

ALFRID



INTERCERT SYSTEMS **INTERCERT SYSTEMS** **INTERCERT SYSTEMS**

SR EN ISO 9001:2008 SR EN ISO 14001:2005 SR OHSAS 18001:2008

Nr. Q46

Nr. M41

Nr. SS39

Sistem de management de calitate, mediu, sănătate și securitate în muncă

Teilor, nr. 43, cod 110030

Pitești, Argeș, România

Nr. înmatriculare: J03/2974/1992

Cod fiscal: RO2518220

Certificat SR EN ISO 9001:2008, nr. Q46

Certificat SR EN ISO 14001:2005, nr. M41

Certificat SR OHSAS 18001:2008, nr. SS39

Certificat SA 8000:2008, nr. SA20/28.04.2010

Tel.: +4/0248/217789

+4/0348/807056

+4/0348/807057

+4/0722/710534

+4/0788/391797

+4/0248/221049

Fax: +4/0248/221049

web: www.alfrid.ro

e-mail: alfrid@alfrid.ro

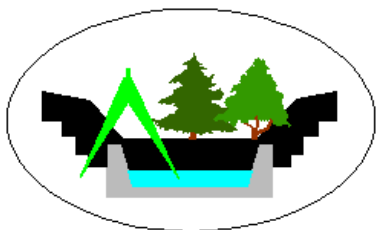
“PODEȚ PE DJ 725 STOENEȘTI – DRAGOSLAVELE, km 3 + 400, com. STOENEȘTI, jud. ARGEȘ”

Faza : Actualizare P.T. + C.S. + D.V.

Proiect nr. 618



Pitești
2015



ALFRID



INTERCERT SYSTEMS **INTERCERT SYSTEMS** **INTERCERT SYSTEMS**

SR EN ISO 9001:2008 SR EN ISO 14001:2005 SR OHSAS 18001:2008

Nr. Q46

Nr. M41

Nr. SS39

Sistem de management de calitate, mediu, sănătate și securitate în muncă

Teilor, nr. 43, cod 110030

Pitești, Argeș, România

Nr. înmatriculare: J03/2974/1992

Cod fiscal: RO2518220

Certificat SR EN ISO 9001:2008, nr. Q46

Certificat SR EN ISO 14001:2005, nr. M41

Certificat SR OHSAS 18001:2008, nr. SS39

Certificat SA 8000:2008, nr. SA20/28.04.2010

Tel.: +4/0248/217789

+4/0348/807056

+4/0348/807057

+4/0722/710534

+4/0788/391797

+4/0248/221049

Fax: +4/0248/221049

web: www.alfrid.ro

e-mail: alfrid@alfrid.ro

**“PODEȚ PE DJ 725
STOENEȘTI – DRAGOSLAVELE, km 3 + 400,
com. STOENEȘTI, jud. ARGEȘ”**

Faza: Actualizare P.T. + C.S. + D.V.

Proiect nr. 618

Beneficiar: Consiliul Județean Argeș,
DIRECȚIA GENERALĂ PENTRU ADMINISTRARE,
ÎNTREȚINERE ȘI REPARAȚII DRUMURI JUDEȚENE

Comanda Nr.: 212/21.11. 2014

DIRECTOR TEHNIC,
ȘEF PROIECT,

ing. I. Darie
ing. M. Ursache

Pitești
2015

COLECTIV DE ELABORARE

Şef proiect:	ing. M. Ursache
Proiectare:	ing. D. Radu ing. I. Floarea ing. C. Necula
Memorii tehnice, liste de cantităţi, tehnologii de execuţie şi caiete de sarcini:	ing. M. Ursache ing. D. Radu ing. M. Simion
Documentaţie standard de ofertare:	progr. V. Morel
Proiectare computerizată:	ing. I. Floarea ing. D. Radu ing. C. Necula
Topografie:	ing. I. Floarea ing. C. Necula
Ediţie:	ing. C. Necula tehn. G. Cobelea
Verificator C.T.E.	ing. I. Darie

CUPRINS

1. DATE GENERALE	9
1.1. Denumirea obiectivului de investiție:	9
1.2. Amplasamentul	9
1.3. Titularul investiției	9
1.4. Beneficiarul investiției	9
1.5. Elaboratorul studiului	9
2. ANTEMĂSURĂTORI PE CATEGORII DE LUCRĂRI	11
2.1. Lucrări pregătitoare si terasamente	11
2.2. Montare podeț tubular metalic	15
2.3. Organizare de șantier	19
3. CAIETE DE SARCINI	21
3.1. Caiet de sarcini - Structuri metalice din tablă de oțel ondulată	23
3.2. Caiet de sarcini - Săpături și umpluturi	32
3.3. Caiet de sarcini - Cofraje pentru beton	35
3.4. Caiet de sarcini - Betoane	39

MEMORIU GENERAL

1. DATE GENERALE

1.1. Denumirea obiectivului de investiție:

“PODEȚ PE DJ 725 STOENEȘTI - DRAGOSLAVELE, km 3 + 400, com. STOENEȘTI, jud. ARGEȘ”

1.2. Amplasamentul

- Județul Argeș
- Comuna Stoenesti

1.3. Titularul investiției

- Consiliul Județean Argeș

1.4. Beneficiarul investiției

- Consiliul Județean Argeș

1.5. Elaboratorul studiului

- S.C. ALFRID S.R.L., strada Teilor nr. 43 din municipiul Pitești, județul Argeș

Prezentarea proiectului pe specialități

Faza de „Proiect Tehnic” s-a întocmit în conformitate cu O.G. nr. 34/2006 completată cu O.G. nr. 94/2007 privind achizițiile publice, H.G. nr. 28/09.01.2008 cu completările ulterioare, Legea nr. 10/1995 „Calitatea în construcții” și H.G. nr. 766/1997 pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea în construcții, respectând exigențele A4, B2, C și D cu privire la rezistență și stabilitate cât și protecția oamenilor și a mediului.

Actualizare Proiect Tehnic “PODEȚ PE DJ 725 STOENEȘTI - DRAGOSLAVELE, km 3 + 400, com. STOENEȘTI, jud. ARGEȘ” cuprinde următoarele volume:

Vol. I. Descrierea generală a lucrărilor și Detalii de execuție (antemăsurători pe obiecte și categorii de lucrări);

Vol. II. Documentație pentru prezentarea ofertei (liste cu cantitățile de lucrări) - conform O.G. 34/2006, completată cu O.G. nr. 94/2007 și H.G. nr. 28 din 09.01.2008;

Vol. III. Caietele de sarcini pe specialități.

2. ANTEMĂSURĂTORI PE CATEGORII DE LUCRĂRI

2.1. LUCRĂRI PREGĂTITOARE ȘI TERASAMENTE

Antemăsurătoarea nr. 2.1.1.

Drum provizoriu, 145 ml

- | | | |
|------------------------|--|-----------------|
| 1. TCS19C1 | Săpătură cu buldozerul și împingerea pământului la 10 m, teren categ. 3
$145 \times 5 \times 0,3 = 217,5 \text{ mc} \sim 2,2 \text{ sute mc}$ | R = 3,0 sute mc |
| 2. DA06A1 | Strat agregat natural (balast)
$145 \times 5 \times 0,2 = 145 \text{ mc}$ | R = 145 mc |
| 3. TRA01A05 | Transport rutier al materialelor, semifabricatelor cu autobasculanta pe distanța de 5 km
$145 \times 2,23 = 323,4 \text{ t}$ | R = 323,4 t |
| 4. 6418936 (asimilat) | Tub premo Ø600
1 buc | R = 1 buc |
| 5. TRA02A50 (asimilat) | Transportul rutier al materialelor, semifabricatelor cu autocamionul pe distanța de 50 km
Transport tub Ø600 = 1,25 t | R = 1,25 t |
| 6. PI06A1 (asimilat) | Montarea elementelor prefabricate din beton armat cu macaraua pe pneuri
Montat tub Ø600 = 1 buc | R = 1 buc |

Întocmit,
ing. M. Ursache

Verificat,
ing. I. Darie

Antemăsurătoarea nr. 2.1.2.

Demolare tub existent

- | | | |
|-----------------------|--|-----------------|
| 7. PJ04B1 | Dărâmare beton din fundație culei, pile, zid de sprijin fără exploziv cu ciocan cu aer comprimat
10 mc | R = 10 mc |
| 8. TSC03G1 | Săpătură mecanică cu excavatorul în pământ cu umiditate, teren categ. 3
$10 \times 2 \times 4 = 80 \text{ mc}$ | R = 1,0 sute mc |
| 9. TRA01A01 | Transport rutier al materialelor, semifabricatelor cu autobasculanta pe distanța de 1 km
$10 \times 2,6 = 26 \text{ t}$
$80 \times 1,8 = 144 \text{ t}$
Total = 170 t | R = 170 t |
| 10. PI06A1 (asimilat) | Montarea elementelor prefabricate din beton armat cu macaraua pe pneuri
Scos tub premo Ø1200 = 2 buc | R = 2 buc |

Întocmit,
ing. M. Ursache

Verificat,
ing. I. Darie

Antemăsurătoarea nr. 2.1.3.

Calibrare albie

$$90 \text{ ml} \times 10,0\text{m} \times 2,0\text{m} = 1800 \text{ mc}$$

- | | | |
|--------------|--|-----------------|
| 11. TSC03G1 | Săpătură mecanică cu excavatorul în pământ cu umiditate, teren
categ. 3
1000 mc | R = 10 sute mc |
| 12. TRA01A01 | Transport rutier al materialelor, semifabricatelor cu autobasculanta
pe distanța de 1 km
1000 mc x 1,7 t/mc = 1700 t | R = 1700 t |
| 13. TSC19C1 | Săpătură cu buldozerul pe tractor și împingerea pământului la 10 m
în teren categ. 3
800 mc | R = 8,0 sute mc |
| 14. TSE04C1 | Nivelarea terenului cu buldozerul pe tractor în teren categoria 3 și 4
900 + 500 = 1400 mp | R = 14 sute mp |
| 15. TSE03C1 | Finisarea manuală a taluzelor în teren tare
500 mp | R = 5 sute mp |
| 16. TSH09A1 | Semănarea gazonului pe suprafețe orizontale sau în pantă sub 30%
500 mp | R = 5 sute mp |

Întocmit,
ing. M. Ursache

Verificat,
ing. I. Darie

Antemăsurătoarea nr. 2.1.4.**TERASAMENTE FUNDAȚII TIMPANE ȘI ARIPI**

$$\text{Timpane } 2 \times 6 \times 1,20 \times 3,12 = 44,92 \text{ mc}$$

$$\text{Aripi } 4 \times 5,65 \times 1,20 \times 2,77 = 75,12 \text{ mc}$$

$$\text{Total} = 120,04 \text{ mc}$$

- | | | |
|--------------|---|--------------|
| 17. TSC03C1 | Săpătură mecanică cu excavatorul în pământ cu umiditate naturală,
teren categ. 3
100 mc | R = 1,0 sute |
| 18. TSA01C1 | Săpătură manuală în spații întinse, în pământ cu umiditate naturală
20 mc | R = 20 mc |
| 19. TRA01A01 | Transportul rutier al materialelor, semifabricatelor cu autobasculanta
pe distanța de 1 km
(100 + 20) x 1,7 = 204 t | R = 204 t |

Întocmit,
ing. M. Ursache

Verificat,
ing. I. Darie

2.2. MONTARE PODEȚ TUBULAR METALIC

(B = 3,81 m, H = 2,70 m, L = 9,0 m)

1. PB06A1 Turnat beton simplu în fundații culei, aripi, zid, timpan manual
culei: $2 \times 6 \times 1,20 \times 1,94 = 27,93 \text{ mc}$
aripi: $4 \times 5,65 \times 1,20 \times 1,57 = 42,57 \text{ mc}$
radier: $2 \text{ buc} \times 2,71 \times [6,8 + (15,3 - 2 \times 1,2)] : 2 \times 0,3 = 16,2 \text{ mc}$
pinten: $(0,5 + 0,8) : 2 \times 1,25 \times 15,3 = 12,43 \text{ mc}$
Total = 99 mc
R = 99 mc
- 1'. 2100957 Preparat beton C12/15
 $99,0 \times 1,008 = 99,79 \text{ mc}$
R = 99,80 mc
2. PC01A1 Cofraje pentru betoane fundații, radiere executate din panouri cu placaj tip P
 $2 \times 6 \times 1,20 + 1,94 \times 1,2 \times 2 = 19,1 \text{ mp}$
 $4 \times 5,65 \times 2,72 \times 0,73 = 54,2 \text{ mp}$
Total = 73,3 mp
R = 80 mp
3. PB10A1 Turnat beton armat în elevație, manual
 $2 \times 6 \times 3,95 \times 0,80 = 37,92 \text{ mc}$
 $4 \times 5,65 \times 2,72 \times 0,73 = 44,88 \text{ mc}$
Total = 82,8 mc
R = 82,8 mc
- 3'. 2100957 Preparat beton C12/15
 $82,8 \times 1,008 = 83,46 \text{ mc}$
R = 83,50 mc
4. PC02A1 Cofraje pentru beton în elevație culei
 $2 \times 6 \times 3,95 \times 2 = 94,8 \text{ mp}$
 $4 \times 5,65 \times 2,72 \times 0,73 = 122,9 \text{ mp}$
Total = 217,7 mp
R = 225 mp
5. TRA06A20 Transportul rutier al betonului - mortarului cu autobetoniera de 5,5 mc pe distanța de 20 km.
 $(99,0 + 82,8) \times 1,008 \times 2,514 = 460,7 \text{ t}$
R = 460,7 t
6. 7000010 Material, asamblare, transport – elemente din tablă de oțel ondulată 3mm, MP200 tip: VN7- 3,76m x 2,65m x 9,0m
 $1 \text{ buc} \times 9,0\text{m} \times 340\text{kg/ml} = 3.060 \text{ kg}$
R = 3.060 kg
7. PI06A1 Montarea elementelor prefabricate din beton armat cu macaraua pe pneuri de 9,9 tf
1 buc
R = 1 buc
8. PF10A1 Rost vertical de separare între două zidării alăturate
 $2 \times 10 \text{ ml} \times 0,5 \text{ m} = 10 \text{ m}$
(asimilat) rost de separație (de preluare a deformațiilor termice între metal și beton). Se folosește polistiren extrudat în grosime de 3 cm, înainte de turnarea betonului
R = 10 mp

9. ACE08A1	Umplutură în șanț la conducta de alimentare cu apă și canalizare cu: nisip $10\text{ m} \times 8 \times 0,10 = 8\text{ mc}$ $R = 8\text{ mc}$
10. TSD01C1	Împrăștiere cu lopata a pământului afânat, strat uniform 10 - 30 cm grosime cu sfărâmare bulgări teren tare (asimilat) umplutură cu balast în jurul tubului $8 \times 2 \times 1,5 = 24\text{ mc}$ $R = 24\text{ mc}$
11. DA06A1	Strat agregat natural (balast) cilindrat cu funcție rezistentă filtrant izolant aerisire anticapilară cu așternere manuală $8\text{ m} \times 0,70 \times 6\text{ m} = 33,6\text{ mc}$ $R = 33,6\text{ mc}$
12. TSD06A1	Compactare cu placa vibratoare de 0,7 t umplutură pământ necoeziv în strat de 20 – 30 cm 24 mc $R = 24\text{ mc}$
13. TSC03C1	Săpătură mecanică cu excavatorul în pământ cu umiditate naturală, teren categ. 3 (asimilat) realizarea rampelor $30\text{ m} \times 1,0 \times 10\text{ m} = 300\text{ mc}$ $R = 3,0\text{ sute mc}$
14. TSD07C1	Compactarea umpluturii cu ruloul compresor 10 – 12 t, udarea pământului necoeziv, gradul de compactare 97 - 98% 300 mc $R = 3,0\text{ sute mc}$
15. DA06A1	Strat agregat natural (balast) cilindrat cu funcție rezistentă filtrant izolant, aerisire anticapilară, cu așternere manuală $30\text{ m} \times 8 \times 0,30 = 72\text{ mc}$ $R = 72\text{ mc}$
16. PK18A1	Mână curentă și umplutură țevi oțel confecționate pe șantier și stâlpi beton armat monolit sau prefabricat (asimilat) - mână curentă $2 \times 6 = 12\text{ ml}$ $R = 12\text{ ml}$
17. TRA01A05	Transportul rutier al materialelor prefabricate cu autobasculanta pe distanța de 5 km $33,6 + 72 = 105,6\text{ mc}$ $105,6 \times 2,23 = 235,5\text{ t}$ $R = 235,5\text{ t}$
18. TRA02A20	Transportul rutier al materialelor semifabricate cu autocamionul pe distanța de 20 km $5,175\text{ t} + 0,015\text{ t/mp} \times (80\text{ mp} + 225\text{ mp}) = 9,75\text{ t}$ $R = 10\text{ t}$

Întocmit,
ing. M. Ursache

Verificat,
ing. I. Darie

2.3. ORGANIZARE DE ȘANTIER

- | | | |
|--------------|---|------------|
| 1. NMB049911 | Muncitor deservire CAT.1 | R = 120ore |
| 2. DA06B1 | Strat de agregate naturale cilindrate avand funcția de rezistență filtrantă, izolatoare, aerisire și anticapilară, cu așternere mecanică.
30mc | R = 30mc |
| 3. TRA01A20 | Transport auto cu autobasculanta pe distanța de 20km.
30mc x 1,8 t/mc = 54t | R = 54t |

Întocmit,
ing. M. Ursache

Verificat,
ing. I. Darie

CAPITOLUL 3. CAIETE DE SARCINI

CUPRINS

Caiet de sarcini nr.1 – Structuri metalice din tablă de oțel ondulată

Caiet de sarcini nr.2 – Săpături și umpluturi

Caiet de sarcini nr.3 – Cofraje pentru beton

Caiet de sarcini nr.4 – Betoane

3.1. CAIET DE SARCINI– STRUCTURI METALICE DIN TABLA DE OTEL ONDULATA

CUPRINS

1. INTRODUCERE
2. PREGĂTIREA BAZEI
3. MATERIALE PENTRU STRATUL TALPĂ ȘI RAMBLEU
4. DIMENSIUNILE RAMBLEULUI STRUCTURAL 3
5. DESCĂRCAREA ȘI MANIPULAREA PLACILOR METALICE
6. ASAMBLAREA
7. AMPLASAREA ȘI COMPACTAREA RAMBLEULUI
8. SARCINI ÎN TIMPUL FAZEI DE CONSTRUCȚIE
9. CONTROLUL FORMEI
10. PROTECȚIA ÎMPOTRIVA APEI PLUVIALE
11. UNGHIUL DE OBLICITATE
12. INSTALAREA MULTIPLĂ

1. INTRODUCERE

Datorită durabilității, greutateii reduse și bunei rezistențe, structurile și țevile din oțel ondulat pot fi instalate rapid și fără dificultăți folosind echipamente ușoare. Structurile /conducele flexibile sunt proiectate în așa fel încât să distribuie sarcinile externe în rambleul din jurul acestora. De aceea instalarea trebuie efectuată cu grijă deosebită pentru a asigura funcționarea corectă a acestora. O structură /conductă din oțel zincat bine situată, instalată pe o fundație corect pregătită, asamblată în mod adecvat și înconjurată de un rambleu alcătuit din material stabil compactat cu grijă va funcționa în mod eficient și corect de-a lungul întregii durate de viață pentru care a fost proiectată.

Flexibilitatea structurii permite o toleranță nemaîntâlnită în ceea ce privește schimbările dimensionale sau de amplasare care în cazul unor structuri rigide cauzează adesea fisuri.

2. PREGĂTIREA BAZEI

Presiunea creată datorită greutateii rambleului și sarcinii utile este transmisă atât umpluturii laterale cât și stratului de sub structură. Solul de susținere de sub conductă, numit fundație trebuie să ofere în același timp sprijin longitudinal și lateral.

Acea porțiune din fundație aflată în contact direct cu partea inferioară a structurii este denumită strat talpă. În funcție de mărimea și tipul structurii, stratul talpă poate fi plat sau poate fi modelat. (fig.1).

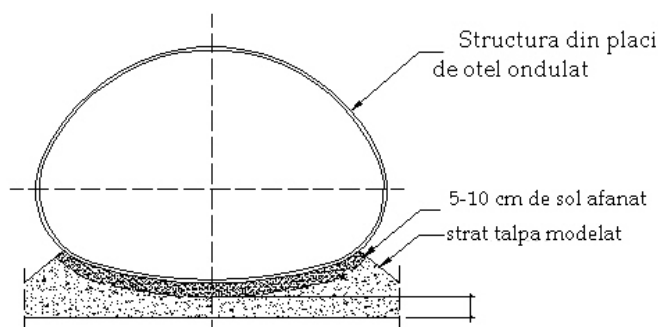


Fig. 1 Strat talpă modelat sub o structură CSPS
CSPS- structură din plăci de oțel ondulat

- Teren de fundare cu portanță scăzută/ nepotrivită

Zonele cu sol moale reprezintă o suprafață de sprijin inegală și pot cauza deplasarea conductei sau așezarea neuniformă a acesteia. Din această cauză pentru a obține o fundație continuă care să suporte în mod uniform presiunile la care este supusă, solurile sărace și moi trebuie îndepărtate și înlocuite cu

umplutură compactată în mod corect. Materialul de fundație sărac trebuie îndepărtat pe o distanță egală cu jumătate din diametrul / deschiderea arcului de ambele părți ale structurii și înlocuit cu rambleu compactat.

- Teren de fundare stâncos

Dacă la realizarea fundației se folosesc bucăți de piatră acestea pot servi ca și puncte de sprijin care tind să concentreze sarcinile asupra conductei. De aceea bucățile sau lespezile de piatră mari trebuie îndepărtate pe o distanță egală cu deschiderea /diametrul structurii pe ambele laterale ale acesteia fiind înlocuite cu umplutură compactată în mod adecvat care să se ofere un sprijin longitudinal destul de uniform.

- Stratul talpă normal

În funcție de mărimea și tipul structurii /conduței, stratul talpă poate fi plat sau modelat după conturul părții inferioare a structurii. Stratul talpă plat se întâlnește de regulă în cazul conductelor rotunde. În astfel de situații, solul trebuie compactat în golurile rămase între structură și sol chiar în primele etape ale rambleierii.

Pentru structurile cu deschideri mai mari de 4,0 m stratul talpă trebuie modelat. Porțiunea modelată nu trebuie să se întindă de-a lungul întregii părți inferioare, dar trebuie să fie destul de largă pentru a permite compactarea eficientă a rambleului în spațiul liber rămas între structură și sol.

Grosimea stratului talpă este minim 30 cm. Materialul ce formează rambleul trebuie compactat la o densitate de minimum 98% Proctor standard. Indiferent dacă stratul talpă este plat sau modelat partea superioară a acestuia (50-100 mm) trebuie să fie din sol relativ afânat pentru ca undulațiile să se poate așeze cât mai bine pe acesta.

3. MATERIALE PENTRU STRATUL TALPĂ ȘI RAMBLEU

Pentru a obține stabilitate în cazul unui sistem de interacțiuni sol-oțel este nevoie nu doar de o proiectare adecvată a locașului structurii cât și de un rambleu bine constituit. Performanța unui podet flexibil depinde și de selecția, amplasarea și compactarea învelișului de pământ din jurul structurii care distribuie presiuni în masele de sol învecinate. Cerințele referitoare la alegerea și plasarea materialului de rambleu din jurul conductei sunt similare celor care trebuie îndeplinite în cazul unui terasament de drum.

Materialul de rambleu trebuie să fie granular pentru a se comporta cât mai bine din punct de vedere structural. De aceea se recomandă amestecul de nisip cu pietriș (nisip grosier). Granulația maximă acceptată depinde de profilul undulării și trebuie să fie de :

- 32 mm – pentru profiluri ondulate de 68x13 mm, 100x20 mm și 125x26 mm,
- 42 mm – pentru profiluri ondulate de 150x50 mm și 200x55 mm,
- 120 mm – pentru profiluri ondulate de 381x140 mm.

Solul de rambleu trebuie să aibă un coeficient de neuniformitate de $C_U > 4$, un coeficient de curbură $1 < C < 3$ și o permeabilitate $k > 8 \text{ m/24 ore}$.

Dacă solul este constituit din material cu o granulație foarte fină, acesta se poate infiltra în structură și trebuie evitat mai ales când se cunoaște sau bănuiește existența unui nivel ridicat al pânzei de apă freatică. Utilizarea solurilor coezive nu este recomandabilă.

Materialul de umplutura (umplutura structurala) va fi realizată din material granular (balast) cu următoarele caracteristici :

- Unghiul de frecare intern este de minim **35** grade.
- Greutatea volumetrică după compactare este cuprinsă între 18.5 - 21 KN/mc.
- Pentru ca balastul să poată fi compactat trebuie să respecte următoarele :
 - granulometria trebuie să îndeplinească condițiile impuse de SR 662:2002, pct. 2.3.4.2
 - coeficient de neuniformitate de $C_U > 4$,
 - coeficient de curbură $1 < C < 3$
 - permeabilitate $k > 8 \text{ m/24 ore}$.
- Folosirea unui alt material pentru umplutura structurală (din jurul structurii metalice) se va putea face numai cu acordul furnizorului de structura metalică și a proiectantului.

Pentru executia acestor tipuri de podete este necesar ca terenul de fundare (natural sau imbunatatit-daca este necesar) sa aiba capacitate portanta ceruta prin proiect.

Mai multe detalii despre balast se gasesc în caietul de sarcini pentru fundatii din balast.

4. DIMENSIUNILE RAMBLEULUI STRUCTURAL

Rambleul structural trebuie să se întindă transversal podetului pe o distanță egală cu cel puțin jumătate din deschidere de fiecare parte a conductei sau până la marginea șanțului sau a liniei naturale a pământului iar vertical trebuie să fie cel puțin egal cu adâncimea minimă necesară a acoperirii de deasupra cheii (fig. 2). Adâncimea minimă a acoperirii trebuie să fie mai mare decât :

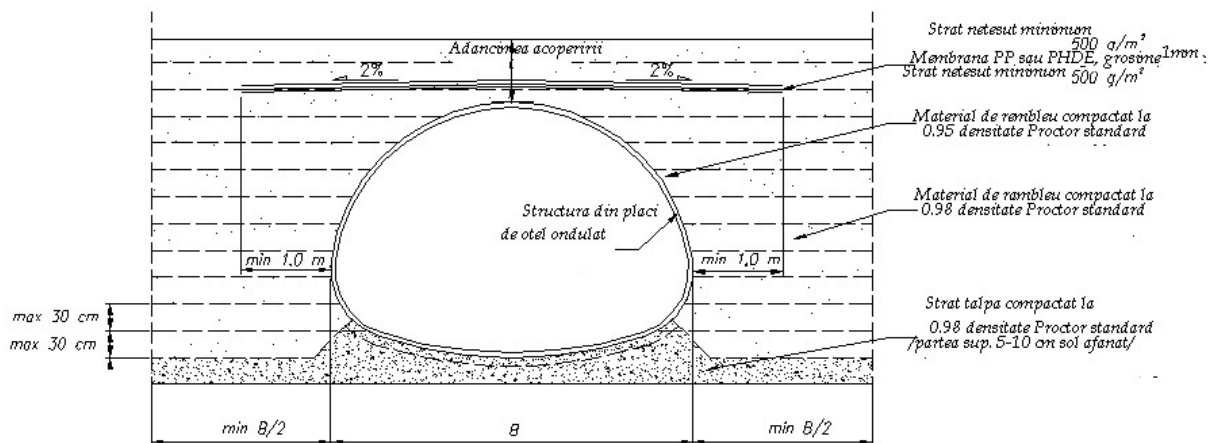
$$\frac{B}{8} + 0,2 \text{ [m]} \text{ și } 0,6 \text{ m} \text{ în cazul drumurilor}$$

$$\frac{B}{4} \text{ [m]} \text{ și } 0,6 \text{ m} \text{ în cazul căilor ferate}$$

unde B este deschiderea structurii [m].

Pentru structurile închise, adâncimea acoperirii permisă trebuie să aibă o valoare de minim 50 cm. În cazul utilizării acestor forme se recomandă consultarea prealabilă a producătorului. Adâncimea acoperirii se măsoară de la cheia structurii /conduței până sub sistemul rutier al drumului care va trece peste structură sau până la partea inferioară a traverselor în cazul liniilor de cale ferată.

a)



b)

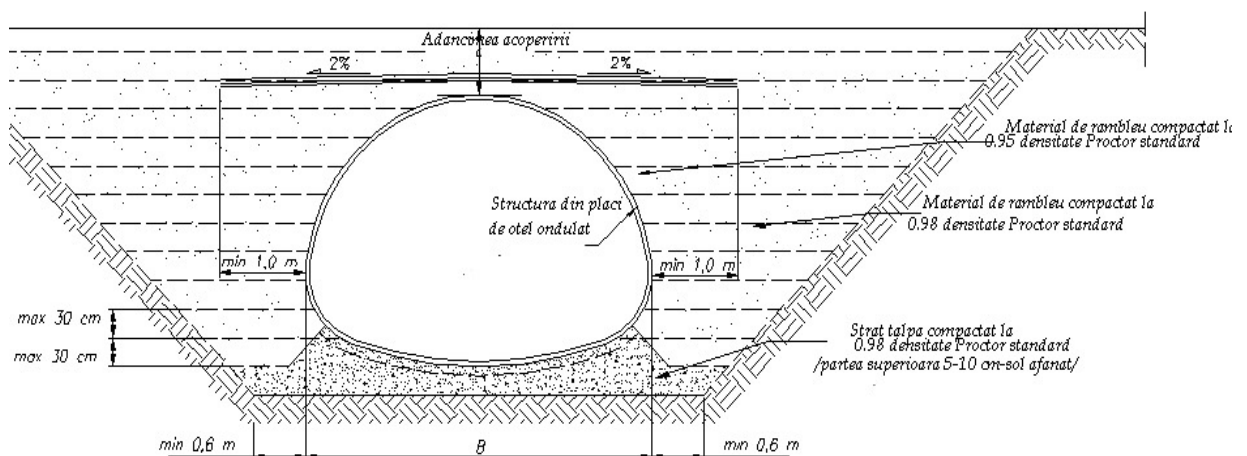


Fig. 2 Învelișul de rambleu consolidat pentru structuri flexibile :
a) în taluz; b) în excavație

5. DESCĂRCAREA ȘI MANIPULAREA PLACILOR METALICE

Conducte și profiluri arcate din oțel ondulate în spirală

Structurile și conductele din oțel ondulat trebuie manipulate cu grijă. Conducta nu trebuie aruncată jos direct din camion, ci ridicată sau rostogolită pentru a proteja suprafața galvanizată sau straturile de acoperire ale acesteia. De asemenea târârea structurilor poate cauza deteriorarea straturilor de acoperire și reduce durabilitatea acestora. Deoarece conductele din oțel ondulat au o greutate relativ redusă ele pot fi manipulate cu echipamente simple și ușoare.

Structurile din plăci de oțel ondulat (CSPS)

Plăcile sunt livrate în mănunchiuri împreună cu bolțurile și piulițele necesare pentru îmbinarea acestora. De asemenea livrarea include și un desen detaliat (fig. 3) în care sunt prezentate ordinea de asamblare și poziția fiecărei plăci. Bolțurile pentru fiecare CSPS sunt furnizate în două sau trei lungimi. Bolțurile mai lungi sunt necesare în cazul suprapunerii a trei sau patru plăci.

Mănunchiurile sunt legate și clasate astfel încât macaralele, excavatoarele și restul echipamentelor de construcție care se află deja pe șantier sunt suficiente pentru descărcarea acestora.

Preselecția plăcilor pe măsură ce sunt descărcate în funcție de amplasarea acestora în structura este foarte importantă. Toate plăcile sunt clar identificate astfel încât pot fi ușor selectate.



Fig. 3 Schiță de asamblare a structurii din plăci de oțel ondulat

6. ASAMBLAREA

Conductele și profilurile arcate din oțel ondulate în spirală

Secțiunile de conducte și arcuri de conducte sunt îmbinate cu ajutorul manșoanelor de cuplare din oțel. Acestea permit legarea capetelor conductelor unul de celălalt și suprapunerea unei porțiuni egale din fiecare capăt, obținându-se astfel o structură integrală și continuă. O parte a manșonului este poziționată la capătul unei secțiuni de conductă pregătită să se cupleze cu următoarea secțiune. Se aduce apoi cea de-a doua secțiune. După ce se verifică atât potrivirea manșoanelor de cuplare cât și a secțiunilor de conducte se introduc bolțurile și se strâng.

Structuri din plăci de oțel ondulat (CSPS)

Există mai multe metode de asamblare a CSPS:

- **Asamblarea placă cu placă**

Majoritatea plăcilor CSPS sunt asamblate direct pe stratul talpă dinainte pregătit prin ridicarea podetului placă cu placă începând cu partea inferioară, lateralele și terminând cu partea superioară. Această metodă poate fi utilizată indiferent de mărimea structurii.

Într-o primă fază structura trebuie asamblată utilizând cât mai puține bolțuri posibil. Trei sau patru bolțuri neștrânse lângă centrul fiecărei plăci, de-a lungul îmbinărilor longitudinale și circulare sunt suficiente. În acest fel obțineți flexibilitate maximă până la fixarea finală a tuturor plăcilor.

Din motive de siguranță precum și pentru o uniformitate din punct de vedere al aspectului se recomandă fixarea bolțurilor cu capetele în exteriorul structurii în cazul plăcilor inferioare și cu capetele în interior pentru restul plăcilor.

După ce o parte a structurii a fost asamblată obținându-se forma finală prin bolțare parțială, se pot introduce și strânge cu mâna bolțurile rămase. După ce toate bolțurile sunt la locul lor, strângeți piulițele în mod progresiv și uniform cu ajutorul unei chei mecanice începând de la mijlocul structurii spre capete. Operațiunea trebuie repetată pentru a vă asigura că toate bolțurile sunt bine strânse. Cuplul de strângere a bolțurilor trebuie să fie de:

- minimum 240 Nm și maximum 360 Nm-pentru structuri cu deschideri $\leq 7,0$ m.
- minimum 360 Nm și maximum 450 Nm-pentru structuri cu deschideri $> 7,0$ m.

- **Subasamblarea componentelor**

Aceasta este asamblarea prealabilă a componentelor unui inel în afara stratului talpă. Prin componente se înțeleg de obicei plăcile inferioare, plăcile laterale și plăcile cheii. Această metodă este potrivită pentru majoritatea structurilor CSPS și este adesea mai eficientă decât metoda placă cu placă. Avantajul principal al acesteia constă în faptul că permite avansarea mai rapidă a lucrărilor deoarece acestea se desfășoară simultan în două locații diferite ale șantierului. Astfel pregătirea stratului talpă se poate efectua în același timp în care are loc operațiunea de subasamblare.

Amplasarea componentelor inferioare pe stratul talpă format poate fi dificilă deoarece este necesară introducerea bolțurilor. Este importantă menținerea unei distanțe suficiente între placa inferioară și stratul talpă folosindu-se de exemplu grinzi de lemn. Bolțurile pot fi introduse cu ajutorul unor tije de asamblare echipate cu magneți.

După finalizarea structurii și asigurarea alinierii corecte a plăcilor, bolțurile trebuie strânse la momentele cerute.

- **Preasamblarea inelelor**

Inelele circulare sunt asamblate în afara șantierului. Aceste inele sunt apoi transportate pe șantier pentru a fi îmbinate de-a lungul cusăturilor circulare.

- **Preasamblarea completă**

Asamblarea prealabilă a întregii structuri poate fi realizată fie la fabrică fie pe șantier. Metoda de preasamblare în fabrică este folosită pentru structuri cu deschideri relativ mici. Metoda de preasamblare pe șantier este aleasă în cazul unor structuri care trebuie ridicate sau deplasate prin alunecare până la un strat talpă dinainte pregătit.

Mențiuni speciale referitoare la structurile flexibile în formă de arc

Structurile deschise diferă de restul structurilor din plăci de oțel deoarece capetele arcului reazemă pe o culee sau fundație. Tălpile de fundație sunt de obicei realizate din beton armat, turnat la fața locului, dar pot fi și din plăci de oțel.

Canalul pe care reazemă plăcile din partea de jos a structurii trebuie construit respectând cu exactitate limitele, gradele și deschiderile din schemele de proiectare pentru a asigura o asamblare corectă și ușoară a plăcilor.

7. AMPLASAREA ȘI COMPACTAREA RAMBLEULUI

Echipamentul de compactare

- Echipamentul manual

Pentru a realiza compactarea în golurile formate de undulațiile structurii și pe flancuri este nevoie de un pilon sau o bârnă din lemn. Bătătoarele manuale folosite la compactarea straturilor orizontale ar trebui să cântărească nu mai puțin de 9 kg și să aibă o suprafață de batere care să nu depășească 150 x 150 mm.

- Compactoarele mecanice

Majoritatea tipurilor de compactoare mecanice sunt potrivite pentru această sarcină și pot fi folosite în toate zonele. Acestea trebuie folosite cu grijă și trecute peste întreaga întindere a fiecărui strat pentru a obține compactarea dorită.

- Cilindrii compresori

Acolo unde spațiul este destul de încăpător pot fi folosiți cilindri compresori tip picior de oaie, cu roți de cauciuc sau alte tipuri de cilindri pentru compactarea rambleului din jurul structurii. Dacă se folosesc cilindrii, umplutura din imediata vecinătate a structurii trebuie compactată cu echipamente manuale sau mecanice. Asigurați-vă că cilindrii sau alte echipamente nu lovesc structura!

- Vibro-compactoarele

Vibro-compactoarele pot fi folosite la o distanță minimă de 1,0 m de părțile laterale ale structurii.

Amplasarea rambleului

Zona de rambleu pregătit trebuie să se întindă pe o distanță egală cu cel puțin jumătate din deschidere de fiecare parte a conductei sau până la marginea șanțului sau a liniei naturale a pământului. Pentru a permite o compactare corectă materialul de rambleu din jurul structurii trebuie amplasat în straturi necompactate cu o grosime de maximum 300 mm.

Umplutura este plasată pe ambele laterale ale structurii simultan sau alternând de la o laterală a structurii la cealaltă pentru ca în orice moment nivelul de ridicare pe ambele părți să fie relativ același. În ceea ce privește nivelul de ridicare nu trebuie permisă o diferență mai mare de un strat între cele două laterale. Fiecare strat trebuie compactat pentru a atinge gradul de compactare necesar înainte de adăugarea următorului strat.

Compactarea se poate efectua manual sau cu echipament mecanic. Totuși deși în cele mai multe cazuri se preferă compactarea mecanică a solului, mult mai important decât metoda, este faptul că această etapă trebuie efectuată cu mare grijă pentru a obține un rambleu cu grad de compactare prevăzut și un grad de uniformitate cât mai ridicat.

Rambleierea și compactarea în spațiile libere formate între structură și sol și pe laterale sunt elemente importante în cadrul procedurii de rambleiere. Între materialul din spațiile libere și întreaga suprafață a părții inferioare a conductei trebuie să se realizeze un contact ferm și continuu. De aceea, pentru a se asigura că nu rămân goluri în această zonă se recomandă așezarea și compactarea manuală.

Rambleul din imediata apropiere a conductei trebuie compactat cu echipamente operate manual. Echipamentul greu, de tipul cilindrului compactor-vibrator poate fi folosit la o distanță de minim 1,0m de structură. Toate echipamentele trebuie conduse paralel cu lungimea conductei până când nivelul de ridicare a rambleului ajunge la zona de imbinare a placilor superioare.

După ce umplutura a atins nivelul de imbinare a placilor superioare structurii este necesară folosirea unui echipament ușor pentru punerea și compactarea rambleului. Procedura de compactare în această zonă trebuie efectuată în direcție transversală față de conductă, iar după ce umplutura de deasupra cheii atinge nivelul corespunzător cerințelor de adâncime minimă pot fi utilizate și procedee de rambleiere normale.

Materialul de rambleu trebuie compactat astfel la minimum:

- 95% densitate Proctor standard - în zona aflată la o distanță de 20 cm de structură
- 98% densitate Proctor standard - în restul zonelor.

8. SARCINI ÎN TIMPUL FAZEI DE CONSTRUCȚIE

Grosimea minimă a acoperirii menționate la punctul 4 (minim 50 cm) se poate dovedi insuficientă în timpul fazei de construcție datorită sarcinilor mari produse de roțile grele ale echipamentelor utilizate, aceste sarcini depășind adesea cele pentru care a fost proiectată să reziste structura respectivă. În astfel de situații este nevoie de straturi de acoperire suplimentare pentru a împiedica deteriorarea conductei.

Structurile închise sunt în mod deosebit sensibile la sarcinile mari datorate roților grele ale echipamentelor de construcție și la nivelurile de acoperire. În cazul acestora consultați producătorul pentru informații precise referitoare la limitele de sarcină și acoperire în timpul fazei de construcție.

9. CONTROLUL FORMEI

Atât în timpul lucrărilor de îmbinare cât și după ridicarea structurii este necesară efectuarea unor verificări ale formei pentru a se asigura că forma finală a structurii respectă toleranțele de proiectare. Toleranța maximă a parametrilor (deschiderea și înălțimea arcului) structurii asamblate este de 2% față de dimensiunile proiectate.

Deformarea structurii în timpul rambleierii este normală. Există însă două timpuri de deformare care cauzează adesea probleme:

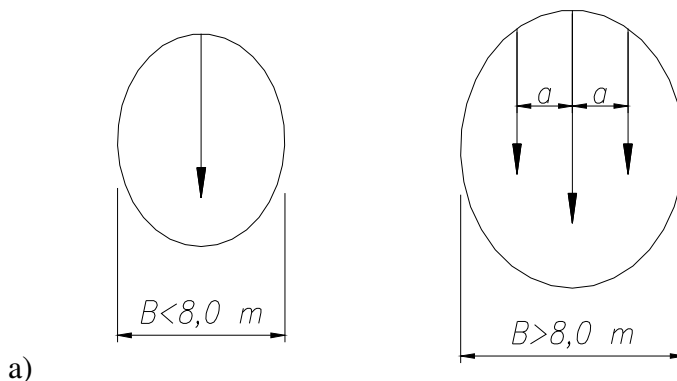
- Deformarea prin rostogolire în care conducta se rotește în jurul axei sale. Aceasta este cauzată de faptul că presiunea rambleului exercitată pe una din părțile laterale este mai mare decât pe cea corespunzătoare celeilalte părți. Pentru a evita acest tip de deformare, distanța dintre nivelurile de umplere cu rambleu nu trebuie să fie în nici o etapă mai mare de un strat.
- Deformarea prin ȩuguire cauzată de presiunea orizontală exercitată de rambleu înainte de ajunge la nivelul de imbinare a placilor superioare. Fenomenul de alungire (ȩuguire) a cheii poate fi controlat fie prin reducerea efortului de compactare din imediata apropiere a conductei fie prin punerea de material de rambleu deasupra conductei

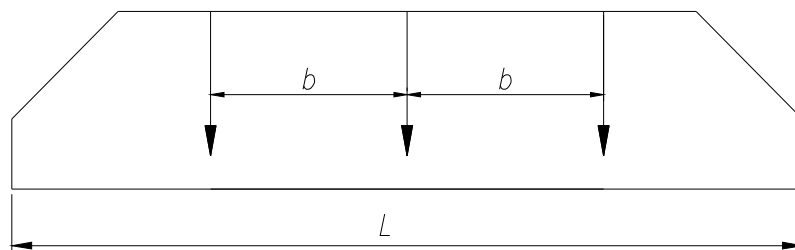
Metoda de monitorizare a deviației folosind firul cu plumb este în același timp convenabilă și eficientă. Numărul de fire cu plumb depinde de mărimea structurii. Pentru structuri cu deschideri între 6,0 și 8,0 m este suficient un fir cu plumb în secțiunea transversală, dar pentru structuri mai mari se recomandă folosirea a trei fire cu plumb. În funcție de lungimea structurii, amplasare a firelor cu plumb pe direcție longitudinală este următoarea:

- pentru $L \leq 20,0$ m $1/3L < b \leq 1/2L$
- pentru $L > 20,0$ m $b = 8,0$ m

Ca regulă generală, după asamblare nu se admite în nici o direcție o deviație a formei mai mare de 2 %. Pentru conductele rotunde cu diametre mai mici s-a demonstrat practic faptul că prăbușirea acestora datorată flambajului poate avea loc în momentul înregistrării unei deviații verticale de aproximativ 20%.

De aceea se impune ca la finalul procedurii de rambleiere să se verifice toți parametrii structurii. Toleranțele maxime în ce privește dimensiunile (deschiderea și înălțimea arcului) nu trebuie să depășească 2% din mărimea deschiderii proiectată pentru structura asamblată.





b)

Fig. 4 Amplasarea firelor cu plumb : a) transversală ; b) longitudinală

10. PROTECȚIA ÎMPOTRIVA APEI PLUVIALE

Pentru a proteja structura CSPS împotriva infiltrațiilor provenite din ape pluviale, se instalează peste aceasta o „pelerină” specială. Aceasta constă dintr-o geomembrană groasă de 1mm protejată pe ambele părți de material netesut având o masă de minimum 500 g/m^2 . (fig. 5)

Folosirea acestui tip de protecție pentru conductele ondulate în spirală și structurile boltite cu secțiune deschisă nu este necesară.

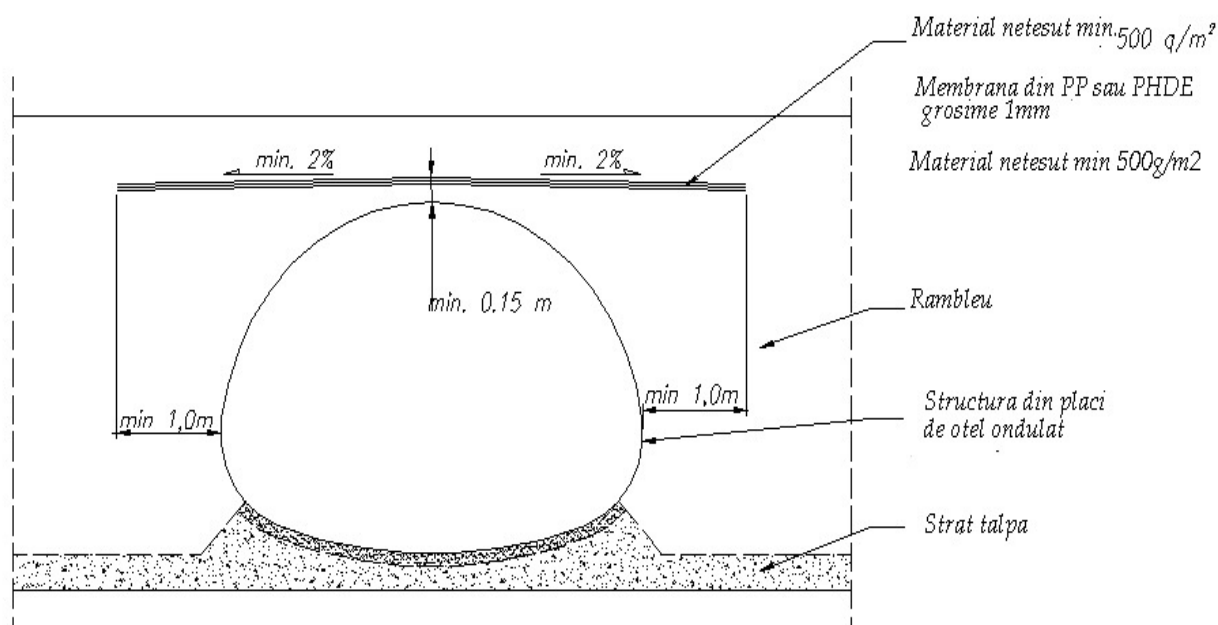


Fig. 5 Protecția împotriva apei pluviale

11. UNGHIUL DE OBLICITATE

Atunci când un podet se intersectează cu un drum într-un alt unghi decât un unghi drept, structura din oțel poate fi proiectată să aibă capete oblice. Într-o astfel de situație însă finisarea capetelor necesită o atenție deosebită, mai ales dacă este vorba de ansambluri structurale din plăci (fig. 6). Inelele structurale incomplete se comportă ca și ziduri de sprijin și trebuie consolidate cu ajutorul unor inele de beton. Inelele de beton trebuie folosite atunci când unghiul de oblicitate este $\alpha \leq 55^\circ$, deschiderea structurii fiind $B > 3,5 \text{ m}$.

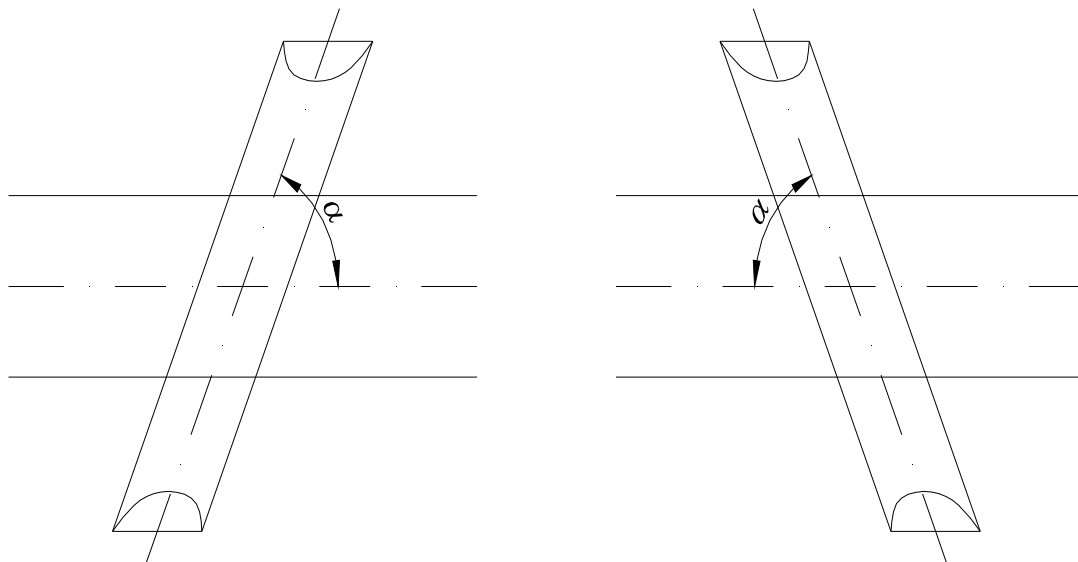


Fig. 6 Unghiul de oblicitate

12. INSTALAREA MULTIPLĂ

În cazul instalării mai multor structuri cel mai mic spațiu liber permis dintre două sau mai multe structuri învecinate trebuie să fie suficient pentru umplerea cu sol și compactarea acestuia. Cerințele referitoare la distanțele minime ce trebuie menținute între structuri depind de forma și mărimea structurilor după cum este ilustrat în figura 7.

dacă	$B \leq 0,6 \text{ m}$	atunci	$a \geq 0,3 \text{ m}$
dacă	$0,6 < B \leq 3,0 \text{ m}$	atunci	$a \geq B/3 \text{ (min } 0,3 \text{ m)}$
dacă	$3,0 < B \leq 9,0 \text{ m}$	atunci	$a \geq B/3$
dacă	$B > 9,0 \text{ m}$	atunci	$a \geq 3,0 \text{ m}$

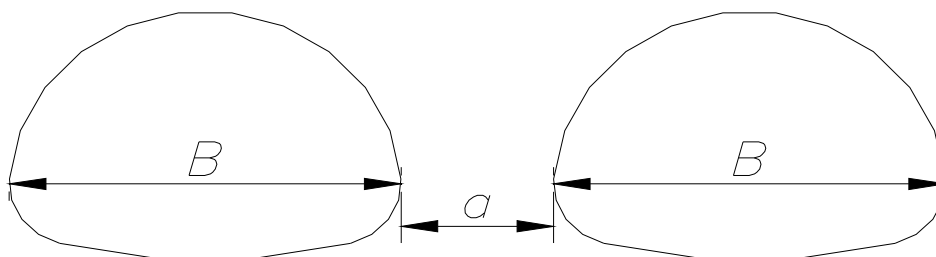


Fig. 7 Spațiul liber minim în cazul unor instalări multiple

Pentru structurile boltite multiple, dacă distanța dintre structuri este $a < 0,6 \text{ m}$, se recomandă umplerea spațiului cu beton clasa C10/15 până la nivelul la care spațiul liber este egal cu minimum $0,1B$ (B – deschiderea structurii).

Intocmit,
ing. M. Ursache

3.2. CAIET DE SARCINI- SĂPĂTURI ȘI UMLUTURI

STANDARDE ȘI NORMATIVE DE REFERINȚĂ

Normativele și standardele care urmează, în funcție de destinația și specificul lor, se vor respecta la lucrările care fac obiectul caietului de sarcini.

C169-1988 - Normativ privind executarea lucrărilor de terasamente pentru realizarea fundațiilor construcțiilor civile și industriale.

NE008-1997 - Normativ privind îmbunătățirea terenurilor de fundare slabe, prin procedee mecanice.

NP075-2002 - Normativ pentru utilizarea materialelor geosintetice la lucrările de construcții.

NP112-2004 - Normativ privind proiectarea și executarea lucrărilor de fundații directe la lucrări de construcții.

GE029-1997 - Ghid practic privind tehnologia de execuție a piloților pentru fundații.

P7-2000 - Normativ privind proiectarea și executarea construcțiilor fundate pe pământuri sensibile la umezire.

NP001-1996 - Cod de proiectare și execuție pentru construcții fundate pe pământuri cu umflături și contracții mari.

C196-1986 - Instrucțiuni tehnice pentru folosirea pământurilor stabilizate la lucrările de fundații.

C56-1985 - Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente. Instrucțiuni pentru verificarea calității și recepția lucrărilor ascunse la construcții și instalații aferente și modificările la instrucțiuni.

SR EN ISO 14688-2:2005 - Terenuri de fundare, clasificare și identificarea pământurilor.

MATERIALE

Condiții generale. Materiale de umplutură.

Materialele nu vor conține în cantități dăunătoare moloz, rădăcini, iarbă, frunze, humus, apă uzată și alte materii organice, bucăți de argilă, sulfați sau alte săruri.

Materialul pentru umplutură obținut din interiorul sau exteriorul șantierului va fi cel optim, în conformitate cu STAS 1913/13-83 cu care scop i se vor determina caracteristicile de compactare;

Condiții interne:

- grosimea stratului
- utilajul de compactare
- presiunea specifică de compactare
- numărul de treceri
- viteza de rulare

Determinări și date:

- umiditatea optimă de compactare
- granulozitatea
- limita de plasticitate (STAS-1913/4-86)
- porozitatea, densitatea aparentă maximă în stare uscată, unghiul de frecare internă, coeziunea, modulul de deformare edometrică

Executantul va prezenta în timp util următoarele;

a. rezultatele a cel puțin 3 sitari și 3 teste de plasticitate a materialului pe care îl propune spre folosire, arătând respectarea condițiilor de mai sus;

b. mostre de materiale de mărime suficientă pentru ca să le poată verifica prin teste de probă;

c. o planșă cu indicarea amplasării propuse, de unde se intenționează să se obțină materialul.

CONDIȚII DE EXECUȚIE

Eliberarea terenului

Îndepărtarea stratului de suprafață se va executa conform celor stabilite prin proiect.

Executantul va îndepărta de pe suprafața indicată în planșe stratul vegetal și toate celelalte obstacole (noroi, moloz, umpluturi,) etc.

Dacă Proiectantul nu indică diferit, toate materialele provenite din demolări se vor îndepărta de pe șantier și se vor depozita într-un loc indicat de acesta.

LUCRĂRI DE SĂPĂTURI

Date generale

Executantul poate executa aceste lucrări prin orice metodă pe care o socotește optimă în funcție de condițiile prezentei specificații.

Cotele inițiale ale terenului vor fi convenite cu Proiectantul înainte de începerea lucrărilor de săpături.

Adâncimea săpăturilor se va hotărî de către Proiectant.

Orice piedici (inclusiv scurgeri de canalizare) care se vor ivi pe parcursul săpăturilor se vor aduce la cunoștința Proiectantului și se vor remedia după cum se va indica ulterior.

Executantul va înregistra pe un plan corespunzător care se va depune la Proiectant, adâncimea la care s-a turnat fiecare cantitate de beton sub fundații sau structură. El va asigura și fixa în poziție scânduri de trasare vopsite la toate săpăturile, cota și poziția acestora care se vor putea oricând examina și verifica de Proiectant. La nevoie se vor fixa dreptare, corniere sau tije pentru asigurarea suprafețelor drepte și liniilor exacte.

În afară de aceste verificări, Executantul va fi singurul răspunzător pentru trasarea corectă și terminarea corespunzătoare a lucrărilor (vezi STAS 9824/187 și - Anexa 1-2.2.).

Se va conveni cu Proiectantul un program pentru lucrările de săpături pentru a nu se executa fundații de suprafață înaintea celor mai adânci din apropierea acestora.

Săpături generale în suprafețe largi în cadrul limitelor construcției

După operațiile de scoatere a rădăcinilor, Executantul va trece la operația de îndepărtare a stratului vegetal de pe suprafața ocupată de construcție.

Stratul de suprafață se va depozita în incinta șantierului pentru a se refolosi ulterior.

Dacă sub stratul vegetal de suprafață se mai găsesc rădăcini, frunze sau alte materiale organice, Executantul va îndepărta prin săpare pământul necorespunzător până la atingerea unei adâncimi unde se află pământ de o compoziție corespunzătoare.

Plata se va face la prețurile unitare din devize. Materialul provenit din săpăturile de mai sus se va depozita conform indicațiilor Proiectantului, în scopul refolosirii sale.

Nu se va executa nici o lucrare de construcții înainte de aprobarea cotei săpate de către Proiectant.

Săpături în gropi și șanțuri pentru fundații

Executantul, în decursul săpăturilor, va respecta pantele (dacă există), traseele, cotele și adâncimile arătate în planșe, sau va executa săpăturile până la întâlnirea unui teren sănătos de fundare, conform instrucțiunilor Proiectantului.

Executantul va verifica ca la adâncimea propusă concentrația sulfatilor exprimați în SO₂ să fie mai mică de 0,2 %.

Nu se va continua executarea nici unei lucrări de construcții înainte ca Proiectantul să aprobe cota săpată și/sau solul de fundare.

Limitele săpăturilor vor asigura spațiu de lucru corespunzător pentru montarea cofrajelor și a suporturilor pentru pereții gropilor săpate, necesare lucrului în siguranță.

La nevoie, conform normativului C169/1988, pereții săpăturilor se vor sprijini folosindu-se sisteme de susținere temporare. Sprijinirile se vor proiecta și executa astfel încât să asigure construirea în siguranță și în ritm corespunzător a structurilor permanente, fără a se produce tasări sau deplasări ale terenului, prevenindu-se stricăciuni sau deplasări ale structurilor și utilităților executate anterior și care sunt în apropiere.

La nevoie, când trebuie împiedicată pătrunderea nisipului curgător, noroiului etc, sau pentru asigurarea securității muncitorilor, malurile săpăturii vor fi căptușite.

Se atrage atenția asupra faptului că săpăturile executate spre înlesnirea Executantului (din motive tehnologice) nu se fac cu cheltuieli suplimentare pentru investitor. Partea superioară a săpăturilor (nivelul de fundare) se va ține descoperită cât mai puțin timp posibil. Ultimii 15 cm se vor săpa când Executantul a luat toate măsurile pentru continuarea în timp util a lucrărilor următoare.

LUCRĂRI DE UMPLUTURĂ

Date generale

Toate lucrările de umpluturi se vor executa în straturi de o grosime de max. 20 cm după compactare, sau așa cum se precizează în proiect, cu respectarea prevederilor STAS 2914/84 și C56/85 anexa 2.3.

Executantul va face probe de laborator pe materialul folosit la umpluturi și va determina densitatea maximă uscată (Proctor) și conținutul optim de umiditate. Înainte și după compactare, conținutul de umiditate al materialului se va corecta pentru a ajunge la +/- 2 % din conținutul optim de umiditate. Materialul va fi apoi compactat la 90 % din valoarea densității maxime uscate.

Executantul va efectua pe teren determinarea conținutului de umiditate și al densității solului în-situ folosind metodele prevăzute în proiect și va prezenta rezultatele înregistrate ale acestora Proiectantului. Executantul va remedia orice strat care nu corespunde prevederilor de execuție înainte de turnarea straturilor ulterioare.

Când este posibil, Executantul va folosi echipament mecanic cum ar fi compactor cu role netede, ruloul pe pneuri, rulou vibrator și plăci vibratoare.

Materialul de umplutură din orice strat va fi rezonabil de uniform ca granulație și împrăștiere. Compactarea se va executa regulat; numărul de treceri minime, lovituri, minute de vibrare etc. necesare realizării densității cerute se vor respecta cu strictețe.

Toleranțe

Suprafața finisată va putea fi +/- 20 mm de la cota indicată.

Evacuarea materialului în exces

Stratul superior și pământul excavat provenit din săpături se va depozita în mobile pe suprafața șantierului conform aprobării Proiectantului, pentru a fi refolosite ulterior.

Orice material în exces provenit din săpături sau material care nu a fost aprobat de Proiectant pentru refolosire sau lăsat și nefolosit se va încărca și transporta în afara șantierului la locul indicat de Proiectant.

Nu se va face nici o plată suplimentară Executantului pentru săpături executate în plus față de cele indicate de planșele aferente Contractului sau comandate în scris de către Proiectant.

MĂSURARE ȘI DECONTARE

Săpătură

Prețul unitar pentru săpătura va cuprinde:

- operațiile de finisare și curățire a gropilor de fundație;
- sprijiniri temporare și/sau căptușirea părților laterale ale săpăturii;
- săparea suplimentară pe care o face Executantul din motive tehnologice pentru execuția cofrajului și a altor operații;
- menținerea săpăturilor fără apă de ploaie sau apă ocazională pe tot timpul contractului.

Executantul poate executa săpătura prin orice metodă pe care o consideră cea mai eficientă, conform cerințelor Specificațiilor tehnice, normativelor și standardelor.

Nu se va plăti Executantului pentru săpăturile în plus față de cele indicate în desenele de contract sau comandate în scris de către Proiectant.

Lucrările de umplutură

Pământul conținând resturi de plante, moloz va fi încărcat și scos din șantier dacă Proiectantul nu ordonă altceva.

Executantul va fi plătit la m³ pentru umplerea până la nivelul original al gropii de fundație, precum și pentru umplutura suplimentară, conform desenelor.

Volumul de umplere și reumplere vor fi măsurate în mod similar ca la lucrările de săpături, dar se va scade volumul oricărei părți îngropate a clădirii.

Prețul unitar va cuprinde de asemenea efectuarea testelor conform specificațiilor tehnice.

Întocmit,
Ing. M. Ursache

3.3. CAIET DE SARCINI – COFRAJE PENTRU BETON

GENERALITĂȚI

Limita de aplicabilitate și descriere.

Această secțiune include specificații pentru proiectarea și construcția cofrajelor pentru betoane.

La această specificație s-au folosit următoarele definiții (conform B.S. 565-1963).

Structurile de clădiri de regulă sunt proiectate în vederea folosirii repetate a cofrajelor, cu respectare STAS.

Standarde și normative de referință

- NE 012-1: 2007 - „Cod de practică pentru executarea lucrărilor din beton și beton armat și beton precomprimat”

- C11-74 - Instrucțiuni tehnice privind alcătuirea și folosirea în construcții a panourilor din placaj pentru cofraje.

- C162-73 - Normative privind alcătuirea, executarea și folosirea cofrajelor metalice plane pentru pereți din beton monolit la clădiri.

- C 56-85 - Normative pentru verificarea calității lucrărilor de construcții și de instalații aferente.

Instrucțiuni pentru verificarea calității și recepția lucrărilor ascunse la construcții și instalații aferente și modificările la instrucțiuni.

STAS 7009-79 - Construcții civile, industriale și agrozootehnice.

Sistemul ISO de toleranțe în construcții - Terminologie.

STAS - Construcții civile, industriale și agrozootehnice.

Toleranțe și asamblări în construcții. Sisteme de toleranțe.

STAS - Toleranțe la suprafețele din beton aparent.

STAS 857-83 - Piese și elemente din beton pentru construcții - condiții generale.

Proiectarea și construcția cofrajului pentru elemente beton monolit

Proiectarea și construcția cofrajului va fi efectuată de persoane competente.

Cofrajele și susținerile lor trebuie să fie astfel alcătuite încât să îndeplinească următoarele condiții:

- să asigure forma, dimensiunile și finisajul necesar
- să fie etanșe la pierderile de lapte de ciment
- să fie stabile
- să fie rezistente
- să nu permită deformații, săgeți, etc. pentru toleranțele admise, să permită decofrarea rapidă fără deteriorări de material

Se va da atenția necesară finisajului cerut pentru suprafața betonului.

Executantul va face dovada că întreprinderea sa au experiență îndelungată în domeniul proiectării și fabricării cofrajelor metalice rapid demontabile de construcție robustă, capabile să reziste satisfăcător la mai multe re folosiri.

Executantul va prezenta date de catalog ale fabricantului pentru toate elementele de cofraj brevetate și pentru toate accesoriile, inclusiv tiranți și eșafodaj.

PRODUSE ȘI MATERIALE

Cofraj și eșafodaj

Dacă nu se specifică sau se permite în alt fel, cofrajul va fi construit cu tablă de oțel sau placaj pe rame de oțel sau lemn asamblate în panouri cât mai mari posibile spre a reduce la minimum numărul de rosturi și pentru a se conforma sistemului de îmbinare indicat.

Condiții pentru suprafața betonului rezultată la decofrare.

a) Cofraj pentru suprafața beton clasa „A”

Cofraj clasa „A” va realiza o suprafață de calitate normală compatibilă cu buna și normala practică și se va folosi la fundații și la fața exterioară a construcțiilor îngropate, fața fiind considerată până la 150 mm sub terenul nivelat.

Fața de contact cu betonul va fi din placaj sau tabla de oțel.

Aspectul betonului nu este de importanță principală la această clasă de cofraj, dar suprafața betonului nu va avea goluri, segregări, sau alte defecte majore.

Se pot folosi blocuri sau plăci de beton drept cofraje pierdute afară de construcții pentru depozitarea apei.

Daca nu s-a prevăzut o membrană impermeabilă, blocurile sau plăcile vor avea rosturile închise cu mortar de ciment 1:3 sau cu oricare alt mijloc care va împiedica scurgerea mortarului din beton,

b) Cofraj pentru suprafața beton clasa "B"

Cofraj clasa "B" care se va folosi la toate elementele de rezistență supreraterane pe care urmează să se aplice mai târziu, va realiza o suprafață de calitate bună conform cu o bună și normală practică.

Se accepta mici defecte la suprafață, cauzate de aerul sau apa inclusă, dar suprafața va fi lipsită de goluri, segregări sau alte defecte majore.

Nu se vor folosi căptușeli deteriorate pentru cofraj clasa "B".

Tablele de oțel vor fi jontate cu suduri continue care vor fi polizate și șlefuite la nivel.

Cofrajele (inclusiv susținerile) vor fi suficient de rigide pentru a menține cofrajele în poziție corectă și pentru a corecta forma și profilul, astfel ca structura finală din beton să se mențină în limitele de toleranțe dimensionale admise în specificații.

Cofrajele vor fi suficient de rigide și etanșe pentru a nu se scurge laptele de ciment sau mortarul din beton la orice fază și pentru a putea aplica corespunzător metoda de turnare și compactare.

Cofrajele se vor realiza astfel încât să asigure unghiuri drepte și egale, muchii și margini corespunzătoare pentru realizarea unei alinieri, dispuneri, pante, cote și verticalitate corespunzătoare în construcția terminată. Dacă nu se descrie în planșele aprobate sau în altă parte diferit, la colțurile exterioare se vor efectua teșituri de 12,5 x 12,5 mm atât la elementele de beton cât și la rosturile de construcție (facultativ la colțurile interioare) șipculițele vor fi tăiate la dimensiune pentru a asigura teșituri netede și continue.

Cofrajul va fi astfel dispus încât să poată fi îndepărtat ușor și scos de pe betonul turnat, fără a se produce șocuri sau stricăciuni ale suprafeței betonului turnat monolit sau materialelor învecinate. Cofrajele pentru grinzi se vor proiecta astfel încât părțile laterale să se poată scoate fără a se deranja părțile inferioare ale grinzilor sau sprijinirile de sub baza grinzilor.

Goluri provizorii (dacă e cazul) pentru vizitarea interiorului sau pentru ieșirea apei de spălare se vor fixa etanș în cofrajele stâlpilor și pereților pentru a împiedica pierderea mortarului. Aceste deschizături se vor fixa în locuri cât mai puțin vizibile cu putință.

Dacă cofrajul elementului vertical este montat pe toată înălțimea, o parte se va lăsa deschisă și se va monta după montarea și verificarea armăturii de Proiectant sau reprezentantul său, care vor acorda cuvenita aprobare de a continua cu turnarea betonului.

Dacă este asigurată curățenia în interior și dacă turnarea urmează după verificarea și aprobarea Proiectantului, nu vor fi necesare goluri provizorii de vizitare.

Cofrajele vor fi folosite și la turnarea suprafețelor superioare ale unei lucrări în pantă (și se vor ancora pentru a se preveni flotarea) în locurile în care panta depășește 25%.

Executantul va ține seama în proiectul său de prevederile specifice protecției muncii, precum încorporarea în panourile de cofraj a balustradelor, schelelor de podine, plăci avertizoare etc.

Eșafodaje

Susținerile sau eşafodajul se vor proiecta astfel încât să reziste sarcinilor verticale și laterale care se pot aplica până la preluarea acestora de structura de beton.

Toate contravântuirile vor fi cât mai rigide posibil și unde există pericol de deplasare, contravântuirile vor avea dispozitive care vor prelua (corecta) aceste deplasări.

Popii și susținerile se vor proiecta astfel încât să asigure ajustarea exactă a cofrajului la contur și cotă, montarea și decofrarea cu respectarea ordinii în operații aprobate fără a se prejudicia calitatea betonului.

Tiranți cofraj

Tiranții de cofraj ce trec prin beton vor fi așezați cât mai ascuns posibil.

Dacă corodarea unui tirant metalic nu poate fi împiedicată prin mijloace adecvate, tirantul va fi demontabil parțial sau total. Partea care se scoate va fi de tipul care se scoate ușor, fără deteriorarea serioasă a betonului și care lasă cele mai mici posibile găuri de umplut.

Dacă o parte din tirant rămâne înglobată în beton, acoperirea în beton va fi egală sau mai mare decât acoperirea cerută pentru armături.

Tiranții de cofraj în construcții cu apă, vor fi proiectați pentru a împiedica scurgerea sau picurarea apei de-a lungul părții înglobate parțial sau total. Tiranții de cofraj vor avea rezistența necesară la împingerea betonului proaspăt.

Toleranțe pentru cofrajele ce se vor folosi pentru structuri monolite. Se vor respecta prevederile - NE 012-1: 2007- „Cod de practică pentru executarea lucrărilor din beton și beton armat și beton precomprimat”.

Elemente	Tolerante
Lungime panouri cofraje	± 4 mm
Lățime panouri cofraje	± 3 mm
Lumină, plăci și grinzi	± 10 mm
Secțiune transversală plăci și pereți	± 2 mm
Secțiune transversală stâlpi și grinzi	± 3 mm

Planeitate

Deviația maximă de la un dreptar de 1.00 m plasat în orice poziție pe o suprafață plană nu va depăși 3 mm. Deviația totală maximă a unei plăci sau grinzi de la planul ideal orizontal nu va depăși 10 mm.

Materiale

1. Placaj

Placajul va satisface condițiile din STAS 7004-89 pentru placaj din mai multe straturi încheiate cu rășină, cu marginile etanșate, calitatea adecvată pentru cofraj, din lemn de fag.

Cofrajul va avea grosimea suficientă pentru a rezista presiunii din betonul proaspăt turnat fără deformare vizibilă.

2. Tablă de oțel

Se va folosi numai tablă normală de oțel și de o astfel de grosime încât cofrajul va rămâne nedeformat sub presiunea betonului proaspăt.

Suprafața interioară va fi menținută fără rugină, unsoare sau altă substanță care ar putea decolora betonul sau provoca un aspect de slabă calitate (pătare).

3. Tiranți de cofraj

Nu se permite folosirea distanțierilor de lemn sau tiranți de sârmă. Tiranții de cofraj pentru cofraj brevetat vor fi corespunzător tipului respectiv de cofraj și vor fi folosiți așa cum indică fabricantul.

4. Agenți de decofrare

a). Generalități

Se vor folosi numai agenții care nu vor adera, pata sau afecta negativ suprafețele betonului (spre a împiedica aderența betonului proaspăt la căpușeala cofrajului). Agentul va fi de asemenea compatibil, respectiv nu va afecta finisajul sau tratamentul ulterior al betonului.

Va fi insolubil în apă, nu se va exfolia și nu va fi spălat de ploaie sau de apă de spălare.

b). Cofraje de oțel

Se va folosi ulei de decofrare care nu pătează betonul și împiedică rugina oțelului.

c). Cofraje de lemn

Se va folosi agent standard existent pe piață, care reduce la minimum prăfuirea feței betonului și permite scoaterea ușoară a cofrajului.

CONDIȚII DE EXECUȚIE

Montarea și refolosirea cofrajului

La fiecare folosire se va verifica așezarea corectă a popilor și strângerea corectă a tiranților de cofraj.

Spațiile ce vor fi umplute cu beton nu vor avea murdării, așchii, talaj, praf, praf de nisip, bride din sârmă neagră, etc. înainte de a se începe turnarea betonului.

Fețele în contact cu betonul nu vor avea ciment uscat pe ele, loviri, cuie care se proiectează în afară, săpături sau alte defecte.

Toate găurile pentru cuie și rosturile dintre foile de placaj se vor închide cu chit sau alt material aprobat.

Se va aplica un agent aprobat pentru decofrare, la fiecare folosire, pe fețele cofrajului în contact cu betonul neîntărit pentru a se împiedica lipirea betonului.

Acest agent se va aplica înaintea montării armăturilor și nu se va folosi în asemenea cantități încât să curgă.

Contrasăgeata

Executantul va ține seama de tasările sau deformările cofrajelor care pot apărea în timpul desfășurării lucrărilor și care să nu depășească toleranțele admise pentru ca betonul ajuns la maturitate să se înscrie perfect în cotele, formele și dimensiunile specificate.

Executantul va avea de asemenea în vedere contrasăgețile care pot apărea indiferent dacă se indică sau nu în planșe pentru deformările elastice ale elementelor de rezistență și/sau deformările datorate curgerii betonului. În absența contrasăgeții specificate, intradosul tuturor plăcilor și grinzi mai mari de 5 m deschidere se va prevedea cu o contrasăgeată de valoare egală cu $1/500 \times$ deschiderea respectivă.

Montarea accesoriilor

Înainte de turnarea betonului se vor poziționa buloane și elemente de fixare, miezurile și celelalte dispozitive folosite pentru realizarea deschiderilor, găurilor, mufelor, canelurilor, nișelor și a altor cavități.

Nu se va tăia nici o gaură în beton fără aprobare.

Articolele care trebuie înglobate în cofraje aferente lucrărilor de instalații mecanice, electrice, diverse, se vor poziționa și fixa cu exactitate.

Executantul va fixa și îngloba în lucrare dispozitive de ancoraje și alte piese aferente altor lucrări care sunt prinse de/sau sprijinite de betonul monolit.

Ancorajele care ies în afara elementelor de rezistență (mustăți pentru ziduri) se pot îndoi după decofrare, respectiv partea ieșindă se poate înveli în hârtie sau alt material care se poate scoate ușor.

Executantul va folosi planșe de trasare, diagrame sau instrucțiuni pentru alte specialități decât lucrările de beton și va coordona livrarea și turnarea pieselor care trebuie înglobate în beton conform instrucțiunilor Proiectantului.

Se vor avea în vedere realizarea găurilor, canalelor și nișelor pentru circuite și conducte, țevi sau alte elemente conform planșelor și/sau specificațiilor.

Decofrare

Cofrajul care nu suportă greutatea betonului întărit precum lateralele de grinzi, pereții, stâlpii, fundațiile și părțile similare ale construcțiilor, poate fi scos la 12 ore după terminare dacă:

- betonul este suficient de tare pentru ca să nu sufere din operația de decofrare;
- tratamentele de întărire și protejare sunt menținute atât timp cât se specifică în prescripțiile tehnice.

Întocmit,
Ing. M. Ursache

3.4. CAIET DE SARCINI – BETOANE

GENERALITĂȚI

Descriere și limite de aplicabilitate

În această parte sunt cuprinse specificații pentru betonul ciment Portland și agregat greu din surse naturale, beton produs pentru folosirea în elemente de rezistență la construcții obișnuite, inclusiv stratul de bază pentru pardoseli.

Concepte de bază

În condițiile acestui proiect se vor folosi următoarele clase de beton, definite prin referire la R_c - rezistența caracteristică, așa cum se arată în tabelul de mai jos:

- C12/15 (Bc15/B200)

Standarde și normative de referință

- NE012/2007 - „Cod de practică pentru executarea lucrărilor din beton și beton armat și beton precomprimat”, cu completările și modificările respective.

- STAS 10107/0 - 1990 - Calculul și alcătuirea elementelor din beton, beton armat și beton precomprimat.

- P100-1/2013 - Cod de proiectare - Partea I - Prevederi de proiectare pentru clădiri.

- C 16/1984 - Normativ pentru realizarea pe timp friguros a lucrărilor de construcții și a instalațiilor aferente și precizările ulterioare.

- C122/1989 - Instrucțiuni tehnice pentru proiectarea și executarea lucrărilor de construcții din beton aparent cu parament natural.

- Îndrumător pentru aplicarea prevederilor STAS 6657/3-1971 - Elemente prefabricate din beton, beton armat și beton precomprimat - Procedee și dispozitive de verificare a caracteristicilor geometrice.

- C155/1989 - Normativ privind prepararea și utilizarea betoanelor cu agregate ușoare.

- C56-85 - Normativ pentru verificarea calității, recepția lucrărilor de construcții și instalații.

- C170/1987 - Instrucțiuni tehnice privind protecția elementelor din beton armat și beton precomprimat suprateane situate în medii agresive naturale și industriale, inclusiv modificările și îmbunătățirile ulterioare.

- SR EN 12350-4:2002 - Încercări pe betoane. Încercări pe betonul proaspăt.

- SR EN 12390-6:2002 - Încercări pe betoane. Încercări pe betonul întărit. Determinarea rezistențelor mecanice.

- SR EN 12390-8:2002- Încercări pe betoane. Verificarea impermeabilității la apă.

- SR 2833:2009 - Încercări pe betoane. Determinarea contracției axiale a betonului întărit.

- SR EN 1766:2002 - Beton de referință. Prescripții pentru confecționări și încercări.

Pentru betonarea pe timp foarte cald sau pe timp friguros, Executantul va prezenta metodele propuse spre a satisface cerințele pentru prepararea și livrarea în anotimpul foarte cald sau pe timp friguros. În acest scop se vor consulta normativele C 16/1984. CHO/86. anexa V.3.4.

Adaosuri.

Dacă Executantul intenționează să folosească întârzietor de priză sau plastifiant sau alte aditive, va trebui să depună cu mult timp înainte datele fabricantului spre a fi aprobate de Proiectant.

Certificate

Executantul va realiza pe timpul execuției:

a) Buletine de laborator pentru fiecare dozaj, încercat, precum și certificatele de la fabricanți și furnizori, atestând că cimentul și ceilalți componenți sunt conform specificațiilor;

b) Noile buletine de laborator, de fiecare dată când este necesar să se schimbe sursa, genul sau caracteristicile componenților în timpul acestui contract.

c) Certificat(e) confirmând că fiecare adaos chimic pus în operă este identic cu mostra omologată și este compatibil cu ceilalți componenți din rețeta stabilită.

d) Executantul va furniza toate buletinele de încercări.

Apa

Apa pentru amestec se va testa conform SR EN 1008:2003, în momentul aprobării stației de betoane care alimentează beton pentru lucrări, sau în cazul în care se intenționează schimbarea sursei.

Ciment

Executantul va furniza în dublu exemplar un certificat de testare (certificat de conformare), împreună cu fiecare lot de ciment livrat pentru lucrări, pentru a dovedi respectarea specificațiilor. Certificatele vor fi însoțite de o copie a certificatului cu rezultatele testelor. Lotul respectiv va fi identificat clar prin certificat. Certificatul, semnat de un reprezentant autorizat al Fabricantului, va menționa că proba a fost testată de către Producător sau de către un laborator aprobat și că respectă în orice privință prevederile specificațiilor pentru tipul respectiv de ciment.

Acest certificat nu îl va scuti pe Contractor de răspunderea sa de a asigura numai ciment care respectă prevederile menționate în scopul introducerii în lucrări.

La livrarea pe șantier se vor face testele de control obișnuite pentru calitatea materialului, pe probe prelevate conform SR EN 196-3:2006. SR EN 196-1:2006, în cadrul laboratorului de pe șantier, C 140/86, anexa XI.

Cantitățile sau proporția din agregatul de o singură mărime care urmează a se combina pentru a forma pietrișul poate varia din timp în timp, după necesități, funcție de natura și sursa agregatului - nisip și pietriș - pentru a produce un beton de densitate maximă și lucrabilitate maximă, folosindu-se un raport minim de apă/ciment.

Dimensiunea maximă: 40 mm pentru orice beton, cu excepția celui pentru pereți și plăci sub 20 cm grosime și pentru betonul turnat prin pompare, care vor avea agregate de 20 mm.

Adaosuri

Când Executantul dorește să folosească un adaos, se vor respecta prevederile NE 012-1: 2007- „Cod de practică pentru executarea lucrărilor din beton și beton armat și beton precomprimat”, cu completările și modificările corespunzătoare.

Adaosurile pot fi:

- reductori de apă - (LSC)
- antrenori de apă - (DISAN)
- întârziatori de priză - (REPLAST)
- acceleratori de priză - (CLORURA DE CALCIU)
- protecție la îngheț - (ANTIGERO)

ÎNCERCĂRI PENTRU BETOANE

Beton proaspăt

Încercările pe beton proaspăt se fac conform SR EN 12350-4:2009. Înainte și în decursul operațiilor de betonare, se vor efectua teste pentru a verifica lucrabilitatea și temperatura betonului proaspăt, pentru clasa 20 și pentru clasa superioară.

Probele (mostrele) se vor preleva la locul de descărcare din vehiculul de transport. Periodicitatea de prelevare a probelor și verificarea unui tip anume de beton: 2 verificări/schimb de 8 ore și cel puțin din 25 nr dintr-un tip anume de beton.

În perioadele calde sau reci: 2 verificări suplimentare la orele critice.

Lucrabilitatea betonului proaspăt.

Lucrabilitatea necesară pentru fiecare dozaj se va stabili prin grija Executantului în momentul preparării dozajelor de probă, pentru a se asigura toate cerințele din punct de vedere al rezistenței menționate.

Toleranțe admise:

Tasarea con.: +/- 25 mm sau +/- 1/3 din valoarea cerută, care din ele este mai mare.

Temperatura betonului proaspăt

Temperatura betonului nu va depăși +32° C în momentul turnării betonului în structuri obișnuite, altele decât cele masive, adică acelea ale căror dimensiuni sunt astfel încât în timpul hidratării cimentului este generată căldură excesivă. În cazul acesta, temperatura nu va depăși +16° C. În perioadele calde și reci se vor face verificări dese ale temperaturii betonului la livrarea și după turnarea în cofraje. Rezultatele se vor înregistra. Temperatura aerului, viteza vântului și umiditatea relativă se vor înregistra de asemenea. Toate aceste date se vor identifica la lucrările în curs de execuție pentru ca condițiile învecinate unei părți din structura să poată fi determinate, dacă e cazul, ulterior.

Pierdere a lucrabilității.

Nu este permisă adăugarea de apă la beton în momentul ajungerii la șantier, în afara cazului în care apa este necesară pentru corectarea dozajului, pentru a se atinge tasarea conului cerută, în limitele raportului maxim specificat de apă/ciment și în afara cazului în care nu a fost dozat corespunzător.

Beton întărit

Executantul va pregăti secțiuni de probă pentru stâlpi, grinzi, plăci, pereți etc, pentru a testa sistemul sau de cofrare și metodele de betonare, în scopul demonstrării eficienței metodei de compactare pe care intenționează să o aplice și va arăta fiecare tip de finisare pe care-l propune ca standard pentru lucrare.

În decursul executării operațiilor de betonare se vor efectua teste de compresiune conform BS 1881. partea 4-1970. pentru beton clasa 20 sau clase superioare.

Se vor face 2 seturi de cuburi de probă în fiecare zi în care se folosește un tip anume de beton sau cel puțin din fiecare 25 m produși din lipul respectiv. Nota: producerea simultană a două sau mai multe tipuri de beton de către aceeași stație nu se acceptă.

Probele se vor preleva la locul de descărcare din vehiculul de transport. Fiecare cub va fi format dintr-un singur eșantion luat dintr-un auto-mixer ales la întâmplare.

Din cele 2 serii de mai sus, una se va lăsa la lucrare lângă betonul din care a fost prelevată și se va trata similar și în aceleași condiții, iar cealaltă se va transporta după 72 ore la laboratorul de testare și se va supune la testarea obișnuită de laborator.

În general, cuburile se vor testa după 28 zile cu toleranță de +/- 8 ore. Se acceptă și testarea cuburilor la 7 zile. În acest caz, rezultatele se consideră satisfăcătoare dacă totalizează 70% din rezistența necesară la 28 zile.

Probele de beton proaspăt pentru cuburile de probă se vor obține prin metoda corespunzătoare specificată în SR EN 12350-4:2009 și C140/86 anexa V.4. și anexa X.1.

- Densitatea aparentă, SR EN 12350-4:2009
- Durabilitatea, SR EN 12350-4:2009
- Conținutul de agregate cu $D_{max} < 3,15$ mm,
- Conținutul de aer occlus,
- Începutul de priză

Pentru confecționarea cuburilor de probă, Executantul va furniza 12 forme metalice corespunzătoare, conform SR EN 12390-6:2010.

Executantul va furniza 2 recipiente de apă corespunzătoare de dimensiunea cerută, care vor conține apă curată împrospătată de cel puțin 2 ori pe luna și menținută la temperatura $+20 (+/- 2)^{\circ} C$.

Dimensiunea și numărul cuburilor de probă într-o serie.

O serie va fi constituită din 3 cuburi de probă/schimb din șarje diferite în interval de maximum 3 ore. Din fiecare probă se vor confecționa minimum două cuburi.

Acceptarea probelor de rezistență pe cuburi

Respectarea condiției rezistenței la compresiune se consideră îndeplinită dacă:

1. Rezistența medie determinată la orice serie de cuburi pentru vârsta de 28 zile pe baza mediei obținute pe schimb, este cel puțin egală cu 1.2 Bc conform NE 012-1: 2007 „Cod de practică pentru executarea lucrărilor din beton și beton armat și beton precomprimat”.

2. Fiecare cub are o rezistență mai mare decât 85% din $R_{28}^{* 20^{\circ} C}$.

Măsurile în cazul în care prevederile nu sunt îndeplinite

Dacă numai un rezultat pe cub nu respectă a doua condiție de mai sus, atunci rezultatul se va considera valabil numai pentru șarja respectivă de beton din care s-a prelevat cubul respectiv, cu condiția ca rezistența medie a seriei să se încadreze în prima condiție.

Dacă mai mult de 1 cub dintr-o serie nu îndeplinește a 2-a condiție, sau dacă o serie nu îndeplinește prima condiție, atunci tot betonul din toate șarjele reprezentate de cuburile respective se consideră că nu îndeplinesc condițiile de rezistență.

Se vor lua măsuri privind betonul reprezentat de cuburile de probă de mai sus, conform indicațiilor Proiectantului de Rezistență al Proiectului. Aceste măsuri pot varia de la acceptare (în cazuri mai puțin grave) la testare nedistructivă a betonului întărit din structură sau teste sub sarcină a structurii sau părții din acesta sau respingerea și îndepărtarea elementului de beton în cauză.

TOLERANTE PENTRU BETON MONOLIT. ELEMENTE DE REZISTENȚĂ

a) Lungime, adică deschiderea liberă a grinzilor, plăcilor, pereților	
până la 3 m	+/- 16 mm
3-6 m +/- 20 mm	
peste 6 m	+/- 25 mm
b) Adâncimea plăcilor sau pereților	
până la 10 cm	+/- 3 mm
peste 10 cm	+/- 5 mm
c) Secțiunea transversală a stâlpului și grinzilor (ambele direcții)	
până la 50 cm	+/- 5 mm
peste 50 cm	+/- 8 mm
d) Lungime sau lățime soclu	+/- 20 mm
înălțime soclu până la 2 m	+/- 20 mm
idem, peste 2 m	+/- 30 mm
e) Orizontalitate sau săgeată (deviație admisibilă de la traseul cerut)	
până la 3 m	10 mm
3-9 m	12 mm
9-18 m	16 mm
peste 18 m	20 mm
f) Deviație admisibilă în plan vertical	
1 m muchie dreaptă	3 mm
stâlpi, pereți, socluri (global)	16 mm
grinzi (global)	5 mm
g) Deviație admisă în plan orizontal	
1 m muchie dreaptă	5 mm
stâlpi, pereți, socluri (global)	20 mm
grinzi (global)	10 mm
partea superioară pereți beton(global)	10 mm
h) Deviație admisă față de axele orizontale de la poziția specifică	
socluri	10 mm
stâlpi, grinzi, pereți	10 mm
i) Deviație admisă a feței superioare față de valoarea specificată	
socluri	10 mm
grinzi, plăci până la 6 m deschidere	10 mm
idem, peste 6 m deschidere	16 mm

CONDIȚII DE EXECUȚIE

Transportul până la locul de punere în operă

Betonul se va transporta de la sursă la locul de punere în operă cât mai repede posibil, folosind mijloacele și metodele care să împiedice segregarea materialelor, uscarea necorespunzătoare sau creșterea temperaturii, înghețarea, pierderea sau contaminarea ingredientelor și va asigura calitatea și consistența corespunzătoare a betonului.

Gălețile, autobetonierele sau echipamentul de pompare nu vor conține beton de dozaj diferit sau care conține ciment de o altă calitate.

Dacă nu s-a obținut aprobarea pentru pompare, atunci se vor respecta întocmai instrucțiunile fabricantului.

Executantul va prevedea situații alternative adecvate pentru transportul și turnarea betonului în cazul unei defecțiuni a pompei, până ce betonarea va ajunge la un rost de lucru amplasat rezonabil.

Betonul se va descărca cât mai aproape posibil de poziția finală în cofraj pentru a evita manipularea ulterioară sau curgerea. Executantul poate folosi orice anotimp din an:

- bene metalice. 180 l conținut maximum la turnarea de planșee subțiri, supra-betonări.
- idem. orice capacitate când se toarnă alte elemente:
- echipament de pompare și echipament pneumatic de transport de un tip corespunzător cu capacitate și putere corespunzătoare:
- jgheaburi înclinate metalice sau cu căptușire metalică (nu aluminiu) cu panta maximum 1 verticală și 2 orizontală și minimum 1 verticală la 3 orizontale. Când sunt necesare pante abrupte sau jgheaburi de peste 6 m lungime, betonul se va descărca într-un bunker sau benă de tip I aprobat înainte de a fi distribuit;

- Executantul poate folosi și benzi transportoare dar nu în anotimp cald sau rece. Acestea vor fi orizontale sau cu o pantă care nu va duce nici la segregare nici la pierderi de material și nici nu vor permite ca betonul să se lipească de banda de retur și va fi astfel dispusă la desfășurare încât să se împiedice segregarea.

Alte dispozitive care se pot folosi în timpul anului:

- cărucioare împinse manual și/sau roabă care să nu curgă sau să fie prevăzute cu capac în timpul anotimpurilor cald și rece;

- lopeți.

Toate echipamentele vor fi păstrate curate și fără pojghițe de beton întărit, prin udare și spălarea cu apă în abundență după fiecare turnare sau după pauze în lucru care depășesc 1 oră.

Se vor prevedea podine de circulație peste armături, astfel ca acestea să nu fie deformat, deplasat sau avariat.

Turnarea betonului. Generalități

Nu se va turna nici un beton până ce Executantul nu obține aprobarea să o facă de la Proiectant sau reprezentantul său.

Executantul va face cunoscută Proiectantului cu cel puțin 2 zile înainte intenția sa de a turna beton în unul sau mai multe elemente și va asigura toate facilitățile spre a permite Proiectantului sau reprezentantului său să examineze armarea și cofrajul respectiv.

Cofrajele în care se vor turna beton se vor pregăti în consecință, și se vor uda bine imediat înainte de turnare.

Armătura se va verifica pentru a fi conformă cu prevederile tehnice în vigoare (mai ales în ceea ce privește distanțierii și distanța dintre bare).

Cu excepția cazurilor în care se aprobă diferit, betonul se va turna în cofraje cu pompa, bena sau lopata.

Se interzice folosirea vibratoarelor pentru împingerea masei de beton proaspăt.

La stâlpi, pereți și elemente verticale similare, betonul se va turna înainte de fixarea armăturii în planșeul respectiv. Rostul de construcție se va alia sub partea inferioară a grinzii celei mai coborâte.

Elementele verticale se pot turna în 2 etape: în acest caz în imediata apropiere a planului rostului se vor fixa 2 etrieri suplimentari (1 buc. sub și 1 buc. peste).

Betonul se va turna în straturi orizontale de maximum 50 cm grosime.

La planșee, betonul se va turna în straturi continue până la executarea întregului planșeu sau a unei părți de mărime aprobată (cum se arată pe planșe).

Dacă oprirea în altă parte a turnării betonului pare dinainte inevitabilă, în prealabil se va pregăti rostul de lucru la locul unde se va opri turnarea. Amplasarea acestui rost va fi aprobată de Proiectant înainte de începerea turnării.

Betonul se va turna continuu pentru ca nici o cantitate să nu se toarne pe un beton care s-a întărit suficient de mult pentru a forma „cusături” sau planuri slabe în cadrul secțiunii respective.

Betonul se va furniza într-un asemenea ritm încât intervalul de timp dintre straturile succesive să nu depășească 20 minute.

Fiecare strat se va lega de cel anterior prin vibrare.

Straturile de beton nu se vor termina cu pante în formă de pene, ci vor avea capete verticale și fețe superioare netede.

Apa care se acumulează pe suprafața unei suprafețe de beton proaspăt turnată trebuie îndepărtată.

Turnarea betonului de la înălțimea normală și mare

Betonul poate cădea liber în cofrajele de pereți sau stâlpi de la înălțime mai mică de 2,00 metri.

În sensul acestui paragraf se va considera înălțimea mare orice înălțime care depășește 2,00 metri și de la care betonul cade liber în cofrajul pentru pereți, stâlpi sau alte elemente.

Se va permite căderea liberă pe toată înălțimea numai a amestecurilor de beton coezive care nu segregă, cu condiția ca armătura să nu fie deplasată, cofrajul avariata sau mișcat.

Altfel se vor folosi jgheaburi rigide sau flexibile în trunchiuri de con conform.

Executantul va executa un perete etalon spre a demonstra eficiența metodei sale propuse. Peretele ales ca specimen va avea cel puțin 150 cm lungime.

Turnarea betonului pe vreme proastă

Se va întrerupe turnarea când cantitatea de ploaie este suficientă spre a spăla suprafața betonului proaspăt.

Betonul va avea o temperatură de turnare care nu creează dificultăți din cauza reducerii tasării, prizei rapide sau rosturi "reci".

Temperatura betonului pus în operă nu va depăși 32° C. fac excepție elementele mai groase de 1,00 m, la care nu va depăși 30° C.

Dacă nu se iau măsuri adecvate de Executant, aprobate de Proiectant, nu se va turna beton când temperatura la umbră a aerului este de 44° C sau mai mare și bate vântul.

În astfel de împrejurări, betonul se va pune în operă târziu după amiaza sau noaptea.

Pentru turnarea betonului pe timp friguros se va consulta NE 012-1: 2007 - „Cod de practică pentru executarea lucrărilor din beton și beton armat și beton precomprimat”¹

Dacă temperatura armăturii este peste 50° C va fi stropită cu apă puțin înainte de betonare.

Când grosimea betonului depășește 150 cm, Executantul va prezenta spre aprobare Proiectantului propuneri care să asigure ca în timpul turnării:

- viteza de creștere a temperaturii în beton nu va depăși 150° C/oră în primele 3 ore;
- după care viteza de ridicare și coborâre a temperaturii în beton nu va depăși 35° C/oră;
- temperatura maximă a betonului nu va depăși 70° C;
- diferența maximă dintre temperatura miezului și a suprafeței nu trece de 20° C.

Propunerile vor avea în vedere;

- rețeta betonului;
- temperatura de turnare;
- metode de tratare/protejare în perioada de întărire;

Atunci când Proiectantul va cere, Executantul va efectua măsurători în betonul elementelor de grosimea arătată mai sus.

Metoda se va stabili de comun acord cu Proiectantul.

Compactare beton

Betonul se va compacta bine imediat după turnare.

Compactarea se va face prin vibrație mecanică. în funcție de următoarele prevederi:

a. vibrarea va fi interioară în afara cazurilor în care se obține o autorizație specială pentru folosirea altor metode, de la Proiectant, fie în scris, fie cum se prevede în aceste specificații;

b. vibratoarele vor fi de tip și model standard;

c. Executantul va asigura un număr suficient de vibratoare pentru compactarea corespunzătoare a fiecărui lot;

d. vibratoarele se vor manevra astfel încât să asigure vibrarea corespunzătoare în jurul armăturii și a elementelor înglobate, precum și la colțurile și unghiurile cofrajului fără a mai veni în contact direct cu cofrajul și armătura;

e. vibrarea se va face la punctul de turnare și în zona cu beton proaspăt turnat. Vibratoarele se vor introduce și scoate încet din beton. Vibrarea va dura suficient de mult și va fi de intensitate suficientă pentru a compacta bine betonul, dar nu se va continua prea mult încât să apară segregarea și nici ca să se formeze în zone mici mortar.

f. vibratoarele se vor aplica la puncte uniform distanțate între ele la maximum de 2 ori raza de care vibrarea este simțită în mod efectiv.

g. vibrarea se va suplimenta cu folosirea îndesării manuale cu tije (vergele) pentru a se asigura suprafețe netede și beton dens, la colțuri și în acele locuri unde este imposibilă folosirea vibratoarelor.

h. prevederile prezentei clauze se vor aplica și elementelor prefabricate dar, cu aprobarea Proiectantului, se pot folosi metodele de vibrație ale producătorului sau vibrație exterioară.

Finisarea suprafețelor betonului

Drișuirea și prelucrarea cu mistria se va face pentru a preveni apariția de mortar în exces sau musti rea de lapte de ciment la suprafața betonului. Amprentarea suprafeței se va executa prin folosirea unor dispozitive speciale la adâncimile și cu modelele descrise.

Fețele ascunse ale betonului se vor lăsa așa cum rămân după decofrare, cu excepția suprafețelor segregate care trebuie remediate. Fețele de beton care urmează a se tencui se vor face aspre prin mijloace aprobate pentru a favoriza aderența.

Fețele de beton care se vor finisa diferit față de ce s-a specificat se vor pregăti conform indicațiilor într-un mod convenit și aprobat. Condiții de calitate pentru finisarea suprafeței betonului. Lucrările de finisare ale betonului nu vor fi inferioare celor prezentate de secțiunile etalon din punct de vedere calitativ și care au fost aprobate de Proiectant.

Măsurile care trebuie luate în cazul nerespectării etalonului de calitate.

Suprafețele segregate se vor repara imediat după scoaterea cofrajului:

- găurile superficiale lăsate de apă/aer se vor umple;
- în cazul în care nu se dau alte instrucțiuni, fața betonului aparent turnat pe cofraj se va freca imediat după scoaterea cofrajului pentru îndepărtarea neregularităților și bavurilor de orice fel. Fețele ascunse ale betonului se vor lăsa așa cum rămân după scoaterea cofrajului, cu excepția cazurilor când apar segregări, care se vor repara.

În cazul în care:

- a. apar deplasări ale armăturii la turnarea betonului;
- b. cofrajele nu au susținut betonul în mod corespunzător;
- c. suprafața are un finisaj care nu este conform cu cel al secțiunilor acceptate de probă;

Proiectantul general, de comun acord cu Proiectantul de rezistență al proiectului, vor hotărî ce metodă corespunzătoare se va folosi pentru repararea betonului de către EXECUTANT.

ROSTURI

Rosturi de construcție (r.c.)

Aceste rosturi se vor executa în locurile arătate în planșe sau conform aprobării Proiectantului. Cele neindicate în planșe se vor executa și amplasa astfel încât să nu se prejudicieze rezistența structurii sau aspectul suprafeței, când aceasta va rămâne aparentă.

Amplasarea exactă a rosturilor de construcție care nu sunt indicate pe planșă va fi decisă la șantier luând în considerare echipamentul și forța de muncă aduse de Contractor pentru fabricarea, punerea în operă și compactarea betonului, precum și modul de tratament după turnarea, condițiile climatice predominante în perioada betonării, natura și dimensiunile cofrajului și condițiile de lucru de la șantier.

Executantul va prezenta Proiectantului spre aprobare propunerile sale înainte de a începe lucrul.

Dacă nu se va cere altfel în mod special,

- rosturile de construcție se vor amplasa aproximativ la mijlocul deschiderii, în grinzile și în plăcile etajelor;

- pe perimetrul tuturor rosturilor, în plan vertical sau orizontal, se vor executa muchii teșite.

Executantul va lua toate măsurile necesare (fixarea unor șipculițe de lemn etc.) pentru a asigura o teșitură dreaptă exactă la muchiile exterioare ale rosturilor.

Când este necesară executarea rosturilor verticale în grinzi, limitele verticale pot consta fie din tablă expandată sau din plasă de sârmă subțire rigidizată prin tije metalice prinse de armătura și lăsată în beton acoperite cu cel puțin 25 mm beton.

Înainte de turnarea betonului proaspăt pe/sau lângă beton întărit, cofrajele se vor etanșa pe perimetrul de contact.

Rost accidental

În cazul în care în timpul betonării stația de betoane se oprește și nu mai furnizează beton din diverse motive, se poate turna beton preparat manual, care trebuie furnizat în maximum o oră până ce se ajunge la un rost de construcție corespunzător amplasat.

Dacă între turnarea unor straturi succesive trece mai mult de o oră, atunci operațiile se vor întrerupe și betonul se va lăsa să se întărească cel puțin 24 ore.

Apoi se va zgâria, curăți, îmbiba cu apă și dacă Proiectantul dispune, se va turna mai întâi un strat de lapte de ciment sau mortar gras înainte de turnarea următorului strat de beton.

Rosturi de dilatație în structuri (r d s)

Material de umplere a rosturilor.

Spațiul dintre fețele structurilor alăturate se vor umple cu foi prefasonate făcute dintr-un material rezistent la umezeală și rezistent la acțiunea căldurii, umidității sau a ciupercilor (paraziților).

Material de etanșeizare al rosturilor.

La locurile arătate în planșe: chit de etanșeizare din 2 componenți bisulfidici aplicabil pe suprafețe verticale sau în pantă, fără a curge sub acțiunea îndelungată a soarelui.

Acoperirea rosturilor de dilatație supuse traficului.

Banda de cauciuc sintetic fixată în profile de aluminiu.

Acoperirea rosturilor de dilatație verticală: bandă din cauciuc sintetic.

Acoperirea părții de plafon a rostului de dilatație: idem.

PROTEJAREA ȘI TRATAMENTUL BETONULUI MONOLIT

Cerințe. Generalități

Betonul preparat și pus de curând în operă va fi protejat prin mijloace aprobate de acțiunea directă a soarelui, a vânturilor uscate, a ploii și de contactul cu substanțe care l-ar afecta negativ.

În plus, betonul proaspăt va fi tratat în scopul de a împiedica viteza exagerată de evaporare a apei de pe toată suprafața în perioada necesară hidratării cimentului și întăririi corespunzătoare a betonului.

Anotimp foarte cald sau rece.

Dacă temperatura la umbră a aerului este de $+32^{\circ}\text{C}$ și în urcare, sau $+5^{\circ}\text{C}$ și în coborâre, Executantul va implementa metode de protejare și tratament sub temperatura ridicată, sau scăzută, așa cum se aprobă de Proiectant.

Perioada minimă de timp pentru protejarea și tratamentul betonului cu ciment Portland normal ce se întărește în anotimp foarte cald cu vânturi uscate va număra cel puțin șapte zile.

În condiții normale, protecția și tratamentul vor fi menținute cel puțin patru zile, în timpul cărora temperatura medie a betonului va depăși $+10^{\circ}\text{C}$. 4.6.2.

Metode de tratament.

Executantul va folosi una din metodele descrise mai jos, numai după ce betonul a devenit vârtos.

I- Inundare

Suprafața va fi ținută sub apă pe toată perioada de-tratament.

II - Aplicare continuă a apei

Se realizează prin stropire cu o duză care atomizează apa (încât se formează ceață și nu stropi), până ce betonul se întărește.

III - Acoperire

Întreaga zonă tratată se acoperă cu pânză de sac (iută) așezată direct pe beton și menținută în mod continuu.

IV - Acoperirea cu foi impermeabile

Întreaga zonă de tratat se menține constant umedă prin stropire ca la (ii) de mai sus. cel puțin 18 ore, după care se acoperă imediat cu foi impermeabile adecvate acestui scop. fără rupturi sau goluri.

Se va menține umed betonul în toată perioada de întărire.

Tratamentul pereților din beton monolit

Cofrajul de lemn va fi ținut umed prin stropire cu apă până ce betonul capătă suficientă rezistență spre a permite desfacerea cofrajelor fără a dăuna betonului.

Se va asigura aplicarea continuă a apei în tot timpul operației de desfacere a cofrajului.

Golurile lăsate de conurile tiranților de cofraj se vor umple și se vor face remedieri cât mai curând posibil după decofrare astfel ca remediile și mortarul de umplere a golurilor să se întărească odată cu betonul înconjurător.

După aceea, întregul perete va fi tratat cu ceață de apă, sau prin acoperire.

Protecția betonului

Betonul turnat sub nivelul terenului se va proteja de surpările de teren din timpul și după turnare.

Betonul turnat în teren care conține substanțe dăunătoare se va prepara dintr-un sort corespunzător de ciment și nu va fi pus în contact cu terenul și cu apa scursă din acesta, în timpul turnării și trei zile după terminarea lucrării.

Executantul va stabili prin cel puțin o probă de laborator concentrația sulfatilor din teren prin procentul de SO_3 , care trebuie să fie sub 0,2%.

Betonul care nu a ajuns la maturitate se va proteja contra deteriorărilor produse de încărcare excesivă, vibrare, șocuri, erodare de apă curată sau murdară și alți factori care ar prejudicia rezistența și durata în timp a betonului întărit.

Acolo unde va indica Proiectantul sau acolo unde se arată în planșe, elementele de beton care se acoperă ulterior cu umplutură vor fi protejate contra agresivității sărurilor din materialul de umplutură și de terenul înconjurător printr-o membrană impermeabilă ce constă dintr-un amorsaj și un strat de mortar bituminos aprobat aplicat în strictă conformitate cu recomandările fabricantului.

MĂSURAREA ȘI DECONTAREA LUCRĂRIILOR DE BETON MONOLIT IN STRUCTURA CLĂDIRILOR

Măsurarea

Betonul simplu care nu depășește 10 cm în adâncime va fi măsurat la m^2 pe suprafața arătată pe planșe.

Betonul simplu care depășește 10 cm va fi măsurat la m^3 .

Nu se va face nici o scădere pentru găurile care nu depășesc 400 cm, pentru șlițurile și nișele de țevi, pentru piese înglobate, pentru bare de armare care nu depășesc 32 mm în diametru.

Decontare

Prețul pentru betonul simplu va cuprinde:

- furnizare, depozitare, dozare și amestecul elementelor componente ale betonului;
- manipularea, amplasarea, compactarea, finisarea suprafeței și protejarea betonului proaspăt;
- protejarea betonului întărit pe perioada contractului;
- mostre de încercări curente a tuturor materialelor pentru beton, a betonului proaspăt și a cuburilor de încercare.

Dacă se prevăd bare de oțel pentru a împiedica fisurarea suprafețelor aparente, ele vor fi măsurate și plătite într-un articol separat ca extra costi pentru beton simplu.

Stratul de egalizare pentru betonul simplu turnat direct pe pământ va fi măsurat și plătit separat ca extra cost pentru beton simplu.

Prețurile pentru elementele din beton armat monolit vor cuprinde:

- furnizare și amplasarea cofrajelor și schelei, cu toate accesoriile necesare pentru execuția elementelor la formele și dimensiunile arătate pe planșe sau indicate de Proiectant dar acolo unde se cere un cofraj neted pentru fețe expuse de beton (beton cu fața netedă - "fair face concrete"), aceasta se va plăti separat ca "extra cost pentru beton cu fața netedă".

- furnizare, curățare, tăiere, formare, amplasare, îmbinare, sudare, legare cu sârmă, susținere și fixare armături de oțel, pentru a termina lucrarea conform planșelor sau după directivele Proiectantului.

Întocmit,
Ing. M. Ursache