurilor intoarse care sunt in contact cu pamantul se va realiza impermeabilizare cu emulsie bituminoasa sau cu alte materiale cu proprietati de impermeabilizare.

In tabelul 1 sunt date caracteristicile materialelor (conform cu prevederile AND 515) care pot fi folosite pentru executarea lucrarilor din zona de tranzitie pod-rampa de acces .

Tabel 1

Denumirea și caracterizarea principalelor tipuri de pamant		Granulozitate			Coeficient de neuniformitate <b>Un</b>	Indice de plasticitate <b>Ip</b> pt. frac), sub 0.5mm	Calitatea materialului pentru terasament <b>c</b>
		Continut de părți fine % din masa totală pentru					
		<0.005 mm)	<0.05 mm)	<0.25 mm)			
Pamanturi necoezive grosiere (fractiunea >2mm reprezinta >50%) Blocuri, pietriș, bolovaniș.	Cu f. putine parti fine neuniforme (granulozitate continue) insensibile la inghet -dezghet și variatii de umiditate	<1	<10	<20	>5	0	foarte buna
	Neuniforme (granulatie discontinue) Uniforme granulometrie discontinue				<5		
Pamanturi necoezive (fractiunea <2mm reprezinta >50%)	Cu părți fine neuniforme (granulozitate continue) sensibilate mijlocie la inghet -dezghet, insensibile la variatii de umiditate	<6	<20	<10	>5	<10	foarte buna
Nisip cu pietriș, nisip mare, mijlociu sau fin.	Cu părți fine neuniforme (granulozitate continue) insensibilitate la variatii de umiditate, sensibilitate mijlocie la inghet- dezghet				<5		Bune

La executia terasamentelor in zona de tranzitie se recomanda urmatoarele:

- a. In cazul culeelor masive și inecate se va tine seama de faptul ca in apropierea fundatiei și elevatiei culeei nu este posibila compactarea umpluturilor cu compactori de tip greu (compactori cu pneuri, rulouri vibratoare sau alte utilaje de compactare folosite in mod curent la compactarea rambleelor). In acest caz asigurarea gradului de compactare se va face cu mijloace de compactare specifice spatiilor inguste (pled vibratoare, maiuri mecanice, etc.). Pentru restul rambleului, compactarea materialului de umplutura se va face cu utilaje indicate in "Normativ departamental privind executarea mecanizata a terasamentelor de drumuri" C 182.
- b. Daca umplutura din zona de tranzitie nu se face odata cu umplutura rambleului rampei de acces, se va asigura un spatiu suficient utilizarii mijloacelor de compactare, executandu-se totodata și treptele de infratire.
- c. Daca umplutura din zona de tranzitie (excluzand umplutura care se compacteaza cu mijloace specifice spatiilor inguste), se face odata cu umplutura rambleului rampei de acces, acestea se vor executa in straturi succesive, delimitandu-se corespunzator materialul granular utilizat in zona de tranzitie.
- d. Abaterile limita admise la executia platformei drumului in zona de tranzitie pod-rampa de acces sunt:
  - a. La inaltimea platformei:
    - $\pm 0.05$  m fata de ax;
    - $\pm 0.10$  m la latimea totala;
  - b. La cotele proiectului;
    - $\pm 0.02$  m fata de cotele de nivel ale proiectului.
    -

### 3. SCARI SI CASIURI PE TALUZE

La capetele zidurilor intoarse se vor amplasa casiuri pentru evacuarea rapida a apelor meteorice de pe suprastructura și scari pentru accesul sub pod. La fiecare culee se va prevedea cel puțin o scara de acces care in cazul terasamentelor inalte de peste 3,00 m va avea și parapet pe o singura parte.

Casiurile se vor executa din piatra bruta zidita sau din dale de beton clasa C 30/37 prefabricate monolitizate pe șantier. Forma și dimensiunile casiurilor se vor preciza prin proiect.

Scarile se realizeaza din elemente (trepte) prefabricate din beton de clasa C 30/37.

Treptele trebuie sa fie de inaltime egala și sa corespunda ca forma, dimensiuni și mod de finisare, prevederilor proiectului. Orizontalitatea treptelor se va verifica la fiecare treapta cu dreptarul și nivela cu bula de aer. Abaterile limita admisibile sunt:

- La orizontalitatea treptelor 2 mm;
- La inaltimea treptelor 1 mm.

Muchiile treptelor trebuie sa fie drepte și intacte, sa nu prezinte ondulatii sau știrbituri. De asemenea, treptele de beton sclivisit sau mozaicat nu trebuie sa prezinte reparatii locale ale unor știrbituri produse in timpul executiei din cauza unei protejari insuficiente a treptelor.

Atat casiul cat și scara vor rezema pe taluz pe o fundatie de balast de 10 cm grosime și vor avea fiecare o fundatie din beton de clasa C30/37 a carei dimensiuni, functie de inaltimea terasamentului, se vor preciza in proiect.

Scarile pe taluze sunt prevazute cu un parapet realizat din teava de diametral O38 mm sau otel rotund OB 370 20 mm. Parapetele trebuie sa fie verticale pe toata inaltimea, verificarea efectuandu-se cu firul cu plumb. La mana curenta a parapetelor metalice se va controla ca in punctele de innadire sa nu existe praguri care sa jeneze la palma. Micile denivelari se vor inlatura prin polizare. Stalpii acestui parapet vor avea fundatii din piatra sparta, sau din beton.

#### 4. VERIFICAREA CALITATII LUCRARILOR

Pentru terenul de fundare se va verifica modulul de deformatie liniara, prin incercari directe pe teren.

Se verifica și certifica prin procese verbale de lucrari ascunse și probe de laborator urmatoarele:

- Trasarea corecta a axului și amprizei drumului;
- Concordanta intre calitatea pamantului terenului de fundare cu cele indicate in proiect;
- Respectarea grosimii straturilor aștemute in functie de tipul utilajului folosit la compactare;
- Realizarea corecta a treptelor de infratire;
- Umiditatea efectiva la care se compacteaza atat terenul de fundare cat și materialul de umplutura și variația acestora fata de umiditatea optima de compactare;
- Gradul de compactare realizat;
- Profilul longitudinal și transversal realizat fata de prevederile proiectului;
- Executarea corecta a drenului din spatele culeelor;
- Dimensiunile și compactarea prismului de piatra sparta care sustine grinda de rezemare;
- Receptia placilor de racordare și a grinzilor de rezemare;
- Montarea corecta a placilor de racordare;
- Corecta executie a inierbarii, taluzarii, pereerii, casiurilor, acostamentelor, scarilor, și rosturilor de la culei.

Se va verifica in mod deosebit asigurarea gradului de compactare a materialului de umplutura la nivelul placilor de racordare, precum și pozitionarea și rezemarea corespunzatoare a acestora pe culee și grinda de rezemare.

**Intocmit,**  
**Ing.Dana Padurariu**



**Verificat,**  
**ing. Iulian Mata**



## CAP. 14. REFACEREA LUCRĂRILOR CU DEFECTE

În cazul când o parte a infrastructurii sau întreaga infrastructură nu corespunde prevederilor proiectului și prezentului caiet de sarcini, antreprenorul este obligat să execute remedierile necesare.

După recunoașterea și analiza defectelor, înaintea începerii lucrărilor de remediere, antreprenorul propune beneficiarului programul de reparații, spre aprobare. Acesta va avea și avizul proiectantului.

După constatarea defectelor sau degradărilor de către CQ, acesta întocmește Raport de neconformitate (RNC), proiectantul - după recunoașterea și analiza acestora - întocmește un proiect explicit de reparare/ consolidare (indicându-se produsele ce se vor utiliza, specificațiile tehnice și tehnologiile aferente de aplicare) pe baza seriei de euronomie SR EN 1504-1...10.

În cazul în care defectele sau degradărilor constatăte exced prevederilor din normele de reparare sau consolidare, Consultantul va solicita, unui expert autorizat, întocmirea unei expertize tehnice, pe baza căreia va întocmi proiectul de reparare/ consolidare.

Reparațiile intră în sarcina antreprenorului.

Pentru remedierea defectelor de natură să afecteze calitatea structurii, siguranța și durabilitatea în exploatare se va proceda astfel:

- întocmirea releveului detaliat al defectelor;
- cercetarea cauzelor, procedându-se și la efectuarea de încercări, investigații sau calcule suplimentare;
- evaluarea consecințelor posibile pe termen scurt sau mai lung;
- întocmirea unui dosar de reparații însoțit de toate justificările necesare.

În funcție de constatările și de studiile efectuate, Consultantul poate să procedeze astfel:

- să acorde viza proiectului de reparații, cu eventuale observații;
- să prevadă demolarea unei părți sau a întregii lucrări;
- să solicite unui expert atestat expertizarea lucrării, aceasta conținând soluția de remediere;

În cazul defectelor privind geometria lucrării, calitatea și culoarea suprafețelor, dar care nu afectează siguranța și capacitatea portantă a lucrării, remedierile se pot efectua astfel:

- defectele minore pot fi corectate prin degresare, spălare, rabotare sau tencuire cu mortar special;
- în cazul defecțiunilor mai importante, antreprenorul va propune Consultantului un program de remediere, pe care-l va analiza și aproba ca atare sau cu completările necesare.

Pe suprafețele văzute, cu parament fin, este interzisă sclivisirea simplă.

Fisurile deschise care pot compromite atât aspectul cât și durabilitatea lucrării cât și aspectul se colmatează prin injecție. După injecție, fisurile sunt curățate cu aer comprimat.

În cazul în care o parte sau întreaga lucrare nu corespunde prevederilor din proiect și din caietul de sarcini, antreprenorul este obligat să execute remedierile necesare. După recunoașterea și analiza defectelor, înaintea începerii lucrărilor de remediere antreprenorul propune programul de reparații spre aprobare beneficiarului.

Pentru remedierile defectelor de natură să afecteze calitatea structurii, siguranța și

durabilitatea în exploatare se va proceda astfel:

- montarea în lucrare a dispozitivelor necesare, eventual să asigure personal de execuție;
- relevu detaliat al defectelor;
- cercetarea cauzelor, procedându-se și la efectuarea de încercări, investigații sau calcule suplimentare;
- evaluarea consecințelor posibile pe termen scurt sau mai lung;
- întocmirea unui dosar de reparații însoțit de toate justificările necesare.

În funcție de constatările și de studiile efectuate beneficiarul poate să procedeze astfel:

- să acorde viza proiectului de reparații, cu eventuale observații;
- să prevadă demolarea unor părți sau a întregii lucrări și refacerea lor pe cheltuiala antreprenorului;

În cazul defectelor privind geometria lucrării, calitatea și culoarea suprafețelor, dar care nu afectează siguranța și capacitatea portantă a lucrării, reparațiile se pot efectua astfel:

- defectele minore se pot corecta prin degresare, spălare, rabotare sau rostuire;
- în cazul defecțiunilor mai importante antreprenorul poate propune beneficiarului un program de remediere pentru a-l analiza și aproba ca atare sau cu completările necesare.

La suprafețele văzute cu parament fin este interzisă sclivisirea simplă. Atunci când totuși se aplică, aceasta nu se va face decât cu aprobarea beneficiarului.

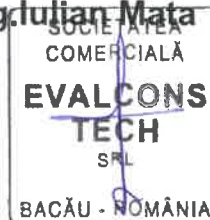
Fisurile deschise care pot compromite atât aspectul cât și durabilitatea structurii vor fi tratate, respectând prevederile SR EN 1504-3, 5, 8, 9 și 10 „ Produse și sisteme pentru protecția și repararea structurilor de beton”, și cele din caietul de sarcini "Repararea structurilor de rezistență din beton, beton armat și beton precomprimat".

La terminarea lucrărilor, antreprenorul va efectua o verificare a întregii lucrări și va asigura degajarea tuturor spațiilor (sprijiniri, susțineri, depozite, etc.) pentru a permite lucrul liber al structurii.

**Intocmit,**  
**Ing.Dana Padurariu**



**Verificat,**  
**ing. Iulian Mata**



SOCIETATEA  
COMERCIALĂ  
**EVALCONS  
TECH**  
SRL  
BACĂU - ROMÂNIA

## CAPITOLUL B. AMENAJARE RAMPE

### CAP. 15. STRAT DIN PIATRA SPARTA

#### 1. GENERALITĂȚI

##### OBIECT ȘI DOMENIU DE APLICARE

Prezentul caiet de sarcini conține condițiile tehnice de calitate, de execuție și de recepție pe care trebuie să le îndeplinească straturile de fundație executate din piatră spartă , în conformitate cu STAS 6400/84 “Straturi de bază și de fundație. Condiții tehnice de calitate”.

La execuția lucrărilor se vor respecta standardele și normativele precizate în prezentul caiet de sarcini ținând cont de noile revizuri în vigoare la data execuției lucrărilor.

Fundația din piatră spartă amestec optimal 0-63 se realizează într-un singur strat a cărui grosime este stabilită prin proiect.

##### Condiții tehnice

Antreprenorul este obligat să asigure măsurile organizatorice și tehnologice corespunzătoare pentru respectarea strictă a prevederilor prezentului caiet de sarcini.

Antreprenorul va asigura prin laboratoarele sale autorizate/acreditate conform reglementărilor tehnice în vigoare sau prin colaborare cu un laborator autorizat/acreditat efectuarea tuturor încercărilor și determinărilor rezultate din aplicarea prezentului caiet de sarcini. De asemenea, este obligat să efectueze, la cererea beneficiarului, verificări suplimentare față de prevederile prezentului caiet de sarcini.

În cazul în care se constată abateri de la prezentul caiet de sarcini dirigintele de șantier sau reprezentantul beneficiarului va dispune întreruperea execuției lucrărilor și luarea măsurilor care se impun.

#### 2. Natura și calitatea materialelor folosite

##### Caracteristici fizico-mecanice ale rocii de proveniență:

Natura și caracteristicile petrografice-mineralogice trebuie să fie conform SR EN 932-3 și SR EN 12407:2007.

Produsele de piatră naturală folosite la lucrările de drumuri trebuie să provină din:

- roci magmatice (granitice, granodiorite, riolite, dacite, trahite, diorite, andezite, gabbrouri, bazalte, diabaze, dolerite, melafire);
- roci metamorfice (gnaise, amfibolite, cuarțite, calcare și dolomite cristaline);
- roci sedimentare (calcare, dolomite și roci detritice ca: gresii, conglomerate, breccii, etc.).

Rocile trebuie să fie:

- omogene în ceea ce privește structura și compoziția petrografică-mineralogică;
- fără urme vizibile de degradare fizică sau chimică;
- lipsite de pirită, limonită sau săruri solubile;
- fără silice microcristalină sau amorfă, care să reacționeze cu alcaliile din cimenturi (în cazul în care sunt utilizate în prezența cimenturilor).

Se interzice folosirea agregatelor naturale cu conținut de granule constituite din roci alterate, moi, friabile, poroase și vacuolare mai mare de 10% (cazul pietrei sparte).

Determinarea conținutului de granule alterate, moi, friabile, poroase și vacuolare se face vizual de către un specialist prin separarea din masa agregatului a fragmentelor de rocă alterate, moi, friabile, poroase și vacuolare. Masa granulelor selectate astfel nu trebuie să depășească procentele mai sus menționate din masa agregatului, formată din minimum 150 granule pentru fiecare sort granular în parte.

Rocile utilizate pentru obținerea pietrei sparte folosite la execuția fundațiilor de drumuri trebuie să se încadreze în clase conform tabelului 1.

**Tabelul 1**

Caracteristica	CLASA ROCII		Metoda de determinare
	D	E	
	Condiții de admisibilitate		
Porozitate aparentă la presiune normală, %max.	8	10	STAS 6200/13
Rezistența la compresiune în stare uscată, N/mm <sup>2</sup> , min.	100	80	STAS 6200/5
Uzura cu mașina Los Angeles, %, max.	25	30	SR EN 13242+A1:2008
Rezistența la sfărâmare prin compresiune în stare uscată, %, min.	60	50	SR EN 13242+A1:2008
Rezistență la îngheț-dezghet:			
-coeficient de gelivitate( $\mu_{25}$ ), %, max.	3	3	SR EN 13242+A1:2008
-sensibilitatea la îngheț - dezghet ( $\eta_{gL25}$ ), %, max	25	25	

*NOTĂ: Rocile care nu respectă condițiile de admisibilitate pentru rezistența la îngheț-dezghet nu trebuie utilizate la lucrările de drumuri.*

În cazul rocilor care nu respectă toate condițiile din tabel, clasa rocii este determinată de porozitatea aparentă sau de uzura cu mașina de tip Los Angeles, hotărâtoare fiind cea care indică clasa inferioară

### **Piatra spartă**

Agregatele trebuie să provină din roci stabile, adică nealterabile la aer, apă sau îngheț. Se interzice folosirea agregatelor provenite din roci feldspatice sau șistoase.

Pentru execuția fundațiilor din piatră spartă amestec optimal se vor utiliza următoarele agregate:

- nisip 0-4 mm pentru realizarea substratului, în cazul când pământul din patul drumului este coeziv și nu se prevede execuția unui strat de formă sau balast 0-63 mm, pentru substratul drenant;

- piatră spartă amestec optimal 0-63 mm.

Agregatele folosite la realizarea straturilor de fundație trebuie să îndeplinească condițiile de admisibilitate arătate în tabelele 2 și 3 și nu trebuie să conțină corpuri străine vizibile (bulgări de pământ, cărbune, lemn, resturi vegetale) sau elemente alterate.



**Tabelul 2**

Caracteristica	Condiții de admisibilitate		
	Savură	Piatră spartă (split)	Piatră spartă mare
Sort	0-8	8-16, 16-25(31), 25-40	40-63
Conținut de granule care: rămân pe ciurul superior ( $d_{max}$ ), %, max.	5	5	5
trec pe ciurul inferior ( $d_{min}$ ), %, max.	-	10	10
Conținut de granule alterate, moi, friabile, poroase și vacuolare, %, max.	-	10	10
Coeficient de formă, %, max.	-	35	35
corpuri străine, %, max.	1	1	1
conținut de fracțiuni sub 0,1 mm, %, max.	-	3	-
Uzura la Los Angeles, %, max.	Clasa D	-	30
	Clasa E	-	30
Rezistența la acțiunea repetată a sulfatului de sodiu ( $Na_2SO_4$ ) 5 cicluri, %, max.	-	6	3

Notă: Piatra spartă sort 16-31 poate fi utilizată numai cu acordul beneficiarului

**Tabelul 3**

CARACTERISTICI	Condiții de admisibilitate pentru:
	strat izolant
Sort (ochiuri pătrate)	0-4
Granulozitate - conținut de fracțiuni sub 0,1 mm, %, max. - condiții de filtru invers	14 $5d_{15p} < d_{15f} < 5d_{85p}$
Coeficient de permeabilitate (K), cm/s, min.	$6 \times 10^{-3}$

Piatra sparta amestec optimal se poate obține fie prin amestecarea sorturilor 0-8, 8-16, 16-25, 25-40 și 40-63, fie direct de la concasare, dacă îndeplinește condițiile din tabelul 4 și granulozitatea conform tabelului 5.

Amestecul pe șantier se realizează într-o instalație de nisip stabilizat prevăzută cu predozator cu patru compartimente.

**Tabelul 4**

Caracteristica	Condiții de admisibilitate
Sort	40-63
Conținut de fracțiuni, %, max.:	
- sub 0,2 mm	2...14
- 0...8 mm	35...55
- 25...63 mm	20...40
Granulozitate	Să se înscrie în limitele

Echivalent de nisip (doar în cazul nisipului natural) (EN), min.	din tabelul 5 30
Uzura la Los Angeles, %, max.	30
Rezistența la acțiunea repetată a sulfatului de sodiu (Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ) 5 cicluri, %, max.	6 pentru split 3 pentru piatră spartă mare 40-63

Tabelul 5

Domeniu de granulozitate	Limita	Treceri în % din greutate prin sitele sau ciururile cu dimensiuni de ...mm									
		0,02	0,1	0,2	1	4	8	16	25	40	63
0....63	infer.	0	1	2	8	20	31	48	60	75	90
	super.	3	10	14	27	42	55	70	80	90	100

Sorturile de agregate naturale se depozitează separat pe platforme betonate sau asfaltate prevăzute cu pereți despărțitori atunci când depozitul conține mai multe sorturi de agregate, pentru evitarea impurificărilor. Atunci când aceste sorturi prezintă valori necorespunzătoare ale gradului de curățenie, se vor îndepărta impuritățile astfel:

- prin spălare sau prin altă metodă, atunci când materialul a fost contaminat cu pulberi minerale sau praf de argilă;
- prin sortare atunci când sortul nu este pur din punct de vedere granulometric;

Nu se admite utilizarea unor agregate care conțin impurități sub forma unor bulgări de argilă, resturi vegetale sau animale.

Nu se recepționează nici un lot de agregate care nu este însoțit de certificate de calitate sau declarații de conformitate a calității emise de furnizor.

Aprovizionarea se face numai după ce analizele de laborator au arătat că acestea sunt corespunzătoare.

### Controlul calității materialelor înainte de folosire

Calitatea agregatelor se determină prin verificări de lot și verificări periodice:

Tabelul 6

Acțiunea, procedeul de verificare sau caracteristicile care se verifica	Frecvența minimă		Metode de determinare conf.
	la aprovizionare	la locul de punere în operă	
Examinarea datelor înscrise în certificatul de calitate sau certificatul de garanție	la fiecare lot aprovizionat	-	-
Corpuri străine: - argilă bucăți - argila aderentă - conținut de cărbune	în cazul în care se observă prezența lor	Ori de câte ori apar factori de impurificare	STAS 4606
Conținutul de granule alterate, moi, friabile, poroase și vacuolare	O probă la max. 500 mc pentru fiecare sursă	-	SR 667
Granulozitatea sorturilor	O probă la max. 500 mc pentru fiecare sort și sursă	-	SR EN 13242+A1:2008
Forma granulelor pentru piatra spartă	O probă la max. 500 t pentru fiecare sort și fiecare sursă	-	SR EN 13242+A1:2008

Coeficient de forma			
Echivalentul de nisip (EN numai la produse de balastiera)	O probă la max. 500 mc pentru fiecare sursă	-	SR EN 13242+A1:2008
Rezistența la acțiunea repetată a sulfatului de sodiu (Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ), 5 cicluri	O probă la max. 500 mc pentru fiecare sursă	-	STAS 4606
Rezistența la sfărâmare prin compresiune la piatră spartă în stare saturată la presiune normală	O probă la max. 500 mc pentru fiecare sort de piatră spartă și sursa	-	SR EN 13242+A1:2008
Uzura cu mașina tip Los Angeles	O probă la max. 500 mc pentru fiecare sort și fiecare sursă	-	SR EN 13242+A1:2008

### Verificările periodice

Verificările periodice se efectuează de către producător și constau în determinarea caracteristicilor prevăzute în tabelul 1. Rezultatul acestor verificări trebuie precizat în certificatul de calitate sau în declarația de conformitate a calității emise de producător.

### Verificări de lot

Verificările de lot se fac pe loturi și constau în determinarea caracteristicilor prevăzute în tabelul 6.

Executantul lucrării va ține evidența calității materialelor folosite într-un dosar, care va cuprinde:

- centralizator cu materialele aprovizionate și introduse în lucrare;
- certificate de calitate (conformitate) emise de furnizor pentru fiecare lot de materiale aprovizionate;
- procese verbale de recepție calitativă;
- buletine de analiză și încercări, emise de un laborator autorizat.

Acest dosar constituie documentația de execuție și se predă investitorului la recepția de terminare a lucrărilor.

### **3. Prescripții privind execuția lucrărilor**

Pe terasamentele recepționate, realizate din pământuri coezive și pe care nu se prevăd în proiecte îmbunătățiri ale patului sau realizarea de straturi de formă, se va executa în prealabil un substrat de nisip sort 0-4 de 7 cm grosime.

Așternerea și nivelarea nisipului se fac la șablon, cu respectarea lățimilor și pantelor prevăzute în proiect pentru stratul de fundație.

Nisipul așternut se umectează prin stropire și se cilindrează.

Pe substratul de nisip realizat, piatra spartă amestec optimal se așterne cu un repartizor-fînisor de asfalt, cu o eventuală completare a cantității de apă, corespunzătoare umidității optime de compactare.

Așternerea și nivelarea se fac la șablon cu respectarea lățimilor și pantelor prevăzute în proiect.

Cantitatea necesară de apă pentru asigurarea umidității optime de compactare se stabilește de laboratorul de șantier ținând seama de umiditatea agregatului și se adaugă prin stropire uniformă evitându-se supraumezirea locală.

Compactarea stratului de fundație se face cu atelierul de compactare stabilit pe tronsonul experimental, respectându-se componenta atelierului, viteza de deplasare a utilajelor de compactare, tehnologia și intensitatea Q/S de compactare.

La drumurile pe care stratul de fundație nu se realizează pe întreaga lățime a platformei, acostamentele se completează și se compactează odată cu stratul de fundație, astfel ca acesta să fie permanent încadrat de acostamente, asigurându-se totodată și măsurile de evacuare a apelor.

Denivelările care se produc în timpul compactării sau care rămân după compactarea straturilor de fundație din piatră spartă amestec optimal se corectează cu material de aport și se recompactează.

Suprafețele cu denivelări mai mari de 4 cm se decapează după contururi regulate, pe toată grosimea stratului, se completează cu același tip de material, se renivelează și apoi se cilindrează din nou.

Este interzisă execuția stratului de fundație cu piatră spartă amestec optimal înghețată.

Este interzisă de asemenea așternerea pietrei sparte amestec optimal, pe patul acoperit cu un strat de zăpadă sau cu pojghiță de gheață.

#### **4. Verificarea execuției lucrărilor**

Pantele în profil transversal și declivitățile în profil longitudinal ale suprafeței straturilor de fundație sunt aceleași ca și ale îmbrăcăminților sub care se execută.

Grosimile straturilor de fundație trebuie să corespundă datelor prevăzute în proiectul de execuție al lucrării și prevederilor STAS 6400. Abaterea limită la grosime poate fi de maximum  $\pm 20$  mm. Verificarea grosimii se face cu ajutorul unei tije metalice gradate, cu care se străpunge stratul, la fiecare 200 m de drum executat sau la 1500 mp suprafață de drum.

Grosimea stratului de fundație este media măsurătorilor obținute pe fiecare sector de drum prezentat recepției.

Lățimea stratului de fundație este cea prevăzută în proiect. Abaterile limită la lățime pot fi  $\pm 5$  cm. Verificarea lățimii executate se va face în dreptul profilelor transversale ale proiectului.

Panta transversală a stratului de fundație este cea a îmbrăcăminții sub care se execută, prevăzută în proiect. Abaterea limită la pantă este  $\pm 4\%$ , în valoare absolută și va fi măsurată la fiecare 25 m.

Declivitățile în profil longitudinal sunt aceleași ca și cele ale îmbrăcăminților sub care se execută. Abaterile limită la cotele fundației, față de cotele din proiect pot fi  $\pm 10$  mm.

Cotele profilului longitudinal se verifică în axa drumului cu aparate de nivel și trebuie să corespundă celor din proiect.

Verificarea capacității portante la nivelul straturilor de fundație și a uniformității execuției se efectuează prin măsurări cu deflectometrul cu pârghie conform reglementărilor tehnice în vigoare.

Capacitatea portantă la nivelul superior al straturilor de fundație se consideră realizată dacă valorile deformațiilor elastice măsurate, nu depășesc valoarea deformațiilor elastice admisibile, care este de 250 sutimi de mm.

Rezultatul tuturor măsurătorilor, determinărilor și verificărilor specificate în

prezentul caiet de sarcini vor fi ținute la zi în cartea tehnică a lucrării și va constitui documentația de control în vederea recepției lucrărilor.

În timpul execuției straturilor de fundație din piatră spartă amestec optimal, se vor face verificările și determinările arătate în tabelul 7, cu frecvența menționată în același tabel.

Straturile de fundație din piatră spartă amestec optimal trebuie compactate până la realizarea următoarelor grade de compactare minime din densitatea în stare uscată maximă determinată prin încercarea Proctor modificată, conform STAS 1913/13:

- pentru drumurile din clasele tehnice I, II și III
  - 100%, în cel puțin 95% din punctele de măsurare;
  - 98%, în cel mult 5% din punctele de măsurare la autostrăzi și/în toate punctele de măsurare la drumurile de clasa tehnică II și III;
- pentru drumurile din clasele tehnice IV și V
  - 98%, în cel puțin 93% din punctele de măsurare;
  - 95%, în toate punctele de măsurare.

**Tabelul 7**

Nr. crt	Determinarea, procedeul de verificare sau caracteristicile care se verifică	Frecvențe minime la locul de punere în lucru	Metode de verificare conform
1.	Determinarea umidității optime de compactare	minim 3 probe la o suprafața de 2000 mp de strat	STAS 1913/1
2.	Determinarea grosimii stratului compactat	minim 3 probe la o suprafața de 2000 mp de strat	-
3.	Verificarea realizării intensității de compactare Q/S	zilnic	-
4.	Determinarea gradului de compactare prin determinarea greutății volumice pe teren	minim 3 pct ptr. suprafețe ≤ 2000 mp și minim 5 pct ptr. suprafețe > 2000 mp de strat	STAS 1913/15 STAS 12288
5.	Verificarea compactării prin încercarea cu piatră spartă în fața compresorului	minim 3 încercări la o suprafața de 2000 mp	STAS 6400
6.	Determinarea capacității portante la nivelul superior al stratului de fundație	în câte doua puncte situate în profiluri transversale la distanțe de 10 m unul de altul pt. fiecare banda cu lățimea de 7,5 m	Normativ CD 31

#### Caracteristicile suprafeței stratului de fundație

Verificarea denivelărilor suprafeței fundației se efectuează cu ajutorul dreptarului de 3,00 m lungime astfel:

— în profil longitudinal verificarea se efectuează în axul fiecărei benzi de circulație și denivelările admise pot fi de maximum  $\pm 2,0$  cm, față de cotele proiectate;

— în profil transversal, verificarea se efectuează în dreptul profilelor arătate în proiect și denivelările admise pot fi de maximum  $\pm 1,0$  cm, față de cotele proiectate.

În cazul apariției denivelărilor mai mari decât cele prevăzute în prezentul caiet de sarcini, se va face corectarea suprafeței fundației.

## **5. Semnalizarea lucrărilor și măsuri privind sănătatea și securitatea în muncă**

Antreprenorul va lua toate măsurile necesare asigurării semnalizării lucrărilor în conformitate cu reglementările și legislația în vigoare.

Semnalizarea lucrărilor și asigurarea sănătății și securității în muncă pe tot parcursul derulării execuției, se va efectua conform prevederilor din:

- Ordinul MT nr.411/08.06.2000 pentru aprobarea Normelor metodologice privind condițiile de închidere a circulației rutiere sau de instituire a restricțiilor, în vederea executării de lucrări în zona drumurilor publice, publicat în M.O. nr.397/24.08.2000 și broșură.
  - Instrucțiunile proprii privind Sănătatea și Securitatea în Muncă privind lucrările de construcții, întreținere și exploatare a drumurilor și podurilor, cu respectarea legislației în vigoare la data execuției lucrărilor
- **Prezentul proiect tratează numai lucrări de întreținere periodică a podurilor și pasajelor în conformitate cu AND 554/2002 (IND.112-Întreținere periodică poduri)**

Mixtura asfaltică existentă pe rampe este degradată. Se va freza pe o lungime de câte 10.00 m pe fiecare rampa și se va reface în strat continuu din mixtură asfaltică tip MAS 16- în grosime de (4+2) cm.

Pentru a se preveni transmiterea fisurilor deja inițiate în structura rutieră existentă la stratul nou se va interpune o rețea de geosintetic pentru armare mixturi asfaltice ce la întrerupe dezvoltarea acestora .

În prealabil se va curăța cu atenție stratul suport și se va amorsa cu emulsie bituminoasă .

Pentru racordarea corespunzătoare a căii pe rampe cu cea de pe pod se pe primii 10 m (zona pe care în prealabil se aplică frezarea structurii existente ), de fiecare parte a acestuia se va executa următoarea structură :

- completare cu piatra spartă a tuturor excavatiilor efectuate pentru asigurarea zonei de lucru ;
- executia unei « pene » din piatra spartă pentru a se aduce la nivel paralel cu cel definitiv a suprafeței de rulare.
- Executia structurii rutiere astfel :
  - strat de uzura din MAS 16                      - 4 cm grosime ;
  - strat de legatura din BAD22.4                - 6 cm grosime
  - Strat de baza din AB22.4                      - 12 cm grosime

Pe zonele laterale , pentru asigurarea latimii platformei drumului și pentru o bună racordare la șterturile de con refacute, se va efectua, în prima etapă, lărgirea acesteia prin executia de lucrări cu umplutura cu pământ din depozit.

Se vor executa trepte de înfrățire după care se va aduce pământ corespunzător din depozit , se va împăstia în straturi succesive care se vor compacta corespunzător.

Suprafața liberă rampe și taluzul drumului se va înierba și se va întreține până la vegetarea corespunzătoare.

Acostamentele se vor tăia și se vor consolida cu beton C30/37, la marginea cărării se vor dispune rigole de acostament, așezate pe un strat de nisip, care vor colecta apele

de pe platforma drumului.

Parapetul metalic tip H4b se va prelungi pe ambele rampe stânga și dreapta câte 25,0 ml.

Dupa execuția îmbrăcăminții asfaltice se va reface și marcajul rutier.

Lucrarile de racordare cu terasamentele cuprind lucrari de refacere integrală a pereului de pe toate sferturile de con ;

Straturile pereului care se vor executa sunt :

- strat din nisip pilonat -10 cm grosime ;
- pereu din beton C30/37- 15 cm grosime .

Inainte de refacerea pereului se va reface forma sfertului de con prin lucrari de umplutura .

Pe sferturile de con se vor executa casiuri pentru descărcarea apelor pluviale și scări de acces în zona albiei, pentru personalul tehnic care îndeplinește activitatea de urmărirea comportării în timp a construcției.

**Intocmit,**  
**Ing.Dana Padurariu**

**Verificat,**  
**ing.Iulian Mata**







## **CAP 16. IMBRĂCĂMINȚI ȘI STRATURI DE BAZĂ BITUMINOASE DIN MIXTURI ASFALTICE EXECUTATE LA CALD**

### **1. GENERALITĂȚI**

#### **Obiect și domeniu de aplicare**

Prezentul Caiet de Sarcini conține specificațiile tehnice pe care trebuie să le îndeplinească mixturile asfaltice executate la cald în etapele de proiectare, controlul calității materialelor componente, preparare, transport, punere în operă, precum și straturile rutiere executate din aceste mixturi.

Caietul de Sarcini se aplică la construcția, modernizarea, reabilitarea, repararea și întreținerea drumurilor naționale și autostrăzilor. Pentru alte categorii de drumuri (judetene, comunale, trotuare, platforme, strazi, etc.) tipul mixturilor asfaltice precum și caracteristicile acestora se vor indica în caietele de sarcini ale lucrarilor respective.

Mixturile asfaltice utilizate la execuția straturilor rutiere va îndeplini condițiile de calitate din normativul indicativ AND 605 și va fi stabilită în funcție de clasa tehnică a drumului și zona climatică.

Performanțele mixturilor asfaltice se studiază, se evaluează și se verifică în laboratoarele autorizate sau acreditate, acceptate de Inginer.

Tipul de mixturi asfaltice utilizate la execuția straturilor rutiere se stabilește în proiect de către Proiectant.

Noțiunea „Inginerul” semnifică pe Rerezentantul Beneficiarului.

### **2. DEFINIREA TIPURILOR DE MIXTURI ASFALTICE**

Mixtura asfalică la cald este un material de construcție realizat printr-un proces tehnologic ce presupune încălzirea agregatelor naturale și a bitumului, malaxarea amestecului, transportul și punerea în operă, prin compactare la cald.

Mixturile asfaltice se utilizează pentru stratul de uzură (rulare), stratul de legătură (binder), precum și pentru stratul de bază. Aceste mixturi sunt similare mixturilor asfaltice documentate în SR EN 13108 simbolizate EB -“anrobes bitumineux” sau AC - “asphalt concrete”.

În prezentul caiet de sarcini, în conformitate cu normativul indicativ AND 605, se folosesc următoarele notații:

- BA pentru betoane asfaltice în strat de uzura (rulare),
- MAS mixturi asfaltice stabilizate,
- BAD pentru betoane asfaltice deschise în strat de legatura, - AB pentru anrobate bituminoase în strat de baza.

Îmbrăcămințile bituminoase cilindrate sunt alcătuite, în general, din două straturi:

- stratul superior, denumit strat de uzură;
- stratul inferior, denumit strat de legătură.

Îmbrăcămintele bituminoase cilindrate pot fi executate într-un singur strat respectiv stratul de uzură, în cazuri justificate tehnic.

Stratul de bază din mixturi asfaltice intră în componența structurilor rutiere, peste care se aplică îmbrăcămințile bituminoase.

Denumirea, simbolul și notarea mixturilor asfaltice este cea prezentată în tabelul 1 din normativul indicativ AND 605.

La execuția stratului de uzură, a straturilor de legătură și a mixturilor asfaltice pentru stratul de bază se vor utiliza mixturi asfaltice performanțe care să confere rezistența și durabilitatea necesară, precum și o suprafață de rulare cu caracteristici corespunzătoare care să asigure siguranța circulației și protecția mediului înconjurător, conform prevederilor legale în vigoare. Caracteristicile acestor mixturi vor satisface cerințele din acest Caiet de Sarcini.

Pentru execuția straturilor de uzură se vor avea în vedere următoarele tipuri de mixturi

asfaltice, în funcție de clasa tehnică a drumului (tabel 1):

- BA - beton asfaltic conform cu SR EN 13108-1/C91

- MAS - mixturi asfaltice stabilizate, cu schelet mineral robust conform cu SR EN 13108-5/AC

- MAP - mixturi asfaltice poroase cu volum ridicat de goluri interconectate care permit drenarea apei și reducerea volumului de zgomot, conform cu SR EN 13108-7/AC  
Mixturile asfaltice pentru stratul de uzură au domeniul de aplicabilitate conform tabelului 1, în funcție de dimensiunea maximă a granulelor, tipul agregatului și de clasa tehnică a drumului.

Mixturi asfaltice pentru stratul de uzură

Tabel 1

Nr. crt.	Clasa tehnică a drumului	Tipul mixturii asfaltice, în funcție de dimensiunea maximă a granulei
1	I, II	Mixtură asfaltică stabilizată MAS 11,2, MAS 16
		Mixtură asfaltică poroasă MAP 16
2	III	Mixtură asfaltică stabilizată MAS 11,2, MAS 16
		Beton asfaltic BA 11,2, BA 16
		Mixtură asfaltică poroasă MAP 16
3	IV	Mixtură asfaltică stabilizată MAS 11,2, MAS 16
		Beton asfaltic BA 11,2, BA 16
		Beton asfaltic cu pietriș concasat BAPC 11,2, BAPC 16
4	V	Beton asfaltic BA 11,2, BA 16
		Beton asfaltic cu pietriș concasat BAPC 11,2, BAPC 16

**NOTA:** în tabelele despre agregate, notațiile din paranteze reprezintă clase / categorii indicate în SR EN 13043 referitor la agregate.

La execuția stratului de legătură se vor utiliza mixturi asfaltice performanțe rezistente și durabile, ale căror caracteristici vor satisface condițiile prevăzute în acest caiet de sarcini, în funcție de clasa tehnică a drumului.

Pentru execuția stratului de legătură, se vor folosi betoane asfaltice deschise de tip BAD, conform SR EN 13108-1/AC.

Acestea au domeniul de aplicabilitate conform tabelului 2 în funcție de dimensiunea maximă a granulelor și tipul agregatului și clasa tehnică a drumului.

### Mixturi asfaltice pentru stratul de legătură

**Tabel 2**

Nr. crt.	Clasa tehnică a drumului	Tipul mixturii asfaltice, în funcție de dimensiunea maximă a granulei
1	I, II	Beton asfaltic deschis BAD 22,4
2	III, IV	Beton asfaltic deschis BAD 22,4
		Beton asfaltic deschis cu pietriș concasat BADPC 22,4
3	V	Beton asfaltic deschis BAD 22,4
		Beton asfaltic deschis cu pietriș concasat BADPC 22,4
		Beton asfaltic deschis cu pietriș sortat BADPS 22,4

Mixturile asfaltice prevăzute pentru execuția stratului de bază, vor fi mixturi asfaltice performante, rezistente și durabile ale căror caracteristici vor satisface condițiile prevăzute în acest caiet de sarcini în funcție de clasa tehnică a drumului.

Pentru stratul de bază, prezentul caiet de sarcini prevede mixturi asfaltice de tip anrobat AB, conform SR EN 13108-1/AC.

Acestea au domeniul de aplicabilitate conform tabelului 3, în funcție de dimensiunea maximă a granulelor și tipul agregatului și clasa tehnică a drumului.

### Mixturi asfaltice pentru stratul de bază

**Tabel 3**

Nr. crt.	Clasa tehnică a drumului	Tipul mixturii asfaltice, în funcție de dimensiunea maximă a granulei
1	I, II	Anrobat bituminos cu criblură AB 22,4, AB 31,5
2	III, IV	Anrobat bituminos cu criblură AB 22,4, AB 31,5
3	V	Anrobat bituminos cu criblură AB 22,4, AB 31,5
		Anrobat bituminos cu pietriș concasat ABPC 22,4, ABPC 31,5
		Anrobat bituminos cu pietriș sortat ABPS 31,5

Îmbrăcămințile bituminoase cilindrate pentru stratul de uzură și legătură se aplică pe:

- straturi de bază din mixturi asfaltice cilindrate executate la cald, conform caiet de sarcini;
- straturi de bază din agregate naturale stabilizate cu lianți hidraulici sau lianți puzzolanici,
- conform STAS 10473/1 și reglementărilor tehnice în vigoare;
- straturi de bază din macadam și piatră spartă, conform SR 179 și SR 1120
- îmbrăcăminte bituminoasă existentă, în cadrul lucrărilor de ranforsare;
- îmbrăcăminte din beton de ciment existentă.

În situații deosebite, dacă există capacitate portantă, stratul de bază poate fi închis printr-un strat de uzură.

În cazul îmbrăcăminților bituminoase cilindrate aplicate pe strat de bază din agregate naturale stabilizate cu lianți hidraulici sau puzzolanici, sau pe îmbrăcămintea din beton de ciment sau pe îmbrăcămintea bituminoasă existentă, se recomandă executarea unui strat antifisură peste stratul suport.

Stratul de bază din mixturi asfaltice se aplică pe un strat de fundație suport care trebuie să îndeplinească condițiile prevăzute de STAS 6400.

Terminologia din prezentul caiet de sarcini este conform SR 4032-1 și standardelor europene SR EN 13108-1/C91, SR EN 13108-5/AC, SR EN 13108-7/AC, SR EN 13108-20/AC și SR EN 13043/AC.

### 3. NATURA, CALITATEA ȘI PREPARAREA MATERIALELOR

#### AGREGATE

Agregatele care se utilizează la prepararea mixturilor asfaltice sunt conform SR EN 13043. Agregatele naturale trebuie să provină din roci omogene, fără urme de degradare, rezistente la îngheț-dezghet și să nu conțină corpuri străine.

Caracteristicile fizico-mecanice ale agregatelor trebuie să fie conform cerințelor prezentate în tabelele 4...7.

**Cribluri utilizate la prepararea mixturilor asfaltice** **Tabelul 4**

Nr. crt.	Caracteristica	Condiții de calitate	Metoda de încercare
0	1	2	3
1.	Conținut de granule în afara clasei de granulozitate: - rest pe sita superioară (d <sub>max</sub> ), %, max. - trecere pe sita inferioară (d <sub>min</sub> ), %, max.	1-10 (Gc 90/10) 10	SR EN 933-1
2	Coeficient de aplatizare, % max.	25 (A25)	SR EN 933-3
3	Indice de formă, %, max.	25 (SI25)	SR EN 933-4
4	Conținut de impurități - corpuri străine	nu se admit	vizual
5	Conținut în particule fine sub 0,063 mm, %, max.	1,0 (f <sub>1,0</sub> )*0,5 (f <sub>0,5</sub> )	SR EN 933-1
6.	Rezistența la fragmentare, coeficient LA, %, max.	clasă tehnică I-III	20 (LA20)
		clasă tehnică IV-V	25 (LA25)
7.	Rezistența la uzură (coeficient micro-eval), %, max.	clasă tehnică I-III	15 (MDE 15)
		clasă tehnică IV-V	20 (MDE 20)
8	Sensibilitatea la îngheț-dezghet la 10 cicluri de înghețdezghet - pierderea de masă (F), %, max. - pierderea de rezistență (ΔSLA), %, max.	2 (F2) 20	SR EN 1367-1
9	Rezistența la acțiunea sulfatului de magneziu, % max.	6	SR EN 1367-2
10.	Conținut de particule total sparte, %, min. (pentru cribluri provenind din roci detritice)	95 (C95/1)	SR EN 933-5

\* agregate cu granula de max 8mm

(1) forma agregatului grosier poate fi determinată prin metoda coeficientului de aplatizare sau a indicelui de formă

(2) rezistența la îngheț poate fi determinată prin sensibilitate la îngheț-dezgheț sau prin rezistența la acțiunea sulfatului de magneziu SR EN 1367-2

Nisip de concasaj sau sort 0-4mm de concasaj, utilizat la prepararea mixturilor asfaltice

**Tabelul 5**

Nr. crt.	Caracteristica	Condiții de calitate	Metoda de încercare
1	Conținut de granule în afara sortului - rest pe ciurul superior (dmax), %, max.	10	SR EN 933-1
2	Granulozitate	continuă	SR EN 933-1
3	Conținut de impurități: - corpuri străine	nu se admit	vizual
4	Conținut de particule fine sub 0,063mm, %max.	10 (f10)	SR EN 933-1
5	Calitatea particulelor fine (valoarea de albastru), max.	2	SR EN 933-9+A1

Pentru un conținut de particule fine mai mic de 3% nu este necesară efectuarea unei încercări cu albastru de metilen pentru aprecierea calității acestora.

**Pietrișuri utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice**

**Tabelul 6**

Nr. crt.	Caracteristica	Pietriș sortat	Pietriș concasat	Metoda de încercare
0	1	2	3	4
1	Conținut de granule în afara sortului: - rest pe ciurul superior (dmax), %, max. - trecere pe ciurul inferior (dmin), %, max.	1-10 10 (Gc 90/10)	1-10 10 (Gc 90/10)	SR EN 933-1
2	Conținut de particule sparte, %, min.	-	90 (C90/1)	SR EN 933-5
3	Coeficient de aplatizare, %, max.	25 (A25)	25(A25)	SR EN 933-3
4	Indice de formă, %, max.	25 (SI25)	25 (SI25)	SR EN 933-4
5	Conținut de impurități - corpuri străine	nu se admit	nu se admit	vizual

6	Conținut de particule fine, sub 0,063 mm, %, max.		1,0 (f1,0)*/ 0,5 (f0,5)	1,0 (f1,0)*/ 0,5 (f0,5)	SR EN 933-1
7	Rezistența la fragmentare	clasa tehnică I - III	-	20 (LA20)	SR EN 1097-2
	coeficient LA, %, max.	clasa tehnică IV - V	25 (LA25)	25 (LA25)	
8	Rezistența la uzură (coeficient micro-Deval), %, max.	clasa tehnică I - III	-	15 (MDE15)	SR EN 1367-1
		clasa tehnică IV - V	20 (MDE20)	20 (MDE20)	
9	Sensibilitatea la îngheț-dezghet -pierderea de masă (F), %, max.		2 (F2)	2 (F2)	SR EN 1367-1
10	Rezistența la acțiunea sulfatului de magneziu, %, max.		6	6	SR EN 1367-2

\* agregate cu granula de max 8 mm

(1) forma agregatului grosier poate fi determinată prin metoda coeficientului de aplatizare sau a indicelui de formă

(2) rezistența la îngheț poate fi determinată prin sensibilitate la îngheț-dezghet sau prin rezistența la acțiunea sulfatului de magneziu SR EN 1367-2

**NOTA:** În tabelele referitoare la agregate, notațiile din paranteze reprezintă clase / categorii indicate în SR EN 13043 referitor la agregate.

Nisip natural sau sort 0-4 mm natural utilizat la prepararea mixturilor asfaltice  
 Tabelul 7

Nr. crt.	Caracteristica	Condiții de calitate	Metoda de încercare
0	1	2	3
1	Conținut de granule în afara sortului - rest pe ciurul superior (dmax), %, max.	10	SR EN 933-1
2	Granulozitate	continuă	SR EN 933-1
3	Coeficient de neuniformitate, min.	8	*
4	Conținut de impurități: - corpuri străine, - conținut de humus (culoarea soluției de NaHO), max.	nu se admit galben	SR EN 933-7 și vizual SR EN 1744-1+A1
5	Echivalent de nisip pe sort 0-4 mm,	85	SR EN 933-

	%, min.		8+A1
6	Conținut de particule fine sub 0,063 mm, % max.	10 (f10)	SR EN 933-1
7	Calitatea particulelor fine, (valoarea de albastru), max.	2	SR EN 933-9+A1
* Coeficientul de neuniformitate se determină cu relația: $Un = d60/d10$ unde: d60 = diametrul ochiului sitei prin care trec 60% din masa probei analizate pentru verificarea granulozității d10 = diametrul ochiului sitei prin care trec 10% din masa probei analizate pentru verificarea granulozității			

Nota 1: Pietrișurile concasate utilizate la execuția stratului de uzură vor îndeplini cerințele de calitate din tabelul 4.

Nota 2: Agregatele de balastieră folosite la realizarea mixturilor asfaltice trebuie să fie curate, spălate în totalitate. În cazul contaminării la transport sau depozitare acestea vor fi spălate înainte de utilizare.

Fiecare tip și sort de agregate trebuie depozitat separat în silozuri prevăzute cu platforme betonate, având pante de scurgere a apei și pereți despărțitori, pentru evitarea amestecării și impurificării agregatelor. Fiecare siloz va fi inscripționat cu tipul și sursa de material pe care îl conține. Se vor lua măsuri pentru evitarea contaminării cu alte materiale și menținerea unei umidități scăzute.

Sitele de control utilizate pentru determinarea granulozității agregatelor naturale sunt conform SR EN 933-2, sitele utilizate trebuie să aparțină seriei de bază plus seria 1 - conform SR EN 13043, la care se adaugă sitele 0,063 mm și 0,125 mm.

Fiecare lot de material va fi însoțit de declarația de performanță, marcaj de conformitate CE și, după caz, certificatul de conformitate a controlului producției în fabrică sau rapoarte de încercare prin care să se certifice calitatea materialului, eliberate de un laborator acreditat/autorizat.

Se vor efectua verificări ale caracteristicilor prevăzute în tabelele 4, 5, 6 și 7, pentru fiecare lot de material aprovizionat, sau pentru maxim:

- 1000 t pentru agregate cu dimensiunea > 4 mm;
- 500 t pentru agregate cu dimensiunea ≤ 4 mm.

## FILER

Filerul (filer de calcar, filer de cretă și filer de var stins în pulbere) trebuie să corespundă prevederilor SR EN 13043/AC.

Filer utilizat la prepararea mixturilor asfaltice

Tabel 8

Nr. crt.	Caracteristica	Condiții de calitate		Metoda de încercare
1	Conținut de carbonat de calciu	≥ 90 % categorie cc90		SR EN 196-2
2	Granulometrie	sita (mm) 2 0,125 0,063	treceți (%) 100 min. 85 min. 70	SR EN 933-1-2
3	Conținut de apa	max.1%		SR EN 1097-5

4	Particule fine nocive	valoarea vbf g/kg categorie $\leq 10$ vbf10	SR EN 933-9
---	-----------------------	---	-------------

Particulele fine nocive (de exemplu argile care se umfla), trebuie determinate cu ajutorul valorii de albastru de metilen conform SR EN 933-9+A1.

Continutul de apa ale filerelor de adaus, determinat conform SR EN 1097-5, nu trebuie sa fie mai mare de 1% în masa.

Filerul se va livra de catre furnizori în saci sigilati și se va depozita în incaperi acoperie, ferit de umezeala, sacii asezandu-se în stive de cel mult 10 bucati, unul peste altul.

Fiecare sac de filer va avea inscriptionat marcajul de conformitate CE, numarul de identificare a organismului de certificare și informatiile insotitoare. Daca pe sac nu figureaza toate informatiile, ci doar o parte, atunci trebuie ca documentele comerciale insotitoare sa cuprinda informatii complete.

Fiecare lot de material va fi însoțit de declaratia de performanță, marcaj de conformitate CE și, după caz, certificatul de conformitate a controlului producției în fabrică sau rapoarte de încercare prin care să se certifice calitatea materialului, eliberate de un laborator acreditat/autorizat.

În șantier se va verifica obligatoriu granulozitatea și umiditatea la fiecare maxim 100 t aprovizionate.

Este interzisă utilizarea ca înlocuitor al filerului, a altor pulberi decât cele precizate la art.

Filerul se depozitează în silozuri cu încărcare pneumatică. Nu se admite folosirea filerului aglomerat.

## LIANȚI

Lianții care se utilizează la prepararea mixturilor asfaltice sunt:

- bitum rutier de clasa de penetrație 35/50, 50/70 și 70/100, conform SR EN 12591 și art. 5.2 și 5.3 din acest caiet de sarcini;
- bitum modificat cu polimeri: clasa 3 (penetrație 25/55), clasa 4 (penetrație 45/80) și clasa 5 (penetrație 40/100), conform SR EN 14023.

Lianții se selectează în funcție de penetrație, în concordanță cu zonele climatice din anexa 1, și anume:

- pentru zonele calde se utilizează bitumurile 35/50 sau 50/70 și bitumuri modificate 25/55 sau 45/80
- pentru zonele reci se utilizează bitumurile 50/70 sau 70/100 și bitumuri modificate 45/80 sau 40/100, dar cu penetratie mai mare de 70 (1/10 mm)
- pentru mixturile stabilizate MAS (tip SMA), indiferent de zonă, se utilizează bitumurile 50/70 și bitumuri modificate 45/80.

Caracteristicile bitumului rutier (conform SR EN 12591 Anexa Natională)

Tabel 9

Caracteristica	Unitate de măsură	Clasa de bitumuri neparafinoase pentru drumuri conform	Metoda de încercare
----------------	-------------------	--	---------------------



		penetrației			
		35-50	50-70	70-100	
Penetrație la 25°C	0,1 mm	35-50	50-70	70-100	SR EN 1426
Punct de înmuiere	°C	50-58	46-54	43-51	SR EN 1427
Rezistența la întărire la 163°C					SR EN 12607-1
Penetrație reziduală	%	≥ 53	≥ 50	≥ 46	
Cresterea punctului de înmuiere – Severitate 1	°C	≤ 8	≤ 9	≤ 9	
Variatia masei* (valoarea absoluta)	%	≤ 0,5	≤ 0,5	≤ 0,8	
Punct de inflamabilitate	°C	≥ 240	≥ 230	≥ 230	SR EN ISO 2592
Solubilitate	%	≥ 99	≥ 99	≥ 99	SR EN ISO 12592
Indice de penetrație	-	-1,5...+0,7			SR EN 12591 Anexa A
Vâscozitate dinamică la 60°C	Pa.s	≥ 225	≥ 145	≥ 90	SR EN 12596
Punct de rupere Frass	°C	≤ -5	≤ -8	≤ -10	SR EN 12593
Vâscozitate cinematică la 135°C	mm <sup>2</sup> /s	≥ 370	≥ 295	≥ 230	SR EN 12595
Adezivitate fata de agregatul utilizat	%	≥ 80			SR 10969

\* – Variatia masei poate fi pozitivă sau negativă.

Caracteristicile bitumului modificat cu polimeri (conform SR EN 12591 Anexa Natională)  
 Tabel 10

Caracteristica	Unitate de măsură	Clasa de bitumuri modificate cu polimeri conform penetrației			Metoda de încercare
		1	2	3	
0					5
Penetrație la 25°C	0,1 mm	25-55	45-80	40-100	SR EN 1426
Punct de înmuiere	°C	≥ 65	≥ 65	≥ 65	SR EN 1427
Coeziune Forța de ductilitate (tracțiune 50 mm/min)	J/cm <sup>2</sup>	De raportat	De raportat	De raportat	SR EN 13589 urmat de SR EN 13703
Revenire elastică la 25°C	%	≥ 70	≥ 80	≥ 80	SR EN 13398
Punct de inflamabilitate	°C	≥ 250	≥ 250	≥ 220	SR EN ISO 2592

Punct de rupere Fraass		°C	≤ -10	≤ -13	≤ -15	SR EN 12593
Adezivitate fata de agregatul utilizat		%	≥ 90			SR 10969
Rezistența la întărire	Penetrație reziduală	%	≥ 60	≥ 50	≥ 50	SR EN 12607-1
	Creșterea punctului de înmuiere	°C	≤ 8	≤ 8	≤ 8	SR EN 12607-1
	Variație de masă	%	≤ 0,5	≤ 0,5	≤ 0,5	SR EN 12607-1
	Revenire elastică la 25°C, după EN 126071	%	≥ 60	≥ 70	≥ 70	SR EN 13398 SR EN 12607-1
Stabilitate la depozitare	Diferență punct de înmuiere sau Diferența penetrație la 25°C	°C	≤ 5	≤ 5	≤ 5	SR EN 13399 SR EN 1427
		0,1 mm	≤ 9	≤ 9	≤ 9	SR EN 13399 SR EN 1426

Față de cerințele specificate în SR EN 12591 și SR EN 14023, bitumul trebuie să prezinte condiția suplimentară de ductilitate la 25 °C (determinată conform SR 61):

- mai mare de 100 cm pentru bitumul 50/70 și 70/100 ;
- mai mare de 50 cm pentru bitumul 35/50;
- mai mare de 50 cm pentru bitumul 50/70 îmbătrânit prin metoda TFOT/RTFOT1);
- mai mare de 75 cm pentru bitumul 70/100 îmbătrânit prin metoda TFOT/RTFOT1);
- mai mare de 25 cm pentru bitumul 35/50 îmbătrânit prin metoda TFOT/RTFOT1);

Nota 1) Îmbătrânirea TFOT și RTFOT se realizează conform SR EN 12607-1, SR EN 12607-2.

Bitumul rutier și bitumul modificat cu polimeri trebuie să prezinte o adezivitate de minim 80%, respectiv 90% față de agregatele naturale utilizate la lucrarea respectivă. În caz contrar, se aditivează cu agenți de adezivitate.

Adezivitatea se va determina prin metoda cantitativă descrisă în SR 10969 (cu spectrofotometrul) și/sau prin una dintre metodele calitative - conform SR EN 12697-11. În etapa inițială de stabilire a amestecului, se va utiliza obligatoriu metoda cantitativă descrisă în SR 10969 (cu spectrofotometrul) și se va adopta soluția de ameliorare a adezivității atunci când este cazul (tipul și dozajul de aditiv).

Bitumul, bitumul modificat cu polimeri și bitumul aditivat se depozitează separat, pe tipuri de bitum, în conformitate cu specificațiile producătorului de bitum, respectiv specificațiilor tehnice de depozitare ale stațiilor de mixturi asfaltice. Perioada și temperatura de stocare vor fi alese în funcție de specificațiile producătorului, astfel încât caracteristicile inițiale ale bitumului să nu sufere modificări la momentul preparării mixturii.

Pentru amorsare se utilizează emulsii bituminoase cationice cu rupere rapidă

realizate cu bitum sau bitum modificat.

Fiecare lot de material aprovizionat va fi însoțit de declarația de performanță sau alte documente (marcaj de conformitate CE și certificat de conformitate a controlului producției în fabrică) și se vor efectua verificări ale caracteristicilor produsului, conform 5.1 (pentru bitum și bitum modificat) și 5.6 (pentru emulsii bituminoase) pentru fiecare lot aprovizionat, dar nu pentru mai mult de:

- 500 t bitum/bitum modificat din același sortiment,
- 100 t emulsie bituminoasă din același sortiment.

Verificarea adezivității, conform art.5.4, se va efectua la fiecare lot de bitum aprovizionat după aditivare atunci când se utilizează aditiv pentru îmbunătățirea adezivității.

**Caracteristicile fizico-mecanice ale emulsiei bituminoase Tabel 11**

Nr. crt.	Caracteristica	Condiții de calitate	Metoda de încercare
1.	Continutul de liant rezidual	min.58%	SR EN 1428
2.	Omogenitate, rest pe sita de 0,5mm	≤ 0,5 %	SR EN 1429

## **ADITIVI**

În vederea atingerii performanțelor mixturilor asfaltice, la nivelul cerințelor, se pot utiliza aditivi, cu caracteristici declarate, evaluați în conformitate cu legislația în vigoare. Acești aditivi pot fi adăugați fie direct în bitum, (de exemplu agenții de adezivitate sau aditivii de mărire a lucrabilității), fie în mixtura asfaltică (de exemplu fibrele minerale sau organice, polimerii, etc.)

Conform SR EN 13108–1 art. 3.1.12 aditivul este un „material component care poate fi adăugat în cantități mici în mixtura asfaltică, de exemplu fibre minerale sau organice, sau de asemenea polimeri, pentru a modifica caracteristicile mecanice, lucrabilitatea sau culoarea mixturii asfaltice”.

Față de terminologia din SR EN 13108–1 în acest caiet de sarcini, au fost considerați

aditivi și produșii care se adaugă direct în bitum și care nu modifica proprietățile fundamentale ale acestuia (AND 605).

Tipul și dozajul aditivilor se stabilesc pe baza unui studiu preliminar efectuat de către un laborator autorizat sau acreditat, agreat de Inginer, fiind în funcție de realizarea cerințelor de performanță specificate.

Fiecare lot de aditiv aprovizionat va fi însoțit de documente de conformitate potrivit legislației de punere pe piață, în vigoare.

## **4. MODUL DE PREPARARE A MIXTURILOR**

### **1. Compoziția mixturilor asfaltice**

Materialele utilizate la prepararea mixturilor asfaltice sunt: bitumul (simplu, aditivat sau modificat) și materialele granulare (agregate naturale și filer).

## **Materiale granulare utilizate la prepararea mixturilor asfaltice Tabelul 12**

Nr. crt.	Tipul mixturii asfaltice	Materiale utilizate
	1	2
1.	Mixtura asfaltică stabilizată MAS	Criblură; Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj; Filer
2.	Mixtura asfaltică poroasă MAP	Criblura 4 -8, 8-16; Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj; Filer
3.	Beton asfaltic cu criblură BA	Criblură; Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj; Nisip natural sau sort 0-4 natural; Filer
4.	Beton asfaltic cu pietriș concasat BAPC	Pietriș concasat; Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj; Nisip natural sau sort 0-4 natural; Filer
5.	Beton asfaltic deschis cu criblură BAD	Criblură; Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj; Nisip natural sau sort 0-4 natural; Filer
6.	Beton asfaltic deschis cu pietriș concasat BADPC	Pietriș concasat; Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj; Nisip natural sau sort 0-4 natural; Filer
7.	Beton asfaltic deschis cu pietriș sortat BADPS	Pietriș; Nisip natural sau sort 0-4 natural; Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj; Filer
8.	Anrobat bituminos cu criblura AB	Criblură; Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj; Nisip natural sau sort 0-4 natural; Filer
9.	Anrobat bituminos cu pietris concasat ABPC	Pietriș concasat; Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj; Nisip natural sau sort 0-4 natural; Filer
10.	Anrobat bituminos cu pietris sortat ABPS	Pietriș sortat; Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj; Nisip natural sau sort 0-4 natural; Filer

La mixturile asfaltice destinate stratului de uzură și la mixturile asfaltice deschise destinate stratului de legătură se folosește nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj sau amestec de nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj cu nisip natural sau sort 0-4 natural.

Din amestecul total de nisipuri, nisipul natural este în proporție de maximum:

- 25% pentru mixturi asfaltice utilizate la stratul de uzură;
- 50% pentru mixturi asfaltice utilizate la stratul de legătură și de bază.

Pentru mixturile asfaltice tip ABPS, destinate stratului de bază, se folosește nisip natural sau sort 04 natural sau amestec de nisip natural sau sort 0-4 natural cu nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj în proporție variabilă, după caz.

Limitele procentelor de agregate naturale și filer din cantitatea totală de agregate sunt conform:

- tabelului 13 pentru mixturi tip betoane asfaltice destinate straturilor de uzură, legătură și bază;
- tabelul 15 pentru mixturile asfaltice stabilizate.

Zonele granulometrice reprezentând limitele impuse pentru curbele granulometrice ale amestecurilor de agregate naturale și filer sunt conform:

- tabelului 14 pentru mixturile asfaltice tip betoane asfaltice destinate straturilor de uzură și legătură, anrobatelor bituminoase pentru stratul de bază;
- tabelului 15 - pentru mixturile asfaltice stabilizate;
- tabelului 16 - pentru mixturile asfaltice poroase.

Conținutul optim de liant se stabilește prin studii preliminare de laborator, de către un laborator de specialitate autorizat sau acreditat ținând cont de recomandările din tabelul 17. În cazul în care, din studiul de rețetă rezultă un dozaj optim de liant în afara limitei din tabelul 17, acesta nu va putea fi acceptat decât cu aprobarea proiectantului și a Inginerului.

Valorile minime pentru conținutul de liant la efectuarea studiilor preliminare de laborator în vederea stabilirii conținutului optim de liant, sunt prezentate în tabelul 17 au în vedere o masă volumică medie a agregatelor de 2.650 kg/m<sup>3</sup>. Pentru alte valori ale masei volumice a agregatelor, limitele conținutului de bitum se calculează prin corecția cu un coeficient  $a = 2.650/d$ , unde "d" este masa volumică reală (declarată de producător și verificată de laboratorul antreprenorului) a agregatelor inclusiv filerul (media ponderată conform fracțiunilor de agregate utilizate la compoziție), în kg/m<sup>3</sup> și se determină conform SR EN 1097-6.

În cazul mixturilor asfaltice stabilizate cu diferiți aditivi, aceștia se utilizează conform agrementelor tehnice precum și reglementărilor tehnice în vigoare pe baza unui studiu preliminar de laborator.

Limitele procentelor de agregate și filer Tabel 13

Nr. crt.	Fracțiuni de agregate naturale din amestecul total	Strat de uzură			Strat de legătură	Strat de bază	
		BA 8 BAPC 8	BA 11,2 BAPC 11,2	BA16 BAPC 16	BAD 22,4 BADPC 22,4 BADPS 22,4	AB 22,4 ABP C 22,4	AB 31,5 ABPC 31,5 ABPS 31,5
1.	Filer și fracțiuni din nisipuri sub 0,125 mm, %	9...18	8...16	8...15	5...10	3...8	3...12
2.	Filer și fracțiunea (0,125...4 mm), %	Diferența până la 100					

3.	Agregate naturale cu dimensiunea peste 4 mm, %	22...44	34...48	36...61	55...72	57...73	40...63
----	--	---------	---------	---------	---------	---------	---------

Zona granulometrică a amestecurilor asfaltice, tip betoane asfaltice, și anrobate bituminoase

Tabelul 14

Marimea ochiului sitei conform SR EN 933-2, mm	BA 8 BAPC 8	BA 11,2 BAPC11,2	BA 16 BAPC 16	BAD 22,4 BADPC 22,4 BADPS 22,4	AB 22,4 ABPC 22,4	AB 31,5 ABPC 31,5 ABPS 31,5
45	-	-	-	-	-	100
31,5	-	-	-	100	100	90...100
22,4	-	-	100	90...100	90...100	82...94
16	-	100	90...100	73...90	70...86	72...88
11,2	100	90...100	-	-	-	-
8	90...100	75...85	61...82	42...61	38...58	54...74
4	56...78	52...66	39...64	28...45	27...43	37...60
2	38...55	35...50	27...48	20...35	19...34	22...47
0,125	9...18	8...16	8...15	5...10	3...8	3...12
0,063	7...11	5...10	7...11	3...7	2...5	2...7

Limitele procentuale și zonă granulometrică pentru amestecuri asfaltice stabilizate

Tabelul 15

Nr. crt.	Caracteristica	Strat de uzură	
		MAS 11,2	MAS 16
0	1	2	3
1.	Frațiuni de agregate naturale din amestecul total		
1.1.	Filer și fracțiuni din nisipuri sub 0,1 mm, %	9...13	10...14
1.2.	Filer și nisip fracțiunea 0,1 - 4 mm, %	Diferența până la 100	
1.3.	Cribluri cu dimensiunea peste 4 mm, %	58...70	63...75
2.	Granulometrie		
	Mărimea ochiului sitei,	Treceri,%	
	22,4	-	100
	16	100	90...100
	11,2	90...100	71...81
	8	50...65	44...59
	4	30...42	25...37
	2	20...30	17...25
	0,125	9...13	10...14
0,063	8...12	9...12	

Zona granulometrică a amestecurilor asfaltice poroase MAP\*

Tabelul 16

Site cu ochiuri pătrate,mm	Treceri, %
----------------------------	------------

22.4	100
16	90...100
2	8...12
0,063	2...4

\*Limitele sunt orientative, se va urmări respectarea condițiilor din tabelele 19 și 23.

Conținutul optim de liant

Tabelul 17

Tipul stratului	Tipul mixturii asfaltice	Conținut de liant, min. % în mixtură
Uzură (rulare)	MAS11,2	6,0
	MAS16	5,9
	BA11,2, BAPC11,2	6,0
	BA16, BAPC 16	5,7
	MAP 16	4
Legătura (binder)	BAD 22,4, BADPC22,4, BADPS22,4	4,2
Bază	AB22,4, ABPC22,4, AB31,5, ABPC31,5, ABPS31,5	4,0

În cazul mixturilor asfaltice stabilizate cu diferiți aditivi, aceștia se utilizează conform agrementelor tehnice și reglementărilor tehnice în vigoare pe baza unui studiu preliminar de laborator.

Raportul de încercare pentru stabilirea compoziției optime a mixturii asfaltice (dozaj) va include rezultatele încercărilor efectuate conform art. 7.10, pentru cinci conținuturi diferite de liant.

Stabilirea compoziției mixturilor asfaltice în vederea elaborării dozajului de fabrică se va face pe baza prevederilor acestui caiet de sarcini. Dozajul va cuprinde obligatoriu:

- verificarea caracteristicilor materialelor componente (prin analize de laborator, respectiv rapoarte de încercare);

- procentul de participare al fiecărui component în amestecul total;

- stabilirea dozajului de liant funcție de curba granulometrică aleasă;

- validarea dozajului optim pe baza testelor inițiale de tip conform tabelului 31 nr.crt.1.

Un nou studiu de dozaj se realizează obligatoriu de fiecare dată când apare măcar una din situațiile următoare: schimbarea sursei sau a tipului de liant, schimbarea sursei de agregate, schimbarea tipului mineralogic al filerului, schimbarea aditivilor.

Validarea în producție a mixturii asfaltice se va face, obligatoriu, prin transpunerea dozajului pe stație și verificarea caracteristicilor acesteia conform tabelului 31, nr. crt. 2.

Mixtura asfaltică va fi însoțită de declarația de performanță, marcaj de conformitate CE și, după caz, certificatul de conformitate a controlului producției în fabrică sau rapoarte de încercare prin care să se certifice calitatea materialului, eliberate de un laborator acreditat/autorizat.

## 2. Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice

Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice se determină pe corpuri de probă confecționate din mixturi asfaltice preparate în laborator pentru stabilirea dozajelor optime (încercări inițiale de tip) și pe probe prelevate de la malaxor sau de la așternere

pe parcursul execuției, precum și din straturile îmbrăcăminții gata executate.

Prelevarea probelor de mixturi asfaltice pe parcursul execuției lucrărilor, precum și din stratul gata executat, se efectuează conform SR EN 12697-27.

Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice de tip beton asfaltic trebuie să se încadreze în limitele din tabelele 18, 19, 20 și 21.

Caracteristicile Marshall ale mixturilor asfaltice se determină conform SR EN 12697-6 și SR EN 12697-34 și vor respecta condițiile din tabelul 18.

Absorbția de apă se va efectua conform metodei din ANEXA nr. 1B.

Sensibilitatea la apă se determină conform SR EN 12697-12 metoda A și SR EN 12697-23 și va respecta condițiile din tabelul 18.

Caracteristici fizico-mecanice determinate prin încercări pe cilindrii Marshall Tabelul 18

Nr. crt.	Tipul mixturii asfaltice	Caracteristici pe epruvete cilindrice tip Marshall				
		Stabilitate S, la 60°C, KN	Indice de curgere, mm	Raport S/I, min. KN/mm	Absorbția de apă % vol.	Sensibilitate la apă, %
1.	Beton asfaltic	6,5...13	1,5...4,0	1,6	1,5...5,0	min.80
2.	Mixtură asfaltică poroasă	5,0...15	1,5...4,0	2,1	-	min.60
3.	Beton asfaltic deschis	5,0...13	1,5...4,0	1,2	1,5...6,0	min.80
4.	Anrobat bituminos	6,5...13	1,5...4,0	1,6	1,5...6,0	min.80

Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice determinate prin încercări dinamice se vor încadra în valorile limită din tabelele 19, 20, 21, 22 și 23.

Încercările dinamice care se vor efectua în vederea verificării caracteristicilor fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice sunt următoarele :

- Rezistența la deformații permanente (încercarea la compresiune ciclică și încercarea la ornieraj) reprezentată prin:

• Viteza de fluaj și fluajul dinamic al mixturii asfaltice, determinate prin încercarea la compresiune ciclică triaxială pe probe cilindrice din mixtură asfaltică, conform SR EN12697-25, metoda B;

• Viteza de deformație și adâncimea făgașului, determinate prin încercarea de ornieraj pe epruvete confecționate în laborator conform SR EN 12697-33 sau prelevate prin tăiere din stratul realizat (carote), conform SR EN 12697-22+A1, dispozitiv mic în aer, procedeul B;

- Rezistența la oboseală, determinată conform SR EN 12697-24, fie prin încercarea la întindere indirectă pe epruvete cilindrice - anexa E, fie prin celelalte din cadrul metodelor reglementate de SR EN 12697-24;

- Modulul de rigiditate, determinat prin încercarea la rigiditate a unei probe cilindrice din mixtură asfaltică, conform SR EN 12697-26, anexa C;

- Volumul de goluri al mixturii asfaltice compactate, determinat pe epruvete confecționate la presa de compactare giratorie, conform SR EN 12697-31.

Caracteristicile mixturilor pentru stratul de uzură determinate prin încercări



dinamice

Tabelul 19

Nr. crt.	Caracteristică	Mixtură asfaltică pentru stratul de uzură / clasă tehnică drum	
		I-II	III-IV
1.	Caracteristici pe cilindrii confecționați la presa giratorie		
2.	Volum de goluri la 80 rotații , % maxim	5,0	6,0
3	Rezistența la deformații permanente (fluaj dinamic)- deformația la 50 °C, 300 KPa și 10000 impulsuri, μm/m, maxim	20 000	30 000
	- viteza de deformație la 50 °C, 300 KPa și 10000 impulsuri, μm/m/ciclu, maxim	1,0	2,0
4.	Modulul de rigiditate la 20°C, 124ms, MPa, minim	4200	4000
5.	Caracteristici pe plăci confecționate în laborator sau pe carote din îmbrăcăminte		
6..	Rezistența la deformații permanente, 60 °C (ornieraj) - viteza de deformație la ornieraj, mm/1000 cicluri maxim	0,3	0,5
	- adâncimea făgașului, % din grosimea inițială a probei, maxim	5,0	7,0

Caracteristicile mixturilor pentru stratul de legătură determinate prin încercări dinamice

Tabelul 20

Nr. crt.	Caracteristică	Mixtură asfaltică pentru stratul de legătură / clasă tehnică drum	
		I-II	III-IV
0	1	2	3
1.	Caracteristici pe cilindrii confecționați la presa giratorie		
2	Volum de goluri, la 120 rotații,% maxim	9,5	10,5
3.	Rezistența la deformații permanente (fluaj dinamic)	20 000	30 000
	- deformația la 40 °C, 200 KPa și 10000 impulsuri, μm/m, maxim		
	- viteza de deformație la 40 °C, 200 KPa și 10000impulsuri, μm/m/ciclu, maxim	2,0	3,0
4.	Modulul de rigiditate la 20 °C, 124 ms,	5000	4500

	MPa, minim		
5.	Rezistența la oboseală, proba cilindrică solicitată la întindere indirectă : Număr minim de cicluri până la fisurare la 15°C	400 000	300 000
6	Rezistența la oboseală, epruvete trapezoidale sau prismatice $\epsilon^6 10^{-6}$ , minim	150	100

Caracteristicile mixturilor pentru stratul de bază determinate prin încercări dinamice

Tabelul 21

Nr. crt.	Caracteristică	Mixtură asfaltică pentru stratul de bază / clasă tehnică drum	
		I-II	III-IV
1.	Caracteristici pe cilindrii confecționați la presa giratorie		
1.1.	Volum de goluri, la 120 rotații,% maxim	9	10
1.2.	Rezistența la deformații permanente (fluaș dinamic) - deformația la 40 °C, 200 KPa și 10000 impulsuri, $\mu\text{m}/\text{m}$ , maxim	20 000	30 000
	- viteza de deformație la 40°C, 200 KPa și 10000 impulsuri, $\mu\text{m}/\text{m}/\text{ciclu}$ , maxim	2,0	3,0
1.3	Modulul de rigiditate la 20 °C, 124 ms, MPa, minim	6000	5600
1.4	Rezistența la oboseală, proba cilindrică solicitată la întindere indirectă : Număr minim de cicluri până la fisurare la 15°C	500 000	400 000
2.	Rezistența la oboseală, epruvete trapezoidale sau prismatice $\epsilon^6 10^{-6}$ , minim	150	100

NOTĂ: Valorile modulilor de rigiditate determinați în laborator, sunt stabiliți ca nivel de performanță minimală pentru mixturile analizate în condiții de laborator. La proiectarea structurilor rutiere se utilizează valorile de elasticitate dinamică din reglementările tehnice în vigoare privind dimensionarea structurilor suple și semirigide.

În cazul în care mixtura pentru stratul de uzură va fi o mixtură stabilizată, aceasta va îndeplini condițiile din tabelele 19 și 22, volumul de goluri se va determina prin metoda densităților aparente și maxime astfel cum sunt precizate în SR EN 12697-8.

Epruvetele Marshall pentru analizarea mixturilor asfaltice tip MAS se vor confecționa conform specificațiilor SR EN 12697-30 prin aplicarea a 75 de lovituri pe fiecare parte a epruvetei.

Volumul de goluri umplut cu bitum (VFB) se determină conform SR EN 12697-8.

Sensibilitatea la apă se determină conform SR EN 12697-12, metoda A.

Testul Shellenberg se efectuează conform SR EN 12697-18.

Caracteristici specifice ale mixturilor asfaltice stabilizate

Tabelul 22

Nr. crt.	Caracteristica	
1	Volum de goluri pe cilindri Marshall, %	3...4
2	Volum de goluri umplut cu bitum, %	77...83
3	Test Shellenberg, %, maxim	0,2
4	Sensibilitate la apă, % minim	80

În cazul în care mixtura pentru stratul de uzură va fi o mixtură poroasă, aceasta va îndeplini condițiile din tabelele 18 și 23.

Caracteristici specifice ale mixturilor asfaltice poroase

Tabelul 23

Nr. crt.	Caracteristica	
1	Volum de goluri pe cilindri Marshall, % minim	12 - 20
2	Pierdere de material, SR EN 12697-17+A1,% maxim	30

### 3. Caracteristicile straturilor gata executate

Caracteristicile straturilor realizate din mixturi asfaltice sunt:

- gradul de compactare și absorbția de apă – tabel 24
- rezistența la deformații permanente – tabel 19
- elementele geometrice ale stratului executat – tabel 25
- caracteristicile suprafeței îmbrăcăminților bituminoase executate – tabel 26

Gradul de compactare și absorbția de apă

Gradul de compactare reprezintă raportul procentual dintre densitatea aparentă a mixturii asfaltice compactate în strat și densitatea aparentă determinată pe epruvete Marshall compactate în laborator din aceeași mixtură asfaltică, prelevată de la așternere, sau din aceeași mixtură provenită din carote.

Epruvetele Marshall se vor confecționa conform specificațiilor SR EN 12697-30 pentru toate tipurile de mixturi asfaltice abordate în prezentul caiet de sarcini, cu excepția mixturilor asfaltice tip MAS pentru care se vor aplica 75 lovituri pe fiecare parte a epruvetei.

Densitatea aparentă a mixturii asfaltice din strat se poate determina pe carote prelevate din stratul gata executat sau prin măsurători în situ cu echipamente de măsurare adecvate, omologate.

Notă: Densitatea maximă se va determina conform SR EN 12697-5, iar densitatea aparentă se va determina conform SR EN 12697-6.

Încercările de laborator efectuate pentru verificarea compactării constau în determinarea densității aparente și a absorbției de apă pe plăcuțe (100x100) mm sau pe carote cilindrice cu diametrul de 100 mm, netulburate.

Condițiile tehnice pentru absorbția de apă și gradul de compactare al straturilor din mixturi asfaltice, cuprinse în prezentul caiet de sarcini, vor fi conforme cu valorile din tabelul 24.

Caracteristicile straturilor din mixturi asfaltice

Tabelul 24

Nr. crt.	Tipul stratului	Absorbție de apă, % vol.	Grad de compactare, % minim
1	Mixtură asfaltică stabilizată	2...6	97
2	Mixtură asfaltică poroasă	-	97
3	Beton asfaltic	2...5	97
4	Beton asfaltic deschis	3...8	96
5	Anrobat bituminos	2...8	97

#### Rezistența la deformații permanente

Rezistența la deformații permanente a stratului de uzură executat din mixturi asfaltice se verifică pe minim două carote cu diametrul de 200 mm prelevate din stratul executat, la cel puțin două zile după așternere.

Rezistența la deformații permanente pe carote se măsoară prin determinarea vitezei de deformație la ornieraj și adâncimea făgașului, la temperatura de 60 °C, conform SR EN 12697-22.

Valorile admisibile pentru aceste caracteristic, sunt prezentate în tabelul 19.

#### Elemente geometrice

Elementele geometrice, condițiile de admisibilitate și abaterile limită locale admise la elementele geometrice sunt cele prevăzute în tabelul 25.

La stabilirea grosimii straturilor realizate din mixturi asfaltice se va avea în vedere asigurarea unei grosimi minime de 2,5 x dimensiunea maximă a granulei de agregat utilizată. Nu se admit abateri în minus față de grosimea prevăzută în proiect pentru fiecare strat.

Tabelul 25

Nr. crt.	Elemente geometrice	Condiții de admisibilitate	Abateri limită locale admise la elementele geometrice
0	1	2	3
1	Grosimea minimă a stratului compactat, conform SR EN 12697-36: -strat de uzură: -strat de legătură -strat de bază 22,4 -strat de bază 31,5	4,0 cm 5,0 cm 6,0 cm 8,0 cm	- nu se admit abateri în minus față de grosimea minimă prevăzută în proiect pentru fiecare strat
2	Lățimea părții carosabile:	Profil transversal proiectat	± 20 mm
3	Profilul transversal -în aliniament -în curbe și zone aferente -cazuri speciale	sub formă acoperiș conform STAS 863 pantă unică	± 5,0 mm față de cotele profilului adoptat

4	Profil longitudinal, în cazul drumurilor noi, declivitate, % maxim*: -autostrăzi -drumuri naționale	conform PD 162 conform STAS 863	± 5,0 mm față de cotele profilului proiectat, cu condiția respectării pasului de proiectare adoptat
---	--	---------------------------------------	---

\* Declivități mai mari pot fi prevăzute numai cu acordul Inginerului și asigurarea măsurilor de siguranță a circulației.

Caracteristicile suprafeței straturilor executate din mixturi asfaltice

Caracteristicile suprafeței straturilor executate din mixturi asfaltice și condițiile tehnice care trebuie să fie îndeplinite sunt conform tabelului 26.

Determinarea caracteristicilor suprafeței straturilor executate din mixturi asfaltice se efectuează, pentru:

- strat uzură (rulare) – cu minim 15 zile înainte de recepția la terminarea lucrărilor și la sfârșitul perioadei de garanție;
- strat de legătură și strat de bază – înainte de așternerea stratului următor (superior).

Planeitatea în profil longitudinal se determină fie prin măsurarea indicelui de planeitate IRI, fie prin măsurarea denivelărilor sub dreptarul de 3 m.

Planeitatea în profil transversal este cea prin care se constată abateri de la profilul transversal, apariția fâgașelor și se face cu echipamente electronice omologate sau metoda șablonului.

Pentru verificarea rugozității se vor determina atât aderența prin metoda cu pendulul SRT cât și adâncimea medie a macrotexturii.

Aderența suprafeței se determină cu aparatul cu pendul alegând 3 sectoare reprezentative pe km/drum. Pentru fiecare sector se aleg 5 secțiuni situate la distanța de 5... 10 m între ele, pentru care se determină rugozitatea, în puncte situate la un metru de marginea părții carosabile (pe urma roții) și la o jumătate de metru de ax (pe urma roții). Determinarea adâncimii macrotexturii se face în aceleași puncte în care s-a aplicat metoda cu pendul.

Caracteristicile suprafeței straturilor bituminoase

Tabelul 26

Nr. crt.	Caracteristică	Condiții de admisibilitate		Metoda de încercare
		Uzură (rulare)	Legătură bază	
0	1	2	3	4

	Planeitatea în profil longitudinal, prin măsurarea cu echipamente omologate Indice de planeitate, IRI, m/km: drumuri de clasă tehnică I...II drumuri de clasă tehnică III drumuri de clasă tehnică IV drumuri de clasă tehnică V	$\leq 1,5$ $\leq 2,0$ $\leq 2,5$ $\leq 3,0$	$\leq 2,5$	Reglementări tehnice în vigoare privind măsurarea indicelui de planeitate. Măsurătorile se vor efectua din 10 în 10 m iar în cazul sectoarelor cu denivelări mari se vor determina punctele de maxim.
2	Planeitatea în profil longitudinal, sub dreptarul de 3 m Denivelări admisibile, mm: drumuri de clasă tehnică I și II drumuri de clasă tehnică III drumuri de clasă tehnică IV...V	$\leq 3,0$  $\leq 4,0$ $\leq 5,0$	$\leq 4,0$	SR EN 13036-7
3	Planeitatea în profil transversal, mm/m	$\pm 1,0$	$\pm 1,0$	SR EN 13036-8
4	Rugozitatea suprafeței			
4.1.	Aderența suprafeței- unități PTV drumuri de clasă tehnică I...II drumuri de clasă tehnică III drumuri de clasă tehnică IV...V	$\geq 80$ $\geq 75$ $\geq 70$	-	SR EN 13036-4
4.2.	Adâncimea medie a macrotexturii, mm: drumuri de clasă tehnică I...II drumuri de clasă tehnică III drumuri de clasă tehnică IV...V	$\geq 1,2$ $\geq 0,8$ $\geq 0,6$		SR EN 13036-1
4.3	Coeficient de frecare ( $\mu$ GT): drumuri de clasă tehnică I...II drumuri de clasă tehnică III drumuri de clasa tehnica IV-V	$\geq 0,67$ $\geq 0,62$ $\geq 0,57$		AND 606
5	Omogenitate.Aspectul suprafeței	Vizual: Aspect fără degradări sub formă de exces de bitum, fisuri, zone poroase, deschise, șlefuite		

## 5. PREPARAREA ȘI PUNEREA ÎN OPERĂ A MIXTURILOR ASFALTICE

### 1. Prepararea și transportul mixturilor asfaltice

Mixturile asfaltice se prepară în instalații prevăzute cu dispozitive de predozare, uscarea, resortare și dozare gravimetrică a agregatelor naturale, dozare gravimetrică sau volumetrică a bitumului și filerului, precum și dispozitiv de malaxare forțată a agregatelor cu liantul bituminos. Verificarea funcționării instalațiilor de producere a mixturii asfaltice se face în mod periodic de către personal de specialitate conform unui program de întreținere specificat de producătorul echipamentelor și programului de verificare metrologic al dispozitivelor de măsură și control.

Certificarea conformității instalației privind calitatea fabricației și condițiile de securitate, se va efectua cu respectarea procedurii PCC 019.

Controlul producției în fabrică se face conform SR 13108-21/AC.

Temperaturile agregatelor naturale, ale bitumului și ale mixturii asfaltice la ieșirea din malaxor se stabilesc în funcție de tipul liantului, conform tabelului 27 (sau conform specificațiilor producătorului), cu observația că temperaturile maxime se aplică în toate punctele instalației de asfalt și temperaturile minime se aplică la livrare.

În cazul utilizării unui bitum modificat, a unui bitum dur sau a aditivilor, pot fi aplicate temperaturi diferite. În acest caz, aceasta trebuie să fie documentată și declarată pe marcajul reglementat.

**Temperaturi la prepararea mixturii asfaltice**

**Tabel 27**

Tip bitum	Bitum	Agregat e	Betoane asfaltice	Mixturi asfaltice stabilizate	Mixturi asfaltice poroase
Mixtura asfaltica la iesirea din malaxor					
Temperatura °C					
35-50	150-170	140-190	150-190	160-200	150-180
50-70	150-170	140-190	140-180	150-190	140-175
70-100	150-170	140-190	140-180	140-180	140-170

În cazul utilizării unui bitum modificat, a unui bitum dur sau a aditivilor, pot fi aplicate temperaturi diferite. În acest caz, aceasta trebuie să fie documentată și declarată pe marcajul reglementat.

Temperatura mixturii asfaltice la ieșirea din malaxor trebuie reglată astfel încât în condițiile concrete de transport (distanță și mijloace de transport) și condițiile climatice să fie asigurate temperaturile de așternere și compactare conform tabel 28.

Se interzice încălzirea agregatelor naturale și a bitumului peste valorile specificate în tabelul 27, în scopul evitării modificării caracteristicilor liantului, în procesul tehnologic.

Trebuie evitată încălzirea prelungită a bitumului sau reîncălzirea aceleiași cantități de bitum de mai multe ori. Dacă totuși din punct de vedere tehnologic nu a putut fi evitată reîncălzirea bitumului, atunci este necesară determinarea penetrației acestuia. Dacă penetrația bitumului nu este corespunzătoare se renunță la utilizarea lui.

Durata de malaxare, în funcție de tipul instalației, trebuie să fie suficientă pentru realizarea unei anrobări complete și uniforme a agregatelor naturale și a filerului cu liantul bituminos.

Mixturile asfaltice executate la cald se transportă cu autobasculante adecvate, acoperite cu prelate speciale, imediat după încărcare urmărindu-se ca pierderile de temperatură pe tot timpul transportului, să fie minime. Benele mijloacelor de transport vor fi curate și uscate.

Mixtura asfaltică preparată cu bitum modificat cu polimeri se transportă obligatoriu cu autobasculante cu bena termoizolantă și acoperită cu prelată.

Fiecare transport va fi însoțit de documente de conformitate conform legislației în vigoare (incluzand bon de cântar care va avea înscris pe langa cantitate și următoarele date: temperatura mixturii la plecarea mijlocului de transport din stația de producție, ora plecării, traseul pe care urmează să-l parcurgă și punctul de lucru pe care-l deservește).

## 2. Lucrări pregătitoare

Pregătirea stratului suport înainte de punerea în operă a mixturii asfaltice

Înainte de așternerea mixturii, stratul suport trebuie bine curățat, iar dacă este cazul se remediază și se reprofilează. Materialele neaderente, praful și orice poate afecta legătura între stratul suport și stratul nou executat trebuie îndepărtat.

În cazul stratului suport din macadam, acesta se curăță și se mătură.

În cazul stratului suport din mixturi asfaltice degradate reparațiile se realizează conform prevederilor reglementarilor tehnice în vigoare privind prevenirea și remedierea defecțiunilor la îmbrăcămințile rutiere moderne.

Când stratul suport este realizat din mixturi asfaltice deschise, se va evita contaminarea suprafeței acestuia cu impurități datorate traficului. În cazul în care acest strat nu se protejează sau nu se acoperă imediat cu stratul următor se impune curățarea prin periere mecanică și spălare.

După curățare se vor verifica cotele stratului suport, care trebuie să fie conform proiectului de execuție. În cazul în care stratul suport este constituit din straturi executate din mixturi asfaltice existente, aducerea acestuia la cotele prevăzute în proiectul de execuție se realizează, după caz, fie prin aplicarea unui strat de egalizare din mixtură asfaltică, fie prin frezare, conform prevederilor din proiectul de execuție.

Stratul de reprofilare/egalizare va fi realizat din același tip de mixtură ca și stratul superior.

Grosimea acestora va fi determinată funcție de preluarea denivelărilor existente.

## 3. Amorsarea

La realizarea straturilor executate din mixturi asfaltice se amorsează stratul suport și rosturile de lucru cu o emulsie bituminoasă cationică cu rupere rapidă.

Amorsarea se va face pe o suprafață curată și uscată și se realizează uniform cu un dispozitiv special care poate regla cantitatea de liant pe metru pătrat în funcție de natura stratului suport. După amorsare se așteaptă timpul necesar pentru ruperea emulsiei bituminoase.

Caracteristicile emulsiei trebuie să fie de așa natură încât ruperea să fie efectivă înaintea așternerii mixturii bituminoase.

În funcție de natura stratului suport, cantitatea de bitum ramasă după aplicarea amorsajului trebuie să fie de (0,3...0,5) kg/m<sup>2</sup>.

## 4. Așternerea mixturii asfaltice



Așternerea mixturilor asfaltice se face la temperaturi ale stratului suport de minim 10 o C, pe o suprafață uscată.

În cazul mixturilor asfaltice cu bitum modificat cu polimeri așternerea se face la temperaturi ale stratului suport și temperatura exterioară de minim 15oC, pe o suprafață uscată.

Lucrările se întrerup pe vânt puternic sau ploaie și se reiau numai după uscarea stratului suport. Așternerea mixturilor asfaltice se efectuează numai mecanizat, cu repartizoare - finisoare prevăzute cu sistem de nivelare încălzit care asigură o precompactare, cu excepția lucrărilor în spații înguste în care repartizoarele - finisoarele nu pot efectua această operație. Mixtura asfaltică trebuie așternută continuu, în grosime constantă, pe fiecare strat și pe toată lungimea unei benzi programată a se executa în ziua respectivă.

Mixtura asfaltică trebuie așternută continuu, în grosime constantă, pe fiecare strat și pe toată lungimea unei benzi programată a se executa în ziua respectivă. Certificarea conformitatii echipamentelor de așternere a mixturilor asfaltice la cald se va efectua cu respectarea procedurii PCC 022.

În cazul unor întreruperi accidentale care conduc la scăderea temperaturii mixturii asfaltice rămasă necompactată aceasta va fi îndepărtată. Această operație se face în afara zonelor pe care există, sau urmează a se așterne, mixtură asfaltică. Capătul benzii întrerupte se tratează ca rost de lucru transversal, conform prevederilor de la 13.13.

Mixturile asfaltice trebuie să aibă la așternere și compactare, în funcție de tipul liantului, temperaturile prevăzute în tabelul 28. Măsurarea temperaturii va fi efectuată în masa mixturii, în buncărul repartizatorului, cu respectarea metodologiei prezentate în SR EN 12697-13.

În cazul utilizării aditivilor pentru mărirea lucrabilității mixturilor asfaltice la temperaturi scăzute se vor respecta prevederile din agreementul tehnic și specificațiile tehnice ale producătorului.

Pentru mixtura asfaltică stabilizată, se vor utiliza temperaturi cu 10°C mai mari decât cele prevăzute în tabelul nr. 28.

Temperaturile mixturii asfaltice la așternere și compactare Tabelul 28

Tipul liantului	Temperatura mixturii asfaltice la așternere °C, min.	Temperatura mixturii asfaltice la compactare °C, min.	
		început	sfârșit
Bitum rutier:			
35/50	150	145	110
50/70	140	140	110
70/100	140	135	100
Bitum modificat cu polimeri:			
25/55	165	160	120
45/80	160	155	120
40/100	155	150	120

Așternerea se va face pe întreaga lățime a căii de rulare, ceea ce impune echiparea repartizatorului-finisor cu grinzi de nivelare și precompactare de lungime

corespunzătoare.

Grosimea maximă a mixturii așternute printr-o singură trecere este cea fixată de proiectant, dar nu poate fi mai mare de 10 cm.

Viteza optimă de așternere se va corela cu distanța de transport și capacitatea de fabricație a stației, pentru a se evita total întreruperile în timpul execuției stratului și apariției crăpăturilor / fisurilor la suprafața stratului proaspăt așternut. Funcție de performanțele finisorului, viteza la așternere poate fi de 2,5...4 m/min.

În buncărul utilajului de așternere, trebuie să existe în permanență suficientă mixtură, necesară pentru a se evita o răspândire neuniformă a materialului.

La realizarea straturilor executate din mixturi asfaltice, o atenție deosebită se va acorda realizării rosturilor de lucru, longitudinale și transversale, care trebuie să fie foarte regulate și etanșe.

La reluarea lucrului pe aceeași bandă sau pe banda adiacentă, zonele aferente rostului

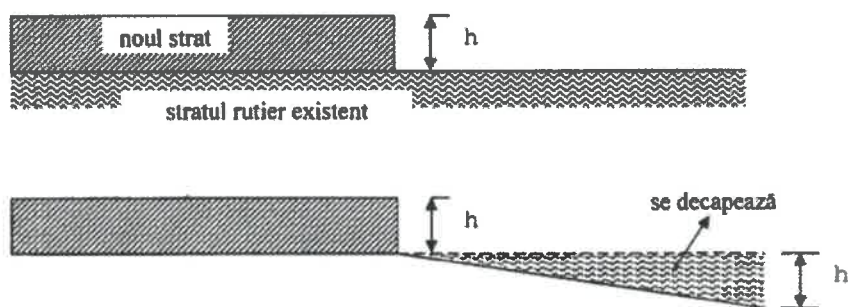
de lucru, longitudinal și/sau transversal inclusiv zona benzii de încadrare (acostament), se taie la toate straturile asfaltice, de baza, de legatura sau de uzura pe toata grosimea stratului, astfel incat sa rezulte o muchie vie verticala.

În cazul rostului longitudinal, când benzile adiacente se execută în aceeași zi, tăierea nu mai este necesară, cu excepția stratului de uzură.

Rosturile de lucru longitudinale și transversale ale stratului de uzură se vor decala cu minimum 10 cm față de cele ale stratului de legătură, cu alternarea lor.

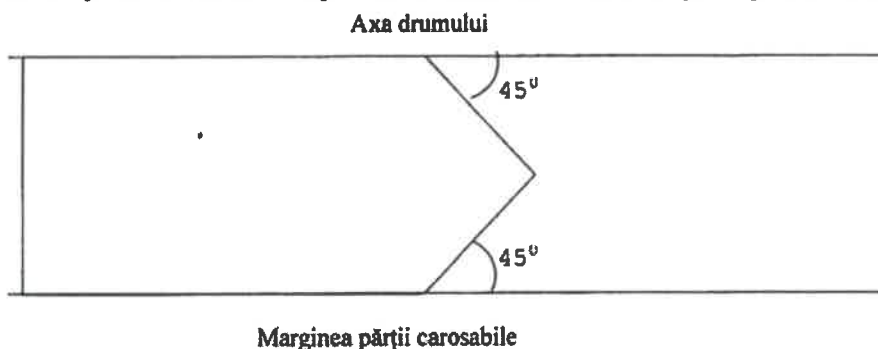
Atunci când există și strat de bază bituminos sau din materiale tratate cu liant hidraulic, rosturile de lucru ale straturilor se vor executa întrețesut.

Legătura transversală dintre un strat de asfalt nou și un strat de asfalt existent al drumului se va face după decaparea mixturii din stratul vechi, pe o lungime variabilă în funcție de grosimea noului strat, astfel încât să se obțină o grosime constantă a acestuia, cu panta de 0,5%.



În plan, liniile de decapare se recomandă să fie în formă de V, la 45°. Completarea zonei de unire se va face prin amorsarea suprafeței, urmată de așternerea și compactarea noii

mixturi asfaltice, până la nivelul superior al ambelor straturi (nou și existent).



Stratul de bază va fi acoperit imediat cu straturile îmbrăcăminte bituminoase, nefiind lăsat neprotejat sub trafic.

Având în vedere porozitatea mare a stratului de legătură, realizat din beton asfaltic deschis, acesta nu se va lăsa neacoperit. Este recomandat ca stratul de binder să fie acoperit înainte de sezonul rece, pentru evitarea apariției unor degradări structurale.

### COMPACTAREA MIXTURII ASFALTICE

Compactarea mixturilor asfaltice se va realiza prin aplicarea unor tehnologii corespunzătoare, care să asigure caracteristicile tehnice și gradul de compactare prevăzute pentru fiecare tip de mixtură asfaltică și fiecare strat în parte.

Operația de compactare a straturilor executate din mixturi asfaltice se realizează cu compactoare cu rulouri netede, cu sau fără dispozitive de vibrare, și/sau compactoare cu pneuri, prevăzute cu dispozitive de vibrare adecvate, astfel încât să se obțină gradul de compactare conform tabelului 24.

Certificarea conformității compactoarelor se va efectua cu respectarea procedurii PCC 022.

Pentru obținerea gradului de compactare prevăzut, se execută un sector experimental și se determină numărul optim de treceri ale compactoarelor, în funcție de performanțele acestora, tipul și grosimea straturilor executate.

Sectorul experimental se realizează înainte de începerea așternerii stratului în lucrare, utilizând mixturi asfaltice preparate în condiții similare cu cele stabilite pentru producția curentă.

Alegerea numărului de treceri optim și a atelierului de compactare are la bază rezultatele încercărilor efectuate pe stratul executat în sectorul de probă, de către un laborator autorizat / acreditat, în conformitate cu prevederile prezentului Caiet de sarcini și a normativului indicativ AND 605.

Metoda de compactare propusă va fi considerată satisfăcătoare dacă, pe sectorul de probă, se obține gradul de compactare minim menționat la tabelul 24.

Pentru obținerea gradului de compactare prevăzut, numărul minim de treceri recomandat pentru compactoarele uzuale este cel menționat în tabelul 29.

La compactoarele dotate cu sisteme de măsurare a gradului de compactare în timpul lucrului, se va ține seama de valorile afișate la postul de comandă. Compactarea se va executa pe fiecare strat în parte.

Compactarea mixturilor asfaltice. Număr minim de treceri Tabelul 29

Tipul stratului	Ateliere de compactare	
	A	B

	Compactor cu pneuri de 160 kN	Compactor cu rulouri netede de 120 kN	Compactor cu rulouri netede de 120 kN
	N	umăr de treceri minime	
Strat de uzură	10	4	12
Strat de legătură	12	4	14
Strat de bază	12	4	14

Compactarea se execută în lungul benzii, primele treceri efectuându-se în zona rostului dintre benzi, apoi de la marginea mai joasă spre cea ridicată. Pe sectoarele în rampă, prima trecere se face cu utilajul de compactare în urcare. Compactoarele trebuie să lucreze fără șocuri, cu o viteză mai redusă la început, pentru a evita vălurirea stratului executat din mixtură asfaltică și nu se vor îndepărta mai mult de 50 m în spatele repartizatorului. Locurile inaccesibile compactorului, în special în lungul bordurilor, în jurul gurilor de scurgere sau ale căminelor de vizitare, se compactează cu compactoare mai mici, cu plăci vibrante sau cu maiul mecanic.

Suprafața stratului se controlează în permanentă, iar micile denivelări care apar pe suprafața stratului executate din mixturi asfaltice vor fi corectate după prima trecere a rulourilor compactoare pe toată lățimea benzii.

## 6. CONTROLUL CALITĂȚII LUCRĂRILOR

### 1. Controlul calității lucrărilor de execuție

Controlul calității lucrărilor de execuție a straturilor de uzură, de legătură și de bază din mixturi asfaltice se efectuează conform prevederilor normativului indicativ AND 605.

### 2. Controlul calității materialelor

Controlul calității materialelor din care se compune mixtura asfaltică se va efectua conform prevederilor prezentului normativ, atât în etapa initiala, cat și pe parcursul execuției, conform capitolului II și art. 7.10 din capitolului III și vor fi acceptate numai acele materiale care satisfac cerințele prevazute în acest caiet de sarcini.

Controlul procesului tehnologic de preparare a mixturii asfaltice

Controlul reglajului instalației de preparare a mixturii asfaltice:

- funcționarea corectă a dispozitivelor de cântărire sau dozare volumetrică: la începutul fiecărei zile de lucru;
- funcționarea corectă a predozatoarelor de agregate naturale: zilnic.

Controlul regimului termic de preparare a mixturii asfaltice:

- temperatura liantului la introducerea în malaxor: permanent;
- temperatura agregatelor naturale uscate și încălzite la ieșirea din uscător: permanent;
- temperatura mixturii asfaltice la ieșirea din malaxor: permanent.

Controlul procesului tehnologic de execuție a stratului bituminos:

- pregătirea stratului suport: zilnic, la începerea lucrării pe sectorul respectiv;
- temperatura mixturii asfaltice la așternere și compactare: cel puțin de două ori pe zi la compactare cu respectarea metodologiei impuse de SR EN12697-13;

- modul de execuție a rosturilor: zilnic;
- tehnologia de compactare (atelier de compactare, număr de treceri): zilnic.

Verificarea respectării compoziției mixturii asfaltice conform amestecului prestabilit (dozajul de referință) se va face în felul următor:

- granulozitatea amestecului de agregate naturale și filer la ieșirea din malaxor, înainte de adăugarea liantului (șarja albă) conform SR EN 12697-2: zilnic sau ori de câte ori de câte ori se observă o calitate necorespunzătoare a mixturilor asfaltice;
- conținutul minim obligatoriu de materiale concasate: la începutul fiecărei zile de lucru;
- compoziția mixturii asfaltice (compoziția granulometrică conform SR EN 12697-2 și conținutul de bitum conform SR EN 12697-1) prin extracții, pe probe de mixtură prelevate de la malaxor și așternere: zilnic.

Verificarea calității mixturii asfaltice, se va face prin analize efectuate de un laborator autorizat pe probe de mixtură asfaltică:

- compoziția mixturii asfaltice, care trebuie să corespundă compoziției stabilite prin studiul preliminar de laborator;
- caracteristici fizico-mecanice care trebuie să se încadreze în limitele din prezentul caiet de sarcini (tabelul 31).

Volumul de goluri se va verifica pe parcursul execuției pe epruvete Marshall și se va raporta la limitele din tabelele 22 și 23, în funcție de tipul mixturii asfaltice preparate.

Abaterile compoziției mixturilor asfaltice față de amestecul de referință prestabilit (dozaj) sunt indicate în tabelul 30.

**Abateri față de dozajul optim**

**Tabelul 30**

Abateri admise față de dozajul optim, în valoare absolută %		
Agregate Treceri pe sita de, mm	31,5	±5
	22,4	±5
	16	±5
	11,2	±5
	8	±5
	4	±4
	2	±3
	0,125	±1,5
	0,063	±1,0
Bitum	±0,2	

Tipurile de încercări și frecvența acestora, în funcție de tipul de mixtură și clasa tehnică a drumului sunt prezentate în tabelul 31, în corelare cu SR EN 13108-20/AC.

Tipul și frecvența încercărilor realizate pe mixturi asfaltice

Tabelul 31

Nr. crt.	Natura controlului/încercării și frecvența încercării	Caracteristici verificate și limite de încadrare	Tipul mixturii asfaltice
0	1	2	3
1.	Încercări inițiale de tip (validarea în laborator)	Conform tabel 18	Toate tipurile de mixturi asfaltice destinate stratului de uzură, de legătură și de bază cu excepția mixturilor asfaltice stabilizate
		Conform tabel 19	Toate tipurile de mixturi asfaltice destinate stratului de uzură, cu excepția mixturilor poroase, pentru clasa tehnică a drumului I, II, III, IV.
		Conform tabel 20 și 21	Toate tipurile de mixturi asfaltice destinate stratului de legătură și de bază, conform prevederilor din acest caiet de sarcini pentru clasa tehnică a drumului I, II, III, IV.
		Conform tabel 22	Mixturile asfaltice indiferent de clasa tehnică a drumului.
		Conform tabel 23	Mixturile asfaltice poroase indiferent de clasa tehnică a drumului.
2.	Încercări inițiale de tip (validarea în producție)	Idem punctul 1	La transpunerea pe stația de asfalt a dozajelor proiectate în laborator, vor fi prelevate probe pe care se vor reface toate încercările prevăzute la punctul 1 din acest tabel.
		Compoziția mixturii conform art. 3, cap. V	La transpunerea pe stația de asfalt a dozajelor proiectate în laborator, se va verifica respectarea dozajului de referință.
3.	Verificarea caracteristicilor mixturii asfaltice prelevate în timpul execuției: Frecvența: 1/400 tone mixtură asfaltică fabricată sau 1/700 tone mixtură fabricată în	Compoziția mixturii conform art. 3, cap. V	Toate tipurile de mixtură asfaltică pentru stratul de uzură, de legătură și de bază.
		Caracteristici fizico-mecanice pe epruvete Marshall	Toate tipurile de mixturi asfaltice destinate stratului de uzură, de legătură și de bază cu excepția mixturilor asfaltice stabilizate.

	cazul stațiilor cu productivitate mai mare de 80to/oră, dar cel puțin o dată pe zi.	tabel 18	
		Conform tabel 22	Mixturi asfaltice stabilizate
		Caracteristici fizico-mecanice pe epruvete Marshall conform tabel 18 și volum de goluri pe cilindri Marshall – tabel 23	Mixturi asfaltice poroase
4.	Verificarea calității stratului executat: - verificare pentru fiecare 10.000 m <sup>2</sup> executați; - min. 1/lucrare, în cazul lucrărilor cu suprafața mai mică de 10.000 m <sup>2</sup>	Conform tabel 24	Toate tipurile de mixtură asfaltică pentru stratul de uzură, de legătură și de bază
5.	Verificarea rezistenței stratului la deformații permanente pentru stratul executat: - verificare pentru fiecare 10.000 m <sup>2</sup> executați; - min. 1/lucrare, în cazul lucrărilor cu suprafață mai mică de 10.000 m <sup>2</sup>	Conform tabel 19 pentru rata de ornieraj și/sau adâncime fâgaș, cu respectarea art. 3, cap. III	Toate tipurile de mixtură asfaltică destinate stratului de uzură, pentru drumurile de clasă tehnică I, II și III, IV.
6.	Verificarea modului de rigiditate: - verificare pentru fiecare 10.0 <sup>2</sup> executați - min. 1/lucrare, în cazul lucrărilor cu suprafață mai mică de 10.000 m <sup>2</sup>	Conform tabel 21	Strat de bază
7.	Verificarea elementelor geometrice ale statului	Conform tabel 25	Toate straturile executate

	executat		
8.	Verificarea suprafeței stratului executat	Conform tabel 26	Toate straturile executate
9.	Verificări suplimentare în situații cerute de comisia de recepție (Inginer): -1 set carote pentru fiecare solicitare	Conform solicitării comisiei de recepție	

#### 4. Controlul calității straturilor executate din mixturi asfaltice

Verificarea calității stratului se efectuează prin prelevarea de epruvete, conform SR EN12697-29, astfel:

- carote  $\Phi$  200 mm pentru determinarea rezistenței la orieraj;
- carote  $\Phi$  100 mm sau plăci de min. (400 x 400) mm sau carote de  $\Phi$  200 mm (în suprafață echivalentă cu a plăcii menționate anterior) pentru determinarea grosimii straturilor, a gradului de compactare și absorbției de apă, precum și, la cererea Inginerului, a compoziției.

Epruvetele se prelevează în prezența delegatului antreprenorului, al Inginerului, la aproximativ 1 m de la marginea părții carosabile, încheindu-se un proces verbal, în care se va nota grosimea straturilor prin măsurarea cu o riglă gradată.

Zonele care se stabilesc pentru prelevarea probelor sunt identificate de către antreprenor și Inginer din sectoarele cele mai defavorabile.

Verificarea compactării stratului, se efectuează prin determinarea gradului de compactare în situ, prin încercări nedistructive sau prin încercări de laborator pe carote.

Încercările de laborator efectuate pe carote pentru verificarea compactării constau în determinarea densității aparente și a absorbției de apă, pe plăcuțe (100x100) mm sau pe carote cilindrice cu diametrul de 100 sau 200 mm, netulburate. Rezultatele obținute privind compactarea stratului trebuie să se încadreze în limitele din tabelul 24.

Alte verificări, în caz de litigiu, constau în măsurarea grosimii stratului și a compoziției (granulometrie SR EN 12697-2 și conținut de bitum solubil conform SR EN 12697-1).

#### 5. Verificarea elementelor geometrice

Verificarea elementelor geometrice ale stratului și a uniformității suprafeței constă în:

- verificarea îndeplinirii condițiilor de calitate pentru stratul suport și fundație, conform prevederilor STAS 6400;

- verificarea grosimii stratului, în funcție de datele înscrise în rapoartele de încercare întocmite la încercarea probelor din stratul de bază executat, iar la aprecierea comisiei de recepție, prin maximum două sondaje pe kilometru, efectuate la 1 m de marginea stratului asfaltic executat; verificarea se va face pe probe ce se iau pentru verificarea calității îmbrăcăminții, tabel 24 și conform tabel 25;

- verificarea profilului transversal: - se face cu echipamente adecvate,



omologate;

- verificarea cotelor profilului longitudinal: - se face în axă, cu ajutorul unui aparat topografic de nivelment sau cu o grindă rulantă de 3 m lungime, pe minimum 10% din lungimea traseului.

Nu se admit abateri în minus față de grosimea prevăzută în proiect.

Abaterile în plus de la grosime nu constituie motiv de respingere a lucrării, cu condiția respectării prevederilor prezentului caiet de sarcini privind uniformitatea suprafeței, abaterile admise la cotele proiectate și gradul de compactare.

## **7. RECEPȚIA LUCRĂRILOR**

### **RECEPȚIA DE FAZE DE EXECUȚIE**

Recepția pe faze determinante (de lucrări ascunse) se efectuează conform Regulamentului privind controlul de stat al calității în construcții, aprobat cu HG 272 și conform Procedurii privind controlul statului în fazele de execuție determinante, elaborată de MLPAT și publicată în Buletinul Construcțiilor volum 4/1996 și se va verifica dacă partea de lucrări ce se recepționează s-a executat conform proiectului și atestă condițiile impuse de AND 605 și de prezentul caiet de sarcini.

În urma verificărilor se încheie proces verbal de recepție pe faze determinante, în care se confirmă posibilitatea trecerii execuției la faza imediat următoare.

Recepția pe faze determinante se efectuează de către Inginer, Antreprenor, Proiectant, cu participarea reprezentantului Inspecției în Construcții iar documentul ce se încheie ca urmare a recepției va purta semnăturile factorilor participanți.

În prealabil se întocmesc procese verbale de recepție calitativă pentru diverse faze intermediare de lucru, aceste documente fiind întocmite și semnate de Inginer și Antreprenor și fiind puse la dispoziția comisiei care face recepția fazelor determinante.

### **RECEPȚIA LA TERMINAREA LUCRĂRILOR**

Recepția la terminarea lucrărilor se efectuează de către Inginer conform Regulamentului de recepție a lucrărilor în construcții și instalații aferente acestora, aprobat cu HG 273 cu modificările și completările ulterioare.

Comisia de recepție examinează lucrările executate în conformitatea cu documentația tehnică aprobată, proiect de execuție, caiet de sarcini, precum și determinări necesare în vederea realizării recepției la terminarea lucrării, după cum urmează:

- Verificarea elementelor geometrice – tabel 25;
- grosimea;
- lățimea părții carosabile;
- profil transversal și longitudinal;
- Planeitatea suprafeței de rulare – tabel 26;
- Rugozitate – tabel 26;
- Capacitate portantă- conform normativ CD 155;
- Rapoarte de încercare pe carote, prelevate din straturile executate – conform tabelului 31.

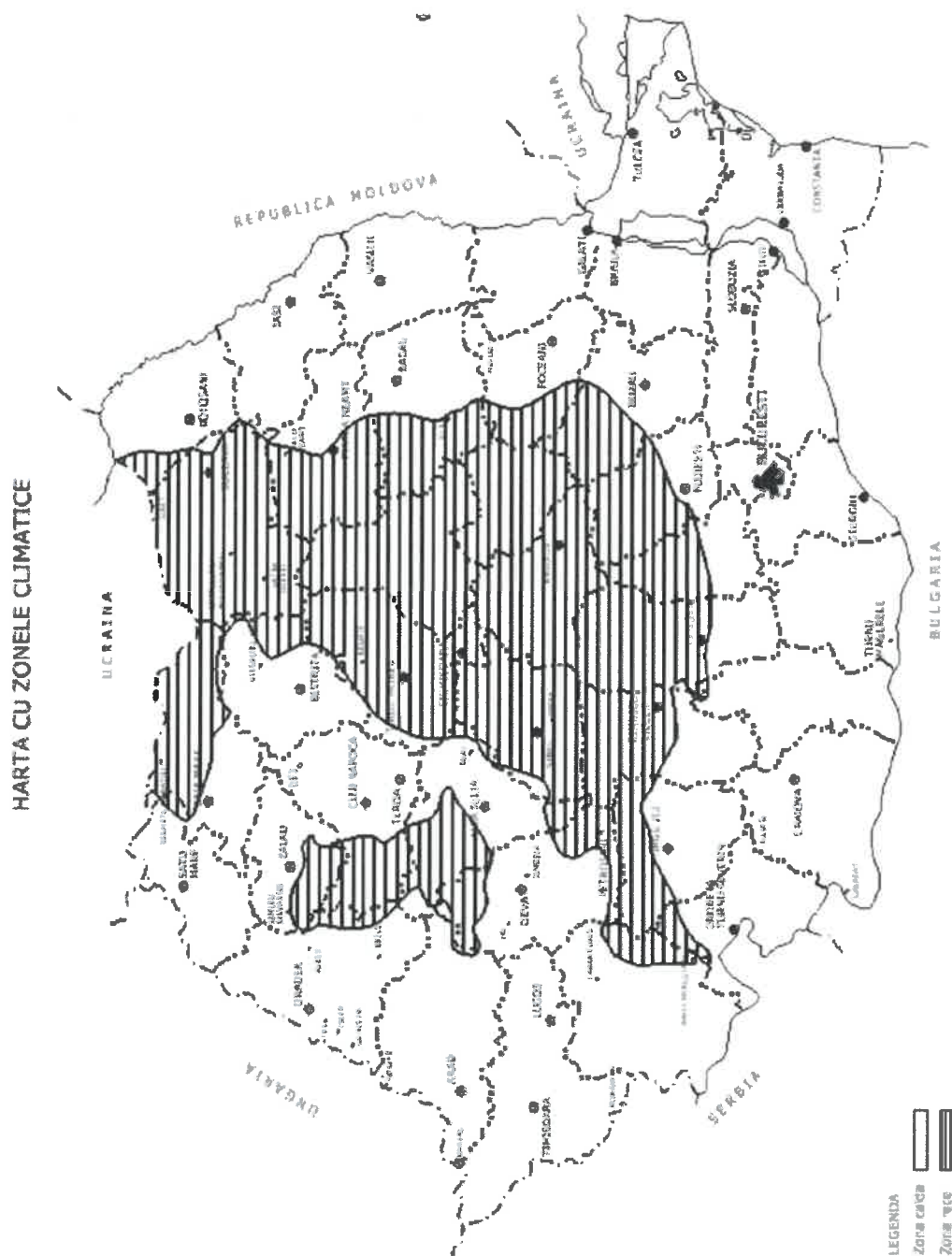
## **RECEPȚIA FINALĂ**

Recepția finală se face după expirarea perioadei de garanție a lucrării.

Pentru lucrările de ranforsare, reabilitare, precum și construcții noi de drumuri și autostrăzi, în vederea Recepției Finale, antreprenorul va prezenta măsurătorile de planeitate, rugozitate și capacitate portantă, pentru confirmarea comportării în exploatare a lucrărilor executate.

Recepția finală se va face conform Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, aprobat prin H.G. 273 cu modificările și completările ulterioare, după expirarea perioadei de garanție.

La recepția finală a lucrării se va consemna modul în care s-au comportat straturile asfaltice și dacă acestea au fost întreținute corespunzător în perioada de garanție a întregii lucrări, în condițiile respectării prevederilor Regulamentului aprobat cu HGR 273 și modificărilor și completărilor aprobate cu HG 940 și HG 1303.



#### ANEXA NR. 1A (NORMATIV)

##### Determinarea absorbției de apă

Absorbția de apă este cantitatea de apă absorbită de gurile accesibile din exterior ale unei epruvete din mixtură asfaltică, la menținerea în apă sub vid și se exprimă în procente din masa sau volumul inițial al epruvetei.

Aparatură

Etuvă;

Balanță hidrostatică cu sarcină maximă de 2 kg cu clasa de precizie III;

Aparat pentru determinarea absorbției de apă alcătuit dintr-un vas de absorbție (exsicator de vid); pompă de vid (trompă de apă); vacuummetru cu mercur; vas de

siguranță și tuburi de legătură din cauciuc între părțile componente. Pompa de vid trebuie să asigure evacuarea aerului în așa fel încât să se realizeze o presiune scăzută de 15...20 mmHg după circa 30 minute.

### Modul de lucru

Determinarea se efectuează pe epruvete sub formă de cilindri Marshall confecționate în laborator, precum și pe plăcuțe sau carote prelevate din îmbrăcămintea bituminoasă.

Confecționarea epruvetelor se realizează conform SR EN 12697-30. Epruvetele din îmbrăcămintea bituminoasă se usucă în aer la temperatura de maxim 20 °C până la masă constantă.

Notă: Masa constantă se consideră când două cântăriri succesive la interval de minim 4 ore diferă între ele cu mai puțin de 0,1%.

Epruvetele astfel pregătite pentru încercare se cântăresc în aer ( $m_u$ ), după care se mențin timp de 1 oră, în apă, la temperatura de 20 °C ± 1 °C, se scot din apă, se șterg cu o țesătură umedă și se cântăresc în aer ( $m_1$ ) și apoi în apă ( $m_2$ ).

Diferența dintre aceste două cântăriri raportată la densitatea apei reprezintă volumul inițial al epruvetei:

$$V = \frac{m_1 - m_2}{\rho_w}$$

Epruvetele sunt introduse apoi în vasul de absorbție (exsicatorul de vid) umplut cu apă la temperatura de 20 °C ± 1 °C se așează capacul de etanșare și se pune în funcțiune evacuarea aerului astfel ca după circa 30 minute să se obțină un vid între 15...20 mmHg. Vidul se întrerupe după 3 ore , dar epruvetele se mențin în continuare în apă la temperatura de 20 °C ± 1 °C timp de 2 ore la presiune atmosferică.

Epruvetele se scot apoi din apă, se șterg cu o țesătură umedă și se cântăresc în aer ( $m_3$ ) și în apă ( $m_4$ ).

Diferența între aceste două cântăriri raportată la densitatea apei reprezintă volumul final al epruvetelor:

$$V_1 = \frac{m_3 - m_4}{\rho_w}$$

### Calcul

Absorbția de apă, exprimată în procente, se poate calcula în două moduri cu următoarele formule:

În cazul în care volumul inițial ( $V$ ) al epruvetelor este mai mare ca volumul final ( $V_1$ ):  
Absorbția de apă ( $A_m$ ) raportată la masa epruvetei:

$$m = \frac{m_3 - m_4}{m_u} \times 100$$

Absorbția de apă ( $A_v$ ) raportată la volumul epruvetei:

$$A_v = \frac{(m_3 - m_4) / \rho_w}{V} \times 100$$

$$(m_1 - m_2) / \rho_w$$

În cazul în care volumul final (V1) este mai mare ca volumul inițial (V):  
Absorbția de apă (Am) raportată la masa epruvetei

$$A_m = \frac{(m_3 - m_u) - [(m_3 - m_4) - (m_1 - m_2)]}{M_u} \times 100$$

Absorbția de apă (Av) raportată la volumul epruvetei:

$$A_v = \frac{\{(m_3 - m_u) - [(m_3 - m_4) - (m_1 - m_2)]\} / \rho_w}{(m_1 - m_2) / \rho_w} \times 100$$

în care:

mu masa epruvetei după uscare, cântărită în aer, în grame;

m1 masa epruvetei după 1 oră de menținere în apă, cântărită în aer, în grame;

m2 masa epruvetei după 1 oră menținere în apă, cântărită în apă, în grame;

m3 masa epruvetei, după 3 ore în vid și alte 2 ore la presiune atmosferică, cântărită în aer, în grame;

m4 masa epruvetei după 3 ore în vid și alte 2 ore la presiune atmosferică, cântărită în apă, în grame;

pw densitatea apei, în grame pe centimetru cub, calculată cu formula:

$$\rho_w = 1.00025205 + 7.59 \times t + 5.32 \times t^2 \times 10^{-6}$$

unde t este temperatura apei

Abateră valorilor individuale față de medie nu trebuie să fie mai mare de  $\pm 0,5\%$  (procente în valoare absolută).

## 8. DOCUMENTE DE REFERINȚĂ

### 1. ACTE NORMATIVE

Directiva 89/655/30.XI.1989	Privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru a CEE (Comitetul Economic folosirea de către lucrători a echipamentului de lucru la European) locul de muncă
HG nr. 273/1994	privind aprobarea Regulamentului de recepție a lucrarilor de constructii si instalatii aferente acestora
HG 300/2006	Norme de securitate și sănătate pe șantiere
HG 622/2004	privind stabilirea condițiilor de introducere pe piață a produselor pentru construcții

HG 766/1997	pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea în construcții modificată și completată cu HG 675/2002 și HG 1231/2008
HG nr. 940/2006	pentru modificarea și completarea Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, aprobat prin Hotărârea Guvernului nr. 273/1994
HG nr. 1303/2007	pentru completarea Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, aprobat prin Hotărârea Guvernului nr. 273/1994
HG 1425/2006	Norme metodologice de aplicare a Legii nr. 319/2006 cu modificări și completări
Legea 10/1995	privind calitatea în construcții
Legea nr. 82/1998	Aprobarea OG nr. 43/1997 privind regimul drumurilor
Legea 177/2015	referitoare la actualizarea prevederilor Legii 10/1995 -calitatea in construcții
Legea nr. 307/2006	Legea privind apararea împotriva incendiilor
Legea nr. 319/2006	Legea securității și sănătății în muncă
Ordinul MT/MI nr. 411/1112/2000 publicat în MO 397/24.08.2000	Norme metodologice privind condițiile de închidere a circulației și de instruire a restricțiilor de circulație în vederea executării de lucrări în zona drumului public și/sau pentru protejarea drumului
OG nr. 43/1997	Ordonanța privind regimul drumurilor, cu modificările și completările ulterioare
OUG nr. 195/2005	Ordonanța privind protecția mediului, cu completările ulterioare

## 2. REGLEMENTĂRI TEHNICE

AND 605-2016	Normativ privind realizarea mixturilor asfaltice executate la cald. Condiții tehnice privind proiectarea, prepararea și punerea în operă.
AND 606 - 2014	Instrucțiuni tehnice privind metodologia de determinare a rugozității drumurilor cu ajutorul echipamentului GRIPTESTER MK2
NE 022:2003	Normativ privind determinarea adhezivității lianților bituminoși la agregate.
PCC 019-2015	Procedura de inspecție tehnică a stațiilor pentru prepararea mixturilor asfaltice pentru lucrări de drumuri și aeroporturi

PCC 022-2015	Procedura pentru inspecția tehnică a echipamentelor pentru punerea în operă a mixturilor asfaltice la lucrări de drumuri și aeroporturi
PD 177:2001	Normativ pentru dimensionarea sistemelor suple și semirigide (metoda analitică).

### 3. STANDARDE

STAS 539:1979	Filer de calcar, filer de cretă și filer de var stins în pulbere.
STAS 863:1985	Lucrări de drumuri. Elemente geometrice ale traseelor. Prescripții de proiectare.
STAS 6400:1984	Lucrări de drumuri. Stratouri de bază și de fundație. Condiții tehnice generale de calitate.
STAS 10473/1-1987	Lucrări de drumuri. Stratouri din agregate naturale sau pământuri stabilizate cu ciment. Condiții tehnice generale de calitate
SR 61:1997	Bitum. Determinarea ductilității.
SR 179:1995	Lucrări de drumuri. Macadam. Condiții generale de calitate.
SR 1120:1995	Lucrări de drumuri. Stratouri de bază și îmbrăcăminți bituminoase de macadam semipenetrat și penetrat. Condiții tehnice de calitate.
SR 4032-1:2001	Lucrări de drumuri. Terminologie.
SR 8877 – 1:2007	Lucrări de drumuri. Partea 1: Emulsii bituminoase cationice. Condiții de calitate.
SR 10969:2007	Lucrări de drumuri. Determinarea adezivității biturilor rutiere și a emulsiilor cationice bituminoase față de agregatele naturale prin metoda spectrofotometrică.
SR EN 196-2:2013	Metode de încercări ale cimenturilor. Partea 2: Analiză chimică a cimentului
SR EN 933-1:2012	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Determinarea granulozității. Analiza granulometrică.
SR EN 933 - 2:1998	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 2 – Analiza granulometrică. Site de control, dimensiunile nominale ale ochiurilor.

SR EN 933 - 3:2012	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 3: Determinarea formei granulelor. Coeficient de aplatizare.
SR EN 933-4:2008	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 4: Determinarea formei granulelor. Coeficient de formă.
SR EN 933-5:2001	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 5: Determinarea procentului de suprafețe concasate și sfărâmate din agregatele grosiere.
SR EN 933-7:2001	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 7: Determinarea conținutului de elemente cochiliere. Procent de cochilii în agregate.
SR EN 933-8+A1:2015	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 8: Evaluarea părților fine. Determinarea echivalentului de nisip.
SR EN 933-9+A1:2013	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 9: Evaluarea părților fine. Încercare cu albastru de metilen.
SR EN 1097-1:2011	Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 1: Determinarea rezistenței la uzură (micro-Deval).
SR EN 1097-2:2010	Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 2: Metode pentru determinarea rezistenței la sfărâmare – Los Angeles.
SR EN 1097-5:2008	Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 5: Determinarea conținutului de apă prin uscare în etuva ventilată
SR EN 1097-6:2013	Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 6: Determinarea masei reale și a coeficientului de absorbție a apei.
SR EN 1367-1:2007	Încercări pentru determinarea caracteristicilor termice și de alterabilitate ale agregatelor. Partea 1: Determinarea rezistenței la îngheț-dezghet.



SR EN 1367-2:2010	Încercări pentru determinarea caracteristicilor termice și de alterabilitate ale agregatelor. Partea 2: Încercarea cu sulfat de magneziu.
SR EN 1426:2007	Bitum și lianți bituminoși. Determinarea penetrabilității cu ac.
SR EN 1427:2007	Bitum și lianți bituminoși. Determinarea punctului de înmuiere. Metoda cu inel și bilă.
SR EN 1428:2012	Bitum și lianți bituminoși. Determinarea conținutului de apă din emulsiile bituminoase. Metoda distilării azeotrope
SR EN 1429:2013	Bitum și lianți bituminoși. Determinarea rezidului pe sita al emulsiilor bituminoase și determinarea stabilității la depozitare prin cernere
SR EN 1744+A1:2013	Încercări pentru determinarea proprietăților chimice ale agregatelor.
SR EN ISO 2592:2002	Determinarea punctului de inflamare și de aprindere. Metoda Cleveland cu vas deschis
SR EN 12591:2009	Bitum și lianți bituminoși. Specificații pentru bitumuri rutiere.
SR EN 12592:2015	Bitum și lianți bituminoși. Determinarea solubilității
SR EN 12593:2007	Bitum și lianți bituminoși. Determinarea punctului de rupere Fraass.
SR EN 12595:2015	Bitum și lianți bituminoși. Determinarea viscozității cinematice
SR EN 12596:2015	Bitum și lianți bituminoși. Determinarea viscozității dinamice cu viscozimetrul capilar sub vid
SR EN 12607-1:2015	Bitum și lianți bituminoși. Determinarea rezistenței la încălzire sub efectul căldurii și aerului. Partea 1. Metoda RTFOT.
SR EN 12607-2:2015	Bitum și lianți bituminoși. Determinarea rezistenței la încălzire sub efectul căldurii și aerului. Partea 2. Metoda TFOT.
SR EN 12697-2:2016	Mixturi asfaltice. Metode de încercare. Partea 2: Determinarea granulozității
SR EN 12697-6:2012	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 6. Determinarea densității aparente a epruvetelor bituminoase.

SR EN 12697-8:2004	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 8. Determinarea caracteristicilor volumetrice ale epruvetelor bituminoase.
SR EN 12697-11:2012	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 11. Determinarea afinității dintre agregate și bitum.
SR EN 12697-12:2008	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 12: Determinarea sensibilității la apă a epruvetelor bituminoase.
SR EN 12697-13:2002	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 13: Măsurarea temperaturii.
SR EN 12697-17+ A1:2007	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 17: Pierdere de material a epruvetelor din mixtură asfaltică drenantă.
SR EN 12697-18:2004	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 18. Încercarea de scurgere a liantului.
SR EN 12697-22+A1:2007	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 22. Încercare de ornieraj.
SR EN 12697-24:2012	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 24. Rezistența la aboșeală.
SR EN 12697-25:2006	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 25. Încercare la compresiune ciclică.
SR EN 12697-26:2012	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 26. Rigiditate.
SR EN 12697-27:2002	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 27. Prelevarea probelor.
SR EN 12697-29:2003	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 29: Determinarea dimensiunilor epruvetelor.
SR EN 12697-30:2012	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 30. Confectionarea epruvetelor cu compactorul cu impact.
SR EN 12697-31:2007	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 31. Confectionarea epruvetelor cu presa de compactare giratorie.

SR EN 12697-34:2012	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 34. Încercare Marshall.
SR EN 13036-1:2010	Caracteristici ale suprafețelor drumurilor și pistelor aeroportuare. Metode de încercare. Partea 1. Măsurarea adâncimii macrotexturii suprafeței îmbrăcăminte prin tehnica volumetrică a petei.
SR EN 13036-4:2012	Caracteristici ale suprafețelor drumurilor și pistelor aeroportuare. Metode de încercare. Partea 4. Metode de măsurare a aderenței unei suprafețe. Încercarea cupendul.
SR EN 13036-7:2004	Caracteristici ale suprafețelor drumurilor și pistelor aeroportuare. Metode de încercare. Partea 7. Măsurarea denivelărilor straturilor de uzură ale îmbrăcămintelor rutiere: încercarea cu dreptar.
SR EN 13036-8:2008	Caracteristici ale suprafeței drumurilor și pistelor aeroporturilor. Metode de încercare. Partea 8: Determinarea indicilor de planeitate transversală.
SR EN 13043:2003/AC:2004	Agregate pentru amestecuri bituminoase și pentru finisarea suprafețelor utilizate în construcția șoselelor, a aeroporturilor și a altor zone cu trafic.
SR EN 13108-1:2006/C91:2014	Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 1 Betoane asfaltice.
SR EN 13108-5: 2006/AC:2008	Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 5 Beton asfaltic cu conținut ridicat de mastic (tip SMA).
SR EN 13108-7:2006/AC:2008	Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 7: Betoane asfaltice drenante.
SR EN 13108-20: 2006/AC:2009	Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 20: Procedura pentru încercarea de tip.
SR EN 13108-21:2006/AC:2009	Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 21: Controlul producției în fabrică.
SR EN 13398:2010	Bitum și lianți bituminoși. Determinarea revenirii elastice a bitumului modificat
SR EN 13399:2010	Bitum și lianți bituminoși. Determinarea stabilității la depozitare a bitumului modificat

SR EN 13589:2008	Bitumuri și lianți bituminoși. Determinarea caracteristicilor de tracțiune a biturilor modificate prin metoda forței de ductilitate
SR EN 13703:2004	Bitum și lianți bituminoși. Determinarea energiei de deformare
SR EN 13808:2013	Bitum și lianți bituminoși. Cadrul specificațiilor pentru emulsiile cationice de bitum.
SR EN 14023:2010	Bitum și lianți bituminoși. Cadru pentru specificațiile biturilor modificate cu polimeri.

**Intocmit,**  
**ing. Dana Padurariu**



**Verificat,**  
**ing. Iulian Măță**



## **CAPITOLUL C. INSTRUCIUNI DE PROTECTIA MUNCII, URMARIREA IN TIMP A LUCRARILOR SI POSTUTILIZAREA CONSTRUCTIILOR**

### **17. INSTRUCIUNI DE SECURITATE SI SANATATEA MUNCII**

**Faza:** DOCUMENTATIE TEHNICO-ECONOMICA INTR-O SINGURA ETAPA

**Denumire proiect:** „*INTRETINERE PERIODICA A PODULUI SITUAT PE DN 22 KM 206+587  
PESTE CANAL LAC , LA BABADAG - LOT 9*”

**Beneficiar:** C.N.A.I.R. S.A.

**Elaborator:** S.C. EVALCONS TECH S.R.L.

#### **PLAN DE SECURITATE ȘI SĂNĂTATE ÎN MUNCĂ**

Prezentul PLAN DE SECURITATE ȘI SĂNĂTATE ÎN MUNCĂ se adresează activităților de șantier pe care le desfășoară personalul în șantierele de execuție lucrări drumuri și poduri și au caracter de Normă Internă Obligatorie.

Legislația determinantă:

- Legea 319/ 2006, Legea Securității și Sănătății în Muncă;
- H.G. nr. 1425/ 2006 pentru aprobarea Normelor Metodologice de aplicare a Legea Securității și Sănătății în Muncă;
- H.G. nr. 300/ 02.03.2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru șantierele temporare sau mobile;
- HG nr. 1051/ 2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru manipularea manuală a maselor care prezintă riscuri pentru lucrători, în special afecțiuni dorsolombare;
- HG nr. 1048/ 2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea de către lucrători a EIP la locul de muncă;
- HG nr. 1146/ 2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea de către lucrători a echipamentelor de muncă;
- HG nr. 1876/ 2005 privind cerințele minime de securitate și sănătate referitoare la expunerea lucrătorilor la riscurile generate de vibrații;
- Instrucțiuni proprii de Securitate și Sănătate în Muncă;
- Instrucțiunile de lucru

Beneficiar: C.N.A.I.R. S.A.

Elaborator: S.C. EVALCONS TECH S.R.L. BACAU

Lucrare: INTRETINERE PERIODICA A PODULUI SITUAT PE DN 22 KM 206+587 PESTE CANAL  
LAC , LA BABADAG - LOT 9

---

## **A - DATE DE IDENTIFICARE ŞANTIER**

Numele antreprenorului:.....

Adresa:.....

Numele conducătorului unitatii:.....

Telefonul conducătorului unitatii:.....

Numele si prenumele persoanei desemnate sa conduca  
lucrarile:.....

Numarul lucratorilor in santier:.....

Telefonul persoanei desemnate sa conduca lucrarile:.....

Data inceperii lucrarilor:.....

Data finalizarii:.....

Durata lucrarilor:.....

Numele lucrătorului desemnat pentru Securitatea și Sănătatea în  
Muncă:.....

Telefonul lucratorului desemnat:.....

Planuri ale  
amplasamentului

Planuri de incadrare  
in zona

Planuri de situatie

## **B - MĂSURI GENERALE DE ORGANIZARE A ŞANTIERULUI DE DRUMURI ŞI PODURI**

Personalul delegat în şantier execută lucrări de construcții montaj pentru lucrări de drumuri și poduri; care în ansamblul lor conțin lucrări de: săpătură manuală, săpătură mecanizată cu excavatorul, săpătură în teren eu perete taluz, săpătură teren cu pereți sprijiniți, betoane, transportarea materialului excedentar, descărcarea, manevrarea, depozitarea materialelor, prepararea betonului și mortarului, turnarea betonului în cofraje, fasonarea și montarea armăturilor de oțel-beton, schele și eșafodaje, montare elemente prefabricate, execuție hidroizolație, turnare asfalt, lucrări de semnalizare a circulației

## **C - IDENTIFICAREA RISCURILOR**

- Alunecări de teren care pot îngropa lucrătorii aflați în tranșeul săpăturii;
- Expunerea la substanțe chimice sau biologice;
- Lucrări în apropierea liniilor electrice de înaltă tensiune;
- Lucrări care expun la risc de înec;
- Lucrări de montare și demontare a elementelor prefabricate grele;
- Insuficiență EIP corespunzător activității desfășurate (cască de protecție, bocanci cu vârf întărit, echipamente de ancorare corespunzătoare în timpul lucrului la înălțime);
- Căderea de la înălțime a lucrătorilor-(împiedicarea de materiale depozitate necorespunzător combinat cu neutralizarea echipamentelor de protecție);
- Căderea liberă a materialelor sau uneltelor lăsate sau scăpate de la înălțime;
- Curent electric în atingere indirectă (instalații electrice sau alte scule electrice combinat cu mediu umed);
- Lipsa unor elemente de continuitate a schelelor sau planuri înclinate (balustrade podețe);
- Deplasări ale mijloacelor de transport (lovire, strivire de mijloace de transport auto);
- Autoblocări sau autodeclanșări sub acțiunea aerului umed ale funcționării sculelor electrice;
- Suprafețe alunecoase (scări alunecoase, podețe murdare cu noroi transportat și necurățat, suprafață îngheață);
- Curent electric de pas (cabluri electrice în bălți);
- Conținut necorespunzător al sarcinii de muncă;
- Lipsa impunerii avizului medical, apt pentru muncă ce o prestează, apt pentru lucru la

Înălțime;

- Efectuări greșite de asamblări (construcția defectuasă a schelelor și planurilor înclinate);
- Alunecare de la înălțime;
- Neutilizarea EIP și a celorlalte mijloace de protecție din dotare;
- Lovire rănire de către piesele grele;
- Ruperea dezechilibrarea legăturilor pentru sarcinile ridicate de macarale și manevrarea cu mâna a sarcinilor;
- Cădere în gol în șanțurile rezultate în urma săpăturilor și nesemnificate;
- Trecerea prin zona de acțiune a mijloacelor de transport și a utilajelor;
- Cădere de obiecte;
- Electrocutare directă sau indirectă;
- Cădere de la același nivel (împiedicare, alunecare);
- Rănire, lovire;
- Căderi; căderi pe suprafețe alunecoase;
- Lovire, rănire de autovehiculele aflate în mers;
- Lovire, rănire de utilajele aflate în lucru;
- Lovire, rănire de materialele manipulate;
- Manipularea pentru fixare a maselor grele (generatoare de afecțiuni dorsolombare);
- Dărâmări ale șanțurilor cu adâncime prea mare și netaluzate, nesrijinite corespunzător;
- Suferirea de arsuri;
- Intoxicare



<b>D.I. - MĂSURI SPECIFICE DE SECURITATE IN MUNCA PENTRU LUCRĂRILE CARE PREZINTĂ RISCURI</b>		Responsabilitate	Termen limită	Verificat
Pericol/Neconformități	Risc Măsurii/Acțiuni în scopul realizării măsurii			
<i>Excavare - Săparea mecanică - Utilizarea buldozerelor</i>				
Pericolul de cădere a operatorului de pe buldozer	Utilizarea de încălțăminte potrivită pentru urcarea și coborârea de pe buldozer, curățarea treptelor	Lucrător	Înainte de operațiune	
Strivirea pietonilor sau a vehiculelor în timpul mersului cu spatele	Verificarea, înainte de începerea lucrului, a funcționării semnalizării acustice și luminoase pentru mersul cu spatele. Asigurarea la mersul cu spatele	Lucrător Lucrător	zilnic în timpul manevrei	
Distrugerea firelor electrice	Poziționarea tuturor firelor electrice subterane și prezentarea acestora operatorului	Lucrător	Înainte de operațiune	
Ciocnirea cu alte vehicule din șantier	Organizarea transportului intern pe șantier (de ex. planul de organizare a șantierului)	Șef de șantier	Înainte de operațiune	
Operațiuni neautorizate	Asigurarea buldozerului înainte de părăsire	Lucrător	la fiecare intrerupere	
<i>Excavare - Săparea mecanică - Utilizarea încărcătoarelor</i>				
Ciocnirea cu alte vehicule din șantier	Organizarea transportului intern pe șantier (de ex. planul de organizare a șantierului)	Șef de șantier	Înainte de operațiune	
Prezența firelor electrice supraterane	Respectarea distanței minime de trei metri până la firele electrice supraterane și verificarea de către un electrician autorizat	Lucrător	Înainte de operațiune	
Pericol de răsturnare	Respectarea limitelor încărcătorului furnizate de cărțile tehnice	Lucrător	Înainte de operațiune	
Strivirea pietonilor sau a vehiculelor în timpul mersului cu spatele	Verificarea, înainte de începerea lucrului* a funcționării semnalizării acustice și luminoase pentru mersul cu spatele. Asigurarea la mersul cu spatele	Lucrător Lucrător	zilnic în timpul manevrei	
Operațiuni neautorizate	Asigurarea încărcătorului înainte de părăsire	Lucrător	la fiecare intrerupere	
<i>Excavare - Săpare manuală în spații largi</i>				
Prăbușirea solului	Săpăturile se vor realiza cu taluz înclinat Partea inferioară a excavării trebuie inspectată zilnic și mai ales după ploaie Depozitarea solului săpat trebuie făcută la cel puțin 70 cm de excavare Verificarea existenței instalațiilor electrice subterane	Șef de șantier	Înainte de operațiune	

Beneficiar: C.N.A.I.R. S.A.

Elaborator: S.C. EVALCONS TECH S.R.L. BACAU

Lucrare: INTRETINERE PERIODICA A PODULUI SITUAT PE DN 22 KM 206+587 PESTE CANAL LAC , LA BABADAG - LOT 9

	Utilizarea de unelte de lemn pentru înlăturarea cablurilor		
<b>Excavare - Săpare manuală în spații strâmte</b>			
Prăbușirea solului	Sprrijinirea prin acoperire și/sau consolidarea a pereților fiecărei excavări Inspectarea zilnică a părții inferioare a excavării, mai ales după ploaie Depozitarea solului săpat trebuie făcută la cel puțin 70 cm de excavare Verificarea existenței instalațiilor electrice subterane; utilizarea de unelte de lemn pentru înlăturarea cablurilor	Șef de șantier	înainte de operațiune
<b>Excavare - Sprrijiniri maluri</b>			
Prăbușirea solului	Sprrijinirea malurilor se va face cu dulapi metalici și se vor realiza pe măsură ce se înaintează cu săpătura Dupa executarea betonarii, sprrijinirile se vor scoate de jos în sus pe măsură ce se înaintează cu umpluturile și compactarea umpluturilor.	Șef de șantier	în timpul manevrei
<b>Excavare - Compactare mecanică</b>			
Vibrații la compactarea umpluturilor	Asigurarea de echipamentelor de muncă, în conformitate cu prevederile legale și consultarea cârților tehnice	Șef de șantier	înainte de operațiune
<b>Excavare - Transport cu roaba</b>			
Căi de circulație prea înguste	Limitarea vitezei de circulație sau devierea traficului motorizat	Șef de șantier	înainte de operațiune
<b>Excavare - Transportul pământului</b>			
	Similar cu Excavare - Săparea mecanică -Utilizarea încărcătoarelor	Șef de șantier	înainte de operațiune
<b>Beton &amp; Fundație - Turnare de beton (egalizare)</b>			
Stropirea cu beton a lucrărilor	Utilizarea de EIP (cizme, de cauciuc, ochelari)	Lucrători	înainte de operațiune
<b>Beton &amp; Fundație - Turnare de beton (fundație)</b>			
Stropirea cu beton a lucrărilor	Utilizarea de EIP (cizme, de cauciuc, ochelari)	Lucrători	înainte de operațiune
Vibrații la compactarea betonului	Asigurarea de echipamentelor de muncă, în conformitate cu prevederile legale și consultarea cârților tehnice	Șef de șantier	înainte de operațiune
<b>Beton &amp; Fundație - Cofraje pentru fundație</b>			
Manipularea manuală a materialelor	Asigurarea de echipamente de muncă conforme cu prevederile legale	Șef de șantier	înainte de operațiune

Beneficiar: C.N.A.I.R. S.A.

Elaborator: S.C. EVALCONS TECH S.R.L. BACAU

Lucrare: INTRETINERE PERIODICA A PODULUI SITUAT PE DN 22 KM 206+587 PESTE CANAL LAC , LA BABADAG - LOT 9

	Inspectarea lor periodică de către o persoană competentă Asigurarea de EIP		
<i>Beton &amp; Fundație - Cofraje pentru grinzi</i>			
Manipularea manuală a materialelor	Asigurarea de echipamente de muncă conforme cu prevederile legale Inspectarea lor periodică de către o persoană competentă Asigurarea de EIP	Șef de șantier	Înainte de operațiune
<i>Beton &amp; Fundație - Cofraje pentru stâlpi</i>			
Manipularea manuală a materialelor	Asigurarea de echipamente de muncă, conforme cu prevederile Inspectarea lor periodică de către o persoană competentă -Asigurarea de EIP	Șef de șantier	Înainte de operațiune
Alunecări, împiedicări și căderi	Eliminarea materialelor depozitate de pe căile de acces	Lucrători	Înainte de operațiune
<i>Beton &amp; Fundație - Montare de popi metalici</i>			
Încărcare statică	Respectarea rezultatelor încărcării statice (număr, capacitate, distanță și încărcare)	Șef de șantier	Înainte de operațiune
Stabilitate	Asigurarea fixării adecvate a popilor metalici		
<i>Beton &amp; Fundație - Montare de grinzi metalice</i>			
Încărcare statică	Respectarea rezultatelor încărcării statice (număr, capacitate, distanță și încărcare)	Șef de șantier	Înainte de operațiune
<i>Beton &amp; Fundație - Lucrări de armătură</i>			
Înșepături sau tăieturi	Asigurarea de echipamente de muncă conforme cu prevederile Inspectarea lor periodică de către o persoană competentă Asigurarea de EIP	Șef de șantier	Înainte de operațiune
<i>Montaj conducte</i>			
Manipularea manuală a materialelor	Asigurarea de echipamente de muncă conforme cu prevederile Inspectarea lor periodică de către o persoană competentă Asigurarea de EIP Montajul în săpătură a conductelor să se facă după realizarea sprijinilor și asigurarea condițiilor de lucru în siguranță	Șef de șantier	Înainte de operațiune

Beneficiar: C.N.A.I.R. S.A.

Elaborator: S.C. EVALCONS TECH S.R.L. BACAU

Lucrare: INTRETINERE PERIODICA A PODULUI SITUAT PE DN 22 KM 206+587 PESTE CANAL LAC , LA BABADAG - LOT 9

<b>Asternere asfalt - Utilaj repartizator mixtura</b>			
Căi de circulație prea înguste		<ul style="list-style-type: none"> <li>Limitarea vitezei de circulație sau devierea traficului motorizat</li> </ul>	Șef de proiect înainte de operațiune
Strivirea pietonilor sau a vehiculelor în timpul mersului cu spatele		Verificarea, înainte de începerea lucrului, a funcționării semnalizării acustice și luminoase pentru mersul cu spatele. Asigurarea la mersul cu spatele	Lucrător Lucrător Zilnic în timpul manevrei
Ciocnirea cu alte vehicule din șantier		<ul style="list-style-type: none"> <li>Organizarea transportului intern pe șantier (de ex. planul de organizare a șantierului)</li> </ul>	Șef de proiect înainte de operațiune
Pericol de arsuri		<ul style="list-style-type: none"> <li>Asigurarea de echipamente de muncă conforme cu prevederile</li> </ul>	Șef de proiect înainte de operațiune
<b>Montaj semifabricate</b>			
Manipularea cu mijloace mecanice de ridicat a materialelor		<p>Asigurarea de utilaje conforme cu operațiunile ce trebuiesc executate</p> <p>Inspectarea lor periodică de către o persoană competentă</p> <p>Asigurarea de EIP</p> <p>Asigurarea cu dispozitive de prindere adecvate care să permită manipularea sigură a materialelor</p>	Șef de șantier înainte de operațiune
<b>Reciclare straturi rutiere in situ - Reciclator</b>			
Căi de circulație prea înguste		<ul style="list-style-type: none"> <li>Limitarea vitezei de circulație sau devierea traficului motorizat</li> </ul>	Șef de proiect înainte de operațiune
Strivirea pietonilor sau a vehiculelor în timpul mersului cu spatele		Verificarea, înainte de începerea lucrului, a funcționării semnalizării acustice și luminoase pentru mersul cu spatele. Asigurarea la mersul cu spatele	Lucrător Lucrător Zilnic în timpul manevrei
Ciocnirea cu alte vehicule din șantier		<ul style="list-style-type: none"> <li>Organizarea transportului intern pe șantier (de ex. planul de organizare a șantierului)</li> </ul>	Șef de proiect înainte de operațiune
<b>Lucrari de reabilitare poduri</b>			
Manipularea manuală a materialelor		<p>Asigurarea de echipamente de muncă conforme cu prevederile legale</p> <p>Inspectarea lor periodică de către o persoană competentă</p> <p>Asigurarea de EIP</p>	Șef de șantier înainte de operațiune
Pericol de cadere de la înălțime		<p>Asigurarea de echipamente de muncă conforme cu prevederile legale</p> <p>Inspectarea lor periodică de către o persoană competentă</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Asigurarea de EIP</li> </ul>	Șef de șantier înainte de operațiune

Beneficiar: C.N.A.I.R. S.A.

Elaborator: S.C. EVALCONS TECH S.R.L. BACAU

Lucrare: INTRETINERE PERIODICA A PODULUI SITUAT PE DN 22 KM 206+587 PESTE CANAL LAC , LA BABADAG - LOT 9

Alunecări, împiedicări și căderi	Eliminarea materialelor depozitate de pe căile de acces	Lucrători	Înainte de operațiune
<b>Semnalizarea rutiera a lucrărilor pe perioada de execuție</b>			
<b>Cai de circulație îngustate</b>	<b>Limitarea vitezei de circulație</b> Semnalizarea punctelor îngustate cu indicatoare de presemnalizare și indicatoare de semnalizare Dotarea cu semafoare rutiere pentru dirijarea circulației	<b>Șef de șantier</b>	<b>Înainte de operațiune</b>
<b>Lucrări în trafic</b>	<b>Asigurarea personalului cu echipamente de lucru</b> corespunzătoare lucrului în trafic Semnalizarea rutiera corespunzătoare a tuturor punctelor de lucru (inclusiv pe timp de noapte) Dirijarea circulației cu piloți de circulație instruiți corespunzător.	<b>Șef de șantier</b>	<b>Înainte de operațiune</b>

## **D.2. - MĂSURI DE PROTECȚIE COLECTIVĂ ȘI INDIVIDUALĂ**

Accesul și intrarea pe șantier se va face doar pe baza legitimației de muncă. Pe șantier nu se va începe munca izolat ci în echipă. Căile de acces trebuie urmate și respectate.

Nu va fi admis în șantier, în execuție, personal muncitor, tehnic sau ingineresc, fără a avea efectuată vizită medicală valabilă pentru activitatea ce o desfășoară.

Fișele de SSM pentru personalul delegat să lucreze în șantier vor urma executanții în șantier și vor sta la conducătorul locului de muncă.

Alcoolul și drogurile sunt interzise culdesăvârșire în șantier. Nici o persoană care a consumat alcool sau droguri și care mai poate prezenta urme ale unor asemenea substanțe în circulația sanguină **NU** va fi admisă în șantier. Acest lucru se va verifica, în acest sens existând posibilitatea de a se efectua teste prin sondaj. Orice persoană care refuză testarea, sau care în urma testării va fii depistată cu urme de alcool și droguri, sau alte substanțe incompatibile cu calitatea de angajat aflat în timpul programului de lucru - va fi dată afară din șantier. Mâncarea trebuie consumată numai în locurile special amenajate luării mesei.

Intreg personalul din șantier trebuie să-și desfășoare activitatea conform sarcinii de lucru primită, respectând instrucțiunile de lucru și instrucțiunile proprii de securitate și sănătate în muncă.

Nu va fi permis accesul în șantier și pe punctele de lucru adiacente șantierului fără echipament de protecție;

Nu va fi permis accesul în șantier și pe punctele de lucru adiacente șantierului fără echipament de lucru corespunzător sarcinilor avute;

Echipamentul Personal de Protecție a Muncii corespunzător trebuie purtat tot timpul. Minimul în șantier este:

- ~ Casca de protecție pentru construcții sub trei ani vechime;
- ~ Încălțăminte pentru construcții (bombeu și talpă cu inserție de oțel);
- ~ Veste sau jachete;
- ~ Haine adecvate (salopete);
- ~ Vesta avertizoare;
- ~ Centură, hamuri și elemente de ancorare pentru lucrul la înălțime;

**Personalul care va fi găsită nepurtând Echipamentul Personal de Protecție a Muncii corespunzător nu va fi acceptat în șantier și trimis acasă.**

Este interzisă utilizarea telefoanelor, a aparatului cu căști în incinta șantierului, în afara celor dedicate producției.

La începerea programului de lucru, conducătorii formațiilor de lucru, șefii de echipă, maiștrii, tehnicieni sau inginerii, vor efectua instruirea privind specificul activităților zilei, instrucțiuni de lucru, evidențierea riscurilor specifice și măsuri de combatere.

La începerea programului de activitate vor fi verificate toate uneltele, sculele, utilajele, mijloacele auto și alte mijloace de producție, asupra stării de funcționare și nu se va lucra dacă acestea nu corespund din punct de vedere al securității muncii. Nu vor fi admise în șantier autovehicule sau utilaje care prezintă scurgeri de carburanți, lubrifianți, sau alte substanțe ce pot polua mediul înconjurător sau pot avea impact direct sau indirect asupra acestuia.

Personalul cu funcție de conducere (șefi de echipă, maiștri, tehnicieni, ingineri) vor verifica la începerea programului starea echipamentului de protecție și de lucru, și nu va permite accesul în șantier sau desfășurarea activității, fără echipament corespunzător.

Supravegherea de către conducătorii locurilor de muncă a personalului din execuție

se face permanent

Nu vor fi stabilite fronturi de lucru cu un singur executant. Vor fi identificate de către conducătorii locurilor de muncă toate pericolele tehnologice, de accidentare sau îmbolnăvire profesională ce pot apărea sau există la locul de muncă, și vor fi aduse la cunoștința personalului din execuție, la începerea programului, sau ori de câte ori acestea apar în activitatea de execuție.

Conducătorii locurilor de muncă vor stabili căile de acces în șantier cu menționarea locurilor periculoase, a golurilor, gropilor, cablurilor electrice sub tensiune, etc, în vederea eliminării la maxim a posibilităților de producere de accidente sau îmbolnăviri profesionale.

Nu va fi admis accesul personalului la înălțime, dacă nu are efectuată vizită medicală pentru lucru la înălțime.

Nu va fi permis accesul personalului la înălțime fără a fi dotat cu centuri de siguranță, hamuri, cordeline sau alte mijloace de protecție impuse de locul de muncă respectiv.

Conducătorii locurilor de muncă vor urmări permanent personalul ce lucrează la înălțime, mai ales asupra modului de utilizare a echipamentului de protecție. Pe fiecare front de lucru se va numi o persoană prin Decizie, pentru supravegherea lucrului la înălțime cu nacele, macarale, P.R.B.- uri și alte mijloace și utilaje pentru lucru la înălțime.

Nu se vor utiliza piese, scule, utilaje, echipamente sau accesorii care nu sunt în stare bună de utilizare și prin care s-ar crea un pericol de accidentare sau îmbolnăvire profesională.

Nu va fi primit personal nou în execuție, până nu i se va face instruirea pe linie de Securitate și Sănătate în Muncă la schimbarea locului de muncă, care va cuprinde: prezentarea locului de muncă, prezentarea riscurilor de accidentare, prezentarea pericolelor tehnologice, prezentarea căilor de acces în șantier și a altor măsuri ce se impun sau sunt impuse de condițiile de execuție.

Toate unitățile din execuție vor avea în șantier dosar de S.S.M., care trebuie să cuprindă:

- ~ Fișe individuale de S.S.M. și PSI pentru întreg personalul cu acces în șantier;
- ~ Fișe de aptitudini (fișe medicale) sau ștampila medicului de Medicină Muncii, la sfârșitul fișelor individuale;
- ~ Norme proprii de lucru, pe faze de execuție și pe proces tehnologic;
- ~ Decizii privind responsabilitățile de Securitate și Sănătate în Muncă și PSI, începând de la șef de șantier și terminând cu șef de echipă.

Nu se vor începe sau continua lucrări de săpături, umplere goluri, ziduri de sprijin sau orice alt gen de operații, fără protejarea împotriva surpării sau a alunecării frontului.

Nu se vor executa sau continua operații în preajma malurilor de pământ, până nu se vor executa operațiile de sprijinire împotriva surpării

Toate cablurile electrice atât la interior cât și la exterior, vor fi pozate corespunzător, în vederea eliminării riscului producerii de accidente, prin împiedicare sau electrocutare (străpungerea izolației la trecerea cu diferite utilaje, mașini, alte scule din cadrul procesului de producție).

Se vor executa măsurători la prizele de pământ și se vor executa împământări aferente consumatorilor de energie electrică (betoniere în special). Conducătorii locurilor de muncă au obligația, potrivit legii, să ia și alte măsuri de Securitate și Sănătate în Muncă, Protecția Mediului și PSI, pe care le cred de cuviință, în afara celor stipulate în prezentul act, pentru eliminarea posibilităților de producere de accidente, îmbolnăviri

profesionale sau accidente tehnice.

Utilajele și echipamentele nu trebuie manipulate/ conduse decât de către o persoană calificată și care este posesoare a unui certificat de autorizare valabil.

Scările mobile nu vor fi folosite decât pentru lucrări de scurtă durată și doar dacă nici o măsură alternativă de acces nu este posibilă. Scările trebuie să fie asigurate la vârf și susținute de o altă persoană, la sol.

Toate scările de acces trebuie legate de eșafodaj. Toate platformele schelelor trebuie să fie dotate cu balustradă, bară intermediară și scândură de bord. Toate elementele platformei trebuie asigurate împotriva mișcărilor accidentale și nu trebuie să aibă goluri. Schelele trebuie montate doar de către persoane competente și trebuie să îndeplinească standardele cerute.

Este interzis lucrul de pe capre de lemn, butoaie, cărămizi, sau alte improvizații.

Pentru prevenirea căderilor în gol, orice zonă în care există riscul de cădere trebuie să fie protejată cu balustrăzi/ bariere corespunzătoare. Lucrul la peste 2 m se consideră lucru la înălțime și este obligatoriu a se purta hamurile de siguranță fixate - asigurate corespunzător pentru a elimina riscul căderii.

Săpăturile vor fi asigurate prin taluzare, cofrare întărire împotriva prăbușirii pereților după cum situația o impune (ca atenție sporită peste adâncimea de 1,2 m).

Lucrările la înălțime, peste 2 m și în adâncime precum și orice lucrări speciale se vor executa cu asigurarea unui supraveghetor numit prin decizie a șefului de șantier sau a conducătorului unității.

Când se folosește o platformă mobilă de acces, toate persoanele de pe platformă trebuie să poarte hamuri fixate de platformă.

Nicio persoană în afară de electricianul de șantier numit nu va face conectări sau deconectări, altele decât cele de la prizele electrice sau triplu ștecher, sau să modifice alimentarea electrică temporară.

Improvizațiile electrice pentru iluminat, gătit, încălzire, etc. Nu sunt permise. Lucrări sub incidența ISCIR se realizează doar cu personal atestat (sudori, macaragii, legători de sarcină) de organisme abilitate și cu utilaje și echipamente corespunzătoare din punct de vedere tehnic și destinate acestor lucrări.

Transportul prefabricatelor se va face pe căi de acces amenajate cu rezistența adecvată tonajului încărcăturii.

Manevrarea și depozitarea prefabricatelor se va efectua în siguranță, pentru evitarea răsturnării sau deteriorării

Se interzice cu desăvârșire circulația persoanelor pe sub sarcină suspendată în cârligul macaralei.

Manevrarea elementelor prefabricate, din momentul descărcării de pe mijlocul de transport și până la fixare se va face cu ajutorul frânghiilor, care trebuie să aibă lungimea adecvată lucrării respective.

Permisele de lucru sunt necesare pentru lucrările cu foc deschis, de excavații, lucrări electrice, lucrări de acoperiș, în spații înguste, etc.

În caz de incendiu sau urgență se întrerupe orice activitate și tot personalul se adună într-un loc special desemnat (loc de adunare în caz de urgență).

Toți recipientii cu gaz (acetilenă, s.a.) vor fi dotați cu opritoare de flacără.

În timpul lucrărilor în care riscul de incendiu este mare, nu este permisă folosirea lămpilor portabile cu halogen. Dacă există altă alternativă, atunci lămpile vor fi protejate cu un grilaj metalic și fixate pe suporturi stabili, pe perete sau pe picioare. Prevenirea incendiilor se discută ori de câte ori este nevoie.



Resturile de materiale sau materiale inflamabile nu vor fi depozitate în încăperi.

Este interzisă arderea resturilor de orice fel.

Este interzisă aprinderea focurilor pentru topirea materialelor bituminoase; acest lucru se va face folosind butelii de gaz și nu mai pe baza permisului de lucru.

Este interzisă încălzirea cu sobe cu lemne sau alte materiale inflamabile, încălzirea se va face numai cu încălzitoare electrice autorizate.

Niciun recipient cu gaz nu va rămâne în șantier decât în locuri amenajate și care vor fi îngrădite și asigurate. De asemenea, aceste locuri vor fi păstrate curate de orice alte resturi de materiale.

Materialele inflamabile vor fi depozitate în afara clădirilor în locuri special amenajate sau în containere rezistente la foc.

Manipularea substanțelor inflamabile se va face cu mare atenție respectându-se indicațiile și instrucțiunile aceluia produs.

Folosirea instalațiilor improvizate pentru încălzire este strict interzisă.

În cazul situațiilor de urgență (incendii, explozii, muniție neexplodată, inundații, înzăpezii, cutremur, etc.) aveți obligația de a respecta instrucțiunile specifice după caz (se găsesc la dosar) și instrucțiunile din partea comisiilor locale din zona în care vă aflați.

Orice eveniment pe linie de Securitate și Sănătate în Muncă, Protecție a Mediului și S.U., va fi adus de îndată la cunoștința șefului de șantier sau la numărul de telefon 112.

Cercetarea evenimentelor descrise sau enumerate mai sus se va face în baza legislației în vigoare

Tot personalul de execuție al acestui șantier are obligația de a cunoaște și respecta acest PLAN DE SECURITATE ȘI SĂNĂTATE ÎN MUNCĂ, acesta realizându-se prin instruirea personalului și consemnarea în fișa de instructaj Muncii și Situații de Urgență, pe bază de semnătură.

## **E- AMENAJAREA ȘI ORGANIZAREA ȘANTIERULUI**

Înainte de începerea lucrului conducătorul formației de muncă este obligat să se asigure:

Dacă tuturor lucrătorilor li s-a făcut instruirea în conformitate cu cerințele minime și tematica de instruire.

Dacă printre personalul care urmează să execute lucrări de drumuri și poduri există persoane bolnave, obosite sau sub influența băuturilor alcoolice.

Dacă toți lucrătorii sunt dotați cu echipament individual de protecție corespunzător activităților ce le au de executat.

Dacă sculele, dispozitivele și utilajele ce urmează a fi folosite sunt în bună stare.

Existența unor situații neconforme cu punctele a, b, c, d, atrage automat obligativitatea neacceptării la lucru a persoanei respective.

Personalul muncitor va executa numai lucrările încredințate de conducătorul formației de muncă și numai acela pentru care este calificat și autorizat.

Lucrările de drumuri și poduri se vor executa numai pe bază de fișă tehnologică de execuție a lucrării care va cuprinde obligatoriu măsurile de securitate a muncii ce urmează a fi adoptate.

La lucrările care se execută în apropierea unor mase metalice sau rețele electrice, vor fi luate măsuri contra descărcărilor electrice în timpul ploilor însoțite de descărcări electrice, lucrul va fi întrerupt iar muncitorii se vor adăposti în locuri protejate.

Toate locurile de muncă unde există pericolul de intoxicare, sufocare, electrocutare, cădere de la înălțime etc, vor fi marcate cu tăblițe avertizoare, iar spațiul respectiv va fi

izolat și împrejmuit față de zona înconjurătoare prin bariere, balustrade etc.

Toate suprafețele pe care se circulă (podețe, pasarele, platforme etc.) vor fi în permanență menținute în stare de curățenie, îndepărtându-se orice ușiță de noroi sau, grăsimi care ar putea provoca căderea prin alunecare a personalului muncitor.

Locurile de muncă de pe căile publice vor fi astfel amenajate încât să asigure circulația pietonilor și Vehiculelor în deplină siguranță, în conformitate cu Normele specifice de securitate a muncii pentru lucrări de drumuri, poduri și construcții căi ferate.

#### **Iluminat. Ventilație**

Locurile de muncă vor fi iluminate corespunzător și după caz vor fi ventilate, în vederea eliminării riscului de accidentare sau îmbolnăvire profesională datorat gazelor nocive ce se pot produce în timpul lucrului sau din alte cauze.

Suprafețele de circulație vor fi iluminate. Vor fi de asemeni iluminate incintele cu cabluri și conducte, pentru a fi oricând posibilă distingerea culorilor convenționale ale acestora, capacele și chepengurile, scările de acces, tăblițele, avertizoare, etc.

Lămpile electrice portabile folosite pentru iluminatul locurilor de muncă vor fi alimentate la tensiune foarte joasă de maximum 24 V.

#### **Accesul în spații foarte periculoase**

Aerisirea se va face prin ridicarea capacelor de la căminele situate în zona în care lucrează, precum și de la căminele din amonte.

Este interzisă folosirea flăcării deschise (hârtie, lumânare, chibrit etc.) pentru detectarea existenței gazelor din cămine, canale, puțuri, rezervoare etc.

Intrarea în cămine, puțuri, camere de vizitare, canale vizitabile, decantoare, bazine de aerare, rezervoare etc, se va face numai cu echipament de protecție.

Se vor utiliza scări mobile, cu lungimi care să depășească cu cel puțin 1 m adâncimea la care se coboară.

Lucrările în puțuri, cămine adânci, rezervoare de combustibil sau substanțe toxice etc, vor fi executate de echipe alcătuite din minimum trei persoane, dintre care unul intră în interior fiind legat cu funie centura de siguranță; ceilalți doi rămân la suprafață pentru a-1 supraveghea sau scoate afară în caz de pericol.

Lucrătorii prevăzuți la articolul precedent vor fi bine instruiți în ceea ce privește aplicarea metodelor de salvare în caz de accident sau asfixiere.

Este interzisă ridicarea cu mâna a capacelor de fontă ale căminelor, în acest scop vor fi utilizate cârlige speciale, rânghi de fier sau târnăcoape.

Se interzice circulația lucrătorilor pe conducte indiferent de diametrul acestora sau de înălțimea la care se află montate, iar trecerea peste conducte, când nu există o altă posibilitate, se va face cu scări duble fixe, pasarele, podețe, amenajate în punctele cu cel mai ușor acces și prevăzute cu mână curentă.

#### **Manipularea, transportul și depozitarea materialelor**

În operațiile de manipulare, transport și depozitare a materialelor, utilajelor și sculelor pentru lucrări de drumuri și poduri se vor respecta Normele specifice de securitate a muncii pentru manipularea, transportul prin purtare sau cu mijloace mecanizate și depozitarea materialelor.

Încărcarea, descărcarea, manipularea și așezarea materialelor, utilajelor și a sculelor pentru lucrări de drumuri și poduri se vor executa de personal specializat și dotat cu echipament individual de protecție corespunzător.

Materialele se vor depozita pe sortimente, în stive sau stelaje, asigurate împotriva rostogolirii sau mișcărilor necontrolate.

Transportul sculelor de mână se va face în lădițe sau truse speciale a căror masă nu va

depăși 20 kg.

Se interzice aruncarea materialelor și sculelor devenite disponibile în timpul lucrului și în mod special a celor aflate în săpături adânci sau pe schele. Acestea vor fi ridicate sau coborâte cu grijă pentru evitarea accidentelor.

Înainte de începerea operațiilor de încărcare și descărcare a vehiculelor la rampă, între această și vehicul se va așeza un podeț de trecere, pentru preluarea denivelărilor existente.

Podețele orizontale sau înclinate, destinate circulației și operațiilor de transport manual vor fi dimensionate, astfel încât să reziste la greutatea sarcinilor. Ele vor fi nealunecoase și prevăzute cu dispozitive de prindere și fixare sigure, pentru evitarea deplasărilor în timpul lucrului.

În cazul când operațiile de încărcare și descărcare a unor materiale se execută manual, podețele înclinate vor fi prevăzute cu șipci transversale la o distanță de 300 - 400 mm între ele sau cu alte mijloace care să împiedice alunecarea lucrătorilor.

Înainte de începerea operațiilor de încărcare și descărcare dintr-un mijloc de transport, prin frânarea pe teren orizontal și prin frânare și saboți de oprire pe teren în pantă.

Se interzice deplasarea vehiculelor în timpul efectuării operațiilor de încărcare și descărcare.

Distanța minimă liberă dintre două mijloace de transport alăturate, ce se încarcă sau descarcă simultan, se va stabili de la caz la caz de către conducătorul lucrării, în funcție de felul mijlocului de transport, de caracteristicile materialelor manipulate, de condițiile terenului etc. Astfel încât să fie exclusă posibilitatea de accidentare.

### **Săpături**

1. Lucrările de săpătură necesare executării șanțurilor; canalelor, fundațiilor, precum și altor activități specifice se vor executa numai pe bază de proiect și fișa tehnologică.
2. La executarea lucrărilor de săpătură se vor respecta prescripțiile tehnice și de prevenire a accidentelor și îmbolnăvirilor profesionale pentru lucrări geotehnice de excavații, fundații, terasamente, nivelări și consolidări de teren.
3. Înainte de începerea lucrărilor de săpătură se va urmări stabilirea existenței și naturii instalațiilor subterane și felul cum sunt amplasate sub pământ.
4. Începerea executării lucrărilor de săpătură este permisă numai pe baza unui acord încheiat de executant și unitatea căreia îi aparțin instalațiile subterane.
5. În cazul când în timpul lucrului se descoperă construcții și instalații subterane, care nu s-au cunoscut dinainte, se întrerup imediat lucrările și se evacuează personalul muncitor până la identificarea instalațiilor descoperite. Numai după luarea măsurilor de protecție necesare se va putea continua lucrul.
6. Se interzice executarea săpăturilor în apropierea cablurilor electrice subterane, dacă nu au fost scoase din vedere deosebite, când întreruperea curentului nu se poate face, lucrările se vor executa numai cu luarea de măsuri care să asigure securitatea lucrătorilor. În acest caz se interzice folosirea răngilor, tâmăcoapelor și a penelor metalice. Săparea pământului în apropierea cablurilor electrice sub tensiune se va face cu deosebită atenție, fără a se executa loviri bruște și numai sub supravegherea conducătorului formației de lucru și a reprezentantului societății care deține (sau administrează) cablul electric.
7. În cazul în care este posibilă o eventuală emanație de gaze toxice sau inflamabile, personalul muncitor va fi prevenit și instruit special în privința măsurilor de protecție.
8. Se vor opri lucrările și se va evacua personalul muncitor din zona săpăturilor, puțurilor, șanțurilor etc. atunci când se constată existența gazelor.

9. Lucrările se vor relua numai după eliminarea completă a gazelor din zona săpăturilor și numai după luarea unor măsuri sigure împotriva unor emanații ulterioare.

10. În cazul în care se întâmpină dificultăți la evacuarea completa a gazelor, din zona săpăturii, personalul muncitor va fi dotat cu măști de protecție corespunzătoare.

11. Se vor lua totodată toate măsurile necesare pentru prevenirea unor explozii sau incendii.

12. Dacă îmbrăcămintea drumului sau șoselei este alcătuită din bolovani sau pietre pavele, acestea vor fi stivuite cu grijă pentru a nu se produce accidente prin căderea lor în șanțuri în timpul lucrului.

13. Asfaltul decupat va fi așezat în grămezi pe trotuare.

14. Pământul rezultat din săpături sau îmbrăcămintea desfăcută va fi așezat în partea opusă celei pe care vor fi aduse materialele. Pământul va fi așezat la o distanță de minimum 0,7 m de la marginea șanțului, iar în cazul șanțurilor adânci la o distanță de minimum 1 m.

15. Sunt interzise săpăturile de rectificare la nivelul fundului șanțului. Rectificarea fundului șanțului se va realiza începând săpătura de la partea superioară a șanțului.

16. La spargerea bolovanilor cu barosul și dalta, muncitorii sunt obligați să poarte ochelari de protecție.

Operații de prelucrare

17. Operațiile de prelucrare a fierului (tăierea, îndoirea, fasonarea etc.) vor fi executate pe bancul de lucru din atelierele de semifabricate.

Se interzice executarea operațiilor de prelucrare a țevilor pe schele de montaj.

18. Aparatele electrice portabile sau fixe folosite la lucrările de drumuri și podurilor vor fi obligatoriu conectate la pământ. În astfel de cazuri se vor respecta prevederile standardelor în vigoare ce cuprind prescripții privind protecția împotriva electrocutării la utilajele și echipamentele mobile sau fixe, precum și a Normelor specifice de securitate la utilizarea energiei electrice.

Montarea Armăturilor

19. Coborârea și ridicarea în/și din șanțuri a armăturilor cu o masă mai mare de 50 kg va fi făcută cu ajutorul macaralelor ce se pot mișca de-a lungul șanțurilor/săpăturii de fundație sau cu ajutorul scripeților fixați pe trepiede.

20. Trepiedele vor fi așezate pe podine de dulapi, iar picioarele trepiedelor vor fi legate între ele pentru a împiedica și limita deschiderea acestora.

21. Este interzisă suspendarea palanelor și macaralelor diferențiale direct de bulonul din vârful trepiedului. Suspendarea acestora de trepiede va fi realizată cu ajutorul unui inel special.

22. Este interzisă folosirea elementelor de sprijinire a pereților șanțurilor ca suport pentru tuburile ce urmează a fi instalate în șanț.

23. Este interzisă scoaterea elementelor de susținere a pereților săpăturii pentru coborârea elementelor de construcție în săpătura de fundație. În cazuri speciale este permisă a se scoate o parte din piesele sprijinirii pe timpul coborârii elementelor constructive numai pe baza unui proiect aprobat de persoana cu atribuții conform funcției pe care o deține, cu respectarea prevederilor Normelor specifice de securitate a muncii pentru lucrări geotehnice, de excavații, fundații, terasamente, nivelări și consolidări de teren.

Montarea echipamentelor și utilajelor

24. Transportul echipamentelor și utilajelor pe șantier, coborârea sau ridicarea acestora în vederea montajului se vor face sub supravegherea directă a conducătorului formației de lucru.

25. Pentru transportul utilajelor sau echipamentelor pe plan înclinat se vor folosi obligatoriu două trolii, unul de tracțiune și unul de frânare.
26. Frânarea numai cu ajutorul penelor este interzisă.
27. Este interzis să se lase echipamentele sau utilajele pe plan înclinat fără să se blocheze frâna troliului și fără să se asigure stabilitatea cu suportți și opritori corespunzători.
28. Pe timpul ridicării și montării, elementele în mișcare ale utilajelor se blochează.
29. Schelele și scările necesar a fi montate pe utilaje în scopul executării unor lucrări de îmbinări sau finisaj se vor monta înaintea ridicării lor.
30. Dacă aceasta nu se poate face din considerente tehnologice se vor folosi schele suspendate cc iectul de organizare. Personalul muncitor ce lucrează pe acestea este obligat a folosi centuri de solide ale construcției sau instalației.
31. Se interzice sprijinirea schelelor și podețelor pe utilaje tehnologice.
32. In cazul în care este necesar să se execute lucrări de montaj cu ajutorul unor scule mecanice, sub utilajele tehnologice în curs de montare sau pe acestea, se vor lua măsuri de sprijinire a utilajelor tehnologice, astfel încât să se evite posibilitatea producerii unor accidente de muncă.
33. Canalele și golurile subterane executate pentru montarea utilajelor tehnologice și care rămân deschise se vor îngrădi și acoperi cu podețe rezistente.
34. Pentru încercarea utilajelor tehnologice la mers în gol sau sub sarcină, în mod obligatoriu se vor asigura următoarele condiții:  
iluminat corespunzător;
  - îndepărtarea personalului muncitor din zona periculoasă;
  - asigurarea dispozitivelor de protecție;
  - ungerea și reglarea pieselor mobile ale utilajelor;
  - existența și buna stare de funcționare a tuturor aparatelor de siguranță, măsură și control prevăzute în proiecte;
  - avertizarea zonelor de lucru periculoase și organizarea corespunzătoare a pazei la efectuarea probelor tehnologice.
35. Personalul muncitor ce ia parte la încercarea utilajelor va fi instruit în prealabil asupra modului lor de funcționare.
36. Înainte de revizia sau reparația ce se execută, după pornirea de probă, utilajul trebuie deconectat de la rețeaua electrică sau altă sursă de energie.
37. Pe utilaj se va afișa „Utilaj în revizie”. Se interzice punerea în funcțiune a acestuia.  
Operații de curățare
38. Lucrătorii care execută operații de curățare mecanică a materialelor de construcții sunt obligați purta mănuși și ochelari de protecție.

Beneficiar: C.N.A.I.R. S.A.

Elaborator: S.C. EVALCONS TECH S.R.L. BACAU

Lucrare: INTRETINERE PERIODICA A PODULUI SITUAT PE DN 22 KM 206+587 PESTE CANAL LAC , LA BABADAG - LOT 9

### F - MĂSURI DE COORDONARE STABILITE DE COORDONATORII ÎN MATERIE DE SECURITATE ȘI SĂNĂTATE

Pericol/Neconformități Risc		Măsuri/Acțiuni în scopul realizării măsurii   Responsabilitate	Termen limită Verificat		
Organizarea șantierului			Șef proiect șantier	Se finalizează lucrările de montaj	de începerea de construcții
Igiena muncii	3	Asigurarea de grupuri sanitare (toalete, dușuri) conectate la un rezervor septic Asigurarea unei surse de apă potabilă Asigurarea de vestiare și de încăperi pentru pauze			
Accidente de muncă	5	Dotarea cu truse de prim ajutor Instruirea periodică a unui număr suficient de persoane pe probleme de prim ajutor Instruirea tuturor lucrătorilor, a antreprenorilor și a subantreprenorilor cu privire la obligativitatea utilizării de EIP specific în șantierul de construcții	Sef șantier	Înainte de începerea lucrărilor de montaj	de începerea de construcții
Electricitate	5	Instalarea unui tablou electric de organizare de șantier cu împământare verificată. Conectarea profesionistă a facilităților de pe șantierul de construcții la tablou. Împrejmuirea cu gard înalt a tabloului electric. Accesul la tabloul electric să fie restricționat persoanelor neautorizate. Furnizarea de unelte electrice, mașini electrice, cabluri de ex tensie etc. în conformitate cu prevederile legale, inspectate periodic.	Electrician autorizat	Înainte de începerea lucrărilor de montaj	de începerea de construcții

Beneficiar: C.N.A.I.R. S.A.

Elaborator: S.C. EVALCONS TECH S.R.L. BACAU

Lucrare: INTRETINERE PERIODICA A PODULUI SITUAT PE DN 22 KM 206+587 PESTE CANAL LAC , LA BABADAG - LOT 9

Transport intern	3	<p>Definirea căilor de acces, a pasajelor, a lucrărilor, a spațiilor de depozitare a materialelor de construcție, a locurilor de depozitare a deșeurilor pe planul de situație al șantierului.</p> <p>Folosirea de mijloace de transport autorizate și omologate</p> <p>Pentru transportul persoanelor se vor folosi autovehicule omologate în transportul persoanelor.</p> <p>Se va face instrucțiunile specific conducătorilor auto pentru transport persoane.</p> <p>Se vor folosi mijloace de transport speciale pentru transporturi agabaritice.</p> <p>Se vor folosi mijloace de transport speciale pentru transportul materialelor sau substanțelor periculoase.</p> <p>Respectarea cerințelor pentru spațiile locurilor de muncă semi-permanente, cum ar fi îndoirea fierului, tăierea lemnului, etc.</p>	Sef șantier	Înainte de începerea lucrărilor de construcții montaj	
Depozitare	3	<p>Definirea căilor de acces și a depozitării materialelor sau substanțelor periculoase, pe planul de situație a șantierului.</p> <p>Împrejmuirea cu gard și restricționarea accesului la depozitele ce conțin materiale sau substanțe periculoase.</p> <p>Definirea căilor de acces și a depozitării materialelor de construcție, depozitării deșeurilor, pe planul de situație a șantierului.</p> <p>Respectarea cerințelor pentru padocuri, silozuri, locuri de instalare a macaralelor</p>	Sef șantier	Înainte de începerea lucrărilor de construcții montaj	
Mediu	3	<p>Analiza soluțiilor înainte de începerea operațiunilor pentru a evita expunerea la substanțe periculoase (de ex. anterior, terenul a fost utilizat ca depozit de deșeurii periculoase) și împrejmuirea șantierului de construcții</p> <p>Condiții de depozitare a deșeurilor; condiții de eliminare sau de evacuare a deșeurilor;</p>	Șef proiect	Înainte de începerea lucrărilor de construcții montaj	

Beneficiar: C.N.A.I.R. S.A.

Elaborator: S.C. EVALCONS TECH S.R.L. BACAU

Lucrare: INTRETINERE PERIODICA A PODULUI SITUAT PE DN 22 KM 206+587 PESTE CANAL LAC , LA BABADAG - LOT 9

Informații insuficiente	4	<p>Montarea unui panou ce indică EIP necesar in șantierul de construcții</p> <p>Montarea unui panou ce prezintă beneficiarul proiectului (în conformitate cu cerințele legale)</p> <p>Instrucțiuni generale cu privire la „disciplina în șantierul deconstrucții”</p> <p>Informarea cu privire la eventuale instalații subterane din infrastructura publică (fire electrice, țevi de apă, țevi de ape uzate, țevi de încălzire centrală și țevi de gaze)</p> <p>Elaborarea de instrucțiuni interne specifice pentru lucrările periculoase cum ar fi ridicarea de schele, excavări, demolări, manipulari, etc.</p>	Șef proiect	Înainte de începerea lucrărilor de construcții montaj	
-------------------------	---	---	-------------	---	--



## **G- OBLIGAȚII CE DECURG DIN INTERFERENȚA ACTIVITĂȚILOR CARE SE DESFĂȘOARĂ ÎN PERIMETRUL ȘANTIERULUI ȘI ÎN VECINĂTATEA ACESTUIA**

Planul propriu de securitate și sanătate trebuie să cuprindă ansamblul de măsuri de securitate și sanătate specifice fiecărui antreprenor sau subantreprenor.

Atunci când un antreprenor se angajează să realizeze lucrări pe șantier, acesta trebuie să pună planul propriu de securitate și sanătate la dispoziția managerului de proiect, beneficiarului sau coordonatorilor în materie de securitate și sanătate, după caz.

Antreprenorul trebuie să stabilească acest plan în cel mult 30 de zile de la data contractării lucrării.

Planul propriu de securitate și sanătate trebuie să fie armonizat cu planul de securitate și sanătate al șantierului.

Antreprenorul care execută cu unul ori mai mulți subantreprenori, în totalitate sau o parte din lucrările care trebuie să respecte prevederile planului de securitate și sanătate, trebuie să le transmită acestora un exemplar al planului propriu și, dacă este cazul, un document care cuprinde măsurile generale de securitate și sanătate pentru lucrările șantierului ce intra în responsabilitatea sa.

La elaborarea planului propriu de securitate și sanătate subantreprenorul trebuie să țină seama de informațiile furnizate de către antreprenor și de prevederile planului de securitate și sanătate al șantierului.

Subantreprenorul trebuie să elaboreze planul propriu de securitate și sanătate în cel mult 30 de zile de la data contractării lucrării cu antreprenorul.

Planul propriu de securitate și sanătate trebuie să conțină cel puțin următoarele:

- Numele și adresa antreprenorului/subantreprenorului;
- Numărul lucrătorilor pe șantier;
- Numele persoanei desemnate să conducă executarea lucrărilor, dacă este cazul;
- Durata lucrărilor, indicând data începerii acestora;
- Analiza proceselor tehnologice de execuție care pot afecta sanătatea și securitatea lucrătorilor și a celorlalți participanți la procesul de muncă pe șantier;
- Evaluarea riscurilor previzibile legate de modul de lucru, de materialele utilizate, de echipamentele de muncă folosite, de utilizarea substanțelor sau preparatelor periculoase, de deplasarea personalului, de organizarea șantierului;
- Măsuri pentru asigurarea sănătății și securității lucrărilor, specifice lucrărilor pe care antreprenorul/subantreprenorul le execută pe șantier, inclusiv măsuri de protecție colectivă și măsuri de protecție individuală.

Înainte de începerea lucrărilor pe șantier de antreprenor/subantreprenor, planul propriu de securitate și sanătate trebuie să fie consultat și avizat de către coordonatorul în materie de securitate și sanătate pe durata realizării lucrării, medicul de medicina muncii și membrii comitetului de securitate și sanătate sau de către reprezentanții lucrătorilor, cu răspunderi specifice în domeniul securității și sănătății lucrătorilor.

Planul propriu de securitate și sanătate trebuie să fie actualizat ori de câte ori este cazul.

Un exemplar actualizat al planului propriu de securitate și sanătate trebuie să se afle în permanență pe șantier pentru a putea fi consultat, la cerere, de către inspectorii de muncă, inspectorii sanitari, membrii comitetului de securitate și sanătate în munca sau de reprezentanții lucrătorilor, cu răspunderi specifice în domeniul securității și

sanatatii lucratorilor.

Planul propriu de securitate si sanatate trebuie sa fie pastrat de către antreprenor timp de 5 ani de la data receptiei finale a lucrarii.

### **Registrul de coordonare**

Registrul de coordonare cuprinde ansamblul de documente redactate de către coordonatorii in materie de securitate si sanatate, informații privind evenimentele care au loc pe șantier, constatările efectuate si deciziile luate.

Coordonatorii in materie de securitate si sanatate trebuie sa consemneze in registrul de coordonare:

Numele si adresele antreprenorilor, subantreprenorilor si data inteventiei fiecaruia pe șantier;

Lista cu efectivul lucratorilor pe șantier si durata prevăzută pentru efectuarea lucrărilor;

Evenimentele importante care trebuie luate in considerare la realizarea proiectului, respectiv a lucrărilor, constatările si deciziile adoptate;

Observațiile, informațiile si propunerile privind securitatea si sanatatea in munca aduse la cunoștința beneficiarului, managerului de proiect sau celor care intervin pe șantier si eventualele răspunsuri ale acestora;

Observațiile si propunerile antreprenorilor si subantreprenorilor privind securitatea si sanatatea in munca;

Abaterile de la prevederile planului de securitate si sanatate;

Rapoartele vizitelor de control pe șantier si ale intrunirilor, dispozițiile care trebuie transmise;

Incidente si accidente care au avut loc.

Coordonatorul in materie de securitate si sanatate pe durata elaborarii proiectului lucrării trebuie sa transmita coordonatorului in materie de securitate si sanatate pe durata realizarii lucrării registrul de coordonare, pe baza unui proces verbal care va fi atașat la registru.

Coordonatorii in materie de securitate si sanatate trebuie sa prezinte registrul de coordonare, la cerere, managerului de proiect, inspectorilor de munca si inpectorilor sanitari.

Registrul de coordonare trebuie pastrat de către coordonatorul in materie de securitate si sanatate timp de 5 ani de la data recepției finale a lucrării.

### **Dosarul de intervenții ulterioare**

Dosarul de interventii ulterioare trebuie sa cuprindă:

- Documentația de interventii ulterioare, cum ar fi planuri si note tehnice;
- Prevederi si informații utile pentru efectuarea intervențiilor ulterioare in condiții de securitate si sanatate.
- Dosarul de interventii ulterioare se intocmeste inca din faza de proiectare a lucrării de către coordonatorul in materie de securitate si sanatate pe durata elaborarii proiectului lucrării sau de către proiectant, dupa caz.
- Dosarul de interventii ulterioare trebuie sa fie transmis coordonatorului in materie de securitate si sanatate pe durata realizarii lucrării, pe baza de proces-verbal care se ataseaza la dosar
- Dupa recepția finala a lucrării dosarul de interventii ulterioare trebuie transmis

beneficiarului pe baza unui proces-verbal care se ataseaza la dosar.

In cazul unei interventii ulterioare, beneficiarul trebuie sa puna la dispozitie coordonatorului in materie de securitate si sanatate desemnat pe durata realizarii interventiilor ulterioare un exemplar al dosarului de interventii ulterioare.

Coordonatorul in materie de securitate si sanatate desemnat pe perioada interventiilor ulterioare trebuie sa completeze dosarul de interventii ulterioare si sa se efectueze eventuale modificări cerute de noile lucrări.

#### **Declarația prealabilă**

Beneficiarul lucrării sau managerul de proiect trebuie sa intocmeasca o declarație prealabila in următoarele situatii:

Durata lucrărilor este apreciata a fi mai mare de 30 de zile lucratoare si pe șantier lucreaza simultan mai mult de 20 de lucratori;

Volumul de mana de lucru estimat este mai mare de 500 de oameni-zi.

Declarația va fi intocmita conform anexei nr.3 si va fi comunicata inspectoratului teritorial de munca pe raza caruia se vor desfasura lucrările, cu cel puțin 30 de zile inainte de inceperea acestora.

Textul declarației prealabile trebuie sa fie afișat pe șantier, in loc vizibil, inainte de inceperea acestora.

Textul declarației prealabile trebuie actualizat ori de cate ori au loc schimbări.

#### **H - MĂSURI GENERALE PENTRU ASIGURAREA MENTINERII ȘANTIERULUI ÎN ORDINE ȘI ÎN STARE DE CURĂȚENIE**

Întreg personalul din șantier trebuie sa-și desfășoare activitatea conform sarcinii de lucru primită, respectând instrucțiunile de lucru și instrucțiunile proprii de securitate și sănătate în muncă.

Se vor pastra în stare de curățenie căile de acces, podețele din șantier. Se va îndepărta noroiul de pe acestea, obiectele străine pentru evitarea alunecării sau împiedicării personalului.

Materialele se vor depozita pe sortimente, în stive sau stelaje, asigurate împotriva rostogolirii sau mișcărilor necontrolate.

EIP trebuie pastrat, în afara orelor de program, în vestiarele special amenajate.

Nu se va lasa echipamentul de lucru la întâmplare ci se va depozita în locurile special amenajate.

Utilajele care lucrează la parametri (temperatură, presiune etc.) la care depășirea sau nerealizarea exactă a parametrilor respectivi poate produce explozii vor fi dotate cu aparate de măsură și control, pentru același parametru, iar clasa de precizie a aparatului va fi în corespondență directă cu limitele de pericolozitate ale parametrului pe care îl măsoară.

## I - PRIM AJUTOR

### Primul ajutor la locul accidentului. Principii generale

Obligația care revine salvatorului este aceea de a preveni agravarea stării victimei.

Cel care acordă primul ajutor nu înlocuiește medicul dar prin măsurile pe care le aplică el trebuie să reușească să evite:

înrautățirea stării accidentatului, apariția altor complicații, producerea morții victimei.

Cât mai mulți salariați trebuie să fie instruiți și formați în calitatea de salvatori, prin instructaj periodic teoretic și practic de prim ajutor.

Salvatorul de la locul de munca este important și de neanlocuit, deoarece el se găsește la locul și în momentul producerii accidentului, el este colegul de muncă al victimei.

La acordarea primului ajutor participa: martorul accidentului, salvatorul, medicul întreprinderii (unde este cazul), serviciul de protecție a muncii, pompierii unității (unde este cazul), conducerea unității.

În cazul producerii unui accident se intervine prin: oprire de urgență utilaj/ instalație, întrerupere curent electric, îndepărtare, telefon, apel verbal, semnal de alarmă, vehiculele unității, trusa de prim ajutor, targa, fise de intervenție.

La producerea unui accident, intervenția imediată a salvatorului are în vedere: protejarea victimei, examinarea victimei, anunțarea accidentului, acordarea primului ajutor, supravegherea victimei până la sosirea echipei de specialitate, asigurarea securității victimei.

Având grijă să nu-și pericliteze propria sănătate, salvatorul trebuie să cunoască regulile de aplicare a primului ajutor, să-și păstreze calmul, să acționeze energic, eficace și rapid la luarea măsurilor.

Înainte de orice intervenție asupra victimei salvatorul trebuie să-și pună întrebările:

- ce s-a petrecut (interogând martorii sau victimă, dacă este posibil);
- mai există vreun pericol (de electrocutare, de incendiu sau explozie, de intoxicație), dacă NU să intervină, dacă DA să interzică accesul în zonă și să dea ALARMA, SĂ CEARĂ AJUTOR.

Pentru a proteja victima și a preveni extinderea accidentării, salvatorul trebuie să observe dacă persistă un risc de strivire, incendiu sau explozie, electrocutare, asfixie, etc.

Intr-o situație de accident înainte de a efectua intervenția de prim ajutor, salvatorul trebuie să examineze victima dacă sângerează: abundent, răspunde la întrebări; respiră, îi bate inima.

Intervenția de prim ajutor trebuie făcută cu sânge rece de către salvatori, astfel:

- Dacă victima nu vorbește, dar respira și îi bate inima sunt necesare așezarea în poziția de siguranță, acoperirea victimei, alarma, supravegherea ei.
- Dacă victima nu răspunde, nu respira, dar îi bate sunt necesare: degajarea cailor respiratorii, respirație "gură la gura" sau "gura la nas".
- Dacă victima nu respira, nu îi bate inima este necesar: masaj cardiac extern asociat cu respirație "gură la gura" sau "gura la nas".
- Dacă victima sângerează abundent se aplică compresie manuală locală, pansament compresiv.

- Dacă victima prezintă arsuri provocate de foc, căldura sau substanțe chimice se va face spălare cu apă.
- Dacă victima vorbește dar nu poate efectua anumite mișcări, va acționa ca și cum victima ar avea o fractură, evitând să o deplaseze.
- Dacă victima poate să prezinte plăgi grave, așezarea într-o poziție adecvată, îngrijirea segmentului amputat, compresie pentru oprirea sângerării, etc.
- Dacă victima prezintă plăgi ușoare se face curățirea și pansarea plăgii.

În caz de temperaturi reduse sub 0 ° C se vor asigura angajaților ceai cald, iar în cazul temperaturilor, peste 25° C apă minerală. Pentru temperaturi de peste 35° C se vor stabili timpi de odihnă suplimentari, în zone amenajate special, la umbră, cu temperatură potrivită.

**Nerespectarea prevederilor cuprinse în acest PLAN DE SECURITATE ȘI SĂNĂTATE ÎN MUNCĂ, precum și a celor cuprinse în Instrucțiunile Proprii, atrage răspunderea disciplinară, administrativă, civilă sau penală, după caz.**

Beneficiar: C.N.A.I.R. S.A.  
Elaborator: S.C. EVALCONS TECH S.R.L. BACAU  
Lucrare: INTRETINERE PERIODICA A PODULUI SITUAT PE DN 22 KM 206+587 PESTE  
CANAL LAC , LA BABADAG - LOT 9

---

Conducatorul unitatii:

Coordonator SSM pe durata executiei:

<p style="text-align: center;"><b>Avizat</b> De coordonator în domeniul SSM pe Durata elaborării proiectului</p>
--

**Faza:** DOCUMENTATIE TEHNICO-ECONOMICA INTR-O SINGURA ETAPA

**Denumire proiect:** „*INTRETINERE PERIODICA A PODULUI SITUAT PE DN 22 KM  
206+587 PESTE CANAL LAC , LA BABADAG - LOT 9*”

**Beneficiar:** C.N.A.I.R. S.A.

**Elaborator:** *S.C. EVALCONS TECH S.R.L.*

### REGISTRUL DE COORDONARE

Prezentul REGISTRU DE COORDONARE va cuprinde documentele redactate de către coordonatorii în materie de SSM, informații privind evenimentele care au loc pe șantierul de execuție a lucrărilor de drumuri și poduri și au caracter de Normă Internă Obligatorie.

#### A - DATE DE IDENTIFICARE ȘANTIER

Numele antreprenorului:

Adresa:

Numele conducătorului unitatii:

Planuri ale amplasamentului:

Plan de incadrare in zona sc.

1/5000

Planuri de situatie sc. 1/500

Telefonul conducătorului unității:

Nr. lucrătorilor în șantier:

Numele și prenumele persoanei desemnate să conducă lucrările: ...

Telefonul persoanei desemnate sa conducă lucrările:

Data începerii lucrărilor

Data finalizării

Durata lucrărilor ; ;

Numele coordonatorului in materie de Securitatea și Sănătatea în

Muncă.....

Telefonul lucrătorului

desemnat:.....

**Coordonatorii în materie de securitate și sănătate trebuie să consemneze în registrul de coordonare:**

- Numele și adresele antreprenorilor, subantreprenorilor și data intervenției fiecăruia pe șantier;
- lista cu efectivul lucrătorilor pe șantier și durata prevăzută pentru efectuarea lucrărilor;
- evenimentele importante care trebuie luate în considerare la realizarea proiectului, respectiv a lucrărilor, constatările și deciziile adoptate;
- observațiile, informațiile și propunerile privind securitatea și sănătatea în munca aduse la cunoștința beneficiarului, managerului de proiect sau celor care intervin pe șantier și eventualele răspunsuri ale acestora;
- observațiile și propunerile antreprenorilor și subantreprenorilor privind securitatea și sănătatea în muncă;
- abaterile de la prevederile planului de securitate și sănătate;
- rapoartele vizitelor de control pe șantier și ale întrunirilor, dispozițiile care trebuie transmise;
- incidente și accidente care au avut loc.

Registrul de coordonare este început de coordonatorul în materie de securitate și sănătate pe durata elaborării proiectului lucrării și se transmite coordonatorului în materie de securitate și sănătate pe durata realizării lucrării, pe baza unui proces-verbal care va fi atașat la registru.



Conducatorul unitatii:

Coordonator SSM pe durata executiei:

**Avizat**  
De coordonator în domeniul  
SSM pe  
Durata elaborării proiectului

Pr.nr: 119/2019

**Faza:** DOCUMENTATIE TEHNICO-  
ECONOMICA INTR-O SINGURA ETAPA

**Denumire proiect:** „INTRETINERE PERIODICA A PODULUI SITUAT PE DN 22 KM 206+587  
PESTE CANAL LAC , LA BABADAG - LOT 9”

**Beneficiar:** C.N.A.I.R. S.A.

**Elaborator:** S.C. EVALCONS TECH S.R.L.

### DOSARUL DE INTERVENTII ULTERIOARE

Prezentul DOSAR DE INTERVENTII ULTERIOARE va cuprinde:

- documentatia de interventii ulterioare, cum ar fi planuri si note tehnice;
- prevederi si informatii utile pentru efectuarea interventiilor ulterioare in conditii de securitate si sanatate.

#### **A - DATE DE IDENTIFICARE ŞANTIER**

Numele antreprenorului: ..... - Planuri ale amplasamentului:  
- Planuri de incadrare in zona  
Adresa: ..... - Planuri de situatie

Numele conducătorului unității:

Telefonul conducătorului unității:

Nr. lucrătorilor în şantier:

Numele și prenumele persoanei desemnate să conducă lucrările:.....

Telefonul persoanei desemnate să conducă lucrările:.....

Data începerii lucrărilor:.....

Data finalizării .....

Durata lucrărilor ; ;.....

Numele coordonatorului în materie de Securitatea și Sănătatea în Muncă.....

Telefonul lucrătorului desemnat:.....

DOSAR DE INTERVENȚII ULTERIOARE este început de coordonatorul în materie de securitate și sănătate pe durata elaborării proiectului lucrării și se transmite coordonatorului în materie de securitate și sănătate pe durata realizării lucrării, pe baza unui proces-verbal care va fi atașat la registru.

CONDUCĂTORUL UNITĂȚII

Întocmit,

ing. Dana Padurariu

Coordonator SSM pe perioada execuției

Verificat,

ing. Iulian Măță



## 18. INSTRUCȚIUNI DE EXPLOATARE, ÎNTREȚINERE ȘI URMĂRIRE A COMPORTĂRII ÎN TIMP-LUCRARI DE PODURI

În conformitate cu prevederile "Normativului privind urmărirea comportării în timp a construcțiilor", indicativ P130 - 1999, beneficiarul are obligația de a efectua urmărirea curentă a comportării în timp a punții metalice pietonale.

Urmărirea curentă este o activitate de urmărire a comportării construcțiilor care constă din observarea și înregistrarea unor aspecte, fenomene și parametri ce pot semnala modificări ale capacității construcției de a îndeplini cerințele de rezistență, stabilitate și durabilitate stabilite prin proiecte.

Urmărirea curentă a construcțiilor se aplică tuturor construcțiilor de orice categorie sau clasă de importanță și formă de proprietate de pe teritoriul României, cu excepția clădirilor pentru locuințe cu parter și parter plus un etaj și anexele gospodărești situate în mediul rural și în satele ce aparțin orașelor, precum și construcțiilor provizorii (Legea nr. 10/1995, art.2, par.2) și are un caracter permanent, durata ei coincide cu durata de existență fizică a construcției respective.

Urmărirea curentă a comportării construcțiilor se efectuează prin examinare vizuală directă și dacă este cazul cu mijloace de măsurare de uz curent permanent sau temporare.

Organizarea urmăririi curente a comportării construcțiilor noi sau vechi revine în sarcina proprietarilor și/sau a utilizatorilor, care o execută cu personal și mijloace proprii sau în cazul în care nu are personal cu mijloace necesare pentru a efectua această activitate, poate contracta activitatea de urmărire curentă cu o firmă competentă pentru a efectua această activitate.

Urmărirea curentă a comportării construcțiilor se efectuează în conformitate cu prezentele instrucțiuni de urmărire curentă.

Personalul însărcinat cu efectuarea activității de urmărire curentă, va întocmi rapoarte ce vor fi menționate în Jurnalul evenimentelor și vor fi incluse în Cartea Tehnică a construcției, în cazul în care se constată deteriorări avansate ale structurii construcției, beneficiarul va solicita întocmirea unei expertize tehnice.

Programul de urmărire curentă constă în efectuarea de revizii efectuate periodic și clasificate după cum urmează:

- revizii curente
- revizii periodice
- revizii speciale

Obiectivele care se vor urmări în cadrul reviziilor curente sunt:

- la partea carosabilă: starea de curățenie și dacă există gropi, denivelări și alte defecțiuni ce necesită intervenții operative;
- la casiuri și rigole: scurgerea apelor și viiturilor;
- starea parapetilor (lise degradate sau lipsă, stâlpi degradați sau dislocați prin lovire) și bordurilor;
- existența unor degradări la trotuare ;
- denivelări la racordarea cu terasamentele,
- funcționarea dispozitivelor de scurgere a apelor și existența grătarelor la gurile de scurgere,
- starea de stabilitate a taluzelor;
- existența unor degradări la parapete și coronamente;

- starea generală a infrastructurilor și eventuala apariție a infiltrațiilor prin dală sau prin elementele prefabricate, taluzurilor și a albiei în zona lucrării;
- dacă sunt montate la capetele podurilor indicatoare privind sarcina admisă, limitele de gabarit și eventualele restricții de viteză sau depășiri, atunci când prezența acestora este cerută de starea podurilor;
- dacă stagnează apa ori s-au depus aluviuni;
- starea lucrărilor de apărare și a sparghețurilor;
- starea și poziția aparatelor de reazem.
- Reviziile curente se vor efectua odată pe lună și obligatoriu :
- după accidente de circulație pe poduri;
- imediat după cutremure, calamități, etc.;
- în timpul și după scurgerea ghețurilor și a apelor mari, provenite din topirea zăpezilor și din ploi. În aceste situații se vor executa și măsurători în zona infrastructurilor podurilor sau nivelmente în cazul terenurilor instabile.

Observațiile rezultate în urma reviziilor curente se vor consemna în scris și se vor transmite beneficiarului consemnându-se de asemenea, în ordinea urgenței, lucrările necesare și măsurile ce trebuie luate. Responsabilitatea luării deciziei de intervenție revine beneficiarului.

Revizii periodice se vor efectua de către responsabilul desemnat de beneficiar în cadrul comisiilor care efectuează reviziile periodice la punți, podețe, poduri, împreună cu un delegat din partea primăriei.

Comisia se va întruni de cel puțin două ori pe an și în mod obligatoriu după trecerea ghețurilor, a apelor mari de primăvară sau toamnă și după ploi torențiale, cutremure și accidente, și constă în general din verificările prevăzute la reviziile curente. Reviziile periodice nu vor coincide cu datele de efectuare a măsurătorilor și observațiilor din cadrul programului de urmărire specială.

În timpul acestor revizii se vor urmări modificările survenite în cursul anului și eventuale tendințe de afuiere a infrastructurilor, sau obturări ale albiei; la podurile la care s-au observat erodări sau afuieri ale infrastructurilor, se va efectua o verificare topometrică detaliată a construcției, se vor verifica reperele existente și dacă sunt în număr suficient.

Constatările efectuate cu ocazia reviziilor periodice se înscriu în fișa podurilor puse la dispoziție de beneficiar consemnându-se de asemenea, în ordinea urgenței, lucrările necesare și măsurile ce trebuie luate. Responsabilitatea luării deciziei de intervenție revine beneficiarului.

Revizii speciale se vor efectua de către responsabilul cu urmărirea specială în cadrul comisiilor care efectuează reviziile periodice la poduri, împreună cu o comisie stabilită de beneficiar.

Revizii speciale se vor efectua:

- după producerea unor calamități (ploi torențiale, inundații, furtuni puternice, alunecări de teren, cutremure, etc.);
  - primăvara, în perioada martie - aprilie;
  - toamna, în perioada septembrie - octombrie;
  - după apariția unor modificări în structura sau comportarea ansamblului rutier - terasament, al lucrărilor de artă, al lucrărilor de susținere sau de apărare.
- Obiectivele care se vor urmări în cadrul reviziilor speciale sunt:
- schimbări în poziția obiectelor de construcție în raport cu mediul de implantare al

acestora manifestate direct, prin deplasări vizibile (orizontale, verticale sau înclinări) sau prin efecte secundare vizibile (desprinderea trotuarelor și apariția de rosturi, crăpături, smulgeri);

- apariția de fisuri și crăpături în zonele de continuitate ale podului în dreptul rostului tablierelor sau elementelor căii;
- deschiderea sau închiderea rosturilor de diferite tipuri dintre elementele de construcție,
- umflarea sau crăparea terenului ca urmare a alunecărilor în versanții diferitelor amenajări, ramblee;
- schimbări în forma obiectelor de construcții manifestate direct prin deformații vizibile verticale sau orizontale și rotiri
- îndoirea unor elemente constructive,
- înmuierea materialelor constructive, lichefieri ale pământului din rampa podului după cutremure,
- exfolierea sau crăparea straturilor de protecție,
- schimbarea culorii suprafețelor de beton, apariția condensului, ciupercilor, mucegaiurilor, etc.;
- înfundarea gurilor de scurgere;
- porozitate; fisuri și crăpături în elementele de construcție;
- curățenia și mobilitatea aparatelor de reazem
- deschiderea rosturilor funcționale;
- defecte și degradări în structura de rezistență cu implicații asupra siguranței obiectelor de construcție; fisuri și crăpături,
- coroziunea elemente 4 lor metalice și a armăturilor la cele de beton armat și precomprimat,
- defecte manifestate prin pete, fisuri, exfolieri, eroziuni etc.;
- flambajul unor elemente componente comprimate sau ruperea altora întinse;
- slăbirea îmbinărilor sau distrugerea lor;
- afuieri la pilele podurilor;
- scăpări de pe aparatele de reazem;.
- poziția în plan (axul și ampriza) a albiei regularizate;
- tăierile de coturi;
- racordările la poduri;
- apărările de mal, inclusiv căptușelile, reazemele, zidurile de sprijin și plantațiile componente;
- epiurile, traversele și pragurile din albia regularizată.
- depășirea NAE în zona podului;
- formarea unor curenți de apă longitudinali și transversali, precum și a unor valuri, cu acțiune erozională și distructivă asupra taluzurilor;
- formarea unor poduri de gheață;
- transportul ghețurilor și al corpurilor plutitoare și acțiunea lor asupra taluzurilor și elementelor podului;
- obturarea secțiunii de curgere;
- obturarea cu vegetație a albiei minore;
- evoluția morfologică a albiei majore și minore;
- formarea unor eroziuni active la malurile naturale din apropierea podului;
- degradarea lucrărilor zonale sau locale de regularizare a albiei și de

consolidare a malurilor;

- existența în zona podului a unor depozite de bolovani, anrocamente, balast sau alte materiale, precum și a unor construcții improvizate de orice fel.

Constatările efectuate cu ocazia reviziilor speciale se înscriu în fișa pusă la dispoziție de beneficiar consemnându-se de asemenea, în ordinea urgenței, lucrările necesare și măsurile ce trebuie luate. Responsabilitatea luării deciziei de intervenție revine beneficiarului.

**Intocmit,**  
**Ing.Dana Padurariu**



**Verificat,**  
**ing.Iulian Mata**



## 19. INSTRUCȚIUNI PRIVIND POST-UTILIZAREA CONSTRUCȚIILOR

Post-utilizarea construcțiilor cuprinde activitățile de desființare, demolare, dezafectare, demontare parțială sau totală a construcțiilor în condiții de siguranță și de recuperare eficientă a materialelor și a mediului. Toate aceste acțiuni se realizează prin grija proprietarului.

Post-utilizarea a construcțiilor și instalațiilor aferente construcțiilor, a instalațiilor și utilajelor tehnologice, inclusiv elementele de construcții de susținere a acestora, închiderea de cariere și exploatare de suprafață și subterane, precum și a oricăror amenajări se fac numai pe baza autorizației de desființare obținute în prealabil

Autorizația de desființare se emite în aceleași condiții ca și autorizația de construire, în conformitate cu prevederile planurilor urbanistice și ale regulamentelor aferente acestora.

Pentru dezafectarea construcțiilor aflate în stare avansată de degradare și care pun în pericol siguranța publică, din proprietatea privată a persoanelor fizice și/sau juridice, primarul are obligația de a notifica proprietarului responsabilitățile care îi revin potrivit prevederilor prezentului cod privind calitatea în construcții, cu privire la urmărirea comportării în exploatare a construcțiilor și post-utilizarea acestora, implicit cu privire la siguranța publică. Prin notificare se va atenționa cu privire la necesitatea ca proprietarul să ia măsurile de desființare a construcției, în regim de urgență, în condițiile dispozițiilor prezentului cod.

Declanșarea activităților din etapa de post-utilizare a unei construcții începe o dată cu inițierea acțiunii pentru desființarea acelei construcții, care se face:

- a) la cererea proprietarului;
- b) la cererea administratorului construcției, cu acordul proprietarului;
- c) la cererea autorităților administrației publice locale, în cazurile în care:
  - construcția nu prezintă siguranță în exploatare și nu poate fi reabilitată din acest punct de vedere;
  - construcția prezintă pericol pentru mediul înconjurător și nu poate fi reabilitată pentru a se elimina acest pericol;
  - cerințele de sistematizare pentru utilitate publică impun necesitatea desființării construcției.

La construcțiile proprietate publică, decizia de declanșare a activităților din etapa de post-utilizare va fi luată în baza unui studiu de fezabilitate, ținându-se seama de cazurile prevăzute la art. 348 din care să rezulte necesitatea, oportunitatea și eficiența economică a acțiunii. Studiul respectiv trebuie să fie aprobat potrivit legii, de către instituția abilitată în acest scop.

Desfășurarea activităților și lucrărilor din etapa de post-utilizare a construcțiilor se efectuează pe baza unei documentații tehnice și a unei autorizații de desființare, eliberată de autoritățile competente, conform legii.

Elaborarea documentației tehnice aferente lucrărilor de desființare și executarea lucrărilor respective se efectuează de persoane fizice sau juridice cu activități în construcții.

Documentația tehnică aferentă lucrărilor din etapa de post-utilizare a construcțiilor va cuprinde:

- planul de amplasare a construcțiilor - poziție, dimensiuni, orientare, vecinătăți - ,

- cu indicarea construcției sau a părților de construcție ce urmează a fi demolate;
- planuri sau relevee, din care să rezulte destinația, alcătuirea construcției și funcțiunile acesteia;
  - planurile de asigurare și refacere a continuității utilităților exterioare pentru vecinătăți, care ar trebui, eventual, să fie întrerupte la demolarea construcțiilor;
  - detalierea și precizarea fazelor activităților și lucrărilor;
  - proceduri tehnice pentru executarea lucrărilor de demontare și demolare, cuprinzând descrierea detaliată a soluțiilor tehnice adoptate, a tuturor operațiunilor necesare și măsuri de protecție a muncii;
  - recomandări - la construcțiile proprietate publică - privind modul de recondiționare a produselor și a elementelor de construcție, recuperate cu ocazia demontării și demolării;
  - recomandări pentru evacuarea și transportul deșeurilor nefolosibile și nereciclabile în zonele de reintegrare în natură;
  - măsuri pentru protecția mediului înconjurător, în zona de demolare a construcțiilor și în zonele de evacuare a deșeurilor;
  - devizul lucrărilor de demolare, de reciclare și de utilizare a materialelor rezultate.

Documentația tehnică pentru lucrările de post-utilizare a construcțiilor trebuie verificată de specialiștii verficatori de proiecte atestați.

De asemenea, vor fi expertizate din punctul de vedere al rezistenței și stabilității clădirile învecinate care pot fi afectate de demolare.

Dezafectarea construcției cuprinde următoarele faze:

1. oprirea activităților din zona construcției;
2. suspendarea utilităților;
3. asigurarea continuității instalațiilor tehnico-edilitare pentru vecinătăți;

Demontarea și demolarea construcției cuprind următoarele faze:

- dezechiparea construcției prin desfacerea și demontarea elementelor de instalații funcționale;
- demontarea părților și a elementelor de construcție;
- demolarea părților de construcție nedemontabile: zidării, structuri de rezistență, inclusiv a fundației construcției;
- dezmembrarea părților și elementelor de construcție și a instalațiilor demontate, recuperarea componentelor și a produselor re folosibile și sortarea lor pe categorii;
- transportul deșeurilor nefolosibile și nereciclabile în zonele destinate pentru utilizarea ca materii brute sau pentru reintegrarea în natură.

Recondiționarea, reciclarea și re folosirea produselor și materialelor de construcție, rezultate din demontarea și demolarea construcțiilor proprietate publică, cuprind următoarele faze:

- recondiționarea produselor de construcție recuperate din demontare, în vederea re folosirii, prin operațiuni simple, executate în ateliere;
- reciclarea materialelor rezultate din demolare, în secții de producție specializate, prin folosirea acestor materiale ca materii prime în vederea producerii de materiale de construcții;
- pregătirea re folosirii produselor și materialelor de construcții, rezultate din recuperare, recondiționare și reciclare, prin verificarea calității acestora și prin organizarea desfacerii lor în depozite de materiale de construcții.

Reintegrarea în natură a deșeurilor nefolosibile și nereciclabile cuprinde următoarele



faze:

- utilizarea deșeurilor de materiale brute pentru umpluturi;
- refacerea peisajului natural în zonele de folosire a deșeurilor, prin taluzări adecvate și lucrări de protecție aferente, inclusiv refacerea stratului vegetal și a plantațiilor.

**Obligații și răspunderi privind post-utilizarea construcțiilor**

Proprietarii au următoarele obligații și răspunderi:

- a) să asigure fondurile necesare pentru proiectarea și executarea lucrărilor de desființare;
- b) să obțină avizele necesare și autorizația de desființare de la autoritățile competente;
- c) să încredințeze executarea lucrărilor din etapa de post-utilizare a construcțiilor unor persoane fizice sau juridice autorizate în construcții;
- d) să urmărească respectarea condițiilor de calitate stabilite, precum și recondiționarea și reciclarea în grad cât mai ridicat a materialelor și a produselor rezultate din demontarea și demolarea construcției.

Proiectanții au următoarele obligații și răspunderi:

- a) să elaboreze, la solicitarea proprietarilor/administratorilor, documentația tehnică aferentă lucrărilor de demolare, reciclare și utilizare a materialelor rezultate;
- b) să asigure, prin soluțiile tehnice și tehnologice de demontare și demolare adoptate, respectarea prevederilor din avize și din autorizația de desființare, a condițiilor tehnice de calitate corespunzătoare, precum și un grad cât mai ridicat de recuperare, recondiționare și reciclare a materialelor și a produselor rezultate din demontare și demolare;
- c) să asigure asistența tehnică solicitată de proprietar pentru aplicarea soluțiilor din proiect.

Executanții au următoarele obligații și răspunderi:

- a) să înceapă executarea lucrărilor de demolare numai pe baza autorizației de desființare și a documentației tehnice verificate;
- b) să respecte prevederile din documentația tehnică aferentă și din autorizația de desființare;
- c) să realizeze condițiile de calitate prevăzute în documentația tehnică;
- d) să instruiască personalul asupra procesului tehnologic, asupra succesiunii fazelor și operațiunilor, precum și asupra măsurilor de protecție a muncii;
- e) să ia măsurile de protecție a vecinătăților, prin evitarea de transmitere a vibrațiilor puternice sau a șocurilor, a degajărilor mari de praf, precum și prin asigurarea accesului necesar la aceste vecinătăți.

### **Demolarea și demontarea construcțiilor**

Dispoziții generale

Deținătorii construcțiilor sunt obligați să execute, demolarea, demontarea și mutarea sau modificarea acestora atunci când gradul de uzură morală, gradul de uzură fizică sau când interesul public le impune. .

În cadrul proiectelor de sistematizare a localităților când sunt necesare lucrări de

desființare a unor construcții pentru punerea în valoare a monumentelor istorice existente, lucrările se vor efectua cu avizul Ministerului Culturii și Cultelor.

Când demolarea unei clădiri sau a unei lucrări poate să prezinte pericole:

- se vor adopta măsuri de prevenire, precum și metode și proceduri corespunzătoare de efectuare a lucrărilor;
- lucrările trebuie să fie planificate și executate sub supravegherea unei persoane competente.

Norme ecologice privind desființarea lucrărilor de construcții

- Deșeurile depuse în depozite temporare provenite de la demolarea ori reabilitarea construcțiilor sunt tratate și transportate de deținătorii de deșeuri, de cei care execută lucrările de construcție sau de demolare ori de o altă persoană.
- Primăria va indica amplasamentul pentru eliminarea deșeurilor precizate mai sus, modalitatea de eliminare și ruta de transport până la acesta.
- În cazul renunțării la execuția lucrărilor care fac obiectul avizului de gospodărire a apelor, precum și în cazul renunțării atunci când s-au executat parțial unele componente ale lucrărilor, beneficiarul de investiție solicită retragerea acestuia. În acest scop va completa și va transmite autorității de gospodărire a apelor, emitentă a avizului de gospodărire a apelor;
- Retragerea avizului de gospodărire a apelor se face la solicitarea beneficiarului de investiție sau, după caz, la inițiativa emitentului avizului.
- Dacă renunțarea la execuția investiției s-a făcut după ce s-au executat parțial unele componente ale acesteia, beneficiarul avizului de gospodărire a apelor va prezenta un program de conservare sau, după caz, de demolare a lucrărilor executate și de refacere a condițiilor inițiale de scurgere. Programul face parte integrantă din solicitarea de retragere a avizului și are drept scop prevenirea impactului negativ al construcțiilor executate asupra apelor.
- Deținătorii de terenuri, cu orice titlu, precum și orice persoană fizică sau juridică care desfășoară o activitate pe un teren, au următoarele obligații:
- să prevină, pe baza reglementărilor în domeniu, deteriorarea calității mediului geologic;
- să asigure luarea măsurilor de salubritate a terenurilor neocupate productiv sau funcțional, în special a celor situate de-a lungul căilor de comunicații rutiere, feroviare și de navigație;
- să respecte orice alte obligații prevăzute de reglementările legale în domeniu.

Regimul deșeurilor rezultate din construcții și demolări

Gestionarea deșeurilor se efectuează în condiții de protecție a sănătății populației și a mediului și se supune prevederilor prezentului cod, precum și legislației specifice în vigoare.

Controlul gestionării deșeurilor revine autorităților publice competente pentru protecția mediului și celorlalte autorități cu competențe stabilite de legislația în vigoare.

Autoritățile administrației publice locale, precum și persoanele fizice și juridice care desfășoară activități de gestionare a deșeurilor au atribuții și obligații în conformitate cu prevederile prezentului cod și a celor specifice din domeniul gestionării deșeurilor.

Valorificarea deșeurilor se realizează numai în instalații, prin procese sau activități autorizate de autoritățile publice competente.

Transportul intern al deșeurilor provenite din demolarea construcțiilor se realizează

în conformitate cu prevederile legale specifice.

Termenul de "deșeuri din construcții și demolări" face referință la deșeurile rezultate din activități precum construcția infrastructurii civile, demolarea totală sau parțială a infrastructurii civile, modernizarea și întreținerea străzilor.

**Întocmit,**

**ing. Dana Padurariu**



**Verificat,**

**ing. Iulian Măță**



