



EXPERT PROJECT 2002 SRL

Calea Vităni, Nr. 23C, VITAN CENTER, Et. 5, Sector 3, București
Tel : 031 / 228.36.25; 031 / 228.36.26; Fax: 031 / 228.36.27

P / 234

BENEFICIAR: CONSILIUL JUDEȚEAN IALOMITA

Contract de prestări servicii nr. 8060 / 29.11.2011

POD PESTE RAUL PRAHOVA
LA DRIDU, DJ 101 km 52+759



PROIECT TEHNIC SI DETALII DE EXECUTIE

VOL. II – CAIETE DE SARCINI

ianuarie 2012



www.expertproject.ro, E-mail: office@expertproject.ro
J40/2325/2003, RO14329624
RO46 BPOS 7100 3034 433R OL01 BancPost Titan



EXPERT PROJECT 2002 SRL

Calea Vităn, Nr. 23C, VITAN CENTER, Et. 5, Sector 3, București
Tel: 031 / 228.36.25; 031 / 228.36.26; Fax: 031 / 228.36.27

Proiect Tehnic și Detalii de Execuție

Contract de prestări servicii nr. 8060 / 29.11.2011

POD PESTE RAUL PRAHOVA LA DRIDU, DJ 101 km 52+759 BORDEROU

VOL. I - PIESE SCRISE

1. Lista de semnături;
2. Borderou;
3. Memoriu tehnic;
4. Propunere program privind asigurarea calității lucrărilor de construcții;
5. Program pentru asigurarea urmăririi curente a comportării în timp a lucrării;
6. Anexa I – Antemasuratori; Raport de trasare drum DJ101;
7. Anexa II – Plan de securitate și sanătate în muncă.

VOL. II - CAIETE DE SARCINI

1. Caiete de Sarcini - Lucrări de Artă;
2. Caiete de Sarcini - Lucrări de Drum.

VOL. III - LISTE DE CANTITATI

1. Liste cu cantitățile de lucrări;
2. Grafice generale de realizare a lucrării.



www.expertproject.ro, E-mail: office@expertproject.ro
J40/2325/2003, RO14329624
RO46 BPOS 7100 3034 433R OL01 BancPost Titan



A. LUCRARI DE ARTA

01. Plan de amplasament;
02. Plan de situație;
03. Profil longitudinal;
04. Relevu pod existent;
05. Dispozitie generala;
06. Sectiune transversala tablier nou;
07. Sectiune transversala tabliere existente reabilitate;
08. Plan trasare fundatii;
09. Plan cofraj si armare pilot forat Ø 1.08m, L=25.00m;
10. Detalii de uzinare dispozitiv de injectie;
11. Plan cofraj pila P2 si P3;
12. Plan armare radier pila P2 si P3;
13. Plan armare elevatie pila P2 si P3;
14. Plan armare rigla pila P2 si P3;
15. Plan cofraj si armare amenajare culei;
16. Plan cofraj cuzineta si opritori antisismici pila P2 si P3;
17. Plan armare cuzineta si opritori antisismici pila P2 si P3;
18. Aparat de reazem de neopren TIP 2 - 100 x 200 x 30mm;
19. Aparat de reazem de neopren TIP 13 - 300 x 500 x 37.5mm (fix);
20. Aparat de reazem de neopren TIP 14 - 300 x 500 x 81mm (mobil);
21. Plan cofraj grinda marginala L=44.35m;
22. Plan armare tronson de capat grinda marginala L=44.35m;
23. Plan armare tronson central grinda marginala L=44.35m;

24. Plan armare zone monolite grinda marginala L=44.35m;
25. Plan cofraj grinda curenta L=44.35m;
26. Plan armare tronson de capat grinda curenta L=44.35m;
27. Plan armare tronson central grinda curenta L=44.35m;
28. Plan armare zone monolite grinda curenta L=44.35m;
29. Plan armare antretoaza de reazem tablier nou (deschiderea 3);
30. Plan armare antretoaza de camp tablier nou (deschiderea 3);
31. Plan cofraj antretoaza de capat tablier reabilitat Jilavele (deschiderile 1, 2);
32. Plan cofraj antretoaza de capat tablier reabilitat Dridu (deschiderile 4, 5);
33. Plan cofraj placa de suprabetonare tablier reabilitat Jilavele (deschiderile 1, 2);
34. Plan cofraj placa de suprabetonare tablier nou (deschiderea 3);
35. Plan cofraj placa de suprabetonare tablier reabilitat Dridu (deschiderile 4, 5);
36. Plan armare placa de suprabetonare si antretoaza de capat tablier reabilitat Jilavele (deschiderile 1, 2);
37. Plan armare placa de suprabetonare tablier nou (deschiderea 3);
38. Plan armare placa de suprabetonare si antretoaza de capat tablier reabilitat Dridu (deschiderile 4, 5);
39. Detaliu de acoperire a rosturilor de dilatație de tip etans D=50mm;
40. Cofraj si armare bariera de siguranta curenta din beton armat;
41. Cofraj si armare bariera de siguranta de capat din beton armat;
42. Parapet metalic pietonal – dispunere si detalii de uzinare;
43. Trasare sferă de con;
44. Detaliu casiu – sectiuni;
45. Detaliu scara – sectiuni;
46. Amenajare rampe;
47. Varianta provizorie de circulatie si semnalizare.

B. LUCRARI DE DRUM

- PS – 01. Plan de situatie Km 0+090 – Km 0+383.66;
PL – 01. Profil longitudinal;
TT – 01. Profil transversal tip;
TT – 02. Profil transversal tip;
PT – 01. Profile transversale caracteristice;
PT – 02. Profile transversale caracteristice;
PT – 03. Profile transversale caracteristice;
PT – 04. Profile transversale caracteristice;
PT – 05. Profile transversale caracteristice;
PT – 06. Profile transversale caracteristice;
DE – 01. Detalii parapete tip semigreu;

Intocmit,

Ing. Mihaela PETRE



CAIETE DE SARCINI LUCRARI DE ARTA

SI: A11:51A 1)(MNI11./1267)A-M-N

TĂNĂȘESCU I. ALEXANDRU 47
născut în anul 1934 luna iulie ziua
în orașul (comuna) BUCUREȘTI
de profesie ING. CONSTRUCTOR. *inactiv*

DIRECTOR GENERAL
MIL. AIR.

Secretary

Schmählura

Data eliberării: 1992. *MM*

In baza certificatului nr. **208** din **30.06.1992**
1) Pentru calitatea de VERIFICATOR DE PROIECTE
2) În domeniile CONSTR. PRODUCI...

3) Pentru urcările externe: Rezist. și stabilitate; siguranța în expocare; sănătatea oamenilor și protecția mediului (A4.2.2; D2.2) -

Valabilitate (vezi verso)
Prezentul certifi cat a fost eliberat în
baza H.G. ROMÂNIEI Nr. 731 din
14.10.1991

208
SERIA V III.

Prezentul certificat va fi vizat de emitent din ~~2~~ în ~~2~~ ani
de la data eliberării

Prelungit
atestarea
până la
2002

06.10.2012

~~MEMORANDUM~~
DIRECTOR

MR. ALEXANDER

CONDUCT AND

71

LEGITIMATIE

VERIFICATOR DE PROIECTE

CAIETE DE SARCINI LUCRARI DE ARTA

CUPRINS:

1. SPECIFICATII GENERALE
2. BETOANE
3. STRUCTURI PE COLOANE FORATE
4. ARMATURI
5. COFRAJE
6. HIDROIZOLATII



SPECIFICATII GENERALE

1. CAIETE DE SARCINI

CUPRINS

1	SPECIFICATII TEHNICE GENERALE	1
1	1.1 PREVEDERI GENERALE DE PROIECTARE	1
1	1.1.1 Spatii libere pe si sub pod	1
1	1.1.2 Sarcini	1
2	1.1.3 Procedeu de calcul si dimensionare	2
2	1.2 PREVEDERI GENERALE PENTRU CONSTRUCTIE	2
2	1.3 PREVEDERI GENERALE PENTRU RECEPTIA LUCRARILOR	2
3	2 INFRASTRUCTURI – CULEI, PILE, ZIDURI	3
3	2.1 PREVEDERI GENERALE	3
3	2.2 EXECUTIA PILELOR SI A CULEILOR	3
3	2.3 Racordarea culeilor cu terasamentele	3
4	2.4 MATERIALE DE CONSTRUCTIE	4
4	2.4.1 Agregatul	4
4	2.4.2 Cimentul	4
4	2.4.3 Betonul	4
4	2.4.4 Armatura	4
5	2.5 LUCRARI DE REMEDIERE	5
6	3 SUPRASTRUCTURI DIN BETON ARMAT	6
6	3.1 PREVEDERI GENERALE, COFRAJE SI ARMATURA	6
7	3.2 Lucrari provizorii	7
7	3.3 Cofraje	7
7	3.4 MATERIALE	7
7	3.4.1 Agregat	7
8	3.4.2 Ciment	8
8	3.4.3 Armatura	8
9	3.5 betonul	9
10	3.6 MONTAJUL UNITATILOR PRETURNATE	10
10	3.7 RECEPTIA LUCRARILOR	10
10	3.7.1 Testarea lucrarilor	10
10	3.7.2 Lucrari de remediere	10
12	4 SCHELE, ESAFODAJE SI CINTRE	12
12	4.1 PREVEDERI GENERALE	12
12	4.2 PROIECTAREA LUCRARILOR PROVIZORII	12
12	4.3 CONSTRUCTIA SI UTILIZAREA LUCRARILOR TEMPORARE	12
13	4.4 Executie, utilizare, controale	13
14	5 COFRAJE	14
14	5.1 Generalitati	14



14	5.2 Condiții specifice
15	5.3 LUCRARI PRELIMINARE SI RECEPTIA
15	5.4 Montarea cofrajelor si tratarea in timpul intaririi betonului
15	5.4.1 Montarea cofrajelor
15	5.4.2 Elemente de susținere ale cofrajelor
16	6 ARMATURI
16	6.1 Oteluri pentru armaturi
16	6.2 LIVRAREA SI MARCAREA
17	6.3 TRANSPORTUL SI DEPOZITAREA
17	6.4 CONTROLUL CALITATII
17	6.5 CONFECTIONAREA ARMATURILOR
18	6.6 TOLERANTE PENTRU CONSTRUCTIE
19	6.7 PARTICULARITATI PRIVIND SARMELILE SUDATE
19	6.8 REGULI DE CONSTRUCTIE
19	6.9 REPARATIA ARMATURII
20	6.10 STRATUL DE ACOPERIRE DE BETON
20	6.11 INLOCUIREA ARMATURII DATE IN PROIECT
21	7 LUCRARI AUXILIARE
21	7.1 PREVEDERI GENERALE
21	7.2 CALITATEA MATERIALULOR
21	7.3 DISPOZITIE PENTRU ASIGURAREA ETANSEITATII
22	7.4 Aparat de reazem
22	7.5 ROSTURI DE DILATIE
23	7.6 DISPOZITIE DE EVACUARE A APEI
23	7.7 PARAPETII
23	7.8 BORDURI DE TROTUARE
23	7.9 DISPOZITIE ANTISEISMICE
24	8 HIDROIZOLATIA SI ROSTURILE DE DILATIE
24	8.1 hidroizolatia
24	8.1.1 Prevederi generale
25	8.1.2 Specificari tehnice
25	8.1.3 Rețete pentru construcție
25	8.1.3.1 Statul suport
26	8.1.3.2 Statul impermeabil
26	8.1.3.3 Statul de protecție
27	8.2 ACOPERIREA ROSTURILOR DE DILATIE
27	8.2.1 Prevederi generale
28	8.2.2 Condiții tehnice de calitate
29	8.2.3 Rețete
29	8.2.3.1 Beton special



9	CALEA PE POD	32
8.2.3.2	Mortar special	30
8.2.3.3	Elemente elastomerice	30
8.2.3.4	Accesorii metalice de fixare	30
8.2.3.5	Alte recomandari	30
9.1	PREVEDERI GENERALE	32
9.2	CONDITII TEHNICE	33
9.2.1	Date geometrice	33
9.2.2	Tolerante	33
9.3	MATERIALE	33
9.4	AMORSARE PENTRU CONSTRUCȚII	35
9.5	CONTROLUL LUCRARILOR SI RECEPTIA	35



1 SPECIFICATII TEHNICE GENERALE

1.1 PREVEDERI GENERALE DE PROIECTARE

Conceperea oricarei structuri de susținere trebuie să urmeze anumite principii generale, rezultate din practică, cum ar fi:

- să fie practice;
- capacitatea de rezistență;
- eficiența economică;
- estetică.

Ghidat de aceste principii, proiectarea unui pod trebuie să-și atingă scopul, adică să asigure un trafic nerestricționat al vehiculelor peste obstacole.

Aceasta înseamnă să obții: spații de trecere libere pe și sub pod, rigiditate cerută a structurii în limitele deformațiilor permise, cele mai bune condiții de întreținere. Capacitatea de rezistență a structurii trebuie obținută prin dimensionarea rațională a componentelor.

În acord cu principiul eficienței economice, orice lucrare structurală trebuie executată cu un cost minim. În funcție de plan (lungimea și înălțimea obstacolelor, condiții geotehnice, etc.) eficiența economică poate fi atinsă stabilind o durată adecvată a lucrărilor la intervale economice. După acestea, cunoscând intervalele economice, se pot alege cele mai bune metode de construcție, ca și materialele de construcție.

Un pod sau un viaduct trebuie să arate estetic și trebuie să fie în armonie cu peisajul.

Proiectarea podului trebuie să respecte pe cât posibil principiile de mai sus, astfel cele mai bune soluții pot fi găsite analizând și comparând mai multe variante.

1.1.1 Spații libere pe și sub pod

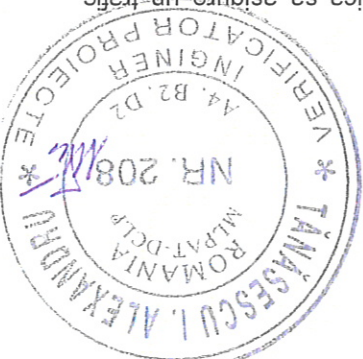
a) Poduri

Lungimea unui pod și partea inferioară a suprastructurii va fi stabilită printr-un proiect hidrologic, în concordanță cu normele de departament M.T., Pod 95-2002/BTR 01/2002 "Norme pentru proiecte hidrologice a podurilor și apeductelor". În cazul raurilor sau cursurilor de apă navigabile, intervalul navigabil va fi de asemenea supravegheat, în special pentru intervalul maxim central al podului.

1.1.2 Sarcini

Proiectul structural al podurilor trebuie să ia în considerare toate sarcinile care pot apărea, în acord cu următoarele standarde:

STAS 10101/OB-87 "Acțiuni în construcții. Clasificarea și gruparea acțiunilor pentru poduri de cale ferată și sosea"



STAS 10101/1/78 "Actiuni in constructii. Greutati tehnice si incarcari permanente"
 STAS 1545/89 "Poduri pentru strazi si sosele. Pasarele. Actiuni"
 STAS 3221/86 "Poduri de sosea. Convoaie tip si clase de incarcare"

1.1.3 Procedeu de calcul si dimensionare

Proiectul structural va fi executat luandu-se in considerare ca, in Romania, exista doua proceduri de calcul valabile pentru dimensionarea podurilor si anume:

- procedura de presiune admisibila, aplicabila la suprasstructuri metalice (punte), in conformitate cu STAS 1844-75 Poduri metalice rutiere. Prescriptii de proiectare si STAS 1911-75 Poduri metalice de cale ferata. Prescriptii de proiectare;
- procedura de proiectare limita, aplicabila la beton, beton armat si beton precomprimat la infrastructuri si suprasstructuri, in conformitate cu STAS 10111/1-77 Poduri de cale ferata si rutiere. Infrastructuri de zidarie, beton si beton armat. Prescriptii de proiectare si STAS 10111/2-87 Poduri de cale ferata si rutiere. Suprasstructuri de beton, beton armat si beton precomprimat.

Prescriptii de proiectare (termenul de suprasstructura se refera la punte, pe cand infrastructura se refera la toate celelalte parti ale unui pod, inclusiv fundatii).

1.2 PREVEDERI GENERALE PENTRU CONSTRUCTIE

Antreprenorul poate incepe executia unei structuri numai dupa castigarea si ratificarea contractului de catre Beneficiar. Documentele principale necesare Antreprenorului pentru a executa lucrarile sunt urmatoarele:

- planurile santierului si localizarea, si specificatiile generale;
- studiul geotehnic furnizind conditiile de santier si informatii adecvate despre fundatie;
- plansele de executie, plansele pentru cofraje, armaturi etc. pentru toate componentele structurii;
- specificatii tehnice speciale pentru structura respectiva;
- graficul operatiunilor de executie.

Aceste documente vor fi eliberate de un birou autorizat sau companie pentru cercetare si proiectare. Avandu-se in vedere varietatea si importanta acestei sarcini, Antreprenorul trebuie sa dovedeasca ca poseda experienta si calificari necesare pentru constructia respectivelor structuri.

Antreprenorul va respecta toate prevederile contractului, proiectului si specificatiilor tehnice. De asemenea, Antreprenorul trebuie sa ia masurile necesare pentru protectia mediului.

Se subliniaza faptul ca orice schimbare sau adaptare a proiectului poate fi facuta numai cu aprobarea Inginerului sau/si a Proiectantului. De asemenea toate standardele nationale si norme in vigoare vor fi respectate la executie.

1.3 PREVEDERI GENERALE PENTRU RECEPTIA LUCRARILOR

Pentru atingerea calitatii lucrarilor, receptia partiala (pentru fiecare faza a lucrarilor) si receptia finala se vor face in conformitate cu specificatiile proiectate pentru respectivele lucrari. Specificatiile generale prezentate in continuare vor fi respectate.

Beneficiarul/Inginerul va organiza receptia finala in conformitate cu reglementarile in vigoare.



2 INFRASTRUCTURI – CULEI, PILE, ZIDURI

2.1 PREVEDERI GENERALE

Culeele sunt elemente de infrastructura care asigura rezemarea travelor de capăt și, în acordare cu rampele.

Pilele sunt de asemenea elemente de infrastructura care asigura rezemarea a două travei adiacente ale suprastructurii.

2.2 EXECUTIA PILELOR SI A CULEILOR

Execuția culeelor și pilelor nu se poate face decât pe baza de proiect. Acestea pot fi fundate direct sau indirect, modul de execuție al fundațiilor facând obiect separat.

Adăncimea de fundare se stabilește pe considerente de rezistență și stabilitate la afuiere. Infrastructurile vor trebui să respecte condițiile prevăzute în proiect, în STAS 10111/1 - 77 "Poduri de cale ferată și sosea - Infrastructuri de zidare, beton și beton armat. Prescripții de proiectare" și în prezentul Caiet de sarcini.

Nu este admisă fundarea infrastructurilor sub adăncimea de îngheț prevăzută în STAS 6054-77 "Teren de fundare. Adăncimi maxime de îngheț. Zonarea teritoriului Românii."

Nu este admisă fundarea infrastructurilor fără existența studiilor geotehnice, adecvate sistemului de fundare adoptat.

Executanții are obligația să urmărească corespondența dintre stratificarea prevăzută în proiect și cea reală și să semnaleze Beneficiarului orice nepotrivire, în scopul stabilirii măsurilor necesare.

Începerea execuției infrastructurilor se va face în urma trasării de către Executant a axelor fundațiilor. După terminarea trasării, Executanții va înștiința Beneficiarul care urmează să-și dea avizul pentru începerea lucrărilor.

După terminarea fundațiilor se vor efectua, de către Antreprenor, noi măsurători.

Antreprenorul are obligația să semnaleze Beneficiarului orice abateri de la trasarea inițială și să propună soluții de remediere în cazul unor eventuale nepotriviri.

Măsurătorile se vor repeta și după terminarea elevațiilor în scopul determinării exacte a lungimii suprastructurii.

Eventualele corecturi se vor face pe baza propunerilor Antreprenorului și numai cu avizul Beneficiarului. Lucrările de fundații, radieră, etc. se vor executa numai pe baza de proiect.

Modul de cofrare și tratare a suprafețelor infrastructurilor va avea acordul Beneficiarului, iar la cererea acestuia chiar pe baza de proiect de arhitectură.

2.3 RACORDAREA CULEILOR CU TERASAMENTELE

Racordarea culeelor cu terasamentele se poate face cu sferă de con sau cu aripi.

Alegerea soluției se face pe considerente de ordin tehnic și economic.

Aplicarea uneia dintre soluții sau a altuia nu se poate face decât pe baza de proiect. Proiectul va conține toate elementele necesare aplicării la teren a racordărilor.

Sferturile de con vor avea panta maximă de 1:1, se vor pune cu un perete din piatră brută sau din dale, cu fundație, care trebuie să îndeplinească, ca adăncime, cel puțin adăncimea de îngheț. În cazurile în care este necesar, fundația sferturilor de con se va funda indirect, de obicei pe piloți, spre a se evita afuierea acestuia.

În cazul podurilor sau pasajelor cu culei înecate, în mod obligatoriu pereerea sfertului de con se va face și sub pod, respectiv sub pasaj. Pentru împiedicarea patrunderii apei și degradării perelui, rosturile se vor rosti cu mortar sau se vor colmata cu bitum.

Racordarea cu aripi se aplica de obicei in cazurile cu oblicitatii mari sau in situatii speciale cu spatii limitate pentru racordari. In cazul racordarilor cu aripi la poduri, se vor lua masuri de asigurare impotriva afuerilor.

2.4 MATERIALE DE CONSTRUCTIE

Materialele de constructie utilizat pentru infrastructuri trebuie sa respecte conditiile tehnice de mai jos.

2.4.1 Agregatul

Agregatele vor corespunde STAS 1667 - 76 "Agregate naturale grele pentru betoane si mortare cu lianti minerali" si normativului C 140 - 86 si cu Codul de Practica privind constructia lucrarilor de beton, de beton armat si de beton pretensionat - NE 012/99.

Nisipul trebuie sa fie de origine naturala. Nisipul obtinut prin sfaramare nu este permis. Partea levigabila este de max. 2%.

Se va folosi pietris de rau, tipurile 7÷16 si 16÷31. Procentajul organic maxim pentru prundis este de 0,5%.

Amestecarea tipurilor, nisip 0÷3, 3÷7, prundis 7÷16 si 16÷31 trebuie sa aiba limitele de gradare in zona "foarte buna" a diagramei de gradare.

Toate agregatele aprovizionate vor fi ciuruite, spalate si sortate. Se vor lua masuri pentru evitarea depunerilor de praf pe agregate.

2.4.2 Cimentul

- cimentul trebuie sa corespunda SR 388/95 "Lianti hidraulici: ciment Portland", SR 3011/96, SR 1500/96 si SR 7055/96;

- cimentul va fi livrat in cantitatile necesare consumului in maximum 2 luni, pentru a evita o perioada de immagazinare mai lunga;

- este strict interzis sa se amestece sortimente de ciment de clase si tipuri diferite.

Fiecare tip de ciment trebuie depozitat intr-o magazie, siloz sau container separat. Starea conservarii trebuie de asemenea luata in calcul.

2.4.3 Betonul

Betonul trebuie sa fie din clasele specificate in proiect. Amestecarea betonului va respecta prevederile sectiunii 7 iar asezarea betonului previzuniile de la sectiunea 7 si din Codul de Practica cu privire la lucrarile de constructie din beton, beton armat, beton pretensionat NE 012/99.

2.4.4 Armatura

Armaturile trebuie sa respecte planurile de executie din proiect.

2.5 LUCRARI DE REMEDIERE

Daca intreaga structura sau parti ale acesteia nu corespund cu prevederile din proiect si din specificarile tehnice, contractantul este obligat sa faca lucrarile de remediere necesare.

Dupa inspectarea si analiza defectelor, contractantul trebuie sa supuna aprobarii inginerului programul pentru reparatii.

Lucrarile de reparare se fac pe cheltuiala contractantului.

Pentru defecte care afecteaza calitatea structurii, siguranta si durabilitatea in serviciu, procedati dupa cum urmeaza:

- se va redacta o inspectare detaliata a defectelor
- se vor cauta cauzele si se vor face teste, investigatii si analize suplimentare
- se vor estima consecintele pe termen scurt si pe termen lung
- se va redacta un proiect al reparatiilor care sa includa toate explicatiile necesare.

In functie de rezultatele gasite si de concluziile studiului, inginerul va proceda dupa cum urmeaza:

- sa aprobe proiectul de reparatii, cu posibile observatii
- a ceara demolarea intregii lucrari sau o parte a acesteia.

Pentru defectele privind geometria constructiei, calitatea sau culoarea suprafetelor, dar care nu afecteaza siguranta sau capacitatea de sustinere a constructiei, lucrarile de reparatie se vor efectua dupa cum urmeaza:

- defectele minore pot fi corectate prin descroscere, spalare, sistematizare sau joantare (rostitire)

- pentru defecte mai importante, contractantul va redacta un program de reparatie supus aprobarii inginerului.

Pe suprafetele vizibile, cu fete netede, reparatiile cu scliviseala sunt interzise.

Sparturile neastupate care pot compromite durabilitatea si aspectul lucrarilor, trebuie sigilate prin injectare si curatate apoi cu aer comprimat.

Caiet de sarcini – Lucrări de artă



3 SUPRASTRUCTURI DIN BETON ARMAT

3.1 PREVEDERI GENERALE, COFRAJE SI ARMATURA

Prezentul capitol se refera la lucrarile sau partile de lucrari executate din beton armat in suprasaturile de poduri, si anume:

- grinzi simplu rezemate sau continui din beton armat;
- placi turnate monolit de beton armat;
- cadre din beton armat;
- elemente prefabricate din beton armat (placi carosabile, placi de trotuar, elemente tip cornisa pentru parapeti si placi prefabricate pentru suprasaturile de tip mixt);
- monolitizarea elementelor prefabricate.

Daca structura este de asemenea pretenționată, se va consulta si prevederile referitoare la "Suprastructuri din beton pretenționat".

Suprastructurile din beton armat se vor executa numai pe baza unui proiect elaborat de catre organizatia de proiectare autorizata, cu respectarea stricta a prevederilor din STAS 10111/2 - 87 "Suprastructuri din beton, beton armat si beton precomprimat - prescriptii de proiectare".

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

Proiectul pe baza caruia se vor realiza suprasaturile din beton armat va cuprinde: proiectul de organizare a santierului, detaliile de executie ale suprasaturii, programul de asigurare a calitatii lucrarilor si modul de organizare al beneficiarului in cadrul santierului.

Proiectul de organizare a lucrarilor la fiecare lucrare in parte va preciza in special conditiile de stocaj si intretinere a materialelor, componentelor, elementelor prefabricate si a oricaror alte dispozitive necesare executiei.

Plansele de executie insotite de notele de calcul vor cuprinde toate elementele necesare executiei, inclusiv plansele tehnologice cu fazele succesive de executie.

Detaliile de executie vor fi cuprinse in planse de cofraj si armare pentru suprasaturile in intregime si pentru parti de lucrari din aceasta. In zonele puternic armate, cu concentrari de eforturi (de exemplu cuzineti) desenele de detalii vor fi prezentate la o scara si intr-o asemenea maniera incat sa arate compatibilitate intre planul de armare si conditiile efective de betonare.

Planurile de cofraj vor preciza toate detaliile privind dimensiunile, tolerantele admise si modul de tratare a suprafetelor aparente ale betonului prin cofrajele propuse.

Planurile de armare pentru elementele din beton armat, vor cuprinde toate datele geometrice privind armaturile si modul de pozitionare (pozitie trasau, diametru, lungimi partiale si lungimi totale).

Planurile vor contine explicit:

- calitatea otelurilor (categorii, daca este profilat sau tip IIS, sudabilitatea);
- tolerantele de pozitionare;
- pozitia innadirilor si detaliile de innadire;
- disponerea, forma si natura dispozitivelor de calare a armaturilor;
- in cazul elementelor prefabricate, pozitia si 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 si modul de tratare a suprafetii de la care se reia betonarea.

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

Tabelele recapitulative ale armaturilor utilizate vor da pentru fiecare marca un numar de ordine, tipul otelului, diametrul, un crochiu cu trasau si modul de dispunere, lungimi partiale si lungime totala

destasurată, greutatea nominală și numărul de bare asemenea. Aceste tabele se pot trece pe planșe sau în anexe.

Construcția suprastructurii podului din beton armat va respecta prevederile Codului de Practică cu privire la construcțiile cu lucrări în beton, beton armat și beton pretenționat - NE 012/99, Codul de Practică cu privire la construcții din unități prefabricate din beton, beton armat și beton pretenționat - NE 013/02.

3.2 LUCRARI PROVIZORII

Suprastructurile din beton armat monolit sau din elemente prefabricate monolitizate se execută cu ajutorul unor lucrări provizorii ce constau din:

- esafodaje, schele și sprijiniri la elementele de suprastructură de forma grinzi și plăci drepte;
- cîntre, schele și sprijiniri la suprastructuri de tip arc sau boltă.

Intocmirea proiectelor pentru lucrările provizorii se va face de către Antreprenor. Proiectul va cuprinde desene de execuție însoțite de note de calcul. Beneficiarul poate cere ca acestea să-i fie predate în întregime sau pe părți, dar înaintea începerii execuției. Lucrările provizorii trebuie astfel proiectate și executate încât să garanteze ca lucrările definitive nu vor suferi în nici un fel ca urmare a deformărilor lucrărilor provizorii, ca rezistența sau aspect.

La realizarea lucrărilor provizorii se va ține seama de prevederile cuprinse în capitolul "Schele, esafodaje și cîntre".

3.3 COFRAJE

Cofrajele pentru suprastructurile din beton armat sau parti ale acestora vor respecta condițiile de calitate precizate în planșe. În principiu, acestea pot fi de trei tipuri:

- cofraje obișnuite utilizate la suprafețele nevazute;

- cofraje de față vazute, utilizate la suprafețele expuse vederii (grinzi, plăci, și stalpi);

- cofraje cu tratare specială la elemente de suprastructură precum: grinzi marginale, cornișe de trotuare, parapeti, etc.).

Antreprenorul poate propune soluții proprii de tratare a feței vazute a betoanelor, pentru care va obține aprobarea Beneficiarului.

Cofrajul pentru suprastructura din beton armat va respecta prevederile din Codul de Practică cu privire la lucrările de construcții din beton, beton armat și beton pretenționat - NE 012/99 și prevederile de la secțiunea 13 - "Cofraje".

La construcția de cofraje (mulaje) pentru unități preturate, se vor lua în considerare prevederile din NE 013/02, ca și cele de la secțiunea 13 "Cofraje".

3.4 MATERIALE

3.4.1 Agregat

Agregatul trebuie să fie conform prevederilor STAS 1667/76 "Agregat natural greu pentru beton și mortar cu lianți minerali" și din Codul de Practică cu privire la lucrările de construcții din beton, beton armat și beton pretenționat - NE 012/99, Codul de Practică pentru construcțiile cu unități preturate din beton, beton armat și beton pretenționat - NE 013/02.

Nisipul va fi numai de origine naturală. Folosirea de nisip spart este interzisă.

Prundisul va fi de rau sau din spaturi de piatra, tipurile 7 (8)-16 si 16-31 (25), cu o curba de gradare in zona "foarte buna" a diagramei de gradare.

In functie de clasa, betonul poate contine 3 sau 4 tipuri de agregat:

- nisip de tipurile 0 - 3 si 3 - 7.
- prundis de tipurile 7 - 16 si 16-31.
- spaturi de tipurile 8÷16 si 16 ÷ 25.

Amestecul format din cele trei (sau patru) sorturi se va inscrie in zona foarte buna a curbei granulometrice. Toate agregatele aprovizionate vor fi ciuruite, spalate si sortate. Antreprenorul va lua masurile necesare pe santier pentru a se evita depuneri de praf pe agregate.

3.4.2 Ciment

Cimentul trebuie sa fie corespunzator cu SR 388/95 "Ciment Portland", SR 3011/96, SR 1500/96 si SR 7055/96.

Cimentul va fi furnizat in cantitati necesare unui consum de maxim doua luni, pentru a se evita perioadele mai lungi de depozitare. Este interzis sa se amestece marci diferite de ciment.

Fiecare marca de ciment trebuie depozitata in depozite, silozuri sau containere separate. Starea de pastrare trebuie verificata periodic, in conformitate cu prevederile Codului de Practica privind lucrarile de constructii din beton, beton armat si beton pretensionat - NE 012/99, Codul de Practica privind constructiile cu unitati preturnate din beton, beton armat si beton pretensionat NE 013/02 si NE 012-1 :2007.

3.4.3 Armatura

Armaturile trebuie sa respecte planurile de executie din proiect. Otelul beton livrat pe santier va corespunde caracteristicilor prevazute in STAS 438/1-89 " Otel beton laminat la cald " si cu STAS 438/2-91 " Sarmata pentru beton armat " si trebuie sa fie insotite de certificatul de calitate al producatorului.

Categoria de utilizare, procedura de constructie si formele barelor vor fi in concordanta cu prevederile Codului de Practica privind lucrarile de constructie din beton, beton armat si beton pretensionat - NE 012/99.

Inainte de fasonarea armaturilor, otelul beton se curata de praf si noroi, de rugina, urme de ulei si de alte impuritati.

Inlocuirea unor bare din proiect, de un anumit diametru, cu bare de un alt diametru, dar cu aceeasi sectiune totala se va face numai cu acordul Consultanului.

Antreprenorul va face verificarea caracteristicilor mecanice (rezistenta la rupere, limita de curgere tehnica, alungirea relativa la rupere, numarul de indoiri la care se rupe otelul, etc.), in conditiile prevazute de Codul de Practica privind lucrarile de constructie din beton, beton armat si beton pretensionat - NE 012/99, Codul de Practica privind constructiile cu unitati preturnate din beton, beton armat si beton pretensionat NE 013/02.

La aprovizionarea, fasonarea si montarea armaturilor se va tine seama si de prevederile din Caietul de sarcini.

3.5 BETONUL

Compozitia betonului se stabileste pe baza de incercari preliminare, conform Codului de Practica NE 012/99, Codul de Practica NE 013/02, folosind materialele furnizate, stabilite si testate de un laborator autorizat.

La stabilirea rețetei se va tine seama de capacitate si tipul betonierei, de umiditatea agregatelor, iar pe timp friguros se va tine seama de temperatura materialelor componente si a betonului.

Daca apar adaptari ale rețetei la statia de beton, se vor lua in considerare capacitatea si tipul mixerului de beton, umiditatea agregatului si, in sezonul rece, temperatura agregatului si a betonului.

Amestecurile de betoane vor fi preparate in centre de proiectare pentru beton verificate si autorizate.

Dozarea betonului se va face dupa greutate.

Tolerantele admise vor fi cele din Codul de Practica privind lucrarile de constructii din beton, beton armat si beton pretensionat - NE 012/99 Anexa III-1 si in conformitate cu prevederile de la sectiunea 10 de mai jos.

Folosirea plastifiantilor, antrenatorilor de aer, etc. se admite numai cu aprobarea Beneficiarului.

Umiditatea agregatelor se verifica zilnic, precum si dupa fiecare schimbare de stare atmosferica.

In timpul turnarii trebuie asigurat ca betonul sa umple complet formele in care este turnat, patrunzand in toate colturile si nelasand locuri goale.

Betonul preparat, avand in mod obisnuit temperatura de turnare intre 5-30°C, trebuie turnat in cofraje in maxim o ora in cazul folosirii cimentului obisnuit si de 1/2 ora in cazul folosirii cimentului cu intarire rapida. In cazul in care temperatura betonului e mai mare de 30°C se vor lua masuri suplimentare, cum ar fi adaugarea aditivilor pentru incetinirea intaririi, in conformitate cu Codul de Practica NE 012/99, Codul de Practica NE 013/02.

Este interzisa adaugarea de apa in betonul gata amestecat.

In timpul turnarii trebuie respectate prevederile Codului de Practica NE 012/99 si Codul de Practica NE 013/02.

Jgheaburile pentru turnarea betonului, camioanele pentru transportul betonului vor fi mentinute in curatenie si vor fi spalate dupa fiecare intrupere a activitatii.

Pentru tasarea (compactarea) betonului se vor folosi mijloace mecanice: perivibrator intern, vibrator de cofraj, mase vibratoare, iar în timpul tasării betonului proaspăt se va ține cont să nu se producă deplasări sau daune la armătura sau cofraj.

3.6 MONTAJUL UNITĂȚILOR PRETURNATE

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

Montarea elementelor prefabricate va fi condusă de un inginer specializat în acest domeniu și supravegheată permanent de maistri cu experiență dobandită în lucrări similare.

Operația de montaj trebuie să fie precedată de lucrări pregătitoare specifice operației respective și care depinde de la caz la caz de tipul elementului care se montează sau de modul de alcătuire a structurii.

Pentru montarea elementelor prefabricate se vor folosi utilaje care să asigure montajul în condiții de securitate.

La așezarea pe reazeme se va urmări poziționarea corectă conform proiectului atât în ceea ce privește asigurarea amplasamentului cât și a lungimii de rezemare și a contractului cu suprafețele de rezemare.

Elementele vor fi eliberate din dispozitivul de prindere după realizarea corectă a rezemării. Este obligatoriu a se asigura echilibrul stabil al tuturor elementelor montate sau care reazema pe acestea. Îmbinările definitive trebuie să fie executate în cel mai scurt timp posibil de la montaj.

Fetele elementelor care urmează a veni în contact cu betonul de monolitizare sau mortarul de poza vor fi bine curățate cu o perie de sarmă și apoi spalate cu apă din abundență sau suflate cu jet de aer.

Montajul unităților preturnate va fi verificat conform anexei III.1 din Codul de Practică privind lucrările de construcții din beton, beton armat și beton prețensionat - NE 012/99.

La corectarea eventualelor defecte de montaj nu se vor folosi procedee care pot duce la deteriorarea elementelor. Grinzile și plăcile prefabricate se vor monolitiza între ele conform detaliilor din proiect.

Toleranțele admise pentru dimensiunile unităților preturnate sunt arătate în STAS 8600/79, STAS 7009/79 și STAS 6657/1-89. A se consulta de asemenea Codul de Practică privind lucrările de construcții din beton, beton armat și beton prețensionat - NE 012/99, Codul de Practică privind construcțiile cu unități preturnate din beton, beton armat și beton prețensionat NE 013/02.

3.7 RECEPTIA LUCRĂRILOR

3.7.1 Testarea lucrărilor

Antreprenorul are în întregime în sarcină să cheltuiască de încercare a lucrărilor precizate în proiect.

Aceste încercări se execută în prezența Beneficiarului.

Antreprenorul 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.

3.7.2 Lucrări de remediere

În cazul când 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, înalțea încercării lucrărilor de remediere Antreprenorul propune programul de reparatii spre aprobare

Beneficiarului. Pentru remedierile defectelor de natura sa afecteze calitatea structurii, siguranța și durabilitatea în exploatare se va proceda astfel:

- relevu detaliat al defectelor;
 - cercetarea cauzelor, procedându-se și la efectuarea de încercări, investiții sau calcule suplimentare;
 - evaluarea consecințelor posibile pe termen scurt sau mai lung;
 - întocmirea unui dosar de reparatii însoțit de toate justificările necesare.
- În funcție de constatările și de studiile efectuate Beneficiarul poate să procedeze astfel:
- să acorde viza proiectului de reparatii, cu eventuale observații;
 - să prevadă demolarea unor parti sau a întregii lucrări și refacerea lor pe cheltuielile Antreprenorului.

În cazul defectelor privind geometria lucrării, calitatea și culoarea suprafețelor, dar care nu afectează siguranța și capacitatea portantă a lucrării reparatiile se pot efectua astfel:

- defectele minore pot fi corectate prin degresaje, spalare, rabotare sau rostuire;
- în cazul defectunilor mai importante Antreprenorul poate propune Beneficiarului un program de remediere care îl va analiza și aproba ca atare sau cu completările necesare.

La suprafețele vazute cu parament fin este interzisă scrișirea simplă. Atunci când totuși se aplica, aceasta nu se va face decât cu aprobarea Beneficiarului. Fisurile deschise care pot compromite atât aspectul cât și durabilitatea structurii se colmatează prin injecție. După injecție, fisurile sunt curățate cu aer comprimat. La terminarea lucrărilor Antreprenorul efectuează o recepție a întregii lucrări și va asigura degajarea tuturor spațiilor (sprijiniri, sustineri, depozite, etc.).



4 SCHELE, ESAFODAJE SI CINTRE

4.1 PREVEDERI GENERALE

Prezentul capitol se refera la lucrarile provizorii care in functie de destinatie se clasifica in :

- esafodaje si cintre ce suporta structuri in curs de realizare;
- schele de serviciu destinate a suporta deplasarea personalului, sculelor si materialelor;
- dispozitive de protectie la lucru sub circulatie impotriva caderii de materiale, scule, etc).

Lucrarile provizorii se executa de catre antreprenor pe baza de proiect si se avizeaza de catre beneficiar. Proiectul poate fi intocmit de catre antreprenor sau de catre orice unitate de proiectare autorizata si trebuie sa indeplineasca urmatoarele conditii:

- sa asigure securitatea lucrarilor si lucrarilor definitive;
- sa tina cont de datele impuse de lucrarea definitiva;
- deformatiile lucrarilor provizorii nu trebuie sa produca defecte lucrarii definitive in curs de priza sau intarire;
- sa cuprinda succesiunea detaliata a tuturor fazelor;
- sa cuprinda piese scrise explicative si planse de executie.

Un exemplar complet din proiect trebuie sa existe in permanenta pe santier la dispozitia beneficiarului. Plansele de executie trebuie sa defineasca geometria lucrarilor provizorii ca si natura si caracteristicile tuturor elementelor componente.

Din planse trebuie sa rezulte urmatoarele:

- masurile luate pentru asigurarea stabilitatii si protectia fundatiilor;
- moduli de asamblare a elementelor componente ale cintrelor, esafodajelor si schelelor;
- reazemele elementelor portante care trebuie sa fie compatibile cu propria lor stabilitate si a elementelor pe care sprijina;
- sistemul de contravantuire ce trebuie asigurat in spatiu, dupa cele trei dimensiuni;
- dispozitiile ce trebuie respectate in timpul manipularilor si pentru toate operatiile de reglare, calare, descintrare, decofrare, demontare;
- contrasagete si tolerantele de executie;
- moduli de asigurare a punerii in opera a betonului, libertatea de deformare a betonului sub efectul contractiei si precompriarii;
- dispozitivele de control al deformatiilor si tasarilor.

Din piesele scrise trebuie sa rezulte urmatoarele:

- specificatia materialelor utilizate, materialele speciale, materialele provenite de la terti;
 - instructiuni de montare a lucrarilor provizorii;
- instructiuni cu privire la toate elementele a caror eventuala defectiune ar putea avea consecinte grave asupra securitatii lucrarilor.

4.3 CONSTRUCTIA SI UTILIZAREA LUCRARILOR TEMPORARE

Calitatea materialelor, materialelor de inventar si materialelor noi trebuie sa corespunda standardelor in vigoare.

Antreprenorul are obligatia sa prezinte certificate de atestare pentru materialele destinate lucrarilor provizorii atat cand se folosesc produse noi cat si cand se refolosesc materiale vechi pentru care trebuie sa se garanteze ca sunt corespunzatoare calitativ.



Întrebuințarea de elemente refoșibile este autorizată atât timp cât deformările lor sau efectele oboseală nu riscă să compromită securitatea execuției.

Antreprenorul are obligația să scrie pe planșe numărul admisibil de refoșiri.

Materialele degradate se rebutează sau se dau la reparație în ateliere de specialitate. În acest caz Antreprenorul va justifica valabilitatea reparației, fără ca aceasta să-i atenueze responsabilitatea sa.

4.4 EXECUȚIE, UTILIZARE, CONTROALE

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

Deformările lucrărilor provizorii se controlează prin nivelmente efectuate de către Antreprenori față de reperele acceptate de Beneficiar. Rezultatele măsurătorilor se transmit Beneficiarului.

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

Antreprenorul are obligația să asigure întreținerea regulată a lucrărilor provizorii.



5 CORRAJE

5.1 GENERALITATI

Cofrajele sunt structuri provizorii alcătuite, de obicei, din elemente refolosibile, care montate în lucrare, dau betonului forma proiectată.

În termenul de coraj se include atât cofraje propriu-zise cât și dispozitivele pentru sprîjinirea lor, buloanele, țevile, tiranții, distanțierii, care contribuie la asigurarea realizării formei dorite.

Ele trebuie să fie alcătuite pe baza unui proiect, executat de birouri de proiectare autorizate cu respectarea prevederilor STAS 7721-90 și îndeplinirea următoarelor 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 normativul C 140-86 anexa X.3;

- să fie etanșe, astfel încât să nu permită pierderea lăptelui 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 se degrada elementele de beton cofrate, sau componentele cofrajeilor și susținerilor;

- să permită, la decofrare, o preluare treptată a încărcării de către elementele care se decofrăază;

- să permită închiderea rosturilor astfel încât să se evite formarea de pene sau prăguri;

- să permită închiderea cu usurintă - indiferent de natura materialului din care este alcătuit cofrajul - a golurilor pentru controlul din interiorul cofrajeilor și pentru scurgerea apelor uzate, înainte de începerea turnării betonului;

- să aibă fețele ce vin în contact cu betonul curate, fără crapături sau alte defecte.

Proiectul cofrajeilor va cuprinde și tehnologia de montare și decofrare. 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 turnare;

- cofraje demontabile staționare, realizate din elemente sau subsansambluri de cofraj refolosibile la un anumit număr de turnări;

- cofraje demontabile mobile, care se deplasează și iau poziții succesive pe măsura turnării betonului; cofraje glisante sau pasitoare.

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

- cofraje din lemn sau captusite cu lemn;

- cofraje țego;

- cofraje furniruite sau similare, imbinat sau tratat cu rasini;

cofraje metalice.

5.2 CONDIȚII SPECIFICE

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

- să permită poziționarea armăturilor din oțel beton și de precompriamare;
- să permită fixarea sigură și în conformitate cu proiectul a pieselor înglobate din zonele de capăt ale grinzilor (placi de repartitie, teci etc.);
- să permită compactarea cât mai bună în zonele de ancorare, în special a grinzilor postînșe;



- sa asigure posibilitatea de deplasare si pozitia de lucru corespunzatoare a muncitorilor care executa turnarea si compactarea betonului, evitandu-se circulatia pe armaturile postinse;
 - sa permita scurtarea elastica la precomprimarea si intrarea in lucru a greutatei proprii, in conformitate cu prevederile proiectului;
 - cofrajele metalice sa nu prezinte defecte de laminare, pete de rugina pe fetele ce vin in contact cu betonul;
- sa fie prevazute, dupa caz, cu urechi de manipulare si dispozitive speciale pentru prinderea vibratorilor de cofraj.

5.3 LUCRARI PRELIMINARE SI RECEPTIA

inainte de fiecare re folosire, cofrajele vor fi revizuite si reparate. Re folosirea cat si numarul de re folosiri, se vor stabili numai cu acordul Beneficiarului. In scopul re folosirii, cofrajele vor fi supuse urmatoarelor operatiuni:

- curatirea cu grija, repararea si spalarea, inainte si dupa re folosire; cand spalarea se face in amplasament, apa va fi drenata in afara (nu este permisa curatirea cofrajelor numai cu jet de aer);
- tratirea suprafetelor ce vin in contact cu betonul, cu o substanta ce trebuie sa asigure decofrarea, in scopul desprinderii usoare a cofrajului; in cazul in care se folosesc substantele lubrefiante, ulei oase, nu este permis ca acestea sa vina in contact cu armaturile.

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

- preliminar, controlandu-se lucrarile pregatitoare si elementele sau subansamblurile de cofraje si sustineri;
 - in cursul executiei, verificandu-se pozitionarea in raport cu trasarea si modul de fixare a elementelor;
- final, receptia cofrajelor si consemnarea constatarii in "Registrul de procese verbale, pentru verificarea calitatii lucrarilor ce devin ascunse".

5.4 MONTAREA COFRAJELOR SI TRATAREA IN TIMPUL INTARIRII BETONULUI

5.4.1 Montarea cofrajelor

Montarea cofrajelor va cuprinde urmatoarele operatii:

- trasarea pozitiei cofrajelor;
- asamblarea si sustinerea provizorie a panourilor;
- verificarea si corectarea pozitiei panourilor;

incheierea, legarea si sprinjirea definitiva a cofrajelor.

5.4.2 Elemente de sustinere ale cofrajelor

In cazul in care elementele de sustinere a cofrajelor reazema pe teren, se va asigura repartizarea solicitarii tinand seama de gradul de compactare si posibilitatile de imuiere, astfel incat sa se evite producerea tasarilor.

In cazul in care terenul este inghetat sau expus inghetului, rezemarea sustinerilor se va face astfel incat sa se evite deplasarea acestora in functie de conditiile de temperatura



6 ARMATURI

Prezentul capitol trateaza conditiile tehnice necesare pentru proiectarea, procurarea, fasonarea si montarea armaturilor utilizate la structurile de beton armat pentru poduri.

6.1 OTELURI PENTRU ARMATURI

Otelul beton trebuie sa indeplineasca conditiile tehnice prevazute in STAS 438/1-89; 438/2-91; 438/3-98 si STAS 6482/1-73; 6482/2,3,4-80.

Tipurile utilizate curent in elementele de beton armat si beton precomprimat si domeniile lor de aplicare sunt indicate in tabelul de mai jos si corespund prevederilor din Codul de Practica privind lucrarile de constructie din beton, beton armat si beton pretensionat - NE 012/99.

TIPURI DE OTEL		SIMBOL	DOMENIU DE APLICABILITATE
Bare rotunde netede STAS 438/1-89	OB 37	Armatura de intarire sau reparatie	
Cablu tensionat neted pentru beton armat STAS 438/2-91	STNB	Armatura de inlariie din tesatura de sarma sudata sau din carcasa sudate; armatura de reparatie	
Tesatura din sarma sudata pentru beton armat SR 438/3/1 998	STNB		
Bare deformate pentru beton armat. Otel pt. beton dupa structura periodica STAS 438/1-89	PC 52	Armatura de intarire pentru beton de min. clasa C 12/15	
	PC 60	Armatura de intarire pentru beton de min. clasa C 16/20	
Pre tensiuni de armatura - sarma neteda STAS 6482/2-80 - sarma cu imprinturi STAS 6482/3-80 - sarma (fascicul de sarme)	SBP si SBP 11 SBPAI si SBPAII	Armatura de intarire pentru beton de min. clasa C 25/30	

Pentru otel importat este obligatoriu sa existe certificatul de calitate emis de compania importatoare. Otelul importat trebuie sa aiba specificari tehnice cu privire la domeniul de aplicabilitate.

In acest certificat se va arata tipul corespunzator de otel de la STAS 438/1-89, STAS 438/2-91, STAS 438/3-98 sau STAS 6482/1-72. Echivalarea trebuie sa ia in calcul toti parametrii de calitate. In cazul in care exista dubiu asupra modului in care s-a efectuat echivalarea, Antreprenorul va putea utiliza otelul respectiv numai pe baza rezultatelor incercarilor de laborator si cu acordul scris al unui institut de specialitate si dupa aprobarea Beneficiarului.

6.2 LIVRAREA SI MARCAREA

Livrarea otelului beton se va face conform prevederilor in vigoare si insotita de certificatul de calitate (certificat de inspectie a calitatii; declaratie de conformitate) si acestea sunt certificate de o companie autorizata, de o copie a certificatului de conformitate.

Documentele care insotesc livrarea barelor de otel ar trebui sa contina:

- numele si tipul barelor de otel, dupa STAS;
- informatii privind identificarea loturilor;
- greutatea neta;
- valori determinate privind criteriile de performanta..

Fiecare lot de bare sau de sarme ar trebui să aibă o etichetă pe care să fie trecute:

- marcarea;
- tipul de armatură;
- numărul de lot și de manunchi;
- greutatea netă;
- controlul calității.

Livrarea de oțel prin furnizori intermediari va fi însoțită de un certificat de calitate care să conțină toate datele din documentele de calitate emise de producătorul barelor de oțel.

6.3 TRANSPORTUL ȘI DEPOZITAREA

Barele pentru armatură, sarmele sudate și cofrajele de armatură prefabricate vor fi transportate și depozitate astfel încât să nu se deterioreze sau să vină în contact cu substanțe care ar dauna armaturii, betonului sau aderenței dintre beton și armatură.

Oțelul pentru armatură trebuie depozitat după tip și diametru, în spații special amenajate pentru a se putea asigura:

- evitarea condițiilor care duc la coroziunea armaturii.
- evitarea depunerii de pamant sau de alte materiale.

posibilitatea unei identificări ușoare a fiecărui tip și diametru.

6.4 CONTROLUL CALITĂȚII

Controlul calității oțelului se face conform prevederilor de la secțiunea 17 din Codul de Practică NE 012/99 privind construcțiile cu unități preturate din beton, beton armat și beton pretensionat NE 013/02.

6.5 CONFECȚIONAREA ARMATURILOR

FASONAREA ARMATURILOR PENTRU BETON ARMAT

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

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

Armăturile care se fasonează trebuie să fie curate și drepte; în acest scop se vor îndepărta eventualele impurități de pe suprafața barelor și de asemenea rugină, prin frecare cu perii de sarma în special în zonele în care barele urmează a fi înadite prin sudură. După îndepărtarea ruginei, reducerea dimensiunilor secțiunii barei nu trebuie să depășească abaterile limită la diametru prevăzute în anexa III.1 din normativul C 140 - 86.

Oțelul beton livrat în colaci sau bare îndoit trebuie să fie îndreptat înainte de a se proceda la tăiere și fasonare, fără a se deteriora însă profilul. La îndreptarea cu troliul lungimea maximă nu va depăși 1 mm/m.

Barele tăiate și fasonate vor fi depozitate în pachete etichetate, în așa fel încât să se evite confundarea lor și să asigure pastarea formei și curățeniei lor până în momentul montării. În cazul în care condițiile climatice locale pot favoriza corodarea oțelului se recomandă montarea și betonarea armaturilor în maximum 15 zile de la fasonare.

Se interzice fasonarea armaturilor la temperaturi sub -10°C . Barele cu profil periodic cu diametrul mai mare de 25 mm se vor fasona la cald.

La calculul armaturilor, fasonarea și montarea armaturilor se va ține seama de prevederile Codului de Practică NE 012/99 Cod de Practică privind construcția cu unități preturnate din beton, beton armat și beton pretenționat NE 013/02.

SPECIFICARI GENERALE PRIVIND ARMATURA PREȚENȚIONATĂ

La pregătirea tuturor tipurilor de armaturi pretenționate se vor respecta următoarele:

- se va verifica existența certificatului de calitate al lotului de oțel din care urmează să se execute armatura; în lipsa acestui certificat sau dacă există îndoieli asupra respectării condițiilor de transport și depozitare (în special în zone cu agresivitate), se vor efectua încercări de verificare a calității în conformitate cu prevederile din STAS 1799/88, pentru a avea confirmarea că nu au fost influențate defavorabil caracteristicile fizico-mecanice ale armaturilor (rezistența la tracțiune, îndoire alternantă etc.);
- suprafața oțelului se va curăța de impurități, straturile de rugina superficială neaderentă și se va degresa (unde este cazul), pentru a se asigura o bună ancorare în blocaje, beton sau mortarul de injectare;
- oțelurile care prezintă un început slab de coroziune nu vor putea fi utilizate decât pe baza unor probe care să confirme că nu au fost influențate defavorabil caracteristicile fizico-mecanice;
- armaturile care urmează să fie pretenționate simultan vor proveni pe cât posibil din același lot;
- zonele de armatură care au suferit o îndoire locală, ramand deformate, nu se vor utiliza, fiind interzisă operația de îndreptare. Dacă totuși în timpul transportului sau al depozitării barele de oțel superior au suferit o usoară deformare, se vor îndrepta mecanic, la temperaturi de cel puțin $+10^{\circ}\text{C}$;
- pentru armaturi pretenționate individual, diagrama se va stabili pe probe scurte de către un laborator de specialitate, în conformitate cu STAS 6605-87 "Încercarea la tracțiune a oțelului, a sarmei și a produselor din sarmă pentru beton precomprimat";
- în cazul fasciculelor postinse, valoarea reală a modului de elasticitate se va determina pe santier, odată cu determinarea pierderilor de tensiune prin frecare pe traseu;
- la calculul armaturilor pretenționate, confecționarea, montarea și poziționarea armaturilor, tensiionarea, blocarea și injectarea lor se va ține seama de prevederile constructive cuprinse în STAS 10111/2-87, cap.7.9 și în cap.3,4,8 și 9 din normativul C 21-85.

Pentru montarea pregătită în proiect și amplasarea armaturii pretenționate, cât și pentru blocarea tensiionării și injectării, prevederile din secțiunile 7,9 din STAS 10111/2-87 și din secțiunile 3,4,8,9 din Codul de Practică NE 012/99 și secțiunea 10 din Codul de Practică NE 013/02 sunt obligatorii.

6.6 TOLERANȚE PENTRU CONSTRUCȚIE

Toleranțele admise în îndoirea și montarea armaturii se găsesc în Anexa 11.2 a Codului de Practică NE 012/99.

Toleranțele din proiect trebuie respectate dacă sunt mai mici.

6.7 PARTICULARITĂȚI PRIVIND SARMELE SUDATE

Sarma neteda tensionată STNB sau sarma de profil STPB este folosită, când e posibil, pentru armarea elementelor de suprafață conform STAS 10107/0-90.

Construcția și folosirea sarmei sudate se va face în conformitate cu reglementările tehnice în vigoare.

Sarmele sudate vor fi depozitate în locuri acoperite fără contact direct cu pământul sau cu substanțe care pot afecta armătura sau betonul, în loturi de același tip și etichetate corespunzător.

Încărcarea, descărcarea și transportul sarmelor sudate se va face cu grijă, evitând lovirea și deformarea sau cedarea sudurii.

Testări sau determinări specifice pentru sarmele sudate, incluzând verificarea calității sudurii nodului (cuplare, indoire), se va face conform STAS 438/3-98.

În cazul în care sarmele sunt acoperite de rugina, aceasta trebuie îndepărtată prin periere.

Dupa îndepărtarea ruginii scăderea în secțiune a barelor nu trebuie să depășească toleranțele prevăzute în standardele produsului.

6.8 REGULI DE CONSTRUCȚIE

Distanța minimă dintre armătura și diametrele minime admise pentru beton armat monolit sau preturnat până la tipurile diferite de elemente, va fi considerată conform STAS 10111/2-87.

6.9 REPARAȚIA ARMATURII

Modalitatea de reparație va fi în concordanță cu prevederile din proiect și din STAS 10111/2-87. De obicei, reparația armăturii se realizează prin suprapunere cu sau fără sudură în funcție de tipul de diametru al barelor la efort, de suprafața elementelor (suprafețe de plastic potențiale ale elementelor care fac parte din structurile antisismice).

Reparația se poate face prin:

- strat protector;
- sudare;
- furtun armat termic;
- furtun de stantare.

Reparația armăturii prin strat protector trebuie să fie conformă cu prevederile STAS 10111/2-87.

Reparatia armaturii prin sudura (sudura electrica) trebuie efectuata conform specificatiilor tehnice privind sudarea armaturilor din beton cu otel (C 28/83 si C 150/99) unde lungimea minima a lipirii prin sudare si conditiile de constructie.

Este interzis sa se foloseasca sudura pentru reparatia armaturii de calitate imbunatatita mecanic (cablu tensionat). Aceasta interdictie nu se refera la nodurile sarmelor sudate industrial.

Cand distanta dintre barele de armatura este stabilita, trebuie luat in calcul spatiul suplimentar al placii de acoperire, mularul, etc. in functie de sistemul de reparatie folosit.

Unele din sistemele de reparatie cu dispozitive mecanice (furtune armate termic prin presare sau alte proceduri) sunt permise numai pe baza reglementarilor tehnice specifice sau a acordurilor tehnice.

Repararea buclei - raza de curbare interna a buclei trebuie sa respecte prevederile STAS 10111/2-92.

6.10 STRATUL DE ACOPERIRE DE BETON

Pentru a asigura durabilitatea elementelor/structurilor armaturii, protejarea impotriva coroziunii, adezivii buni cu betonul si un strat acoperitor de beton minim sunt necesari la betonul armat.

Grosimea minima a stratului este determinata in functie de tipul elementului, conditiile categoriei de expunere, diametrul armaturii, clasa betonului, gradul de rezistenta la foaie, etc.

Grosimea stratului va fi stabilita in proiect.

Grosimea stratului de protectie de beton va fi stabilita conform STAS 10111/2-92. Grosimea stratului intr-un mediu cu tratamente agresive chimice este mentionata in specificatiile tehnice speciale.

Grosimea stratului de protectie de beton al armaturilor pentru elemente/structuri amplasate langa drenaj/apa este stabilita in Anexa II.3 din Codul de Practica NE 012/99.

Pentru a se asigura grosimea stratului de protectie de beton proiectat la constructie, se vor folosi piese pentru spatere din plastic. Folosirea de spatere din metal sau plastic este interzisa.

6.11 INLOCUIREA ARMATURII DATE IN PROIECT

In cazul in care tipurile si diametrele mentionate in proiect nu sunt disponibile, inlocuirea lor este posibila cu aprobarea proiectantului.

Distanțele minime sau maxime trebuie sa corespunda STAS 10107/2-90 si STAS 10111/2-87.

Caiet de sarcini – Lucrări de artă



7 LUCRARI AUXILIARE

7.1 PREVEDERI GENERALE

Aceasta secțiune se referă la dispozitivele, lucrările și instalațiile necesare pentru realizarea circulației pe pod/pasaj în deplină siguranță:

- dispozitive pentru asigurarea etanșeității;

- aparate de reazem;

- rosturi de dilatație;

- dispozitive de evacuare a apei de pe carosabil;

- parapeti direcționali și pietonali;

- borduri prefabricate la trotuar;

- dispozitive antisecismice.

7.2 CALITATEA MATERIALELOR

Calitatea materialelor folosite pentru aceste lucrări și dispozitive trebuie să îndeplinească prevederile din proiect, și anume:

- produsele din oțel trebuie să poată fi sudate și calitatea lor să fie apropiată de cea prevăzută în proiect;

- betonul preturmat trebuie să fie de clasă prevăzută în proiect, dar cel puțin de clasă C 16/20;

- parapetii vor fi realizați zincat și protejați cu vopsea. Tehnologia va fi supusă spre aprobare beneficiarului.

7.3 DISPOZITIVE PENTRU ASIGURAREA ETANȘELITĂȚII

Etanșeitatea poate fi asigurată prin următoarele elemente:

- impermeabilitatea;

- protejarea impermeabilității;



- asfaltare pe doua straturi.

Aceste unitati vor fi de calitate si dimensiunile cerute in proiect si trebuie sa asigure etanseitatea. Anteprenorul va asigura o atentie deosebita fata de impermeabilitate.

- stratul de sustinere nu trebuie sa prezinte proeminente mai mari de 2 mm;
- neuniformitatea maxim admisa, masurata cu o cumpana pe o lungime de trei metri in orice directie, nu va depasi 5 mm;
- personalul nu trebuie sa pascasca pe suprafata finisata a stratului suport;
- hidroizolatia nu trebuie realizata daca temperatura scade sub +5°C;
- mersul pe stratul de hidroizolatie neprotejat este interzis.

Anteprenorul poate propune alta procedura pentru realizarea impermeabilitatii, in acest caz, trebuie sa intocmeasca un proiect, cu schite de lucru privind tehnologia de executie, calitatea materialelor si a intregului sistem rutier, iar acest proiect trebuie aprobat de beneficiar.

7.4 APARATE DE REAZEM

Aparatele de reazem sunt dispozitive suport, avand ca scop transmiterea incarcrilor intre suprasstructura podului si infrastructura.

Placutele metalice din componenta aparatelor de reazem trebuie sa satisfaca conditiile minime de calitate prevazute de STAS 4031/77 si STAS 4031/2-75.

Pentru reazemele elastomerice, calitatea materialului trebuie sa fie in concordanta cu STAS 10167/83.

Contractantul poate propune beneficiarului alte tipuri de aparate de reazem.

7.5 ROSTURI DE DILATIE

Rosturile de dilataie sunt dispozitive care asigura continuitatea caili intre tablierul podului si culei.

Dilatarea rostului vor fi stabilite in proiect.

Anteprenorul, functie de parametrii rostului stabilit de proiectant, poate propune tipul de rost de dilataie spre aprobare beneficiarului si proiectantului.

Esta recomandat sa se aleaga forme de constructie care sa duca la reducerea numarului de rosturi sau chiar la eliminarea lor totala.

7.6 DISPOZITIV DE EVACUARE A APEI

Dispozitivele de evacuare a apei sunt sisteme de scurgere pentru eliminarea apei de pe carosabil.

Numarul si pozitionarea acestora sunt stabilite in proiect.

Dispozitivele de evacuare a apei sunt, in general, prefabricate de tip standard si sunt montate in asa fel incat sa faca posibila evacuarea apei, fara infiltrari in terasamente.

Anteprenorul poate propune beneficiarului alt tip de dispozitiv pentru evacuarea apei de pe carosabil.

7.7 PARAPETII

Parapetii pot fi de tip direcional, pietonal si sisteme de protectie deasupra caii ferate.

Balustradele de otel vor fi vopsite; calitatea si culoarea vopselei vor fi aprobate de beneficiar.

7.8 BORDURI DE TROTUARE

Bordurile la trotuare pot fi din beton sau din piatra. Calitatea si dimensiunile sunt date in proiect.

Bordurile vor fi asezate tinand cont de inclinarea si de panta transversala a caii.

Bordurile din beton preturnat se vor realiza cu beton de minim clasa C 32/40, avand ciment I) 42,5, cu gradul minim de impermeabilitate P 8 si cel put in 150 de cicluri de inghet - dezghet.

7.9 DISPOZITIVE ANTISEISMICE

Pentru podurile si pasajele din prezenta documentatie se vor adopta dispozitive antiseismice.

Forma si plasarea acestor dispozitive vor face obiectul unui proiect separat, functie de tipul grinzilor adoptat.



8 HIDROIZOLATIA SI ROSTURILE DE DILATATIE

8.1 HIDROIZOLATIA

8.1.1 Prevederi generale

Sectiunea aceasta contine conditiile tehnice generale care trebuiesc indeplinite pentru tabliere:

- sa opreasca accesul apei in sectiunile constructiei;
- sa colecteze si sa evacueze apa infiltrata prin asfalt si stratul protector impermeabil si sa o conduca spre dispozitivele de evacuare.

Hidroizolatia tablierului consta din urmatoarele straturi:

- stratul suport;
- membrana sau stratul hidroizolator;
- stratul de protectie.

Functionalitatea unora dintre straturi poate fi fuzionata in diverse solutii ale furnelor specializate de impermeabilitate.

Impermeabilitatea consta in principal din:

- folie lichida care se intareste repede;
- membrana impermeabila.

Tehnologia de montare poate fi:

- prin spray-ere;
- prin lipirea membranelor la temperaturi ridicate cu solutie de bitum;
- prin lipire la rece cu rasini sintetice;
- membrane auto-adezive;
- lipire prin supraincalzirea membranelor;
- aplicare cu pensula.

Conditii fizico - mecanice trebuie asigurate pentru orice varianta tehnologica. Termenul "strat impermeabil" folosit ca pana acum se refera la toate invelisurile componente: stratul de nivelare, de grunduire, stratul principal impermeabil si stratul de protectie.



8.1.2 Specificari tehnice

Stratul impermeabil trebuie garantat cel puțin 8 ani la un pod, pasaj superior sau viaduct.

În această perioadă de timp garanțul trebuie să execute, pe cheltuielile lui, reparațiile sau schimbarea stratului impermeabil, lucrările de reparație a daunelor produse de infiltrarea apei în structură.

Materialele folosite în stratul impermeabil trebuie să fie pasiv din punct de vedere chimic și rezistent la zgomet.

Stratul impermeabil trebuie să susțină transportul cu viteze mici și mijloacele de întindere a stratului de asfalt pe poduri, pasaje și viaducte.

Stratul impermeabil trebuie să asigure lipirea adezivă a stratului de asfalt de stratul sau superior:

- rezistența limită la rupere: 800 N/5 cm;
- alungirea la rupere: minim 20 %;
- rezistența la perforarea statică Norma Europeană L4 250 N pe bilă cu diametrul de 10 mm;
- lipirea prin întindere N/mmp: minim 0,5;
- flexibilitatea pe îmbinarea (în gat de lup) cu diametru de 50mm: fără spaturi la - 10°C;
- absorbția apei în 24 de ore: 0,5%;
- temperatura maximă pentru stabilitatea fizică a unei membrane: 120°C;
- temperatura stratului de asfalt turnat fără modificarea trăsăturilor fizico-încălzite: 180°C;
- limite de temperatură în folosirea curentă: -20°C ÷ + 70°C;
- temperaturile admise ale mediului înconjurător acolo unde se toarna stratul impermeabil: +5°C ÷ +30°C.

Stratul impermeabil superior trebuie să fie compatibil din punct de vedere chimic cu componentele asfaltului pentru a se evita atacul asupra impermeabilității.

Membranele impermeabile vor fi aprobate în România în conformitate cu Legea 10 /1995.

8.1.3 Rețete pentru construcție

8.1.3.1 Stratul suport

Suprafața lui nu trebuie să prezinte proeminente mai mari de 2 mm, cu o suprafață netedă.

Măsurarea nivelurilor și a acoperirii uniforme se face cu netezitorul (dreptarul) pe orice direcție. Se acceptă o depășire de numai ± 5 mm.

8.1.3.2 Stratul impermeabil

Membrana este aplicată în mod continuu asigurând aderența pe întreaga suprafață. Umflarea sau lasarea unor margini neatinse nu este permisă. Trebuie asigurată lipirea continuă și uniformă a membranelor livrate sub formă de benzi.

Conectările cu dispozitivele de evacuare a apei vor fi tratate cu o atenție deosebită, asigurându-se etanșeitatea la evacuarea apei.

La rosturile de dilatație, impermeabilitatea se va realiza conform proiectului și tipului de dispozitiv folosit pentru acoperirea rostului.

Marginile stratului impermeabil vor fi sigilate cu un strat de chit elastic.

Pentru membranele lipite prin supraîncălzire, temperatura sursei de căldură nu trebuie să fie mai mare de 250°C sau mai mare decât temperatura la care membrana își schimbă caracteristicile fizico-mecanice și chimice.

Membranele impermeabile sunt ținute la o temperatură a mediului de cel puțin $+5^{\circ}\text{C}$.

8.1.3.3 Stratul de protecție

Stratul de protecție va fi din mortar asfaltic în grosime de 2 cm.

Verificarea și recepția lucrărilor de impermeabilitate se va face în etape, după cum urmează:

- în timpul construirii diverselor straturi din patură de impermeabilitate, se vor realiza procese verbale pentru lucrările care nu sunt vizibile;

- la terminarea lucrărilor de impermeabilitate se va face un proces verbal.

Controlul de final al lucrărilor se face de obicei prin observare, dar dacă se găsesc considerații nefavorabile în procesul verbal privind lucrările care nu sunt vizibile, se poate face un test prin inundare pe o înălțime de maxim 5 cm, pe o suprafață delimitată, în timpul a 24 de ore.

Defecțele găsite în timpul construcției sau la finalul lucrărilor pot fi remediate prin proceduri propuse de contractant și care pot fi aprobate sau nu de beneficiar.

Dacă beneficiarul nu aprobă propunerile contractantului, are dreptul să renunțe la lucrările de impermeabilitate efectuate și să pună să se refacă.

Controlul caracteristicilor fizico-mecanice și chimice specifice se face respectând următoarele standarde:

- SREN ISO 527/2-00 "Materiale plastice. Determinarea caracteristicilor de tracțiune (tensionare).";
- Forța de întindere și elongație la rupere;

- SR 137/95 "Materiale de impermeabilitate din bitum, Reglementări și metode de control";

- STAS 5690/80 "Materiale de plastic. Determinarea puterii de absorbție a apei";

- Ordinul MT 497/98 "Normative pentru caracteristicile bitumului fără parafină pentru drumuri";

- SR-1SO 2409/94 "Lacuri și vopsele. Determinarea aderenței filmului pe suport";

- STAS 6615/1-74 "Adezivi bazati pe elastomeri. Determinarea vascozității";

- STAS 9199/73 "Mastic bituminos pentru izolații în construcții. Metode de analiză și testare."

8.2 ACOPERIREA ROSTURILOR DE DILATAȚIE

8.2.1 Prevederi generale

Dispozitivele pentru acoperirea rosturilor de dilatație vor asigura:

- mărirea liberă a capetelor tabloului;
- continuitatea căii în zona rosturilor;
- etanșeitate la scurgerea apei peste zona rostului.
- Se vor folosi dispozitive etanșe.
- În general, componentele dispozitivelor care acoperă rosturile de dilatație sunt:
- elemente elastomerice care asigură mișcarea;
- elemente metalice de susținere fixate pe structură;
- beton special în zonele de fixare a partilor metalice;
- mortar special pentru etanșeitate;
- benzi de cauciuc pentru colectarea și îndepărtarea apei de infiltrate.

În funcție de tipul de dispozitiv, funcționalitatea anumitor elemente poate fi cumulată.

Dispozitivele pentru captusirea rosturilor de dilatație sunt folosite la podurile noi sau la cele în folosință, se detașază metode de fixare specifice pentru fiecare caz.

Termenul dispozitiv pentru acoperirea rosturilor de dilatație conține următoarele elemente componente:

8.2.2 Condiții tehnice de calitate

- beton acolo unde sunt fixate elementele metalice;
- elemente metalice de fixare;
- elemente elastomerice;
- element de etansare din cauciuc;
- mortar special pentru etansarea elementului elastomer.

Perioada de garanție a dispozitivului este de cel puțin 10 ani de folosire normală a podului. Elementul elastomer ar trebui să fie interschimbabil. Perioada de garanție a elementului elastomer este de cel puțin 5 ani.

În timpul perioadei de garanție garantul ar trebui să efectueze, pe propria cheltuială, lucrări de remediere pentru reparare și schimbare a daunelor structuri în eventualitatea apariției unor defecțe la dispozitiv.

Compania care livrează dispozitivul ar trebui să asigure:

- livrarea elementelor interschimbabile, la cerere, 30 de ani de la data comisionării;
- livrarea de unelte și elemente specifice de mecanizare redusă pentru punerea în serviciu a dispozitivului și schimbarea elementului elastomer;
- controlul tehnic în timpul punerii în serviciu a dispozitivului;
- instrucțiuni tehnice pentru construcție și funcționare.

Dispozitivul trebuie să aibă următoarele caracteristici fizico-mecanice la o temperatură cuprinsă între -35°C și $+80^{\circ}\text{C}$:

- miscarea liberă a structurii la valorile prevăzute;
- elementele metalice de fixare ar trebui să reziste la agenții de coroziune;
- să fie etans;
- va fi fixat pe structura de întărire a podului preluând acțiunile pe verticală și orizontală.

Pentru 1 m de pod aceste acțiuni sunt:

- forta verticală 11,2 tf;
- forta orizontală 7,8 tf.

Elementul elastomer ar trebui să aibă următoarele caracteristici:

- rigiditate (tarie) a marginii A 60 ± 5
- limita de rupere la întindere 12 N/mm^2
- limita de rupere la sarcini compressive 75 N/mm^2
- tasare sub sarcina verticala maxima max. 15%
- elongatie minima la rupere 350%
- rezistenta la produse petroliere:
- variatia caracteristicilor fizice si mecanice:
- - rigiditatea marginii A, max. ± 5
- - pierdere a limitei de rupere, max. % -15
- - elongatie la rupere, max. % -15
- actiuni de sfaramare (friabilitate) la temperaturi scazute
- - temperaturi minime -35°
- rezistenta la uzura accelerata:
- - pierdere a limitei de rupere, max. % -15
- - scadere a elongatiei la rupere, max. % -30
- - marirea rigiditatii malului A, max. % 10
- rezistenta la ozon -dupa 100 de ore nu ar trebui sa prezinte crapaturi.

Dispozitivele de acoperire vor fi aprobate in Romania cu Legea 10/1995.

8.2.3 Rete

8.2.3.1 Beton special

Betonul din grinzii ar trebui sa fie de cel putin clasa C 28/35, intarire T 3/4 - $100 \pm 20 \text{ mm}$.

Agregatul folosit in compozitia betonului va fi piatra sparta. Betonul va fi de clasa I 42.5 R, conform SR 388-1995.

Betonul va avea gradul de rezistenta la inghet G 150.

Exploatarea betonului de clasa C 28/35 nu va fi permisa timp de 28 de zile dupa turnare (betonare).

Betonul special cu aditivi de intarire rapida poate fi exploatat dupa 10 zile.

Caiet de sarcini – Lucrari de arta

Cimentul folosit pentru obținerea betonului va fi I 32,5 conform SR 388 - 1995.

8.2.3.2 Mortar special

Pentru nivelarea suprafeței sub acțiunea unor anvelope de dispozitive de acoperire a rosturilor de dilatație sau pentru etanșeitatea laterală a elementului elastomer, se folosește un mortar special care conține rasini sintetice.

Acest mortar ar trebui testat în avans conform prevederilor din devizul producătorului.

8.2.3.3 Elemente elastomerice

Elementele elastomerice pot fi:

- panouri din neopren armat;
- secțiuni speciale, închise sau deschise, facute din neopren;
- bare late din neopren.

Aceste elemente sunt livrate la cerere conform tipului și dimensiunilor specificate în proiect. Calitatea și cantitățile necesare vor fi determinate la începutul contractului.

8.2.3.4 Accesorii metalice de fixare

Accesorii metalice au secțiuni speciale adaptate la elementele elastomerice. Ele sunt încastrate în structura și elementele elastomerice interschimbabile sunt fixate de ele. Calitatea și cantitățile necesare vor fi determinate de la început și trebuie să respecte proiectul general.

Când se fixează în poziții accesoriile metalice, se utilizează dispozitive speciale pentru fixarea acestora în locația lor finală.

Fașa de etanșare din cauciuc de neopren ar trebui să fie continuă atât pe întreaga lungime cât și pe lățimea dispozitivului de acoperire. Un singur petic vulcanizat poate fi făcut pe întreaga lungime. Pe zona vulcanizată, este admisă o toleranță de grosime de $\pm 10\%$ din grosimea nominală a fașei.

În zona de legătură dintre dispozitivul de acoperire și stratul de asfalt, ar trebui urmărită geometria din proiect, asfaltul nu trebuie să prezinte murdărie, spărturi, separări sau ruperi, ar trebui să respecte condițiile specifice pentru stratul de beton cimentat sau pentru asfalt turnat.

8.2.3.5 Alte recomandări

Acolo unde podurile au un interval redus cu deplasare sub sau egală cu 20 mm (± 10 mm, luând în considerare temperatura de $+5^\circ\text{C}$), vor fi soluții simple și necostisitoare.

Testarea caracteristicilor fizico-mecanice si chimice se face in conformitate cu urmatoarele standarde:

- SR ISO 7619/01 "Elastomeri vulcanizati. Determinarea tariei marginilor";
- SR-ISO 37/97 "Cauciuc vulcanizat si termoplastice. Determinarea caracteristicilor de rezistenta la stres la tractiune";
- SR ISO 1817/00 "Elastomeri vulcanizati. Metode de testare pentru rezistenta la lichide";
- SR ISO 188/01 "Elastomeri vulcanizati. Testari pentru uzura (imbatranire) accelerata";
- SR ISO 812/01 "Cauciuc vulcanizat. Determinarea temperaturii de fragilitate (friabilitate)";
- STAS R 9449/74 "Elastomeri vulcanizati. Determinarea rezistentei spargerii la ozon in conditii statice"
- ISO 815+A1/95 "Elastomeri vulcanizati. Determinarea deformarii permanente la compresie si deformarea constanta la temperatura mediu si la temperaturi ridicate";
- SREN 10002/1-95 "Materiale metalice. Testari la tractiune. Metoda de testare (la temperatura mediu)";
- SR 13170/93 "Materiale metalice. Testul de indoire la impact. Specimene de teste speciale si metode de estimare";
- SREN 10045/1-93 "Materiale metalice. Testul de indoire la impact pe specimenul de test Charpy. Partea I: metoda de testare";



9 CALEA PE POD

9.1 PREVEDERI GENERALE

Aceasta secțiune conține condițiile tehnice generale care trebuie îndeplinite, de tip asfalt, turnat, pentru cale și trotuar.

Acest tip este turnat la temperaturi foarte ridicate, din mixturi de agregat natural, material de umplere și bitum fără parafină pentru drumuri, și trebuie să respecte condițiile următoarelor standarde:

- STAS 11348/87 "Lucrări de drumuri. Cale pentru poduri. Condiții tehnice de calitate";
- STAS 175/87 "Lucrări de drumuri. Cale din asfalt turnat, întins la temperaturi ridicate. Condiții tehnice generale de calitate";
- Ind. AND 546/99 "Normative privind construcția la cald a căii pentru poduri".

Tipurile de mixturi asfaltice sunt cele din table:

Nr.crt.	Tipul mixturii de asfalt	Simbol	Dimensiunea maximă a granulei	Domeniul de aplicatie
1.	Beton asfaltic compactat, cu bitum pur	BAP	16	acoperirea partii carosabile pe podurile cu sosele
2.	Beton asfaltic compactat, cu polimer modificat bitum*)	BAMP	16	acoperirea partii carosabile pe podurile cu sosele
3.	Asfalt dur turnat	ADT	8	acoperire pentru podurile cu plăci de beton
4.	Asfalt turnat	AT	7	acoperire pe trotuare
5.	Mortar asfaltic turnat	MAT	5	protecție impermeabilă sau strat de egalizare pe sosele de poduri

Nota: *) Se va executa pe poduri situate pe drumuri publice, cu trafic intens greu, cu scopul de a mari rezistența la sarcini permanente, la temperaturi ridicate și rezistența la crăpare la temperaturi scăzute.

Calea pe trotuar va fi realizată cu asfalt turnat conform STAS 11348/87, STAS 175/85 și prevederilor specificărilor tehnice prezente, de tip AT.

Betonul asfaltic compactat de tip BAP trebuie întins numai în perioada mai-octombrie, atunci când temperatura minimă din aer este de + 10°C. Betonul asfaltic compactat care utilizează bitum cu polimer modificat poate fi folosit în perioada mai-septembrie când temperatura minimă din aer este de +15°C. Suprafața bituminosă formată din asfalt dur turnat poate fi folosită pe durata întregului an, cu condiția ca stratul de sprijin să fie uscat, iar temperatura acestuia să fie de minim +5°C.

9.2 CONDIȚII TEHNICE

9.2.1 Date geometrice

Grosimea straturilor realizate prin turnare (asfalt dur turnat, asfalt turnat și mortar asfaltic turnat) va fi stabilită pentru fiecare lucrare, dar trebuie să aibă grosimea minimă prevăzută în tabelul 2 al STAS 11348-87, și anume:

- asfalt dur turnat
- turnat mecanic: min. 5.0 cm grosime
- turnat manual în două straturi: min. 2x2.5cm grosime
- asfalt turnat min. 2 cm grosime
- mortar asfaltic turnat min 1-2 cm grosime

Grosimea totală a îmbrăcăminții pe pod cu asfalt cilindrat este de 8 cm și se va executa din 2 straturi, grosimea fiecăruia fiind de 4 cm.

Profilul transversal și longitudinal al drumului pe pod va respecta proiectul.

9.2.2 Toleranțe

Devierea permisă pentru grosimea straturilor este de 10%.

Toleranța pantei transversale este de ± 2.5 mm/m pentru învelisul turnat mecanic și de ± 5 mm/m pentru turnarea manuală.

Neuniformitatea maximă de-a lungul soselei pe pod, măsurată cu o lată de 3 m lungime, este de 3 mm pentru construcția mecanică și de 5 mm pentru turnarea manuală.

9.3 MATERIALE

Materialele pentru realizarea amestecurilor asfaltice sunt prezentate în tabelul 3 al STAS 11348-87 și trebuie să îndeplinească condițiile de calitate prevăzute în standarde, și anume:

- STAS 662/89 pentru nisip natural și SR 667/01 pentru nisip spart 0-3 și spaturi (piatra concasată) (pentru tipurile 3-8 și 8-16);

- STAS 539-79 pentru material de umplere;

- Ordinul Normativ MT 497/1998 pentru bitum - se va folosi bitum tipurile D 60/80 pentru zone climatice calde și D 80/100 pentru zone climatice reci.

Alte materiale:

- emulsie bituminoasa cationica cu deconectare brusca, STAS 8877/72 pentru stratul de grunduire de pe plateajul din beton armat;
- chit gros pentru sigilarea rosturilor pavajelor impermeabile sau a celor bituminoase la contactul cu rosturile de dilatație, orificiile de evacuare, bordurile etc.

Formula de amestec și parametrii fizico-mecanici ai asfaltului și ai asfaltului dur trebuie să respecte prevederile STAS 175/87 (conform tabelor).

Formula de amestec și caracteristicile fizico-mecanice ale betonului asfaltic de tip BAP sau BAmP trebuie să respecte prevederile ind. Normative AND 546/99.

Compoziția și caracteristicile fizico-mecanice ale mortarului asfaltic turnat vor respecta prevederile STAS 11348/87.

Caracteristici fizico-mecanice		Mixturi de asfalt	Asfalt dur turnat	Asfalt turnat
A. Testari cubice				
-Densitate aparenta, kg/cu.m	2400	2400	2400	2400
-Absorbție a apei, % vol.	0-1	0-1	0-1	0-1
-Umflare după tinerea în apă timp de 28 de zile, vol.max.	1	1	1	1
-Rezistența la compresie la 22°C, N/mm ² , min	3.5	3.5	3.5	3.0
-Rezistența la compresie la 50°C, N/mm ² , min	1.7	1.7	1.7	1.5
-Reducerea rezistenței la compresie după tinerea în apă timp de 28 de zile la o temperatură de 22°C, % max.	10	10	10	10
-Penetrare la 40°C, sub acțiunea unei forte de 525N, aplicată 30 de min. prin mijloace de cu o secțiune de 500 mm ² , mm	1-7	1-7	1-7	1-7
B. Testari pe cilindri Marshall				
-Stabilitate (S) la 60°C, N.min	5500	5500	5500	1000
-Index de curgere, curgere (1), min	1.5-4.5	1.5-4.5	1.5-4.5	1.5-4.5
-Raport S/I, N.mm, min	1500	1500	1500	1000

Condițiile pentru formula de amestec și parametrii betonului asfaltic compactat cu bitum pur sunt cele din tabelele următoare:

Nr.crt.	Specificari	Condiții permise
1.	Formula de amestec a agregatului natural și materialului de umplere	
	care trece prin sita de 16 mm, %	90-100
	care trece prin sita de 8 mm, %	60-80
	care trece prin sita de 3.15 mm, %	45-60
2.	Conținutul de bitum, % din masa mixturii	6-7

Nr.crt.	Caracteristici		Beton asfaltic compactat	Tipul de bitum	D 60/80 D 80/100
A.	Caracteristici pe cilindri Marshall				
1.	Densitate aparenta kg/cu.m, min	2350			
2.	Absorbție a apei, % vol. max	1,0			
3.	Stabilitate (S) la 60°C, min	7,5			
4.	Index de curgere, curgere(I) la 60°C, min.	1,5-4,5			
B.	Caracteristici pe teste intacte-carote				
1.	Densitate aparenta kg/mc, min	2250			
2.	Absorbție a apei, % vol. max	2,0			
3.	Grad de compactare, % min	70			

Devierile permise privind formula de amestec, în procentaj al greutateii mixturilor turnate sau cilindrate, vor respecta STAS 175/87 și SR 174/2-97.

9.4 AMORSARE PENTRU CONSTRUCȚII

Stratul de susținere va fi terminat în funcție de tipul sau, și anume:

- susținerea betonului de ciment va fi netezită cu o tencuire de mortar de ciment. După uscare, suprafața va fi amorsată cu emulsie bituminosă cationică;

- stratul de susținere din mortar asfaltic turnat va fi curățat și amorsat cu emulsie bituminosă cationică, dacă pavajul este turnat după mai mult de 24 de ore de la turnarea mortarului.

Amestecarea, transportul și întinderea mixturilor de asfalt de tip ATD se vor face conform STAS 175/87, și de tip BAP, conform SR 174/1-02, SR 174/2-97 și inf. Normative AND 546/99, mixturile vor fi turnate după amorsarea stratului impermeabil cu emulsie bituminosă.

9.5 CONTROLUL LUCRĂRILOR ȘI RECEPTIA

Controlul materialelor pentru mixturile de asfalt se vor face în conformitate cu standardele respective.

Controlul mixturilor de asfalt se va face conform STAS 11348/87, capitolul 4, și respectând prevederile inf. Normative AND 546/99.

Controlul acoperirii drumului se va face prin teste non-destructive sau pe mostre centrale și plăci, conform SR 174/2-97. Controlul datelor geometrice se face în timpul construcției și la final conform SR 174/1-02, SR 174/2-97.

Recepția la sfârșitul lucrărilor și recepția finală vor respecta prevederile legii în vigoare, conform prevederilor SR 174/2-97.

Caiet de sarcini – Lucrări de artă



Intocmit
Ing. George Arțon



2.CAIETE DE SARCINI

BETOANE

2. BETOANE

2.1. GENERALITATI

Prezentul capitol trateaza conditiile tehnice generale necesare la proiectarea si executia elementelor sau structurilor din beton simplu, beton armat si beton precomprimit pentru poduri de sosea.

La executia betoanelor din fundatii, elevari, suprasstructuri din beton armat si beton precomprimit, prevederile din prezentul capitol se vor completa si cu prevederile specifice cuprinse in capitolele anterioare.

De asemenea se vor avea in vedere si reglementarile cuprinse in "Codul de practica pentru producerea betonului - CP 012/1-2007" si prevederile din STAS 1799/2002 si STAS10111/2-87.

Clasa betonului este definita pe baza rezistentei caracteristice $f_{ck,cil}$ ($f_{ck,cub}$), care este rezistenta la compresune in N/mm^2 , determinata pe cilindri de $\varnothing 150/H=300$ mm sau pe cuburi cu latura de 150 mm, la vârsta de 28 zile, sub a carui valoare se pot situa statistic, cel mult 5% din rezultate. Epruvetele vor fi pastrate conform SR EN 12390/6-2002.

Pentru corelarea cu clasele de betoane definite conform "STAS 10111/2-87", se prezinta in continuare un tabel de echivalenta:

Clasa betonului	Clasa
	Betonului conf
	STAS 10111/2-
	87
0	1
C 4/5	Bc 5
C 8/10	Bc 10
C 12/15	Bc 15
C 16/20	Bc 20
C20/25	Bc 25
C 25/30	Bc 30
C 30/37	-
C 35/45	Bc 35
C 40/50	Bc 50
C 45/55	-
C 50/60	Bc 60

- Pentru asigurarea durabilitatii, proiectul va tine cont de modul si gradul in care lucrarea este expusa la unii factori agresivi ai mediului si va respecta Codul de Practica pentru producerea betonului CP 012 – 2007 .
- Daca dupa analiza conditiilor speciale de mediu se impun masuri speciale, clasa betonului va fi stabilita in acord cu urmatoorii parametri:

- gradul de impermeabilitate;
- tipul de ciment;
- continutul minim de ciment;
- raportul apa/ciment maxim.

La proiectarea si executarea unor poduri din beton armat si beton precomprimit, cu caracter deosebit, se recomanda colaborarea cu laboratoare de specialitate si catrede de specialitate din invatamantul superior care poate avea ca obiect:

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

2.2. MATERIALE UTILIZATE LA PREPARAREA BETOANELOR

• Ciment

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

Cimenturile uzuale, conform SR EN 197-1:2002, 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 M din “Codul de practică pentru producerea betonului” indicativ CP 012/1-2007 și NE 013-02.

Cimenturile folosite trebuie să satisfacă condițiile arătate în tabelul de mai jos:

Rezistența la compresune N/mm ²						
Clasa	Rezistența inițiala		Rezistența standard 28 zile	Timpul initial de priza (mm)	Stabilitate (mm)	
	2 zile	7 zile				
	32.5N	-	≥ 16	≥ 32.5 ≤ 52.5	≥ 60	≤ 10
	32.5 R	≥ 10	-	≥ 42.5 ≤ 62.5	≥ 60	
42.5N	≥ 10	-				
42.5 R	≥ 20	-				
52.5N	≥ 20	-	≥ 52.5 -	≥ 60	≤ 10	
52.5 R	≥ 30	-				

DIMENSIUNI DE UTILIZARE PENTRU CIMENTURI CONFORM STANDARDULOR SR EN 197-1, SR 3011, STAS 10092, SR 7055 SI SR EN

TIP CIMENT		CLASELE DE EXPUNERE														
		NICI UN RISC DE COROZIUNE SAU ATAÇ CHIMIC		COROZIUNE INDUSA PRIN CARBONATARE								COROZIUNE DATORATA CLORURILOR				
												CLORURI DIN ALTE SURSE DECAT APA DE MARE			CLORURI DIN APA DE MARE	
CEM I		XO	XC1	XC2	XC3	XC4	XD1	XD2	XD3	XS1	XS2	XS3				
SR I		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
CD 40		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
I A 52, 5C		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
A/B		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
H II A		S	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
A/B		V	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
A		LL	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
B		LL	X	X	X	X	0	0	0	0	0	0				
A		L	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
B		L	X	X	X	0	0	0	0	0	0	0				
A		M	SE UTILIZEAZA IN CONFORMITATE CU PREVEDERILE TABELELOR F.2.2 SI F.2.4 din CP 012-1/2007													
B		M	SE UTILIZEAZA IN CONFORMITATE CU PREVEDERILE TABELELOR F.2.2 SI F.2.4 din CP 012-1/2007													
CEM III		A	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
CEM I		XF1	XF2	XF3	XF4	XA1	XA2 ^c	XA3 ^c	XM1	XM2	XM3					
SR I		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
CD 40		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
I A 52,5 C*		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
A/B		S	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
H II A		S	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
A		V	X	0	0	X	X	X	X	X	X					
B		V	X	0	0	X	X	X	X	X	X					
A		LL	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
B		LL	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
A		L	0	0	0	X	X	X	X	X	X					
B		L	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
A		M	SE UTILIZEAZA IN CONFORMITATE CU PREVEDERILE TABELELOR F.2.2 SI F.2.4 din CP 012-1/2007													
B		M	SE UTILIZEAZA IN CONFORMITATE CU PREVEDERILE TABELELOR F.2.2 SI F.2.4 din CP 012-1/2007													
CEM III		X	X	X	X ^b	X	X	X	X	X	X					

EXEMPLE DE UTILIZARE A UNOR TIPURI DE CIMENTURI PENTRU DIFERITE COMBINATII DE CLASE DE EXPUNERE

COMPONENT/ CONSTRUCTIE	CLASE DE EXPUNERE RELEVANTE PENTRU PROIECTARE	CEM I	SR I	CD 40	I A 52,5C	CEM II				CEM III
						S T D A-LL H II A S	V A-L P/Q	B-LL B-L	A-M B-M	
BETON SIMPLU (NEARMAT)	X 0	X	X	X	X	X	X	X		X
ELEMENTE PROTEJATE IMPOTRIVA INGHETULUI (IN INTERIOR SAU IN APA)	XC1, XC2, XC3, XC4	X	X	X	X	X	X	X ⁵		X
ELEMENTE EXTERIOARE	XC, XF1	X	X	X	X	X	X	0		X
CONSTRUCTII HIDROTEHNICE	XC, XF3	X	X	X	X	X	X	0		X
ELEMENTE EXTERIOARE SUPUSE LA INGHET - DEZGHET SI AGENTI DE DEZGHETARE	XC, XD, XF2, XF4	X	X	X	X	X	0	0		X ¹
STRUCTURI MARINE	XC, XS, XF2, XF4	X	X	X	X	X	0	0		X ¹
ATAC CHIMIC ⁴	XA	X	X	X	X	X	X	0		X
ZONE DE TRAFIC	XF4, XM	X	X	X	X	X	0	0		X ¹
ABRAZIUNE FARA INGHET-DEZGHET	XM	X	X	X	X	X	X	0		X

¹⁾ PENTRU EXPUNERE IN CLASA XF4, SE VA UTILIZA, IN CAZUL, DEMONSTRARII COMPORTARII CORESPUNZATOARE A BETONULUI AFLAT SUPUS ACTIUNILOR DE INGHET-DEZGHET SI AGENTI DE DEZGHETARE SAU APA DE MARE, NUMAI CEM II/A CU CLASA DE REZISTENTA $\geq 42,5$ SAU $\geq 32,5$ R CU ZGURA IN CANTITATE $\leq 50\%$ DIN MASA

²⁾ CEM II/B-V NU SE VA UTILIZA PENTRU CLASA DE EXPUNERE XF3

³⁾ NU SE UTILIZEAZA PENTRU CLASELE DE EXPUNERE XF1 SI XF2

⁴⁾ IN CAZ DE ATAC CHIMIC SULFATIC PESTE CLASA DE EXPUNERE XA1 ESTE OBLIGATORIU UTILIZAREA CIMENTURILOR REZISTENTE LA SULFATI

⁵⁾ NU SE UTILIZEAZA PENTRU CLASELE DE EXPUNERE XC3 SI XC 4

SE UTILIZEAZA IN CONFORMITATE CU
PREVEDERILE TABELULUI F. 2.4 DIN CP-012/1

Livrare și transport

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

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 descarcare 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 (baza 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 calitatii 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 înscrive 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 prezenta producătorului (vănzătorului) și a utilizatorului. De asemenea, prelevarea probelor de ciment poate să se facă în prezenta utilizatorului și a unui delegat a cărui imparțialitate să fie recunoscută atât de producător cât și de utilizator.

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

Depozitarea

Depozitarea cimentului se face numai după recepționarea cantitativă și calitativă a acestuia, inclusiv prin constatarea existentei și examinarea documentelor de certificare a calitatii și verificarea capacității libere de depozitare în silozurile destinate tipului respectiv de ciment sau în incaperi special amenajate.

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

Depozitarea cimentului în vrac se face în celule tip siloz, în care nu au fost depozitate anterior alte materiale, marcate prin înscrivere vizibilă a tipului de ciment. Depozitarea cimentului ambalat în saci, trebuie să se facă în incaperi închise. Pe întreaga perioadă de exploatare a silozurilor se va ține evidența loturilor de ciment depozitate în fiecare siloz prin înregistrarea zilnică a primirii și a livrării. 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 rămas în depozit peste termenul de garanție sau în condiții improprii de depozitare, va putea fi întrebunitat la lucrări de beton și beton armat, numai după verificarea stării de conservare și a rezistențelor mecanice.

Controlul calitatii cimentului

Controlul calitatii 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 înainte de utilizare, de către un laborator autorizat.

Metodele de încercare sunt reglementate prin standardele SREN 196-1/2006, SREN 196-3/2006, SREN 196-6/94, SREN 196-7/2008, SREN 196-8/2004.

Agregate

Pentru prepararea betoanelor având densitatea aparentă normală cuprinsă între 2201 și 2500 kg/m³, se folosesc agregate grele, provenite din sfărâmarea naturală și/sau concasarea rocilor.

Agregatele vor satisface cerințele prevăzute în SR EN 12620/2003.

Pentru prepararea betoanelor, curbă de granulozitate a agregatului total se stabilește astfel încât să se încadreze funcție de dozaaj de ciment și consistența betonului, în zona recomandată conform ANEXEI L din "Codul de practică pentru producerea betonului" indicativ CP 012/1-2007 iar pentru realizarea elementelor prefabricate și NE 013-2002.

Producerea și livrarea agregatelor

Destinații de balastieră/carieră sunt obligați să prezinte la livrare certificatul de calitate pentru agregate și certificatul de conformitate eliberat de un organism de certificare acreditat.

Stățiile de producere a agregatelor (balastierelor) vor funcționa numai pe baza de atestat eliberat de o comisie internă în prezența unui reprezentant desemnat de I.S.C. Inspectoratul de Stat în Construcții.

Pentru obținerea atestării, stățiile 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. Seful stăției va fi atestat de I.S.C. prin inspecțiile teritoriale. Reatestarea stăției se va face după aceeași procedură la fiecare 2 (doi) ani.

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

- autorizațiile necesare exploatarii balastierelor 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, reglement 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 CNAMBC (Comisia Națională de atestare a masinilor 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 M.L.P.T.L. 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 mecanizării;
- seful laboratorului autorizat al unității tutelară 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 cunul 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 cunoscințele necesare verificării tehnice a utilajelor și aparatului utilizate.

Verificările periodice se vor face trimestrial de către comisia 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 organismele abilitate, agentul economic (stăția de preparare agregate sau forul tutejar) va lua măsuri preventive sau corective după caz. Ducerea la îndeplinire a acțiunilor corective se comunică în maximum 24 ore organismului 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 deficiențe:

- deteriorarea peretilor padocurilor de depozitare a agregatelor;

- deteriorarea platformei de depozitare a agregatelor;

- lipsa personalului calificat ce deservește stăția;

- nerespectarea instrucțiunilor de întreținere a utilajelor;

- alte deficiențe ce pot afecta nefavorabil calitatea agregatelor.

OPRIREA funcționării stăției de producere a agregatelor în baza uneia din următoarele constatari:

- dereglarea utilajelor de sortare, spalare 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 analiză 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.

Controlul calității agregatelor

Controlul calității agregatelor este prezentat în Tabel 22 din "Codul de practică pentru producerea betonului" indicativ CP 012/1-2007, iar metodele de verificare sunt reglementate în STAS 4606/80.

Pentru elementele prefabricate se va respecta și Codul de practică 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 1008-03

• **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 opera 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 acordurile tehnice în vigoare. Utilizarea aditivilor la prepararea betoanelor este obligatorie în cazurile menționate în tabelul următor:

Nr. crt.	Categoria de betoane	Aditiv recomandat	Observatii
1	Betoane supuse la îngheț - dezgheț repetat	antrenor de aer	
2	Betoane cu permeabilitate redusă	Reducător de apă - plastifiant	Dupa caz: - intens reducător - superplastifiant
3	Betoane expuse în condiții de agresivitate intensă și foarte intensă	idem	Dupa caz: - intens reducător - superplastifiant - inhibitor de coroziune
4	Betoane de rezistență având clasă cuprinsă între C 12-15 și C 30/37 inclusiv	plastifiant sau superplastifiant	Tasarea betonului: T3-T3/T4 sau T4/T5-T5
5	Betoane executate monolit având clasă $\geq C 35/45$	superplastifiant - intens reducător de apă	
6	Betoane fluide - cu tasare egală cu T5	superplastifiant	
7	Betoane masive (fără vibrare) Betoane turnate prin tehnologii speciale	(Plastifiant) Superplastifiant + întârziător de priză	
8	Betoane turnate pe timp calduros	Întârziător de priză + Superplastifiant (Plastifiant)	
9	Betoane turnate pe timp friguros	Anti-îngheț + accelerător de priză	
10	Betoane cu rezistență mare la termene scurte	Acceleratori de întărire	

În cazurile în care desi nu sunt mentionate în tabel, executantul apreciaza ca din motive tehnologice trebuie sa foloseasca obligatoriu aditivi de un anumit tip, va solicita avizul proiectantului si includerea acestora în documentatia de executie.

În cazurile în care se folosesc concomitent doua tipuri de aditivi a caror compatibilitate si comportare impreuna nu este cunoscuta, este obligatorie efectuarea de încercari preliminare si avizul unui institut de specialitate.

Conditiiile tehnice pentru materialele componente (altelc decât celc obisnuite) prepararea, transportul, punerea în lucrare si tratarea betonului, vor fi stabilite de la caz la caz în functie de tipul de aditiv utilizat si vor fi mentionate în fisa tehnologica de betonare.

• Adaosuri

Adaosurile sunt materiale anorganice fine ce se pot adauga în beton în cantitati de peste 5% substanta uscata fata de masa cimentului, în vederea imbunatatirii caracteristicilor acestuia sau pentru a realiza proprietati speciale.

Adaosurile pot imbunataii urnatoarele caracteristici ale betoanelor: lucrabilitatea, gradul de impermeabilitate, rezistenta la agenti chimici agresivi.

Exista doua tipuri de adaosuri:

- inerte, înlocuitor partial al partii fine din agregate, caz în care se reduce cu cca. 10% cantitatea de nisip 0 - 3 mm din agregate. Folosirea adaosului inert conduce la imbunatatirea lucrabilitatii si compactitatii betonului.

- active, caz în care se conteaza pe proprietatile hidraulice ale adaosului. Adaosuri active sunt: zgura granulata de furnal, cenusa, praful de silice, etc.

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

Utilizarea adaosurilor se face în conformitate cu reglementarile tehnice specifice în vigoare, agremente tehnice sau pe baza unor studii întocmite de laboratoarele de specialitate. Conditiiile de utilizare, conditiile tehnice pentru materiale componente, prepararea, transportul, punerea în lucrare si tratarea betonului se stabilesc de la caz la caz, functie de tipul si proportia adaosului utilizat.

Adaosurile nu trebuie sa contina substante care sa influenteze negativ proprietatile betonului sau sa provoace corodarea armaturii.

Utilizarea cenuselor de termocentrala se va face numai pe baza unor aprobari speciale cu avizul sanitar eliberat de organismele abilitate ale Ministerului Sanatatii.

Transportul si depozitarea adaosurilor trebuie facuta în asa fel încât proprietatile fizico - chimice ale acestora sa nu sufere modificari.

2.3. CERINTE PRIVIND CARACTERISTICELE BETONULUI

Compozitia unui beton va fi aleasa în asa fel încât cerintele privind rezistenta si durabilitatea acestuia sa fie asigurate.

• Cerinte pentru rezistenta

Relatia între raportul A/C si rezistenta la compresune a betonului trebuie determinata pentru fiecare tip de ciment, tip de agregate si pentru o vârsta data a betonului. Adaosurile din beton pot interveni în determinarea efectiva a raportului A/C.

Rezistentele caracteristice f_{ck} , determinate pe cilindru sau cub sunt urnatoarele:

Clasa de rezistenta a betonului	C 4/5	C 8/10	C 12/15	C 16/20	C 20/25
$f_{ck.cil.}$ N/mm ²	4	8	12	16	20
$f_{ck.cub.}$ N/mm ²	5	10	15	20	25

Clasa de rezistență a betonului	f _{ck} .cil. N/mm ²		f _{ck} .cub. N/mm ²	
	25	30	37	45
C 25/30				
C30/37				
C 35/45				
C 40/50				
C 45/55				

• Cerințe referitoare la clasele de expunere

Cerințele pentru ca betonul să reziste la agresiunile mediului înconjurător sunt date adesea în termeni de valori limită pentru compoziția betonului și proprietățile stabilite ale betonului.

Cerințele trebuie să țină seama de durata de viață prevăzută pentru structură.

Cerințele pentru fiecare clasă de expunere trebuie specificate în termeni de:

- tipuri și clase de materiale componente permise
- raport maxim apă/ciment
- conținut minim de ciment
- clase minime de rezistențe la compresie a betonului
- conținut minim de aer din beton

Condițiile compozitionale, proprietățile betonului și utilizarea cimenturilor sunt prezentate în tabelele de mai jos:

EXEMPLE DE UTILIZARE A UNOR TIPURI DE CIMENTURI PENTRU DIFERITE COMBINATII DE CLASE DE EXPUNERE

COMPONENT/ CONSTRUCTIE	CLASE DE EXPUNERE RELEVANTE PENTRU PROIECTARE	CEM I	SR I	CD 40	I A 52,5C	CEM II			CEM III
						S T D A-LL H II A S	V A-L P/Q	B-LL B-L	
BETON SIMPLU (NEARMAT)	X 0	X	X	X	X	X	X	X	X
ELEMENTE PROTEJATE IMPOTRIVA INGHETULUI (IN INTERIOR SAU IN APA)	XC1, XC2, XC3, XC4	X	X	X	X	X	X	X ⁵	X
ELEMENTE EXTERIOARE CONSTRUCTII HIDROTEHNICE	XC, XF1 XC, XF3	X X	X X	X X	X X	X X	X X	0 0	X X
ELEMENTE EXTERIOARE SUPUSE LA INGHET – DEZGHET SI AGENTI DE DEZGHETARE	XC, XD, XF2, XF4	X	X	X	X	X	0	0	X ¹
STRUCTURI MARINE	XC, XS, XF2, XF4	X	X	X	X	X	0	0	X ¹
ATAC CHIMIC ⁴	XA	X	X	X	X	X	X	0	X
ZONE DE TRAFIC	XF4, XM	X	X	X	X	X	0	0	X ¹
ABRAZIUNE FARA INGHET-DEZGHET	XM	X	X	X	X	X	X	0	X

¹⁾ PENTRU EXPUNERE IN CLASA XF4: SE VA UTILIZE, IN CAZUL, DEMONSTRARII COMPORTARII CORESPUNZATOARE A BETONULUI AFLAT SUPUS ACTIUNILOR DE INGHET-DEZGHET SI AGENTI DE DEZGHETARE SAU APA DE MARE. NUMAI CEM I/II A CU CLASA DE REZISTENTA ≥42,5 SAU ≥32,5 R CU ZGURA IN CANTITATE ≤50% DIN MASA

²⁾ CEM I/II-B-V NU SE VA UTILIZE PENTRU CLASA DE EXPUNERE XF3

³⁾ NU SE UTILIZEAZA PENTRU CLASELE DE EXPUNERE XF1 SI XF2

⁴⁾ IN CAZ DE ATAC CHIMIC SULFATIC PESTE CLASA DE EXPUNERE XA1 ESTE OBLIGATOR Y UTILIZAREA CIMENTURILOR REZISTENTE LA SULFATI

⁵⁾ NU SE UTILIZEAZA PENTRU CLASELE DE EXPUNERE XC3 SI XC 4

SE UTILIZEAZA IN CONFORMITATE CU
PREVEDERILE TABELULUI F. 2.4

Exemple privind utilizarea cimenturilor de tip CEM II-M (funcție de componenta principalilor constituenți), fabricate în conformitate cu standardul SREN 197-1

Component / Construcție	Clase de expunere relevante pentru proiectare	CEM II-M							
		A	S-D S-T S-LL	A	S-P s-v D-P D-V P-T P-LL V-LL	B	s-v D-V P-V V-T	B	S-LL D-LL P-LL V-LL T-LL
Beton simplu (nearmat)	XO	B	S-D S-T		P-T				X
Elemente protejate împotriva înghețului (în interior sau în apă)	XC1, XC2, XC3, XC4		X		X		X		x ³⁾
Elemente exterioare	XC, XF1		X		X		X		0
Construcții hidrotehnice	XC, XF3		X		X		0		0
Elemente exterioare supuse la îngheț-dezghet și agenți de dezghetare	XC, XD, XF2, XF4		X		0		0		0
Structuri marine	XC, XS, XF2, XF4		X		X		0		0
Atac chimic ¹⁾	XA		X		X		X		0
Zone cu trafic	XF4, XM		x ³⁾		0		0		0
Abraziune fără îngheț	XM		X		X		X		0

X Se poate aplica 0 Nu se aplica, în caz de atac chimic sulfatic, peste clasa de expunere XA1 se va utiliza ciment rezistent la sulfat. Nu este permisă utilizarea pentru beton de drumuri. Nu se utilizează pentru clasele de expunere XC3 și XC4.

VALORILE LIMITA RECOMANDATE PENTRU COMPOZITIA SI PROPRIETATILE BETONULUI DE EXPUNERE XF, XA SI XM

CLASELE DE EXPUNERE												
	ATAC INGHET DEZGHET					ATAC CHIMIC			ATAC MECANIC			
	XF1	XF2		XF3	XF4	XA1	XA2 ^c	XA3 ^c	XM1	XM2		XM3
RAPORT MAXIM APA/CIMENT	0,50	0,55 ^A		0,50	0,55 ^A	0,55	0,50	0,45	0,55	0,55		0,45
CLASA MINIMA DE REZISTENTA	C25/30	C25/30		C35/45	C25/30	C35/45	C30/37	C25/30	C35/45	C35/45	C30/37	C35/45
DOZAJ MINIM DE CIMENT (KG/M ³)	300	300		320	300	320	340	300	320	360	300	320
CONTINUT MINIM DE AER ANTRENAT (%)	-	A		-	A	-	-	-	-	-		-
ALTE CONDITII	AGREGATE REZISTENTE LA INGHET-DEZGHET CONFORM SR EN 12620					D	CIMET REZISTENT LA SULFATI			TRATAREA SUPRAFETEI BETONULUI B		

^{A)} continutul de aer antrenat se stabileste in functie de dimensiunea maxima a granulei in conformitate cu 5.4.3. (CP 012/1/2007) daca betonul nu contine aer antrenat cu intentie, atunci performanta betonului trebuie sa fie masurata conform unei metode de incercari adecvate, in comparatie cu un beton pentru care a fost stabilita rezistenta la inghet-dezghet pentru clasa de expunere corespunzatoare.

^{B)} de exemplu tratare prin vacuumare

^{C)} cand prezenta de SO₄⁻² conduce la o clasa de expunere XA2 SI XA 3 este esential sa fie utilizat un ciment rezistent la sulfati.

Daca cimentul este clasificat dupa rezistenta la sulfati, trebuie utilizate cimenturi cu rezistenta moderata sau ridicata la sulfati pentru clasele de expunere XA2 (si clasa de expunere XA1 este aplicabila) si trebuie utilizat un ciment avand o rezistenta ridicata la sulfati pentru clasa de expunere XA3

^{D)} in cazul expunerii in zonele marine se vor utiliza cimenturi rezistente la actiunea apei de mare.

2.4. CERINTE DE BAZA PRIVIND COMPOZITIA BETONULUI

2.4.1. CONDITII GENERALE

Alegerea componentilor si stabilirea compozitiei betonului proiectat se face de catre producator pe baza unor amestecuri preliminare stabilite si verificate de catre un laborator autorizat. In absenta unor date anterioare se recomanda efectuarea unor amestecuri preliminare. In acest caz, producatorul stabileste compozitia betonului astfel incat sa aiba o consistenta necesara, sa nu segrege si sa se compacteze usor. Betonul intarit trebuie sa corespunda cerintelor tehnice pentru care a fost proiectat si in mod special sa aiba rezistenta la compresie ceruta. In aceste cazuri, amestecurile de proba ale betonului in stare intarita trebuie sa fie supuse incercarilor pentru determinarea caracteristicilor pentru care au fost proiectate. Betonul trebuie sa fie durabil, sa realizeze o buna protectie a armaturii.

Date privind compozitia betonului

In cazul amestecului proiectat trebuie specificate urmatoarele date de baza:

a) Clasa de rezistenta;

b) Dimensiunea maxima a granulei agregatelor;

c) Consistenta betonului proaspăt;

d) Date privind compozitia betonului (de exemplu raportul A/C maxim, tipul si dozajul minim de ciment), functie de modul de utilizare a betonului (beton simplu, beton armat), conditiile de expunere etc, in concordanta cu prevederile "Codului de practica" - CP 012-1/2007 art. 5.4.2. ; tabel FI.2-95 si NE 013-02.

Statia de betoane si utilizatorul

Statia de betoane si utilizatorul au obligatia de a livra, respectiv de a comanda beton, numai pe baza unor comenzi in care se va inscrie tipul de beton si detaliile privind compozitia betonului conform celor de mai sus, programul si ritmul de livrare precum si partea de structura in care se va folosi.

Livrarea betonului trebuie insotita de un bon de livrare - transport beton.

Compozitia betonului se stabileste si/sau se verifica de un laborator autorizat; stabilirea compozitiei betonului trebuie sa se faca:

- la intrarea in functiune a unei statii de betoane;
- la schimbarea tipului de ciment si/sau agregate;
- la schimbarea tipului de aditiv;

2.4.2. PROIECTAREA AMESTECULUI

Cerinte privind consistenta betonului

Lucrabilitatea reprezinta capacitatea betonului proaspăt de a putea fi turnat in diferite conditii prestabilite si de a fi compactat corespunzator.

Lucrabilitatea se apreciaza pe baza consistentei betonului.

Consistenta betonului proaspăt poate fi determinata prin urmatoarele metode: tasarea conform SR EN 12350-2/2003, remodelare VE – BE conform SR EN 12350-3/2003, grad de compactare conform SR EN 12350-4/2002 ; incercarea ca masa de raspandire, conform SR EN 12350-5/2002 conform prevederilor "Codului de practica" - CP 012-1/2007 Capitolul 5.4.1 si ANEXA I.4 tabele I.4.3. si I.4.5.

Cerinte privind granulozitatea agregatelor

Se vor respecta prevederile capitolului 5.2.3 si anexei L din "Codul de practica" - CP 012-1/2007.

Cerinte privind alegerea tipului, dozajului de ciment si a raportului A/C

Recomandări privind alegerea tipului de ciment sunt prezentate în tabelele F1.1 și F1.2 (anexa F) din "Codul de practică" - CP 012-I/2007

Raportul A/C este stabilit funcție de condițiile de rezistență impuse betonului și trebuie să fie în limitele prescrise în 5.3.2 pentru clasa de expunere corespunzătoare.

Determinarea raportului apă/ciment din beton se face prin calcul pe baza conținutului de ciment determinat și a conținutului de apă.

Absorbția de apă a agregatelor de masă volumică normală și agregatelor grele trebuie determinată conform SR EN 1097-6. Absorbția de apă a agregatelor usoare în betonul proaspăt trebuie să fie valoarea obținută după una oră, determinată conform metodei descrise în anexa C din SR EN 1097-6/2002, utilizând valoarea de umiditate a agregatului an stare umedă în locul celei obținute după uscarea în etuva.

Nici o valoare individuală a raportului apă/ciment nu trebuie să depășească cu mai mult de 0,02 valoarea limită specificată.

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 tabelului 2a - condiții de utilizare a aditivilor din "Codul de practică" - CP -012/I/2007 pe baza instrucțiunilor de folosire, care trebuie să fie în acord cu reglementările specifice sau agrementele tehnice, bazate pe determinări experimentale.

2.5. NIVELUL DE PERFORMANȚA ALE BETONULUI

2.5.1. BETONUL PROASPAT

Consistența

Consistența betonului proaspăt se va determina printr-una din cele 4 metode prezentate în "Codul de practică - CP 012 -I/2007" și NE 013-02.

Densitatea aparentă

Determinarea densității aparente, pe betonul proaspăt, se efectuează în conformitate cu SR EN 12350-6/2002.

2.5.2. BETONUL ÎNTĂRIT

Rezistența la compresie

Clasa betonului este definită pe baza rezistenței caracteristice care este rezistența la compresie N/mm^2 determinată pe cilindrii de 150/300 mm sau pe cuburi cu latură de 150 mm. Valorile acestea sunt conform tabelului 7. din "Codul de practică" - CP -012-I/2007.

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 pastrate 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 nedistructive, sau încercări pe carote extrase din elementele structurii.

Rezistența la penetrarea apei

Rezistența la penetrarea apei se determină pe epruvete încercate, metoda și criteriile de conformitate trebuie să facă obiectul unui acord între elaburatorul specificației tehnice și producător, în absența unei metode de încercare agregată, rezistența la penetrarea apei poate să fie specificată indirect prin valori limita asupra compozitei betonului.

Clasa de expunere

Cerintele referitor la clasele de expunere pot fi stabilite utilizând metode de concepție bazate pe performanța pentru durabilitate și ele pot fi stabilite în termeni de parametri de performanță, de exemplu a măsurii exfolierii într-o încercare de îngheț-dezghet. Anexa J (informativă) din CP 012-1/2007 prezintă indicații referitor la utilizarea unor metode alternative de concepție funcție de performanțele pentru durabilitate.

Densitatea betonului

Funcție de densitate, betoanele se clasifică în:

- betoane ușoare - betoane cu densitatea aparentă în stare uscată (105°C) de maxim 2000 kg/m^3 . Sunt produse în întregime sau parțial prin utilizarea agregatelor cu structură poroasă.
- betoane cu densitatea normală (semigrele sau grele) - betoane cu densitatea aparentă în stare uscată (105°C) mai mare de 2000 kg/m^3 dar nu mai mult de 2500 kg/m^3 .
- betoane grele - betoane cu densitatea aparentă în stare uscată (105°C) mai mare de 2500 kg/m^3 .

2.6. PREPARAREA BETONULUI

Personal

Cunostintele, instruirea și experiența personalului implicat în producția și controlul producției trebuie să fie adaptat la tipul de beton, de exemplu beton de înaltă rezistență, beton ușor.

Înregistrările corespunzătoare referitoare la instruirea și la experiența personalului implicat în producție și controlul producției trebuie ținute la zi.

Pentru fiecare stație de betoane, producătorul de beton trebuie să numească un responsabil calificat pentru controlul producției. Cerințele privind calificarea și experiența profesională a responsabilului pentru controlul producției sunt prezentate în anexa 6 la CP-012/1/2007. Responsabilul pentru controlul producției trebuie să aibă cunoștințe suficiente în domeniul betonului și al reglementărilor specifice și să poată proba acest lucru. Personalul angajat în controlul producției trebuie să fie angrenat într-un program de formare continuă în domeniile fabricării, controlului și încercării betonului (instruirea trebuie să se facă cel puțin la trei ani sau ori de câte ori se consideră ca este necesar).

Echipament de dozare

Performanțele echipamentului de dozare trebuie să fie astfel încât în condiții practice de funcționare să poată fi menținute toleranțele indicate în 9.7 din CP 012-1/2007.

Exactitatea echipamentului de cântărire trebuie să respecte condițiile de exactitate în vigoare, la locul de producție al betonului.

Malaxoare

Malaxoarele trebuie să fie capabile să asigure un amestec omogen al materialelor componente și o consistență uniformă a betonului pentru un timp de amestecare și o capacitate de malaxor data.

Autobetonierele și cuvele agitatoare trebuie să fie echipate astfel încât să poată livra betonul perfect omogen. În plus, autobetonierele trebuie să fie dotate cu un echipament de măsurare și de distribuție corespunzător în cazul în care aditivii trebuie să fie adăugați, sub responsabilitatea producătorului.

Echipament de incarcare

Toate facilitatile, echipamentele si instructiunile necesare unei utilizari corecte trebuie sa fie disponibile când se cer pentru inspectie si incercari ce trebuie efectuate asupra echipamentului, materialelor componente si betonului. Echipamentul de incarcare trebuie sa fie etalonat corect in momentul masurarii si producatorul trebuie sa utilizeze un program de etalonare.

Dozarea materialelor componente

La locul de dozare al betonului, trebuie sa fie disponibila o procedura documentata de dozare, care sa dea instructiuni detaliate despre tipul si cantitatea materialelor componente. Tolerantele de dozare ale materialelor componente nu trebuie sa depaseasca limitele date in tabelul de mai jos pentru toate cantitatile de beton de 1 m³ sau mai mari. Când mai multe amestecuri sunt reamestecate într-o autobetoniera, tolerantele din tabelul de mai jos se aplica la sarja

Tolerante pentru dozarea materialelor componente

Materiale componente		Tolerante
Ciment Apa Toate agregatele Adaosuri utilizate in cantitate > 5% din masa cimentului		± 3% din cantitatea ceruta
Aditivi si adaosuri utilizate in cantitate < 5% din masa cimentului		+ 5% din cantitatea ceruta
NOTA- Toleranta este diferenta dintre valoarea specificata si valoarea masurata		

Amestecarea betonului

Amestecarea materialelor componente trebuie efectuată în malaxoare conform 9.6.2.3 din CP 012/1-2007 si continuata până la obținerea unui amestec de beton cu aspect uniform. Malaxoarele nu trebuie încărcate peste capacitatea lor nominala de amestecare.

În cazul în care se utilizează aditivi trebuie adăugati în timpul procesului principal de amestecare exceptând aditivii mari reducători de apa sau aditivii reducători de apa care pot sa fie adăugati, după amestecarea principală. În ultimul caz, betonul trebuie amestecat din nou până la dispersarea completă a aditivului în amestec si până ce el a acționat complet.

Într-o autobetoniera, durata de reamestecare după adăugarea aditivilor trebuie sa se stabilească în funcție de tipul utilajului de amestecare, dar nu trebuie sa fie mai mica de 1 min/m³ sau de 5 min pentru o cantitate mai mica de 5m³. Pentru betonul usor preparat cu agregate nesaturate cu apa, perioada între amestecarea initiala si sfârșitul amestecării finale (de exemplu amestecarea într-o autobetoniera) trebuie prelungita până ce absorbția de apa de către agregat si evacuarea cvasicompletă a aerului inclus în agregatele usoare nu mai are nici o acțiune cu impact negativ asupra proprietăților betonului întărit.

Compozitia betonului proaspăt nu trebuie să fie modificata după descărcarea din malaxor

Amestecarea si incarcarea in mijlocul de transport

Durata de incarcare a unui mijloc de transport sau de mentinere a betonului în buncarul tampon, va fi de maximum 20 minute.

La terminarea unui schimb, sau la întreruperea preparării betonului pe o durată mai mare de o ora, este obligatoriu ca toba betonierii sa fie spalata cu jet puternic de apa, sau apa amestecata cu pietris si apoi imediat golita complet.

Producatorul va furniza utilizatorului, pentru fiecare livrare a betonului urmatoarele informatii de baza:

- denumirea statiei (fabricii) producatorului de beton;

- denumirea organismului care a efectuat certificarea de conformitate a betonului, seria înregistrării
 - data și ora exactă la care s-a efectuat încărcarea;
 - numărul de înmatriculare al mijlocului de transport;
 - cantitatea de beton (m³).
- Bonul de livrare trebuie să dea următoarele date:
- * Pentru amestecul (compoziția) proiectat (a);
- clasa de rezistență;
 - clasa de consistență a betonului;
 - tipul, clasa, precum și dozaul cimentului;
 - tipul de agregate și granula maximă;
 - tipurile de aditivi și adaosuri.
- date privind caracteristici speciale ale betonului, Toate datele privind caracteristicile betonului vor fi notate în conformitate cu prevederile din "Codul de practică" - CP 012/1/2007.

2.7. TRANSPORTUL ȘI PUNEREA ÎN OPERĂ A BETONULUI

2.7.1. TRANSPORTUL BETONULUI

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

Mijloacele de transport trebuie să fie etanșe, pentru a nu permite pierderea lapteului 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, vagoneti, benzi transportoare, jgheaburi sau tomberane.

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 clasa 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 clasa 32,5	cimenturi de clasa ≥ 42,5
10° < t ≤ 30°	50	35
t < 10°	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 opera și tratare a betonului și folosirea unor aditivi întârzieători 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 descarcarea și reincarcarea cu beton a mijloacelor de transport depășește o oră, precum și la întreruperea lucrului, acestea vor fi curățate cu jet de apă, în cazul agitatoarelor, acestea se vor umple cu cca. 1 m³ de apă și se vor roti cu viteză maximă timp de 5 minute, după care se vor golii complet de apă.

2.7.2. PREGĂTIREA TURNĂRII 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 decolat să se mențină la temperatura de +10°C...+15°C, timp de 3 zile de la turnare. Executarea lucrărilor de betonare poate să înceapă numai dacă sunt îndeplinite următoarele condiții:

- întocmirea procedurii pentru betonarea obiectului în cauză și acceptarea acesteia de către investitor;
- 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;
- sunt stabilite și instruite formările de lucru, în ceea ce privește tehnologia de execuție și măsurile privind securitatea muncii și PSI;
- au fost recepționate calitativ lucrările de sapaturi, cofraje și armături (dupa caz);

- în cazul în care de la montarea la recepționarea armăturii a trecut o perioadă îndelungată (peste 6 luni) este necesară o inspecție 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 frecvența a rugini în neaderențe, armatura - după curățire - nu trebuie să prezinte o reducere a secțiunii sub abaterăa minimă prevăzută în standardele de produs; se va proceda apoi la o nouă recepție calitativă.

- suprafețele de beton turnat anterior și întârzi, care vor veni în contact cu betonul proaspăt, vor fi curățate de poșghita 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 opera a betonului;
- sunt stabilite, după caz și pregătite, măsurile ce vor fi adoptate pentru continuarea betonării în cazul intervenirii unor situații accidentale (stăte 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 întrevăde posibilitatea intervenției unor condiții climatice nefavorabile (ger, ploai abundente, furtună, etc.);

- în cazul fundatiilor, 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 recolectării probelor la locul de punere în opera și efectuării determinărilor prevăzute pentru betonul proaspăt, la descarcarea din mijlocul de transport;
- este stabilit locul de dirijare a eventualelor transporturi de beton care nu îndeplinesc condițiile tehnice stabilite și sunt refuzate;

În baza verificării îndeplinirii condițiilor de la punctul 10.7.2.1., se va consenma aprobarea începerii betonării de către consultant.

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

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 prezentului cod și procedurii de executie.

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:

- a) cofrajele de lemn, betonul vechi sau zidăriile - care vor veni în contact cu betonul proaspăt - vor fi udate cu apă cu 2-3 ore înainte și imediat înainte de turnarea betonului, iar apa ramasă în denivelari va fi înalturată.
- b) din mijlocul de transport, descarcarea betonului se va face în: bene, pompe, benzi transportoare, jgheaburi sau direct în lucrare.
- c) dacă betonul adus la locul de punere în lucrare, nu se încadrează în limitele de consistență admise, sau prezintă segregari, va fi refuzat, fiind interzisă punerea lui în lucrare; se admite îmbunătățirea consistenței numai prin folosirea unui superplastifiant.

- d) înălțimea de cadere 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 (placi, fundații, etc.).
- e) betonarea elementelor cofrate pe înălțimi mai mari de 3,00 m, se va face prin ferestre laterale sau prin intermediul unui furtun sau tub (alcatuit din tronsoane de forma tronconică), având capatul inferior situat la maximum 1,50 m de zona care se betonează.

- f) 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.
- g) se vor lua măsuri pentru a se evita deformarea sau deplasarea armaturilor față de poziția prevăzută, îndeosebi pentru armaturile dispuse la partea superioară a plăcilor în consola; dacă totuși se vor produce asemenea defecțe, ele vor fi corectate în timpul turnării.
- h) se va urmări cu atenție înglobarea completă în beton a armaturii, respectându-se grosimea stratului de acoperire, în conformitate cu prevederile proiectului.
- i) nu este permisă ciocanirea sau scuturarea armaturii în timpul betonării și nici așezarea pe armatură a vibratorului.

- j) în zonele cu armatură 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 patrunderea vibratorului.
- k) 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.

- l) circulația muncitorilor și a utilajului de transport, în timpul betonării, se va face pe podine astfel rezemate încât să nu modifice poziția armaturii; este interzisă circulația directă pe armatură sau pe zonele cu beton proaspăt.
- m) betonarea se va face continuu, până la rosturile de lucru prevăzute în proiect sau procedură de executie.

n) durata maxima admisa a intreruperilor de betonare, pentru care nu este necesara luarea unor masuri speciale la reluarea turnarii, nu trebuie sa depaseasca timpul de incepere a prizei betonului; in lipsa unor determinari de laborator, aceasta se va considera de 2 ore de la prepararea betonului – in cazul cimenturilor cu adaosuri - si respectiv 1,5 ore in cazul cimenturilor fara adaos.

o) in cazul când s-a produs o intrerupere de betonare mai mare, reluarea turnarii este permisa numai dupa pregatirea suprafetelor rosturilor de lucru

p) instalarea podurilor pentru circularia lucratorilor si mijloacelor de transport local al betonului, pe plansele de betonate, precum si depozitarea pe ele a unor schele, cofraje sau armaturi, este permisa numai dupa 24 - 48 ore, in functie de temperatura mediului si tipul de ciment utilizat

Betonarea diferitelor elemente de constructie este prezentata in procesul tehnologic aferent proiectului.

2.7.4. COMPACTAREA BETONULUI

Betonul va fi astfel compactat incat sa contina o cantitate minima de aer occlus.

Compactarea betonului este obligatorie si se poate face prin diferite procedee, functie de consistenta betonului, tipul elementului etc. In general, compactarea mecanica a betonului se face prin vibrare.

Se admite compactarea manuala (cu maini, vergele sau sipci, in paralel, dupa caz cu ciocanirea cofrajelor) in urmatoarele cazuri:

- introducerea in beton a vibratorului nu este posibila din cauza dimensiunilor sectiunii sau desimii armaturii si nu se poate aplica eficient vibrarea externa.
- intreruperea functionarii vibratorului din diferite motive, caz in care betonarea trebuie sa continue pana la pozitia corespunzatoare a unui rost.
- se prevede prin reglementari speciale (beton fluid, betoane monogranulare).

In timpul compactarii betonului proaspat, se va avea grija sa se evite deplasarea si degradarea armaturilor si/sau cofrajelor.

Betonul trebuie compactat numai atat timp cat este lucrabil.

2.7.5. ROSTURI DE LUCRU SI DECOFRARE

In masura in care este posibil, se vor evita rosturile de lucru organizându-se executia astfel incat betonarea sa se faca fara intrerupere la nivelul respectiv sau intre doua rosturi de dilatare.

Când rosturile de lucru nu pot fi evitate, pozitia lor va fi stabilita prin proiect sau procedura de executie .

2.8. TRATAREA BETONULUI DUPA TURNARE

2.8.1. GENERALITATI

In vederea obtinerii proprietatilor potentiale ale betonului, zona suprafetei trebuie tratata si protejata o anumita perioada de timp, functie de tipul structurii elementului, conditiile de mediu din momentul turnarii si conditiile de expunere in perioada de serviciu a structurii.

Tratarea si protejarea betonului trebuie sa inceapa cât mai curând posibil dupa compactare.

Acoperirea cu materiale de protectie se va realiza imdata ce betonul a capatat o suficienta rezistenta, pentru ca materialul sa nu adere la suprafata acoperita.

Tratarea betonului este o masura de protectie impotriva:

- uscarii premature, in particular, datorita radiatiilor solare si vântului.

Protectia betonului este o masura de prevenire a efectelor:

- antrenarii (scurgerilor) pastei de ciment datorita ploii (sau apelor curgatoare);

- diferențelor mari de temperatura în interiorul betonului;

- temperaturii scăzute sau înghețului;

- eventualelor socuri sau vibrații, care ar putea conduce la o diminuare a aderenței beton – armatura (după întărirea betonului).

Principalele metode de tratare/protecție sunt:

- menținerea în cofraje;
- acoperirea cu materiale de protecție, menținute în stare umedă;
- stropirea cu pelicule de protecție.

2.8.2. DURATA TRATĂRII

Durata tratării depinde de:

- sensibilitatea betonului la tratare;

- temperatura betonului;

- condițiile atmosferice în timpul și după tratare;

- condițiile de serviciu, inclusiv de expunere, ale structurii.

Se va ține cont de prevederile "Codul de practică" - CP 012/1/2007.

2.9. CONTROLUL CALITĂȚII LUCRĂRIILOR

Acest capitol prevede măsurile minime obligatorii necesare controlului execuției structurilor din beton și beton armat. Controlul cuprinde acțiunile și deciziile esențiale, ca și verificările ce trebuie făcute în conformitate cu reglementările tehnice specifice, pentru a asigura satisfacerea tuturor cerințelor specifice.

Controlul calității lucrărilor se referă la:

- 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)

Procedeele de control a calității în construcții constau în controlul productiei și execuției. Aceasta include:

- controlul preparării betonului;

- controlul punerii în opera a betonului;

- verificările rezultatelor încercărilor pe betonul proaspăt și pe betonul întărit.

2.10. SPECIFICATIA BETOANELOR DE COMPOZITIE PRESCRISA PRINTR-UN STANDARD

Pentru betoanele având compoziția prescrisă într-un standard trebuie specificate:

- standardul valabil pe locul de utilizare a betonului care da cerințele corespunzătoare;

- notarea betonului conform acestui cod de practică.

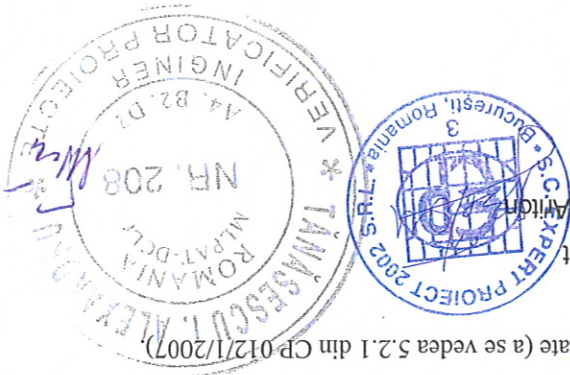
Betonul având compoziția prescrisă într-un standard trebuie utilizat numai pentru:

- beton de masă volumică normală pentru structuri armate sau nearmate;

- clase de rezistență la compresie pentru calcul $<$ sau egal C16/20;

- clase de expunere XO și XC1.

Pentru restricțiile asupra compoziției prescrise a betoanelor standardizate (a se vedea 5.2.1 din CP 012/1/2007).



3.CAIETE DE SARCINI STRUCTURI PE COLOANE FORATE

1. PREVEDERI GENERALE

Prezentul Caiet de Sarcini se aplică la radierile infrastructurii cu piloți forati din beton armat si cuprinde conditiile tehnice si de calitate care trebuie sa le indeplineasca materialile, controlul de calitate al lucrarilor si criteriile de receptie a lucrarilor. Acest Caiet de Sarcini este intocmit in conformitate cu precizarile Caietului de Sarcini Generale intocmit de IPTANA la comanda Ministerului Transporturilor – CNADNR, publicat in Buletinul Tehnic Rutier nr.6 din 2004, reactualizat tinand cont de Normativele si Standardele romanesti si europene valabile in luna mai 2011, si de precizarile H.G. 28/2008 captolele 3.2 si 3.3.

De asemenea, el tine cont de particularitatile de executie in amplasamentul respectiv. Constructorul are obligatia de a intocmi procedura de executie in conformitate cu plansele de executie, cu caietul de sarcini, normativele, instructiunile si standardele nominalizate in acest caiet de sarcini, cu detalierea modului de executie si a documentelor de receptie. Procedura de executie va fi inaintata Consultantului spre aprobare inainte de inceperea lucrarilor.

2. MATERIALELE DE CONSTRUCTIE

2.1. APA PENTRU BETOANE

2.1.1. Originea apei

Apa pentru producerea betonului, in conformitate cu SR EN 1008/2002, trebuie sa provina din urmatoarele surse:

- Reteaua publica
- Procese tehnologice din industria betonului
- Surse subterane

In timpul utilizarii pe santier, se va evita ca apa sa se polueze cu detergenti, materii organice, uleiuri vegetale, argile etc

2.1.2. Controlul calitatii apei

Metodele de incercare si frecventa incercarilor pentru determinarea calitatii apei se face in functie de originea apei si cerintele specificate in SR EN 1008/2002 capitolul 6.1. "Metode de incercare" si capitolul 6.2.- "Frecventa incercarilor"

2.1.1. CIMENTUL

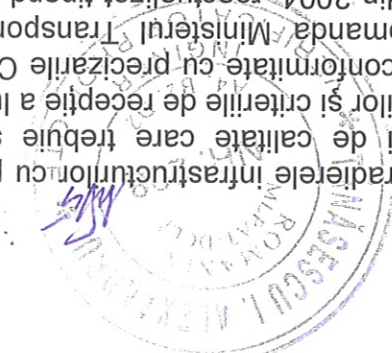
2.1.1.1. Tipurile de ciment recomandate

Tipurile de ciment recomandate sunt specificate pe plansele de executie si sunt in concordanta cu recomandările din CP 012/ - 2007, captolele 5.2.2. - "Alegerea cimentului", 4.1 - "Clase de expunere in functie de actiunile datorate mediului inconjurator" si Anexa M (informativa) - "Recomandari generale pentru alegerea cimentului"

Pot fi folosite si cimenturi cu adaosuri de materiale fine, conform precizarilor cuprinse in cap.2.3. si 2.4.

2.1.2. Livrarea cimentului

Cimentul livrat pe santier trebuie sa fie insotit de o declaratie de conformitate in care se va mentiona:



Adaosurile sunt materiale anorganice fine ce se pot adauga in beton in cantitati de peste 5% substanta uscata fata de masa cimentului, in vederea imbunatatirii caracteristicilor acestuia sau pentru a realiza proprietati speciale. La folosirea adaosurilor se vor respecta prevederile:

2.4. ADAOSURI

Aditivii sunt produse chimice care se adauga in beton in cantitati mai mici sau egale cu 5% substanta fata de masa cimentului, in scopul modificarii/imbunatatirii calitatii betonului in stare proaspata si/sau intarita. La folosirea aditivilor se vor respecta prevederile SR EN 934-2/2003 tab. 1+11 si tab. 13 pentru frecventa minima de incercari. In conformitate cu SR 13510 / 2006 cap. 5.1.5 compatibilitatea aditivilor cu cimenturile utilizate trebuie verificata prin incercari preliminare.

2.3. ADITIVI

Nu se admite depozitarea direct pe pamant sau pe platforme balastate. Pentru depozitarea diferitelor sorturi se vor amenaja compartimente cu inaltimea corespunzatoare in vederea evitarii amestecarii sorturilor.

2.2.2. Depozitarea agregatelor

Se vor depozita pe platforme betonate, avand pante si rigole de evacuare a apelor. Pentru depozitarea diferitelor sorturi se vor amenaja compartimente cu inaltimea corespunzatoare in vederea evitarii amestecarii sorturilor. Nu se admite depozitarea direct pe pamant sau pe platforme balastate. Agregatele aprovizionate vor corespunde din punct de vedere calitativ cerintelor normative, standardelor si legislatiei in vigoare. Ele vor fi insotite de documente de calitate emise de producator. Controlul calitatii materialelor se va efectua de catre laboratorul executantului in conformitate cu planul propriu de verificare si incercare a calitatii materialelor aprobat de catre Consultant. Laboratorul santierului va tine evidenta calitatii agregatelor astfel:

- intr-un dosar vor fi cuprinse toate documentele de calitate de la furnizor;
- intr-un registru (registru pentru incercari agregate) rezultatele determinarilor efectuate in laborator.

2.2.1. Controlul calitatii agregatelor

Agregatele naturale folosite pentru prepararea betonului si a drenului trebuie sa corespunda calitativ cu prevederile SR EN 12620 / 2003.

2.2. AGREGATE NATURALE

Depozitarea cimentului se poate face :

- in vrac, in celule tip siloz in care nu au mai fost depozitate alte materiale;
- ambalat in saci, in incaperi inchise, asezati in stive pe scanduri dispuse cu interspatii pentru asigurarea circulatiei aerului

2.1.4. Depozitarea

Cimentul trebuie folosit inainte de termenul de expirare.

- Inainte de utilizare, de catre un laborator utilizat
- La aprovizionare, prin verificarea documentelor emise de producator in functie de planul propriu de verificari si incercari al Executnantului aprobat de Consultant;
- Caracteristicile cimenturilor vor fi verificate in conformitate cu: SR EN 197-1/2002,

2.1.3. Controlul calitatii

2.5.1. BETONUL PROASPAT

2.5 BETONUL

- SR EN 1261/2003 pentru filiere
- SR EN 12878/2005 pentru filiere
- SR EN 450/2004 pentru cenusi volante
- SR EN 13263/2005 pentru silica ultrafina

Cerintele pentru betonul proaspăt trebuie să corespundă specificațiilor cap. 4.2 – Beton proaspăt și cap. 5.4 – Cerințe pentru betonul proaspăt – din CP 012/1-2007.

2.5.1.1. Clasele de expunere

Cerințele de bază pe care trebuie să le îndeplinească betoanele vor fi conform cu prevederile CP 012/1-2007.
Clasa de expunere, clasa de beton și valorile limita recomandate pentru compoziția și proprietățile betonului sunt specificate în planșele din proiect, și se stabilesc în funcție de clasa de expunere la acțiunea mediului înconjurător, în conformitate cu CP 012/1-2007 cap. 4, tab. 1 – clase de expunere.

2.5.1.2.Compoziția betonului

Compoziția betoanelor este definită de proporția în volum a diverselor categorii de agregate uscate, greutatea liantului pentru un metru cub de beton gata executat și volumul apei. Cantitățile necesare pe fiecare component al betonului vor fi determinate înainte de a începe prepararea acestuia de către Antreprenor.
La dozarea materialelor componente ale betonului în stăția de preparare a betonului (după stabilirea rețetei) se admit următoarele abateri:

- agregate $\pm 3\%$;
- ciment și apă $\pm 2\%$;
- adaosuri $\pm 3\%$;
- aditivi $\pm 5\%$

Determinările caracteristicilor fizice ale betonului proaspăt precum și limitele admisibile ale valorilor acestora vor respecta următoarelor cerințe:

Otelul beton folosit va fi OB37 si PC52 trebuind sa respecte STAS 438-1/1989. Domeniile de utilizare sunt precizate in STAS 10107-0/1990. Confectionarea si montarea barelor se va face in stricta conformitate cu prevederile proiectului. La livrare, otelul beton trebuie sa fie insotit de documentele de calitate emise de producator in conformitate cu legislatia in vigoare. Controlul otelului beton va consta din:

- verificarea dimensiunilor sectiunii, greutatea neta;
- examinarea aspectului;

2.6. OTEL BETON

Betoanele prevazute in proiect vor fi "grele" avand densitatea aparenta a betonului intarit la 28 de zile, cuprinsa intre 2201-2500 kg/mc.

2.5.2.2 Caracteristicile betonului

Clasa betonului este definita pe baza rezistentei caracteristice $f_{ck\ cil}$ ($f_{ck\ cub}$), care este rezistentă la compresiune în N/mm^2 determinată pe cilindri de 150/300mm (sau pe cuburi cu latura de 150mm) la vârsta de 28zile, sub ale carei valori se pot situa statistic cel mult 5% din rezultate. Definiția clasei de beton are în vedere păstrarea epruvetelor conform SR EN 12390-6/2002. Controlul calității lucrărilor de betoane turnate pe santier, se va realiza conform SR EN 12390-6/2002, SR EN 12390-1:2002 Definiția clasei de beton are în vedere păstrarea epruvetelor conform SR EN 12390-6:2002. Controlul calității lucrărilor de betoane turnate pe santier, se va realiza conform SR EN 12390-6/2002, SR EN 12390-1:2002.

2.5.2.1. Clasa betonului

2.5.2. BETONUL INTARIT

Precizările privind aceste operații vor fi în conformitate cu CP 012/1-2007 cap.7.

2.5.1.4. Livrarea betonului proaspăt

Toate betoanele trebuie supuse controlului de producție, sub responsabilitatea producătorului în conformitate cu legislația și normele tehnice în vigoare. Controlul cu condițiile specificate în proiect și planul control calitate, verificare și încercări al constructorului aprobat de Consultant.

2.5.1.3. Controlul producției betonului

Caracteristici	Conform standard	Valoarea admisibilă
Consistență:		
-prin metoda țasării	SR EN 12350-2/2003	Conform cu CP012/1-2007 cap. 5.4 și SREN 206-1/2002 cap. 4.2
-prin timpul Vebe	SR EN 12350-3/2003	
Densitatea aparentă	SR EN 12350-6/2005	
Conținutul de aer ocus (% vol.)	SR EN 12350-7/2003	
Grad de compactare	SR EN 12350-4/2003	
Raspandirea betonului	SR EN 12350-5/2005	

- marca produsului, tipul armăturii, semnul Controlului de Calitate;
 - verificarea îndoirii la rece;
 - verificarea caracteristicilor mecanice (rezistența la rupere, limita de curgere, alungirea la rupere).
- Depozitarea oțelului pentru armături se va face separat pe tipuri, astfel încât să se asigure condiții care să nu producă corodarea armăturii, murdărirea cu pamant sau alte materiale și să poată fi identificat ușor fiecare sortiment și diametru.
- Inadirea barelor se face în conformitate cu prevederile proiectului și cu prevederile STAS 10107-0/1990. De regulă, inadirea armăturilor se realizează prin suprapunere fără sudură sau prin sudură obișnuită (electrică prin puncte, cap la cap prin topire intermediară, manuală cu arc electric prin suprapunere cu eclise).

2.7. EXECUTAREA LUCRARILOR

2.5.1. Lucrări pregătitoare

- Înainte de începerea lucrărilor propriu-zise, Antreprenorul va executa lucrările pregătitoare:
- instituirea restricțiilor de circulația rutieră împreună cu beneficiarul și reprezentantul poliției rutiere unde este cazul;
 - semnalizarea zonei de lucru;
 - verificarea existenței și poziției eventualelor utilități în ampriza sau în vecinătatea acesteia; se vor lua toate măsurile pentru executarea lucrărilor în siguranță;
 - trasarea lucrărilor;
 - asigurarea scurgerii apei de pe amplasament.

2.5.2. Executarea platformei de lucru

Platforma de lucru se realizează din balast (STAS 662 / 2002) sau alt material granular, în grosime medie de 0.30m și va fi realizată în conformitate cu cerințele impuse de gabaritul utilajului de săpat și a circulației locale de șantier.

Nota: Toate operațiile aferente executiei pilotilor (forare, montare carcasa, betonare, pregătire cap pilot etc.) se vor face în conformitate cu SR EN 1536 / 2004 – Anexa B (informativă).

2.5.3. Forarea pilotilor

- La forarea pilotilor se vor avea în vedere prevederile SR EN 1536:2004 cap. 8 - Excavatii sustinute de tubaje.
- Înainte de începerea forării propriu-zise se va picheta axul fiecărei coloane în conformitate cu detaliile de execuție și se va verifica cota platformei de lucru.
- La forarea coloanelor se vor respecta următoarele:
- excavatia se va realiza numai tubat, conform SR EN 1536 / 2004 cap. 8.1.3 – “Excavatii sustinute de tubaje”.
 - pe parcursul forării se va urmări natura terenului săpat și se va compara cu cel luat în considerare la proiectare, specificat în studiul geotehnic;
 - coloana se va fora până la cota specificată în proiect;
 - înclinarea axei tubulaturii nu trebuie să fie mai mare de 2% față de cea prevăzută în proiect;

- în cazul în care nu se mai poate înainta cu forarea, înainte de a ajunge la cota din proiect se va informa imediat Consultantul.

2.5.4. Săparea radierului

Săparea pentru radierul de solidarizare capetelor pilotilor se realizează la dimensiunile și cotele prevăzute în proiect.

2.5.5. Fasonarea și instalarea armăturii carcasei pilotilor și radierului

Fasonarea și montarea armăturilor se vor face din OB37 și PC52 conform planșelor de armare din proiect și cu respectarea prevederilor din NE 012/2-2010 cap.8, STAS 10111-1987 cap. 6.7 și SR EN 1536:2004 cap. 8.2 „Armarea pilotilor”.

În carcasa de armatură a coloanei se vor fi montate și țevile pentru control ultrasonic.

Montarea carcaselor de armatură a coloanelor se vor realiza imediat după ce s-a curățat fundul forajului și după ce s-au recepționat:

- lungimea forajului;
- natura terenului pe lungimea pilotului;
- realizarea carcasei de armatură (verificarea armăturii în concordanță cu proiectul);

2.5.6. Pregătirea turnării betonului

Turnarea betonului se poate executa dacă sunt îndeplinite condițiile prevăzute în NE 012-2/2011, cap. 11.6 „Condiții prealabile și condiții necesare la punerea în opera a betonului”.

2.5.7. Turnarea betonului

Turnarea betonului va fi condusă de conducătorul tehnic al punctului de lucru sau de o persoană calificată în astfel de lucrări.

2.5.7.1. Turnarea betonului în pilotii forati

Acasta operațiune se va realiza imediat după montarea carcasei de armatură, respectând prevederile SR EN 1536 / 2004 cap. 8.3 „Betonare” și NE 012-2 / 2010 cap 11.3 „Turnarea și compactarea betonului”

NOTA: Nu se admit întreruperi în turnarea betonului în pilotii forati.

2.5.7.2. Turnarea betonului în radier

Acasta operațiune se va realiza imediat după montarea armăturilor și a cofrajelor, respectând prevederile NE 012-2 / 2010 cap 11.3. „Turnarea și compactarea betonului”.

2.6. CONTROLUL CALITĂȚII BETONULUI ÎN PILOȚI

Acasta operațiune se realizează prin carotaj sonic nedistructiv sau impedanță mecanică la acei piloți la care în timpul execuției se presupune că s-ar fi produs unele deficiențe de turnare (conform specificațiilor din Fisa de forare – betonare), sau la un număr minim de piloți conform STAS2651/3-90, număr ce este precizat pe planșele de execuție, sau la piloți aleși de reprezentanții I.S.C., dar nu mai mic decât numărul de piloți precizați pe planșele de execuție.

2.7. TURNAREA BETONULUI ÎN PILOȚII FORAȚI ȘI ÎN RADIER

Turnarea betonului se va realiza imediat după montarea carcasei de armatură, respectând prevederile cuprinse în SR EN 1536:2004 cap. 8.3 „Betonare” privind turnarea betonului în piloți pentru evitarea segregării acestuia (palinie cu burlan prelungit până la

- baza forajului, care se ridică pe masura betonării, sau furtunul pompei de betonare coborât până la fundul forajului).
- 2.8. PREGĂTIREA CAPULUI PILOTILOR**
- Piloții vor fi betonati cel puțin până la cota superioară a radierului. Capul pilotilor va fi pregătit pe cel puțin 0.50d (diametrul pilotilor) pentru asigurarea încadrării în radier și îndepărtarea betonului contaminat.
- Această operație constă din:
 - îndepărtarea betonului contaminat, segregat etc;
 - curățirea armăturilor din carcasa pilotilor după îndepărtarea betonului;
 - așezarea armăturilor din capul pilotilor și radier, conform detaliilor din proiect.
- 2.9. TURNAREA ȘI TRATAREA BETONULUI ÎN RADIER**
- Această operație se va realiza în conformitate cu prevederile cuprinse în NE 012-22010 capitolele 11.3., 11.4. și 11.5.
- 2.10. COFRAJE ȘI SUSTINERI**
- Lucrările de cofrare și susținere vor fi conduse de conducătorul tehnic al punctului de lucru sau de o persoană calificată în astfel de lucrări, cu respectarea prevederilor din NE 012-2-2010, capitolul 7 "Cofraje și susțineri".
- 2.11. ROSTURI DE LUCRU (DE BETONARE)**
- Nu se admit rosturi de lucru, atât la piloți cât și la radier, antreprenorul va lua toate măsurile, ca să fie asigurată betonarea în flux continuu.
- 2.12 SUPRAVEGHERE ȘI MONITORIZARE**
- 2.12.1 Supravegherea execuției**
- Responsabilitatea cu executia lucrarilor trebuie sa fie o persoana cu calificare corespunzatoare si experimentata.
- Aceasta trebuie sa raspunda de:
 - conformitatea lucrării cu precizările din SR EN 1536:2004, caietul de sarcini, planșele cu detaliile de execuție, procedura agreata
 - monitorizarea execuției pilotilor
 - tinerea la zi a înregistrărilor
 - informarea proiectantului asupra eventualelor neconformități
- 2.12.2 Monitorizarea realizării pilotilor**
- Aceasta se realizează în conformitate cu SR EN 1536:2004 cap. 9.2 "Monitorizarea realizării pilotilor" și se referă la:
 - monitorizarea trăsării – tabel 6
 - monitorizarea excavatiei – tabel 7
 - monitorizarea armării – tabel 9
 - monitorizarea betonului proaspăt – tabel 10
 - monitorizarea turnării betonului – tabel 11
 - monitorizarea pilotilor forati cu snec – tabel 12
 - monitorizarea injectiei – tabel 14

2.13 INREGISTRARI

Inregistrările se fac în conformitate cu SR EN 1536:2004 cap. 10 „Inregistrări” și se referă la:

- înregistrări de teren

- înregistrări privind procedurile de executie.

Toate înregistrările se fac în conformitate cu Anexa B (informativă) din SR EN 1536:2004.

2.14 CONTROLUL EXECUTIEI LUCRARILOR

Lucrarile de forare – betonare a fiecărui pilot vor fi evidențiate în fișa de forare – betonare specificată în SR EN 1536:2004, sau în conformitate cu fișa tehnică specifică utilajului cu care s-a executat pilotul.

2.14.1 Verificarea calitatii lucrarilor

Pe parcursul executiei lucrarilor, se vor face urmatoarele verificari:

Nr. crt.	Faza	Verificare
1	Executie pilot	-pozitia în plan prin masuratori topografice -lungime foraj prin masuratori topografice -natura terenului de incastare prin teste de laborator -montarea carcasei de armatura vizual conform planșelor de executie
2	Executie radier	-dimensiunile sapaturii prin masuratori raportate la capetele de coloane. -montarea armaturilor vizual în conformitate cu planșele de executie
3	Betonarea coloanei și a radierului	-verificarea betoanelor proaspete și a cuburilor de proba de către laborator -tolerante prin masuratori topografice -continutitatea betonarii prin control sonic sau prin impedanta mecanica

Verificarile curente vor fi facute de consultant și executant.

2.15 TOLERANTE GEOMETRICE DE EXECUTIE

Acestea trebuie sa respecte prevederile SR EN 1536:2004 cap. 7.2 cu privire la:

- pozitia în plan a axelor pilotilor pentru piloti cu $D \leq 1.0m$

- deviatia inclinarii

2.16 PLANSE CARE GVERNEAZA LUCRAREA

Detaliile de executie aferente fundarii cu piloti forati.

2.17 LISTA NORMATIVELOR, INSTRUCTIUNILOR SI STANDARDELOR AFERENTE PREZENTULUI CAIET DE SARGINI

2.17.1 Normative

- NE012/1999 Cod de practica pentru executarea lucrarilor din beton, beton armat si beton precomprimat
- CP012/1-2007 Cod de practica pentru producerea betonului

2.17.2 Instructiuni tehnice

- C11-1974 Instrucțiuni tehnice privind alcatuirea și folosirea în construcții a panourilor din placaj pentru cofraje
- C162-1973 Normativ privind alcatuirea, executarea și folosirea cofraajelor metalice plane pentru pereții din beton monolit la clădiri
- C159/1989 Instrucțiuni tehnice pentru cercetarea terenului de fundare prin metoda penetrării cu con, penetrare statică, penetrare dinamică, vibropenetrare

2.17.3 Standarde

2.17.4 STAS

- STAS 339-80 Acid clorhidric tehnic
- STAS 438-1-89 Produse de oțel pentru armarea betonului. Oțel laminat la cald. Marci și condiții tehnice de calitate
- STAS 662:02 Lucrări de drumuri. Agregate naturale de balastiera. Condiții tehnice de calitate
- STAS 1040-85 Lemn rotund de rasinoase pentru construcții. Manele și prăjini
- STAS 2111-90 Chereslea de fag. Clase de calitate
- STAS 8877-1, 2:2007 Lucrări de drumuri. Partea 1 : Emulsii bituminoase cationice ; Partea 2 : Determinarea pseudoviscosității Engler a emulsiilor bituminoase
- STAS 10107/0-90 Construcții civile și industriale. Calculul și alcatuirea elementelor structurilor din beton, beton armat și beton precomprimat
- STAS 10111/1-77 Poduri de cale ferată și sosea. Infrastructuri de zidărie beton și beton armat. Prescripții de proiectare
- STAS 10111/2-87 Poduri de cale ferată și sosea. Suprastructuri din beton, beton armat și beton precomprimat. Prescripții de proiectare
- CP012/1-2007 Cod de practică pentru producerea betonului

2.17.5 SR

- SR 138:1994 Materiale hidroizolatoare cu suport celulozic/fibra textilă(carton bitumat)
- SR 662:02 Lucrari de drumuri. Agregate naturale de balastiera. Conditii tehnice de calitate
- SR 754/99 Bitum neparafinos pentru drumuri
- SR 13510:06 Beton. Partea 1 : Specificatie, performanta, productie si conformitate. Document, national de aplicare a SR EN 206-1:2002

2.17.6 SR EN

- SR EN196-1:06 Metode de incercari ale cimenturilor. Partea 1 : Determinarea rezistentelor mecanice
- SR EN 196/2-95 Metode de incercari ale cimenturilor. Partea 2 : Analiza chimica a cimenturilor
- SR EN 196/3-95 Metode de incercari ale cimenturilor. Partea 3 : Determinarea timpului de priza si a stabilitatii
- SR EN 196-5:1995 Metode de incercari ale cimenturilor. Partea 5 : Incercarea de puzzolanicitate a cimenturilor puzzolactice
- SR EN 196-6:1994 Metode de incercari ale cimenturilor
- SR EN 196-8:2004 Metode de incercari ale cimenturilor. Partea 8 : Caldura de hidratare. Metoda prin dizolvare
- SR EN 197-1:2002 Ciment. Partea 1 : Compozitie, specificatii si criteriile de conformitate ale cimenturilor uzuale
- SR EN 206-1:2002 Beton. Partea 1 : Specificatie, performanta, productie si conformitate
- SR EN 313-1:2003 Placaj. Clasificare si terminologie. Partea 1. Clasificare
- SR EN 314-1:2005 Placaj. Calitatea incleierii. Partea1 : Metode de incercare
- SR EN 450-1:2006 Cenuşa zburătoare pentru beton. Partea 1 : Definitii, conditii si criterii de conformare
- SR EN 450-2:2006 Cenuşa zburătoare pentru beton. Partea 2 : Evaluarea conformitatii
- SR EN 934-2:2003 Aditivi pentru beton, mortar si pasta. Partea 2 : Aditivi pentru beton. Definitii, conditii, conformitate, marcare si etichetare
- SR EN 1008:2003 Apa de preparare pentru beton. Specificatii pentru prelevare, incercare si evaluare a aptitudinii de utilizare a apei, inclusiv a apelor recuperate din procese ale industriei de beton, ca apa de preparare pentru beton
- SR EN 1536:2004 Executia lucrarilor geotehnice speciale. Piloti forati
- SR EN 12350-2:2003 Incercari pe beton proaspăt. Partea 2 : Incercare si testare
- SR EN 12350-3:2003 Incercari pe beton proaspăt. Partea 3 : Incercare VEBE
- SR EN 12350-4:2003 Incercari pe beton proaspăt. Partea 4 : Grad de compactare
- SR EN 12350/5-2005 Incercari pe beton proaspăt. Partea 5 : Incercare cu masa de raspandire
- SR EN 12350-6:2005 Incercari pe beton proaspăt. Partea 6 : Densitate
- SR EN 12350-7:2003 Incercari pe beton proaspăt. Partea 7 : Continut de aer. Metode prin presiune
- SR EN 12390-1:2002 Incercare pe beton intarit. Partea 1 : Forma, dimensiuni si alte conditii pentru epruvete si tipare
- SR EN 12390-6:2002 Incercare pe beton intarit. Partea 6 : Rezistenta la intindere prin despicare a epruvetelor

- SR EN 12620:2003 Agregate pentru beton
- SR 12878:2005 Pigmenti pentru colorarea materialelor de constructie pe baza de ciment si/sau var. Specificatii si metode de incercare
- SR EN 1313-1+A1:2001 Lemn rotund si chrestea. Abateri admisibile si dimensiuni preferentiale. Partea 1 : Chrestea si rasinoase
- SR EN 13263-1:2005 Silice ultra fina pentru beton. Partea 1 : Definitii, conditii si criterii de conformitate
- SR EN 13263-2:2005 Silice ultra fina pentru beton. Partea 2 : Evaluarea conformitatii

Intocmit
Ing. George Arton



4.CAIEȚE DE SARCINI

ARMATURI

4. ARMATURI

CUPRINS

1.	OTELURI PENTRU ARMATURI	2
2.	LIVRAREA SI MARCAREA OTELULUI BETON	3
3.	TRANSPORTUL SI DEPOZITAREA	3
4.	CONTROLUL CALITATII	3
5.	FASONAREA, MONTAREA SI LEGAREA ARMATURILOR	3
6.	TOLERANTE DE EXECUTIE	5
7.	PARTICULARITATI PRIVIND ARMAREA CU PLASE SUDATE	5
8.	REGULI CONSTRUCTIVE	5
9.	INNADIREA ARMATURILOR	5
10.	STRATUL DE ACOPERIRE CU BETON	6
11.	INLOCUIREA ARMATURILOR PREVAZUTE IN PROIECT	7
12.	PROTECTIA ANTICOROZIVA A ARMATURILOR	7

Prezentul capitol trateaza conditiile tehnice necesare pentru proiectarea, procurarea, fasonarea si montarea armaturilor utilizate la structurile de beton armat si beton precomprimat pentru poduri, precum si conditiile tehnice ce trebuie indeplinite de armaturile existente care urmeaza sa fie inglobate in lucrare.

1. OTELURI PENTRU ARMATURI

Otelul beton trebuie sa indeplineasca conditiile tehnice prevazute in: STAS 438/1-89; STAS 438/2-91; STAS 438/3-89; STAS 6482/1-73 si STAS 6482/2, 3, 4-80.

Tipurile utilizate curent in elementele de beton armat si beton precomprimat si domeniile lor de aplicare sunt indicate in tabelul urmator si corespund prevederilor din "Codul de practica" indicativ NE 012-99.

TIPUL DE OTEL	SIMBOL	DOMENIU DE UTILIZARE
Otel beton rotund neted STAS 438/1-89	OB 37	Armături de rezistență sau armături constructive.
Sârma trasa neteda pentru beton armat STAS 438/2-91	STNB	Armături de rezistență sau armături constructive; armăturile de rezistență
Plase sudate pentru beton armat SR 438/3-98	STNB	numai sub forma de plase sau carcase sudate.
Produce din oțel pentru armarea betonului. Oțel beton cu profil periodic STAS 438/1-89	PC 52	Armături de rezistență pentru betoane de clasa cel puțin C 12/15 (Bc 15).
	PC 60	Armături de rezistență la elemente cu betoane de clasa cel puțin C 16/20 (Bc 20)
Armături prețensionate sârme netede STAS 6482/2-80 sârme amprentate STAS 6482/3-80 toroane	SBP I și SBPA II SBPA I și SBPA II TBP	Armături de rezistență la elemente cu betoane de clasa cel puțin C 25/30 (Bc 30)

Pentru oțelurile din import este obligatorie existența certificatului de calitate emis de unitatea care a importat oțelul și trebuie să fie agrementate tehnic cu precizarea domeniului de utilizare.

În certificatul de calitate se va menționa tipul corespunzător de oțel din STAS 438/1, 2, 3 - 89, 91, 98 și STAS 6482 - 80, echivalarea fiind făcută prin luarea în considerare a tuturor parametrilor de calitate.



În cazul în care există dubii 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 Consultantului.

2. LIVRAREA ȘI MARCAREA OTELULUI BETON

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) și după certificarea produsului de un organism acreditat, de o copie după certificatul de conformitate.

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

- denumirea și tipul de oțel; standardul utilizat;
- toate informațiile pentru identificarea loturilor;
- greutatea netă;
- valorile determinate privind criteriile de performanță.

Fiecare colac sau legătura de bare sau plase sudate va purta o etichetă, bine legată, care va conține:

- marca produsului;
- tipul armăturii;
- numărul lotului și al colacului sau legăturii;
- greutatea netă;
- semnul CTC.

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

Barile de armatură, plasele sudate și carcasele prefabricate de armatură, vor fi transportate și depozitate astfel încât să nu sufere deteriorări sau să prezinte substanțe care pot afecta armatura și/sau betonul, sau aderența beton – armatură.

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 pamânt 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 la capitolul 17 din "Codul de practică" NE 012 - 99.

5. FASONAREA, MONTAREA ȘI LEGAREA ARMATURILOR

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

Înainte de a se trece la fasonarea armaturilor, executantul va analiza prevederile proiectului, ținând seama de posibilitățile practice de montare și fixare a barelor, precum și de aspectele tehnologice de betonare și compactare. Dacă se considera necesar, va face propuneri de modificare, ce vor fi supuse aprobării proiectantului.

Armatura trebuie taiată, îndoită și manipulată astfel încât să se evite:

- deteriorarea mecanică (de ex. creștături, loviri);
- rupei 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 fasonază trebuie să fie curate și drepte. În acest scop se vor îndepărta:

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

Dupa îndepărtarea ruginii, reducerea secțiunilor barelor nu trebuie să depășească abaterile prevăzute în standardele de produs.

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

Barele tăiate și fasonate vor fi depozitate în pachete etichetate, în așa fel 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°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 Anexa II.1. din "Codul de practică" indicativ - NE 012-99.

Prevederi generale, privind confecționarea armăturii prețensionate

La pregătirea tuturor tipurilor de armături prețensionate, se vor respecta următoarele:

- se va verifica existența certificatului de calitate, al lotului de oțel din care urmează a se executa armatura; în lipsa acestui certificat sau dacă există indoieli asupra respectării condițiilor de transport și depozitare (în special în zona cu agresivitate), se vor efectua încercări de verificare a calității în conformitate cu prevederile din STAS 1799/88, pentru a avea confirmarea că nu au fost influențate defavorabil caracteristicile fizico - mecanice ale armăturilor (rezistența la tracțiune, îndoire alternantă, etc.);
- suprafața oțelurilor se va curăța de impurități (stratul de rugina superficială neaderentă) și se va degresa (unde este cazul), pentru a se asigura o bună ancorare în blocaje, beton sau mortarul de injectare;
- oțelurile care prezintă un început slab de coroziune nu vor putea fi utilizate decât pe baza unor probe care să confirme că nu le-au fost influențate defavorabil caracteristicile fizico - mecanice;
- armăturile care urmează să fie tensionate simultan vor proveni pe cât posibil din același lot;
- zonele de armatura care au suferit o îndoire locală ramânând deformate, nu se vor utiliza, fiind interzisă operația de îndreptare. Dacă totuși, în timpul transportului, sau al depozitării, barele de oțel superior au suferit o ușoară deformare, se vor îndrepta mecanic la temperaturi de cel puțin $+10^{\circ}\text{C}$;
- pentru armături prețensionate individual, diagrama se va stabili pe probe scurte de către un laborator de specialitate, în conformitate cu STAS 6605 - 78 "Încercarea la tracțiune a oțelului, a sârmei și a produselor din sârma pentru beton precomprimat";
- în cazul fasciculelor posttensionate, valoarea reală a modului de elasticitate se va determina pe santier, odată cu determinarea pierderilor de tensiune prin frecare pe traseu.

La calculul armaturilor pretenzionate, confecționarea, montarea și depozitarea armaturilor, tensionarea, blocarea și injectarea lor, se va ține seama de prevederile constructive cuprinse în STAS 10111/2-87 și "Codul de practică" indicativ - NE 012-99.

6. TOLERANȚE DE EXECUȚIE

În Anexa II.2. a "Codului de practică" - NE 012-99 sunt indicate abaterile limită la fasonarea și montarea armaturilor.

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

7. PARTICULARITĂȚI PRIVIND ARMAREA CU PLASE SUDATE

Plasele sudate din sârma trasa 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.

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 izbirlile și deformarea lor sau desfacerea sudurii.

Încercările sau determinările specifice plaselor sudate, inclusiv verificarea calității sudurii nodurilor, se vor efectua conform STAS 438/3-1998.

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. REGULI CONSTRUCȚIVE

Distanțele minime între armături precum și diametrele minime admise pentru armăturile din beton armat monolit, sau preturnat, în funcție de diferitele tipuri de elemente, se vor considera conform STAS 10111/2-87 și NE 012-99.

9. ÎNNĂDIREA ARMATURILOR

Alegerea sistemului de înnădire se face conform prevederilor proiectului și prevederilor STAS 10111/2-87 și NE 012-99. De regulă, înnădirea armaturilor 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 antisismice).

Procedeele de înnădire pot fi realizate prin:

- suprapunere;
- sudură;
- mănsoane metalice - termice;
- mănsoane prin presare.

Înnădirea armaturilor prin suprapunere trebuie să se facă în conformitate cu prevederile STAS 10111/2-87.

Înnădirea armăturilor prin sudură se face prin procedee de sudare obișnuite (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 semimanson de cupru - sudare în mediu de bioxid de carbon), conform reglementărilor tehnice specifice referitoare la sudarea armăturilor din oțel - beton (C 28 - 1983 și C 150 - 1984), în care sunt indicate și lungimile minime necesare ale cordonului de sudură și condițiile de executie.

Nu se permite folosirea sudurii la înnădirile armăturilor din oțeluri ale caror calități au fost îmbunătățite pe cale mecanică (sârma trasa). Aceasta interdicție nu se referă și la sudurile prin puncte de la nodurile plasei 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 (mansoane metalice - termice prin presare sau alte procedee) este admisă numai pe baza reglementărilor tehnice specifice sau agrementelor tehnice.

Pentru a înnădi armăturile curbă, raza interioară va respecta prevederile STAS 10111/1-87.

10. STRATUL DE ACOPERIRE CU BETON

Pentru asigurarea durabilității elementelor/structurilor din 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 în medii considerate fără agresivitate chimică, se va stabili conform prevederilor STAS 10111/2-87. Grosimea stratului de acoperire cu beton în medii cu agresivitate chimică, este precizată în reglementări tehnice speciale.

În Anexa II.3. a "Codului de practică" NE 012-99, se prezintă grosimea stratului de acoperire cu beton a armăturilor pentru elemente/structuri situate în zona litoralului.

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

Grosimea stratului de acoperire va fi stabilit și cu respectarea normei Eurocod 2.

Pentru a asigura stratul de acoperire, distanțieri de plastic sau din mortar vor fi folosiți pe timpul executiei. Folosirea distanțierilor metalici sau din lemn este interzisă.

Sârma de legătură din oțel inoxidabil poate fi folosită la blocurile de acoperire la suprafețele expuse, doar dacă Consultantul nu a dispus alte măsuri.

Capetele ancorajelor sau agrafele nu trebuie să încorporeze betonul de acoperire.

Imediat, înainte ca betonul să fie turnat, armătura se va curăța de noroi, vopsea ulei, rugină, zapada sau orice altă substanță care poate avea o reacție chimică adversă, cu efect asupra armăturii sau a betonului, sau care să reducă încovoierea.

11. ÎNLOCUIREA ARMATURILOR 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 Consultanțului.

Înlocuirea se va înscrie în planurile de execuție care se depun la Cătea Construcției.

Distanțele minime, respectiv maxime, rezultate între bare, precum și diametrele minime adoptate, trebuie să îndeplinească condițiile din STAS 10107/2-90, STAS 10111/2-87 și NE 012-99.

12. PROTECTIA ANTICOROZIVA A ARMATURILOR

În cazurile în care, prin graficul de execuție sau datorită unor sistari, 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 armatură vor fi protejate anticoroziv. Costurile respective vor fi suportate de către Antreprenor.

Protecția anticorozivă se va executa numai dacă, după curățire, secțiunea barelor aceluși element este redusă cu cel mult 5 %. În caz contrar Antreprenorul va propune o soluție care va fi aprobată de către Consultant.

Protecția anticorozivă a armaturilor constă în curățirea barelor (rugina, grăsime, 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.

Materialele de protecție vor fi însoțite de instrucțiuni de utilizare și de agrementul tehnic și vor fi acceptate de Consultant.



5. CAIETE DE SARCINI

COFRAJE

5. COFRAJE

CUPRINS

1.	DATE GENERALE	2
2.	CONDITII TEHNICE	2
3.	TIPURI DE COFRAJE, TRANSPORT	3
4.	PREGATIREA LUCRARILOR DE COFRAJE	3
5.	MONTAREA COFRAJELOR SI TRATAMENTUL PE PARCURSUL BETONARII	3
6.	CONTROLUL SI RECEPTIA LUCRARILOR DE EXECUTIE A COFRAJELOR	4



Cofrajele sunt structuri provizorii alcătuite, de obicei, din elemente refolosibile, care montate în lucrare, dau betonului forma proiectată.

1. DATE GENERALE

În termenul de cofraj se includ atât cofrajele propriu-zise, cât și dispozitivele pentru sprijinirea lor: buloane, țevile, tiranți, distanțieri, care contribuie la asigurarea realizării formei dorite.

Cofrajele și susținerea lor se execută numai pe baza de proiecte, întocmite de unități de proiectare specializate, în conformitate cu prevederile STAS 7721 – 90, ele trebuind să fie astfel alcătuite încât să îndeplinească următoarele condiții:

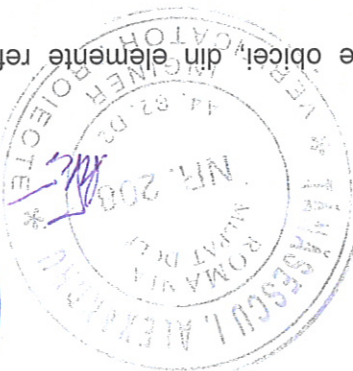
- să asigure obținerea formei, dimensiunilor și gradului de finisare, prevăzute în proiect, pentru elementele ce urmează a fi executate, respectându-se înscrisura în abaterile admisibile prevăzute în "Codul de practică pentru executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat" indicativ NE 012-99 Anexa III.1.
- să fie etanșe, astfel încât să nu permită pierderea lăptelui 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 se degrada elementele de beton cofrate, sau componentele cofrajelor și susținătorilor;
- 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 usuri (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 crapături, sau alte defecte;
- materialele din care se execută să corespundă reglementărilor specifice în vigoare;

Proiectul cofrajelor va cuprinde și tehnologia de montare și decofrare.

2. CONDIȚII TEHNICE

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 (placi de repartitie, teci, etc.);
- să permită compactarea cât mai bună în zonele de ancorare, în special a grinzilor postînse;
- să asigure posibilitatea de deplasare și poziția de lucru corespunzătoare a muncitorilor care execută turnarea și compactarea betonului, evitându-se circulația pe armăturile postînse;
- să permită scurtarea elastică la precomprimarea și intrarea în lucru a greutății 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, lașiți 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.



Legăturile metalice care trebuie extrase din betonul întărit nu vor fi folosite acolo unde fața betonului este în permanență expusă. Acolo unde legăturile sunt lasate în beton, acestea se vor acoperi cu un strat de mortar de minim 40 mm sau cu un strat de mortar cu grosimea egală cu cea a stratului de acoperire al armăturii, oricare ar fi mai mare.

3. TIPURI DE COFRAJE, TRANSPORT

Cofrajele se pot confecționa din: lemn sau produse pe baza de lemn, metal sau produse pe baza de polimeri.

- Lemn sau produse pe baza de lemn;
- Tego;
- Doka paschal, unite sau tratate cu rasini sau tipuri similare;
- Metalice;

Cofrajele se clasifică după cum urmează:

- cofraje fixe, realizate și executate montate pe șantier pentru a fi folosite la o singură ținare de beton;
- cofraje mobile (cofraje glisante, cofraje pasitoare);

După modul de utilizare al elementelor componente:

- cofraje de inventar, la care componentele sunt mijloace de inventar și se folosesc de mai multe ori;
- cofraje de unică folosință (de regulă sunt din lemn) care au o singură folosire;
- cofraje pierdute, la care componentele intra în alcătuirea elementelor din beton care se toarna pe șantier;
- cofraje virtuale, la care betonul se toarna în spații construite anterior (groapa în care se toarna fundatia). Pentru aceste 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".

Funcție de calitatea suprafeței de beton obținute după decofrare:

- cofraje pentru beton aparent;
- cofraje pentru betoane brute; suprafețele obținute fiind acoperite cu tencuială, plăcașe etc;

4. PREGĂTIREA LUCRARILOR DE COFRARE

Înainte de fiecare refolosire, cofrajele vor fi revizuite și reparate.

Refolosirea cât și numărul de refolosiri, se vor stabili numai cu acordul Consultanțului.

În scopul refolosirii lor, cofrajele vor fi supuse următoarelor operațiuni:

- curățirea cu grijă, repararea și spălarea lor, înainte și după refolosire; când spălarea se face în amplasament, apa va fi drenată în afara (nu este permisă curățirea cofraajelor 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 cofraajului. În cazul în care se folosesc substanțe lubrifiante, uleiоase, nu este permis ca acestea să vină în contact cu armăturile. Substanțele de ungere a cofraajului trebuie aplicate în straturi uniforme pe suprafața interioară și trebuie să nu aibă nici o influență dăunătoare asupra suprafeței betonului (sa nu patеze betonul, sa nu afecteze durabilitatea betonului, sa nu corodeze cofraajul). Agenții de decofrare trebuie să se aplice ușor și să-și pastreze proprietățile neschimbate în condiții climatice de execuție a lucrărilor.

5. MONTAREA COFRAJELOR ȘI TRATAMENTUL PE PARCURSUL BETONARII

Montarea cofraajelor va cuprinde următoarele operațiuni:

- trasarea poziției cofraajelor;
- asamblarea și susținerea provizorie a panourilor;
- verificarea și corectarea poziției panourilor;

- încheierea, legarea și sprijinirea definitivă a 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 de posibilitățile de înmuiere, astfel încât să se evite producerea țasurilor.

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

6. CONTROLUL ȘI RECEPȚIA LUCRĂRILOR DE EXECUȚIE A COFRAJELOR


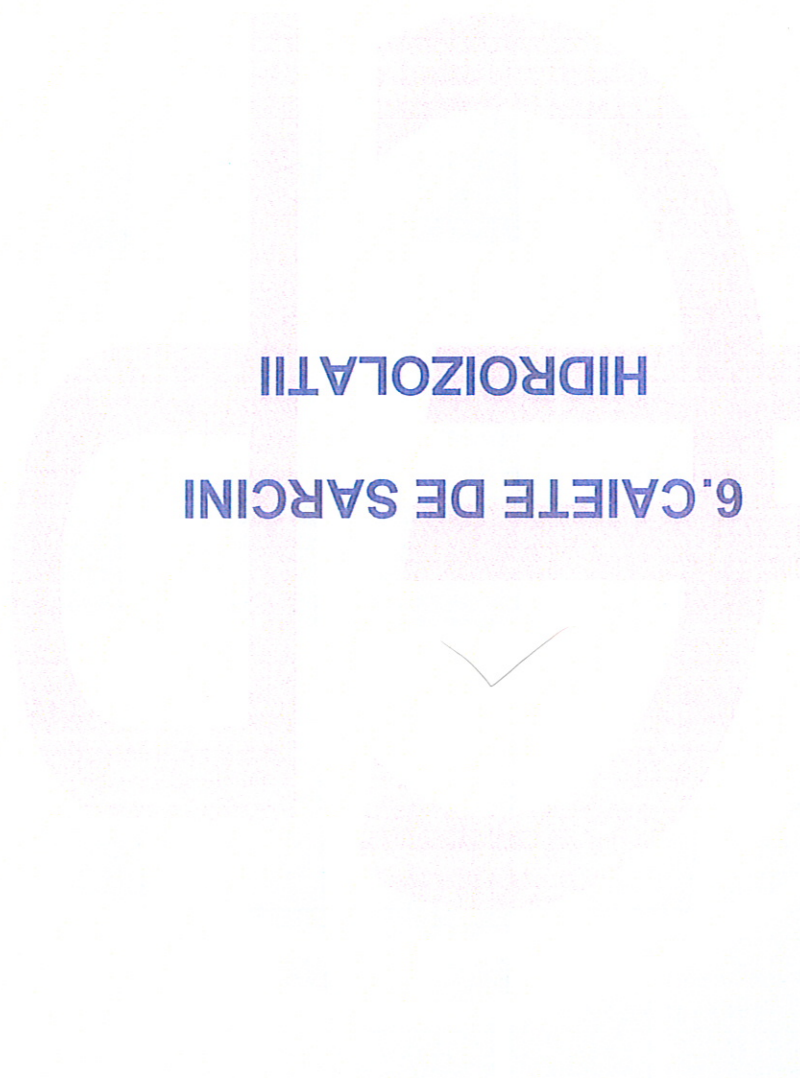
În vederea asigurării unei execuții corecte a cofrajelor, se vor efectua verificări etapizate astfel:

- preliminar, controlându-se lucrările pregătitoare și elementele sau subsansamblurile 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 constatrilor în "Registrul de procese verbale pentru verificarea calității lucrărilor ce devin ascunse".

Ing. George Arlton
incomit



6. CAIETE DE SARCINI HIDROIZOLATII



6. HIDROIZOLATII

CUPRINS



1.	GENERALITATI	2
2.	CARACTERISTICI TEHNICE	2
3.	PRESCRIPȚII	3
4.	HIDROIZOLAREA SUPRAFEȚELOR IN CONTACT CU PAMANTUL	5
5.	STANDARTE ROMANEȘTI	5



1. GENERALITATI

Prezentul capitol trateaza conditiile tehnice generale ce trebuie indeplinite la realizarea hidroizolatiilor pentru lucrările de poduri.

Hidroizolatiile au ca scop:

- impedirea patrunderii apei la structura de rezistență;
- colectarea apelor ce se infiltreaza prin imbracamintă și dirijarea lor spre gurile de scurgere;

La lucrările de artă, hidroizolatiile sunt alcătuite în general din:

- sapa care se execută în câmp continuu și racordarea acesteia la marginea elementului care este hidroizolat;
- racordarea acesteia la gurile de scurgere și la dispozitivele etanșe de acoperire a rosturilor de dilatație.

Se disting următoarele straturi:

- strat suport;
- strat de amorțare;
- strat de lipire;
- strat de bază;
- strat de protecție;

Funcționalitățile unor straturi pot fi combinate în diferite soluții constructive ale firmelor specializate în hidroizolații. Hidroizolatiile pot fi alcătuite din:

- amestec lichid cu întărire rapidă;
- membrana hidroizolatoare;
- soluții bituminose

Tehnologia de aplicare poate fi:

- prin pulverizare;
- prin lipire la cald a membranelor cu soluții pe bază de bitum;
- prin lipire la rece cu soluții pe bază de rășini sintetice;
- prin aplicarea de membrane autoaderente;
- prin lipire cu supraîncălzirea membranelor;
- prin spoire;

În toate variantele tehnologice trebuie să se asigure condițiile fizico - mecanice. Termenul de "sapa hidroizolatoare" utilizat în continuare, include toate straturile componente și anume: stratul suport, amorțarea, stratul hidroizolator de bază și stratul de protecție.

2. CARACTERISTICI TEHNICE

Sapa 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 sapa 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 cail pe zona de intervenție.

Materialele incluse în elementele sapei hidrofuge trebuie să fie imputrescibile și să fie pasive chimic.

Sapa hidroizolatoare trebuie să poată fi aplicată la poduri în exploatare, la care lucrările să se execute pe o jumătate a cail, iar pe cealaltă jumătate să se desfășoare circulația normală, asigurându-se continuizarea sapei, cu păstrarea caracteristicilor tehnice.

Sapa hidroizolatoare trebuie să reziste la circulația de mică viteză a utilajelor de transport și la asternerea straturilor imbracamintilor asfaltice pe pod.

Sapa hidroizolatoare trebuie să asigure adezivitatea imbracamintii din asfalt la stratul sau superior.

- forta de rupere
- alungirea la rupere
- rezistenta la perforare statica;
- clasa de rezistenta L 4 neperforata
- adezivitatea la tractiune (aderenta la suport) N/mm^2
- flexibilitate la rece pe un dorn \varnothing 30 mm
- permeabilitate la apa 72h, la 100 mm
- coloana de apa
- temperatura minima la care membrana este stabila
- temperatura asfaltului turnat in imbracaminte, la care membrana trebuie sa reziste, fara diminuarea caracteristicilor fizico-mecanice
- rezistenta la sfasiere: longitudinala
- transversala
- domeniul de temperatura de exploatare
- curenta este
- intervalul de temperatura a mediului in care se aplica sapa hidrozolatoare

Stratul superior al sapei hidrozolatoare, va fi compatibil chimic cu componentele din alcatuirea asfaltului imbracamintii rutiere, pentru a evita agresiunea sapei.

Membranele hidrozolatoare vor fi agrementate in Romania, conform Legii nr. 10/1995.

3. PRESCRIPTII

STRATUL SUPT

Hidrozolatia se poate aplica pe placa de suprabetonare sau pe betonul de panta si egalizare. Betonul de panta si egalizare se va realiza din beton de clasa minim C16/20. Grosimea stratului de beton va fi de min. 20 mm.

Stratul suport al hidrozolatiei trebuie sa indeplineasca urmatoarele cerinte de calitate:

- aspect compact, fara goluri, denivelari, segregari, fisuri, crapaturi, etc;
- vechimea betonului: min. 28 zile de la turnare;
- sa respecte pantele conform proiectului;
- sa fie executate toate lucrarile a caror executie ulterioara ar conduce la compromiterea hidrozolatiei executate;
- sa fie rigid, intarit, sanatos, fara parti friabile, pete de ulei, grasimi, segregari, goluri sau alte defecte de turnare si sa aiba sunet metalic la ciocanire;
- suprafata betonului nu trebuie sa prezinte proeminente mai mari de 1,5 – 2 mm (masurate cu dreptarul de 3m lungime pe orice directie). Se admite o singura denivelare de \pm 5 mm la o verificare;
- sa nu prezinte lapte de ciment in exces;
- sa nu prezinte muchii vii (se racordeaza la vertical cu o raza de 5 cm), sa asigure racordarea la gurile de scurgere si in zona rosturilor, conform detaliilor din proiect.
- Inainte de aplicarea straturilor urmatoare, stratul suport se va pregati astfel:
- se desprafuieste prin suflare cu aer comprimat sau prin maturare/periere pana la obtinerea unei suprafete curate;
- se verifica planitatea, se inlatura rugozitatile si se corecteaza asperitatile; daca nu se realizeaza cerintele necesare aplicarii hidrozolatiei se vor face remedieri cu mortare speciale aderente;
- se verifica umiditatea cu umidometru tip Feutron (umiditatea nu trebuie sa depaseasca 4% pe o adancimea de 2 cm);
- pe suprafata pregatita ca mai sus, este interzisa circulatia personalului din santier sau cu utilaje de orice fel.

Calitatea suportului trebuie să facă obiectul procesului verbal de recepție calitativă în faza determinanta. Calitatea stratului suport condiționează continuarea lucrărilor

STRATUL DE AMORSAJ

Amorsa are rolul de a facilita aderența membranelor hidroizolatoare la beton.

Soluția cu care se execută amorsa, poate fi pe baza de bitum sau pe baza de rasini sintetice. Componentele soluției nu trebuie să conțină produse care atacă chimic betonul.

Amorsa se aplică prin inundarea suprafeței și repartizarea manuală a soluției sau prin pulverizarea cu mijloace mecanice. Se va urmări ca suprafața ce urmează a se izola să fie amorsată în totalitate.

Amorsa se aplică pe suprafața uscată a stratului suport, la temperatura mediului ambiant de peste +5°C.

Pe suprafața amorsată nu se permite circulația pietonală sau cu utilaje de orice fel.

STRATUL HIDROIZOLATOR

Stratul hidroizolator se aplică pe stratul suport amorsat, prin procedeu specific tipului de membrana utilizată. Aplicarea hidroizolației se face respectând fișa tehnologică a firmei producătoare.

Hidroizolația se aplică în câmp continuu, asigurându-se aderența pe toată suprafața pe care se aplică. Nu se admite goluri, umflături, baci de aer, neetanșități la petreceri sau margini desprinse.

Se vor trata special racordările la gurile de scurgere, asigurându-se etanșeitatea 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.

Lateral, marginile stratului hidroizolator se vor racorda cu cordoane din chituri elastice, de etansare.

În cazul membranelor lipite prin supraîncălzire, temperatura sursei de caldura nu trebuie să fie mai mare de 250°C sau mai mare decât temperatura la care tipul respectiv de membrana își modifică caracteristicile fizico-mecanice sau chimice.

Membranele hidroizolatoare se aplică la temperatura mediului ambiant, la cel puțin +5°C. Sistemul hidroizolator nu se aplică pe timp de ploaie.

STRATUL DE PROTECȚIE

Stratul de protecție poate fi:

- sapa de beton de 5 cm grosime, realizată din beton clasa C 20/25 (Bc 25), armat cu impletituri din sârma zincată Ø 1,18 - 2,5 mm, cu ochiuri de 3 - 8 cm sau plase sudate tip Buzau Ø 4 - 5 mm, cu ochiuri 10 x 10 cm.
- Betonul pentru stratul de protecție se realizează cu ciment II A - S 32,5 și agregate cu dimensiunea maximă de 7 mm.
- mastic bituminos cu grosimea de 1 - 2 cm;
- membrane de protecție, aderate la membranele hidroizolatoare;

Se pot folosi și membrane hidroizolatoare, la care nu este necesară sapa de protecție.

Verificarea și recepția lucrărilor de hidroizolație, se face pe etape, după cum urmează:

- pe parcursul executării diferitelor straturi ale sapei hidroizolatoare, încheindu-se procese - verbale de lucrări ascunse;
- la terminarea lucrărilor de hidroizolație, prin încheierea unui proces - verbal;

Verificarea la terminarea lucrărilor de hidroizolație se face asupra aspectului, iar în cazul unor constatări nefavorabile, din procesele verbale de lucrări ascunse, 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 executiei si la terminarea lucrarilor de hidroizolatii, se vor remedia pe baza unor solutii propuse de Antreprenor si pot fi acceptate sau nu de catre Consultant.

In cazul când Consultantul nu accepta remediile propuse de Antreprenor, se poate dispune refacerea intregii lucrari de hidroizolatii.

4. HIDROIZOLAREA SUPRAFETELOR IN CONTACT CU PAMANTUL

Pe suprafetele infrastructurii care vin in contact cu pamantul si pe placiile de racordare, se aplica la cald doua straturi de bitum filerizat, conform STAS 5088-75 sau de emulsie bituminoasa.

5. STANDARTE ROMANESTI

Verificarea caracteristicilor fizico - mecanice si chimice specifice, se efectueaza in conformitate cu urmatoarele standarde:

- STAS 6642 - 73
- SR 137 - 95
- STAS 5690 - 80
- Ordin MT 497-98
- SR-ISO 2409-94
- STAS 6615/1-74
- STAS 9199 - 73
- "Materiale plastice. Determinarea caracteristicilor de tractiune." "
- Rezistentă si alungirea la rupere."
- "Materiale hidroizolatoare bitumate. Reguli si metode de verificare."
- "Materiale plastice. Determinarea absorbtiei de apa."
- "Normativul pentru caracteristicile bitumului neparafinos pentru drumuri."
- "Lacuri si vopsele. Incercarea la carolaj."
- "Adezivi pe baza de elastomeri. Determinarea vâscozitatii."
- "Masticuri bituminoase pentru izolatii. Metode de analize si incercari."

Intocmit
Ing. George Arion



CAIETE DE SARCINI LUCRARI DE DRUM

MINISTERUL DEZVOLTĂRII REGIONALE ȘI TURISMULUI
Direcția Generală Tehnică în Construcții

Nume / Prenume: **PĂDURE M. FLORELA**

Cod numeric personal: **2490523400631**

Profesiune: **INGINER**

ATESTAT



Pentru competența de proiectare în domeniul construcțiilor, în specialitatea: **MECANICĂ ȘI STABILITATE (A4)**
CONSTRUCȚII RĂZBOI (B2)
PROIECTARE CONSTRUCTIVĂ (C)

Prin anul 2011, în calitate de **MECANICĂ ȘI STABILITATE (A4)**
ȘI CONSTRUCȚII RĂZBOI (B2)
CONSTRUCȚII CONSTRUCTIVĂ (C)



Semnătura titularului: **[Signature]**
Data eliberării: **31.03.2011**

Seria U Nr. **08708**



BREVIAR DE CALCUL

DIMENSIONAREA STRUCTURII RUTIERE pentru proiectul

POD PESTE RAUL PRAHOVA LA DRIDU, DJ 101, km 52+759

1. STABILIREA TRAFICULUI DE CALCUL

În vederea dimensionării structurii rutiere pe DJ 101, rampe acces, pod km 52+759, a fost stabilit traficul de perspectivă, pe baza datelor de trafic înregistrate în postul de recensare 1315 (Km 43+500) aferent sectorului Km 32+750 – 53+900.

La stabilirea traficului de perspectivă au fost luați în considerare coeficienții de evoluție pentru drumurile județene în varianta medie.

Perioada de perspectivă pentru care a fost făcută dimensionarea este de 10 ani de la darea în exploatare, respectiv anul 2013. Pe baza traficului de perspectivă, a fost stabilit volumul de trafic de calcul, pentru perioada de perspectivă de 10 ani.

În funcție de volumul de trafic de calcul exprimat în milioane osii standard (m.o.s) de 15 kN sectorul de drum pe care este amplasat podul se încadrează în clasa de trafic GREU ($N_c = 0.40$ m.o.s).

2. DIMENSIONAREA STRATURILOR RUTIERE

Strazile investigate sunt situate în tipul climateric 1. Tipul de pamant de fundare este P4 cu caracteristici de deformabilitate aferente tipului climateric 1 și anume:

$$P_4 \quad E = 70 \text{ MPa} ; \mu = 0.35;$$

De asemenea caracteristicile de deformabilitate ale straturilor bituminose sunt corespunzătoare tipului climateric 1.

Calculul de dimensionare au fost efectuate, funcție de modul de alcătuire și soluția propusă.

Rampa km 0+250 – 0+360, parte carosabila existenta

Tabelul 1

Caracteristici straturi				Straturi rutiere		
E		μ	Structura nerigida Nc=0.40 [m.o.s.]			
[MPa]						
Strat de uzura				3600	0.35	4
Strat de legatura				3000	0.35	5
Strat superior de fundatie din piatra sparta				400	0.27	20
Strat inferior de fundatie				229	0.27	50
Pamant				70	0.35	∞
ε _r (microdeformatii)				-	-	223
ε _z (microdeformatii)				-	-	281
ε _{zadm} =600xN _c ^{-0.28} (micro.def.)				-	-	775
N _{adm} =24.5 x 10 ⁸ x ε _r ^{-3.97} (m.o.s.)				-	-	1.165
RDO= $\frac{N_c}{N_{adm}}$				-	-	0.34

Structura rutiera a fost verificata pentru traficul de calcul Nc=0.40 m.o.s
Structura rutiera rezistenta la sollicitarile traficului daca:

1) $\epsilon_z < \epsilon_{zadm}$

2) $RDO = \frac{N_c}{N_{adm}} < 1.00$

Caseta

Tabelul 2

Caracteristici structuri			Straturi rutiere		RDO= $\frac{N_c}{N_{adm}}$		
E	[MPa]	μ					
Strat de uzura					3600	0.35	4
Strat de legatura					3000	0.35	5
Strat superior de fundatie din piatra					400	0.27	20
Strat inferior de fundatie					182	0.27	30
Pamant					70	0.35	∞
ϵ_r (microdefomatii)					-	-	230
ϵ_z (microdefomatii)					-	-	475
$\epsilon_{zadm}=600 \times N_c^{-0.28}$ (micro.def.)					-	-	775
$N_{adm}=24.5 \times 10^8 \times \epsilon_r^{-3.97}$ (m.o.s.)					-	-	1.031
					-	-	0.39

Structura rutiera a fost verificata pentru trafic de calcul Nc=0.40 m.o.s

Structura rutiera rezistenta la sollicitarile traficului dacă:

1) $\epsilon_z < \epsilon_{zadm}$

2) $RDO=\frac{Nc}{Nadm} < 1.00$

Din analiza rezultatelor calculului de dimensionare reies urmatoarele:

- solutia propusa respecta criteriile de dimensionare prevazute in normative in vigoare;
- criteriul deformatiei specifice verticale admisibile la nivelul pamantului de fundare este respectat $\epsilon_z < \epsilon_{zadm}$;

3. CONCLUZII

1. Pe rampa de acces km 0+090 – 0+145 se propune următoarea soluție:

4.0 cm strat de uzura din beton asfaltic tip BA16

5.0 cm strat de legătura din beton asfaltic tip BAD25

structura rutiera existentă

Straturile bituminoase existente se vor freza pe toată grosimea.

2. Pe rampa de acces km 0+250 – 0+360 se propune următoarea soluție:

4.0 cm strat de uzura din beton asfaltic tip BA16

5.0 cm strat de legătura din beton asfaltic tip BAD25

20.0 cm piatra spartă

30.0 cm balast

geotextil

straturi existente din material granular

Straturile bituminoase existente se vor freza pe toată grosimea.

3. Pentru caseta se propune următoarea structura rutiera:

4.0 cm strat de uzura din beton asfaltic tip BA16

5.0 cm strat de legătura din beton asfaltic tip BAD25

20.0 cm piatra spartă

30.0 cm balast

geotextil

VERIFICAREA STRUCTURILOR RUTIERE LA ÎNGHEȚ-DEZGHEȚ

(STAS 1709/1-2/90)

Degradările produse de îngheț – dezgheț sunt defecțiuni ale complexului rutier

datorate:

- fenomenului de umflare neregulată provocată de acumularea apei și transformarea acesteia în lentile sau fibre de gheață în pământurile sensibile la îngheț, situate până la adâncimea de pătrundere a înghețului;
- diminuării capacității portante a pământului de fundare în timpul dezghețului determinată de sporirea umidității prin topirea lentilelor și fibrelor de gheață.
- degradările din timpul dezghețului se produc când există simultan următoarele condiții:

- pământ de fundare sensibil la îngheț;
- temperaturi negative pe o durată îndelungată care să permită migrarea și acumularea apei în pământul de fundare;
- posibilitatea de alimentare cu apă a frontului de îngheț în pământ (condiții hidrologice mediiocore și defavorabile).

Circulația autovehiculelor grele în perioada de dezgheț accentuează producerea

degradărilor.

Gradul de asigurare la pătrunderea înghețului în complexul rutier K, reprezintă raportul dintre grosimea echivalentă a sistemului rutier H_e și adâncimea de îngheț în complexul rutier – Z_{cr} .

$$K = \frac{H_e}{Z_{cr}}$$

- Z critic se stabilește prin adăugarea la adâncimea de îngheț în pământul de fundare (z) a unui spor al adâncimii de îngheț Δz (determinat de capacitatea de

transmitere a căldurii straturilor structurii rutiere) : $\Delta z = H_{SR} - H_e$.

Adâncimea de îngheț în pământ (z) se determină cu ajutorul diagramelor din fig. 1 (STAS 1709/1-90).

Drumurile se afla în zona climatică I (fig.2-STAS 1709/1-90).

Tipul pământului din fundația drumului este de tip: nisip argilos, tip P4, foarte sensibil la îngheț.

Condițiile hidrologice ale complexului rutier în funcție de posibilitățile de alimentare cu apă a frontului de îngheț în pământul de fundare al drumului sunt defavorabile (nivelul

cel mai ridicat al apelor freatice față de patul drumului este la o adâncime mai mare decât cea critică h_{cr} ($P_4 - h_{cr} = 3.00$ m).

Valorile indicelui de îngheț conform STAS 1709/1-90 se determina astfel:

□ pentru structuri rutiere nerigide :

pentru clasele de trafic foarte greu si greu valoarea indicelui:

$I_{3/30}^{med} = 450^{\circ}C \times zile$ (media aritmetică a valorilor din cele mai aspre trei ierni dintr-o perioadă de 30 ani);

adâncimea de îngheț este $z = 0.85m$;

În tabelul următor sunt prezentate caracteristicile structurii rutiere proiectate și capacitatea ei de rezistență la îngheț-dezghet.

Tabel centralizator pentru verificarea structurilor rutiere la îngheț-dezghet
STAS 1709/1-2/90.

Rampe

COEF. TERM. (c)	Alcătuirea structurii rutiere	TOTAL (cm)		Rezistența la îngheț-dezghet
		$H_{str.}$ [cm]	H_e [cm]	
1.	Strat de uzura	0.50	4	2.00
2.	Strat de legatura	0.60	5	3.00
3.	Strat din piatra	0.75	20	15.00
4.	Strat din balast	0.90	30	27.00
			59	47.00
			12.00	
			97	
			0.48	
			0.45	
			DA	

În urma verificării la îngheț-dezghet rezulta următoarele:

- structura rutiera proiectata rezista la actiunea fenomenului de îngheț-dezghet.

CAIETE DE SARCINI

CUPRINS:

01. SPECIFICATII GENERALE
02. TERASAMENTE
03. STRAT ANTICONTAMINANT
04. STRAT DIN BALAST
05. STRAT DIN PIATRA SPARTA
06. IMBRACAMINTI BITUMINOASE
07. DISPOZITIV DE SCURGEREA SI EVACUAREA APELOR
08. MARCAJE RUTIERE
09. SEMNALIZARI RUTIERE



1. CAIETE DE SARCINI SPECIFICATII GENERALE

SPECIFICATII GENERALE

CUPRINS

1. GENERALITATI	2
2. LUCRARI PREGATITORE	3
3. DESFIINTAREA SANTIERULUI	3
4. RECEPTIA LUCRARILOR	3
4.1 RECEPTIA PE FAZE	3
4.2 RECEPTIA LA TERMINAREA LUCRARILOR	4
4.3 RECEPTIA FINALA	4
5. PROTECTIA MEDIULUI	4
6. PROTECTIA MUNCII	4
7. PAZA CONTRA INCENDIILOR	5



1. GENERALITATI

Specificatiile generale enumerate mai jos sunt valabile pentru orice gen de lucrare si fac referire la obligatiile Antreprenorului privind pregatirea, executia propriu-zisa a lucrarilor, masuratorile, testele, sondaje, analize de laborator, etc, prezentate in Caietele de Sarcini de specialitate.

- Antreprenorul trebuie să respecte prevederile standardelor și normelor în vigoare.
- Antreprenorul este obligat să asigure adoptarea masurilor tehnologice și organizatorice în cadrul sistemului calitatii, care să conducă la respectarea strictă a prevederilor caietelor de sarcini; Executia lucrarilor se va realiza în conformitate cu prevederile standardului de calitate SR EN ISO 9001:2001.

- După primirea documentației tehnice de executie, Antreprenorul va asigura însusirea proiectului de către toți factorii care concursa la realizarea lucrării.
- Toate materialele care intră în lucrările permanente vor fi supuse aprobării Consultanțului. Înainte de aprovizionare, Antreprenorul va supune aprobării Consultanțului toate materialele care intră în lucrările permanente precum și sursele / furnizorii acestor materiale. Nici un material nu va fi utilizat în lucrările permanente înainte de a fi aprobat de Consultant.
- Toate materialele propuse a se utiliza, trebuie să fie agrementate tehnic sau sa alba certificate de conformitate.

- Antreprenorul va efectua, într-un laborator autorizat, toate încercările și determinările cerute de prezentul Caiet de Sarcini și orice alte încercări și determinări cerute de Consultant. De asemenea, este obligat să țină evidenta la zi a probelor și încercarilor acestor probe prin caietele de sarcini.
- Antreprenorul va înregistra zilnic date referitoare la executia lucrarilor și la rezultatele obținute în urma măsurărilor, testelor și sondajelor.

- Cu cel puțin 28 zile înainte de începerea fiecărei lucrări de consolidare, Antreprenorul va supune aprobării Consultanțului procedura de executie a lucrării respective. Nici o lucrare nu va începe înainte ca procedura de executie a acelei lucrări să fie aprobată de Consultant. În executia lucrarilor, Antreprenorul va urma întocmai procedura de executie, așa cum a fost aprobată de Consultant.

- Antreprenorul trebuie să se asigure că prin toate procedurile aplicate, îndeplinește cerințele prevăzute de prezentul Caiet de Sarcini.
- Antreprenorul este obligat să convoace factorii care trebuie să participe la verificarea lucrarilor supuse fazei determinante și să asigure efectuarea acestora, în scopul obținerii acordului de confirmare a lucrarilor.

- Proiectantul propune prin proiect fazele de executie determinante și participa pe santier la verificările de calitate.
- Este cu desavarsire interzis a se proceda la recepționarea de lucrări care sa ascunda defectele ale structurilor de rezistenta, sau care sa impiedice accesul si repararea corecta sau remedierea acestora.

În toate cazurile în care vreun rezultat provenit dintr-o verificare vizuala sau încercare efectuată pe parcurs referitoare la rezistența, stabilitatea sau durabilitatea lucrarilor depășește în sens defavorabil abaterile admise prevăzute, decizia asupra continuării

lucrurilor va putea fi luata numai cu acordul scris al Consultantului si cu avizul Proiectantului.

In cazul cand caracterul imprevizibil al conditiilor geotehnice sau hidrogeologice, efectiv intalnite la lucru, impune modificarea esentiala a executiei lucrarii, Antreprenorul, va informa imediat Consultantul asupra situatiei aparute.

2. LUCRARI PREGATOARE

Antreprenorul va amenaja in cadrul santierului ateliere, birouri, locuri de igiena si securitate, platforme nelundabile pe care se vor construi soproane, magazii si depozite pentru stocare materiale, laboratoare de incercari (daca este cazul), precum si racordarea acestora la diferite resurse: apa, canal, telefon, energie electrica, etc.

Antreprenorul va semnaliza zona de lucru si va solicita organelor competente restrictionarea vitezei de circulatie a autovehiculelor aflate in tranzit.

Antreprenorul va executa drumurile de acces si platformele de lucru pentru utilaje si va materializa prin tarusi ampriza lucrurilor

3. DESFIINTAREA SANTIERULUI

Antreprenorul va lua toate masurile necesare pentru desfiintarea santierului, va face toate amenajarile necesare pentru redarea in folosinta initiala a terenului si va inlatura in totalitate efectele si eventualele surse de poluare a terenului (baze de productie, ateliere de reparatii, depozite de combustibili, etc.)

4. RECEPTIA LUCRARILOR

Receptia constituie o componenta a sistemului calitatii in constructii si prin actul de receptie se certifica faptul ca Antreprenorul si-a indeplinit obligatiile in conformitate cu prevederile contractului si a documentatiei de executie.

Receptia lucrurilor se va efectua in conformitate cu HG nr. 273/14.06.1994 si cu Normativele C 56-1985, NE 012-99, NE 013-2002.

4.1 Receptia pe faze

Receptia pe faze (de lucrari ascunse) va examina daca partea de lucru ce se receptioneaza s-a executat conform proiectului si atesta conditiile impuse de documentatia de executie si a caietelor de sarcini.

In urma verificarii se incheie proces verbal de receptie pe faze in care se confirma posibilitatea trecerii executiei la faza imediat urmatoare.

La receptia pe faze, participa reprezentantul Inspectoratului de Stat in Constructii, Antreprenorul si Proiectantul.

Registrul de procese verbale de lucrari ascunse se va pune la dispozitia organelor de control, cat si comisiei de receptie preeliminara sau finala.

4.2 Recepția la terminarea lucrărilor

Comisia examinează executarea lucrărilor în conformitate cu respectarea prevederilor din autorizația de construire, cu prevederile contractului, ale documentației de execuție, precum și cu avizele eliberate de autoritățile competente.

Antreprenorul trebuie să comunice Beneficiarului data terminării tuturor lucrărilor prevăzute în contract.

Proiectantul, în calitate de autor al proiectului construcției, va întocmi și prezenta în fața comisiei de recepție punctul sau de vedere privind execuția construcției.

La terminarea examinării, comisia formată din Beneficiar și comisia numită de acesta, împreună cu Antreprenorul, va consemna observațiile și concluziile în procesul-verbal de recepție, inclusiv recomandarea de admitere cu sau fără obiectii a recepției.

4.3 Recepția finală

Recepția finală este convocată de Beneficiar în cel mult 15 zile după expirarea perioadei de garanție prevăzută în contract.

La recepția finală participă: Beneficiarul, comisia de recepție numită de Investitor, Proiectantul lucrării și Antreprenorul.

5. PROTECTIA MEDIULUI

În perioada de execuție principalele surse de poluare vor fi: execuția propriu-zisă a lucrărilor, traficul de sanțier și organizarea de sanțier (stațiile de betoane și de mixturi asfaltice, depozitele de materiale și carburanți, cantina etc). Impactul asupra factorilor naturali și umani se va face resimțit pe o perioadă limitată de timp și în cadrul unei arii restrânse.

Tehnologiile de lucru, organizările de sanțier, lucrările temporare de deviere a circulației sau pentru desfasurarea procesului tehnologic vor fi stabilite de către Antreprenor care are obligația să obțină toate avizele și acordurile necesare desfasurării lucrărilor.

Lucrările prevăzute în acest proiect nu emana în mediul ambiant substanțe toxice sau reziduale care să altereze în vreun fel calitatea apei, aerului, solului sau subsolului. Realizarea lucrărilor de drenaje, consolidări versanți, scurgerea dirijată a apelor meteorice, plantări, etc, contribuie la stabilizarea versanților afectați de alunecare.

Antreprenorul va ține cont de măsurile prevăzute în Ordonanța de urgență nr. 195/22.12.2005 privind protecția mediului publicată în M.O. nr. 1196/30.12.2005.

6. PROTECTIA MUNCII

Pe durata executării lucrărilor se vor respecta normele de tehnica securității, protecției și igiena muncii, prevăzute de actele normative în vigoare:

- Legea protecției muncii nr. 90/12.07.1996 cu republicările ulterioare (Monitorul Oficial nr. 47/29.01.2001).
- Ordinul M.M.P.S. nr. 136/17.04.1995 privind aprobarea Normelor specifice de securitate a muncii pentru prepararea, turnarea betoanelor și execuția lucrărilor de beton armat și precomprimat.

- Ordinul nr. 8/26.01.1994 privind aprobarea Normelor specifice de securitate a muncii pentru prelucrarea metalelor prin sudarea si taierea materialelor.
 - "Regulamentul privind protectia si igiena muncii in constructii" aprobat prin Ordinul M.L.P.T.L. nr. 9/N/15.03.1993, publicat in Buletinul Constructiilor nr. 5-8/1993.
 - Norme generale de protectie a muncii, 2002 aprobate de Ministerul Muncii si Solidaritatii Sociale si Ministerul Sanatatii, prin Ordinul 508/20.11.2002 si de M.S.F. prin Ordinul 933/25.11.2002.
 - Ordinul nr. 58/1991 – Echipamentul individual de protectie.
- Instructajul muncitorilor se va face in conformitate cu prevederile cuprinse in Ordinele precizate mai sus.
- Antreprenorul va nominaliza si va instrui personalul responsabil pentru semnalizarea si avertizarea punctelor periculoase.

7. PAZA CONTRA INCENDIILOR

- Pe timpul executiei lucrarilor se vor respecta prevederile urmatoarelor normative referitoare la paza contra incendiilor:
- Normativ P118/1999, Normativ de siguranta la foc a constructiilor aprobat prin Ordinul 27/N/07.04.1999.
 - Normativ I 7/1998,
 - Hotararea Guvernului nr. 51/1992, Hotararea privind unele masuri pentru imbunatatirea activitatilor de prevenire si stingere a incendiilor, republicata M.O. nr. 49/07.03.1996.
 - Ordinul M.L. nr. 381/04.03.1993 privind Norme generale de prevenire si stingere a incendiilor.
 - Ordinul M.L.P.T.L. nr. 7/N/03.03.1993 privind Norme generale de prevenire si stingere a incendiilor.

