

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

Partea 1: Producerea betonului", Indicativ NE 012-1/2007. Dupa modul de expunere al constructiilor prevazute in documentatie, in functie de conditiile de mediu, se stabileste clasa de expunere. (NE 012-1/2007) pentru beton monolit si cap. 6.14 – NE 013-2002 pentru elemente prefabricate din beton.

Clasa de expunere, clasa de beton si cerintele minime de asigurare a durabilitatii sunt specificate in plansele din proiect. Calitatea betonului este definita prin clase.

C clasele de betoane sunt stabilite pe baza rezistentei caracteristice a betonului f_{ck} , f_{cil}/f_{ck} , f_{cub} , care este rezistenta la compresiune N/mm² la 28 zile, determinata conform SR EN 12390/1-2013, SR EN 12390/2-2019, SR EN 12390/3-2019, SR EN 12390/4-2020, SR EN 12390/5-2019, SR EN 12390/6-2010, cu modificarile ulterioare, pe cilindri de 150/300 mm sau cuburi de 150 mm, sub a carui valoare se pot intalni statistic cel mult 5% din rezultate.

C clasele minime de rezistenta ale betoanelor in elementele de constructie prezentate in proiect sunt:

Tabelul nr. 1

Clasa betonului	Recomandari privind clasele minime de betoane
C12/15	Beton egalizare
C 30/37	Beton turnat monolit in grinzi la baza pereului, in grinzi de rigidizare la capete de lucrare, in pereu din beton armat si in elemente armate (pereti, rigidizari)

Compozitia betonului trebuie sa fie astfel alcatuita incat, in conditiile unui dozaj minim de ciment si ale unor caracteristici in stare proaspata ale betonului, impuse de tehnologia de executie, sa se asigure realizarea cerintelor de rezistenta, durabilitate sau a altor cerinte prevazute prin proiect.

Pentru producerea unui beton durabil care sa reziste la anumite conditii de mediu trebuie sa se respecte urmatoarele cerinte:

a) selectarea materialelor astfel incat sa nu contina impuritati care pot dauna durabilitatii sau sa produca coroziunea armaturii;

b) alegerea compozitiei astfel incat:

- sa satisfaca criteriile de performanta pentru betonul intarit;
- sa se evite actiunile interne ce dauneaza betonului, reactia alcalii-agregate;
- sa poata fi turnat si compactat pentru o forma compacta pentru protejarea armaturii;
- sa reziste actiunilor externe, cum ar fi influentele mediului inconjurator.

c) amestecarea, transportul, punerea in opera si compactarea betonului proaspat sa se faca astfel incat materialele sa fie uniform distribuite, sa nu segreghe si betonul sa realizeze o structura compacta.

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

Parametrii compozitiei betonului sunt conform NE 012-1:2007:

Compoziția betonului și materialele cu proprietăți specificate sau cu compoziția prescrisă trebuie să fie alese (a se vedea 6.1) astfel încât să satisfacă cerințele specificate pentru betonul proaspăt și întărit, consistența, masa volumică, rezistența, durabilitatea protecția contra coroziunii a pieselor din oțel înglobate, ținând seama de procedeele de producție și metoda prin care se intenționează să se execute lucrările de beton.

Când acestea nu sunt precizate în specificație, producătorul trebuie să selecționeze tipurile și clasele dintre cele a căror aptitudine de utilizare este stabilită pentru condițiile de mediu specific.

NOTA 1 – dacă nu există prescripții contrare, compoziția betonului trebuie stabilită astfel încât să se reducă la minimum fenomenele de segregare și se separare a apei din betonul proaspăt.

NOTA 2 – în general proprietățile betonului, cerute pentru utilizarea sa într-o structură, nu vor fi atinse decât respectând procedurile de execuție privind betonul proaspăt și locul de utilizare. De asemenea, suplimentar față de condițiile prevăzute este necesar ca, înainte de a elabora specificația betonului trebuie luate în considerație cerințele referitoare la transport, la punerea în operă, la compactare, la tratamentul inițial și ulterior. Aceste cerințe sunt adesea independente. Dacă toate aceste cerințe sunt satisfăcute, diferențele dintre calitatea betonului din structură și cea a epruvelelor standardizate de încercat, sunt luate în considerație prin coeficientul de siguranță parțial al materialului (a se vedea SR EN 1992-1-1).

Pentru betonul de compoziție specificată într-un standard, specificarea compoziției este limitată la:

- agregatele de masă volumică;
- adaosurile în pulbere cu condiția ca acestea să nu fie luate în considerație la calculul dozajului în ciment și al raportului apă/ciment;
- dozajul minim de ciment, în conformitate cu tabelele F.1.1 și F.1.2 (anexa F);
- tipul cimentului, în conformitate cu tabelele F.2.1, F.2.2, F.2.3 și F.2.4 (anexa F);
- aditivi, cu excepția aditivilor antrenori de aer;
- compozițiile ce îndeplinesc criteriile pentru efectuarea încercărilor inițiale la A.5 din anexa A

Cerintele minime de asigurare a durabilitatii pentru beton in functie de clasele de expunere

Cerințele referitor la clasele de expunere pot fi stabilite utilizând metode de concepție bazate pe performanță pentru durabilitate și ele pot fi stabilite în termeni de performanță, de exemplu a măsura exfolierea într-o încercare de îngheț-dezghet. Anexa H (informativă) la normativul prezentat aduce indicații referitoare la utilizarea unor metode alternative de concepție funcție de performanțele pentru durabilitate.

Compoziția unui beton a fost aleasă în așa fel încât cerințele și durabilitatea acestuia să fie asigurate conform tabelului nr. 2.

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

Durabilitatea unui beton poate fi raportata la clasa sa de rezistenta, la compozitia sa, in particular la tipul de ciment, raportul A/C maxim, gradul de impermeabilitate, corectia axiala si rezistenta la inghet-dezghet.

Relatia intre raportul A/C si rezistenta la compresiune a betonului trebuie determinate pentru fiecare tip de ciment, tip de agregat si o anumita vârsta. Clasele de rezistenta si rezistentele caracteristice determinate pe cilindru sau cub sunt conform NE 012-1:2007.

Structura din beton supusa la expuneri mai severe va avea raportul A/C mic. Un dozaj minim de ciment trebuie adoptat in vederea asigurarii alcalinitatii betonului pentru protejarea armaturii din beton si pentru a asigura lucrabilitatea betonului proaspat la raport A/C dat.

Valorile recomandate pentru raportul A/C maxim pentru diferite clase de expunere sunt prezentate in tabelul nr. 2, iar pentru dozajul de ciment in tabelul nr. 3.

Tabelul nr. 2

Clasa de expunere	Clasa de beton min.	Grad de impermeabilitate, min.	Grad de gelivitate min.	Agregate rezistente la inghet-dezghet	Aer antrenat	Raport A/C, max.	Tip de ciment
X0	C12/15	P410	-	-	-	<0,5	CEM II-A-M(S-LL) 42,5 R
XC4, XF3	C 30/37	P810	G 150	DA	-	<0.5	

Cerintele de durabilitate necesare pastrarii caracteristicilor fizico-chimice pe durata de serviciu sunt legate de permeabilitatea betonului.

In acest sens gradul de impermeabilitate va fi stabilit in functie de clasa de expunere in care se incadreaza constructia.

Rezistenta la inghet-dezghet a betonului, caracterizata prin gradul de gelivitate in functie de numarul de cicluri de inghet-dezghet trebuie sa se incadreze in prevederile tabelului nr. 2.

Valoarea de baza a deformatiei specifice la 28 de zile datorita contractiei betonului obisnuit in conditii normale de intarire este de 0,25% conform SR EN 1992-1-1:2004.

Dozajul minim de ciment pentru asigurarea cerintelor de durabilitate:

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

Tabelul nr. 3

Clasa de expunere	Dozaj minim de ciment (kg/mc) pentru	
	Beton simplu	Beton armat
X0	180	-
XC4, XF3	-	320

Betonul folosit

Conditile de executare si/sau caracteristicile elementelor	Clasa de expunere	Clasa de beton	Tipul de beton	Agregate	Gelivitate	Tip de ciment	Tasare	Raport A/C
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Pereu din beton in grosime de 10/15cm Pereti de beton in grosime de 30 cm	XC4+XF3	C30/37	armat	0-32 mm	G150	II-A-M(S-LL) 42,5 R	S3, $\Phi 16$	0,5

Acoperirea cu beton: 5 cm.

Cerinte privind caracteristicile betonului

Stabilirea compozitiei betoanelor se face numai de catre laboratoare autorizate parcurgandu-se urmatoarele etape:

- stabilirea parametrilor compozitiei;
- calculul componentelor;
- efectuarea de incercari preliminare;

d) finalizarea compozitiei prin recalcularea componentelor ca urmare a rezultatelor incercarilor preliminare.

1. Incercari preliminare

In vederea stabilirii compozitiei betonului ce urmeaza a fi utilizat la executia lucrarilor, antreprenorul va lua masuri ca prin laboratorul propriu sau un alt laborator de specialitate sa fie efectuate incercarile preliminare necesare. Dotarea laboratorului va fi asigurata corespunzator determinarilor ce trebuie efectuate, atat la inceperea lucrarilor, cat si pe parcursul executiei.

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

Alegerea compozitiei se va face prin incercari preliminare, urmarindu-se realizarea rezistentelor cerute. In acest scop se prepara doua amestecuri de beton de cate minim 30 l.

- primul amestec avand compozitia de baza;
- al doilea amestec avand dozajul de ciment sporit cu 20 kg/mc fata de cel al compozitiei de baza.

Din fiecare amestec se confectioneaza minim 6 epruvete conform SR EN 12390/6/2010.

Epruvetele se incarca la 7 zile, iar pe baza rezultatelor obtinute se adopta dozajul de ciment care la aceasta varsta asigura o rezistenta cel putin egala cu clasa betonului, pentru beton cu clasa C8/10.

Cate 6 din epruvete se incarca la varsta de 7 zile. Se adopta compozitia preliminara, pentru care cu dozajul minim de ciment rezistenta betonului la varsta de 7 zile este cam 65% - 75% din rezistenta la 28 zile.

Restul de 6 epruvete se testeaza la 28 de zile in vederea definitivarii compozitiei.

Din incercarile preliminare trebuie sa rezulte variatiile admisibile ale compozitiei, care sa permita adaptarea ei la conditiile santierului pastrand caracteristicile betonului in ceea ce priveste lucrabilitatea, continutul de aer si rezistentele mecanice aratate in tabelele de mai jos.

2.Caracteristicile betonului proaspăt (conform NE 012/1:2007)

Cerințe pentru betonul proaspăt

Consistența

Consistența betonului trebuie determinată prin încercări prin una din metodele următoare:

- încercarea de tasare, conform SR EN 12350-2;
- încercarea Vebe, conform SR EN 12350-3;
- determinarea gradului de compactare, conform SR EN 12350-4;
- încercarea cu masa de răspândire, conform SR EN 12350-5;
- metode de încercări specifice care au făcut obiectul unui acord între elaboratorul de specificație și producător, pentru betonul destinat unor aplicații speciale (de exemplu, beton având consistența pământului umed).

Metodele de încercare recomandabile pentru măsurarea consistenței sunt metoda răspândirii (conform SR EN 12350-5) pentru betoanele fluide și metoda tasării (conform SR EN 12350-2) pentru betoanele vâtoase.

NOTĂ - Din rațiuni de lipsă de sensibilitate a metodelor de încercări, de la anumite valori, se recomandă de a utiliza încercările indicate mai sus numai pentru:

- înălțime a lășării > 10 mm și <210 mm;
- timp de încercare Vebe < 30 s și > 5 s;

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

- grad de compactare $> 1,04$ și $< 1,46$;
- diametru de răspândire > 340 mm < 620 mm.

Când trebuie determinată consistența betonului, această cerință se aplică în momentul utilizării betonului sau în cazul betonului gata de utilizare și în momentul livrării.

Dacă betonul este livrat într-un camion malaxor sau cuvă agitatoare, este posibil de a măsura consistența pe o probă prelevată la prima descărcare. Proba trebuie prelevată după o descărcare de aproximativ 0,3 m³, conform SR EN 12350-1.

Consistența poate fi specificată, prin referință la o clasă de consistență, conform 4.2.1, sau în cazuri particulare, printr-o valoare specificată. În acest caz, toleranțele sunt date în tabelul 4.

Tabelul 4 - Toleranțele ale valorilor specificate pentru consistență

Tasare			
Interval de valori specificate, în mm	< 40	de la 50 până la 90	> 100
Toleranțe, în mm	± 10	± 20	± 30
Timp Vebe			
Interval de valori specificate, în s	> 11	de la 10 până la 6	< 5
Toleranțe, în s	± 3	± 2	± 1
Grad de compactare			
Interval de valori specificate	$> 1,26$	de la 1,25 până la 1,11	$< 1,10$
Toleranțe	$\pm 0,10$	$+ 0,08$	$\pm 0,05$
Răspândire (întindere)			
Interval de valori specificate, în mm	toate valorile		
Toleranțe, în mm	± 30		

Conținut de ciment și raport apă/ciment

Pentru determinarea conținutului de ciment, de apă, sau de adaosuri, cantitatea de ciment, cantitatea de adaosuri și cantitatea de apă adăugată trebuie înregistrate pe imprimanta înregistratorului de amestecuri, sau când nu este utilizat înregistratorul, plecând de la registrul de producție coroborat cu instrucțiunile de cântărire.

Determinarea raportului apă/ciment din beton se face prin calcul pe baza conținutului de ciment determinat și a conținutului de apă (pentru aditivii lichizi, a se vedea 5.2.6).

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

Când conținutul minim de ciment este înlocuit prin conținutul minim (ciment + adaosuri), sau când în locul raportului apă/ciment se utilizează raportul apă/(ciment + k x adaosuri) sau raportul apă/(ciment + adaosuri) (a se vedea 5 2.5), metoda trebuie modificată în consecință.

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

Când este necesară determinarea conținutului de ciment, a conținutului în adaosuri sau a raportului apă/ciment din betonul proaspăt, metodele de încercări și toleranțele aplicate, trebuie să facă obiectul unui acord între elaboratorul de specificație și producător.

NOTA 2 - A se vedea Raportul Tehnic CEN CR 13902 " Metoda de încercări pentru determinarea raportului apă/ciment din betonul proaspăt"

Conținut de aer

Conținutul de aer al betonului trebuie determinat, prin măsurare conform SR EN 12350-7, pentru beton de masă volumică normală și beton greu și conform cu ASTM C 173, pentru beton ușor. Conținutul de aer antrenat este prescris printr-o valoare minimă. Limita superioară pentru conținutul de aer este valoarea minimă specifică plus 4% în valoare absolută.

Valorile minime ale aerului antrenat sunt prezentate în tabelul 5 în funcție de dimensiunea maximă a agregatelor." în conformitate cu anexa F, tabelele F 1 1 și F.1.2.

Tabelul 5 - Valori minime ale aerului antrenat funcție de dimensiunea maximă a agregatelor

Dimensiunea maximă a agregatelor (mm)	Aer antrenat (% volum) valori medii	Aer antrenat (% volum) valori individuale
8	>6,0	>5,5
16	>5,5	> 5,0
22	>5,0	> 4,5
32	>4,5	>4,0
63	>4,0	> 3,5

Dimensiunea maximă a agregatelor

Dimensiunea nominală maximă a agregatelor se determină pe beton proaspăt, aceasta trebuie măsurată conform SR EN 933-1.

Dimensiunea maximă a agregatului cum este definită în SR EN 12620 nu trebuie să fie superioară celei specificate.

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

3. Caracteristicile betonului intarit

Rezistența

Generalități

Rezistența se determină, pe baza încercărilor efectuate pe cuburi de 150 mm sau pe cilindri de 150 mm / 300 mm conform SR EN 12390-1, confecționate și conservate conform SR EN 12390-2, din probele prelevate conform SR EN 12350-1,

Pentru evaluarea rezistenței pot fi utilizate, alte dimensiuni de epruvete și alte moduri de conservare, cu condiția ca relațiile stabilite cu valorile de referință să aibă o precizie suficientă și să fie documentate și înregistrate.

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

Rezistența la compresiune

Rezistența la compresiune trebuie determinată, și este simbolizată $f_{c,cub}$, când este determinată pe epruvete cubice și este simbolizată $f_{c,cil}$ când este determinată pe epruvete cilindrice conform SR EN 12390-3.

Se pot utiliza și epruvete de alte dimensiuni, rezistențele la compresiune pot fi echivalate cu rezistența obținută pe cuburi de 150 mm pe baza unor relații de echivalență adecvate, fără ca rezultatele să fie utilizate pentru determinarea clasei betonului.

Alegerea încercărilor pe cub sau pe cilindri pentru evaluarea rezistenței, trebuie declarată la timp de producător, înainte de livrare. Dacă trebuie utilizată o metodă diferită, aceasta trebuie stabilită de comun acord între elaboratorul specificației și producător.

Dacă nu există prevederi contrarii, rezistența la compresiune se determină pe epruvete încercate la 28 zile. Pentru anumite utilizări poate fi necesar de a specifica rezistența la compresiune la termene mai scurte sau mai lungi de 28 zile (de exemplu elemente structurale masive), sau după conservare în condiții speciale (de exemplu, tratamentul termic).

Rezistența caracteristică a betonului trebuie să fie egală sau superioară rezistenței la compresiune caracteristice minime, pentru clasa de rezistență specificată.

Când este probabil ca încercările de rezistență la compresiune să dea valon nereprezentative, de exemplu betonul având clasa de consistență CO, mai vârtos decât S1, sau betonul vacuumat, atunci metoda de încercare trebuie modificată sau rezistența la compresiune poate fi evaluată în structura existentă sau în elemente de structură.

NOTĂ - Este indicat ca evaluarea rezistentei în structuri sau în elemente de structură să se bazeze pe SR EN 13791

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

Rezistența la tracțiune prin despicare

Rezistența la tracțiune prin despicare a betonului se determină prin încercări conform SR EN 12390-6. Dacă nu există prevederi contrare, rezistența la tracțiune se determină pe epruvete la 28 zile.

Rezistența caracteristică la tracțiune prin despicare a betonului, trebuie să fie egală sau superioară rezistenței caracteristice la tracțiune prin despicare specificate.

Masa volumică

După masa volumică uscată, betonul este definit ca normal, ușor sau greu (a se vedea definițiile din 3.1).

Masa volumică a betonului după uscare în etuvă este determinată conform SR EN 12390-7.

Pentru betonul normal, masa volumică după uscare în etuvă trebuie să fie mai mare de 2000 kg/m³ și mai mică de 2600 kg/m³. Pentru betonul ușor masa volumică după uscare în etuvă trebuie să fie cuprinsă între limitele claselor de densitate prescrise (a se vedea tabelul 9). Pentru betonul greu, masa volumică după uscare în etuvă trebuie să fie mai mare de 2600 kg/m³. În cazuri particulare, când masa volumică este specificată în termenii de valori prevăzute, se aplică o toleranță de ± 100 kg/m³.

Rezistența la penetrarea apei

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

Reacția la foc

Betonul compus din agregate naturale conform 5.1.3, ciment conform 5.1.2, aditivi conform 5.1.5, adaosuri conform 5.1.6 și alte materiale minerale conform 5.1.1 sunt clasificate ca EURO clasa A și nu necesită încercări.

Rezistența la uzură

În cazul în care betonul trebuie să prezinte rezistență la uzură, cerințele referitoare la clasa de rezistență minimă, dozajul de ciment, raportul A/C maxim trebuie să fie cele corespunzătoare claselor XM1, XM2 și XM3 în conformitate cu punctul 5.3.2.

Trebuie să se utilizeze agregate rezistente la uzură, verificările fiind efectuate conform SR EN 1097-1 și SR EN 1097-2.

4. Materiale folosite la prepararea betoanelor

Cimenturi

Anexa L la NE 012/1:2007 prezintă recomandări privind alegerea tipurilor de cimenturi funcție de temperatura la punerea în operă a betonului. Alegerea cimenturilor funcție de o anumită aplicație și mediu de expunere se face având în vedere recomandările prezentate în anexa F (normativă).

Această anexă completează articolul 5.2.2 al acestui normativ în ceea ce privește alegerea tipului de ciment luând în considerație execuția lucrării și dimensiunile elementelor.

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

Cimentul se alege având în vedere condițiile de execuție (lucrări executate în condiții normale, lucrări executate pe timp friguros, călduros, turnări în elemente masive).

Tabelul prezintă anumite caracteristici ale unor cimenturi fabricate în România, în conformitate cu SR EN 197-1 și standardele naționale, cu indicarea unor aptitudini de utilizare și a unor domenii în care utilizarea este contraindicată.

Conform acestui tabel cimentul folosit la producerea betoanelor este astfel ales (Tabelul 6):

Condițiile de executare si/sau caracteristicile elementelor	Clasa de beton	Tipul de beton	Tip de ciment
Strat de egalizare	C 12/15	simplu	CEM II-A-M (S-LL) 42,5 R

Condițiile de executare si/sau caracteristicile elementelor	Clasa de beton	Tipul de beton	Tip de ciment
Grinzi	C 30/37	armat	CEM II-A-M (S-LL) 42,5 R

Conform SR 3011:1996/A1/:1999 cimentul prezinta urmatoarele caracteristici (Tabelul 7):

Sort	Tip	Compozitie nucleu (%)		
		Clincher (K)	Alte componente principale	
Cimenturi Portland compozit	CEM II/A-M (S-LL)	80-94	6-20	-

Cerinte pentru clase de rezistenta (Tabelul 8):

Clasa	Rezistenta la compresiune N/mm ²		
	Rezistenta initiala		Rezistenta standard 28 zile
	2 zile	7 zile	
42,5	≥10	-	≥42,5 ≤62,5

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

Cerinte fizice (Tabelul 9):

Clasa de rezistenta	Timpul initial de priza (min)	Stabilitate mm (min)
42,5	90	10

In cazul unor elemente masive se vor folosi cimenturi care prezinta valori mici ale caldurii de hidratare in vederea evitarii fisurarii termice si aditivi intarziatori de priza.

Cimentul se livrează ambalat în saci de hârtie sau în vrac, transportat în vehicule rutiere cu recipiente speciale sau în vagoane de CF tip 7 VC cu descărcare pneumatică, însoțit de un certificat de calitate.

Daca antreprenorul propune utilizarea a mai mult de un singur tip de ciment, este necesar a obtine aprobarea beneficiarului in acest scop. In acest caz, fiecare tip de ciment va fi utilizat pe portiuni distincte ale lucrarii, indicate si aprobate de catre diriginte.

Conditiiile tehnice de receptie, livrare si control a cimenturilor trebuie sa corespunda prevederilor standardelor si a normativelor specifice (SR EN 196-1/2016).

Depozitarea cimentului se face numai dupa receptionarea cantitativa si calitativa a acestuia conform prevederilor din Anexa VI din normativul NE 012-1:2007, inclusiv prin constatarea existentei si examinarea documentelor de certificare a calitatii si verificarea capacitatii libere de depozitare in silozuri destinate tipului respectiv de ciment sau incaperi special amenajate. Pana la terminarea efectuării determinarilor acesta va fi depozitat in depozitul tampon inscriptionat.

Depozitarea cimentului vrac se va face in celule tip siloz corespunzatoare din punct de vedere al protectiei impotriva conditiilor meteorologice si in care nu au fost depozitate alte materiale.

Depozitarea cimentului ambalat in saci trebuie sa se faca in incaperi inchise.

Durata de depozitare a cimentului nu va depasi 60 de zile de la data expedierii de catre producator pentru cimenturi cu adaosuri si respectiv 30 de zile in cazul cimenturilor fara adaosuri.

Cimentul ramas in depozit timp mai indelungat nu va putea fi intrebuintat decat dupa verificarea starii de conservare si a rezistentelor mecanice la 2 (7) zile conform SR EN 196-1/2016.

Laboratorul santierului va tine evidenta calitatii cimentului astfel:

- la aprovizionare inclusiv prin verificarea certificatului de calitate/garantie emis de producator sau de baza de livrare conform normativului NE 012-1:2007;
- inainte de utilizare de catre un laborator autorizat.

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

Agregate

La executarea elementelor si constructiilor din beton si beton armat cu densitate aparenta normala (2001-2500 kg/mc) se folosesc agregate cu densitate normala (1201-2000 kg/mc), provenite din sfaramarea naturala si/sau concasarea rocilor.

Agregatele vor satisface cerintele prevazute in reglementarile tehnice specifice (SR EN 12620:2002+A1:2008 si SR EN 13242+1:2008).

In general granulozitatea agregatelor se alege functie de conditiile de turnare, compactare precum si de tipul agregatelor folosite.

Granulozitatea agregatelor este verificata cu ajutorul ciururilor cu dimensiunile ochiurilor conform reglementarilor in vigoare SREN 12620:2002+A1:2008: 0, 1, 2, 4, 8, 16, 31, 5 (32), 63.

Granula maxima a agregatului se stabileste in functie de dimensiunea cea mai mica a elementelor, de distanta intre barele de armaturi si marimea stratului de acoperire:

$\Phi \max \leq 1,4 D$ D = dimensiunea cea mai mica a elementului structural

$\Phi \max \leq d - 5 \text{ mm}$ d = distanta intre barele de armatura

$\Phi \max \leq 1,3 c$ c = stratul de acoperire cu beton a armaturii

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

Agregatele nu trebuie sa fie contaminate cu alte materiale in timpul transportului sau depozitarii.

Depozitarea agregatelor trebuie facuta pe platforme betonate avand pante si rigole de evacuare a apelor. Pentru depozitarea separata a diferitelor sorturi se vor crea compartimente cu inaltimi corespunzatoare pentru evitarea amestecarii cu alte sorturi. Compartimentele se vor marca cu tipul de sort depozitat. Nu se admite depozitarea direct pe pamant sau platforme strat de materiale granulareate.

Controlul calitatii agregatelor sa respecte NE 012-1:2007, iar metodele de verificare sunt reglementate in STAS 4606/80.

Aprovizionarea agregatelor se verifica:

in scopul constatarii garantarii calitatii de catre furnizor se examineaza datele inscrise in documentele de certificare a calitatii, emise de furnizor sau producator la fiecare lot aprovizionat;

in scopul confirmarii calitatii lotului aprovizionat se verifica continutul de impuritati conform STAS 4606-80 parte levigabila, humus, corpuri straine, granulozitatea si densitatea in gramada in stare afanata si uscata conform STAS 4606-80.

Inainte de utilizarea agregatelor la prepararea betoanelor se verifica:

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

continutul de impuritati conform STAS 4606-80 pentru sesizarea unor eventuale impurificari la manipulare sau depozitare;

verificarea granulozitatii sorturilor conform STAS 4606-80, umiditate, in vederea adoptarii compozitiei betonului in functie de rezultatele obtinute.

Apa

Apa utilizata la prepararea betoanelor trebuie sa indeplineasca conditiile tehnice mentionate in SR EN 1008/2003.

Verificarea calitatii apei se face la inceperea lucrarilor si se repeta ori de cate ori se observa ca se schimba caracteristicile apei.

Se interzice utilizarea la prepararea betoanelor a apei de mare sau a apei cu saruri minerale.

In timpul utilizarii pe santier se va cauta ca apa sa nu se polueze cu detergenti, materiale organice, uleiuri, argile, etc.

Aditivi

Aditivii sunt produse chimice care se adauga in beton in cantitati mai mici sau egale cu 5% substanta uscata fata de masa cimentului in scopul imbunatatirii sau modificarii proprietatilor betonului in stare proaspata sau intarita.

Aditivii trebuie sa indeplineasca cerintele din reglementarile specifice sau agrementarile tehnice in vigoare. Aditivii nu trebuie sa contina substante care sa influenteze negativ proprietatile betonului sau sa produca coroziunea armaturii.

Efectul aditivilor asupra proprietatilor betonului este un efect complex – pe langa efectul principal existand si mai multe efecte secundare mai mult sau mai putin pronuntate.

Stabilirea tipului de aditiv se face de catre proiectant:

in toate cazurile in care utilizarea aditivului este impusa de realizarea cerintelor de rezistenta si durabilitate;

executarea lucrarilor in alte conditii decat cele normale (timp calduros, timp friguros);

utilizarea aditivilor la prepararea betoanelor este obligatorie in urmatoarele cazuri:

Betoane preparate obligatoriu cu aditivi

Tabel nr. 10

Categoria de betoane	Aditiv recomandat	Observatii
Betoane supuse la inghet-dezghet repetat	antrenor de aer	toate betoanele
Betoane turnate pe timp calduros	intarziator de priza+superplastifiant	

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

	(plastifiant)	
Betoane turnate pe timp friguros	anti-inghet + accelerator de priza	

Aditivul ales trebuie sa indeplineasca conditiile tehnice prevazute in SR EN 934-2+A1:2012.

Prepararea, transportul, punerea in lucrare si tratarea betonului vor fi stabilite de la caz la caz, in functie de tipul de aditiv utilizat si vor fi mentionate in fisa tehnologica.

Controlul calitatii materialelor inainte de prepararea betoanelor

Materialele destinate prepararii betoanelor pentru lucrarile de aparare sunt supuse la incercari preliminare de informare si la incercari pentru stabilirea retetei a caror natura si frecventa sunt date in tabelul de mai jos (Tabelul 11):

Materialul	Actiunea, procesul de verificare sau caracteristicile ce se verifica	Frecventa minima		Metode de determinare conform STAS
		La aproviz. mat. in: .depozit de rezerva .statii de betoane	Inainte de utilizarea materialului	
0	1	2	3	4
AGREGATE	Examinarea datelor inscrise in certificatul de calitate sau certificatul de garantie	La fiecare lot aprovizionat	-	-
	Parte levigabila	O proba la max. 500mc pentru fiecare sursa	O proba pe sch.pt. fiecare centrala de beton	4606-80
	Humus	La schimbarea sursei	-	4606-80
	Corpuri straine: -argila in buc. -argila aderenta -continut carbune si mica	In cazul in care se observa prezenta lor	Ori de cate ori apar factori de impurificare dar cel putin o data pe saptamana	4606-80

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

Materialul	Actiunea, procesul de verificare sau caracteristicile ce se verifica	Frecventa minima		Metode de determinare conform STAS
		La aproviz. mat. in: .depozit de rezerva .statii de betoane	Inainte de utilizarea materialului	
0	1	2	3	4
	Granulozitatea sorturilor	O proba la max. 500mc pt. fiecare sort si fiecare sursa	O proba la 400 mc beton si ori de cate ori apar factori care pot modifica granulozitatea sorturilor, dar cel putin o data pe saptamana	4606-80
	Densitatea in gramada in stare afanata si uscata conform STAS 4606/80	O proba la 200 mc	-	4606-80
	Umiditatea	-	O proba la 200 mc beton ori de cate ori se observa o schimbare cauzata de conditiile meteo, dar cel putin o data pe zi	SREN 12620:2002 +A1:2008
CIMENTUL	Examinarea datelor inscrise in certif. de calitate sau certif. de garantie	La fiecare lot aprovizionat	-	SREN12620:2002 +A1:2008
	Stabilitatea conform SREN 196-3	O determinare la fiecare transport, dar nu mai putin de o determinare la 100 t pe o proba medie	-	SREN 196-3/2017

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

Materialul	Actiunea, procesul de verificare sau caracteristicile ce se verifica	Frecventa minima		Metode de determinare conform STAS
		La aproviz. mat. in: .depozit de rezerva .statii de betoane	Inainte de utilizarea materialului	
0	1	2	3	4
	Timpul de priza	O determinare la fiecare transport, dar nu mai puțin de o determ. la 100t pe o proba medie	-	SREN 196-3/2017
	Rezistente mecanice la 2 (7) zile	O proba la 200 t dacă livrarea se efectuează în loturi mai mici de 100 t. O proba la 500 t dacă livrarea se face în loturi mai mari de 100 t	-	SREN 196-1/2016
	Rezistente mecanice la 28 zile	O proba la 200 t dacă livrarea se efectuează în loturi mai mici de 100 t. O proba la 500 t dacă livrarea se face în loturi mai mari de 100 t	-	SREN 196-1/2016
	Prelevarea de contraprobe care se păstrează pentru 45 zile (pastrate în cutii metalice sau pungi de polietilena sigilate)	La fiecare lot aproviz. probele se iau împreună cu delegatul beneficiarului sau al ISCLPUAT care va sigila contraproba	-	SREN 196-1/2016

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

Materialul	Actiunea, procesul de verificare sau caracteristicile ce se verifica	Frecventa minima		Metode de determinare conform STAS
		La aproviz. mat. in: .depozit de rezerva .statii de betoane	Inainte de utilizarea materialului	
0	1	2	3	4
	Starea de conservare numai daca s-a depasit termenul de depozitare, sau daca au intervenit factorii de alterare	O determinare la fiecare transport, dar nu mai putin de o determinare la 100 t pe o proba medie	2 probe pe siloz (sus si jos) sau dupa max. 50 t ciment consumat	-
	Verificarea duratei de depozitare		La fiecare lot aprovizionat	
ADITIVI	Examinarea datelor inscrise in documentele de certificare a calitatii emise de furnizor si/sau producator	La fiecare lot de aprovizionare		-
	Densitatea solutiei conform reglementarilor tehnice in vigoare (daca aditivul se prepara la statie)	-	O proba la fiecare sarja preparata	
A P A	Compozitia chimica	-	O proba la inceperea lucrarilor daca apa nu provine dintr-o sursa potabila	
OTEL	Confruntarea datelor inscrise in certificatul de calitate	La fiecare lot aprovizionat	-	-

5. Prepararea betonului

Prepararea betonului se face in statia de betoane.

Statia de betoane trebuie sa dispuna de:

- depozite de agregate, avand compartimente separate si amenajate si marcate pentru numarul necesar de sorturi rezultate in functie de granula maxima utilizata;

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

- silozuri de ciment, marcate, avand capacitatea corelata cu capacitatea de productie a statiei pe un interval de maxim 3 zile;
- instalatii pentru spalarea agregatului;
- centrala de beton in buna stare de functionare;
- buncare de descarcare a betonului preparat;
- dotari care sa asigure spalarea malaxoarelor, buncarelor si mijloacelor de transport;
- laborator amenajat si dotat corespunzator pentru confectionarea probelor;
- nomenclatorul si frecventa operatiilor si incercarilor efectuate de laborator;
- laboratorul trebuie sa fie autorizat conform Legii 10/1995 de MLPAT.
 - Antreprenorul va prezenta Comisiei de atestare, numita pentru a verifica indeplinirea conditiilor prevazute mai sus, lista reglajelor de efectuat la centrala de beton, care va controla in special:
- verificarea si etalonarea basculelor si a dozatoarelor volumetrice;
- functionarea eficace a dispozitivelor de obturare (deschidere-inchidere) a agregatelor si cimentului;
- starea malaxoarelor, in special uzura paletilor;
- automatismul functionarii

Toate aceste verificari se vor face fara a prepara beton.

Experimentarea prepararii betonului in statie

Inainte de inceperea lucrarilor antreprenorul este obligat sa faca aceasta experimentare pentru a verifica, folosind mijloacele santierului, ca reteta betonului stabilita in laborator permite atingerea caracteristicilor cerute prin caietul de sarcini.

Incercarile trebuie repetate pana la obtinerea rezultatelor satisfacatoare privind:

- lucrabilitatea
- continutul in aer
- omogenitatea betonului
- rezistenta la compresiune si la incovoiere

In cazul centralelor de beton cu doua malaxoare, incercarea de verificare a omogenitatii se va face pentru ambele malaxoare.

Cu ocazia acestor verificari se va stabili si durata minima de malaxare, care sa asigure o buna omogenizare a betonului.

Probele pentru verificari se vor lua din cel putin 6 amestecuri diferite, pe care se vor determina caracteristicile precizate anterior.

Prepararea propriu-zisa a betonului

Centrala de beton trebuie sa fie de tip discontinuu de dozare si malaxare cu functionare automata cu urmatoarele caracteristici:

- a. Precizia cantitatilor citite sau inregistrate:

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

- pe sorturi $\pm 5 \%$
- pe agregatul total $\pm 2 \%$
- ciment $\pm 3 \%$
- apa de amestecare $\pm 1 \%$
- apa totala $\pm 3 \%$
- aditivi $\pm 5 \%$

b. Inregistrarea cantarilor

c. Dozarea apei cu dozatoare automate sau cu contoare (in special pe santierele mari)

d. Dozarea aditivilor - idem, dozarea apei

In general se recomanda dozarea gravimetrica (cu balante cu parghii, cu arcuiri sau cu doze tensometrice).

In cazul betonierelor mobile (de santier) cu capacitate maxima de 250 litri, care prepara betoane de clasa $\leq C 12/15$ este permisa si dozarea volumetrica, cu acceptul scris al investitorului ca sistem alternativ avandu-se in vedere:

- pentru agregate se poate folosi ca unitate de masura cupa betonierei, gradata in prealabil, sau cutii etalonate;

- pentru ciment se poate folosi ca unitate de masura sacul, cutii etalonate sau ambele procedee simultan;

- pentru apa si aditivi se vor folosi recipienti gradati.

Abaterile la dozarea volumetrica nu vor depasi $\pm 5\%$ pentru agregate si aditivi si respectiv $\pm 3\%$ pentru ciment si apa.

Amestecarea betonului se va face utilizand betoniere cu amestec format sau cu cadere libera.

Ordinea introducerii materialelor componente in betoniera, ca si durata de amestecare se vor face conform prevederilor cartii tehnice a utilajului respectiv. Durata de amestecare va fi de cel putin 45 secunde de la introducerea ultimului component.

Se recomanda ca temperatura betonului proaspat la inceperea turnarii sa fie cuprinsa intre 5°C si 30°C .

Durata de incarcare a unui mijloc de transport sau de mentinere a betonului in buncarul tampon sa fie maxim 20 minute.

La terminarea schimbului sau la intreruperea prepararii betonului mai mult de o ora se va spala in mod obligatoriu toba betonierei cu jet puternic de apa.

Transportul betonului se va face cu autoagitatoare (la betoane cu tasarea peste 5 cm) si cu autobasculante cu bena, amenajate corespunzator (la betoane cu tasarea max. 5 cm).

Mijloacele de transport vor fi etanse pentru a nu se permite pierderea laptelui de ciment.

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

Masuri speciale in cazul conditiilor meteorologice nefavorabile

Lucrarile de punere in opera a betonului vor fi intrerupte daca:

- temperatura aerului scade sub +5oC;
- ploua intens, fapt ce poate conduce la degradarea suprafetei betonate;
- la temperaturi exterioare peste 30oC si umiditatea aerului sub 40% se vor lua masuri de racirea apei si protejarea suprafetei de beton;
- atunci cand temperatura aerului este peste +20oC si umiditatea relativa sub 50 % se vor lua masuri pentru mentinerea umiditatii suprafetei betonului slab;
- in perioadele de timp friguros se poate prevedea utilizarea de acceleratori de priza si/sau de intarire, numai cu avizul unui laborator de specialitate si sub controlul competent al santierului.

Controlul betonului pus in opera

(Tabelul 12)

Materialul	Actiunea, procesul de verificare sau caracteristici ce se verifica	Frecventa minima	Metode de determinare conform STAS
0	1	2	3
In cursul prepararii betonului la statia de betoane			
Betonul proaspat	Consistentă Temperatura daca este prevazuta ca o cerinta (incadrare in limitele 5oC-30oC) Continutul de nisip 0-3 din beton	De doua ori pe schimb si tip de beton si la inceputul prepararii 4 determinari pentru fiecare tip de beton si schimb de lucru Facultativ	SR EN 12350-1÷7/2019
Betonul intarit	Determinarea rezistentei la compresiune pe epruvete cilindrice/cubice la varstade 7 zile si de 28 zile	O proba de 50 mc dar nu mai mult de 6 probe pe zi. Pentru $C \leq 8/10$ o proba la 50 mc dar nu mai mult de 15 probe pe zi; $C > 8\%$ minim o proba pe zi/schimb tip beton in ambele cazuri Daca este prevazuta in compozitia betonului, dar	SREN 12390/1,2,3,5,7-7/2002/2019 SREN 12390/8/2019

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

Materialul	Actiunea, procesul de verificare sau caracteristici ce se verifica	Frecventa minima	Metode de determinare conform STAS
0	1	2	3
	Determinarea gradului de impermeabilitate sau gelivitate	nu mai putin de doua probe pe obiect	SREN 12390/4:2020
La locul de punere in opera			
Betonul proaspat la descarcarea in mijlocul de transport	Examinarea documentului de transport Consistenta Temperatura daca este prevazuta ca o cerinta tehnica (5oC-30oC)	La fiecare transport O proba pentru fiecare tip de beton si schimb de lucru, dar cel putin o proba la 20 mc de beton 4 determinari pentru fiecare tip de beton si schimb de lucru	SR EN 12350-1÷/2019
Betonul intarit	Determinarea rezistentei la compresiune pe epruvete cilindrice/cubice pentru verificarea rezistentelor de control pe faze Determinarea rezistentei la compresiune pe epruvete cilindrice/cubice pentru verificarea clasei betonului	Daca este prevazut in proiect o proba pe schimb Pentru fiecare tip de beton, parte de structura dar cel putin o proba pe zi de turnare si nu mai putin de o proba la: - 300 mc pentru C≤6/7,5 - 100 mc (200) pentru C 8/10 – C 16/20 - 50 (100) mc pentru clase > C16/20	SREN 12390/1,2,3,5,7-7/2002/2019 SREN 12390/8/2019 SREN 12390/4:2020

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

Materialul	Actiunea, procesul de verificare sau caracteristici ce se verifica	Frecventa minima	Metode de determinare conform STAS
0	1	2	3
	Determinarea gradului de impermeabilitate	O proba la 300 mc dar nu mai putin de doua probe la fiecare obiect	SR 3518/2009
	Determinarea gradului de gelivitate	O proba la 1000 mc	

6. Reguli generale de betonare

Executarea lucrarilor de betoane poate incepe numai dupa ce s-a verificat indeplinirea urmatoarelor conditii:

- compozitia betonului a fost acceptata de beneficiar;
- sunt realizate masurile pregatitoare, sunt aprovizionate si verificate materialele necesare (agregate, ciment, piese inglobate etc.) si sunt in stare de functionare utilajele si dotarile necesare;
- au fost receptionate calitativ lucrarile de sapaturi;
- suprafetele de beton turnat anterior si intarit nu prezinta zone necompactate sau segregate si au rugozitatea necesara asigurarii unei bune legaturi intre cele doua betoane ;
- nu se intrevede posibilitatea interventiei unor conditii climatice nefavorabile (ger, ploi abundente, furtuna etc.);
- in cazul fundatiilor sunt prevazute masuri de dirijare a apelor din precipitatii sau infiltratii, astfel incat acestea sa nu se acumuleze in zona in care se va betona.

Respectarea acestor conditii se va consemna intr-un act care va fi aprobat de beneficiar.

Betonul trebuie sa fie pus in lucrare in maximum 15 minute de la aducerea lui la locul de turnare; se admite un interval de maximum 30 minute numai in cazurile in care durata transportului este mai mica de 30 minute.

In cazul in care s-a produs o intrerupere de betonare mai mare de 2 ore, reluarea turnarii este permisa numai dupa pregatirea suprafetei rostului cu acordul beneficiarului.

La turnarea betonului trebuie respectate următoarele reguli generale:

- 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 denivelări va fi înlăturată.

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

- Din mijlocul de transport, descărcarea betonului se va face în: bene, pompe, benzi transportoare, jgheaburi sau direct în lucrare.
- Dacă betonul adus la locul de punere în lucrare, nu se încadrează în limitele de consistență admise, sau prezintă segregări, va fi refuzat, fiind interzisă punerea lui în lucrare; se admite îmbunătățirea consistenței numai prin folosirea unui superplastifiant.
- Înălțimea de cădere liberă a betonului nu trebuie să fie mai mare de 3,00 m – în cazul elementelor cu lățimi de maximum 1,00 - și 1,50 m; în celelalte cazuri, inclusiv elemente de suprafață (plăci, fundații, etc.).
- Betonarea elementelor cofrate pe înălțimi mai mari de 3,00 m, se va face prin ferestre laterale sau prin intermediul unui furtun sau tub, având capătul inferior situat la maximum 1,50 m de zona care se betonează.
- Betonul trebuie să fie răspândit uniform în lungul elementului, urmărindu-se realizarea de straturi orizontale de maximum 50 cm înălțime și turnarea noului strat înainte de începerea prizei betonului turnat anterior. Fiecare strat va fi vibrat înainte de turnarea următorului strat. Când un strat nu poate fi terminat într-o singură etapă de lucru, se va executa un rost vertical.
- Se vor lua măsuri pentru a se evita deformarea sau deplasarea armăturilor față de poziția prevăzută, îndeosebi pentru armăturile dispuse la partea superioară a plăcilor în consolă; dacă totuși se vor produce asemenea defecte, ele vor fi corectate în timpul turnării.
- Se va urmări cu atenție înglobarea completă în beton a armăturii, respectându-se grosimea stratului de acoperire, în conformitate cu prevederile proiectului.
- Nu este permisă ciocănirea sau scuturarea armăturii în timpul betonării și nici așezarea pe armături a vibratorului.
- În zonele cu armături dese, se va urmări cu toată atenția umplerea completă a secțiunii, prin îndesarea laterală a betonului cu șipci sau vergele de oțel, concomitent cu vibrarea lui; în cazul în care aceste măsuri nu sunt eficiente, se vor crea posibilități de acces lateral al betonului, prin spații care să permită pătrunderea vibratorului.
- Se va urmări comportarea și menținerea poziției inițiale a cofrajelor și susținerilor acestora, luându-se măsuri operative de remediere în cazul unor deplasări sau cedări.
- Circulația muncitorilor și a utilajului de transport, în timpul betonării, se va face pe podine astfel rezemate încât să nu modifice poziția armăturii; este interzisă circulația directă pe armături sau pe zonele cu beton proaspăt.
- Betonarea se va face continuu, până la rosturile de lucru prevăzute în proiect sau procedura de execuție.
- Durata maximă admisă a întreruperilor de betonare, pentru care nu este necesară luarea unor măsuri speciale la reluarea turnării, nu trebuie să depășească timpul de începere a prizei betonului; Aceasta se va considera de 2 ore de la prepararea betonului – în cazul cimenturilor cu adaosuri - și respectiv 1,5 ore în cazul cimenturilor fără adaos. Prezența laboratorului la betonare este obligatorie pentru a ține sub control betonul prin determinări.
- În cazul când s-a produs o întrerupere de betonare mai mare, reluarea turnării este permisă numai după pregătirea suprafețelor rosturilor, conform subcap.11.5 "Rosturi de lucru la turnarea betonului din "Codul de practică"- NE 012/2-2010 " Normativ pentru producerea betonului și executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat. Partea 2 – Executarea lucrărilor din beton.

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

- Instalarea podinilor pentru circulația lucrătorilor și mijloacelor de transport local al betonului, pe planșeele betonate, precum și depozitarea pe ele a unor schele, cofraje sau armături, este permisă numai după 24 - 48 ore, în funcție de temperatura mediului și tipul de ciment utilizat (de exemplu 24 ore dacă temperatura este de peste 20°C și se folosește ciment de tip I de clasa mai mare de 32,5).
- Betonarea diferitelor elemente de construcție este prezentată în procesul tehnologic aferent proiectului.
- Toate resturile, rumegusul sau alte materiale trebuie îndepărtate din cofraje înainte de turnarea betonului.
- Betonul nu trebuie turnat când condițiile atmosferice pot deteriora betonul sau împiedica executia corespunzătoare.
- Betonul nu trebuie turnat pe suprafețe înghețate. Când betonul este turnat și temperatura aerului este în scădere față de 5° C, betonul trebuie protejat.
- Succesiunea de turnare a betonului trebuie să fie așa cum este indicat în planșele de execuție.
- Orice secțiune a betonului care prezintă defecțiuni trebuie reparată sau refăcută. Procedul de remediere este propus de Antreprenor și trebuie aprobat de Inginer.
- Trebuie evitate segregările de material și deplasările de armături.
- Betonul din grinzi trebuie turnat uniform, pe întreaga lungime a grinzii, în straturi orizontale.
- Turnarea betonului trebuie reglată pentru a controla presiunile exercitate asupra cofrajelor.
- Pozitionarea dispozitivelor de turnare a betonului trebuie să fie astfel încât să nu apară segregări.
- Când sunt necesare jgheaburi, acestea trebuie echipate cu plăci de dirijare sau trebuie să fie compuse din secțiuni mici, pentru a permite dirijarea betonului.
- Toate jgheaburile trebuie să fie de metal, metal acoperit cu plastic, cauciuc sau din alte materiale care nu reacționează cu betonul.
- Jgheaburile trebuie ținute curate și fără cruste de beton.
- Alumiul sau aliajele de aluminiu care reacționează cu betonul nu trebuie folosite pentru jgheaburi.
- Pentru a evita rosturile vizibile de pe fețele vizibile, suprafața de deasupra a betonului adiacentă cu cofrajul trebuie nivelată cu o mistrie.
- Dacă se produce o "pană de beton" la rosturile de lucru, se va prevedea o insertare, pentru a împiedica formarea de astfel de pene, astfel încât grosimea betonului care se toarnă, să nu fie mai mică de 150 mm.
- Imediat după turnarea unui strat de beton, toate caderile de mortar imprastiate pe armatură sau pe suprafața cofrajelor trebuie îndepărtate.
- Se va feri betonul proaspăt turnat de resturile de mortar uscat și praf.
- Se va da atenție deosebită, pentru a nu avaria sau deteriora legarea armaturii, lângă suprafața betonului, în timpul curățării armaturii de oțel.

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

7. Rosturi de lucru

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

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

Când rosturile de lucru nu pot fi evitate, poziția lor va fi stabilită prin proiect sau procedură de execuție și se vor respecta prevederile "Codului de practică"- NE 012/2-2010 subcap.11.5, Anexa F și ale NE 013-02.

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

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

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

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

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

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

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

Elementele de construcție pot fi decofrate atunci când betonul a atins o anumită rezistență, respectându-se "Codul de practică"- NE 012/2-2010 subcap. 11.7.

8. Execuția pereului de beton turnat monolit

- Pregătirea taluzurilor în vederea turnării betonului se face prin umezirea stratului suport, pentru a nu permite pierderea umidității betonului
- Depozitarea betonului se face pe coranamentul taluzului, iar de aici până la punctul de punere în opera se aduce prin jgheburii, prevăzute cu sicane pentru înălțimi ce depășesc 3.0 m, sau simple pentru înălțimi mai mici de 3.00 m.
- Dimensiunile campurilor turnate vor respecta rosturile din proiect.
- Rosturile se realizează cu dulapi de 2.5 cm grosime, având lățimea cu min. 5 cm mai mare decât grosimea pereului. Se vor misca în rost după 3-4 ore de la turnare și se vor scoate după 10-12 ore.

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

- Dulapii se fixeaza in stratul support al pereului si folosesc si ca ghidaje pentru nivelarea betonului.
- Imprastierea betonului se face cu lopata sau cu sapa, evitandu-se deranjarea stratului suport sau amestecarea betonului cu agregatele din acest strat. La asternerea betonului se va avea in vedere ca prin vibrare, betonul se taseaza cu 10-20% din grosime.
- Betonarea se poate face pe tronsoane alternative si incepand cu grinda de sprijin, apoi urcand pe taluzuri spre coronament.
- Vibrarea betonului se poate face cu vibratoare de suprafata.
- Tratarea rosturilor se va face astfel:
 - interspatiul dintre ploturile turnate se curata de pamant;
 - se sulfa cu jet de aer comprimat
 - umplerea rosturilor cu nisip indesarat pana la 3 cm de suprafata pereului
 - amorsarea suprafetelor laterale ale pereului pe adancimea de 3 cm de suprafata cu un strat de amorsa compatibila cu chitul folosit la rostuire;
 - rostuirea cu mastic bituminos sau mortar asfaltic, se interzice rostuirea cu mortar de ciment.
- Dupa turnare se vor lua masuri de protejare a betonului proaspat contra intemperiei sau uscarii accelerate, prin acoperirea cu prelate, rogojini sau strat de nisip umezirea permanenta prin stropirea betonului cu apa la interval de 3-6 ore. In timpul verii, stropirea cu apa se face timp de minim 7 zile.
- Se vor lua masuri ca materialele protectoare sa nu adere la beton.
- In conditiile scaderii temperaturilor sub 5 grade Celsius, se vor sistea lucrarile de turnare a betonului. Se vor respecta normele standardelor de executie pentru temperaturi joase, daca lucrarile de turnare a pereului vor fi executate in aceste perioade.
- La 1/2-1 ora de la turnare, pentru inchiderea porilor se recomanda o discuire a betonului, folosind 1 kg de ciment pentru 1 mp de suprafata de perete.

9. Compactarea betonului

Compactarea mecanica a betonului se face prin vibrare.

Se admite compactarea manuala (cu mai, vergele, sipci sau prin ciocanire cofraj) numai in cazuri accidentale de intrerupere a functionarii vibratorului (defectiune sau intrerupere de curent) caz in care betonarea trebuie sa continue pana la pozitia corespunzatoare unui rost.

Se pot utiliza urmatoarele procedee de vibrare:

- vibrarea interna folosind vibratoare de interior (pervibratoare);
- vibrarea externa cu ajutorul vibratorilor de cofraj;
- vibrare de suprafata cu vibratoare placa sau rigle vibrante.

Alegerea tipului de vibrare se va face in functie de tipul si dimensiunile elementului (placa, grinda, exceptie fac coloanele) si de posibilitatile de introducere printre barele de armatura.

La executie se vor respecta prevederile din normativul NE 012-2:2010 referitoare la compactarea betonului.

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

În măsura în care este posibil, se vor evita rosturile de lucru organizându-se executia astfel ca betonarea să se facă fără întrerupere pe întregul element. Când rosturile de lucru nu pot fi evitate, poziția lor se va stabili prin proiect.

Pentru a se asigura condiții favorabile de întărire și a se reduce deformările din contracție se va asigura menținerea umidității betonului protejând suprafețele libere prin:

- menținerea în cofraje;
- acoperirea cu materiale de protecție;
- stropirea periodică cu apă;
- aplicarea de pelicule de protecție.

Protecția va fi îndepărtată după minim 7 zile numai dacă între temperatura suprafeței betonului și cea a mediului nu este o diferență mai mare de 12°C.

Pe timp ploios suprafețele de beton proaspăt se vor acoperi cu prelate sau folii de polietilenă, atât timp cât prin caderea precipitațiilor există pericolul antrenării pastei de ciment.

Decofrarea se va face numai după ce betonul a capatat rezistența necesară cu respectarea termenelor minime recomandate în normativul NE 012-2:2010.

10. Mortar

Mortarele folosite la lucrările de mătare a rosturilor vor fi mortare cu marca M 100. Pentru aceste mortare se folosește cimentul Portland, cu 2 părți agregate fine, măsurate în volume, și apă.

Var sau cenusa pot fi adăugate într-o cantitate care să nu depășească 10% din masă de ciment Portland. În locul cimentului Portland poate fi utilizat cimentul Portland cu un aditiv antrenator de aer.

Mortarele vor corespunde Normativului C 17-82.

Prepararea mortarelor se poate face manual sau mecanizat asigurându-se următoarele condiții:

- dozarea exactă a componentelor mortarului,
- amestecarea mortarului pentru omogenizarea și obținerea unei cât mai bune durabilități.

Rezistența la compresiune: Antreprenorul va utiliza mortar cu rezistență minimă de 14 Mpa la 28 zile. Probele vor consta în cilindri cu un raport lungime/diametru de 2 la 1.

11. Cofraje

Cerințe de bază

- cofrajele și sustinerile trebuie să asigure obținerea formei, dimensiunilor și gradului de finisare prevăzute în proiect pentru elementele ce urmează a fi executate;
- să fie suficient de rigide pentru a asigura satisfacerea toleranțelor pentru structuri și a nu afecta capacitatea sa portantă;
- să fie puse astfel încât să fie posibilă amplasarea corectă a armăturii cât și realizarea unei compactări corespunzătoare a betonului;

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

- sa fie proiectate si montate in conformitate cu reglementarile tehnice in vigoare;
- ordinea de montare si demontare a cofrajelor trebuie stabilita astfel incat sa nu produca degradarea elementelor de beton cofrate;
- cofrajele vor fi proiectate si montate astfel incat sa permita decofrarea fara deteriorarea sau lovirea betonului;
- suprafata interioara a cofrajului trebuie sa fie curata. Substantele de ungere trebuie aplicate in straturi uniforme. Agentii de decofrare nu trebuie sa pateze betonul sau sa corodeze cofrajul;
- distantierii cofrajului, lasati in beton, nu trebuie sa afecteze durabilitatea sau aspectul betonului;
- piesele inglobate provizoriu pot fi necesare pentru mentinerea fixa a cofrajului;
- manipularea, transportul si depozitarea se va face astfel incat sa se evite deformarea si degradarea lor;
- este interzisa depozitarea cofrajelor direct pe pamant sau depozitarea altor materiale pe stivele de panouri de cofraj.

Tipuri de cofraje, dimensionare, transport

- se pot confectiona din: lemn sau produse din lemn sau polimeri si trebuie sa corespunda reglementarilor in vigoare;
- cofrajele, sustinerile si piesele de fixare se vor dimensiona tinand seama de precizarile date in "Ghidul pentru proiectarea si utilizarea cofrajelor";
- manipularea, transportul si depozitarea cofrajelor se va face astfel incat sa se evite deformarea si degradarea lor;
- este interzisa depozitarea lor direct pe pamant sau depozitarea altor materiale pe stivele de panouri de cofraje.

Montarea cofrajelor

Montarea cofrajelor cuprinde urmatoarele operatii:

- trasarea pozitiei cofrajelor;
- asamblarea si sustinerea provorie;
- verificarea si corectarea pozitiei panourilor;
- incheierea, legarea si sprijinirea definitiva a cofrajelor.

Decofrarea

Decofrarea se face dupa ce betonul a atins o anumita rezistenta:

- partile laterale se decofreaza cand betonul a atins o rezistenta de minim 2,5 N/mm²;
- fetele interioare se decofreaza atunci cand rezistenta betonului a atins 70% pentru elemente cu deschideri de maxim 6 m si 85% pentru elemente cu deschideri mai mari;
- popii de siguranta se vor indeparta atunci cand rezistenta betonului a atins fata de clasa:
 - 95% pentru elemente cu deschidere de maxim 6 m;
 - 112% pentru elemente cu deschidere de 6 – 12 m;

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

- 115% pentru elemente cu deschidere mai mare de 12 m.

(Tabelul 13)

Viteza de dezvoltare a rezistenței betonului	Termenul de decofrare (zile) pentru temperatura mediului (oC)		
	+5	+10	+15
Lenta	2	1 1/2	1
Medie	2	1	1

OBSERVATII:

Decofrarea urmeaza a se face pe baza procedurilor de executie (functie de tipul cimentului utilizat, temperatura mediului exterior) in momentul in care elementele au atins rezistentele minime indicate, in functie de tipul de element , conform NE 012-2:2010.

Daca in timpul intaririi betonului temperatura se situeaza sub +5oC atunci se recomanda ca durata minima de decofrare sa se prelungeasca cu aproximativ durata inghetului.

12. Otel beton

Oțelul beton folosit la armarea betonului va fi oțel beton neted OB 37, striat PC52 si plasa de armatura STNB.

Oțelul beton va trebui să corespundă condițiilor tehnice prevăzute de SR EN 438/1:2016.

Livrarea oțelului beton se va face însoțită de un document de calitate și după certificarea produsului de un organism acreditat de o copie după certificatul de conformitate.

Fiecare colac sau legătură de bare va purta o etichetă bine legată care va conține marca produsului, tipul armăturii, numărul lotului sau al colacului sau legăturii, greutatea netă, semnul controlului de calitate.

Barele de armătură vor fi transportate și depozitate astfel încât să nu sufere deteriorări sau să prezinte substanțe care pot afecta armătura și/sau betonul sau aderența betonului la armătură.

Oțelurile pentru armături trebuie să fie depozitate separat pe tipuri și diametre, în spații amenajate și dotate corespunzător, astfel încât să asigure evitarea condițiilor care favorizează corodarea armăturii, evitarea murdăririi armăturii cu pământ sau alte materiale, asigurarea posibilității de identificare ușoară a fiecărui sortiment și diametru.

Fasonarea, montarea și legarea se vor realiza în conformitate cu detaliile din proiect, respectând prevederile din NE 012-2:2010.

Pentru fiecare cantitate și sort aprovizionat, operația de control se va realiza conform prevederilor din codul de practică NE 012-2:2010.

Toleranțele admisibile la armături sunt conform cu normativul NE 012-2:2010.

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

Tipurile utilizate curent în elementele de beton armat și beton precomprimat și domeniile lor de aplicare sunt indicate în tabelul următor și corespund prevederilor din "Codul de practică" indicativ NE 012/2-2010 capitolul 8

Tipul de oțel	Simbol	Domeniul de utilizare
Oțel beton laminat la cald rotund neted SR 438-1 :2012	OB 37	Armături de rezistență sau armături constructive.
Sârmă trasă netedă pentru beton armat STAS 438 –1:2012	STNB	Armături de rezistență sau armături constructive ; armăturile de rezistență
Plase sudate pentru beton armat SR 438-3:2012	STNB	Numai sub formă de plase sau carcase sudate.
Oțel beton laminat la cald cu profil periodic STAS 438-1:2012	PC 52	Armături de rezistență pentru betoane de clasă cel puțin C 12/15
	PC 60	Armături de rezistență la elemente cu betoane de clasă cel puțin C 16/20
Armături pretensionate . sârme netede STAS 6482/2-80 . sârme amprentate STAS 6482/3-80 . toroane STAS 6484/8-80	SBP I și SBP II SBPA I si SBPA II TBP	Armături de rezistență la elemente cu betoane de clasă cel puțin C 25/30
Oțel beton laminat la cald cu profil periodic – Agreement Tehnic	B 500	Armături de rezistență la elemente cu betoane de clasă cel puțin C 20/25

În cadrul proiectului armarea pereului din beton se va folosi o plasa sudata pentru beton armat tip STNB 116GQ283 cu diametru de 6 mm si ochiuri patrute de 10x10 mm.

Particularitati privind armarea cu plase sudate

Plasele sudate din sârmă trasă netedă STNB sau profilată STPB, se utilizează ori de câte ori este posibil la armarea elementelor de suprafață, în condițiile prevederilor SR EN 1992-1-1:2004 Eurocod2: Proiectarea structurilor de beton.

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

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

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

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

Încercările sau determinările specifice plaselor sudate, inclusiv verificarea calității sudării nodurilor, se vor efectua conform SR 438-3:2012 Poduse de oțel pentru armarea betonului. Plase sudate.

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.

Reguli constructive

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 SR EN 1992-1-1:2004 și NE 012/2-2010.

Distanța dintre armături trebuie să permită o punere în opera și o compactare satisfăcătoare a betonului.

Distanța liberă (orizontal și vertical) între bare paralele sau între rânduri paralele orizontale se adoptă ținând cont de cea mai mare valoare dintre următoarele:

- $k_1 \times \text{diametrul barei}$; ($k_1=1$)
- $d_g + k_2$; (în care d_g este dimensiunea celui mai mare agregat iar $k_2=5$)
- 20mm

Când barele sunt așezate în rânduri orizontale distincte, se suprapun barele de pe fiecare rând în siruri verticale lăsând între aceste siruri un spațiu suficient pentru a permite trecerea vibratorului și asigurarea unei bune compactări a betonului. Spațiile pentru patrunderea vibratorului vor fi de minim 2.5 ori diametrul vibratorului la intervale de maxim 5 ori înălțimea elementului.

În cazul armăturilor dese la partea superioară a elementelor, la intervale de maxim 3.0m se creează spații libere pentru patrunderea betonului sau a furtunelor prin care se descarcă acesta.

Crearea spațiilor libere se efectuează fie prin reamplasarea provizorie a armăturii cu acceptul cu proiectantul, fie prin montarea unor bare în ultima etapă de turnare a betonului.

Înnădirea armăturilor

Alegerea sistemului de înnădire se face conform prevederilor proiectului și prevederilor SR 438-3:2012 și NE 012/2-2010. De regulă, înnădirea armăturilor se realizează prin suprapunere fără sudură, sau prin sudură în funcție de diametrul/tipul barelor, felul solicitării, zonele elementului (de ex. zone plastice potențiale ale elementelor participante la structuri antiseismice).

Procedeele de înnădire pot fi realizate prin:

- suprapunere;
- sudură;
- îmbinări mecanice

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

- manșoane metalo - termice;
- manșoane prin presare.

Înnădirea armăturilor prin sudură se face prin procedee de sudare obișnuită (sudare electrică prin puncte, sudare electrică cap la cap, prin topire intermediară, sudare manuală cu arc electric prin suprapunere cu eclise, sudare manuală cap la cap cu arc electric - sudare în cochilie, sudare în semimanșon de cupru - sudare în mediu de bioxid de carbon), conform reglementărilor tehnice specifice referitoare la sudarea armăturilor din oțel - beton (C 28 - 1983 și C 150 - 1999), în care sunt indicate și lungimile minime necesare ale cordonului de sudură și condițiile de execuție.

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

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

Utilizarea sistemelor de înnădire prin dispozitive mecanice (manșoane metalo - termice prin presare sau alte procedee) este admisă numai pe baza reglementărilor tehnice specifice sau agrementelor tehnice.

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 va fi stabilită din proiect.

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

Distanțierii fata de cofraj asigura grosimea acoperirii cu beton si se amplaseaza cel putin 2 buc/m2 de placa sau perete sau cel putin 1buc/m in doua parti ale aceleiasi laturi la grinzi si stalpi.

13. Tolerante admisibile la prepararea si turnarea betoanelor

La prepararea betoanelor abaterile limita la dozarea volumetrica a componentelor vor fi:

- ± 5% pentru agregate
- ± 3% pentru ciment si apa
- ± 5% pentru aditivi.

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

Abaterile fata de dimensiunile cerute ale cofrajelor sunt indicate in NE 012-2:2010 si sunt stabilite in functie de dimensiunea de referinta astfel:

- lungime $\pm 15 \text{ mm}$
- latime $\pm 6 \text{ mm}$
- inaltime $\pm 10 \text{ mm}$.

Tolerantele admise la dimensiunile geometrice ale constructiilor din beton trebuie sa fie cele admise clasei de precizie.

Tolerantele la planeitatea suprafetelor din beton cu aspect neted sunt precizate functie de clasa de calitate a fetei betonului aparent si clasa de precizie pentru planeitate in STAS 8600-79.

14. Incercari si controale

Controlul de calitate al materialelor la furnizor

In cazul lucrarilor de aparare care necesita volum mai mare de lucrari, la care sunt necesare cantitati mari de materiale, antreprenorul va delega un reprezentant la furnizor in vederea verificarii calitatii si cantitatii fiecarui sortiment ce urmeaza a fi livrat. Se va urmari ca fiecare lot de livrare sa fie insotit de un certificat de calitate al materialului, intocmit conform dispozitiilor legale in vigoare, prin care producatorul garanteaza caracteristicile de calitate conditionat de regulile in ce priveste transportul, manipularea si depozitarea materialelor.

Controlul intern al materialelor pe santier

Controlul intern al materialelor livrate la santier este o obligatie permanenta a antreprenorului. El se exercita sub autoritatea sefului de santier, a tuturor esaloanelor de executie.

Antreprenorul are obligatia sa asigure efectuarea tuturor incercarilor si determinarilor pentru materialele care vor fi puse in opera in cadrul, fie a laboratorului propriu santierului, fie la un laborator autorizat. El va tine evidenta la zi a probelor si incercarilor acestor probe cerute prin prezentul caiet de sarcini, prin caietul de prescriptii tehnice speciale si a proiectului.

Daca dirigintele de santier constata ca sunt necesare verificari suplimentare fata de caietele de sarcini si ale proiectului, antreprenorul este obligat sa le efectueze.

Controlul executiei lucrarilor

Daca lucrarile verificate nu corespund, se remediaza defectele la termenul stabilit de comun acord între beneficiar, proiectant si executant, dupa care se face o nouă verificare, majorându-se procentul de verificare la 25 %.

Independent de încercările preliminare de informare și încercările de rețetă privind calitatea materialelor elementelor care intervin în construcția lucrărilor se efectuează încercările de control de calitate.

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

Acestea sunt efectuate în cursul lucrărilor în condițiile de frecvență specificate în tabelul următor (Tabelul 14):

Denumirea lucrării	Natura încărcării	Categorica de control			Frecvența
		A	B	C	
Betoane >C 8/10	- studiul compoziției - încercări de compresiune - încercări de întindere	x x x	x x x	 x x	- pentru betoane de clase >C 8/10 -pe părți din lucrare
Cofraje	- controlul dimensiunilor de amplasare și soliditate		x		- înaintea betonării fiecărui element
Armături	- controlul poziției armăturilor			x	- înaintea betonării
Lucrări de canalizare	- amplasamentul lucrărilor - dimensiunile și calitatea lucrărilor - profilul longitudinal, secțiunea și grosimea protejării		x x x	x x x	- înaintea montarii fiecărui element

A - Incercări preliminare de informare

B - Incercări de control de calitate

C - Incercări de control de recepție

Verificarea aspectului suprafeței radierului se face cu ochiul liber, pe cel puțin 20 % din lungimea acestora.

Lucrarile realizate nu trebuie sa prezinte denivelari mai mari de 5 cm, deci trebuie corectate elementele care fac exceptie pentru o buna etanseitate si impermeabilizare.

Betoanele turnate pe loc trebuie sa nu prezinte fisuri, segregari pronuntate. Verificarea aspectului betoanelor turnate pe loc se face cu ochiul liber pe toata suprafata lucrarilor de acest fel.

15. Stasuri, Normative, legi

Tabelul 15

1	CP 012-1:2007 NE 012-2:2010 NE 013-2002	Cod de practica pentru producerea betonului. Partea 1. Partea 2: Executarea lucrărilor din beton Cod de Practica pentru executarea elementelor prefabricate din beton, beton armat si beton precomprimat
---	---	--

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

2	C 41 - 86	Normativ pentru alcatuirea, executarea si folosirea cofrajelor glisante
3	C 162 - 73	Normativ pentru alcatuirea, executarea si folosirea panourilor plane pentru cofraje metalice pentru peretii din beton monolit la cladiri
4	C 11 - 74	Instructiuni tehnice privind alcatuirea si folosirea in constructii a panourilor din placaj pentru cofraj
5	C 56-2002	Normativ pentru verificarea calitatii lucrarilor de constructie si a instalatiilor aferente
6	C 156 - 89	Indrumator pentru aplicarea prevederilor STAS 6657/3 – 89. Elemente prefabricate, din beton, beton armat si beton precomprimat. Procedee si dispozitive de verificare a caracteristicilor geometrice.
7	C 149 - 87	Instructiuni tehnice privind procedeele de remediere a defectelor pentru elementele de beton si beton armat.
8	C 16 - 84	Normativ pentru realizarea pe timp friguros a lucrarilor de constructii si a instalatiilor aferente
9	SR EN 206+ A1:2017	Specificatii tehnice. Beton – terminologie, cerinte, niveluri de performanta
10	Legea no.10/1995	Lege privind calitatea lucrarilor in constructii
11		Toate standardele si normativele in vigoare sunt mentionate in continuare de aceste specificatii
12	STAS 10493-76	Masuratori terestre. Marcarea si semnalizarea punctelor pentru supravegherea tasarii si deplasarii constructiilor si terenurilor
13	SR EN 206+A1:2017	Beton: specificatie, performanta, productie si conformitate
14	SR 438-1/2/3:2012	Produse de oțel pentru armarea betonului. Partea 1: Oțel beton laminat la cald. Mărci și condiții tehnice de calitate Produse de oțel pentru armarea betonului. Partea 2: Sârmă rotundă trefilată Produse de oțel pentru armarea betonului. Partea 3: Plase sudate

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

E. EXECUTIA LUCRARILOR DE PIATRA BRUTA

Generalitati

Lucrarile hidrotehnice ce se vor executa in cadrul acestui proiect, sunt in mare masura, lucrari de protectie a malurilor cu piatra bruta. Aceasta se foloseste pentru a stopa eroziunile posibile a malurilor neprotejate. Lucrarile executate cu piatra bruta se regasesc in acest proiect in:

- executia stratului de material granular pe suprafetele bazinelor de retentie.

Punerea in opera a protectiilor de piatra se face, in cele mai multe cazuri dupa asternerea unui material geotextil, ca strat de separatie intre cele doua tipuri de material si a unui strat de balast.

Sortul de anrocamentele din piatra bruta folosit in prezentul proiect este 10-50 kg/buc utilizat in toate protectiile cu piatra.

Prevederi generale

Trasarea lucrarilor se va efectua de catre constructor cu asistenta proiectantului dupa planurile de executie si a elementelor de trasare.

In cazul în care se constata neconcordanțe de cote între planurile de situatie din proiect si situatia din teren, acestea se vor aduce la cunostiinta proiectantului pentru verificare si solutionarea problemelor aparute.

Antreprenorul nu va trece la executia lucrarilor de protectie înainte ca dirigintele să constate și să accepte executia lucrărilor pregătitoare enumerate in capitolul Caiet de sarcini - Terasamente. Această acceptare trebuie să fie în mod obligatoriu menționată în registrul de șantier.

Materiale – condiții tehnice și de calitate

Piatra bruta - rocile trebuie sa fie conform conditiilor impuse prin SR EN 13383 astfel:

- fara urme vizibile de dezagregare fizica, chimica sau mecanica;
- cu structura omogena compacta;
- lipsite de pirită sau saruri solubile;
- fara silice microcristalina sau amorfă;
- cu muchii vii care sa asigure o impanare si o stabilitate superioara celor cu muchii rotunjite.

Caracteristicile fizice ale rocii de provenienta (densitate, compactitate, porozitate totala, densitate in gramada si volumul cu goluri) trebuie sa corespunda standardelor sau documentelor tehnice normative in vigoare, pentru roca respectiva.

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

Forma anrocamentelor din piatra bruta este neregulata, apropiata de un trunchi de piramida sau de o pana, piatra de alte forme nu trebuie sa depaseasca 35%.

Rezistenta pietrei se determina conform SR EN 13383-1.

Piatra bruta trebuie sa indeplineasca si urmatoarele conditii :

- putin poroasa (cu porozitate aparenta sub 10%);
- putin absorbanta <0,5%;
- rezistenta la inghet-dezghet
- coeficient de gelivitate max 3%
- coeficient de inmuire dupa inghet-dezghet max 25%
- uzura cu masina tip Los Angeles % max 30%
- rezistenta la compresiune, in stare uscata N/mm² min 80
- rezistenta la sfaramare prin compresiune in stare uscata, %, min 50

Piatra bruta folosita in acest proiect face parte din categoria agregatelor de origine minerala obtinute din materiale naturale utilizate pentru anrocamente, care nu au fost supuse unui alt proces decat cel mecanic.

Caracteristicile geometrice sunt: granulozitatea, forma si proportia de suprafete rupte sau sparte. Acestea sunt mentionate, conform sortului precizat, in tabelele 3 si 4 din SR EN 13383-1, iar distributia masei agregatelor grosiere pentru anrocamente trebuie determinata in concordanta cu EN 13383-2, capitolul 5. Forma blocurilor se determina ca raport intre lungime si latime. Proportia blocurilor de agregat pentru anrocamente avand raportul intre lungime si latime mai mare de 3 trebuie determinata conform EN 13383-2, capitolul 7 si verificata conform tabelului 6: Categorii pentru forma agregatelor pentru anrocamente (SR EN 13383-1): Proportia de suprafete rupte sau sparte trebuie declarata de producatorul conform Tabelului 7. Categorii pentru suprafete rupte sau sparte: Forma anrocamentelor din piatra bruta este neregulata, apropiata de un trunchi de piramida sau de o pana, piatra de alte forme nu trebuie sa depaseasca 35%. Piatra bruta ce prezinta muchii vii asigura o impanare si o stabilitate superioara celei cu muchii rotunjite.

Caracteristicile fizice sunt: densitatea blocurilor, rezistenta la fragmentare, rezistenta la uzura, culoarea. Densitatea medie se stabileste in medie pe 10 blocuri conform EN 13383-2, capitolul 8. Rezistenta la fragmentare se face prin incercarea de rezistenta la compresiune in concordanta cu EN 1926:1999, Anexa A. Rezistenta la uzura se va considera M_{DENR} , mediul in care se vor monta este moderat abraziv. Culoarea nu se defineste. De asemenea se vor face precizari privind compactitate, porozitate totala, densitate in gramada si volumul cu goluri, acestea trebuie sa corespunda standardelor sau documentelor tehnice normative in vigoare, pentru roca respectiva.

Caracteristicile chimice se precizeaza prin lipsa impuritatilor si constituintilor solubili in apa, incercarile se vor efectua daca este necesar conform standardelor precizate in capitolul 6 SR EN 13383-1. Anrocamentele din piatra bruta nu vor prezenta urme vizibile de dezagregare fizica, chimica sau mecanica, vor avea structura omogena compacta, vor fi lipsite de pirită sau saruri solubile, fara silice microcristalina sau amorfă.

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

Caracteristicile de durabilitate sunt: absorbția de apă, rezistența la îngheț – dezgheț, rezistența la cristalizarea sărurilor, rezistența la uzură și rezistența la compresiune. Absorbția de apă trebuie să fie mai mică sau egală cu 0.5%. Se determină conform EN 13383-2, capitolul 8. Rezistența la îngheț-dezgheț se determină conform EN 13383-2, capitolul 9, zona de expunere este continentală severă, expunere la saturare de apă dulce. Rezistența la cristalizarea sărurilor se determină conform EN 1367-2, paragraful 8, dacă e cazul. Rezistența la compresiune în stare uscată, determinată conform SR EN 1926, se stabilește din tabelul 9 SR EN 13383-1 mai mare sau egală cu 80 MPa.

Evaluarea conformității se va face de producător respectând frecvențele indicate în SR EN 13383-1 tabelele D.1, D.2 și D.3 și se certifică conform Anexei ZA. Următoarele informații asupra caracteristicilor pietrei livrate în șantier vor fi obligatoriu transmise de producător:

Caracteristica	Mod de încercare	Rezultate/Categorie
Denumire	4.2.2. și 4.2.3. SR EN 13383-1:2019	LMA , LMB sau HMA
Forma agregatelor	4.3. SR EN 13383-1/2:2019	LT _A
Dimensiunea agregatelor	4.2.2. și 4.2.3. SR EN 13383-1:2019	10/60, 15/300, 60/300, 300/1000
Densitatea agregatelor	5.2. SR EN 13383-1/2:2002	>2.30 Mg/m ³
Clasa granulometrică a agregatelor	distribuția masei conform SR EN 13383-2:2002	procentual se înscrie în tabelele 2, 3 și 4
Impurități	vizual	lipsa impurități
Substanțe periculoase	vizual	dacă este cazul și există suspiciuni
Rezistența la fragmentare strivire (compresiune)	5.3. SR EN 13383-1:2019 și EN 1926:1999	CS ₈₀
Rezistența la uzură	5.4. SR EN 13383-1:2019 și EN 1097-1:2011	M _{DE20}
Absorbția de apă	7.3. SR EN 13383-1/2:2019	≤ 0.50%
Durabilitate la îngheț dezgheț	7.4. SR EN 13383-1:2019 și EN 13381-2:2019	FT _A

Filtre din geotextil

Geotextilele sunt membrane tehnice permeabile cu compoziție fibroasă și tehnologie de realizare ce le conferă proprietăți deosebite atât în utilizarea lor ca strat cu rol de stabilizare a

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

taluzurilor si prevenirea antrenarii de catre apa a particulelor fine cât și ca element component al saltelelor de fascine.

La proiectarea lucrărilor s-a ținut seama de prevederile ghidului pentru proiectarea lucrărilor ce înglobează materiale geosintetice NP 075/2002 precum si Standard EN 13249:2015.

Alegerea unui filtru geotextil se face pe baza a două criterii:

- de reținerea a particulelor de pământ care previn din antrenarea de către apă;
- de permeabilitate, potrivit căreia permeabilitatea unui geotextil să fie mai mare ca permeabilitatea pământului, înmulțit cu un coeficient de siguranță egal cu 10.

După modelul de fabricare ele pot fi țesute, nețesute, tricotate, rețea, etc.

Geotextilele se recomandă a fi folosite astfel:

- pământ compactat nisipos
- pământ argilos, prăfos-argilos
- pământ prăfos
- geotextile puțin dense și groase
- geotextile subțiri, impregnate
- geotextile mai dense.

Tipurile de filtre de geotextil recomandate de proiectant in cadrul executiei lucrarilor hidrotehnice:

-Filtru de geotextil pentru lucrari de aparari de mal are urmatoarele caracteristici:

- tip material: polimer cal. I. fibră nouă
- tip geotextil: nețesut
- masa specifică: minim 400 g/mp
- grosime sub sarcina de 2 kPa: $\geq 4,5$ mm
- rezistența la rupere prin tracțiune: > 25 KN/m
- alungirea la rupere: max. 85%
- rezistența la poansonare CBR: ≥ 3.5 kN;
- coeficient de permeabilitate DARCY: min. 1×10^{-3} m/s
- mărimea porilor $\varnothing 90$: $\leq 0,07$ mm

Pentru inadire este suficientă o suprapunere a fâșiilor de geotextil pe o lățime de 20 cm, care asigură o bună continuitate atât din punct de vedere mecanic cât și hidraulic.

Zona cusută nu trebuie să aibă o rezistență mecanică mai mică decât rezistența fâșiilor ce se îmbină; de această condiție se va ține seama la alegerea firului și a modelului cusăturii. In general se recomandă o cusătură cu fir dublu, care evită desfacerea cusăturii în cazul ruperii firului.

Condițiile de depozitare a geotextilului trebuie să asigure punerea în operă conform proiectului, evitându-se umezirea și înghețul produselor, expunerea la lumină, precum și impurificarea cu praful de pe șantier etc. Rulourile se vor depozita culcat, pe o suprafață orizontală. Este interzisă depozitarea lor în straturi încrucișate.

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

În situația în care un sul a fost afectat printr-o depozitare necorespunzătoare, se vor îndepărta rândurile de la suprafață care au fost deteriorate, înainte de punerea în operă.

În majoritatea cazurilor, geotextilele sunt livrate sub formă de suluri. În funcție de dimensiunile lor, sulurile pot fi deplasate manual sau cu utilaje de transport local.

Rolele de geotextil trebuie să fie prevăzute cu etichete pe care se va specifica: producătorul, denumirea comercială a geotextilului, numărul lotului de fabricație, condițiile de depozitare.

La sosirea pe șantier se va verifica în primul rând denumirea și tipul geotextilului livrat, precum și modul de prezentare, prin examinarea etichetelor aplicate pe baloturi, verificând dacă tipul de geotextil corespunde celui prevăzut în proiect. Toate materialele necorespunzătoare vor fi restituite furnizorului.

Pentru geotextilele din fiecare lot fabricat (aprovizionat) și care urmează să fie pus în operă, se vor lua câte 3 prelevări unitare de câte 0,5 mp pentru a se constitui eșantioanele de conservare și păstrare.

Strat de balast

Materialul granular/balastul se va așterne în cadrul proiectului ca strat suport pentru execuția pereților de beton. Condițiile care trebuie respectate în timpul construcției la așternerea stratului de balast, în legătură cu excavarea, transportul, nivelarea și finalizarea lucrărilor, precum și controlul calității pentru recepție se detaliază în continuare.

Agregate naturale (material granular)

Materialul granular natural folosit la stratul de balast este un material extras din balastiera sau cariera și constituit dintr-un amestec natural de granulozitate 0-63 mm, care îndeplinește cerințele menționate în Anexa.

Roca din care provine materialul granular natural trebuie să fie stabilă, nealterabilă la aer, apă sau îngheț. Materialul granular nu trebuie să conțină mai mult de 10% particule alterate, moi, friabile, poroase, vacuolare și nu trebuie să conțină materiale necorespunzătoare care pot fi observate la o inspecție vizuală, ex. bulgari de pământ sau de argilă, carbune, lemn, resturi vegetale, materii organice.

La realizarea stratului de balast se vor utiliza agregate naturale de balastiera (balast), conform SR EN 13242+A1:2008, în conformitate cu Cerințele Beneficiarului. Granulozitatea materialului trebuie să fie continuă, având factorul de curbura cu valori $1 < C_c < 3$, categoria de granulozitate GA85 și coeficient de uniformitate $C_u > 15$ conform SR EN ISO 14688-2:2005.

Materialele granulare care îndeplinesc condițiile de calitate din prezentul Caiet de Sarcini, ca și cele menționate în documentele de calitate emise de producători sau orice alte rezultate de determinare efectuate de Antreprenor la sursa de agregate și aprobate de Inginer, vor fi aprovizionate pe șantier și depozitate în cantități suficient de mari, cu asigurarea omogenității și constantei calității pentru lucrări, pe perioade lungi de timp. O atenție deosebită trebuie acordată acestor depozite după perioadele cu precipitații pe timp friguros pentru a evita utilizarea materialului înghețat. Dacă

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

se folosesc agregate naturale nelegate din mai multe surse, trebuie sa se evite amestecul materialelor la furnizare si depozitare.

Controlul calității stratului de balast

Controlul calității se face de către Antreprenor, prin laboratorul său, în conformitate cu prevederile cuprinse în tabelul 2 din anexa.

În cazul în care la verificarea calității balastului aprovizionat, granulozitatea acestuia nu corespunde prevederilor din Anexa, se corectează granulozitatea cu sorturile granulometrice deficitare, cu sorturi din agregate naturale rotunde și concasate, astfel încât materialul să îndeplinească condițiile de calitate prevăzute în acest caiet de sarcini, din Anexa.

Antreprenorul va efectua în laboratoare autorizate minim testele solicitate de Normativele și standardele în vigoare și prezentul Caiet de Sarcini .

Antreprenorul trebuie să respecte cerințele din specificația tehnică.

Antreprenorul va înregistra zilnic date cu privire la lucrările de construcție și rezultatele obținute la măsurători, probe și teste.

Utilaje

Stratul de balast va fi executat prin asternerea de material garnular de dimensiunile și granulația specificată în caietul de sarcini și în planșele de execuție. Asternerea se poate executa prin bascularea materialului urmată de nivelare cu buldozer și autogreder.

Condiții de execuție: punerea în operă a balastului

Execuția stratului de balast va începe numai după terminarea execuției săpăturii și recepționarea preliminară a acesteia conform prescripțiilor Caietului de sarcini pentru terasamente.

Materialul care se așterne trebuie să fie în cantitate suficientă pentru ca întreaga suprafață a secțiunii să fie profilată și compactată.

Materiale necontaminate recuperate de la profilarea unei secțiuni pot fi așternute uniform pe o secțiune adiacentă neprofilată.

Este interzisă asternerea de material marunt peste zone segregate. Zonele segregate se vor scarifica, renivela și recompacta sau materialul existent se va înlocui cu material corespunzător.

Înainte de completarea cu material nou în zonele cu denivelări în minus mari, suprafața existentă se va scarifica pentru acrosare.

Este interzisă folosirea agregatelor care conțin zapadă sau particule de gheață sau asternerea pe un teren de fundație înghețat sau pe un teren acoperit cu zapadă sau gheață.

Controlul execuției stratului de balast include:

- verificarea trasării lucrărilor;

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

- verificarea elementelor geometrice.

Verificarea trasării lucrărilor

Realizarea stratului de balast poate începe doar după ce trasarea lucrărilor a fost executată și verificată. Abaterile admisibile sunt ± 50 mm.

Verificarea elementelor geometrice

Dimensiunile și cotele părții superioare a stratului de balast sunt măsurate în secțiunile tip proiectate. Abaterile limita la dimensiunile și cotele părții superioare a stratului de balast sunt după cum urmează:

- pentru lățime: ± 5 cm;
- pentru cote de nivel: ± 5.0 cm.

Recepția lucrărilor

Recepția stratului de balast, pe secțiuni executate, va fi efectuată pe întreaga platformă proiectată atunci când lucrările sunt complet terminate, iar verificările sunt efectuate în conformitate cu prezentul caiet de sarcini. Secțiunile care se recepționează vor îndeplini simultan condițiile tehnice impuse privind elementele geometrice. După terminarea lucrărilor vor fi prezentate Inginerului spre recepționare rapoartele de încercare emise de Laboratorul autorizat cu rezultatele testelor de laborator privind verificarea caracteristicilor materialelor utilizate la executia lucrărilor.

Punerea în opera a lucrărilor

Realizarea pereului din piatra bruta

Grosimea pereului uscat din piatra bruta va fi conforma cu indicațiile detaliilor din proiectul tehnic.

Structura constructivă a pereului este realizată astfel:

- se aterne filtru de geotextil;
- se aterne stratul de balast, unde e cazul prin proiect;
- pereul uscat se realizează prin așezarea pietrelor de dimensiuni 0.20-0.35 m unele lângă altele și umplerea golurilor dintre ele cu piatra mai mică;
- piatra de anrocament va fi așezată printr-o singură operație evitând dislocarea materialului așternut anterior;
- nu se va așeza piatra din anrocament prin metode care pot cauza spargeri sau degradări ale suprafeței pregătite;
- pietrele individuale vor fi așezate sau rearanjate mecanic sau manual, astfel încât să se obțină o densitate uniformă a masei de anrocament, cu o suprafață rezonabil de netedă.
- partea exterioară a pietrelor așezate în zidăria uscată trebuie să fie cioplită, astfel încât să se ofere spre apă o suprafață cât mai plană;
- în cazul acestui proiect pereul uscat se va realiza din minim două rânduri de pietre cu greutatea între 10 - 50 kg/buc, impanate și aranjate astfel încât volumul de goluri să fie cât mai mic și spațiile dintre pietrele mari să fie cât mai bine acoperite de pietrele mici;

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

- pietrele mari se vor aseza la exterior ca o carapace, dar vor fi aranjate pentru a oferi planeitate **taluzului protejat cu abatere de max 5 cm de la fata plana;**
- la pereurile uscate, lucrarea trebuie supravegheată cu deosebită grijă, deoarece în cazul dislocării unui element, întreaga suprafață pereată poate fi distrusă rapid de curentul apei;
- din această cauză, este necesar ca pereurile uscate să fie compartimentate, pentru ca eventualele distrugerii să poată fi limitate numai la zonele îngrădite.

Realizarea protecției cu piatra a bazinelor de retenție

În cazul în care, debitul evacuat, în zona cu ploaie de varf, depășește capacitatea de transport a rețelei de canalizare sau a mediului receptor se propun bazine de retenție pentru reducerea pericolului de inundare prin reținerea temporară a unui volum de apă și evacuarea pe o durată mai mare de timp. Dimensionarea bazinelor se va face în conformitate cu prevederile SR 1846-2:2007.

În cadrul acestui proiect, bazinele de retenție au fost propuse pentru ca descărcarea într-un emisar natural, nu este posibilă,

Dimensionarea acestora s-a făcut pentru a reține apa din precipitații și apoi eliminarea prin evaporarea acesteia în timp sau infiltrarea în terenul natural, dacă acesta o permite.

Bazinele de retenție sunt gropi excavate cu dimensiunile date în proiect, au taluzele cu panta de 1:2 și protecția malurilor asigurată de pereți de piatră brută, iar fundul este protejat cu material granular. Debusarea apelor se face la aer prin santul pereat ce leagă stația de epurare a apelor (separatorul de hidrocarburi) de incinta bazinului. Debusare se amenajează cu perete din piatră brută pe un strat de balast marunt și filtru de geotextil, cu rol de a proteja malul.

Bazinele de retenție au înălțimi variabile, dictate atât de cota la care patrunde admisia santului pereat cât și de înălțimea de apă ce a fost determinată din calcule. Perimetral au drum de acces și sunt împrejmuite.

Verificările de ordin calitativ au în vedere:

- verificarea cotelor și dimensiunilor, confruntarea cu prevederile proiectului și consemnarea constatărilor făcute în "Procesul verbal de verificare a cotei de fundare";
- pentru verificarea săpăturii la nivelul protecției și a cotelor finale ale suprafeței prismului de piatră/pereului de piatră se va face cel puțin un profil transversal pe fiecare 50 m mal.

Tolerante

- ± 5 cm. la elemente geometrice
 - $\pm 5\%$ la înclinarea taluzelor
- Se admit denivelări locale de:
- 25 cm când se execută sub apă;
 - 15 cm când se execută la uscat.

Verificarea calității

Se verifică dacă:

- nu s-au ivit tasări;

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

- este orizontal (prism);
- este bine compactat.
- taluzul protejat prezinta planeitate in limita a ± 5 cm.
- nu prezinta goluri sau surpari.

F. EXECUTIA SEPARATOARELOR DE HIDROCARBURI

Generalitati

Separatoarele de hidrocarburi se amplaseaza pe zonele cu sant sau rigola.

Echipamentele de separare a lichidelor usoare sunt responsabile pentru curatarea apelor contaminate de uleiuri minerale sau de particule sedimentate sau in suspensie inainte ca astfel de ape sa fie introduse in emisar natural / bazin de retentie. Preepurarea apelor se face prin aceste echipamente pentru satisfacerea parametrilor de calitate impusi de normele NTPA 001/2005 și HG 352/2005 pentru evacuarea apelor in emisari naturali. Totodata echipamentele vor respecta prevederile normativului SR-EN-858-1-2005.

La achizitionarea echipamentelor este obligatorie verificarea de catre proiectant a conformitatii echipamentelor cu prevederile SR-EN-858-1-2005.

Echipamentul separator este instalat în directia de scurgere a apei pluviale de obicei in suprafata deschisa: canale, santuri sau rigole pavate.

Descrierea principiului si echipamentului

Echipamentele funcționează pe principiul separării fizice, gravitaționale, substanțele mai ușoare decât apa plutind in spațiul de acumulare, iar materialele mai grele sedimentându-se, ambele fiind ulterior evacuate.

Echipamentele se produc in variante:

- cu un singur filtru coalescent, caz in care eficiența separării-exprimata prin concentrația de uleiuri la litrul de apa evacuată- este de cel mult 5mg/l, sau
- cu doua filtre coalescente, caz in care eficiența separării crește la 2 mg/l.

Capacitatea nominală de separare a unui echipament începe de la 5 l/s și poate ajunge până la 225 l/s. Prin punerea în paralel a mai multor echipamente se poate ajunge la capacități de peste 3000 l/s.

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

Apele pluviale uzate, înainte de evacuarea lor în emisar sau în bazinul de retenție, vor fi curățate într-o instalație de preepurare până la satisfacerea parametrilor de calitate impusi de normele NTPA 001/2005 și HG 352/2005 pentru evacuarea apelor în emisarii naturale.

Prezentul caiet de sarcini conține informații generale privind amplasarea și utilizarea instalațiilor de separare a nămolului și lichidelor ușoare, care pot fi montate pe cursuri de ape și șanțuri cu suprafețe libere, fiind destinate reținerii nămolului și separării uleiurilor minerale, pentru a le putea exploata în siguranță din punctul de vedere al protecției mediului înconjurător. Alături de respectarea celor cuprinse aici, producatorul garantează conformitatea cu prescrierile referitoare la apele poluate evacuate.

Sarcina instalației de separare a lichidelor ușoare este curățirea apelor poluate cu uleiuri minerale și aluviuni care flotează sau se pot sedimenta, înaintea intrării în receptor. Condiția funcționării eficiente a instalației o reprezintă verificarea și întreținerea regulată. Pentru daunele produse ca urmare unor întrețineri sau verificări deficitare, respectiv inexistente, răspunderea aparține exploatatorului, motiv pentru care trebuie respectate cele cuprinse în instrucțiuni! Supravegherea instalației reprezintă sarcina exploatatorului!

Realizate înaintea amplasării instalației, căptușeala fundului și segmentul de șanț căptușit, care în timpul exploatării funcționează drept spațiu de sedimentare și depozitare, fac parte din tehnologie și este foarte important să fie realizate conform proiectelor, deoarece trebuie dimensionate conform sarcinii hidraulice și a naturii substanțelor poluante. În vederea dimensionării există un material ajutător. Prin provocarea ridicării nivelului apei în amonte, peretele devorsor final, amplasat ca parte a instalației, creează spațiul natural amintit anterior, de stocare și sedimentare, ale cărui dimensiuni, lungime, volum, depind în primul rând de forma și înclinarea proiectată a șanțului, pe care îl completează „trapa”, decantorul format din elemente prefabricate de căptușire a șanțului și albiei, care trebuie amplasat sub nivelul fundului de curgere și este dimensionată pe baza materialului ajutător. Volumul util al trapei de nămol este cel puțin de zece ori mai mare decât capacitatea nominală indicată în l/s a instalației proiectate. Cooperând cu zona de acumulare și trapa de nămol, instalația funcționează pe principiul separării fizice, substanțele mai ușoare decât apa plutesc în spațiul de acumulare, în timp ce materialele mai grele decât apa se sedimentează. Elementele tehnologice create în instalație nu permit acestor materiale să se îndepărteze și să ajungă în aval traversând instalația. După instalare, instalația trebuie curățită de moloza rămasă de la construire și de pământul căzut, după care instalația este gata de funcționare.

Sarcina apărută ca urmare a compoziției și cantității apei poluate trebuie să fie întotdeauna corespunzătoare valorilor și dimensiunilor proiectate.

Suprafețele căptușite nu trebuie curățite cu substanțe chimice sau materiale care contribuie la emulsionarea, respectiv la dizolvarea uleiurilor. Instalația nu este destinată să rețină detergenți („agenți de spălare”) și nici alte substanțe care afectează negativ apele, cum ar fi acizi, leșii, săruri minerale, etc.

Instalația de separare este amplasată în calea pe care apa din precipitații o parcurge spre apa curgătoare receptoare, de obicei în canale sau șanțuri căptușite și cu suprafețe deschise, elementul prefabricat din beton armat care primește instalația este potrivit pentru a recepționa apa din

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

precipitații poluată, iar partea de sosire care se îmbină cu segmentul de evacuare al șanțului, spațiul intermediar destinat separării lichidelor ușoare și partea de evacuare destinată să permită apei curățite să se îndepărteze au sarcina de a aduce nivelul apei reținute la valoarea necesară funcționării, spațiul intermediar fiind prevăzut cu un cartuș filtrant.

Principiul de funcționare

Apa din precipitații care trebuie tratată traversează rama cu lamele amplasată pe partea de intrare a apei în cutia filtrantă, ramă care poate fi scoasă cu ocazia lucrărilor de întreținere și are pe de o parte rolul de a atenua energia, iar pe de altă parte de ecranare (protejează substanța filtrantă coalescentă împotriva radiațiilor UV).

Cele trei componente principale ale ramei cu lamele sunt mânerul de ridicare, rama suport și lamelele.

În continuare, apa traversează filtrul coalescent, care leagă pe suprafața sa toate picăturile microscopice flotante de ulei incapabile să plutească, datorită proprietăților oleofile și hidrofobe ale materialului din care este confecționat, apoi în cazul prezenței și legării unui număr suficient de mare de picături microscopice de ulei care sunt suficient de apropiate, acestea vor forma picături de ulei de mari dimensiuni, capabile să plutească și pe care curentul de apă care traversează filtrul le aduce la suprafață de cealaltă parte a filtrului.

Cutia filtrantă dispune de o structură metalică autoportantă, a cărei rigiditate este sporită de pereții imersați și de deversare, care sunt indispensabili din punct de vedere tehnologic.

Întreaga suprafață a cutiei filtrante este acoperită de un înveliș rezistent la coroziune. Urechile servesc la ridicarea cutiei filtrante. În cutia filtrantă nivelul apei este constant, asigurat de ultimul perete deversor.

Zidurile imersate sunt scufundate în apa cu nivel constant și servesc la reținerea lichidelor ușoare care plutesc la suprafața apei. Rolul peretelui final deversor poate fi îndeplinit de elementul receptor prefabricat din beton armat, prevăzut cu o muchie deversoare corespunzătoare, care servește expres la amplasarea cutiei filtrante. În interiorul elementului din beton armat se realizează răspândirea apei sosite, astfel încât sarcina hidraulică să fie repartizată pe întreaga secțiune a cutiei filtrante, respectiv blocurile de sprijin din beton create în elementul din beton armat captează presiunea de apă ce acționează asupra cutiei filtrante.

Componente

- Elementul receptor prefabricat din beton armat:

Este o structură prefabricată din beton armat, destinată primirii unității filtrante, capabil de racordare la segmentul de șanț servind la evacuarea apei, incluzând totodată peretele deversor final, care este indispensabil din punct de vedere tehnologic. Este fabricat de forma și dimensiunile corespunzătoare eficienței de curățire și debitului apei de curățit. În cazul unei cantități de apă care depășește debitul pentru care a fost dimensionat, apa suplimentară va fi deversată pe deasupra cutiei filtrante, motiv

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

pentru care, în scopul protejării taluzului, pe laturile elementului receptor din beton armat prefabricat paralele cu fluxul trebuie inclus cel puțin un rând de elemente de beton de protejare a albiei, respectiv îngustările de șanț necesare în urma amplasării elementului din beton armat trebuie și ele protejate cu o căptușire corespunzătoare.

- *Spațiul inundat și trapa de nămol:*

Caracteristica spațiului inundat de peretele deversor al elementului prefabricat din beton armat este că înființează un spațiu de apă cu suprafața liberă, având totodată rol de decantor longitudinal și egalizator de flux. Avantajul stocării apei în modul cu suprafață liberă este că permite îndepărtarea substanțelor poluante spălate de pe carosabilul drumurilor, respectiv radiația solară de tip UV ajută la descompunerea și degradarea hidrocarburilor care plutesc în spațiul de stocare. Prin evaporare activă nivelul spațiului de acumulare scade, chiar și în așa măsură încât sedimentele depuse ajung în afara apei (chiar și să se usuce), simplificând astfel în mod însemnat evacuarea sedimentelor din trapa de nămol, reducând cantitatea deșeurilor periculoase de transportat și costurile de transport și depozitare. În spațiul de retenție a apei, până la înălțimea nivelului maxim al apei în regim de retenție și cel puțin pe lungimea trapei de nămol, albia va trebui căptușită.

- *Placă de acoperire antifurt:*

Datorită pericolului de a fi furată, cutia filtrantă confecționată din oțel inoxidabil rezistent la coroziune a fost prevăzută cu diferite mijloace și elemente de protecție antifurt. Unul dintre acestea este placa de acoperire, care acoperă cutia filtrantă și împiedică sesizarea tablei „strălucitoare” de pe carosabil, reprezentând totodată un obstacol fizic în calea îndepărtării cutiei filtrante. Placa de acoperire antifurt este prinsă de elementul receptor prefabricat din beton armat. Cutia filtrantă este fixată ea însăși în mai multe locuri, prin dibluri și șuruburi de elementul receptor din beton armat.

- *Lamelele de disipare a fluxului:*

În sistemul de curățire este încorporat un element de disipare a fluxului care poate fi ridicat dar nu îndepărtat (a se vedea capitolul referitor la întreținere!), forma sa asigură disiparea energiei apei care sosește în sistem și dirijează fluxul în direcția corespunzătoare. Din apa încetinită de elementul de disipare a fluxului particulele cu greutatea specifică mai mare decât cea a apei, nisipul, nămolul – eventualele picături de ulei lipite de ele – se depun pe fundul albiei, respectiv în trapa de nămol. Lamelele îndeplinesc și rolul primei structuri de delimitare și susținere a cartușului filtrant.

- *Filtrul coalescent:*

Apa repartizată pe suprafața filtrului de către lamelele de disipare a fluxului curge în mod uniform prin toată secțiunea. Cartușul, care funcționează pe principiul coalescenței, reține materialele flotante împreună cu impuritățile de ulei lipite de acestea, le depozitează în materialul său, legând totodată picăturile microscopice de ulei rămase în stare flotantă, apoi le eliberează să plutească după ce s-a format o picătură de ulei de dimensiuni corespunzătoare. Materialul cartușului filtrant este de culoare

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

albastru peruzea, pe care substanțele reținute o modifică, filtrul trebuind schimbat dacă după spălare nu-și mai câștigă culoarea originală.

- *Peretele de reținere a nămolului:*

Nămolul uleios mai greu ca apa, care se lipește de materialul filtrant, se adună pe fundul cutiei filtrului, avansând în jos prin filtru. Înaintarea sa odată cu fluxul de apă este împiedicată de peretele de reținere a nămolului.

- *Peretele imersat:*

Este un element integrat structural, sarcina sa fiind reținerea în spațiul mort din fața cartușului filtrant și dintre cartuș și perete imersat a uleiului eliberat de cartușul filtrant.

- *Spațiul de deversare:*

Fluxul de apă ajunge într-un nou „labirint”, unde traversând combinația zid de deversare-zid imersat își pierde și mai mult din energie.

- *Filtrul secundar (optional pentru SZOE 2 mg/l):*

Construirea și utilizarea sa este justificată de introducerea de receptoare care necesită valori limită mai severe, sau în locuri cu un factor de risc mai ridicat (existența unei ape cu un grad de poluare mai mare). În privința materialului, cartușul este identic cu cel de mai sus, rolul său este însă de a curăți și mai bine apa curățită de filtrul primar, iar în cazul saturării filtrului primar sau a creșterii vitezei și gradului de poluare a apei oferă o siguranță în plus pentru elementul receptor.

- *Peretele deversor și șanțul de evacuare:*

Reprezintă locul unde apa părăsește instalația, peretele deversor se întâlnește cu șanțul de pe partea de evacuare, asigurând nivelul de apă necesar funcționării instalației. Pe partea de evacuare, datorită saltului hidraulic care apare după zidul deversor, șanțul trebuie captușit pe o lungime de cel puțin 3-4 metri, până la înălțimea maximă de exploatare a apei reținute.

Sunt posibile mai multe variante tehnologice, prin utilizarea unui element prefabricat din beton armat (nu este necesar peretele deversor amplasat în cutia filtrantă, deoarece rolul său este îndeplinit de elementul prefabricat din beton armat).

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

<i>Filtru coalescent unistrat</i>	<i>Filtru coalescent amplasat în două straturi</i>
Lamele de disipare a fluxului	Lamele de disipare a fluxului
Filtru coalescent	Filtru coalescent I.
Perete imersat	Perete imersat
Perete deversor integrat în elementul din beton	Perete deversor
	Filtru coalescent II.
	Perete imersat
	Perete deversor integrat în elementul din beton

Instructiuni generale de montaj

Echipamentele se realizeaza conform normelor tehnologice proprii producatorului, pe utilaje perfectionate ce limiteaza interventia umana si eventualele erori ce se pot datora acesteia.

Constanta calitatii produselor este asigurata prin executarea unui control intern eficient, atat pentru materiile prime si respectarea parametrilor tehnologici cat si pentru produsele finite, control efectuat in conformitate cu prevederile Manualului Calitatii, propriu producatorului, in cadrul sistemului implementat de management al calitatii, sistem certificat in conformitate cu cerintele normei EN ISO 9001:2008.

Periodic se efectueaza un control extern al fabricatiei de catre organisme neutre, autorizate pentru acest gen de verificari.

Punerea in opera a echipamentelor se realizeaza conform prevederilor producatorului. Personalul care va monta echipamentele va fi instruit pentru aceste lucrari.

Calculul debitului maxim de apă din precipitații, care trebuie suportat de instalațiile de separare si dimensionarea acestora trebuie efectuată de un proiectant specialist, având în vedere standardele EN 752-2:1999.

În vederea asigurării gradului de eficiență a curățirii prescris pentru instalațiile realizate pe baza proiectului de execuție, în timpul operarii trebuie respectate condițiile tehnice principale enumerate în cele ce urmează:

- echipamentele amplasate trebuie inspectate vizual la fiecare 3 luni. În cursul acestor inspecții se verifică:
 - gradul de umplere al trapei de nămol,
 - existența în spațiul de acumulare a impurităților plutitoare,
 - dacă pe suprafețele perpendiculare pe fluxul de apă care curge prin echipament există impurități, depuneri, etc.

Beneficiar:



**COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA**

Antreprenor:



TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

- fluxul de apă trece prin echipament fără să fie împiedicat;
- măsura în care impuritățile s-au depus pe lamelele de disipare a fluxului, precum și pe cartușul filtrant.

În funcție de rezultatele inspecției vizuale și controlului trebuie stabilit momentul efectuării lucrărilor de întreținere.

Trebuie acordată atenție faptului că suprafețele căptușite nu pot fi curățate cu substanțe chimice, respectiv cu substanțe care contribuie la emulsionarea, respectiv dizolvarea uleiului (cum sunt acizii, bazele, etc.)

a. groapă de fundație

- trebuie realizată groapa de fundație cu o secțiune pătrată a bazei, cu taluzare sau sprijinire, în funcție de stabilitatea solului
- având în vedere stabilitatea, respectiv sprijinirea gropii de fundație, în vederea amplasării elementelor prefabricate din beton armat trebuie să ne străduim să realizăm o groapă de fundație cât mai mică, pentru ca locul de amplasare al macaralei (axa de rotație) să nu fie prea departe de axa sarcinii de ridicat, fără să prezinte însă pericol pentru lucrători
- în cazul în care pe baza expertizei de mecanică a solului acesta este suficient de legat, partea inferioară a gropii de fundație poate fi realizată și cu perete vertical, fiind suficientă doar taluzarea părții superioare
- dimensiunile gropii de fundație (mărimea tălpii): dimensiunile exterioare ale elementului receptor din beton armat + cca 60 cm de fiecare parte, datorită posibilității de ridicare, respectiv de compactare
- efectuarea gropii de fundație, lucrul în aceasta sunt permise numai cu respectarea prevederilor de protecția și siguranța muncii valabile în domeniu
- locul unde vor fi amplasate tălpile macaralei trebuie neapărat să cadă în afara planului de rupere, iar dacă acest lucru nu este posibil, groapa de fundație trebuie sprijinită astfel, încât la dimensionarea sprijinirii să fie avut în vedere surplusul de sarcină (fără ancorare sau proptire groapa de fundație nu poate fi supusă sarcinii tălpile în interiorul planului de rupere!)
- adâncimea gropii de fundație: adâncimea de amplasare a elementului receptor din beton armat, precum și grosimea de strat a nivelului receptor
- formarea nivelului receptor depinde de proprietățile de mecanică a solului ale locului de amplasare, trebuie avută grija realizării unei fundații corespunzătoare, având în vedere presiunea apei acumulate în amonte de instalație
- elementul receptor de beton armat stă în vârful zidului de beton care închide trapa de nămol amplasată înaintea instalației, adică zidul de închidere trebuie realizat astfel, încât să aibă o adâncime corespunzătoare și să poată suporta sarcinile respective
- elementul receptor din beton armat nu trebuie amplasat direct în groapa de fundație (pe solul natural)
- înaintea amplasării, groapa de fundație săpată trebuie, după posibilități, acoperită (pentru a o proteja împotriva apei din precipitații), împrejmuită cu balustrade conforme prevederilor, iar în cazul unor circumstanțe deosebite (locuri circulate) va trebui iluminată.
- groapa de fundație trebuie ferită de apele ce pot sosi din amonte în mod spontan, în timpul construirii, și care trebuie derivate astfel încât să evite groapa de fundație
- dacă soclul realizat se murdărește (prăbușiri de pământ, pătrunderea noroiului, zăpezii, etc.),

Beneficiar:



**COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA**

Antreprenor:



TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

impuritățile trebuie îndepărtate înaintea amplasării elementelor receptoare din beton armat, pentru a evita scufundările ulterioare nedorite

- în cazul în care este necesară desecarea, atunci soluția recomandată (dacă desecarea prin reținerea deschisă a apei poate fi rezolvată) este realizarea unei gropi de lucru mai mari, prevăzută cu jomplu necesar pompării
- în cazul reținerii deschise a apei trebuie avută permanent în vedere evitarea rupturii hidraulice a solului, având în vedere sarcinile dinamice care apar sub macara în timpul folosirii acesteia
- în cazul unor soluri predispuse la rupere trebuie aplicate sprijinirea cu dulapi de lemn în rânduri strânse, sau prin formarea de pereți la gură
- dacă nivelul apelor subterane este foarte ridicat, respectiv metoda reținerii deschise a apei nu poate fi aplicată, se apelează la soluția desecării prin puț de subpresiune

b. amplasarea în groapa de fundație

- amplasarea în groapa de fundație a elementului receptor prefabricat din beton armat are loc în funcție de locul tălpilor macaralei și greutatea elementului de ridicat, cu ajutorul unei macarale cu o capacitate de ridicare corespunzătoare

- macaraua cu capacitatea de ridicare corespunzătoare poate fi aleasă cu ajutorul tabelului respectiv, dar soluția cea mai bună o reprezintă evaluarea preliminară a terenului

- trebuie asigurate condițiile necesare la așezarea tălpilor macaralei

- accesul gropii de fundație trebuie asigurat prin construirea unui drum cu o capacitate corespunzătoare de rezistență la sarcină, având în vedere că elementele de beton armat sunt de obicei transportate cu mașini grele, pe drumurile publice

- în cazul în care beneficiarul a încredințat fabricantului transportul, respectiv echipamentele mai mici sunt transportate cu autovehicule prevăzute cu dispozitive de ridicat, autovehiculul cu care se efectuează transportul trebuie să poată opri chiar lângă groapa de fundație (acest lucru trebuie discutat în prealabil, în caz contrar fabricantul/transportatorul nu poate fi obligat să coboare elementele în groapă!)

- coborârea în groapă a elementelor receptoare din beton armat poate fi realizată cu ajutorul unei frânghii cu o capacitate portantă corespunzătoare, frânghia se racordează la troliu, dar obiectul nu trebuie ridicat cu o frânghie care încheie vre-un unghi ascuțit! În caz contrar placa de acoperire și/sau distanțierul fixat pe laterală (care permite o inserare corespunzătoare) se pot deforma, deteriora!

- Echipamentele sunt realizate în două variante constructive, într-unul din cazuri diblul de ridicare este amplasat pe laterala elementului din beton armat, „semiochiurile” sau cârligele de ridicare trebuind să fie agățate de cele 4 buc. RD24 ochiuri de ridicare înșurubate până la refuz în bușele de ridicare INFERIOARE. În celălalt caz diblurile de ridicare se află în planul orizontal al pereților laterali ai elementului din beton armat, servind tot la fixarea a 4. buc. RD24 ochiuri de ridicare

- în vederea instalării furnizorul asigură o garnitură (4 buc.) de ochiuri de ridicare și care pot fi refolosite la instalarea mai multor echipamente, după ce au fost demontate din primul element din beton armat instalat. în cazul utilizării unor frânghii fără pârghie basculantă există pericolul ruperii elementului receptor din beton armat și a plăcii de acoperire, producând pagube și eventuale accidente pentru care fabricantul nu-și asumă nici un fel de răspundere

- partea de intrare și cea de ieșire ale elementului receptor din beton armat pot fi diferențiate, partea de intrare a fost realizată sub formă de șanț trapezoidal, în timp ce partea de ieșire are forma unei muchii deversoare, instalarea trebuind să fie efectuată având în vedere acest aspect

Beneficiar:



**COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA**

Antreprenor:



TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

- nivelul radierului trebuie verificat înaintea amplasării, respectiv trebuie ajustat la înălțimea porțiunilor șanțurilor de racord și/sau a trapei de nămol
- mai trebuie, de asemenea, verificată integritatea elementului receptor din beton armat și a eventualelor unități mecanice montate, eventualele deteriorări trebuie imediat semnalate și documentate
- la furnizarea (predarea) echipamentelor beneficiarul, executantul sunt obligați să declare asupra stării echipamentelor preluate
- elementul receptor din beton armat se recomandă a fi coborât la nivelul de primire pregătit astfel încât conturul elementului, dar cel puțin colțurile să fie desenate pe nivelul de primire.
- nu este permis să intrăm în groapa de fundație înainte ca obiectul să fie coborât la 20-30 cm deasupra locului său de amplasare
- amplasarea exactă a elementului trebuie efectuată de două persoane, care pe durata coborârii rotesc obiectul în direcția curgerii și îl așează din interior pe locul dinainte însemnat
- mișcarea de ajustare, respectiv rotirea la locul de așezare se recomandă a fi observată, respectiv dirijată astfel, încât axa elementului din beton armat să corespundă cu axa curgerii
- în cazul în care în cursul lucrărilor de execuție echipamentul este instalat într-un stadiu în care există pericolul deteriorării tehnologiei, al supraîncărcării echipamentului (curgeri de nămol din umplerile cu pământ), recomandăm amplasarea tehnologiei mai târziu în elementul receptor din beton armat, pe care furnizorul, contra cost, o va efectua când condițiile sunt propice.
- elementul receptor din beton armat trebuie reglat la nivelul apei, iar nivelul fundului de curgere trebuie reglat la nivelul fundului șanțului de evacuare a apei

c. racorduri

- trebuie avut grijă ca instalația să fie amplasată astfel încât în sensul planului de bază axele (ale șanțului de intrare și celui de evacuare a apei, precum și axa obiectului) să fie pe aceeași linie, respectiv în privința înălțimii nivelurile fundurilor de curgere să fie aliniate.
- legătura dintre construcție și segmentul șanțului trebuie astfel realizată, încât să fie împiedicată infiltrarea apei și prin aceasta să fie împiedicată tasarea, năruirea fundației obiectului.

d. umplutura din spatele instalației

- după coborârea și ajustarea elementelor receptoare din beton armat se poate trece la prepararea umpluturii din spatele instalației,
- umplutura de pământ trebuie compactată conform prescrierii proiectantului bazate pe circumstanțele amplasării, având în vedere în special scufundarea datorată eventualei compactări ulterioare
- la aplicarea stratului de acoperire trebuie avute în vedere eventualele scufundări din jurul elementului din beton armat, respectiv ca mecanismele montate să nu se deterioreze, dar nici să nu intre pământ în element (în vederea evitării acestora, se recomandă acoperirea elementului din beton armat, respectiv după efectuarea lucrărilor de terasament și realizarea acoperirilor cutia filtrantă să fie amplasată în elementul din beton armat)

e. crearea albiei, căptușire

- înaintea instalației, sub fund trebuie format un strat de primire și un segment de șanț căptușit care în timpul funcționării să aibă rolul de spațiu de sedimentare și stocare
- în albia din amonte trebuie amplasat, sub nivelul radierului șanțului, o „trapă” dimensionată

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

individual, confecționată din elemente prefabricate de căptușire a șanțurilor și albiei, sau ca structură monolit, conform proiectului de execuție.

- în spațiul de retenție a apei din amonte, cel puțin până la înălțimea nivelului maxim al apei în regim de retenție de-a lungul decantorului, albia va trebui căptușită (cu elemente din beton pentru căptușirea albiilor)

- betonarea de jur împrejur (pe lateralele instalației care sunt perpendiculare pe direcția de curgere) până la înălțimea totală a instalației – incluzând și placa de acoperire – trebuie efectuată astfel, încât în timpul exploatării placa de acoperire să poată fi ridicată de pe instalație, iar planul vertical al betonării locale să nu ajungă deasupra obiectului, ci să pice în același plan cu planul exterior al izolației termice lipit pe placa de acoperire.

- în cazul unei cantități de apă care depășește debitul aferent permeabilității hidraulice maxime, apa suplimentară se va deversa pe deasupra cutiei filtrante, motiv pentru care, în scopul protejării taluzului, pe laturile paralele cu fluxul elementului receptor din beton armat prefabricat, trebuie inclus cel puțin un rând de elemente de beton de protecție a albiei, în amonte, pe lungime de minimum 4 m de la axa echipamentului, iar în aval pe o lungime cel puțin 2 m.

- strangulările șanțurilor și umpluturile din spatele fundației necesare datorate inserării, amplasării elementului de beton armat în segmentul de șanț, vor trebui și ele protejate cu căptușiri corespunzătoare.

- pe partea de evacuare, datorită saltului hidraulic care apare după zidul deversor, șanțul trebuie căptușit pe o lungime de cel puțin 4 metri, până la înălțimea maximă de exploatare a apei de reținere.

Punere în funcțiune

- în timpul punerii în funcțiune a instalației, materialele care eventual au pătruns în obiect trebuie îndepărtate

- în elementul receptor din beton armat curățat poate fi amplasată, cu macaraua, cutia filtrantă care conține elementele tehnologice, astfel, încât lamelele de spargere a fluxului să fie orientate în direcția intrării apei.

- prin îndepărtarea filtrului/filtrelor, în orificiile existente pe lateralele elementului din beton armat pot fi amplasate diblurile antifurt, după care filtrul/filtrele pot fi repuse la locul lor

- în partea superioară a pereților laterali ai elementului receptor din beton armat, în mod corespunzător orificiilor plăcilor de acoperire, din fabrică sunt amplasate 4. buc. dibluri, pe care poate fi așezată, de sus, placa de acoperire. Atenție, aceste dibluri nu sunt potrivite pentru ridicarea echipamentului!

- după amplasarea plăcii de acoperire antifurt, în cele 4. buc. dibluri trebuie amplasate 4. db. șuruburi de formă specială, cu ajutorul cheii unice fabricate în acest scop.

- trebuie efectuată verificarea prin inspecție vizuală a cutiei filtrante tehnologice montate, iar în cazul în care nu sunt observabile deteriorări exterioare instalația este gata să primească apa de tratat.

Masuri de protecția muncii și prevenire a accidentelor

- pe durata execuției trebuie respectate prevederile detaliate de protecția muncii și sănătății, tehnica siguranței, pe baza condițiilor locale și în funcție de anotimp și starea vremii, conform prevederilor proiectanților așa cum figurează ele în documentația de proiect a lucrărilor conexe.

- înaintea începerii muncii trebuie verificate integritatea mijloacelor de lucru, lucrările putând fi efectuate numai de un personal instruit corespunzător, alături de o supraveghere și conducere tehnică

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:

TODINI COSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

permanentă

- Înaintea excavării șanțurilor trebuie obținute informații dacă pe teritoriul în cauză trebuie ținut cont de existența unor conducte de utilități publice cu traseu necunoscut
- în preajma vreunui cablu de alimentare cu energie, aflat sub tensiune sau în folosință, respectiv al unui indicator de cabluri subterane sau conducte de gaz, trebuie lucrat cu multă atenție, respectiv, dacă există posibilitatea, trebuie întreruptă tensiunea.
- în cursul lucrărilor cu macaraua trebuie respectate prevederile generale de protecția muncii referitoare la ridicarea și mișcarea sarcinilor
- ESTE STRICT INTERZISĂ staționarea în interiorul razei de ridicare a macaralei sau sub sarcina suspendată!!!
- coborârea în groapă trebuie dirijată de un conducător responsabil sau de persoana care efectuează legăturile, și numai la semnalul său poate fi începută ridicarea sarcinii și efectuată orice operațiune
- indicațiile de coborâre a sarcinii, de încetare sau pornire a forței de ridicare sunt date de legător sau de conducătorul care conduce lucrările, pe baza semnalelor persoanelor care efectuează lucrările (de exemplu, care efectuează rotirea), iar la ridicarea „cârligului gol” trebuie avut grijă ca acesta să nu deterioreze, din cauza pendulării, mecanismele montate.
- este INTERZISĂ staționarea pe elementul de beton armat în timpul ridicării acestuia!
- mișcarea sarcinii trebuie efectuată numai foarte încet, deoarece datorită greutății de mai multe tone obiectul are o mare forță de inerție
- în groapa de lucru îngustă trebuie lucrat cu mare grijă, ca nu cumva obiectul să prindă și să strângă de peretele gropii persoana care efectuează amplasarea
- urcarea pe mecanisme montate pe elementul din beton armat, respectiv pe placa de acoperire antifurt, precum și săritul sau expunerea lor la alte sarcini sunt interzise, datorită pericolului de accidentare și deteriorare!
- în timpul lucrului trebuie utilizate mănuși și cască de protecție.

Date specifice ale produselor

a. identificarea produselor

Echipamentele de separare a nămolului și lichidelor ușoare trebuie marcate cu etichete adezive pe care sunt menționate (în limba română) date referitoare la:

- denumirea producătorului;
- denumirea comercială a produsului;
- seria echipamentului;
- eficiența;
- capacitatea
- data fabricației;
- atenționare asupra eventualelor riscuri.

Fiecare livrare va fi însoțită de declarația producătorului de conformitate a produsului cu agrementul tehnic elaborat pentru acesta.

b. agrementul tehnic

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

Echipamentele sunt destinate separării, reținerii și evacuării sedimentelor și lichidelor ușoare (uleiuri minerale sau organice, resturi de hidrocarburi etc) din apele provenite din precipitații și aflate pe drumuri, autostrăzi, parcuri, stații de combustibili lichizi, spălătorii auto etc.

Echipamentele se amplasează în șanțuri sau canale cu suprafața liberă, situate în apropierea suprafeței de acumulare a apelor poluate.

Din punct de vedere al eficienței epurării apelor provenite din precipitații, de substanțele poluante reprezentate de sedimente (nămol) și lichide ușoare (uleiuri minerale sau organice, resturi de hidrocarburi etc) echipamentele corespund condițiilor impuse de normele NTPA 001, (implicit respectând și normele NTPA 002), referitoare la calitatea apelor admise pentru a fi evacuate în emisar.

Punerea în opera a echipamentelor se face numai pe baza unor proiecte întocmite, verificate și avizate în conformitate cu prevederile legale, cu respectarea cerințelor esențiale impuse prin Legea nr.10/1995 republicată în 2016.

c. aprecieri asupra produsului

- Aptitudinea de exploatare în construcții: echipamentele corespunzând condițiilor impuse de normele europene aferente domeniului de utilizare, reglementărilor tehnice românești precum și cerințelor esențiale impuse prin Legea nr.10/1995, republicată în 2016, privind calitatea în construcții.
- Rezistența mecanică și stabilitate: echipamentele nu influențează rezistența și/sau stabilitatea construcțiilor pe care le deservesc. Echipamentele ca atare prezintă rezistențe mecanice ridicate și o stabilitate corespunzătoare domeniului de utilizare preconizat, ele păstrându-și caracteristicile funcționale sub acțiunea agenților chimici din apele uzate.
- Securitate în incendiu: echipamentele de separare a sedimentelor și hidrocarburilor sunt realizate din oțel inoxidabil și beton și nu fac obiectul unor exigențe speciale privind securitatea în caz de incendiu. Instalațiile se încadrează în clasa de reacție la foc A1 conform SR EN 13501-1:2005).
- Igienă, sănătate și mediu: utilizarea echipamentelor contribuie la obținerea unor ape preepurate a căror concentrație de hidrocarburi permite deversarea în emisar. Produsele nu sunt clasificate ca produse periculoase în conformitate cu HG 937/2010 privind clasificarea, ambalarea și etichetarea la introducerea pe piață a produselor periculoase. În condiții normale de utilizare aceste produse nu prezintă riscuri semnificative pentru sănătatea populației, în conformitate cu legislația în vigoare. Pentru protecția persoanelor și a lucrătorilor trebuie respectate cerințele expunerii ocupationale în conformitate cu Normele Metodologice de aplicare a legislației securității și sănătății în muncă, conform HG 1425/2006 care completează Legea nr. 319/2006-legea securității și sănătății în muncă cu completările și modificările conform HG 955/2010.
- Siguranța în exploatare
- Produsele nu prezintă riscul de accidente la utilizarea lor în condițiile normale de exploatare prevăzute în instrucțiunile tehnice emise de producător.
- Protecția împotriva zgomotului: produsele nu au influență asupra acestei cerințe.
- Economia de energie și izolație termică: produsele nu au influență asupra acestei cerințe.

Instrucțiuni de întreținere, exploatare

a. Control general

Instalațiile amplasate trebuie inspectate vizual la fiecare 3 luni. În cursul acestor inspecții trebuie verificat:

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

- gradul de umplere al trapei de nămol,
- dacă pe suprafața apei din spațiul de acumulare există impurități din ulei (suprafața apei este multicoloră?)
- dacă placa de acoperire antifurt este la locul său, intactă, fără deteriorări
- dacă pe suprafețele perpendiculare pe fluxul de apă care curge prin instalație există impurități, depuneri (cum ar fi crengi, aluviuni, butelii și sacoșe din plastic, etc.)
- dacă apa poate traversa instalația fără opreliști

În cursul controlului trebuie îndepărtate impuritățile, aluviunile agățate de lamelele de disipare a fluxului.

După ridicarea plăcii de acoperire antifurt trebuie verificate componentele mobile (lamellele, respectiv filtrele secundare). Scoaterea acestora permite și inspectarea vizuală a cartușelor filtrante.

Pe baza gradului de murdărire al cartușelor filtrante, respectiv de umplere a trapei de nămol, precum și a prezenței unui strat de ulei care plutește pe suprafața apei trebuie prescrisă data efectuării lucrărilor de întreținere și curățire a filtrelor (imediat, în 1-2 săptămâni, 1-2 luni, respectiv nu este nimic de făcut până la următorul control trimestrial).

b. Uleiuri și materiale aglomerate care plutesc sau se sedimentează:

nămolul separat și sedimentat trebuie din când în când îndepărtat din albie sau șanț, respectiv din trapa de nămol, pe baza celor observate cu ocazia controalelor generale trimestriale, dar cel puțin o dată pe an. Având în vedere că această operațiune este suficient să fie efectuată o dată pe an, în funcție de sarcina la care este supusă instalația (iar în acest timp nămolul separat se poate usca și întări), nu este de ajuns doar scoaterea substanțelor în stare lichidă. Ca prim pas al curățirii, trebuie adunate lichidele ușoare care plutesc în spațiul de acumulare, pe care apoi le tratăm ca deșeuri periculoase. În cursul lucrărilor de întreținere și curățire, cu o frecvență de cel puțin o dată pe an, trebuie avut grijă ca straturile întărite de nămol sedimentat să fie îndepărtate, sistemul să fie complet curățit. Întreținerea anuală, respectiv îndepărtarea depunerilor sedimentate trebuie efectuate, pe cât posibil, după o zi însorită și uscată, când majoritatea hidrocarburilor existente în spațiul de acumulare au fost descompuse de radiația UV a soarelui, respectiv ca urmare a evaporării active nivelul de apă din spațiul de acumulare a scăzut, fie chiar și până ce sedimentele depuse ies din apă (sau chiar se usucă). În acest fel se ușurează în mod substanțial scoaterea sedimentelor din trapa de nămol, se reduc cantitatea și costurile de transport și depozitare ale deșeurilor periculoase de îndepărtat.

În cursul lucrărilor de întreținere plăcile deviatoare cu lamele trebuie spălate cu ajutorul unor instalații cu înaltă presiune, înaintând în direcția contrară curgerii fluxului de apă, dinspre peretele deversor spre trapa de nămol. Dinspre partea de intrare se îndepărtează impuritățile ajunse și rămase între lamele, respectiv prin tragerea în sus a și fixarea tablei cu lamele poate fi spălată cu ușurință și partea de evacuare.

În cursul exploatării trebuie avut grijă ca scurgerea să nu fie împiedicată de nimic, iar dacă în albie se află o cantitate mai mare de sedimente aglomerate, care plutesc, acestea vor trebui îndepărtate.

c. Cartuș filtrant:

in separatorul de ulei filtrul coalescent este cel care separă picăturile de ulei flotante, aflate în stare

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

liberă (nelegate), reținând totodată și resturile de nămol fin care mai plutesc în faza intermediară. Acest material fin care plutește și care absoarbe de obicei pelicule fine microscopice de ulei, se lipesc de suprafața filtrului și cu timpul îl înfundă.

Cu ocazia controalelor generale trimestriale, respectiv chiar și mai des, în funcție de sarcină și pe baza experienței de exploatare, corpurile filtrante trebuie scoase și curățite. Dacă în cursul controlului observăm că filtrele sunt pline de un nămol de culoare cenușie-maronie (din filtru curge un nămol fin uleios în stare diluată), acestea trebuie neapărat spălate. Scoaterea filtrului principal este posibilă după ridicarea lamelelor de disipare a fluxului prinzându-le de mâner și introducerea cuiului de siguranță amplasat la partea de evacuare, prin bascularea cartușului din rama sa, operațiuni în cursul cărora trebuie să fiți foarte atenți, pentru a evita producerea de accidente. În continuare, cartușul filtrant poate fi curățit după cum urmează!

Filtrul scos din locul său poate fi clătit cu un furtun cu apă rece (este INTERZISĂ utilizarea de instalații de înaltă presiune sau cu aburi) în apropierea locului de intrare a apei, pe taluzul căptușit al trapei de nămol, respectiv pe zona căptușită a segmentului de șanț anterior șanțului de sedimentare, după care poate fi din nou utilizat. Spălarea filtrelor se recomandă a fi efectuată în cizme de cauciuc, călcându-le continuu. Având în vedere că filtrul este un element esențial al sistemului, curățirea și controlul său permanent sunt procese importante. În cazul unui filtru înfundat cu nămol curgerea este împiedicată în așa măsură, încât din separatorul de ulei apă, în ciuda presiunii sporite nu este în stare să traverseze filtrul cu o viteză corespunzătoare, astfel încât creșterea continuă a nivelului apei va determina umplerea cu apă a porțiunii anterioare instalației, iar în cazuri extreme apa poluată nu trece prin complexul tehnologic ci pe deasupra cutiei filtrante, direct în partea de evacuare.

ESTE INTERZISĂ ȘI INUTILĂ CURĂȚIREA FILTRULUI CU SOLVENȚI SAU CHIMICALE!

Nu este recomandată nici curățirea cu aburi de înaltă presiune și temperatură, deoarece filtrul se poate deteriora! Se recomandă înlocuirea filtrului în funcție de sarcina la care este supus, la intervale de 2-4, respectiv de către furnizor.

Uleiul separat poate fi îndepărtat cu o unealtă mobilă de colectare (este efectuată de furnizor în cadrul contractului de întreținere).

În urma curățirii și spălării cartușul poate fi basculat înapoi la locul său, după care poate fi poziționat prin coborârea tablei cu lamele.

Dacă cerințele privind valorile de curățire ale apei din precipitații sunt mai severe ($SZOE < 2 \text{ mg/l}$), atunci este necesară montarea unui filtru secundar. În instalația de curățire cu două trepte este amplasat și filtrul secundar. Ridicarea ramei de susținere a filtrului are loc cu ajutorul urechii existente pe ramă, după fixare și ridicarea grătarului de delimitare cartușul poate fi basculat din rama sa, curățirea sa corespunzând cu cea a filtrului primar.

În cursul punerii înapoi a cartușelor trebuie avut grijă să fie sprijinite cu precizie!

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

În timpul curățirii trebuie spălat și elementul receptor prefabricat din beton armat, precum și armăturile KO. La curățirea acestora este recomandată utilizarea unor echipamente de curățire cu înaltă presiune, în condițiile absorbirii continue a apei de spălare și odată cu aceasta a impurităților poluante. În cazul instalațiilor cu sistem TRP pe partea de evacuare, în spațiul dinaintea muchiei deversoare integrate în elementul de beton poate fi amplasată pompa mobilă, cu care apa apărută în timpul spălării, considerată deșeu periculos, poate fi întoarsă în trapa de nămol.

d. Situații de urgență

Dacă în colectorul apei care intră în instalație are loc un eveniment din categoria stărilor de urgență, datorită combinației de pereți imersați și deversori instalația este capabilă să rețină deșeurile periculoase în limita spațiului colector dinaintea sa, dar și în acest caz este necesară intervenția imediată, îndepărtarea substanțelor reținute și efectuarea lucrărilor de întreținere generală (conform celor de mai sus).

În timpul lucrărilor de întreținere a instalației trebuie respectate regulile generale referitoare la protecția împotriva accidentelor, în special cu privire la condițiile de operare cu deșeurile periculoase. Lucrările de întreținere pot fi efectuate doar sub supraveghere!

Se cere o atenție sporită datorită pericolului de alunecare! **Pe durata lucrărilor de întreținere sunt strict INTERZISE fumatul și utilizarea de flacără deschisă!** Pe durata lucrului instalația trebuie împrejmuțată cu un cordon de protecție.

Materialele scoase din separatorul de uleiuri (ulei, nămol uleios) sunt considerate deșeuri periculoase și pot fi mânuite numai conform cu prescrierile în domeniu! Transportarea lor poate fi efectuată numai de firme care dispun de autorizația corespunzătoare a autorităților. Beneficiarul, respectiv Exploatatorul este obligat să verifice existența acestei autorizații! În privința exploatării instalației trebuie întocmit un jurnal de funcționare în care se înregistrează faptul efectuării controalelor, lucrărilor de întreținere și alte activități, transportarea deșeurilor periculoase și cantitățile scoase.

G. ORGANIZAREA CONTROLULUI, EXECUTIEI SI RECEPTIEI

Pentru a asigura respectarea cu strictete a prevederilor prezentului caiet de sarcini, în afara de controlul executiei pe care-l face beneficiarul, constructorul își va organiza un control intern permanent, care să răspundă de calitatea lucrărilor executate, efectuat de personalul tehnic competent atestat de MLPAT.

Se vor executa receptii provizorii și o receptie definitivă.

Receptiile provizorii se vor face:

- parțial pentru realizarea la cota a lucrărilor din piatră și la fundații
- integral la terminarea obiectului.

Receptiile parțiale se vor face la propunerea beneficiarului, care va anunța din timp executantul și proiectantul, având un caracter intern pentru controlul calității executiei.

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

Situatiile de plata si de lucrari provizorii întocmite de executant si acceptate de beneficiar, vor contine mentiuni privitoare la lucrarile executate, la calitatea acestora, conform caietelor de sarcini, buletinelor de încercari si probe eliberate de laboratorul geologic.

Acceptarea situatiilor de plata si a situatiilor de lucrari nu înlocuiesc receptiile provizorii, integrale si definitive.

La receptiile provizorii se verifica:

- amplasamentul lucrarilor dupa proiect, cotele si dimensiunile din proiect la toate elementele
- cotele în profile transversale
- cotele în profile longitudinal
- lungimile si suprafetele prismului de anrocamente
- suprafata libera a prismului sa nu aiba proeminente sau adâncimi
- sa nu se observe surpari sau alunecarile taluzelor.
- calitatea executiei si materialelor utilizate.

În cazul în care se constata neconcordante fata de proiect sau nu sunt respectate conditiile de calitate, lucrarile se refac urmând a fi supuse unei noi receptii.

Receptia definitiva se va face pe întreaga lucrare si se verifica daca nu s-au produs degradari daca lucrarea s-a comportat corespunzator si daca s-au executat remedierile prevazute la ultima receptie.

H. URMARIREA IN TIMP A CONSTRUCTIEI

Urmărirea comportării în timpul executiei lucrărilor

Este necesară pentru cunoașterea continuă a aptitudinilor pentru exploatare:

- modul de comportare a construcțiilor în comparație cu prevederile proiectului;
- măsurile ce trebuie luate în vederea opririi eventualelor fenomene ce ar putea duce la avariarea sau distrugerea construcțiilor.

Urmărirea comportării în exploatare a construcțiilor se face pe toată durata de existență a acestora. După finalizarea lucrărilor, antreprenorul trebuie să facă profile de referință (postexecuție).

Beneficiarul are obligația de a urmări comportarea în timp a construcției. În acest sens va face și vizualizare periodică la un interval de 6 luni și în mod obligatoriu după viituri, sau scurgeri masive de ghețuri și va face profile transversale prin lucrare, care se vor compara cu profilele de referință.

Aceste prevederi sunt elaborate pe baza urmatoarelor acte normative:

- Ordonanta nr. 2/4-01-1994 "Ordonanta privind calitatea in constructii"
- Legea nr. 10/24-01-1995 "Lege privind calitatea in constructii"
- HGR nr. 766/1994-A 3
- "Regulament privind urmarirea comportarii in exploatare, interventiile in timp si

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

postutilizarea constructiilor"

- "Regulament de receptie a lucrarilor de constructii si instalatii aferente acesteia. Norme de intocmire a cartii tehnice a constructiei"
- STAS 2745-90 "Urmarierea tasarilor constructiilor prin metode topografice"
- STAS 10493-76 "Marcarea si sistematizarea punctelor pentru supravegherea tasarii si deplasarii constructiilor si terenurilor"
- STAS 4294-73 "Marci pentru nivelment si pentru triangulatie geodezica".
Fata de cele relatate, se pot sublinia urmatoarele aspecte:
- Activitatea de urmarire in timp este obligatorie prin lege;
- Urmarierea comportarii in timp trebuie facuta organizat si constant prin observatii si masuratori facute de unitati specializate;
- Situatiile deosebite de comportare se vor rezolva pe baza unor documentatii elaborate de proiectantul initial sau de alte institutii specializate;
- Pe baza rapoartelor de observatii si masuratori vor putea fi intocmite programe de reparatii si intretinere a lucrarii.

Urmarierea comportarii in timp a constructiilor este necesara pentru cunoasterea continua a aptitudinilor pentru exploatare cat si pentru completarea cunostintelor asupra raspunsului constructiilor la solicitarile din exploatare si din actiunea mediului ambiant, in scopul perfectionarii metodelor de calcul si proiectare.

Actiunea de urmarire a comportarii in exploatare a constructiilor, are ca scop obtinerea de date in vederea stabilirii:

- modului de comportare a constructiilor in comparatie cu prevederile proiectelor si instructiunilor de exploatare;
- masurilor ce trebuie luate in vederea eliminarii sau opririi eventualelor fenomene ce ar putea duce la avarierea sau distrugerea constructiilor;
- programului si volumului de lucrari si reparatii a constructiilor in asa fel incat cheltuielile si pierderile de productie sa fie minime;
- volumului de informatii care poate fi folosit pentru amenajari similare in functiune, precum si pentru proiectarea altor amenajari ce urmeaza a se executa.

Intocmit:

Ing.

Verificat:

Ing. I



Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

I. LEGISLATIA IN DOMENIU

Directiva 89/655/30.XI.1989	Privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru a CEE (Comitetul Economic folosirea de către lucrători a echipamentului de lucru la European) locul de muncă
HG nr. 273/1994	privind aprobarea Regulamentului de recepție a lucrarilor de constructii si instalatii aferente acestora
HG 300/2006	Norme de securitate și sănătate pe șantiere
HG 668/2017	Privind stabilirea condițiilor de comercializare a produselor pentru construcții
HG 766/1997	pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea în construcții modificată și completată cu HG 675/2002 și HG 1231/2008
HG nr. 343/2017	pentru modificarea și completarea Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, aprobat prin Hotărârea Guvernului nr. 273/1994
HG nr. 1303/2007	pentru completarea Regulamentului de recepție a lucrarilor de constructii si instalatii aferente acestora, aprobat prin Hotararea Guvernului nr. 273/1994
HG 1425/2006	Normelor metodologice de aplicare a prevederilor Legii securității și sănătății în muncă nr. 319/2006
Legea 10/1995	Privind calitatea în construcții
Legea 177/2015	referitoare la actualizarea prevederilor Legii 10/1995- calitatea in construcții
Legea nr. 307/2006	Legea privind apararea împotriva incendiilor
Legea nr. 319/2006	Legea securitatii și sănătății în muncă
H.G. 492/2018	Hotărârea nr. 492/2018 pentru aprobarea Regulamentului privind controlul de stat al calității în construcții.

STANDARDE

STAS 539:1979	Filer de calcar, filer de cretă și filer de var stins în pulbere.
STAS 1040-85	Lemn rotund de rășinoase pentru construcții. Manele și prăjini
STAS 2111-90	Cuie din sârmă de oțel

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

STAS 10796/1:1977	Construcții anexe pentru colectarea și evacuarea apelor. Prescripții generale de proiectare.
STAS 10796/2:1979	Construcții anexe pentru colectarea și evacuarea apelor, rigole, sanțuri și casiuri. Prescripții de proiectare și execuție.
STAS 10796/3:1988	Construcții pentru colectarea apelor. Drenuri de asanare. Prescripții de proiectare și amplasare.
SR 183-1:1995	Lucrări de drumuri. Îmbrăcăminti de beton de ciment executate în cofraje fixe. Condiții tehnice de calitate.
SR 183-2 :1998	Lucrări de drumuri. Îmbrăcăminti de beton de ciment executate în cofraje glisante. Condiții tehnice de calitate.
SR 438-1:2012	Produse de oțel pentru armarea betonului. Oțel beton laminat la cald. Mărci și condiții tehnice de calitate.
SR 13510:2006	Beton. Partea 1: Specificație, performanță, producție și conformitate. Document național de aplicare a SR EN 206
SR EN 196-1 :2006	Metode de încercări ale cimenturilor. Partea 1: Determinarea rezistențelor mecanice.
SR EN 196-2:2013	Metode de încercări ale cimenturilor. Partea 2: Analiza chimică a cimenturilor.
SR EN 196-3+A1:2009	Metode de încercări ale cimenturilor. Partea 3: Determinarea timpului de priză și a stabilității.
SR CEN/TR 196-4:2008	Metode de încercări ale cimenturilor. Partea 4: Determinarea cantitativă a componentelor
SR EN 196-5:2011	Metode de încercări ale cimenturilor. Partea 5: Incercare de puzzolanicitate a cimentului puzzolanic.
SR EN 196-6:2010	Metode de încercări ale cimenturilor. Determinarea fineții.
SR EN 196-7:2008	Metode de încercări ale cimenturilor. Metode de prelevare și pregătire a probelor de ciment.
SR EN 196-8:2010	Metode de încercări ale cimenturilor. Partea 8: Caldura de hidratare. Metoda prin dizolvare.
SR EN 196-9:2010	Metode de încercări ale cimenturilor. Partea 9: Caldura de hidratare.

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:

TODINI COSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

	Metoda semidiabatica.
SR EN 197-1:2011	Ciment Partea 1: Compoziție, specificații și criterii de conformitate ale cimenturilor uzuale
SR EN 124-1:2015	Dispozitive de acoperire și de închidere pentru cămine de vizitare și guri de scurgere în zone carosabile și pietonale. Partea 1: Definiții, clasificare, principii generale de proiectare, cerințe de performanță și metode de încercare
SR EN 206:2014	Beton. Specificație, performanță, producție și conformitate
SR CR 213:1997	Plăci pe bază de lemn. Determinare a emisiei de aldehydă formică în condiții determinate. Metoda denumită: Metoda emisiei de aldehydă formică
SR EN 459-2 :2011	Var pentru construcții. Partea 2. Metode de încercare.
SR EN 933-2:1998	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 2: Analiza granulometrică. Site de control, dimensiuni nominale ale ochiurilor.
SR EN 1008/2003	Apa de preparare pentru beton. Specificații pentru prelevare, încercare și 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 1097-1:2011	Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 1: Determinarea rezistenței la uzură (micro-Deval).
SR EN 1313-1:2010	Lemn rotund și cherestea. Abateri admisibile și dimensiuni preferențiale. Partea 1: Cherestea de rășinoase
SR EN 1340:2004	Elemente de borduri de beton. Condiții și metode de încercări
SR EN 1916:2003	Tuburi și accesorii din beton simplu, beton slab armat și beton armat
SR EN 12350-2:2009	Încercare pe beton proaspăt. Partea 2: Încercarea de tasare
SR EN 12350-3:2009	Încercare pe beton proaspăt. Partea 3: Încercare Vebe
SR EN 12350-4:2009	Încercare pe beton proaspăt. Partea 4: Grad de compactare
SR EN 12350-5:2009	Încercare pe beton proaspăt. Partea 5: Încercare cu masa de răspândire
SR EN 12350-6:2009	Încercare pe beton proaspăt. Partea 6: Densitate
SR EN 12350-7:2009	Încercare pe beton proaspăt. Partea 7: Conținut de aer. Metode prin

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

	presiune
SR EN 12390-1:2013	Încercare pe beton întărit. Partea 1: Formă, dimensiuni și alte condiții pentru epruvete și tipare
SR EN 12390-2:2009	Încercare pe beton întărit. Partea 2: Pregătirea și păstrarea epruvetelor pentru încercări de rezistență
SR EN 12390-3:2009	Încercare pe beton întărit. Partea 3: Rezistența la compresiune a epruvetelor
SR EN 12390-6:2010	Încercare pe beton întărit. Partea 6: Rezistența la întindere prin despicare a epruvetelor
SR EN 12390-7:2009	Încercare pe beton întărit. Partea 7: Densitatea betonului întărit
SR EN 12620+A1:2008	Agregate pentru beton
CP 012/1-2007	Codul a fost elaborat prin comasarea textelor urmatoarelor documente: •Reglementarea tehnica NE 012/1-2007 "Normativ pentru producerea betonului si executarea lucrarilor din beton, beton armat si beton precomprimat. Partea 1: Producerea betonului •Standardul SR EN 206-1:2002 (reactualizat in 2017) "Beton. Partea 1: Specificatie, performanta, productie si conformitate" cu amendamentele SR EN 206-1:2002/A1:2005, SR EN 206-1:2002/A2:2005 si erata SR EN 206-1:2002/C91:2008 •Standardul SR13510:2006 "Beton. Partea 1: Specificatie, performanta, productie si conformitate. Document national de aplicare a SR-EN 206-1:2002 cu erata SR 13510:2006/C91:2008



Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

CAIET DE SARCINI

- 16 - STRUCTURI DE SPRIJIN DE PAMANT ARMAT

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

Cuprins

1. PREVEDERI GENERALE	2
2. MATERIALE.....	3
Asamblarea	5
2.2 Piatra din parament	6
2.3 Materialul geotextil de separatie	6
3. UTILAJE	7
4. EXECUȚIA LUCRĂRILOR	7
4.1 Lucrări pregătitoare	7
4.2. Instalarea, umplerea și compactarea umpluturii	8
4.3 Tehnologie de execuție	9
5. CONTROLUL EXECUȚIEI LUCRĂRILOR.....	13

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI SI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

1. PREVEDERI GENERALE

Prezentul Caiet de Sarcini se aplică lucrărilor de stabilizare și armare a rambleului/debleului cu sistemul Mineral Green Terramesh (Mineral GTM) care se va monta la proiectul « **Proiectare și Executie DRUM DE LEGĂTURĂ AUTOSTRADA A1 ARAD-TIMIȘOARA - DN69** ».

Caietul de sarcini cuprinde condițiile tehnice și de calitate care trebuie să le îndeplinească materialele, controlul de calitate al lucrărilor și criteriile de recepție a lucrărilor. De asemenea, ține cont de Normativele și Standardele românești și europene valabile la acesta data. Constructorul are obligația de a întocmi procedura de execuție în conformitate cu planșele de execuție, cu caietul de sarcini, normativele, instrucțiunile și standardele nominalizate în acest caiet de sarcini, cu detaliera modului de execuție și a documentelor de recepție. Procedura de execuție va fi înaintată Inginerului lucrării spre aprobare înainte de începerea lucrării. Toate materialele care intră în lucrările permanente vor fi supuse aprobării Inginerului. Înainte de aprovizionare, Contractorul va supune aprobării Inginerului sursele / furnizorii acestor materiale. Nici un material nu va fi utilizat în lucrările permanente înainte de a fi aprobat de Inginer.

Mineral Green Terramesh cu parament inclinat este o structură de pamant armat obținută prin interacțiunea dintre un sol cu anumite proprietăți de frecare și o armătură din plasa din sarma otelita Dublu-Torsionata (DT). Forțele de tracțiune sunt transferate către armătură prin frecare. Mineral Green Terramesh este un sistem modular prietenos cu mediul și este utilizat pentru armarea solurilor.

Unitățile Green Terramesh sunt produse în conformitate cu Regulamentul CPR 305/2011 privind produsele pentru construcții, având marcajul CE în conformitate cu ETA -16/0767. Sistemul de management și producția sunt certificate conform ISO 9001.

La execuție, antreprenorul va respecta prevederile din contract, din proiect, caietul de sarcini și va lua toate măsurile pentru realizarea unor lucrări de calitate și evitarea oricăror neconformități.

Toate lucrările necesare pentru mutarea și protecția instalațiilor din cale și vecinătatea acestora, precum și lucrările provizorii (drumuri, poduri, etc.) necesare pentru execuția lucrării definitive se vor proiecta și executa prin grija Antreprenorului.

De asemenea, antreprenorul va lua toate măsurile necesare pentru protejarea mediului înconjurător în timpul execuției.

Se precizează că la execuție nici o adaptare sau modificare față de documentație, nu se poate face decât cu aprobarea Inginerului sau/și a Proiectantului elaborator al documentației.

De asemenea, la execuție se va ține seama de standardele, normativele și prescripțiile în vigoare.

2. MATERIALE

Lucrările vor consta în procurarea, asamblarea și umplerea elementelor Mineral GTM cu material de umplutura, la dimensiunile, liniile și rezistențele indicate în planuri, sau determinate de inginer.

2.1 Unitatile Mineral Green Terramesh (Mineral GTM)

Unitatile Mineral Green Terramesh sunt alcătuite din plase de sârmă dublu torsionate, panouri sudate, triunghiuri și tije de legătură și sunt fabricate cu toate componentele ce sunt conectate mecanic la unitate de fabricatie. Unitățile sunt livrate în santier pliate și comprimate în pachete care diferă în funcție de tipul unitatii, diametrul sârmei, dimensiunea ochiurilor plasei și măsura aproximativ 2 m latime x 3 m lungime în plan și 0.6 m înaltime;

Este un sistem modular, utilizat la armarea pământului (vezi fig. 1) și este alcătuit din plasă cu ochiuri hexagonale (fig. 2) din sârmă de oțel dublu răsucită conform SR EN 10223-3, un panou de plasă sudată galvanizată, două triunghiuri din oțel și șapte tije de legatură zincate din oțel cu Ø 8 mm pentru ranforsare, din care patru tije scurte și trei tije lungi. Sârma folosită este protejată anticoroziv prin acoperire cu galvan și apoi cu un strat polimeric de 0,5 mm grosime în conformitate cu EN 10245-1. Tijele de legatură de 8 mm din oțel trebuie conectate (la locul de punere în operă) la front prin plasa dublu răsucită și panoul de plasă sudată, iar în spate, de plasa dublu răsucită, astfel încât să se obțină unghiul de inclinare dorit precum este specificat în tabelul din fig. 1.

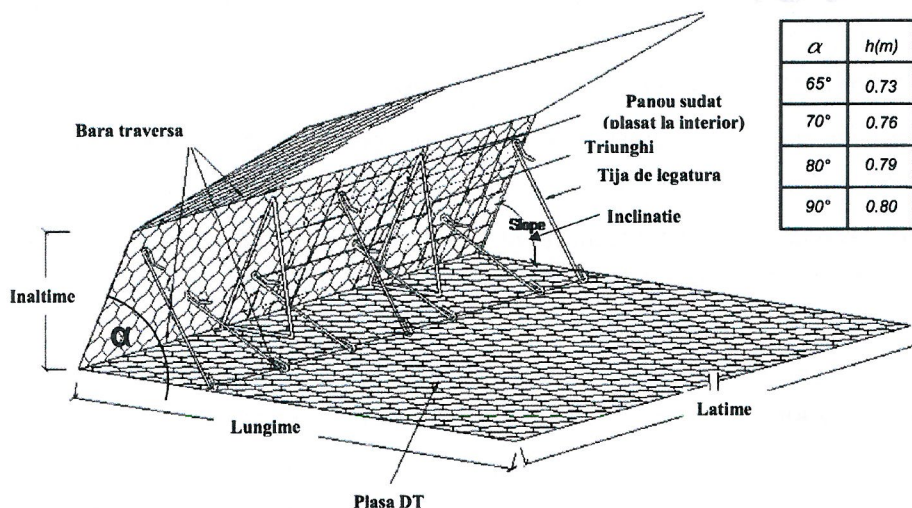


Figura 1

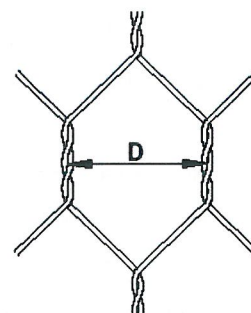


Figura 2: Ochiuri hexagonale

Dimesiunile standard ale ochiurilor plasei, diametrul sarmei și diametrul ramei, sunt prezentate în tabelul 1.

Tabelul 1

Tipul ochiului	sârmă plasa (mm)	Φ sârmă rama (mm)
8x10	int. 2,2; ext 3,2	int. 2,7; ext 3,7
8x10	int. 2,7; ext 3,7	int. 3.4; ext 4.4

Toleranțele diametrului sârmelor vor fi conforme cu EN 10218 (clasa T1), iar cantitățile minime de galmac pentru acoperire, conforme cu SR EN 10244-2 (clasa A), fiind prezentate în tabelul 2.

Tabelul 2

	sârmă plasa
Diametrul sârmei, mm	- int. 2,2 - int. 2,7
Toleranța Φ, ±mm	0,06
Cantitatea minimă de galmac g/m ² / diametru sarma	- 230 (2,2 mm) - 245 (2.7 mm)

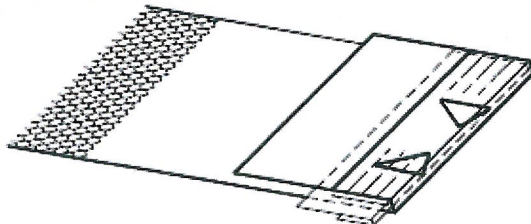
Toate testele prezentate în continuare sunt făcute asupra sârmei de oțel, înaintea fabricării plasei:

- Rezistența la rupere: sârma folosită la realizarea sistemului trebuie să aibă o rezistență la rupere cuprinsă între 350 și 500 N/mm² conform SR EN 10223-3;
- Alungirea la rupere nu trebuie să fie mai mică de 8 % conform SR EN 10223-3. Testul trebuie efectuat pe un eșantion de cel puțin 25 cm lungime;
- Aderența acoperirii: aderența stratului de galmac pe sârmă trebuie să fie de așa natură încât, atunci când firul este înfășurat de șase ori pe un dorn cu diametrul de patru ori mai mare decât sârma, să nu se scorojească sau crape, dacă sarma se freacă cu degetele.

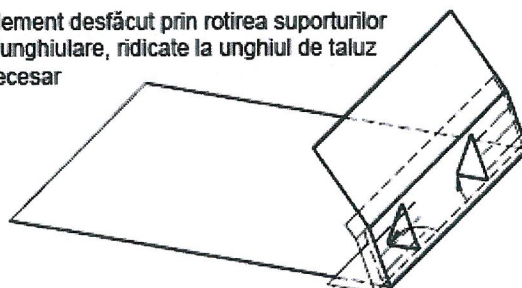
Asamblarea

Unitățile sunt livrate pliate, se vor desface din baloti și se vor aseza pe o suprafață orizontală solidă. Unitățile ce se desfac, se întind și se presează pentru a ajunge la forma finală. Unitățile nedesfăcute, vor avea unu sau două pliuri pentru efectuarea transportului. Acestea se îndreaptă așezând o scândură sub ele și pășind de-a lungul marginilor acesteia.

Element nedesfăcut

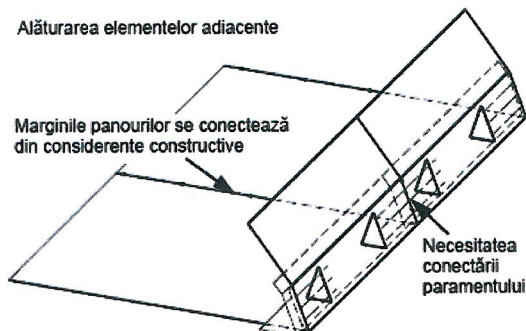


Element desfăcut prin rotirea suporturilor triunghiulare, ridicate la unghiul de taluz necesar

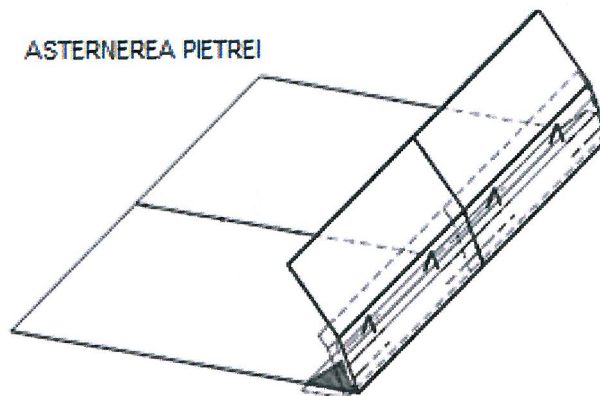


Alăturarea elementelor adiacente

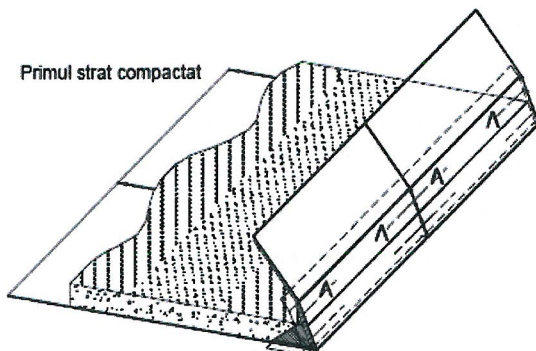
Marginile panourilor se conectează din considerente constructive



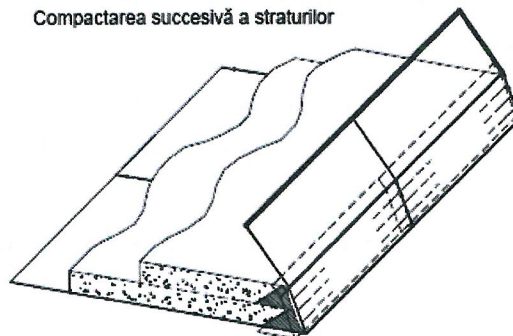
ASTERNEREA PIETREI

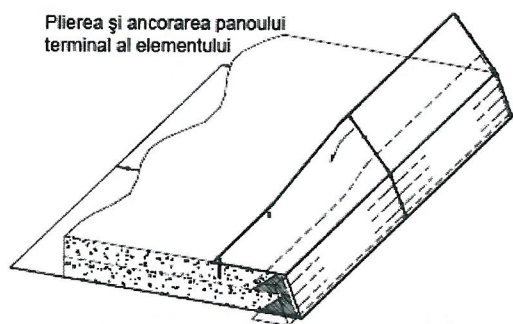


Primul strat compactat



Compactarea succesivă a straturilor





2.2 Piatra din parament

Roca pentru umplerea sistemului Mineral GTM se obține prin orice metodă de exploatare adecvată. Rocile trebuie să fie tari, unghiulare, durabile și de o asemenea calitate încât să nu-și piardă integritatea la expunerea la apă sau la intemperii pe toata durata de viață a structurii. Rocile trebuie să fie cuprinse între 63 mm și 150 mm. Gama de mărimi poate permite o variație de 5% supradimensionat și / sau 5% rocă subdimensionată, cu condiția să nu fie plasată pe suprafața văzută. În orice caz, piatra supradimensionată nu trebuie să fie mai mare de 250 mm, iar roca subdimensionată nu trebuie să fie mai mică de 50mm.

2.3 Materialul geotextil de separatie

Geotextilul netesut de 120 g / m² (Mactex BN 16.1 sau Mactex H 1300) trebuie așezat la partea din spate a paramentului mineral pentru separare / filtrare, între materialul granular și piatra din parament.

Este livrat sub formă de role cu o lățime de 2-5.85 m și o lungime de 100 m având greutate maximă de 72 kg/rola.

Acestea are următoarele caracteristici:

- Fabricat din fibre polipropilena de înaltă tenacitate, netesut;
- Rezistența la tracțiune longitudinală minim 8.1 kN/m;
- Rezistența la poansonare statică CBR minim 1395 N;
- Alungirea la rupere longitudinală maxim 55.35 %.

2.4 Materialul granular de umplură

Materialul de umplutură trebuie să îndeplinească următoarele condiții:

- % ce trec pe sita de 80μm: 12%...35%, conform SR EN 14475 :2006
- % ce trec pe sita de 20μm: < 10%, conform SR EN 14475 :2006
- IP ≤ 6%, conform GP 093-06

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:

TODINI COSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

- granulozitatea trebuie să fie continuă astfel încât factorul de curbură granulometrică C_c trebuie să respecte condiția $1 < C_c < 3$ și coeficientul de uniformitate granulometrică C_u trebuie să îndeplinească condiția $C_u > 15$, conform GT 067-2014;
- nu trebuie să aibă particule mai mari de 200mm; procentul de particule ce depășesc 100mm va fi mai mic de 15%, conform cerintelor producatorului de geosintetice;
- $4.0 < pH < 9.5$, conform cerintelor producatorului de geosintetice;
- La punerea în opera, materialul de umplutura trebuie să poată fi compactat cu ușurință astfel încât gradul de compactare să îndeplinească valorile minime impuse în tabelul 5 din AND530-2012, iar greutatea volumică după compactare să fie mai mare de 19 kN/m³ ;
- Unghiul de frecare internă a materialului (valoare caracteristică) să fie mai mare de 30°.

2.5 Armarea cu geogridurile (dacă este necesar – determinat de proiect)

Acolo unde sunt prevăzute de proiect, se vor utiliza pentru armare suplimentară geogridurile Paragrid.

3. UTILAJE

Utilajele necesare pentru execuția lucrărilor nu sunt specificate în caietul de sarcini, acestea vor fi adoptate în funcție de tehnologia de execuție a Antreprenorului aprobată de către Inginer.

4. EXECUȚIA LUCRĂRILOR

4.1 Lucrări pregătitoare

Înainte de începerea execuției lucrărilor, executantul trebuie să desemneze un responsabil cu execuția lucrărilor și să întocmească procedurile specifice de verificare, control și acceptare. Antreprenorul va executa lucrările pregătitoare:

- 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;
- nivelarea și compactarea fundației pământului armat pe care se așează primul rând de Mineral GTM, pentru asigurarea unei suprafețe cât mai netede.
- se vor verifica și regla utilajele și dispozitivele necesare punerii în operă a materialului granular

- în cazul când sunt mai multe surse de aprovizionare cu material granular se vor lua măsuri de a nu se amesteca agregatele, de a se delimita tronsoanele de drum în funcție de sursa folosită și care vor fi consemnate în registrul de laborator.

Fundația pe care urmează să fie amplasat Mineral GTM trebuie să fie nivelată și gradată la elevație așa cum este prevăzut în desenele de construcție ale proiectului.

Fundația pentru Mineral GTM trebuie să fie uscată, netedă și fără iregularități pe suprafață, fără materiale slabe și vegetație sau materiale organice, în conformitate cu specificațiile proiectului. Fundația trebuie compactată conform specificațiilor tehnice pentru a asigura o capacitate portantă uniformă și pentru a minimiza tasările diferențiate. Nivelul fundației proiectate trebuie să fie înclinat, fără șleauri și ondulații. Alinierea exterioară a zidului va fi apoi marcată pe fundație în conformitate cu desenele proiectate. Pentru a ușura construcția, fundația trebuie să fie înclinată la un gradient de maximum 4% pe direcția longitudinală. La prezența apei, pamanturilor moi sau a unui conținut organic ridicat (acestea trebuie remediate prin înlocuirea completă), se vor efectua toate operațiunile necesare pentru scurgerea apelor. În cazul în care suprafața de așezare prezintă depresiuni locale și se află în condiții favorabile baltirii, trebuie realizate canale de drenare laterale cu panta adecvată. Materialul în exces va fi eliminat și dus la depozitele de deșeuri autorizate de reglementările în vigoare. Excavările provizorii pentru realizarea planului de fundație trebuie realizate în conformitate cu specificațiile proiectului.

4.2. Instalarea, umplerea și compactarea umpluturii

După ce fundația a fost pregătită, se poziționează unitățile Mineral GTM preasamblate neumplute și se leagă sau fixează de unitățile adiacente de-a lungul tuturor muchiilor pentru a forma o structură unitară monolită, legată continuu. Unitățile se vor fixa cu inele de conectare din oțel acoperite cu galvan (figurile 3, 4) cu diametrul de min. 3,0 mm și rezistența la tracțiune min. 1700 N/mm², iar distanța dintre inele nu trebuie să fie mai mare de 200mm (figura 3).

Figura 3

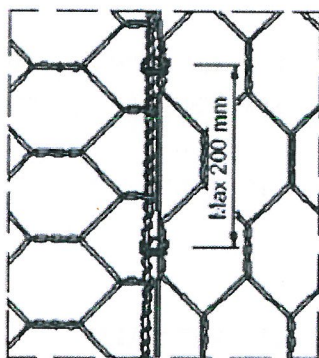
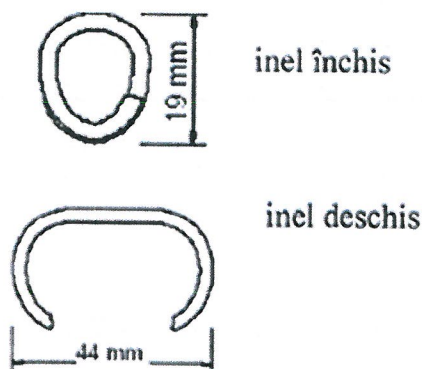


Figura 4



Unitățile vor fi fixate și se poziționează panoul frontal la unghiul de taluz prevăzut în proiect. Triunghiurile vor fi rotite și fixate de baza unității principale (cu inele de conectare) folosind unelte aferente pentru strângere.

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

Dupa interconectarea unitatilor Mineral GTM si fixarea paramentului la unghiul prevazut, se va proceda la asezarea pietrei in spatele paramentului.

Umplutura se va aterne cu grijă pentru a evita deteriorarea acoperirii polimerice si celei cu galmac. După ce a fost asternut un strat de umplutură, acesta se va nivela si apoi va fi compactata. Piatra bruta 63-150mm va fi plasata în spatele panoului frontal pe o lățime de 0,3 până la 0,4 m. Compactarea la mai puțin de 1 m de structura de fațadă trebuie făcută cu grijă cu o placă compactoare pentru a preveni orice deformare (umflare) a panoului frontal sau deteriorarea taluzului.

Umplutura se realizează în straturi de maxim 400 mm compactate la cota corespunzătoare. Structurile din pământ stabilizat mecanic vor avea umplutura de bună calitate, cu drenare naturală, granulară și/sau selectată. Sorturile recomandate pentru umplutură sunt indicate în proiectul de execuție. Sorturile din afara intervalului pot fi utilizate doar cu aprobarea inginerului geotehnician.

Compactarea va atinge 98% din Standard Proctor prin utilizarea utilajelor convenționale de lucru.

Grosimea straturilor compactate va fi realizata astfel încât să se atingă spatierea pe verticală necesară între unități în conformitate cu specificatiile proiectului. Odată ce stratul de umplutură compactat a ajuns la partea superioară a unității, panoul terminal se rabateaza la orizontală.

Trebuie asigurat faptul că unitățile adiacente (de deasupra, de dedesubt și din laterale) vor fi conectate de-a lungul paramentului la marginile de contact cu inele de conectare.

Panoul terminal al ultimei unități instalate (de la partea superioară a structurii de rambleu) va fi incastrat in umplutura aproximativ 300 mm.

4.3 Tehnologie de execuție

ANSAMBLAREA MINERAL GREEN TERRMESH

4.3.1 INDREPTAREA UNITATILOR

Muncitorii trebuie să se asigure că au o zonă de siguranță deschisă, adecvată pentru deschiderea unităților. Fiecare unitate va fi luată din pachet, deschisă, desfășurată, îndreptată in zona de pliere și întinsă, asigurându-se că toate cutele sunt în poziția corectă pentru formarea casetei. În timpul desfășurării componentelor unității Mineral GreenTerramesh, se va tine seama de aranjarea plasei ori de cate ori este necesar.

4.3.2. ANSAMBLAREA SI CONECTAREA UNITATILOR INDIVIDUALE

Se deschide fiecare unitate de Mineral GTM și se întinde panoul de plasă pentru a obține o unitate netedă și plană, fără indoituri. Secțiunea frontală trebuie ridicată și toate componentele trebuie plasate și fixate împreună pentru a se obține unghiul de înclinare necesar conform specificațiilor din proiect. Pentru ansamblarea și conectarea tuturor elementelor sunt necesare,

unealta pneumatică sau manuală, inele de conectare C (C-Rings), compresor (6-8 bar). Două unități Mineral GTM adiacente trebuie să fie conectate cu inele dispuse la o distanță maximă de 200 mm, pentru a garanta o structură de pamant armat omogenă/monolita. Unitatile de Mineral Green Terramesh vor fi asamblate in santier la un unghiul prevazut in proiect, pentru atingerea inaltimei/unitate conform prescrierilor din proiect. Fiecare unitate Mineral Green Terramesh® cu o lățime de 3 m este prevăzută cu 2 brațe triunghiulare din otel galvanizat (vrac) și 7 tije de legatura din oțel galvanizat (4 scurte + 3 lungi), a căror funcție este de a asigura si fixa înclinația necesară.

La partea frontală, legăturile trebuie să fie conectate în corespondență cu punctul de sudură al panoului din plasa sudata, folosind muchia lor profilată, în timp ce partea opusa în formă de U se va conecta la bara traversa a panoului de bază din plasa de sârmă, conectand cârligul tije la cel mai apropiat punct de dubla torsiune pentru o conexiune mai rigidă.

4.3.3 ASEZAREA UNITATILOR

Se va aseza un număr de unități ansamblate individual, una lângă alta, în poziția dorită. Se va avea grijă să nu se deterioreze plasa de sârmă acoperită cu polimeri.

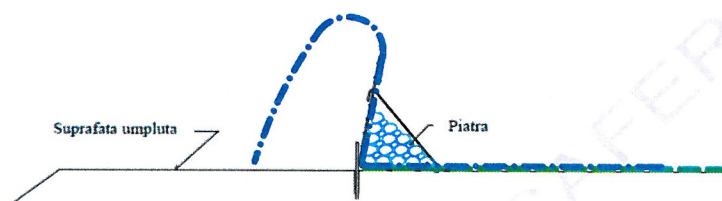
Toate structurile Mineral GTM ar trebui să fie aliniate și construite cu exactitate utilizând metode și proceduri de inginerie standard, de ex. fir de marcaj, nivela sau cofraje (tevi); Alinierea fiecărui rand trebuie efectuată înainte ca unitățile să fie umplute, deoarece unitățile sunt aproape imposibil de mutat după aceea.

Structurile sunt asezate cu panoul din plasa sudata plasat la partea din spate și cu stratul de plasa dublu torsionata de intarire in fata într-o manieră plană.

4.3.4 Instalarea pietrei din parament

Pietrele vor fi așezate la partea din față a unităților MINERAL GREEN TERRAMESH®. Acestea vor fi asezate manual/mecanizat.

Umplerea minerală nu trebuie să fie compactată, ci plasată astfel încât să existe un minim de goluri și deci o densitate maximă. O atenție deosebită trebuie acordată în timpul umplerii, pentru a nu deteriora plasa și geotextilul.



4.3.5. Instalarea geotextilului

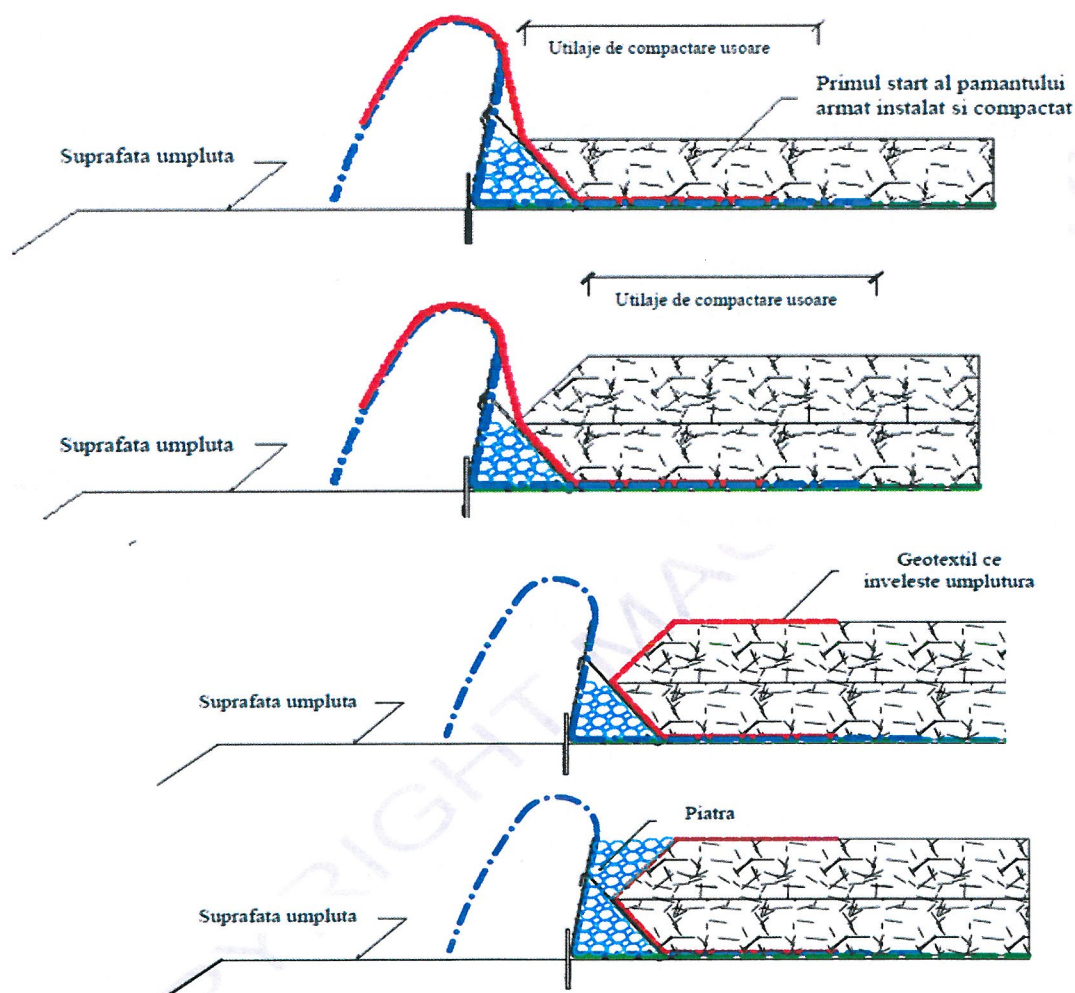
La interfața dintre materialul din parament și materialul de umplere din spatele paramentului, se introduce un geotextil netesut de filtrare care se extinde minim 25 cm în partea de jos și în partea de sus a unității. Acesta împiedică trecerea particule fine în interiorul gabionului în timp ce permite trecerea apei. Absența geotextilului pune în pericol stabilitatea structurii.

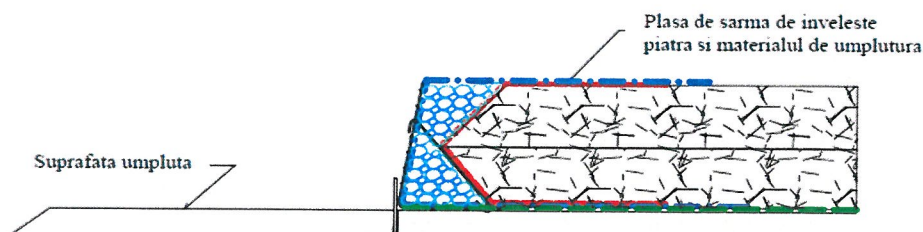
Se va avea grija ca geotextilul să nu se rupă sau să se ruleze în timpul umplerii paramentului. În timpul construcției, asigurați contactul dintre geotextil și fața posterioară a pietrei. Dacă este necesar, agățați geotextilul deasupra structurii pentru a facilita construcția. Se va asigura o suprapunere de cca. 30 cm între faziile de geotextil.

4.3.6 Realizarea umpluturii în structura Mineral GTM

Ordinea de executare a umpluturii în structura de pamant armat este urmatoarea:

REV. 0, Data 10.12.2010





Compactarea umpluturii se face simultan la fiecare strat de GTM Mineral. Se va avea grijă să nu se deterioreze geocompozitul drenant (dacă există) atunci când asterneti și compactați umplutura. Partea de învelire a ultimei unități Mineral Green Terramesh la partea superioară a structurii, va fi îngropată la aproximativ 300 mm sub nivelul umpluturii.

4.3.7 Realizarea umpluturii între cele două structuri de Mineral GTM

Umplutura trebuie să fie realizată dintr-un material de bună calitate, drenant, granular sau selectat conform cu caietul de sarcini pentru realizarea terasamentelor.

Umplutura trebuie să fie așezată în straturi de aproximativ cca 40 cm grosime și descarcată în zona centrală a panoului de ancorare din plasa.

Descărcarea materialului de umplutura se va face la distanța de parament, iar compactarea trebuie desfășurată paralel cu paramentul inclinat, asigurându-se că utilajul de compactare va rămâne la cel puțin 1 m distanță de paramentul elementului.

Omogenitatea umpluturii și nivelul necesar de compactare trebuie să corespundă specificațiilor proiectului. Materialele vor fi plasate sistematic în straturi cu o grosime constantă, folosind proceduri și echipamente care vor împiedica segregarea și schimbările bruște ale dimensiunii granulelor și conținutul de apă.

La sfârșitul fiecărei zile de lucru, suprafața umpluturii compactate trebuie lăsată cu o înclinație ușoară (2% - 4%) față de parament și sigilată (inchisa) cu un compactor neted pentru a se asigura că orice ape de suprafață sunt ghidate departe către o evacuare adecvată.

Grosimea fiecărui strat individual de terasament așezat nu trebuie să depășească 50 cm.

Așezarea trebuie efectuată întotdeauna în paralel cu frontul exterior.

Ordinea compactării straturilor de umplutura structurală:

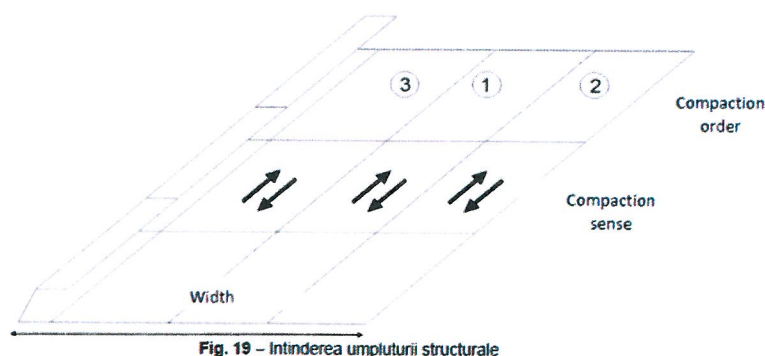


Fig. 19 – Întinderea umpluturii structurale

Beneficiar:



**COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA**

Antreprenor:



TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

- 1) zona de mijloc;
- 2) zona din spate;
- 3) zona din apropierea paramentului. Acesta zona se imparte in doua zone dupa cum urmaeaza :
 - a) zona la distanta de 1 m fata de parament, se va compacta cu mijloace de compactare usoare (cilindru de maxim 1.5 tone sau placi compactoare) ;
 - b) zona la distanta mai mare de 1 m fata de parament, se va compacta cu mijloace precum in zonele 1 si 2.

5. CONTROLUL EXECUȚIEI LUCRĂRILOR

La executie se vor face urmatoarele verificari pentru materiale:

- a) materialul de umplutura
 - calitatea materialului
- b) armatura
 - tipul plasei
 - diametrul sarmei
 - rezistenta la rupere
 - alungirea
 - aderenta acoperirii
- c) geogrila
 - tipul geogrilei
 - rezistenta la tractiune longitudinala a geogrilei
 - rezistenta la tractiune transversala a geogrilei
 - alungirea pe ambele directii
- d) verificarea compactarii umpluturii
 - gradul de compactare a materialului
- e) verificarea corectitudinii instalarii armaturilor

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

6. DOCUMENTE DE REFERINTA:

Nr. crt.	REFERINTA	DESCRIERE
1	GP 093-2006	Ghid privind proiectarea structurilor din pamant armat cu material geosintetice si metalice.
2	SR EN ISO 9864:2005	Geosintetice. Metoda de determinare a masei pe unitatea de suprafata a geotextilelor si produselor înrudite
3	SR EN 10223-3:2014	Sârme de oțel si produse din sârmă pentru împrejuriri. Partea 3: Împletituri de sârmă de oțel cu ochiuri hexagonale pentru aplicatii de inginerie civila
4	SR EN 10218-1:2012	Sârme si produse trefilate din oțel. Generalități. Partea 1: Metode de încercare
5	SR EN 10218-2:2012	Sârme si produse trefilate din oțel. Generalități. Partea 2: Dimensiuni si toleranțe ale sârmelor
6	SR EN 10244-2:2009	Sârme si produse trefilate din oțel. Acoperiri metalice neferoase pe sârme de oțel. Partea 2: Acoperiri de zinc sau aliaj de zinc
7	SR EN 10245-3:2012	Sârme și produse de sârmă. Acoperiri organice pe sârme de oțel. Partea 3: Sârme acoperite cu PE
8	SR EN ISO 10319: 2015	Geosintetice. Încercarea la tracțiune a benzilor late
9	SR EN ISO 9001: 2015	Sisteme de management al calității. Cerințe

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

10	SR EN ISO 14001:2015	Sisteme de management de mediu. Cerințe cu ghid de utilizare
11	HG 622/2004 republicata in 2007	Introducerea pe piata a produselor pentru constructii
12	L 90/1996 republicata in 2001	Legea protecției muncii
13	Legea nr. 265/2006 de modificare si aprobare a O.U.G. 195/2005	Privind protectia mediului
14	Legea nr. 319/2006	Legea securitatii si sanatatii in munca
15	Legea nr. 307 din 25 iulie 2006 cu modificarile si completarile ulterioare	Privind apararea impotriva incendiilor

Intocmit:
Ing.

Verificat:
Ing.



Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

CAIET DE SARCINI

- 17 -

**STRAT DE BLOCAJ DIN PIATRA PENTRU
IMBUNATATIREA TERENULUI DE FUNDARE**

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

CUPRINS

1.	PREVEDERI GENERALE	3
2.	MATERIALE.....	3
2.1	Aprovizionarea si depozitarea materialelor	3
2.2	Verificarea calitatii materialelor	4
3.	UTILAJE 4	
4.	EXECUTIA LUCRARILOR	4
4.1	Lucrari pregatitoare	4
4.2	Realizarea tronsonului experimental	5
4.3	Executia platformei de lucru	5
4.4	Executia compactarii de adancime cu maiul foarte greu	5
4.5	Executia compactarii cu cilindrul vibrocompactor	6
5.	SUPRAVEGHEREA SI MONITORIZAREA LUCRARILOR.....	7
5.1	Supravegherea lucrarilor	7
5.2	Monitorizarea lucrarilor	7
6.	CONTROLUL EXECUTIEI LUCRARILOR.....	7
6.1	Verificarea calitatii lucrarilor.....	7
6.2	Verificarea imbunatatirii de adancime a terenului de fundare.....	7
6.3	Verificarea capacitatii portante la suprafata terenului de fundare imbunatatit.....	8
6.4	Verificarea deformabilitatii la suprafata terenului de fundare imbunatatit.....	8
6.5	Tolerante admisibile.....	8
7.	LISTA STANDARDELOR SI NORMATIVELOR	9

Beneficiar:



**COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA**

Antreprenor:



TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

1. PREVEDERI GENERALE

Prezentul Caiet de Sarcini se aplica la executia si verificarea calitatii imbunatatirii terenului slab de fundare prin executia unui blocaj de piatra pentru sporirea capacitatii portante a terenului de fundare pentru obiectivul de investitii: „**DRUM DE LEGĂTURĂ AUTOSTRADA A1 ARAD-TIMIȘOARA - DN69**”.

Compactarea blocajului din piatra se poate face cu vibrocilindrul compactor de mare capacitate sau prin compactare dinamica cu maiul foarte greu ce se executa sub ampriza drumului. El cuprinde conditiile tehnice care trebuie indeplinite pe parcursul executiei lucrarilor, precum si controlul de calitate si criteriile de receptie a lucrarilor.

Procedeul se aplica pentru consolidarea terenurilor slabe de fundare prin impanarea acestora cu piatra bruta, bolovani de rau, etc..

Imbunatatirea terenurilor slabe de fundare prin impanare cu piatra bruta sau alte materiale locale adecvate se realizeaza prin:

- crearea unei zone de teren de fundare imbunatatit, constituit din piatra bruta, bolovani de rau, cu impanarea materialelor de aport prin actiune dinamica;
- efectul de indesare laterala si in adancime a terenului (de modificare a porozitatii) ca urmare a inglobarii prin actiune dinamica (batere cu maiul greu) al materialului de aport.

Constructorul are obligatia de a intocmi procedura de executie in conformitate cu caietul de sarcini, normativele, instructiunile si standardele nominalizate in acest caiet de sarcini, cu detalieria modului de executie si a documentelor de receptie. Procedura de executie va fi inaintata Inginerului spre aprobare inainte de inceperea lucrarii.

2. MATERIALE

Se vor folosi materiale locale pentru realizarea platformei de lucru in conformitate cu cotele si dimensiunile prevazute in proiect.

Platforma de lucru trebuie sa se realizeze din materiale locale compactate pentru asigurarea stabilitatii acesteia pe intreaga perioada de executie a lucrarilor.

Materialele utilizate pentru realizarea blocajului din piatra pot fi: piatra bruta, bolovani de rau, refuz de ciur.

Verificarea calitatii materialului pentru realizarea blocajului se va face prin prelevarea de probe (o probă la 1000m³), pentru care se determina:

- Dimensiunea agregatelor cuprinsa intre 150 mm – 400 mm
- Forma agregatelor sa fie cat mai egala pe cele trei directii
- Uzura Los Angeles (LA) - max. 50%

Agregatele trebuie sa provina din roci stabile, adica nealterabile la aer, apa sau inghet. Se interzice folosirea agregatelor provenite din roci feldspatice sau sistoase.

Agregatele se vor aproviziona din timp in depozitul santierului pentru a se asigura omogenitatea si constanta calitatii acestora.

Aprovizionarea agregatelor la locul punerii in opera se va face numai dupa ce analizele de laborator au aratat ca acestea au calitatea corespunzatoare.

2.1 Aprovizionarea si depozitarea materialelor

Piatra bruta, bolovanii de rau, se vor depozita pe platforme amenajate, avand pante si rigole de evacuare a apelor.

Beneficiar:



**COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA**

Antreprenor:



TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

2.2 Verificarea calitatii materialelor

Toate materialele utilizate in lucrare vor fi insotite de documente de calitate si rapoarte de incercari emise de producator conform legislatiei in vigoare si specificatiilor din proiect.

Antreprenorul va asigura prin laboratoarele sale sau prin colaborare cu un laborator autorizat efectuarea tuturor incercarilor si determinarilor rezultate din aplicarea prezentului caiet de sarcini.

Antreprenorul este obligat sa efectueze, la cererea Supervizorului, verificari suplimentare fata de prevederile prezentului caiet de sarcini.

In cazul in care se vor constata abateri la prezentul caiet de sarcini, Supervizorul va dispune intreruperea lucrarilor si luarea masurilor ce se impun.

3. UTILAJE

Utilajele purtatoare ale maiurilor grele trebuie sa indeplineasca urmatoarele conditii:

- sa aiba o capacitate de ridicare de pana la dublul masei maiului greu;
- sa permita ridicarea si caderea libera a maiului printr-un sistem simplu si eficient de cuplare si decuplare;
- sistemul de deplasare sa fie pe senile astfel incat sa nu dezvolte presiuni prea mari pe teren;
- sa aiba posibilitatea de rotire cu 360 grade, cat si de efectuare a operatiei de impanare pentru orice pozitie a bratului fata de axul longitudinal al utilajului

Sunt recomandate utilajele de ridicare (macarale) de mare capacitate, greutatea maiului ajungand pana la 20 tone, si inaltimea de cadere 20 m.

Impanarea blocajului din piatra se poate face si cu ajutorul cilindrilor vibrocompactori de mare capacitate (min. 20 tone).

Compactarea dinamica intensiva cu maiul greu sau compactarea cu vibrocompactoare se va aplica doar pe sectoarele unde nu exista constructii sau instalatii existente adiacente zonei de lucru, la distanta mai mica de 20 m fata de marginea zonei de lucru.

4. EXECUTIA LUCRARILOR

4.1 Lucrari pregatitoare

Inainte de inceperea lucrarilor propriu-zise se vor executa toate lucrarile pregatitoare:

- semnalizarea zonei de lucru;
- verificarea existentei si pozitiei eventualelor utilitati in ampriza sau in vecinatatea acesteia; se vor lua toate masurile pentru executarea lucrarilor in siguranta;
- trasarea lucrarilor;
- asigurarea scurgerii apelor de pe amplasament;
- in cazul in care terenul de la nivelul platformei sapaturii generale prezinta caracteristici mecanice reduse, se va amenaja o cale de deplasare a utilajelor prin asternerea unui strat de balast, refuz de ciur, piatra sparta in grosime de 30 – 40cm;
- aprovizionarea cu materiale locale (piatra bruta, bolovani de rau) se va face functie de cantitatea necesara, pentru efectuarea imbunatatirii terenului;

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

- cantitatea de material aprovizionat se va estima la fata locului functie de etapa de lucru din cadrul operatiunii de impanare a materialelor locale.

4.2 Realizarea tronsonului experimental

Aceasta are drept scop furnizarea urmatoarelor elemente:

- alegerea tipului de utilaj pentru realizarea blocajului (compactare dinamica intensiva cu maiul foarte greu, compactare cu cilindrul vibrocompactor de mare capacitate);

Pentru compactarea dinamica intensiva cu maiul foarte greu se vor stabili:

- interdistanta dintre amprente de compactare;
- greutatea maiului;
- inaltimea de cadere a maiului;
- numarul de lovituri corespunzatoare fiecarei faze de compactare.

Pentru compactarea dinamica cu cilindrul vibrocompactor:

- capacitate vibrocompactor;
- numarul de treceri.

Sectorul de proba se va executa in amplasamentul rambleului ce urmeaza a i se imbunatati terenul de fundare prin realizarea blocajului de piatra. Dimensiunile in plan ale sectorului de proba va fi de min. 20 m latime si 50 m lungime.

Pe amplasamentul sectorului de proba se vor efectua min. 1 foraj si doua penetrari standard sau penetrari dinamice grele la adancimea specificata de catre Proiectant in functie de conditiile locale din amplasament.

Pe baza rezultatelor geotehnice obtinute pe sectorul de proba se va stabili de catre Proiectant interdistanta, numarul de lovituri si inaltimea de cadere a maiului corespunzatoare fiecarei faze de compactare.

Dupa executia imbunatatirii de adancime a terenului de fundare se vor face verificari prin penetrari standard de adancime sau penetrari dinamice grele in conformitate cu cerintele Proiectantului.

4.3 Executia platformei de lucru

Imbunatatirea terenului slab de fundare prin impanare cu blocaj de piatra bruta se face pe o latime care va depasi latimea amprizei drumului de legatura A1 DN 69 cu min. 2 m.

Platforma de lucru se va realiza din material local in conformitate cu cerintele impuse de tipul utilajului de compactare, si a utilajelor din circulatia locala de santier.

Platforma de lucru se va executa cu pante de max. 4% pentru colectarea si dirijarea apelor din precipitatii catre emisari. Panta platformei de lucru se va corela si in functie de cerintele optime de lucru ale utilajului de compactare.

4.4 Executia compactarii de adancime cu maiul foarte greu

Executia imbunatatirii de adancime cu maiul foarte greu se va realiza in conformitate cu C29/85 (Caietul 1: "Prevederi generale privind imbunatatirea terenurilor de fundare prin procedee mecanice") si C 251/1994.

Pentru executia imbunatatirii de adancime constructorul va executa urmatoarele etape:

- trasarea incintei ce urmeaza a fi imbunatatita prin compactare dinamica cu maiul foarte greu;

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

- executia sapaturii terenului necorespunzator pentru realizarea platformei de lucru;
- asternerea primului strat de material de aport in grosime medie de 30 – 40cm;
- calarea utilajului, verificandu-se orizontalitatea pe directie longitudinala si transversala;
- realizarea amprentelor de compactare la interdistanta prevazuta in proiect cu ajutorul maiului;
- impanarea materialului de aport prin compactarea cu maiul foarte greu se realizeaza incepand de la margine spre centru pe directie transversala rambleurului;
- se specifica in fisa de compactare pentru fiecare amprenta in parte tasarea terenului natural corespunzator fiecarei lovituri;
- numarul de lovituri prevazut in proiect pentru fiecare faza de compactare se va reduce daca pentru doua lovituri consecutive tasarea terenului de fundare este mai mica de 5 cm /lovitura;
- numarul de lovituri prevazut in proiect pentru fiecare faza de compactare se va spori daca pentru ultima lovitura prevazuta in proiect tasarea terenului de fundare este mai mare de 10 cm / lov.;
- dupa executia primei faze de compactare se niveleaza platforma de lucru prin excavarea terenului necompactat dintre amprente compactate in faza anterioara si reprofilarea platformei de lucru la cota inferioara fata de cota platformei din prima faza de compactare;
- dupa executia primei faze se poate trece la fazele urmatoare de impanare prin compactare, in conformitate cu specificatiile din proiect;
- in final, dupa indeplinirea conditiei de tasare a terenului mai mica de 5 cm /lovitura, se asterne un strat de 25-30cm grosime care se va compacta prin cilindrare. Pe suprafata acestuia se pot efectua incercari de capacitate portanta.

Aceasta solutie se poate aplica atunci cand capacitatea portanta a terenului de fundare este scazuta pe o adancime cuprinsa intre 1.00 m – 3.00 m de la suprafata terenului.

4.5 Executia compactarii cu cilindrul vibrocompactor

Pentru executia imbunatatirii de adancime cu cilindrul vibrocompactor constructorul va executa urmatoarele etape:

- trasarea incintei ce urmeaza a fi imbunatatita prin blocaj de piatra compactata cu cilindrul vibrocompactor;
- executia sapaturii terenului necorespunzator pentru realizarea platformei de lucru;
- asternerea primului strat de material de aport in grosime medie de 30 – 40cm;
- realizarea compactarii prin treceri succesive prin indesarea materialului de aport si refularea laterala a terenului slab de fundare;
- Dupa inglobarea primului strat de aport in terenul de fundare se repeta operatiunea prin asternerea urmatoarelor straturi de material de aport in grosime de 30 – 40 cm si compactarea succesiva a fiecarui strat pana la refuz.

Aceasta solutie se poate aplica atunci cand capacitatea portanta a terenului de fundare este foarte scazuta si pe adancime relativ mica (max. 1.00 m).

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

5. SUPRAVEGHEREA SI MONITORIZAREA LUCRARILOR

5.1 Supravegherea lucrarilor

Responsabilul cu execuția lucrărilor trebuie să fie o persoană cu calificare corespunzătoare și experimentată.

Acesta trebuie să răspundă de:

- executia lucrarilor si sa intocmeasca procedurile specifice de verificare si control in conformitate cu prevederile caietului de sarcini si planșele cu detaliile de execuție;
- monitorizarea execuției lucrărilor;
- ținerea la zi a înregistrărilor;
- informarea clientului și/sau a proiectantului asupra eventualelor neconformități.

5.2 Monitorizarea lucrarilor

Procesul de executie al lucrarilor trebuie monitorizat și toate datele relevante se inregistreaza in procesele verbale de lucrari ascunse si / sau procese verbale de receptie calitativa pentru fiecare fază de execuție.

Responsabilul cu executia lucrarilor are obligatia de a incheia in timpul executiei lucrarilor urmatoarele documente:

- Proces verbal de trasare a lucrarilor;
- Proces verbal de verificare a cotei platformei de lucru;
- Raport de incercare privind verificarea naturii terenului, inainte de executia imbunatatirii de adancime;
- Procese verbale pentru fiecare faza de compactare;
- Proces verbal de receptie pentru verificarea calitatii lucrarilor.

6. CONTROLUL EXECUTIEI LUCRARILOR

6.1 Verificarea calitatii lucrarilor

Pe parcursul executiei lucrarilor, se vor face urmatoarele verificari:

Faza	Verificare
Platforma de lucru	-cota si natura terenului de fundare -grad de compactare si umiditate optima de compactare a terenului natural -deformabilitatea terenului natural -dimensiunile in plan a platformei de lucru
Imbunatatire teren de fundare	-verificarea imbunatatirii de adancime prin penetrari dinamice grele - deformabilitatea la partea superioara a imbunatatirii - capacitatea portanta la partea superioara a imbunatatirii

6.2 Verificarea imbunatatirii de adancime a terenului de fundare

Verificarea compactarii terenului natural pe intreaga adancime prevazuta in proiect pentru fiecare amplasament in parte se va face prin penetrari standard sau penetrari dinamice grele. Aceste verificari se vor executa pentru fiecare 1000 mp suprafata

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

imbunatatita cate o verificare; adancimea la care se face verificarea de penetrare standard sau penetrare dinamica grea este egala cu adancimea la care s-a executat imbunatatirea de adancime + 2 m.

6.3 Verificarea capacitatii portante la suprafata terenului de fundare imbunatatit

Straturile de fundație din piatră brută trebuie compactate până la realizarea înclășării maxime a agregatelor, care se probează prin supunerea la strivire a unei pietre de aceeași natură petrografică, ca și a pietrei sparte utilizate la execuția straturilor și cu dimensiunea de circa 150 mm, aruncată în fața utilajului cu care se execută compactarea.

Compactarea se consideră corespunzătoare dacă piatra respectivă este strivită fără ca stratul să sufere dislocări sau deformări.

Capacitatea portantă la nivelul superior al straturilor de fundație din piatră brută se consideră realizată dacă valorile deformațiilor elastice măsurate—corespunzătoare tehnicii de măsurare cu deflectometrul cu pârghie tip Benkelman nu depășesc valoarea deformațiilor elastice admisibile din tabelul de mai jos:

Tabel 3

Clasa de trafic	Nc, m.o.s. perioada de perspectivă de 15 ani	d _{adm} 0.01 mm
Foarte ușor	sub 0,03	170
Ușor	0,03 - 0,10	160
Mediu	0,10 - 0,30	150
Greu	0,30 - 1,00	140
Foarte greu	1,00 - 3,00	130
Excepțional	>3,00	120

În caietele de sarcini specifice valorile deformațiilor elastice vor fi precizate în funcție de capacitatea portantă necesară a fi asigurată, dar nu vor avea valori mai mari decât cele din tabelul de mai sus.

6.4 Verificarea deformabilitatii la suprafata terenului de fundare imbunatatit

Verificarea imbunatatirii terenului de fundare din punct de vedere al deformabilitatii acestuia si a uniformitatii se va face cu parghia Benkelman, rezultatele obtinute se considera satisfacatoare daca $\delta_{max} < \delta_{adm}$, si coeficientul de variatie $C_v < 40\%$. Deflectometria maxima admisa este $\delta_{adm} = 450(1/100 \text{ mm})$.

6.5 Tolerante admisibile

Tolerantele admisibile pentru lucrarile executate sunt:

Denumire lucrare	Tolerante admisibile
Decapare pamant vegetal	-trasare in plan $\pm 25 \text{ cm}$ -cota de fundare $\pm 10 \text{ cm}$
Blocaj din piatra	-coeficient de variatie masuratori parghia Benkelman, $C_v \pm 2 \%$ -grosime blocaj din piatra $\pm 30 \text{ cm}$

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

7. LISTA STANDARDELOR SI NORMATIVELOR

STAS-uri

- STAS 1913/1-82 Teren de fundare. Determinarea umiditatii
- STAS 1913/3-76 Teren de fundare. Determinarea densitatii pamanturilor
- STAS 1913/5-85 Teren de fundare. Determinarea granulozitatii
- STAS 1913/6-76 Teren de fundare. Determinarea permeabilitatii in laborator
- STAS 1913/13-83 Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor de compactare. Incercarea Proctor
- STAS 1913/15-75 Teren de fundare. Determinarea greutatii volumetrice pe teren
- STAS 2914-84 Terasamente. Conditii tehnice generale de calitate
- STAS 7107/1-76 Teren de fundare. Determinarea materiilor organice
- STAS 8942/3-90 Teren de fundare. Determinarea modului de deformatie lineara prin incercari pe teren cu placa

SR EN-uri

- SR EN ISO 14688-1:2004 Cercetari si incercari geotehnice. Identificarea si clasificarea pamanturilor. Partea 1 : Identificare si descriere
- SR EN ISO 14688-2:2004 Cercetari si incercari geotehnice. Identificarea si clasificarea pamanturilor. Partea 2 : Principii pentru clasificare

NORMATIVE

- C29-1985 Normativ privind imbunatatirea terenurilor de fundare slabe prin procedee mecanice
- C182-1987 Normativ privind executia terasamentelor si a stratului de forma la drumuri
- GE 026-1997 Ghid pentru executia compactarii in plan orizontal si inclinat a terasamentelor
- GE 044-2001 Ghid pentru sistematizarea, stocarea si reutilizarea informatiilor privind parametrii geotehnici
- NP 126-2010 Normativ privind fundarea constructiilor pe pamanturi cu umflari si contractii mari
- NP 074-2007 Normativ privind principiile, exigentele si metodele cercetarii geotehnice a terenului de fundare
- NP 075/2002 Normativ privind utilizarea materialelor geosintetice la lucrarile de constructii
- NP 125-2008 Normativ privind fundarea constructiilor pe pamanturi sensibile la umezire colapsibile

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



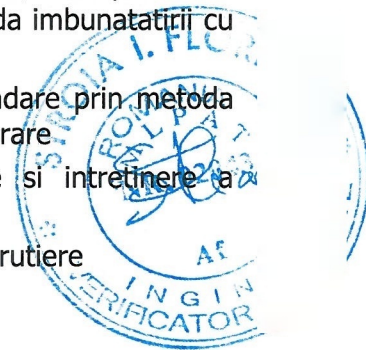
TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

INSTRUCTIUNI

- C251-1994 Instructiuni tehnice pentru proiectarea, executarea, receptionarea lucrarilor de imbunatatire a terenurilor slabe de fundare prin metoda imbunatatirii cu materiale locale de aport pe cale dinamica
- C159-1989 Instructiuni tehnice pentru cercetarea terenului de fundare prin metoda penetrarii cu con, penetrare statica, penetrare dinamica, vibropenetrare
- AND 515-1993 Instructiuni tehnice pentru proiectare, executie si intretinere a terasamentelor si a caii in zona pod-rampa acces
- AND 530-2012 Instructiuni privind controlul calitatii terasamentelor rutiere

Intocmit:
Ing.

Verificat:
Ing.



Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

CAIET DE SARCINI

- 18 -

LUCRARI DE PODURI SI PASAJE

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI SI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

CUPRINS

1. CAPITOLUL 1. GENERALITATI	8
1.1 CARACTERISTICI GENERALE LUCRARI DE PODURI	8
1.2 DESCRIEREA LUCRARILOR DE PODURI SI PASAJE	9
1.2.1 Pasaj peste drumul de legatură pe DN69 km 0+712.....	9
1.2.2 Pasaj peste drumul de legatură pe drum de exploatare km 2+158 (2+264).....	10
1.2.3 Pod pe drumul de legatură peste paraul Niarad (Bega Veche) km 3+558 (3+689) .	11
1.2.4 Pasaj peste drumul de legatură pe drum de exploatare km 5+162 (5+292).....	12
1.2.5 Pod pe drumul de legatură peste paraul Magherus km 6+001 (6+131)	13
1.2.6 Pasaj inferior pe drumul de legatură peste drum de exploatare km 7+521 (7+650)	14
1.2.7 Pasaj inferior pe drumul de legatură peste drum de exploatare km 9+670 (9+798)	14
1.2.8 Pasaj peste autostrada A1 km 10+464 (0+565).....	14
1.3 PREVEDERI GENERALE DE PROIECTARE.....	15
1.3.1 Incarcari.....	
1.3.2 Metode de calcul si dimensionare.....	
1.3.3 prevederi generale pentru executie	
1.3.4 prevederi generale privind receptia lucrarilor	
1.3.5 prevederi generale privind exploatarea si intretinerea lucrarilor de arta .	
1.3.6 prevederi generale privind igiena si protectia muncii.....	
1.3.7 prevederi generale privind Conditile de mediu	18
1.3.8 prevederi generale privind Termenul de garantie	18
2. CAPITOLUL 2 . INFRASTRUCTURI – FUNDATII DIRECTE	18
2.1 CONDITII TEHNICE PENTRU EXECUTIA FUNDATIILOR DIRECTE.....	18
2.2 EXECUTIA FUNDATIILOR	19
2.3 STUDII DE TEREN	19
2.4 CONDITII TEHNICE NEPREVAZUTE	19
2.5 CONCEPTIA DE CALCUL	20
3. CAPITOLUL 3 . INFRASTRUCTURI – FUNDATII INDIRECTE	20
3.1 INFRASTRUCTURI – FUNDATII INDIRECTE DE ADÂNCIME	20
3.2 CONDIȚII TEHNICE PENTRU EXECUȚIA PILOȚILOR FORAȚI DE DIAMETRU MARE.....	20
3.3 FORAREA PILOȚILOR.....	23
3.4 BETONAREA.....	25
3.5 PREGĂTIREA CAPULUI PILOTULUI	25
3.6 CONTROLUL CALITĂȚII	25
RECEPȚIA PILOȚILOR FORAȚI DE DIAMETRU MARE	26
3.7 NATURA, PROVENIENȚA ȘI CALITATEA MATERIALELOR.....	27
UTILAJE SI DISPOZITIVE DE EXECUȚIE	28

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

3.8	LUCRĂRI PREGĂTITOARE	29
4.	CAPITOLUL 4 - INFRASTRUCTURI – CULEI	33
4.1	DATE GENERALE	33
4.2	EXECUTIA CULEELOR	33
4.3	MATERIALE DE CONSTRUCTII FOLOSITE.....	33
4.3.1	Agregate	33
4.3.2	Cimenturi	34
4.3.3	Armaturi.....	34
4.3.4	Betoane	34
4.3.5	Apa	34
5.	CAPITOLUL 5- SUPRASTRUCTURI DIN BETON ARMAT	34
5.1	PREVEDERI GENERALE, DETALII DE COFRAJ SI ARMARE	34
5.2	LUCRARI PROVIZORII.....	35
5.3	COFRAJE.....	35
5.4	MATERIALE DE CONSTRUCTIE	36
5.4.1	Agregate	36
5.4.2	Ciment	36
5.4.3	Armaturi.....	36
5.4.4	BETOANE	37
5.4.5	ELEMENTE PREFABRICATE. MONTAJ SI MONOLITIZARE.....	38
5.5	RECEPTIA LUCRARILOR	38
5.5.1	Inercarea lucrarilor	38
6.	CAPITOLUL 6- SUPRASTRUCTURI DE TIP MIXT (OTEL – BETON CU CONLUCRARE)	39
6.1.1	PREVEDERI GENERALE.....	39
6.1.2	MATERIALE	39
6.1.3	LEGENDA BETOANELOR UTILIZATE	40
6.1.4	EXECUȚIA SUPRASTRUCTURILOR MIXTE	40
6.1.5	DISPOZIȚII FINALE.....	41
7.	CAPITOLUL 7 - SUPRASTRUCTURI DIN BETON PRECOMPRIMAT	41
7.1	PREVEDERI GENERALE	41
7.2	COFRAJE, TIPARE, SUSTINERI PENTRU COFRAJE	42
7.3	ARMATURI	42
7.3.1	Caracteristici generale	42
7.3.2	Manipulare, transport si depozitare	43
7.3.3	Pregatiri pentru confectionarea armaturii pretensionate.....	44
7.4	BLOCAJE	45
7.5	CERINTE SI CRITERII DE PERFORMANTA PRIVIND BETONUL PENTRU ELEMENTE / STRUCTURI DIN BETON PRECOMPRIMAT	45

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI SI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

7.6	EXECUTIA LUCRARILOR.....	46
7.7	CONTROLUL CALITATII SI RECEPTIA LUCRARILOR	46
8.	CAPITOLUL 8 – SCHELE, ESAFODAJE SI CINTRE	46
8.1	DATE GENERALE	46
8.2	INTOCMIREA PROIECTULUI	46
8.3	REALIZAREA SI UTILIZAREA LUCRARILOR PROVIZORII.....	47
8.4	EXECUTIE, UTILIZARE, CONTROALE.....	47
8.5	PRESCRIPTII COMPLEMENTARE PRIVIND CINTRELE, ESAFODAJELE	48
9.	CAPITOLUL 9 – COFRAJE	48
9.1	DATE GENERALE	48
9.2	CONDITII TEHNICE	49
9.3	PREGATIREA, CONTROLUL SI RECEPTIA LUCRARILOR DE COFRARE.....	49
9.4	MONTAREA SI SUSTINERILE COFRAJELOR	49
9.4.1	Montarea cofrajelor	49
9.4.2	Sustinerea cofrajelor	49
10.	CAPITOLUL 10 - ARMATURI	50
10.1	OTELURI PENTRU ARMATURI	50
10.2	LIVRAREA SI MARCAREA	50
10.3	TRANSPORTUL SI DEPOZITAREA	51
10.4	CONTROLUL CALITATII	51
10.5	FASONAREA, MONTAREA SI LEGAREA ARMATURILOR.....	51
10.6	TOLERANTE DE EXECUTIE	52
10.7	REGULI CONSTRUCTIVE	52
10.8	INADIREA ARMATURILOR	52
10.9	STRATUL DE ACOPERIRE CU BETON	52
10.10	INLOCUIREA ARMATURILOR PREVAZUTE IN PROIECT	52
11.	CAPITOLUL 11 - BETOANE.....	53
11.1	PREVEDERI GENERALE	53
11.2	MATERIALE UTILIZATE LA PREPARAREA BETOANELOR	53
11.2.1	Ciment	53
11.2.2	Agregate	54
11.2.3	Apa.....	55
11.2.4	Aditivi.....	55
11.3	CERINTE PRIVIND CARACTERISTICILE BETONULUI	56
11.3.1	Cerinte pentru rezistenta	56
11.3.2	Cerinte pentru durabilitate.....	56
11.4	CERINTE DE BAZA PRIVIND COMPOZITIA BETONULUI.....	57
11.4.1	Conditii generale.....	57
11.4.1.1	DATE PRIVIND COMPOZITIA BETONULUI.....	57

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

11.4.1.2	STATIA DE BETOANE SI UTILIZATORUL	58
11.4.1.3	LIVRAREA BETONULUI	58
11.4.1.4	COMPOZITIA BETONULUI	58
11.4.2	Proiectarea amestecului.....	58
11.4.2.1	CERINTE PRIVIND CONSISTENTA BETONULUI.....	58
11.4.2.2	CERINTE PRIVIND GRANULOZITATEA AGREGATELOR.....	58
11.4.2.3	CERINTE PRIVIND ALEGEREA TIPULUI, DOZAJULUI DE CIMENT SI RAPORTULUI A/C.....	58
11.4.2.4	CERINTE PRIVIND ALEGEREA ADITIVILOR SI ADAOSURILOR	58
11.5	NIVELE DE PERFORMANTA ALE BETONULUI	59
11.5.1	Betonul proaspat.....	59
11.5.1.1	CONSISTENTA	59
11.5.1.2	CONTINUTUL DE AER OCLUS	59
11.5.1.3	DENSITATEA APARENTA.....	59
11.5.2	Betonul intarit.....	59
11.5.2.1	REZISTENTA LA COMPRESIUNE	59
11.5.2.2	EVOLUTIA REZISTENTEI BETONULUI	59
11.5.2.3	REZISTENTA LA PENETRAREA APEI.....	59
11.5.2.4	REZISTENTA LA INGHET - DEZGHET	59
11.5.2.5	DENSITATEA BETONULUI	59
11.6	PREPARAREA BETONULUI.....	59
11.6.1	Personalul de conducere si control al betonului	59
11.6.2	Statia de betoane.....	60
11.6.3	Dozarea materialelor	60
11.6.4	Amestecarea si incarcarea in mijlocul de transport	60
11.7	TRANSPORTUL SI PUNEREA IN OPERA A BETONULUI	61
11.7.1	Transportul betonului	61
11.7.2	Pregatirea turnarii betonului	62
11.7.2.1	CONDITII PENTRU TURNAREA BETONULUI	62
11.7.2.2	INCEPEREA TURNARII BETONULUI	63
11.7.3	Reguli generale de betonare	63
11.7.4	Compactarea betonului.....	64
11.7.5	Rosturi de lucru si decofrare	64
11.8	TRATAREA BETONULUI DUPA TURNARE	65
11.8.1	Generalitati.....	65
11.8.2	Durata tratarii	65
11.9	CONTROLUL CALITATII LUCRARILOR.....	65
12.	CAPITOLUL 12 – ECHIPAMENTE TABLIERE.....	66
12.1	GENERALITATI.....	66
12.2	CONDITII PENTRU MATERIALELE COMPONENTE	66

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

12.3	DISPOZITIVE PENTRU ASIGURAREA ETANSEITATII	66
12.3.1	Generalitati.....	66
12.3.2	Hidroizolatie	67
12.3.2.1	STRATUL SUPT:	68
12.3.2.2	STRATUL HIDROIZOLANT	68
12.3.2.3	STRATUL DE PROTECTIE A HIDROIZOLATIEI	68
12.3.2.4	CONTROLUL CALITATII LUCRARILOR EXECUTATE ...	68
12.4	DISPOZITIVE DE ACOPERIRE A ROSTURILOR DE DILATATIE.....	69
12.4.1	Generalitati.....	69
12.4.2	Caracteristici tehnice	70
12.4.3	Prescriptii	71
12.4.3.1	BETOANE SPECIALE	71
12.4.3.2	MORTARE SPECIALE.....	71
12.4.3.3	ELEMENTELE ELASTOMERICE	71
12.4.3.4	ELEMENTE METALICE DE FIXARE.....	71
12.4.3.5	ALTE RECOMANDARI.....	72
12.5	APARATELE DE REAZEM	72
12.6	DISPOZITIVE DE EVACUARE A APELOR	72
12.7	DISPOZITIVE ANTISEISMICE	73
12.8	PARAPETE.....	73
12.9	BORDURILE	73
13.	CAPITOLUL 13 – IMBRACAMINTI RUTIERE LA PODURI	73
13.1	OBIECT SI DOMENIU DE APLICARE.....	73
13.2	PREVEDRI GENERALE	73
13.3	CONDITII TEHNICE	74
13.3.1	Elemente geometrice	74
13.3.2	Abateri limita	74
13.4	IMBRACAMINTE BITUMINOASA CILINDRATA EXECUTATA LA CALD DIN BETON ASFALTIC CILINDRAT TIP BAP.....	75
13.4.1	Materiale	75
13.4.2	Compozitia si caracteristicile fizico-mecanice ale betoanelor asfaltice tip BAP16.....	76
13.4.3	Prescriptii generale de executie.....	76
13.5	IMBRACAMINTE BITUMINOASA CILINDRATA EXECUTATA LA CALD DIN MIXTURA BITUMINOASA TIP BA16.....	80
13.6	BETON ASFALTIC CILINDRAT TIP BA8 PENTRU TROTUARE SI CA STRAT DE PROTECTIE AL HIDROIZOLATIEI	80
13.6.1	Materiale	80
13.6.2	Compozitia si caracteristicile fizico-mecanice ale betoanelor asfaltice tip BA8	80
13.6.3	Prescriptii generale de executie.....	80
13.6.4	Controlul calitatii lucrarilor	80

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

13.7	RECEPTIA LUCRARILOR	81
13.8	RECEPTIA LA TERMINAREA LUCRARILOR	81
13.9	RECEPTIA FINALA	81
14.	CAPITOLUL 14 - RACORDAREA CULEELOR CU TERASAMENTELE	81
15.	CAPITOLUL 15. REPARAREA SUPRAFETELOR DIN BETON, BETON ARMAT SI BETON PRECOMPRIMAT	83
15.1	REPARAȚII CU BETOANE SPECIALE	83
15.2	REPARATII CU MORTARE SPECIALE	84
15.3	LUCRARI PREGĂTITOARE	85
15.3.1	LUCRĂRI DE REPARAȚII	85
15.4	PROTECȚIA ANTICOROZIVĂ A SUPRAFETELOR DE BETON	85
15.5	REPARAȚII PRIN INECȚII	86
15.5.1	GENERALITĂȚI	86
15.5.2	CONDIȚII DE APLICARE	87
15.5.3	MATERIALE	87
16.	CAPITOLUL 16 – DOCUMENTE DE REFERINTA.....	87
16.1	GENERALE	87
16.2	PENTRU MATERIALE, ECHIPAMENTE SI INSTALATII	88
16.3	PENTRU RECEPTIE	89



Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI SI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

1. CAPITOLUL 1. GENERALITATI

Prezentul caiet de sarcini se aplica lucrarilor de structuri (poduri, pasaje) amplasate pe **DRUM DE LEGATURA AUTOSTRADA A1 ARAD-TIMISOARA – DN69**.

1.1 CARACTERISTICI GENERALE LUCRARI DE PODURI

Caracteristicile podurilor si pasajelor de pe **DRUM DE LEGATURA AUTOSTRADA A1 ARAD-TIMISOARA – DN69**, cât și pozițiile acestora funcție de obstacolul pe care îl traversează sunt prezentate în cele ce urmează.

Lățimile podurilor și pasajelor au fost stabilite în concordanță cu clasa tehnică a drumului, conform reglementărilor în vigoare, *STAS 2924-91 "Poduri de șosea - Gabarite"* și *"Norme tehnice privind proiectarea, construirea și modernizarea drumurilor"* aprobate de către Ministerul Transporturilor cu ordinul nr. 45/27.01.98, și anume:

- lățimea părții carosabile pentru toate lucrările de artă pe drumul de legatura, între parapetele interioare ale unui sens de circulație este de 7.40 m pe fiecare sens și o zona mediana de 1.50m;
- lățimea părții carosabile pentru pasajele peste drum de legatura este 7.80m pentru drumurile nationale, 7.00 pentru drumurile de exploatare;
- înalțimile de gabarit rutier pentru pasajele denivelate sunt urmatoarele:
 - pasaje peste drumul de legatura – 5.50m
 - pasaje inferioara pe sub drumul de legatura – 5.00m
 - înalțimea liberă sub poduri, până la nivelul maxim al apelor de viitură cu asigurare de 2% pe pâraurile si râurile traversate – min 1.00m;

Structurile de poduri și pasaje vor fi proiectate și dimensionate pentru convoaie de calcul, conform SR EN 1991-2:2004 – Acțiuni din trafic la poduri și anexele naționale.

Caracteristicile comune ale podurilor si pasajelor aferentei zonei de drum de legatura sunt:

- elevații ale culeilor din beton armat cu ziduri întoarse și drenuri;
- din punct de vedere al schemei statice, podurile si pasajele vor fi de tip GRINZI CONTINUIZATE si CADRE.
- suprastructuri alcătuite din grinzi prefabricate precomprimate si dala monolita (la pasajele inferioare);
- hidroizolații performante, cu strat de protecție încorporat, peste care se va turna mixturi asfaltice pentru poduri în două straturi de 4cm fiecare;
- parapetele de siguranță pe poduri în conformitate cu prevederile cuprinse în SR EN 1317 – (1.6) „Dispozitive de protecție la drumuri” cu un nivel de protecție H4b.

Pe sectorul studiat, se disting urmatoarele categorii de lucrări de artă proiectate și anume poduri si pasaje pe drumul de legatura si pasaje la nodurile rutiere

Beneficiar:



COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI ȘI PODURI TIMISOARA

Antreprenor:



TODINI CONSTRUZIONI GENERALI S.P.A.

Lista Poduri si pasaje

Nr. crt	Pozitia km	Denumire	Obstacol traversat	Lungime între rosturi culei, (m)	Lungime totala, (inclusiv zidurile întoarse ale culeelor, (m)
1	Km 0+712	Pasaj pe DN69	Drum de legătură	98.00	109.20
2	Km 2+158 (2+264)	Pasaj pe drum de exploatare	Drum de legătură	40.00	59.10
3	Km 3+558 (3+689)	Pod pe drum de legătură	Pârâul Niarad (Bega Veche)	24.00	34.80
4	Km 5+162 (5+292)	Pasaj pe drum de exploatare	Drum de legătură	36.00	55.10
5	Km 6+001 (6+131)	Pod pe drum de legătură	Pârâul Magheruş	24.00	34.00
6	Km 7+521 (7+650)	Pasaj inferior pe drum de legătură	Drum de exploatare	13.80	15.80
7	Km 9+670 (9+798)	Pasaj inferior pe drum de legătură	Drum de exploatare	13.80	15.80
8	Km 10+464 (0+565)	Pasaj pe bretea nod rutier	Nod rutier A1	98.00	109.20

Nota: kilometrajul în paranteza este conform fazei anterioare de proiectare

1.2 DESCRIEREA LUCRARILOR DE PODURI SI PASAJE

1.2.1 PASAJ PESTE DRUMUL DE LEGATURĂ PE DN69 KM 0+712

Pentru asigurarea continuității circulației rutiere pe DN69 se va realiza un pasaj peste Drumul de legatura având o structura grinda continua pe 3 deschideri de 30,00m+38,00m+30,00m.

Se va asigura un gabarit pe verticala de minim 5.50m conform cerințelor normelor actuale, măsurat de la cota Drumului De legatura la limita intradosului tablierului.

Geometria secțiunii transversale a pasajului va asigura următoarele valori pentru:

Carosabil: 7,80 m

Lisă trotuar - parapet: $2 \times 0,90 = 1,80\text{m}$

Total lățime secțiune transversală: 9,60m

Pasajul va avea o lungime a suprastructurii de 98,00m iar lungimea totală va fi de 109,20m (inclusiv zidurile întoarse ale culeelor).