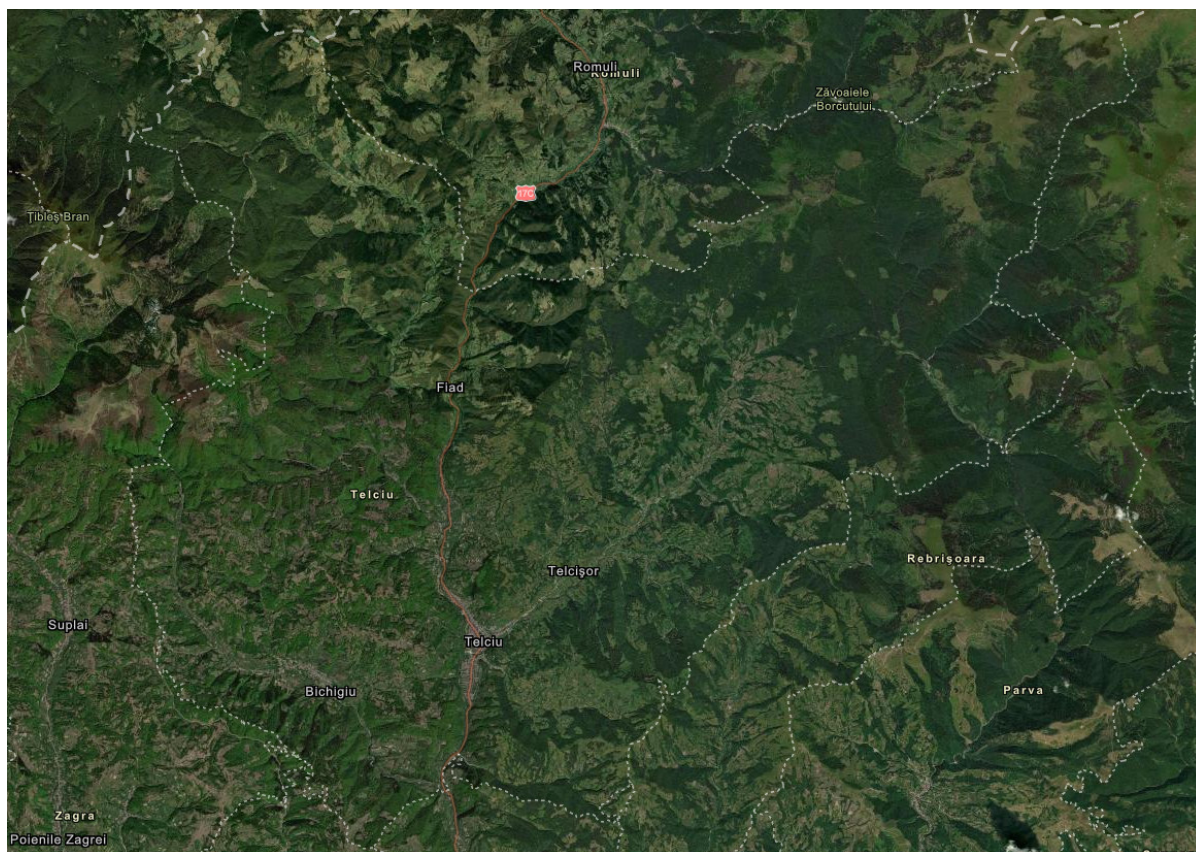


PROIECT TEHNIC DE EXECUȚIE

PRIVIND OBIECTUL DE INVESTITII

“DRUMURI FORESTIERE ÎN COMUNA TELCIU, JUDEȚUL BISTRIȚA-NĂȘĂUD, ETAPA a IV-a”

VOLUMUL I. MEMORIU TEHNIC



MARTIE 2020

LISTA DE SEMNATURI

S.C. SOMEȘ-TOP-GRUP S.R.L

J12/1673/2019, CUI RO 25138697

Municipiul Cluj-Napoca, jud. Cluj

str.Maramureșului, nr.151/A

Tel: 0755-285.388

e-mail: office@somestopgrup.ro

.....

L.S.

Colectiv de elaborare:

Responsabil proiect: Ing. Costin Bogdan Ioan

Proiectat: Ing. Avram Daniela

Proiectat: Ing. Sirbu Claudiu

Proiectat: Ing. Ilie Bianca

Proiectat: Ing. Ivan Vlad

Desenat: Ing. Dunca Ilie

Devizier: Ing. Avram Daniela

BORDEROU

(A) PIESE SCRISE

- I. MEMORIUL TEHNIC GENERAL
- II. MEMORII TEHNICE PE SPECIALITATI
 - II.1. MEMORIU TEHNIC DRUM
 - II.2. MEMORIU TEHNIC PODURI SI PODETE
- III. BREVIARE DE CACLUL
- IV. CAIETE DE SARCINI
 - IV.1. CAIETE DE SARCINI DRUM
 - IV.2. CAIETE DE SARCINI PODURI SI PODETE
- V. ANTEMASURATOARE
- VI. LISTE CU CANTITATI DE LUCRARI
- VII. GRAFICUL GENERAL DE REALIZARE A INVESTITEI PUBLICE

(B) PIESE DESENATE

PIESE DESENATE

DRUM:

- 1. Plan de incadrare in zona.....Sc. 1:10000, 1:50000.....PIZ 01-04
- 2. Plan de situatie Sc. 1:500.....PS 01- PS 54
- 3. Profil longitudinal.....Sc. 1:1.000, 1:100.....PL 01 - PL 35
- 4. Profil transversal tip.....Sc. 1:50.....PTT 01 - PTT 43
- 5. Profil transversal curent.....Sc. 1:100.....PT 01 - PT 115
- 6. Detalii.....Sc. 1:20;1:50;..... D 01 - D 04
- 7. Podete tubulare..... Sc. 1:50.....P 01 - P 04

PODURI SI PODETE:

POD 1 -PE DRUMUL FORESTIER RADOMIR KM 0+010 PESTE VALEA FIADTEL			
Nr. CRT	INDICATIV	DENUMIRE PLANSA	SCARA
1	DG 1-1	DISPOZITIE GENERALA	1:100
2	PH 1-1	SECTIUNI TRANSVERSALE ALBIE	1:100
3	PH 1-2	SECTIUNI TRANSVERSALE ALBIE	1:100
4	PH 1-3	PROFIL LONGITUDINAL ALBIE	1:100/1:1000

5	R 1-1	PLAN COFRAJ CULEI	1:50
6	R 1-2	ARMARE CULEE	1:40
7	R 1-3	COFRAJ PLACA	1:40
8	R 1-4	ARMARE PLACA	1:40
9	DG 1-2	SECTIUNE TRANSVERSALA POD	1:50
10	D 1-1	DETALII APARARI DE MAL	1:50
11	D 1-2	DETALII PARAPET	1:100/1:10
12	D 1-3	DETALIU PODET PROVIZORIU	1:50
13	TIP 1-1	PROFIL TRANSVERSAL TIP RAMPA	1:50
POD 2 - PE DRUMUL FORESTIER BICHIGEL KM 0+017 PESTE VALEA BICHIGEL			
Nr. CRT	INDICATIV	DENUMIRE PLANSA	SCARA
1	DG 2-1	DISPOZITIE GENERALA	1:100
2	PH 2-1	SECTIUNI TRANSVERSALE ALBIE	1:100
3	PH 2-2	PROFIL LONGITUDINAL ALBIE	1:100/1:1000
4	R 2-1	PLAN COFRAJ CULEI	1:50
5	R 2-2	ARMARE CULEE	1:40
6	R 2-3	COFRAJ PLACA	1:40
7	R 2-4	ARMARE PLACA	1:40
8	R 2-5	ARMARE ARIPI	1:50
9	R 2-6	ARMARE ZID DE APARARE	1:50
10	DG 2-2	SECTIUNE TRANSVERSALA POD	1:50
11	D 2-1	DETALII APARARI DE MAL	1:50
12	D 2-2	DETALII PARAPET	1:100/1:10
13	D 2-3	DETALIU PODET PROVIZORIU	1:50
14	TIP 2-1	PROFIL TRANSVERSAL TIP RAMPA	1:50

I. MEMORIU TEHNIC GENERAL

Cuprins

1. INFORMAȚII GENERALE PRIVIND OBIECTIVUL DE INVESTIȚII	pag. 6
1.1. Denumirea obiectivului de investiții.....	pag. 6
1.2. Amplasamentul	pag. 6
1.3. Actul administrativ prin care a fost aprobat(ă), în condițiile legii, studiul de fezabilitate/documentația de avizare a lucrărilor de intervenții	pag. 6
1.4. Ordonatorul principal de credite.....	pag. 6
1.5. Investitorul.....	pag. 6
1.6. Beneficiarul investiției	pag. 6
1.7. Elaboratorul proiectului tehnic de execuție	pag. 7
2. PREZENTAREA SCENARIULUI/OPTIUNII APROBAT(E) ÎN CADRUL STUDIULUI DE FEZABILITATE/DOCUMENTAȚIEI DE AVIZARE A LUCRĂRILOR DE INTERVENȚII ..	pag. 8
2.1. Particularități ale amplasamentului.....	pag. 8
2.1.1. Descrierea amplasamentului.....	pag. 8
2.1.2. Topografia.....	pag. 9
2.1.3. Clima și fenomenele naturale specifice zonei.....	pag. 9
2.1.4. Geologia, seismicitatea.....	pag. 9
2.1.5. Devierile și protejările de utilități afectate.....	pag. 12
2.1.6. Sursele de apă, energie electrică, gaze, telefon și altele asemenea pentru lucrări definitive și provizorii.....	pag. 12
2.1.7. Căile de acces permanente, căile de comunicații și altele asemenea.....	pag. 13
2.1.8. Căile de acces provizorii.....	pag. 13
2.1.9. Bunuri de patrimoniu cultural imobil.....	pag. 13
2.2. Soluția tehnică cuprinzând.....	pag. 14
2.2.1. Caracteristici tehnice și parametri specifici obiectivului de investiții	pag. 14
2.2.2. Varianta constructivă de realizare a investiției.....	pag. 20
2.2.3. Trasarea lucrărilor.....	pag. 21
2.2.4. Protejarea lucrărilor executate și a materialelor din șantier.....	pag. 21
2.2.5. Organizarea de șantier.	pag. 22

I. MEMORIU TEHNIC GENERAL

1. INFORMATII GENERALE PRIVIND OBIECTIVUL DE INVESTITII

1.1. Denumirea Obiectivului de Investitii

“DRUMURI FORESTIERE ÎN COMUNA TELCIU, JUDEȚUL BISTRIȚA-NĂȘĂUD, ETAPA a IV-a”

1.2. Amplasament

Drumurile care fac obiectul acestui proiect sunt amplasate majoritar în extravilanul. Drumul forestier Bichigel este amplasat parțial în intravilanul comunei.

Comuna Telciu este o unitate administrativ teritorială a județului Bistrița-Năsăud, fiind așezată în N-V acestuia.

1.3 Actul administrativ prin care a fost aprobat, în condițiile legii, studiul de fezabilitate

HCL de implementare a studiului de fezabilitate Nr. 43/27.04.2017.

1.4. Ordonatorul principal de credite

Ministerul Agriculturii și Dezvoltării Rurale- Agenția pentru Finanțarea Investițiilor Rurale prin Programul Național de Dezvoltare Rurală 2014-2020, submasa 4.3 „Investiții pentru dezvoltarea, modernizarea sau adaptarea infrastructurii agricole și silvice - Infrastructura de acces silvică”.

1.5. Investitorul

Ministerul Agriculturii și Dezvoltării Rurale- Agenția pentru Finanțarea Investițiilor Rurale prin Programul Național de Dezvoltare Rurală 2014-2020, submasa 4.3 „Investiții pentru dezvoltarea, modernizarea sau adaptarea infrastructurii agricole și silvice - Infrastructura de acces silvică”.

1.6. Beneficiarul investiției

Comuna Telciu, localitatea Telciu

Adresa: Str. Principala, nr. 744A
Jud. Bistrita-Nasaud, CP 427355
Tel/Fax: 0263-369.004

1.7. Elaboratorul proiectului tehnic de executie

PROIECTANT GENERAL:

S.C. SOMEȘ-TOP-GRUP S.R.L

J12/1673/2019, CUI RO 25138697

Municipiul Cluj-Napoca, jud. Cluj

str. Maramuresului, nr.151/A

Tel: 0755-285.388

e-mail: proiectare@somestopgrup.ro

Proiect nr. 1.3/2020

.....

(L.S)

2. PREZENTAREA SCENARIULUI/OPTIUNII APROBATE IN CADRUL STUDIULUI DE FEZABILITATE

2.1 Particularitati ale amplasamentului

2.1.1. Descrierea amplasamentului

Drumurile forestiere care urmează a fi modernizate sunt amplasate în județul Bistrița-Năsăud, în extravilanul comunei Telciu.

- *Drum forestier Radomir, FE003 UP I Bichigiu* porneste de la intersecția cu drumul forestier FE002 Fiezelul Mare și este amplasat în extravilanul comunei.
- *Drum forestier Fiezel Obarsie, FE004 UP I Bichigiu* porneste de la intersecția cu drumul forestier FE002 Fiezelul Mare și este amplasat în extravilanul comunei.
- *Drum forestier Valea Iscrazii, FE007 UP II Fiad* porneste de la intersecția cu drumul comunal forestier FE006 Dr. Forestier Valea Fiadului și este amplasat în extravilanul comunei.
- *Drum forestier Stramba Stanga, FE020 UP IV Stramba - Rebra* porneste de la intersecția cu FE019 Dr. Forestier Stramba Stanga și este amplasat în extravilanul comunei.
- *Drum forestier Bichigel, FN001 UP I Bichigiu* porneste de la intersecția cu Drum comunal Gura Bichigiului-Bichigiu, și este amplasat în extravilanul comunei.

Drumurile silvice menționate mai sus, care fac obiectul prezentei documentații au o lungime totală de **10,825 km**, figurând pe hărțile cadastrale ale comunei Telciu ca drumuri silvice. Ele fac parte din rețeaua de drumuri silvice care sunt în patrimoniul și în administrarea Comunei Telciu.

Prezentare comuna

Comuna Telciu este o unitate administrativ teritorială a județului Bistrița-Năsăud, fiind așezată în N-V acestuia.

Situat pe cursul mijlociu al Văii Salautei, la varsarea râului Telcisor în Salauta, la S-E de masivul vulcanic al Tiblesului și la S-V de munții Rodnei. Comuna Telciu este formată din satele: Telciu, Fiad, Telcisor și Bichigiu. Suprafața localității este de aproximativ 29000ha.

2.1.2. Topografia

Fizico-geografic, comuna Telciu este situată în aria montană „Țibles- Rodna” și aria submontană a Piemontului Năsăudului. Aria montană deține 65%, iar cea submontană și deluroasă, restul de 35% din teritoriu. Lipsa câmpiei este suplinită în mică parte de luncile râurilor Sălăuței și ale Telcișorului.

Treapta montană cuprinde piscuri înalte ce ajung la 1.839 m în Munții Țiblesului și aproape 2.000 m în Munții Rodnei, în apropierea Obârșiei Rebrei. Munții Țibles fac parte din lanțul vulcanic al Maramureșului, fiind situați în partea de N-V a comunei.

Pe teritoriul comunei, Munții Țibles sunt cuprinși între vârful Țibles (1.839 m) în vest și culoarul Sălăuței în vest, sunt alcătuiți din roci de origine sedimentară și eruptivă, de vârstă paleogenă și neogenă.

2.1.3. Clima și fenomenele naturale specifice zonei

Comuna Telciu se încadrează în sectorul cu climă continental moderată cu ușoare influențe vestice.

Relieful muntos înalt condiționează schimburi importante ale valorilor tuturor elementelor climei (temperatură, precipitații, presiunea atmosferică, etc.), care cresc sau scad cu altitudinea, pe distanțe foarte mici. Pe de altă parte, fragmentarea reliefului determină o serie întreagă de nuanțe climatice și topoclimatice, legate de văi, versanți, creste și depresiuni.

Temperatura medie anuală pe teritoriul comunei Telciu, variază între aproximativ 2°C la altitudini de cca. 1.700-1.800 m în zona Munților Rodnei, crescând la 8°C în centru comunei Telciu, la altitudinea de 379 m.

2.1.4. Geologia, seismicitatea

Sub aspect geologic

Cercetarea terenului s-a făcut pe adâncimea de 1,00 m.

Tectonic, perimetrul studiat se află la periferia Podișului Transilvaniei, numită și zona precarpatică sau precarpatica internă și se găsește între anticlinalul Taure - Jelna-vest și sinclinalul Blăjenii de Jos – Bobeica.

Climatul Municipiului Bistrița este temperat continental, cu o temperatură medie multianuală de +8,5°C, iar media lunii ianuarie este de -4°C, în timp ce media lunii iulie este de +18,3°C.

Curenții predominanți atmosferici sunt din nord-est, iar viteza medie a vânturilor stabilită pe ultimii 10 ani, este de 0,92 m/sec., în timp ce media vitezei maxime este de 9,54 m/sec.

Precipitațiile medii multianuale reprezintă un total de 727 mm.

Sub aspect hidrologic

Zona studiată face parte din grupul corpurilor de apă subterană, atribuită de către Direcția Apelor Someș-Tisa (ROSO09 - Someșul Mare, lunca și terasele).

Nivelul hidrostatic este în general liber sau ușor ascensional, atunci când în acoperișul stratului acvifer se întâlnesc formațiuni argiloase-siltice, slab permeabile, și se situează, în general, între 0,3 și 4 m adâncime în luncă și 2 - 8 m în zonele de terasă.

Parametrii hidrogeologici prezintă valori de 1-4 l/s/m pentru debitul specific, 100-150 m/zi pentru coeficientul de filtrație și până la 300 m²/zi pentru transmisivitate. Cele mai mari valori se înregistrează, în general, în zonele cu grosimile cele mai mari ale depozitelor aluvionare.

Acviferul se alimentează în general din precipitații, infiltrația eficace având valori de de 31,5-63 mm/an și este drenat de rețeaua hidrografică a bazinului.

Hidrografic, teritoriul aparține bazinului Someșul Mare. Teritoriul este traversat de la nord la sud de valea Sălăuței, vale cu caracter montan, caracterizat printr-un debit bogat, dar variat în funcție de regimul pluviometric.

Afluenții cei mai numeroși și mai bogați în debit ai Sălăuței se află pe teritoriul comunei Telciu: Valea Fiadului, Fiezelul, Valea Rea, Valea Telcișorului, Valea Babei, Valea Bichigiului.

Telcișorul este cel mai important afluent de pe stânga râului Sălăuța, care adună apele a peste 15 pâraie: Valea Pietrii, Dosul Bătrân, Valea Seacă, pâraul Orbului, Valea Buscatului, Valea Poienii, Valea Lustii, Valea lui Grigore, Ceița etc., începând de la izvoare până la vărsarea lui în apropiere de centrul comunei Telciu, pe o distanță de 15 km.

Obârșia Telcișorului se găsește pe versanții sudici ai Obcinilor Rebrii și Frumușeaua, Culmea Tomnaticului, Fundul Văii Seci, Valea Seacă, Izvorul Poetrei și platoul Șesuri. La locul numit „La funicular” (554 m) confluează pâraiele Dosu Bătrân (cu afluentul său Izvorul Pietrei), Valea Seacă, Izvorul Fântâniile Reci.

Pe partea dreaptă, Sălăuța primește pe teritoriul comunei Telciu ca afluenți mai importanți Fiadul, care culege apele pe versantul N-E al Munților Țibleșului și confluează în dreptul satului cu același nume.

Sălăuța primește apoi apele pâraului Fiezelul, care adună apele de versantul S-E al Munții Țibleșului. La sud de comuna Telciu, singurul afluent mai important ce îl primește Sălăuța este Bichigiul.

Apele freatice sunt cantonate în rocile poroase permeabile, au un regim permanent, iar volumul este dependent de variația umidității exterioare. Frecvent s-au dezvoltat sedimentele fluviale (șesuri aluvionare, lungi, terase, conuri de dejecție, grohotișuri), care prin caracterul lor granular neîncetat oferă condiții optime de acumulare și circulație.

Sub aspect seismic

Conform reglementarii tehnice “Cod de proiectare seismică – Partea 1 – Prevederi de proiectare pentru clădiri” indicativ P 100-1/2006, zona acceleratiei terenului pentru proiectare, zona studiată, pentru evenimente seismice având intervalul mediu de recurentă IMR = 100 ani, are o valoare $a_g = 0,10 g$.

Valoarea de vârf a acceleratiei pentru componenta verticală a miscarii terenului a_{vg} se calculează ca fiind:

$$a_{vg} = 0,7 \times a_g$$

a_{vg} = acceleratia terenului pentru proiectare (pentru componenta orizontală a miscării terenului);

ag = acceleratia terenului pentru proiectare (pentru componenta verticală a mișcării terenului);

Perioada de control (colt) T_c a spectrului de răspuns reprezintă granița dintre zona de valori maxime în spectrul de acceleratii absolute și zona de valori maxime în spectrul de viteze relative. Pentru zona studiată perioada de colt are valoarea $T_c = 0,7$ sec.

Adâncimea de îngheț pentru amplasamentul studiat este de -1,00m.

Arealul cercetat nu prezintă semne de instabilitate. Condițiile de amplasament nu conduc la concluzia existenței unui risc privind producerea unor fenomene de alunecare de tip curgere plastică sau alunecări active.

Conform punctajului calculat lucrarea se încadrează preliminar în categoria geotehnică **I**, cu risc geotehnic **redus**. Încadrarea s-a făcut conform *Normativului privind documentațiile geotehnice pentru construcții* indicativ NP 074/2007.

2.1.5. Devierile și protejarile de utilități afectate

Investiția ce face obiectul prezentei documentații, prin caracterul tehnologic de întreținere și exploatare nu folosește utilități și deci nu impune realizarea de rețele de utilități.

În faza de execuție a lucrărilor pentru modernizarea drumurilor, se impune ca în zona organizării de șantier să existe utilități pentru deservirea construcțiilor și salariaților, pe toată durata de execuție. În aceste condiții, în categoria utilităților sunt cuprinse următoarele:

- rețea de apă potabilă
- rețea de electricitate.

Pentru a beneficia de aceste utilități, executantul va întocmi documentații tehnice de amenajare pentru zona de amplasare a organizării de șantier. În baza acestor documentații va obține autorizația de execuție și dreptul de a se bransa la rețelele de utilități din zonă.

2.1.6. Sursele de apă, energie electrică, gaze, telefon și altele asemenea pentru lucrările definitive și provizorii

Sursele de apă, energie electrică, gaze, telefon și altele asemenea pentru lucrările definitive și provizorii necesare realizării obiectului de investiții vor fi

asigurate de antreprenorul lucrării în cadrul organizării de santier aferente realizării lucrării.

Apa necesară va fi procurată de antreprenor și va fi transportată cu autocisterne la locul de punere în opera. Având în vedere caracterul lucrării, energia electrică necesară utilităților și echipamentelor va fi asigurată de antreprenor prin generatoare de curent electric adecvate.

2.1.7. Caile de acces permanente, caile de comunicații și alte asemenea

Comuna Telciu este străbătută de râul Sălăuța (cursul ei mijlociu) și de afluentul ei principal de pe stânga, Telcișorul. Are o altitudine medie de 379 m și este traversată în lungime de DN 17C, care leagă localitățile Bistrița - Salva-Vișeu.

Linia ferată largă a fost construită în anii 1949-1952, și leagă localitatea Salva cu Depresiunea Maramureșului. Telciu se află la o distanță de circa 50 km față de municipiul Bistrița, reședința județului și la 19 km față de Năsăud, cel mai apropiat oraș.

Accesul la organizarea de santier și la amplasamentul lucrărilor prevăzute în proiect se va face prin intermediul drumurilor publice care traversează comuna-DN17C, drumurilor comunale și locale de pe teritoriul comunei, alte drumuri forestiere.

2.1.8. Caile de acces provizorii

Accesul la obiectivul de investiții se va face fie din drumul național DN17C și prin alte drumuri forestiere.

2.1.9. Bunuri de patrimoniu cultural imobil

Nu este cazul.

2.2 SOLUTIA TEHNICA:

2.2.1. Caracteristici tehnice si parametri specifici obiectivului de investitii;

Drumurile care fac obiectul prezentului proiect tehnic se vor încadra în categoria drumurilor forestiere de categoria a III-a, secundare, conform PD 003/2012, cu o lățime de părți carosabile de 2,75 m, încadrate de acostamente de 0,375 m:

Nr. Crt.	Denumire drum forestier	Lungime [m]
1	Drum forestier Radomir, FE003 UP I Bichigiu	1870
2	Drum forestier Fiezel Obarsie, FE004 UP I Bichigiu	400
3	Drum forestier Valea Israzii, FE007 UP II Fiad	4250
4	Drum forestier Stramba Stanga, FE020 UP IV Stramba-Rebra	3180
5	Drum forestier Bichigel, FN001 UP I Bichigiu	1125
Total		10825.00

Lungimea totala a tronsoanelor de drumuri forestiere proiectate este de 10,825 km.

Elementele geometrice ale drumurilor forestiere care definesc dimensiunile sale în profil transversal sunt urmatoarele:

- Platforma drum 3,50 m;
- Parte carosabila 2,75 m;
- Acostamente 2x0,375 m;
- Panta transversala pe carosabil si acostamente 4 %.

Acostamentele se realizeaza cu lățime variabila de 0-0,375m pe sectoarele pe care ampriza drumului nu permite executarea acestora la latime standardizata, datorita topografiei amplasamentului.

Structura rutieră pe *carosabil si acostamente* va fi urmatoarea:

- o 15 cm strat din piatra sparta impanata;
- o 20 cm strat de fundatie din balast;
- o 20 cm strat de forma din refuz de ciur.

Pe drumul forestier Stramba Stanga, pe sectorul de drum 0+000-0+875 exista pietruire pe grosimea de 15 cm astfel ca se vor asterne in completare 25 cm strat de fundatie din balast si 15 cm strat din piatra sparta impanata.

Pentru a asigura desfasurarea circulatiei in conditii depline de siguranta si confort, conform vitezei de proiectare de 20 km/h se va realiza *supralargirea partii carosabile* in curba. Structura rutiera adoptata pentru supralargiri este urmatoarea :

- 15 cm strat din piatra sparta impanata;
- 20 cm strat de fundatie din balast;
- 20 cm strat de forma din refuz de ciur.

Drumuri laterale se vor amenaja dupa cum urmeaza:

- pe o lungime de 25 m, pe latimea de 3,50 m cu urmatorul sistem rutier:
 - 15 cm strat din piatra sparta impanata;
 - 20 cm strat de fundatie din balast;
 - 20 cm strat de forma din refuz de ciur.

Pentru a asigura evacuarea apei pluviale, se vor amenaja santuri din pamant acolo unde natura terenului impune acest lucru si se vor executa podete tubulare pentru a asigura continuizarea scurgerii apelor provenite din precipitatii in dreptul drumului lateral.

Dispozitive de colectare si evacuare de apelor provenite din precipitatii.

Pentru a asigura scurgerea si evacuarea apelor pluviale in lungul drumului, se vor executa santuri si rigole din beton monolite, santuri din pamant, santuri prefabricate, podete tubulare , podete din elemente prefabricate, poduri pe grinzi.

Accesul la proprietati

Se vor executa podete tubulare D=300 mm, care vor asigura accesul la proprietatile laterale drumului.

Pentru a asigura latimea platformei impusa de normative pentru drumuri forestiere, se vor executa *consolidari de terasamente*: zid din beton armat executat monolit, fundatie adancita de parapet tip "L" executata monolit, anrocamente.

Siguranta circulatiei: se vor monta indicatoare rutiere, parapet de siguranta semigreu.

Proiectarea drumurilor forestiere s-a facut in conformitate cu prevederile **Normativului privind proiectarea drumurilor forestiere Indicativ PD 003-11**, avandu-se in vedere urmatoarele:

- drumurile forestier sunt drumuri de utilitate privata, destinate satisfacerii cerintelor proprii de transport rutier in activitatea forestiera, in scopul gospodarii fondului forestier si transportului materialului lemnos, fiind incadrate ca drumuri de exploatare, la grupa constructii pentru transporturi;
- drumurile care fac obiectul prezentului proiect tehnic se vor incadra conform PD 003/2012 astfel: drumuri forestiere de categoria a III – a, secundare;
- traseul se va adapta cat mai bine la teren pentru a evita lucrarile de arta si consolidare costisitoare, care sa majoreze valoarea de investitie;
- respectarea elementelor geometrice impuse de necesitatea asigurarii unei circulatii a autovehiculelor in conditii de siguranta, confort si economicitate;
- desfasurarea circulatiei în concordanța cu componența si intensitatea traficului, precum si o deplasare lina, fara socuri, a autovehiculelor;
- omogenitatea traseului, pentru pastrarea aceleiasi viteze de circulație pe sectoare cât mai lungi, precum si trecerea treptata la viteze inferioare sau superioare;
- sesizarea din timp a eventualelor obstacole pentru evitarea pericolului de accidente, respectiv menținerea vizibilitații în tot lungul drumului si, în special, la intersecțiile cu alte drumuri si cai de comunicații;
- perceperea permanenta a desfasurarii în continuare a traseului;
- încadrarea cât mai buna a traseului în relieful si peisajul regiunii;
- asigurarea unui confort corespunzator in circulație;
- executarea unui volum minim de lucrari (sapaturi, miscari de terasamente,etc);
- asigurarea scurgerii apelor;
- respectarea cotelor obligate;
- respectarea pasului de proiectare si a razelor minime de racordare impuse de standardele in vigoare;

- particularitățile geomorfologice, geotehnice, hidrologice și climatice ale regiunii astfel încât volumul lucrărilor terasiere și al celor de aparare-consolidare să fie cât mai redus;
- în terenurile frământate linia roșie s-a trasat astfel încât să înlăture neregularitățile prea dese de relief, obținându-se o succesiune de debleuri și rambleuri, ale caror volume să se echilibreze;
- traversările peste paraie vor fi cât mai economice;
- santurile vor avea panta minimă de 2% pentru a se asigura scurgerea apelor;
- prevederea de santuri și rigole laterale cu forma trapezoidală sau triunghiulară în toate zonele de debleu, în lungul rambleurilor mai mici de 0,50 m și în sectoarele unde se acumulează apă ce trebuie evacuată;
- santurile din pamant cu panta mai mare de 4-5 % se consolidează prin amenajări de cascade, pentru prevenirea eroziunilor;
- descarcarea santurilor se va face transversal la fiecare 300-350 m în cadrul secțiunilor trapezoidale, respectiv 150-200 la secțiunile triunghiulare, prin podete tubulare prevăzute cu camera de cadere în amonte;
- amenajarea de banchete cu lățimea de 0,30-0,50 m, în funcție de natura terenului și adâncimea debleului, între santuri și taluzuri de debleu pentru a opri pamantul dislocat să ajungă de pe taluz în sant. În terenuri stancoase și la taluzuri de debleu cu înălțimea mai mică de 2,00 m, precum și în terenuri stancoase nu se prevăd banchete;
- declivitățile excepționale s-au folosit numai pe sectoare izolate, astfel încât să nu se majoreze considerabil valoarea investiției;
- aplicarea de supralargiri în întregime spre interiorul curbei și numai excepțional pentru a evita ziduri de sprijin sau săpături în stâncă, ea se aplică bilateral sau spre exteriorul curbei, dar nu și la curbele cu rază mică;
- realizarea de trepte de înfrățire în zonele de rambleu cu panta transversală a terenului de peste 20%;
- lucrările de aparare-consolidare se execută în paralel sau imediat după executia terasamentelor și, fiind în general costisitoare, trebuie justificate tehnic și economic;

- la proiectarea și execuția lucrărilor de apărare – consolidare se vor respecta, în măsura posibilităților, următoarele deziderate:

- utilizarea materialelor locale în vederea reducerii distanțelor de transport;
 - extinderea soluțiilor de consolidare biologică;
 - introducerea procedeeelor bazate pe folosirea geosinteticeilor;
 - evitarea soluțiilor tehnice bazate pe folosirea betonului;
 - refacerea echilibrului ecologic al zonei afectate de execuția drumului;
 - încadrarea soluțiilor cât mai bine în peisaj;
 - realizarea unor lucrări durabile și estetice, la costuri cât mai reduse.
- apărarea cu anrocamente se folosește în regiunile unde piatra poate fi procurată cu ușurință din apropiere; se practică pentru consolidarea părților inundate ale taluzurilor de rambleu, aflate în lungul cursurilor de apă și apar sub forma unor pînți de seciune trapezoidală sau triunghiulară. Anrocamentele permit mecanizarea parțială a execuției și contribuie la sprijinirea terasamentelor;
- podețele utilizate pe drumurile forestiere pot fi de tip: tubular, dalat, pe grinzi, boltite, mai rar de tip oval. Stabilirea tipului de podeță ce se adoptă într-un caz dat se face ținând seama de natura terenului și condițiile geomorfologice din zona amplasamentului, mărimea debitului de apă al pârâului traversat, înălțimea de construcție disponibilă, categoria drumului, sursele de materiale locale, eficiența tehnico-economică, protecția mediului înconjurător, încadrarea în peisaj și scurtarea duratei de punere în funcțiune a drumului;
- prin soluția adoptată se va urmări utilizarea cu precădere a materialelor locale din zonă, precum și gruparea, pe cât posibil, a podețelor de pe același traseu în scopul unei organizări mai eficiente a execuției, astfel încât să se reducă costurile lucrărilor și să se simplifice execuția și întreținerea ulterioară;
- podețele tubulare se utilizează pentru traversarea văilor și a pârâielor, precum și pentru preluarea apelor din șanțurile laterale, în vederea evacuării lor;
- amplasarea podețelor pentru traversări se face astfel încât tubul să colecteze, în cele mai bune condiții, apa din pârâu sau din vale și să fie dispus cât mai aproape de perpendiculara pe axul drumului, să aibă înclinarea necesară scurgerii apei;
- tipul de sistem rutier se stabilește în funcție de materialele preponderente în

regiune;

- la drumurile forestiere parapetii se executa in portiunile periculoase pentru circulatie, precum rambleuri inalte, serpentine, curbe aspre si impiedica caderea vehiculelor de pe drum. Se executa in afara acostamentului, pe fasii suplimentare;

- la executia drumurilor forestiere se va tine cont de prevederile instructiunilor de stat in vigoare, acceptandu-se si unele derogari de exigenta calitativa, nejustificata in cazul unor lucrari cu destinatie speciala, de importanta limitata si amplasate in zone izolate, sporind costul lucrarilor.

Obiective preconizate a fi atinse prin realizarea investiției publice

Obiectivul schemei de Ajutor de Stat vizează accesul la terenurile forestiere prin investiții în drumuri forestiere, deschise publicului în mod gratuit, care servesc aspectele multifuncționale ale pădurii.

Obiective generale:

- înființarea, extinderea și modernizarea căilor de acces în cadrul fondului forestier;
- asigurarea condițiilor de realizare a unei silviculturi performante și durabile prin aplicarea principiilor ecologice în activitatea de exploatare a lemnului;

Obiective specifice:

Sprijinul acordat prin investiții în infrastructura de acces silvică se încadrează în DI 2C *Îmbunătățirea performanței economice a pădurilor* și va avea un efect pozitiv prin îmbunătățirea condițiilor pentru executarea lucrărilor silviculturale, prevenirea și stingerea incendiilor și pentru exploatarea pădurilor în condiții ecologice și de rentabilitate.

Prin proiectele depuse pe schema de ajutor de stat vor fi finanțate investiții în modernizarea, extinderea și înființarea de drumuri pentru accesibilizarea pădurilor.

Principiile specifice pentru investițiile în drumuri forestiere, conform PNDR 2014-2020 sunt:

- Principiul accesibilizării zonelor forestiere prin investiții noi;
- Principiul suprafeței de fond forestier deservită;

- Principiul scopului multiplu al obiectivului investițional (ex. în scopul intervenției în caz de incendii, pentru lucrări de igienă, pentru întreținerea arboretului și protecție, în scop turistic, accesibilizarea agenților economici, etc.);

Procesul de reformă al sectorului forestier trebuie să includă și măsuri de restructurare a modului de administrare și utilizare a infrastructurii de acces. Adaptarea infrastructurii la noua structură forestieră, precum și folosirea eficientă a infrastructurii utilizabile reclamă investiții, în special, pentru modernizare și dezvoltare.

- Se faciliteaza accesul exploatatiilor forestiere din comuna Telciu;
- Ameliorarea calitatii mediului si diminuarea surselor de poluare;
- Dezvoltarea turismului in zona.
- imbunatatirea elementelor geometrice corespunzator vitezei de proiectare adoptate-20km/h;
- refacerea sistemului de colectare si evacuare a apelor provenite din precipitatii,
- lucrari de interventii se vor executa in vederea satisfacerii cerintelor traficului actual si de perspectiva in conditii de siguranta si confort.
- facilitare accesul spre bazine si accesibilizarea zonei din punct de vedere silvicultural, forestier, silvopastoral, turistic, accesul la proprietatile particulare si acces la pasunile alpine si montane;
- asigurarea accesul rapid în cazul producerii unor calamități naturale (incendii, inundatii, atacuri de insecte defoliatoare sau xilofage).

2.2.2. Varianta constructiva de realizare a investitiei;

În studiul de fezabilitate au fost analizate multicriterial doua variante constructive: Varianta 1 propune realizarea sistemului rutier cu un strat din balast, iar Varianta 2 propunere realizarea sistemului rutier cu refuz de ciur, balast si piatra sparta.

A fost analizata si aprobata varianta de realizare a sistemului rutier cu refuz de ciur, balast si piatra sparta.

Se propun următoarelor categorii de lucrari:

- lucrari de terasamente;
- lucrari de sistem rutier, acostamente;
- santuri si rigole din beton, santuri din pamant, rigole carosabile, podete tubulare D300mm in dreptul accesului la proprietati adiacente drumului;
- podete tubulare transversale D800mm, D1000 mm;
- podete din elemente prefabricate P2, poduri pe grinzi elemente prefabricate;
- consolidari de terasamente cu zid de sprijin si fundatie adancita de parapet tip L executate monolit, anrocamente;
- amenajare intersectii si drumuri laterale cu aceeasi structura ca si cea a sectorului de drum cu care se intersecteaza;
- pentru siguranta circulatiei se vor realiza parapet metalic semigreu, indicatoare rutiere.

2.2.3 Trasarea lucrarilor

Toate lucrarile au fost proiectate in sistemul de coordonate national Stereo 70 cu nivel de referinta Marea Neagra.

In Anexa I la Memoriul de specialitate pentru drumuri se regasesc coordonatele de trasare ale axului drumului pe baza carora se vor efectua lucrarile in conformitate cu Pieseile Desenate si Caiete de Sarcini.

2.2.4. Protejarea lucrarilor executate si a materialelor de santier;

Toate materialele și prefabricatele se vor pune în operă numai după verificarea de către conducătorul tehnic al lucrării a corespondentei lor cu prevederile și specificațiile din standardele în vigoare. Verificările se fac pe baza documentelor care însoțesc materialele la livrare, prin examinare vizuală și prin încercări de laborator făcute prin sondaj. Se vor verifica dimensiunile, marca, clasa și calitatea în funcție de condițiile tehnice cerute pentru fiecare material.

Avându-se în vedere că principalele tipuri de lucrări sunt cele de constructii montaj este necesar ca pe perioada intemperiiilor atmosferice de orice fel (precipitații abundente, vânturi puternice etc.) lucrările executate și materialele ce urmează a fi puse în operă să fie protejate.

De la predarea amplasamentului catre Constructor acesta este responsabil cu protejarea lucrarilor executate si a materialelor din santier in conformitate cu legislatia in vigoare. Se va asigura paza materialelor depozitate si delimitarea clara a zonelor cu lucrari.

Toate materiile prime, materialele de constructie, carburantii vor fi depozitate in spatii special amenajate in cadrul organizarii de santier.

Deseurile vor fi colectate si depozitate selectiv in cadrul organizarii de santier.

2.2.5. Organizarea de santier

Organizarea de santier in cazul acestei investitii presupune amenajarea unei platforme pietruite cu suprafata de 400 mp, imprejmuite cu gard din plasa de sarma, pentru montarea unor containere si a unor cabine wc ecologice la inceputul lucrarilor de executie. Acestea se vor desfiinta la sfarsitul lucrarilor si terenul se va aduce la forma initiala. Lucrarile nu vor afecta conditiile de mediu din zona, pe toata perioada executiei si in exploatare.

Executantul ii revine in exclusivitate responsabilitatea modului in care isi organizeaza santierul, fiind responsabil pentru construirea spatiilor necesare supravegherii activitatii de executie, realizarii lucrarilor de constructii, precum si pentru depozitarea materialelor necesare realizarii prezentei investitii.

Organizarea de santier se va face in conformitate cu Documentatia Tehnica pentru Organizarea Executiei lucrarilor DTOE.

Intocmit,
Ing. Avram Daniela

II. MEMORII TEHNICE PE SPECIALITATI

II.1. MEMORIU TEHNIC DRUMURI

CUPRINS

1. DESCRIEREA LUCRARILOR.....	pag. 2
1.1. Amplasamentul.....	pag. 2
1.2. Situatia juridica.....	pag. 2
1.3. Studii si documentatii utilizate.....	pag. 2
2. DETALII TEHNICA PRIVIND EXECUTIA LUCRARILOR.....	pag. 3
2.1. Consideratii privind situatia existenta.....	pag. 3
2.2. Solutii adoptate la proiectare.....	pag. 6
2.2.1. Lucrari de amenajare a terenului.	pag. 6
2.2.2. Traseul in plan.....	pag. 6
2.2.3. Supralargirea partii carosabile in curba.....	pag. 7
2.2.4. Statii de incrucisare. Statii de intoarcere.....	pag. 7
2.2.5. Profil longitudinal.....	pag. 8
2.2.6. Profil transversal tip si structura rutiera proiectata	pag.... 9
2.2.7. Lucrari de colectare si evacuare a apelor pluviale..	pag... 12
2.2.8. Lucrari de consolidare terasamente si aparari de	
mal..pag.....	19
2.2.9. Intersectii si drumuri laterale.....	pag. 21
2.2.10. Siguranta circulatiei.....	pag.... 22
3. CATEGORIA DE IMPORTANTA.....	pag. 24
4. MASURI PENTRU RESPECTAREA NORMELOR DE TEHNICA SECURITATII SI	
PROTECTIA MUNCII.....	pag. 24
5. MASURI PENTRU RESPECTAREA NORMELOR DE PROTECTIA MEDIULUI.....	36
6. DURATE DE REALIZARE A INVESTITIEI.....	pag. 42
7. NORMATIVE SI REGLEMENTARI.....	pag. 43
8. PROGRAM PENTRU URMARIREA CURENTE A COMPORTARII IN TIMP A	
LUCRARII.....	pag. 44
9. ANEXA 1 – COORDONATE TRASARE AX.....	pag. 47

II.1. MEMORIU TEHNIC DRUMURI

1. DESCRIEREA LUCRARILOR

1.1. Amplasamentul

Drumurile care fac obiectul acestui proiect sunt amplasate majoritar în extravilanul. Drumul forestier Bichigel este amplasat parțial în intravilanul comunei.

Comuna Telciu este o unitate administrativ teritorială a județului Bistrița-Năsăud, fiind așezată în N-V acestuia.

1.2. Situatia juridica

Din certificatul de urbanism nr. 22 din 27.04.2017 emis de Comuna Telciu rezulta urmatoarele:

- Terenurile si constructiile sunt situate in extravilanul comunei Telciu, si sunt incluse in inventarul domeniului public al comunei Telciu.

Drumurile silvice care fac obiectul prezentei documentații fac parte din rețeaua de drumuri silvice care sunt în patrimoniul și în administrarea Comunei Telciu. Aceste drumuri sunt cuprinse în amenajamentul Comunei Telciu și deservesc mare parte din suprafețele de pădure ale comunei Telciu.

1.3. Studii si documentatii utilizate

Pentru elaborarea prezentei documentatii s-au utilizat urmatoare studii si investigatii:

- studiul topografic in care sunt evidentiata elementele zonei drumului existente prin masuratori de teren. S-au efectuat studii topografice in sistem de referinta stereo 70, studii ce au stat la baza intocmirii planurilor de situatii, profilelor in lung si profilelor transversale, planse ce sunt prezentate in Cap. B: Piese desenate;
- studiul geotehnic cuprinde rezultatele sondajelor in structura rutiera existenta si caracteristicile terenului de fundare;
- expertiza tehnica a amplasamentului studiat.

2. DETALII TEHNICE PRIVIND EXECUTIA LUCRARILOR

2.1. Consideratii privind situatia existenta

- *Drum forestier Radomir, FE003 UP I Bichigiu* porneste de la intersectia cu drumul forestier FE002 Fiezelul Mare si este amplasat in extravilanul comunei, avand lungimea proiectata $L=1.870$ m. Drumul forestier prezinta urmatoarele caracteristici:
 - cale de rulare din pamant;
 - nu exista santuri;
 - exista sectoare izolate care prezinta instabilitate a terasamentului;
 - pe sectorul studiat exista 5 podete tubulare, subdimensionate si degradate;
 - un pod degradat;
 - acostamentele sunt inierbate;
 - semnalizare rutiera inexistentă;
 - drumuri laterale neamenajate.
- *Drum forestier Fiezel Obarsie, FE004 UP I Bichigiu* porneste de la intersectia cu drumul forestier FE002 Fiezelul Mare si este amplasat in extravilanul comunei, avand lungimea proiectata $L=400$ m. Drumul forestier prezinta urmatoarele caracteristici:
 - cale de rulare din pamant;
 - nu exista santuri;
 - exista sectoare izolate care prezinta instabilitate a terasamentului;
 - pe sectorul studiat exista un pod degradat;
 - acostamentele sunt inierbate;
 - semnalizare rutiera inexistentă;
- *Drum forestier Valea Iscrazii, FE007 UP II Fiad* porneste de la intersectia cu drumul comunal forestier FE006 Dr. Forestier Valea Fiadului si este amplasat in extravilanul comunei, avand lungimea

proiectata $L=4.250$ m. Drumul forestier prezinta urmatoarele caracteristici:

- cale de rulare din pamant;
- nu exista santuri;
- exista sectoare izolate care prezinta instabilitate a terasamentului;
- pe sectorul studiat exista 14 podete tubulare, subdimensionate si degradate, preum si un pod degradat;
- acostamentele sunt inierbate;
- semnalizare rutiera inexistentă;
- drumuri laterale neamenajate.

- *Drum forestier Stramba Stanga, FE020 UP IV Stramba - Rebra* porneste de la intersectia cu FE019 Dr. Forestier Stramba Stanga si este amplasat in extravilanul comunei, avand lungimea proiectata $L=3.180$ m. Drumul forestier prezinta urmatoarele caracteristici:

- cale de rulare din pamant, cu exceptia sectorului de drum cuprins intre km 0+000-0+875 care prezinta o impietruire existenta de 15 cm;
- nu exista santuri;
- exista sectoare izolate care prezinta instabilitate a terasamentului;
- pe sectorul studiat exista 4 podete tubulare, subdimensionate si degradate si doua poduri degradate;
- acostamentele sunt inierbate;
- semnalizare rutiera inexistentă;
- drumuri laterale neamenajate.

- *Drum forestier Bichigel, FN001 UP I Bichigiu* porneste de la intersectia cu Drum comunal Gura Bichigului-Bichigiu, si este amplasat in extravilanul comunei, avand lungimea proiectata $L=1.125$ m. Drumul forestier prezinta urmatoarele caracteristici:

- cale de rulare din pamant;
- nu exista santuri;
- exista sectoare izolate care prezinta instabilitate a terasamentului;

- pe sectorul studiat exista 4 podete tubulare, subdimensionate si degradate si un pod degradat;
- acostamentele sunt inierbate;
- semnalizare rutiera inexistentă;
- drumuri laterale neamenajate.

Drumurile forestiere care sunt cuprinse în prezenta documentație sunt drumuri din pamant sau cu sectoare intretinute prin pietruire, fără amenajările necesare pentru o exploatare corespunzătoare.

Pe unele porțiuni apa stagnează pe partea carosabilă a drumurilor, neavând asigurată evacuarea corespunzătoare a acesteia.

Drumurile prezintă multe gropi, datorită trecerii repetate a diverselor autovehicule cu sarcina pe osie mare și utilaje forestiere.

Pe aceste drumuri forestiere există multe drumuri laterale, acestea nu sunt amenajate corespunzător, ceea ce favorizează aducerea de pământ și noroi, care influențează negativ starea drumurilor principale.

Pe timp de ploaie, unele porțiuni ale drumurilor din prezenta documentație devin greu circulabile, datorită împotmolirii utilizatorilor în noroiul format.

Drumurile forestiere enumerate mai sus și care fac obiectul documentației nu au șanțuri corespunzătoare pentru preluarea apelor de pe platforma drumului, conducerea și evacuarea acesteia în emisar.

Pentru a aduce aceste drumuri forestiere, care fac obiectul acestui proiect tehnic, la parametrii normali de exploatare, atât din punct de vedere al capacității portante, cât și a stării de viabilitate, este necesară amenajarea acestora, pentru a putea fi exploatate în condiții de siguranță și confort pe orice perioadă a anului.

2.2. Soluții adoptate la proiectare

Pentru modernizarea drumurilor forestiere sunt propuse următoarele tipuri de lucrări:

- Lucrări de amenajare a terenului;
- Lucrări la carosabil;
- Lucrări de siguranță circulației (marcaje, indicatoare rutiere, parapet metalic);
- Lucrări de colectare și dirijare a apelor pluviale (santuri, podete);
- Lucrări de consolidare terasamente.

2.2.1. *Lucrări de amenajare a terenului*

Se vor realiza lucrări de refacere a mediului ambient pe zonele de intervenție a lucrărilor și ale amplasamentului organizării de santier.

Unde este necesar se vor scoate arbustii crescuți în ampriza drumului. În același timp, se vor respecta cu strictețe prevederile deciziei etapei de încadrare nr. 59 din 09.02.2018.

2.2.2. *Traseul în plan*

Lungimea sectoarelor de drum propuse modernizării este de 10,825 km, conform centralizatorului de mai jos:

Nr. Crt.	Denumire drum forestier	Lungime [m]	Parte carosabila [m]	Acostamente [m]	Platforma drum [m]
1	Drum forestier Radomir, FE003 UP I Bichigiu	1870	2.75	2x0.375	3.50
2	Drum forestier Fiezel Obarsie, FE004 UP I Bichigiu	400	2.75	2x0.375	3.50
3	Drum forestier Valea Iscrazii, FE007 UP II Fiad	4250	2.75	2x0.375	3.50
4	Drum forestier Stramba Stanga, FE020 UP IV Stramba-Rebra	3180	2.75	2x0.375	3.50
5	Drum forestier Bichigel, FN001 UP I Bichigiu	1125	2.75	2x0.375	3.50

Se respecta în principiu traseul actual al drumurilor, atât în ce privește elementele geometrice în plan (alinamente și curbe) cât și în ce privește lățimea și

lungimea acestuia. Razele în plan variaza între $R = 8 \text{ m}$ și $R = 1000 \text{ m}$, asigurând o viteză de proiectare de 20 km/h .

Acolo unde este posibil, dar numai cu condiția ca terenul respectiv să fie disponibil, s-au făcut corecții ale traseului, prin retrasarea aliniamentelor și mărirea razelor de racordare cu ajutorul unor curbe progresive (pentru raze cuprinse între valorile minime și cele curente), sau circulare, pentru curbe cu raze mai mari decât raza recomandabilă.

În cazul curbelor cu raze foarte mici, pentru evitarea lucrărilor mari de terasamente, s-a prevăzut menținerea acestora cu amenajări minime și introducerea de restricții de viteză.

Elementele geometrice vor fi astfel realizate încât să se asigure circulația în cele mai bune condiții.

2.2.3 Supralargirea părții carosabile în curba

Amenajarea curbelor constă în adoptarea următoarelor măsuri:

- supralărgirea părții carosabile, pentru a permite înscrierea autovehiculelor în curbă;
- asigurarea vizibilității.

Pe aceste drumuri, supralărgirea se aplică, în întregime, spre interiorul curbei și, numai excepțional, pentru a evita consolidări suplimentare, ea se aplică bilateral sau spre exteriorul curbei, dar nu și la curbele cu raze mici.

Pe supralărgirile părții carosabile aplicate în curba se va realiza același sistem rutier ca și drumul forestier pe care se execută.

2.2.4. Statii de incrucisare. Statii de intoarcere

Pe aceste drumuri, având lățimea părții carosabile de $2,75 \text{ m}$ se vor realiza stații de incrucisare la distanțe de maxim $300\text{--}400 \text{ m}$, în limita amprizei existente și se vor amplasa lateral drumului.

Drumurile forestiere, având o singură bandă de circulație, se echipează cu stații de incrucisare unde se vor refugia vehiculele, utilajele și mașinile agricole pentru a permite trecerea vehiculelor încărcate care circula din sens opus.

Stațiile de încrucișare vor avea următoarele dimensiuni: lungimea totală de 40 m cu până de racordare pe lungimea de 10 m și lățimea de 1,50-2,70 m, în funcție de ampriza disponibilă.

În punctul final (din pădure) al drumului forestier se vor proiecta, în funcție de condițiile de relief, stații de întoarcere, sub formă de platformă sau buclă. Platformele de întoarcere pot avea forme diferite (dreptunghiulare cu colțuri rotunjite, ovoidale) și pot fi amplasate simetric sau asimetric față de axa drumului, în funcție de relief, urmărindu-se ca lucrările terasiere să fie cât mai reduse, iar drumul stabil. Lățimea platformei va fi de 15...22 m, lungimea 25...30 m.

Stațiile de încrucișare și stațiile de întoarcere vor avea același sistem rutier ca și drumul pe care se execută și se vor executa la următoarele poziții kilometrice:

Nr. Crt.	Poziție kilometrică	Parte carosabilă
<i>Radomir, FE003 UP I Bichigiu</i>		
1	1+035 - 1060	dreapta proiect
<i>Valea Iscrazii, FE007 UP II Fiad</i>		
1	0+275 - 0+300	stanga proiect
2	1+240 - 1+265	dreapta proiect
3	1+810 - 1+835	dreapta proiect
4	2+320 - 2+345	dreapta proiect
<i>Stramba Stanga, FE020 UP IV Stramba-Rebra</i>		
1	0+180 - 0+205	stanga proiect
2	0+515 - 0+540	stanga proiect
3	1+780 - 1+805	dreapta proiect
<i>Bichigel, FN001 UP I Bichigiu</i>		
1	1+025 - 1+050	dreapta proiect

2.2.5 Profil longitudinal

La proiectarea în profil longitudinal s-a urmărit, în general, profilul existent al terenului, ținând seama de cotele obligate, și de necesitatea preluării denivelărilor longitudinale.

Ținând seama de aceste considerente, a fost calculată linia roșie a carosabilului, rezultând declivități cuprinse între 0,15 % și 15,23%. Elementele de profil longitudinal au fost racordate în plan vertical cu arc de cerc cu raze cuprinse între 300 m și 8.000 m, care respectă normele impuse de legislația privind încadrarea

în categoria tehnică și privind viteza de proiectare pentru asigurarea desfășurării circulației în condiții de siguranță și confort.

Linia rosie s-a proiectat în conformitate cu prevederile Normativului privind proiectarea drumurilor forestiere Indicativ PD 003-11, astfel încât să rezulte un volum cât mai mic de lucrări de terasamente, avându-se în vedere:

- asigurarea unui confort corespunzător în circulație;
- executarea unui volum minim de lucrări (sapături, miscări de terasamente, etc);
- asigurarea scurgerii apelor;
- respectarea cotelor obligate;
- respectarea pasului de proiectare și a razelor minime de racordare impuse de standardele în vigoare;
- particularitățile geomorfologice, geotehnice, hidrologice și climatice ale regiunii astfel încât volumul lucrărilor terasare și al celor de aparare-consolidare să fie cât mai redus;
- în terenurile frământate linia rosie s-a trasat astfel încât să înlăture neregularitățile prea dese de relief, obținându-se o succesiune de debleuri și rambleuri, ale căror volume să se echilibreze;
- traversările peste paraie vor fi cât mai economice;

La așezarea liniei roșii s-au respectat rampa maximă admisă, panta minimă, pasul minim de proiectare. Declivitățile excepționale s-au folosit numai pe sectoare izolate, astfel încât să nu se majoreze considerabil valoarea investiției.

2.2.6 Profil transversal tip și structura rutieră proiectată

În lungul sectoarelor proiectate s-au identificat profile transversale de debleu și mixte.

Drumurile forestiere proiectate sunt drumuri secundare de categoria a III-a cu o singură bandă de circulație.

- *Drum forestier Radomir, FE003 UP I Bichigiu, L=1.870 m:*
 - Parte carosabilă: 2,75 m
 - Platforma drum în aliniament 3,50 m lățime (în aliniament);
 - Structura rutieră proiectată pentru partea carosabilă și acostamente este :
 - 15 cm strat din piatră spartă impanată;

- 20 cm strat de fundatie din balast;
- 20 cm strat de forma din refuz de ciur.

-Colectarea si scurgere apelor pluviale: santuri trapezoidale din beton monolit;Podetele existente care se inlocuiesc cu pdetet tubulare D=800 mm si D=1000 mm cu L=5 m, precum si cu podete din elemente prefabricate tip P2; Pod pe grinzi din beton precomprimat tip T-52-10, cu deschiderea de 9.5m;

- Consolidari: fundatie adancita de parapet tip L, zid de sprijin din beton armat; - Siguranta circulatiei: indicatoare rutiere, parapet metalic smigreu;

- Drum forestier Fiezel Obarsie, FE004 UP I Bichigiu, L=400 m:

- Parte carosabila: 2,75 m
- Platforma drum in aliniament 3,50 m latime (in aliniament);
- Structura rutierea proiectata pentru partea carosabila si acostamente este :
 - 15 cm strat din piatra sparta impanata;
 - 20 cm strat de fundatie din balast;
 - 20 cm strat de forma din refuz de ciur.

-Colectarea si scurgere apelor pluviale: santuri trapezoidale din beton monolit;Podetele existente care se inlocuiesc cu pdetet tubulare D=800mm si D=1000 mm cu L=5 m, precum si cu podete din elemente prefabricate tip P2; Pod pe grinzi din beton precomprimat tip T-52-10, cu deschiderea de 9.5m

- Consolidari: fundatie adancita de parapet tip L, zid de sprijin din beton armat;
- Siguranta circulatiei: indicatoare rutiere, parapet metalic smigreu;

- Drum forestier Valea Iscrazii, FE007 UP II Fiad, L=4.250 m:

- Parte carosabila: 2,75 m
- Platforma drum in aliniament 3,50 m latime (in aliniament);
- Structura rutierea proiectata pentru partea carosabila si acostamente este :
 - 15 cm strat din piatra sparta impanata;
 - 20 cm strat de fundatie din balast;
 - 20 cm strat de forma din refuz de ciur.

-Colectarea si scurgere apelor pluviale: santuri trapezoidale din beton monolit;

Podetele existente care se inlocuiesc cu pdețet tubulare $D=800$ mm și $D=1000$ mm cu $L=5$ m, precum și cu podete din elemente prefabricate tip P2; Pod pe grinzi din beton precomprimat tip I-72-16, cu deschiderea de 15.5m

- Consolidari: fundație adâncită de parapet tip L, zid de sprijin din beton armat; santanfort element prefabricat, aparari de mal din anrocamente;
- Drumuri laterale balastate, inclusiv podete tubulare $D=600$ mm, $L=7,50$ m;
- Siguranța circulației: indicatoare rutiere, parapet metalic smigreu.

- Drum forestier Stramba Stanga, FE020 UP IV Stramba-Rebra, $L=3.180$ m:

- Parte carosabila: 2,75 m
- Platforma drum în aliniament 3,50 m lățime (în aliniament);
- Structura rutieră proiectată pentru partea carosabila și acostamente este :
 - între km 0+000-0+875 se aplică următorul sistem rutier:
 - 15 cm strat din piatră spartă impanată;
 - 25 cm strat de fundație din balast;
 - 15 cm strat de forma din impuetruire existente.
 - pe restul tronsoanelor, din pamant:
 - 15 cm strat din piatră spartă impanată;
 - 20 cm strat de fundație din balast;
 - 20 cm strat de forma din refuz de ciur.

-Colectarea și scurgere apelor pluviale: santuri trapezoidale din beton monolit și rigola din piatră brută rostuită.

Podetele existente care se inlocuiesc cu pdețet tubulare $D=800$ mm cu $L=5$ m, precum și cu podete din elemente prefabricate tip P2; pod km 0+017 Pod pe grinzi din beton precomprimat tip I-72-16, cu deschiderea de 15.5m și 1+970 Pod pe dale din beton precomprimat tip D5, cu deschiderea de 5.4m

- Consolidari: zid din piatră brută $H=2$ m, aparari de mal din anrocamente;
- Drumuri laterale balastate, inclusiv podete tubulare $D=600$ mm, $L=7,50$ m;
- Siguranța circulației: indicatoare rutiere, parapet metalic smigreu.

- Drum forestier Bichigel, FN001 UP I Bichigiu, $L=1.125$ m:

- Parte carosabila: 2,75 m

- Platforma drum in aliniament 3,50 m latime (in aliniament);
- Structura rutiera proiectata pentru partea carosabila si acostamente este :
 - 15 cm strat din piatra sparta impanata;
 - 20 cm strat de fundatie din balast;
 - 20 cm strat de forma din refuz de ciur.
- Colectarea si scurgere apelor pluviale: santuri din pamant;
- Podetele existente care se inlocuiesc cu pdelet tubulare D=800 mm cu L=5 m, ; Pod pe grinzi din beton precomprimat tip T-52-10, cu deschiderea de 9.5m
- Consolidari: zid de sprijin din beton armat; aparari de mal din anrocamente;
- Drumuri laterale balastate, inclusiv podete tubulare D=600mm, L=7,50 m;
- Siguranta circulatiei: indicatoare rutiere, parapet metalic smigreu.

Profilele transversale tip sunt descrise detaliat in plansele anexate.

2.2.7 Lucrari de colectare si evacuare a apelor pluviale

Lucrarile de amenajare a drumurilor au in vedere si o rezolvare privind scurgerea si evacuarea apelor pluviale cu descarcarea lor in zone depresionare lipsite de interes sau spre receptorii pluviali din zona. In toate zonele in care drumul se afla in debleu sau la nivelul terenului inconjurator se vor executa santuri din pamant sau beton pentru asigurarea scurgerii apelor conform STAS 2916-87.

Prin amenajarea traseului drumului se va asigura si o corelare optima intre cotele de nivelment ale drumului si cotele proprietatilor riverane de pe ambele parti astfel incat drumul sa nu constituie obstacol in calea de scurgere si evacuare a apelor pluviale.

2.2.7.1 Santuri

Scurgerea apelor de suprafata din zona drumurilor se coreleaza in profil transversal, profil longitudinal si plan de situatie, in functie de situatia concreta din teren, cu respectarea limitelor de proprietate existente, astfel incat sa se evite baltirea acestora pe suprafata adiacenta drumurilor. Santurile se vor executa in toate zonele de debleu, de-a lungul rambleelor mai mici de 0,5 m si in portiunile unde se acumuleaza ape ce trebuie evacuate. Panta longitudinala a santurilor va urma declivitatea drumului si trebuie sa asigure o scurgere normala a apelor. Evacuarea

santurilor și a rigolelor se va face transversal prin podete la distante de maxim 300-400 m, în funcție de condițiile locale.

Santurile din pamant cu panta mai mare de 4-5 % se consolideaza prin amenajari de cascade, pentru prevenirea eroziunilor. Amenajarea de banchete cu latimea de 0,30-0,50 m, infunctie de natura terenului si adancimea debleului, intre santuri si taluzuri de debleu pentru a opri pamantul disclocat sa ajunga de pe taluz in sant. In terenuri stancoase si la taluzuri de debleu cu ianltimea mai mica de 2,00 m, precum si in terenuri stancoase nu se prevad banchete;

Continuizarea scurgerii apelor, in general, si in zona acceselor la proprietati sau la drumurile laterale, in special, se va asigura prin podete avand lungimi adecvate astfel incat sa se acopere latimea drumului de acces.

Principalele caracteristici ale dispozitivelor de scurgere a apelor, precum si pozitiile kilometrice la care acestea se aplica sunt prezentate mai jos:

- sant trapezoidal cu sectiune neprotejata :

Nr. Crt.	Denumire drum forestier	Interval de aplicabilitate (km)		Observatii	Total lungime sector (m)
1	Radomir, FE003 UP I Bichigiu	0+000	0+080	stanga proiect	80
		0+080	0+210	dreapta proiect	130
		0+210	1+105	stanga proiect	895
		0+300	0+400	dreapta proiect	100
		1+140	1+870	stanga proiect	730
Total					1935
2	Fiezel Obarsie, FE004 UP I Bichigiu	0+050	0+127	stanga proiect	77
		0+195	0+285	stanga proiect	90
Total					167
3	Valea Iscrazii, FE007 UP II Fiad	0+100	0+352	dreapta proiect	252
		0+542	0+600	dreapta proiect	58
		0+900	1+410	dreapta proiect	510
		1+460	1+570	dreapta proiect	110
		1+770	1+980	dreapta proiect	210
		2+385	2+480	dreapta proiect	95
		2+630	3+000	dreapta proiect	370
		3+390	4+250	dreapta proiect	860
Total					2465
4	Stramba Stanga, FE020 UP IV Stramba-Rebra	0+030	0+965	dreapta proiect	935
		1+740	1+970	dreapta proiect	230

		1+970	2+360	stanga proiect	390
		3+040	3+180	dreapta proiect	140
		Total			1695
5	Drum forestier Bichigel, FN001 UP I Bichigiu	0+000	0+975	dreapta proiect	975
		1+000	1+125	dreapta proiect	125
		Total			1100

- sant trapezoidal din beton executat monolit (clasa de expunere XC4+XF2) :

Nr. Crt.	Denumire drum forestier	Interval de aplicabilitate (km)		Observatii	Total lungime sector (m)
1	Fiezel Obarsie, FE004 UP I Bichigiu	0+140	0+165	stanga proiect	25
		0+285	0+305	stanga proiect	20
		0+370	0+400	stanga proiect	30
		Total			75
2	Valea Iscrazii, FE007 UP II Fiad	1+630	1+770	dreapta proiect	140
		1+980	2+035	dreapta proiect	55
		2+050	2+125	dreapta proiect	75
		2+150	2+385	dreapta proiect	235
		2+480	2+630	dreapta proiect	150
		3+000	3+390	dreapta proiect	390
		Total			1045

- rigola din beton executat monolit (clasa de expunere XC4+XF2):

Nr. Crt.	Denumire drum forestier	Interval de aplicabilitate (km)		Observatii	Total lungime sector (m)
1	Valea Iscrazii, FE007 UP II Fiad	0+352	0+542	dreapta proiect	190
		0+600	0+630	dreapta proiect	30
		0+680	0+900	dreapta proiect	220
		Total			440

- sant trapezoidal element prefabricat

Nr. Crt.	Denumire drum forestier	Interval de aplicabilitate (km)		Observatii	Total lungime sector (m)
1	Stramba Stanga, FE020 UP IV Stramba-Rebra	0+965	1+740	dreapta proiect	775
		2+360	3+040	stanga proiect	680
		Total			1455

2.2.7.2 Podete

Pe traseul actual al drumurilor podețele sunt insuficiente, degradate sau colmatate. În consecință se vor prevedea podețe noi în punctele cele mai coborâte ale traseului, acolo unde apele traversează drumul în mod haotic și spală platforma existentă, dar și în funcție de schema de evacuare a apelor plecând de la capacitatea santurilor proiectate. Podețele vor avea în amonte camere de cădere care se vor racorda cu santurile.

Pe aceste drumuri forestiere pentru asigurarea continuității scurgerii apelor podețele existente cele subdimensionate și/sau degradate se vor înlocui și acolo unde apa stagnează pe platforma drumului se vor amplasa podețe tubulare noi.

Se vor amplasa podețe tubulare cu diametrul de Ø800mm, Ø1000mm și Ø1500mm și lungimea de 5 m cu camera de cadere și coronamente din beton, precum și podețe din elemente prefabricate tip P2, pod pe grinzi tip T52-10. Acestea sunt descrise detaliat în **Capitolul 2. Poduri**.

Podetele tubulare proiectate vor fi din teava corugată de polietilenă tip SN8, se vor așeza pe un pat de balast de 40 cm peste care se va așterne un strat de nisip de 10 cm. Peste podet se va realiza o umplutură de balast, grosimea stratului atingând minim 30 cm, peste care se va realiza sistemul rutier.

Coronamentele și camera de cadere vor fi realizate din beton C25/30.

Nr. Crt.	Pozitie km	Descriere situatie existenta	Descriere situatie proiectata
<i>Radomir, FE003 UP I Bichigiu</i>			
1	0+010	-	Pod pe grinzi din beton precomprimat tip T-52-10, cu deschiderea de 9.5m
2	0+155	Podet existent	Podet tubular Ø800mm, L=5,00m cu camera de cadere și coronamente din beton
3	0+490	-	Podet tubular Ø800mm, L=5,00m cu camera de cadere și coronamente din beton
4	0+665	-	Podet tubular Ø800mm, L=5,00m cu camera de cadere și coronamente din beton
3	0+734	-	Podet tubular Ø800mm, L=5,00m cu camera de cadere și coronamente din beton
5	0+940	-	Podet tubular Ø1000mm, L=5,00m cu camera de cadere și coronamente din beton
6	1+040	Podet existent	Podet tubular Ø1000mm, L=5,00m cu camera de cadere și coronamente din beton

7	1+150	Podet existent	Podet tubular Ø800mm, L=5,00m cu camera de cadere si coronamente din beton
8	1+485	-	Podet tubular Ø1000mm, L=5,00m cu camera de cadere si coronamente din beton
9	1+565	Podet existent	Podet proiectat din elemente prefabricate tip P2
10	1+633	Podet existent	Podet proiectat din elemente prefabricate tip P2
11	1+690		Podet tubular Ø800mm, L=5,00m cu camera de cadere si coronamente din beton
12	1+780	Podet existent	Podet tubular Ø1000mm, L=5,00m cu camera de cadere si coronamente din beton
Fiezel Obarsie, FE004 UP I Bichigiu			
1	0+050	Pod existent	Se mentine
2	0+127	-	Podet tubular Ø1000mm, L=5,00m cu camera de cadere si coronamente din beton
3	0+140	-	Podet tubular Ø800mm, L=5,00m cu camera de cadere si coronamente din beton
4	0+285	-	Podet proiectat din elemente prefabricate tip P2
Valea Israzii, FE007 UP II Fiad			
1	0+000	Pod existent	Se mentine
2	0+100	Podet existent	Podet tubular Ø800mm, L=5,00m cu camera de cadere si coronamente din beton
3	0+352	-	Podet tubular Ø800mm, L=5,00m cu camera de cadere si coronamente din beton
4	0+542	Podet existent	Podet tubular Ø800mm, L=5,00m cu camera de cadere si coronamente din beton
5	0+600	Podet existent	Podet tubular Ø800mm, L=5,00m cu camera de cadere si coronamente din beton
6	0+708	Podet existent	Podet tubular Ø1000mm, L=5,00m cu camera de cadere si coronamente din beton
7	0+900	Podet existent	Podet tubular Ø800mm, L=5,00m cu camera de cadere si coronamente din beton
8	1+034	Podet existent	Podet tubular Ø1000mm, L=5,00m cu camera de cadere si coronamente din beton
9	1+129	Podet existent	Podet tubular Ø800mm, L=5,00m cu camera de cadere si coronamente din beton
10	1+182	Podet existent	Podet tubular Ø800mm, L=5,00m cu camera de cadere si coronamente din beton
11	1+266	Podet existent	Podet proiectat din elemente prefabricate tip P2
12	1+413	Podet existent	Podet tubular Ø800mm, L=5,00m cu camera de cadere si coronamente din beton
13	1+568	Podet existent	Podet tubular Ø1000mm, L=5,00m cu camera de cadere si coronamente din beton

14	1+656	Podet existent	Podet proiectat din elemente prefabricate tip P2
15	1+770	-	Podet tubular ø800mm, L=5,00m cu camera de cadere si coronamente din beton
16	1+980	-	Podet tubular ø800mm, L=5,00m cu camera de cadere si coronamente din beton
17	2+150	-	Podet tubular ø800mm, L=5,00m cu camera de cadere si coronamente din beton
18	2+280	Podet existent	Podet tubular ø800mm, L=5,00m cu camera de cadere si coronamente din beton
19	2+385	Podet existent	Podet proiectat din elemente prefabricate tip P2
20	2+480	-	Podet tubular ø800mm, L=5,00m cu camera de cadere si coronamente din beton
21	2+630	-	Podet tubular ø800mm, L=5,00m cu camera de cadere si coronamente din beton
22	2+895	Podet existent	Podet proiectat din elemente prefabricate tip P2
23	3+000	-	Podet tubular ø800mm, L=5,00m cu camera de cadere si coronamente din beton
24	3+245	-	Podet tubular ø800mm, L=5,00m cu camera de cadere si coronamente din beton
25	3+390	-	Podet tubular ø800mm, L=5,00m cu camera de cadere si coronamente din beton
26	3+632	Podet existent	Podet tubular ø1000mm, L=5,00m cu camera de cadere si coronamente din beton
27	3+878	Podet existent	Podet proiectat din elemente prefabricate tip P2
Stramba Stanga, FE020 UP IV Stramba-Rebra			
1	0+017	Pod existent	Se mentine
2	0+095	Podet existent	Se decolmateaza
3	0+473	Podet existent	Podet tubular ø800mm, L=5,00m cu camera de cadere si coronamente din beton
4	0+729	Podet existent	Podet tubular ø800mm, L=5,00m cu camera de cadere si coronamente din beton
5	0+965	Podet existent	Podet proiectat din elemente prefabricate tip P2
6	1+200	Podet existent	Podet tubular ø800mm, L=5,00m cu camera de cadere si coronamente din beton
7	1+467	Podet existent	Podet tubular ø800mm, L=5,00m cu camera de cadere si coronamente din beton
8	1+592	Podet existent	Podet tubular ø800mm, L=5,00m cu camera de cadere si coronamente din beton
9	1+740	-	Podet tubular ø800mm, L=5,00m cu camera de cadere si coronamente din beton

10	1+855	-	Podet tubular Ø800mm, L=5,00m cu camera de cadere si coronamente din beton
11	1+970	Pod existent	Se mentine
12	2+200	-	Podet tubular Ø800mm, L=5,00m cu camera de cadere si coronamente din beton
13	2+360	-	Podet tubular Ø800mm, L=5,00m cu camera de cadere si coronamente din beton
14	2+495	-	Podet tubular Ø800mm, L=5,00m cu camera de cadere si coronamente din beton
15	2+600	-	Podet tubular Ø800mm, L=5,00m cu camera de cadere si coronamente din beton
16	2+920	-	Podet tubular Ø800mm, L=5,00m cu camera de cadere si coronamente din beton
17	3+040	-	Podet tubular Ø800mm, L=5,00m cu camera de cadere si coronamente din beton
Bichigel, FN001 UP I Bichigiu			
1	0+017		Pod pe grinzi din beton precomprimat tip T-52-10, cu deschiderea de 9.5m
2	0+340	-	Podet tubular Ø800mm, L=5,00m cu camera de cadere si coronamente din beton
3	0+670	-	Podet tubular Ø800mm, L=5,00m cu camera de cadere si coronamente din beton
4	0+900	-	Podet tubular Ø800mm, L=5,00m cu camera de cadere si coronamente din beton

2.2.7.3 Acces lateral

Pe acest drum, pe sectoarele unde prin profilul transversal tip este prevazut sant de o parte sau alta a drumului, in dreptul accesului la proprietati santul se inlocuieste pe lungimea de 9 m cu podet tubular D=300mm. Astfel nu este intrerupta scurgerea apelor pluviale catre podet si emisar, iar accesul se va realiza in conditii de maxim confort.

Nr. Crt.	Denumire drum forestier	Nr accese laterale
1	Radomir, FE003 UP I Bichigiu	3
2	Fiezel Obarsie, FE004 UP I Bichigiu	1
3	Valea Iscrazii, FE007 UP II Fiad	3
4	Stramba Stanga, FE020 UP IV Stramba-Rebra	2
5	Bichigel, FN001 UP I Bichigiu	2
Total accese laterale :		11

2.2.8 Lucrari de consolidare terasamente si aparari de mal

Pentru asigurarea latimii minime a platformei si a partii carosabile pe unele sectoare de drum sunt necesare lucrari de sapatura, sau lucrari de sustinere a terasamentului situat in rambleul drumului.

Zid de sprijin din beton armat executat monolit

Pentru asigurarea gabaritului drumurilor forestiere prin intrarea in zona de debleu este necesara amplasarea de ziduri din beton armat.

Zidul se va realiza din beton armat C30/37. Inaltimea totala a zidului este de 3.45m.

Spatele elevatiei se va proteja cu hidroizolatie din bitum filerizat, aplicata direct pe beton. Tot in spatele elevatiei se va realiza o umplutura din balast compact peste care se va efectua o cuneta din beton C20/25.

Pentru evacuarea apelor din infiltratii, peste cuneta se va realiza o umplutura drenanta din piatra bruta descarcata prin barbacane la fata exterioara. Aceasta umplutura va fi protejata de un filtru de geotextil.

La partea superioara se realizeaza un capac din argila compactata.

Fundatia se va executa cu talpa inclinata pentru imbunatatirea comportarii la alunecare. La baza zidului se realizeaza un sant din beton peste talpa fundatiei.

Zidul de sprijin se va realiza la adpostul sprijiniirilor, pe tronsoane de maxim 5 m lungime si executia se va realiza in sah.

Zidurile de sprijin se vor realiza pe urmatoarele tronsoane:

- Zid de sprijin din beton armat executat monolit- cu sant trapzoidal, He=3 m

Nr. Crt.	Denumire drum forestier	Interval de aplicabilitate (km)		Observatii	Total lungime sector (m)
1	Radomir, FE003 UP I Bichigiu	1+105	1+140	stanga proiect	35
Total					35
2	Fiezel Obarsie, FE004 UP I Bichigiu	0+165	0+195	stanga proiect	30
		0+305	0+370	stanga proiect	65
Total					95
3	Valea Iscrazii, FE007 UP II Fiad	1+570	1+630	dreapta proiect	60
		2+035	2+050	dreapta proiect	15
		2+125	2+150	dreapta proiect	25
Total					100

- **Zid de sprijin din beton armat executat monolit- cu sant trapzoidal, He=2 m**

Nr. Crt.	Denumire drum forestier	Interval de aplicabilitate (km)		Observatii	Total lungime sector (m)
1	Valea Iscrazii, FE007 UP II Fiad	0+630	0+680	dreapta proiect	50
		1+410	1+460	dreapta proiect	50
2	Bichigel, FN001 UP I Bichigiu	0+975	1+000	dreapta proiect	25
Total					25

Fundatie adancita de parapet tip "L" din beton armat executata monolit, He=1.9m

Structura de sprijin din beton este proiectata pe zona de rambleu pentru asigurarea platformei drumului in zonele unde latimea acesteia nu este suficienta sau au fost identificate cedari ale terasamentului drumului pe planuri superficiale, dar si pentru a asigura fixarea parapetului directional in conformitate cu prescriptiile impuse prin incercarile la soc conform SR EN 1317-2:2010.

Pentru a spori rezistenta la solicitatilor de intindere, acestea se realizeaza din beton armat de clasa C30/37.

Executia se va realiza pe tronsoane de maxim 5,00 m lungime, trasarea acestora realizandu-se in concordanta cu coordonatele si cotele marginii acostamentului. Toate lucrarile de sapatura se vor realiza impreuna cu lucrari de sprijinire dimensiunile in procesul tehnologic de executant.

Elevatia din beton se va turna cofrat. Pe spatele elevatiei se va aplica o hidroizolatie. In spatele acesteia se realizeaza un dispozitiv de dren care sa asigure evacuarea prin barbacane a infiltratiilor din corpul drumului.

Distribuitia si lungimea zonelor pe care se vor executa structuri de acest tip este urmatoarea:

Nr. Crt.	Denumire drum forestier	Interval de aplicabilitate (km)		Observatii	Total lungime sector (m)
1	Radomir, FE003 UP I Bichigiu	0+140	0+170	stanga proiect	30
		1+105	1+120	dreapta proiect	15
Total					45
2	Valea Iscrazii, FE007 UP II Fiad	3+560	3+590	stanga proiect	30
Total					30

Aparari de mal din anrocamente, He= 2 m:

Se practica pentru consolidarea partilor inundate ale taluzurilor de rambleu, aflate in lungul cursurilor de apasi apare sub forma unor pinteni de sectiune trapezoidal sau triunghiulara. Anrocamentele permit mecanizarea partiala a executiei si contribuie la sprijinirea terasamentelor.

Nr. Crt.	Denumire drum forestier	Interval de aplicabilitate (km)		Observatii	Total lungime sector (m)
1	Valea Iscrazii, FE007 UP II Fiad	0+050	0+200	stanga proiect	150
		0+515	0+860	stanga proiect	345
		1+035	1+130	stanga proiect	95
		1+400	1+460	stanga proiect	60
		1+520	1+660	stanga proiect	140
		1+850	1+900	stanga proiect	50
		2+450	2+480	stanga proiect	30
		2+520	2+570	stanga proiect	50
		2+865	2+890	stanga proiect	25
		3+280	3+380	stanga proiect	100
Total					1045
2	Stramba Stanga, FE020 UP IV Stramba-Rebra	0+900	0+965	stanga proiect	65
		1+030	1+100	stanga proiect	320
		1+210	1+530	stanga proiect	70
		1+650	1+670	stanga proiect	20
		1+700	1+720	stanga proiect	20
Total					495
3	Bichigel, FN001 UP I Bichigiu	0+000	0+020	stanga proiect	20
		0+030	0+140	stanga proiect	110
		0+350	0+450	stanga proiect	100
		0+620	0+665	stanga proiect	45
		0+920	1+050	stanga proiect	130
Total					405

2.2.9 Intersectii si drumuri laterale

Toate intersectiile si accesele la proprietati vor fi racordate la cotele proiectate ale drumului astfel incat accesul la si de la acestea in drum sa se faca cu usurinta.

Drumurile laterale se vor amenaja pe o lungime de 25 m de la intersectie, si li se vor amenaja santuri de pamant pe aceasta lungime. Unde este cazul se vor amplasa podete tubulare tip Ø300 mm cu L=9,00m, pentru a nu intrerupe transportul apelor pluviale carte emisar.

În sens transversal, drumurile laterale se vor amenaja cu lățimea platformei de 3,50 m.

Structura rutieră adoptată în cazul amenajării drumurilor laterale este următoarea:

- 15 cm piatră spartă;
- 20 cm balast;
- 20 cm strat de formă din refuz de ciur.

Drumurile laterale care se vor amenaja, adiacente fiecărui drum forestier în parte se afla la următoarele poziții kilometrice:

Nr. Crt.	Poziție kilometrică	Parte carosabilă	Observații
<i>Valea Iscăzii, FE007 UP II Fiad</i>			
1	1+395	dreapta proiect	Podet tubular proiectat Ø300mm, L=9m cu coronamente din beton
<i>Stramba Stanga, FE020 UP IV Stramba-Rebra</i>			
1	1+850	dreapta proiect	-
2	2+330	dreapta proiect	-
<i>Bichigel, FN001 UP I Bichigiu</i>			
1	1+320	dreapta proiect	Podet tubular proiectat Ø300mm, L=9m cu coronamente din beton

Podetele tubulare proiectate vor fi din teava corugată de polietilenă tip SN8, se vor așeza pe un pat de balast de 40 cm peste care se va așterne un strat de nisip de 10 cm. Peste podet se va realiza o umplutură de balast, grosimea stratului atingând minim 45 cm, peste care se va realiza sistemul rutier. Coronamentele vor fi realizate din beton C25/30.

2.2.10 Siguranța și amenajarea circulației

Elementele geometrice în plan, profil longitudinal și transversal vor fi astfel amenajate conform STAS-urilor în vigoare astfel încât circulația să se desfășoare în condiții de deplină siguranță și confort. Pe lângă aceste elemente se va prevedea semnalizare verticală prin indicatoare rutiere conform STAS 1848/1-11, respectând dimensiunile conform STAS 1848/2-11 pe tot traseul proiectat.

Siguranța circulației impune plantarea de indicatoare rutiere, precum și realizarea de parapet metalic de tip semi-greu:

- **Prapet metalic de tip semi-greu**

Nr. Crt.	Denumire drum forestier	Interval de aplicabilitate (km)		Observatii	Total lungime sector (m)
1	Radomir, FE003 UP I Bichigiu	0+080	0+210	stanga proiect	130
		1+010	1+065	dreapta proiect	55
		1+105	1+205	dreapta proiect	100
		1+480	1+565	dreapta proiect	85
		1+600	1+660	dreapta proiect	60
		1+690	1+730	dreapta proiect	40
		1+760	1+790	dreapta proiect	30
Total					500
2	Fiezel Obarsie, FE004 UP I Bichigiu	0+127	0+220	dreapta proiect	93
		0+270	0+305	dreapta proiect	35
Total					128
3	Valea Iscrazii, FE007 UP II Fiad	1+980	2+120	stanga proiect	140
		3+000	3+060	stanga proiect	60
		3+560	3+740	stanga proiect	180
		4+030	4+080	stanga proiect	50
Total					430
4	Stramba Stanga, FE020 UP IV Stramba-Rebra	2+390	2+430	dreapta proiect	40
		2+485	2+545	dreapta proiect	60
		2+615	2+665	dreapta proiect	50
		2+925	2+960	dreapta proiect	35
		3+000	3+040	dreapta proiect	40
Total					225
5	Bichigel, FN001 UP I Bichigiu	0+620	0+655	stanga proiect	35
Total					35

La drumurile forestiere parapetul se executa in portiunile periculoase pentru circulatie, precum rambleuri inalte, serpentine, curbe aspre si impiedica caderea vehiculelor de pe drum. Se executa in afara acostamentului, pe fasii suplimentare.

Indicatoare rutiere

Servesc la orientarea si reglementarea circulatiei. Pe acelasi stalp se pot monta mai multe indicatoare, cu comditia ca inlatimea de la sol pana la indicatorul cel mai de joss a fie de minimum 1,20 m.

Se vor prevedea urmatoarele tipuri de indicatoare:

- de avertizare a pericolului, triunghiulare, dimensiunea de 600mm

- de reglementare : cedeaza trecerea, triunghiular – dimensiunea de 700m; interzicere, circular – dimensiunea de 600mm
- cu semne aditionale (denumiri drumuri)- dimensiunea de 600mm x 200mm

3. CATEGORIA DE IMPORTANTA A CONSTRUCTIEI

Categoria de importanta “C”- constructii de importanta normala conform “Regulament privind stabilirea categoriei de importanta a constructiilor” aprobat prin Ordinul MLPAT nr. 31/N/02.10.1995 publicat in Buletinul Constructiilor vol4/1996 si in Monitorul Oficial nr. 352 partea I din 10.12.1997- Anexa 3, art. 6

Lucrarea a fost întocmită respectând exigențele A4-B2-D2 cu privire la rezistență și stabilitate, construcții hidrotehnice, protecția oamenilor și a mediului în conformitate cu prevederile Legii nr. 10/1995-Calitatea în construcții și H.G. nr. 925/1995.

Drumurile care fac obiectul prezentului proiect tehnic se vor incadra conform PD 003/2012 astfel:

- drumuri forestiere de categoria a III – a, secundare; viteza de proiectare pentru este de 20 km/h pentru drumuri forestiere.

4. MASURI PENTRU RESPECTAREA NORMELOR DE TEHNICA SECURITATII SI PROTECTIA MUNCII

Executantul și beneficiarul lucrării vor respecta în timpul execuției și exploatării lucrărilor toate prevederile legale (cuprinse în legi, decrete, norme, standarde, normative, prescripții tehnice, instrucțiuni etc.) care vor fi în vigoare la data respectivă, privitoare la protecția muncii, siguranța circulației și la prevenirea incendiilor, precum și măsurile și indicațiile de detaliu cuprinse în piesele scrise și desenate ale proiectantului.

Măsurile și indicațiile din proiect nu sunt limitative, executantul și beneficiarul urmand să ia in completare și orice alte măsuri de protecția muncii, de siguranța circulației și de PSI, pe care le vor considera necesare, sau pe care le vor solicita autorităților locale de specialitate (deținători de rețele subterane sau aeriene, organe

de poliție sau PSI etc.) ținând seama de situația concretă a lucrărilor din timpul execuției sau al exploatarei.

Executantul și beneficiarul rămân direct răspunzători de neaplicarea tuturor acestor măsuri.

Pe toată durata desfășurării lucrărilor se vor respecta toate normele de securitate și sănătate în muncă prevăzute de actele normative în vigoare.

Au fost avute în vedere prevederile cuprinse în:

- Legea nr. 319/2006 a securității și sănătății în muncă;
- HGR 1425/2006 pentru aprobarea Normelor metodologice de aplicare prevederilor Legii securității și sănătății în muncă 319/2006 cu completările și modificările aduse de HG 955/2010 și HG 1242/2011;
- "Regulamentul privind protecția și igiena muncii în construcții" elaborat de Ministerul Lucrărilor Publice și Amenajării Teritoriului (Ordinul Nr. 9/N/1993);
- HGR nr. 300/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru șantierele temporare sau mobile, completată prin HGR 601/2007;
- HGR nr. 1.146/2006, privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea în muncă de către lucrători a echipamentelor de muncă;
- HGR 1.091/2006, privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru locul de muncă;
- HGR nr. 971/2006, privind cerințele minime pentru semnalizarea de securitate și/sau de sănătate la locul de muncă;
- HGR nr. 1.051/2006, privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru manipularea manuală a maselor care prezintă riscuri pentru lucrători, în special de afecțiuni dorsolombare;
- HGR nr. 1.048/2006, privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea de către lucrători a echipamentelor individuale de protecție la locul de muncă;
- HGR nr. 1.218/2006 privind stabilirea cerințelor minime de securitate și sănătate în muncă pentru asigurarea protecției lucrătorilor împotriva riscurilor legate de prezența agenților chimici;
- HGR nr. 493/2006, privind cerințele minime de securitate și sănătate referitoare la expunerea lucrătorilor la riscurile generate de zgomot;

- Ordinul Ministrului Muncii, Solidarității Sociale și Familiei nr. 242/2007, pentru aprobarea Regulamentului privind formarea specifică de coordonator în materie de securitate și sănătate pe durata elaborării proiectului și/sau a realizării lucrării pentru șantiere temporare ori mobile;
- Instrucțiuni proprii de SSM ale executantului.

Toți muncitorii care participă la executarea lucrărilor vor fi instruiți atât cu privire la succesiunea operațiilor și a fazelor de lucru, cât și asupra normelor de securitate și sănătate în muncă ce trebuie respectate, corespunzător lucrărilor pe care le execută.

Pentru executarea lucrărilor prevăzute în cadrul proiectului, este absolut necesară respectarea de către executant și beneficiar a prevederilor Regulamentului privind protecția și igiena muncii în construcții aprobat cu Ordinul MLPAT nr. 9/N/15.03.1993 precum și a prevederilor din proiect, care au în vedere și asigurarea măsurilor corespunzătoare de protecție a muncii.

Executantul și beneficiarul vor avea în vedere respectarea prescripțiilor Regulamentului sus precizat, acordându-se o atenție deosebită prevederilor cuprinse în următoarele articole:

- lucrări de terasamente: art. 537÷566, 568, 574÷578, 584÷587;
- instalații și mașini de ridicat: art. 2230÷2270;
- utilaje mașini și instalații pentru construcții: art. 2271÷2302;
- mijloace de transport auto: art. 2338÷2344.

În timpul execuției, montajului și probelor, se vor respecta normele de protecție a muncii prevăzute de unitatea executantă pentru efectuarea lucrărilor de transport, săpături, etc.

Toate probele și lucrările mai sus amintite vor fi executate numai cu personal calificat, atestat la zi pentru categoria respectivă de lucrări și cu fișa individuală de protecția muncii semnată la zi conform reglementărilor în vigoare.

Se va asigura procurarea echipamentului de protecție pentru personal în toate cazurile prevăzute de normativele în vigoare.

Înainte de începerea efectivă a lucrărilor, prin grija executantului, se vor asigura:

- delimitarea zonei de lucru;

- supravegherea permanentă a zonei în vederea împiedicării accesului persoanelor neautorizate;
- condiții pentru transportul și depozitarea materialelor rezultate;
- măsuri de protecție împotriva prafului.

Pentru durata lucrărilor executantul va respecta prevederile normelor de tehnica securității muncii pentru construcții - în vigoare - privind depozitarea, manipularea, transportul, montajul sau punerea în operă. Aceste instrucțiuni nefiind limitative, constructorul la execuție și beneficiarul în exploatare vor lua măsurile suplimentare de protecția muncii ori de câte ori este nevoie.

Executantul va respecta întocmai obligațiile ce-i revin pentru acordarea primului ajutor în caz de accidentare, precum și dotarea locurilor de muncă cu truse sanitare și personal instruit.

Recepționarea și darea în funcțiune se va face numai dacă s-au realizat măsurile de protecția muncii prevăzute în actele normative de protecția muncii în vigoare la data aplicării lor.

Anterior începerii lucrărilor Executantul împreună cu subcontractanții săi (dacă este cazul) va încheia cu Beneficiarul "Convenții de lucrări" prin care se vor stabili atribuțiile și responsabilitățile părților contractante, din punct de vedere al securității și sănătății în muncă.

Proiectantul atrage atenția executantului și beneficiarului că, înaintea începerii lucrărilor de săpătură de orice fel, beneficiarul va preda executantului o schiță de plan conținând toate datele existente privind lucrările ce pot fi întâlnite sau în apropierea cărora va trece (fundații, conducte, canale de protecție pentru cabluri, canale de scurgere, bazine, rezervoare etc.) pentru asigurarea tuturor măsurilor de protecție a muncii.

De asemenea, dacă vor fi depistate instalații subterane în apropierea locului unde se executa săpături, executantul va opri lucrul, va stabili precis natura instalațiilor subterane și felul cum sunt amplasate, după care conducătorul procesului de muncă va lua măsuri pentru evitarea avarierii acestor instalații și pentru eliminarea pericolelor de accidente.

Executantul va începe lucrările de terasamente numai pe baza unui acord scris, încheiat cu toate unitățile care au instalații subterane pe teritoriul unde

urmează să se execute asemenea lucrări și va respecta condițiile impuse de aceste unități deținătoare de rețele.

La executarea lucrărilor, executantul și beneficiarul vor respecta și toate celelalte prevederi specifice naturii lucrărilor ce se execută, cuprinse în normele departamentale dintre care se menționează:

1. "Regulamentul pentru protecția muncii în construcții" aprobat prin ordinul MLPAT nr.9/N/1992.
2. "Codul muncii" publicat în Buletinul Oficial nr. 140/1-12-1972.
3. "Legea nr. 90/1996" cu privire la protecția muncii, republicată în Monitorul Oficial al României nr. 47/29 ian 2001.
4. "Norme generale de protecție a muncii" aprobate cu ordinul Ministerului Muncii și Protecției Sociale nr.578/1996.
5. "Norme specifice de securitate a muncii pentru prepararea, transportul, turnarea betoanelor și executarea lucrărilor de beton armat și precomprimat" aprobate cu ordinul Ministerului Muncii și Protecției Sociale nr.136/17.04.1995.
6. "Norme specifice de securitate a muncii pentru transporturi rutiere" aprobate cu ordinul Ministerului Muncii și Protecției Sociale nr.355/24.10.1995.
7. "Norme specifice de securitate a muncii pentru manipularea, transportul prin purtare și cu mijloace mecanizate și depozitarea materialelor" aprobate cu ordinul Ministerului Muncii și Protecției Sociale nr.719/07.10.1997.
8. "Norme specifice de securitate a muncii pentru lucrări de zidărie, montaj prefabricate și finisaje în construcții" aprobate cu ordinul Ministerului Muncii și Protecției Sociale nr.116/1996.
9. "Norme specifice de securitate a muncii pentru lucrări de prospecțiuni și explorări geologice" aprobate cu ordinul Ministerului Muncii și Protecției Sociale nr.683/1997.

Întocmirea documentației pentru protecția muncii, siguranța circulației și prevenirea incendiilor pentru perioada de execuție a lucrărilor, cade în sarcina executantului și se face în cadrul proiectului de execuție al organizării lucrărilor.

În conformitate cu dispozițiile legale în vigoare, pe timpul execuției și al exploatării lucrărilor proiectate, executantul și beneficiarul lucrărilor vor instala toate indicatoarele și mijloacele de protecție și de atenționare adecvate și vor executa toate

marcajele necesare pentru protecție și avertizare, precum și cele pentru identificare în viitor a traseelor rețelelor subterane proiectate și executate.

Lucrările periculoase trebuie să fie semnalizate, atât ziua, cât și noaptea, prin indicatoare de circulație sau tăblii indicatoare de securitate sau prin orice alte atenționări speciale, în funcție de situația concretă din timpul execuției sau a exploatării lucrărilor proiectate.

La cartea construcției trebuie neapărat anexate și planșele conținând rețele subterane cu caracteristicile lor, așa cum ele au fost real executate.

Mijloacele financiare necesare întocmirii cărții construcției vor fi acoperite de beneficiar.

În afară de lucrările de protecția muncii, de siguranța circulației și de prevenirea incendiilor prevăzute în cadrul proiectului, executantul va realiza de asemenea toate măsurile de protecția muncii, siguranța circulației și prevenirea incendiilor, rezultate ca necesare pe baza proiectului de execuție a organizării lucrărilor, acestea suportându-se din cota de organizare de șantier sau din cota de cheltuieli indirecte.

Identificarea riscurilor

Următoarele lucrări din cadrul prezentului proiect pot prezenta riscuri pentru securitatea și sănătatea lucrătorilor:

- lucrări de excavații atât manuale cât și mecanizate;
- lucrări terasiere;
- transportul materialelor la/în șantier;
- manipularea maselor;
- alte lucrări complementare celor prezentate mai sus.

Măsuri generale de sănătate și securitate în muncă

Ca măsuri de sănătate și securitate a muncii s-au avut în vedere următoarele:

- asigurarea echipamentului individual de protecție (EIP) specific fiecărui tip de activitate;
- personalul care lucrează la înălțime va fi asigurat cu centuri de siguranță și va fi verificat înainte de începerea lucrului dacă este apt pentru astfel de lucrări;

- folosirea de legători de sarcină autorizați;
- folosirea de sudori autorizați; Punerea la dispoziția sudorilor și montorilor a echipamentelor de protecție revine întreprinderii de montaj din fondurile acesteia;
- separarea eficientă a sectorul de montaj de cel de exploatare;
- interzicerea accesului persoanelor străine în zonele de montaj sau exploatare;
- prevederea de plăcuțe avertizoare pericol în zonele care prezintă posibilitatea de accidentare;
- interzicerea deplasării de sarcini suspendate pe deasupra muncitorilor;
- în perioada de montaj, executantul să asigure securitatea obiectelor învecinate împotriva incendiilor și a dota locurile de muncă cu materiale și echipamente de stins incendiul;
- scăpările accidentale de ulei sau motorină vor fi colectate și evacuate, prin măsuri de remediere;
- spațiile de montaj, depozitare, exploatare, întreținere și reparații vor fi iluminate, încălzite, ventilate și dotate cu instalații SSM și AÎI conform legii;
- beneficiarul va urmări ca executantul să predea locul de muncă curat, inclusiv spațiile unde, în timpul montajului, s-au depozitat provizoriu materiale.

Se menționează că măsurile organizatorice precum și ansamblul de măsuri pentru execuția lucrărilor să se facă fără pericol de accidentare sau îmbolnăviri revin unității de construcții-montaj.

Măsurile prevăzute în proiect pentru pericolul de accidente nu au necesitat fonduri suplimentare de securitate și sănătate în muncă, acestea fiind cuprinse implicit în valoarea de montaj a lucrării, fiind necesare măsuri organizatorice care revin personalului de montaj.

RECOMANDĂRI TEHNOLOGICE:

1. Protecția muncii

- La executarea lucrărilor de drumuri forestiere se va ține seama de normele de tehnica securității muncii cuprinse în : „Legea 319/2006 a securității și sănătății în muncă”, completată de „H.G. 1425/2006 privind aprobarea normelor metodologiei de aplicare” a acestei legi, „Normele generale de protecția muncii (Ministerul Muncii și

Ministerul Sănătății- 2002)”, „Normele specifice de securitate a muncii pentru exploatarea și transporturi forestiere (INL - 1995)” și „Normele silvice de protecția muncii” precum și de orice acte normative ulterioare care înlocuiesc, modifică sau completează aceste acte normative în vigoare la data elaborării prezentului normativ.

- Principalele cauze care conduc la accidente sunt: cunoașterea insuficientă a procesului tehnologic, organizarea defectuoasă a locului de muncă, aplicarea unor metode de lucru periculoase, folosirea de unelte necorespunzătoare, exploatarea inadecvată a utilajelor, lipsa echipamentului de protecție, lipsa de calificare profesională, lipsa de instrucție etc.

- Efectuarea săpăturilor pentru terasamente va fi precedată de recunoașterea traseului, în vederea identificării locurilor periculoase și semnalizării acestora cu indicatoare de avertizare (stânci instabile, terenuri expuse alunecărilor, zone cu infiltrații de apă etc.).

- Înainte de începerea săpăturilor de pământ sau a derocărilor se va executa defrișarea culoarului pentru drum, pe întreg traseul ce străbate suprafețe împădurite; materialul rezultat din defrișare va fi evacuat pe ampriza drumului, inclusiv resturile de exploatare care ar putea cauza accidente în timpul lucrului.

- Se va urmări ca lucrările de exploatare din parchetele, situate în apropiere, să nu interfereze cu cele de execuție a drumului, evitându-se astfel producerea unor pericole de accidentare.

- În cazul lucrărilor de organizare și de pregătire a șantierului, se vor înlătura, de pe întregul traseu și din zonele învecinate, bolovanii, stâncile în echilibru nestabil, cioatele, arborii aninați etc., care pot provoca accidente.

- Înclinările taluzurilor de rambleu și/sau debleu vor ține seama de natura terenului și de condițiile hidrologice concrete, respectând prevederile normative.

- La executarea tuturor săpăturilor prin procedee de tăieri manuale, mecanizate sau cu explozivi se vor respecta următoarele:

- a) nu se permite formarea pe taluzuri a ieșindurilor în consolă(cozoroace sau lambe);

- b) se vor îndepărta din taluzuri bucățile desprinse sau care tind să se desprindă și să cadă (capturi);

- c) se va urmări evacuarea rapidă a apei infiltrate, folosind mijloace adecvate.

- Săpăturile mai adânci de 1m vor fi împrejmuite și prevăzute cu scări, care să permită retragerea rapidă a lucrătorilor, în caz de pericol.
- Evacuarea rocilor dislocate manual se va face prin aruncare progresivă, pe podine intermediare, așezate la un nivel de cel mult 1,50 m.
- Frontul săpăturilor va fi permanent supravegheat; dacă apar crăpături la suprafața terenului, alunecări sau surpări, se vor evacua imediat lucrătorii și utilajele din zona de lucru, luându-se măsuri de consolidare a terenului, iar activitatea se va relua numai după înlăturarea completă a pericolului de accidentare.
- În cazul detectării, odată cu executarea săpăturilor, de gaze sau alte substanțe nocive, ori se constată lipsa de oxigen, conducătorul locului de muncă va evacua lucrătorii și va înștiința pe conducătorul tehnic de situația creată, spre a decide măsurile ce se impun.
- Este interzisă circulația vehiculelor pe tronsoanele drumurilor aflate în execuție. Sunt exceptate de la această prevedere vehiculele care execută transporturi de șantier, cu condiția ca și acestea să nu pătrundă în zonele unde se desfășoară lucrări de terasamente, lucrări de apărare - consolidare (ziduri de sprijin, anrocamente, gabioane, căsoaie) și/sau lucrări de artă.

2. Recomandări tehnologice necesare protecției muncii

4. *Cu privire la execuția mecanizată a terasamentelor*

- Executarea lucrărilor terasiere propriu-zise va fi precedată de lucrări pregătitoare privind securitatea muncii, cum sunt: reambularea traseului, profilarea, defrișarea culoarului pentru drum, îndepărtarea arborilor aninați sau putregăioși, care periclitează desfășurarea lucrărilor, îndepărtarea blocurilor de stâncă și a bolovanilor, asanarea zonei drumului, scoaterea cioatelor, curățirea amprizei drumului de crengi și frunze, îndepărtarea pământului vegetal etc., în vederea asigurării unor condiții normale de muncă, a concentrării atenției mecanicului deservant de utilaj asupra lucrărilor de bază și evitării accidentelor de muncă.
- La executarea săpăturilor cu excavatorul, în condiții de teren accidentat, se va urmări asigurarea stabilității utilajului prin staționarea sa pe platforme relativ plane (cazul procedeului frontal) sau prin deplasarea sa pe drumuri sumar amenajate (în cazul procedeului curselor longitudinale). În plus, se va asigura accesul utilajelor

de transport în raza de acțiune a excavatorului, în vederea încărcării pământului săpat.

- Conducătorul de utilaj va urmări permanent ca raza de acțiune a excavatorului să fie liberă, adică în ea să nu se găsească alți lucrători care ar putea fi accidentați.

- Executarea săpăturilor cu buldozerul va fi practică, cu precădere, în cazul traseelor în profil mixt, adaptându-se o tehnologie de lucru care să permită mecanizarea întregului ansamblu de operații.

- Pentru sporirea productivității se va urmări ca efectuarea săpăturilor, inclusiv împingerea pământului, să se facă prin **deplasarea acestuia în pantă**, ceea ce asigură un spor de productivitate de 6...7%, o reducere a consumului de combustibil de 15...20% și o scădere substanțială a efortului uman, mai ales că buldozeristul este expus la zgomote ($L_{eq} = 100$ dB (A)), precum și la vibrații nocive care, asociate, influențează negativ organismul uman.

- Pentru evitarea prejudicierii echilibrului ecologic, realizarea mecanizată a terasamentelor se va organiza pe tronsoane, relativ scurte, de 300...500 m, pe care să se execute toate operațiile specifice, inclusiv cele necesare colectării și evacuării rapide a apelor meteorice.

- Pentru menținerea capacității de muncă a conducătorilor de utilaje, în regimul de lucru al acestora se vor introduce pauze de lucru de 5...6 minute la fiecare oră de timp operativ, pauzele fiind încadrate în categoria întreruperilor reglementate.

- Excavatoriștii și buldozeriștii vor fi dotați cu echipamentul de protecție și de lucru prevăzut în normativele în vigoare.

B. Cu privire la compactarea terasamentelor

- Compactarea terasamentelor, pe lângă circulația de șantier (care se dirijează pe toată lățimea platformei), se va face, după caz, cu următoarele mijloace: cilindri compactori (cu tamburi netezi, cu picior de oaie, cu pneuri, vibratorii) și maiuri acționate pneumatic, electric sau manual.

- În funcție de natura pământului, straturile supuse compactării vor avea următoarele grosimi:

- 20...30 cm, la compactorii cu tamburi netezi;
- 25...50 cm, la compactorii cu picior de oaie;
- 40...60 cm, la compactorii cu pneuri;
- 100...150 cm, la cilindrii vibratorii.

Maiurile vor fi folosite pentru compactările din spatele culeelor, a zidurilor întoarse sau aripilor, precum și la umpluturile de deasupra lucrărilor de artă (locuri greu accesibile cilindrilor compactorii).

Compactarea se va face în condițiile unei umidități optime a terasamentelor.

- Efectuarea lucrărilor se va face printr-o succesiune de treceri longitudinale (înainte și înapoi), care vor progresa de la marginea platformei spre ax, suprapunându-se cu circa 30% peste cele anterioare.
- Numărul de treceri pe aceeași urmă se va stabili astfel încât cilindrul compactor să realizeze gradul de compactare prescris, respectiv 97...100% în partea superioară a rambleului, 90...95% în straturile mijlocii și 95...98% în partea inferioară a rambleurilor.
- Compactarea terasamentelor se va realiza pe un front de lucru de 500...1000m, pentru a diminua, pe de o parte, frecvența schimbărilor de sens, iar, pe de altă parte, pentru a evita instalarea senzației de monotonie la deservant.

C. Cu privire la derocări

- Forarea găurilor de mină va fi precedată de executarea unor lucrări pregătitoare, care constau din descoperirea masivelor de stâncă, asigurarea accesului utilajelor la frontul de lucru și a deplasării acestora de la un punct de forare la altul, fără pericole de accidente sau solicitări deosebite de efort uman.
- În vederea reducerii consumului energetic al minerilor – operatori cu 10...20%, schemele de forare vor acorda prioritate găurilor de mină verticale sau ușor înclinate față de verticală, iar ciocanul pneumatic se va monta, atunci când este cazul, pe coloana telescopică care face parte integrantă din utilaj.
- Forările se vor organiza astfel încât distanța dintre locul de forare cu ciocane perforatoare și motocompresor să fie, pentru evitarea unor pierderi substanțiale de aer, de circa 20 m, iar distanța dintre ciocane 5...10 m, reducându-

se astfel intensitatea zgomotului recepționat de operatori la valori admise.

- Formația de lucru la executarea forărilor, în cazul motocompresoarelor care alimentează două ciocane perforatoare, va fi alcătuită din doi mineri operatori și un mecanic, care să asigure buna desfășurare a activității, inclusiv o productivitate corespunzătoare.

- În regimul de muncă al formației de lucru se vor introduce pauze de odihnă de 5...6 minute la fiecare oră de timp operativ, pauze incluse în categoria întreruperilor reglementate.

- Punctele de lucru se vor dota cu scule corespunzătoare pentru întreținerea utilajului, contribuindu-se prin aceasta la funcționarea normală a utilajului și la ușurarea efortului fizic al muncitorilor.

- Personalul muncitor folosit va fi dotat cu întreg echipamentul de protecție și de lucru, conform normelor în vigoare, inclusiv antifoane de tip interior, mănuși antivibrații (tip A.V.) și măști contra prafului, recomandate de institutul de cercetări în domeniul protecției muncii.

- În apropierea locurilor unde se execută lucrări de forare se vor amenaja adăposturi pentru protejarea muncitorilor de intemperii.

- Încărcarea cu exploziv a găurilor de mină, burarea acestora și provocarea exploziilor se va face numai de către „artificieri”.

- Derocările se vor executa astfel încât să se reducă la minimum posibil degradarea mediului ambiant.

- Materialul, rezultat în urma derocărilor, se va îndepărta cu ajutorul buldozerului, care va lucra în pantă, folosindu-se totodată și parapeți care să oprească rostogolirea bolovanilor pe versant.

D. Cu privire la executia Si întreținerea suprastructurii drumurilor forestiere

- În vederea reducerii consumului de energie umană, execuția și întreținerea suprastructurii drumurilor forestiere împietruite se va face **mecanizat**, folosindu-se, după caz, autogrederul, buldozerul, cilindrul compactor și, respectiv, TID-ul (tractorul pentru întreținerea drumurilor).

- Lucrările se vor desfășura pe sectoare de 100...500 m, care să se poată

finisa pe parcursul unei zile.

- Lucrătorii vor fi dotați cu echipament de lucru adecvat (salopete sau vestoane galbene ori portocalii, vizibile de la distanță) și vor purta încălțăminte cu talpă de lemn, pe care se presară filer, în cazul execuției „la cald”, respectiv încălțăminte cu talpă din lemn umezită, când se lucrează „la rece”.

E. Cu privire la încadrarea în muncă, orientarea, selecționarea și pregătirea personalului deservant

- Se va face în conformitate cu cerințele de aptitudini și trăsături menționate în **biopsihoprofesiogramele** respectivelor meserii.

- Examenele medicale, la încadrare sau pe parcurs, vor respecta Legea 319/2006 a securității și sănătății în muncă precum și orice acte normative ulterioare care înlocuiesc, modifică sau completează prevederile acestuia și sunt în vigoare la data elaborării prezentului normativ.

- Verificarea aptitudinilor necesare efectuării selecției profesionale, pentru o anumită meserie, se va face în baza unor baterii de teste adecvate meseriei respective, menționate în studiile ergonomice.

- Instruirea profesională a personalului deservant se va realiza cu respectarea principiului policalificării, astfel încât să devină posibilă „rotirea” mecanicilor de pe un utilaj pe altul.

5. MASURI PENTRU RESPECTAREA NORMELOR DE PROTECTIA MEDIULUI

Realizarea obiectivelor acestui proiect (modernizare drumuri forestiere prin înlocuirea podurilor / podetelor existente, executia lucrarilor pentru asigurarea scurgerii apelor pluviale, lucrari de sistem turier) nu va avea impact semnificativ asupra mediului. Va fi respectat traseul existent, fara afectarea unor suprafete suplimentare in afara amprizei drumului. Nu vor exista emisii poluante in apa sau in sol, iar emisiile in aer vor fi nesemnificative, se vor manifesta numai pe amplasamentul proiectului.

➤ *Descrierea succinta a impactului potential si a naturii impactului*

Toate terenurile afectate temporar de realizarea lucrurilor de modernizare a drumurilor forestiere vor fi refacute și aduse la starea inițială, astfel încât la finalizarea lucrurilor nu vor fi afectate decât spațiile strict prevăzute în proiect a fi ocupate definitiv.

Impactul realizării lucrurilor de modernizare a drumurilor forestiere va fi nesemnificativ, temporar și reversibil. În perioada de exploatare a acestui drum va fi înregistrat impact semnificativ pozitiv asupra mediului deoarece se vor îmbunătăți condițiile de trafic și implicit vor fi diminuate emisiile de poluanți atmosferici asociați traficului.

➤ *Impactul potențial asupra calității și regimului cantitativ al apei*

Realizarea lucrurilor de modernizare a drumurilor forestiere nu va avea impact direct asupra regimului cantitativ al apei, iar impactul asupra regimului calitativ al apei nu va fi semnificativ. La realizarea lucrurilor de poduri și podete, deoarece nu vor exista emisii poluante și vor fi adoptate tehnici de construcție moderne, nu va fi afectată calitatea apelor cursurilor traversate.

Lucrările de înlocuire a podurilor și podetelor nu vor fi realizate în perioadele ploioase, în care are loc în mod normal creșterea turbidității apelor. Vor fi adoptate măsuri adecvate astfel încât materialele de construcție și deșeurile să nu ajungă în apele acestor paraie.

Apele uzate menajere generate în cadrul organizării de șantier vor fi colectate în fose vidanjabile care vor fi golite periodic de către o firmă specializată.

Materialele de construcție și deșeurile vor fi depozitate în spații special amenajate în cadrul organizării de șantier. Este strict interzisă depozitarea materialelor de construcție și a deșeurilor direct pe sol sau în vecinătatea cursurilor de apă.

În timpul realizării lucrurilor de modernizare se poate produce numai poluarea accidentală a apelor de suprafață sau subterane ca urmare a defectării utilajelor și autoutilitarelor folosite pentru realizarea lucrurilor, a gospodăriei neadecvate a deșeurilor și a producerii unor accidente în care sunt implicate autovehicule care transporta substanțe periculoase. În astfel de situații se va

actiona in cel mai scurt timp cu material absorbant, iar ulterior se va apela la serviciile unei firme specializate in depoluari

Apa necesara pentru realizarea proiectului va fi preluata din sursele locale existente pe traseul drumurilor forestiere, iar apa potabila va fi achizitionata imbuteliata din comert. Este strict interzisa prelevarea apei necesare in cadrul proiectului din paraiele traversate de drumurilor forestiere.

Apele uzate vor fi colectate in fose vidanjabile care vor fi golite periodic prin intermediul unei firme specializate. Este strict interzisa deversarea acestor ape direct pe sol sau in albiile paraielor traversate de drumurile forestiere.

Realizarea proiectului nu va avea impact asupra apelor subterane.

Impactul potential al realizarii lucrarilor de modernizare asupra apelor este nesemnificativ, poate avea numai efecte locale si este reversibil La finalizarea lucrarilor mediul va reveni la starea initiala.

➤ *Impactul potential asupra calitatii aerului si climei*

Realizarea lucrarilor de modernizare a drumurilor forestiere nu va avea impact semnificativ asupra calitatii aerului din amplasamentul proiectului. Vor fi utilizate tehnologii si utilaje moderne, astfel incat emisiile de poluanti atmosferici sa fie cat mai mici.

La poluarea aerului pot contribui: activitatile desfasurate in cadrul organizarii de santier (depozitarea si manevrarea materialelor de constructie, alimentarea cu carburanti a utilajelor), activitatile desfasurate in cadrul fronturilor de lucru (decopertarea/recopertarea suprafetelor, lucrari de excavare/umplere, punerea in opera a betoanelor / asfaltului) trafic pe amplasamentul lucrarii si traficul pe drumurile de acces la amplasament.

Emisiile de poluanti atmosferici actioneaza in cadrul fronturilor de lucru, intensitatea acestora scade o data cu cresterea distantei fata de amplasamentul lucrarilor.

Impactul local asupra calitatii aerului generat de realizarea lucrarilor, va avea un caracter temporar, fiind limitat la perioada de desfasurare a lucrarilor de modernizare a drumurilor si la durata fiecărei zile de lucru.

Impactul asupra aerului este nesemnificativ, temporar și reversibil și se manifesta numai în amplasamentul proiectului, fără afectarea semnificativă a calitatii aerului. La finalizarea lucrărilor de modernizare, mediul va reveni la starea inițială, nu va exista impact rezidual asupra aerului.

În perioada de exploatare va fi înregistrat impact pozitiv asupra aerului, datorită îmbunătățirii condițiilor de trafic și reducerii emisiilor de poluanți atmosferici asociați traficului rutier.

➤ *Impactul potential asupra florei și faunei*

Realizarea lucrărilor de modernizare a drumurilor forestiere nu vor avea impact semnificativ asupra biodiversității, deoarece va fi păstrat traseul existent al drumului, fără afectarea unor suprafețe suplimentare în afara amprizei drumului.

Impactul potential asupra biodiversității se va manifesta în perioada realizării lucrărilor de modernizare, prin îndepărtarea temporară a speciilor de faună identificate în amplasamentul lucrărilor și în vecinătatea acestuia, dar este nesemnificativ, temporar și reversibil. La finalizarea lucrărilor, mediul va reveni la starea inițială.

În perioada de exploatare, deoarece vor fi limitate emisiile de poluanți atmosferici asociați traficului rutier, va fi înregistrat impact indirect pozitiv asupra biodiversității.

Toate spațiile afectate temporar vor fi refacute la finalizarea lucrărilor și aduse la starea inițială, iar gradul de refacere a acestor suprafețe va fi atent monitorizat.

➤ *Impactul potential asupra solului, subsolului și folosinței terenurilor*

Realizarea lucrărilor de modernizare a drumurilor forestiere nu va avea impact semnificativ asupra solului deoarece va fi respectat traseul existent al drumului, fără afectarea unor suprafețe suplimentare în afara amprizei drumului. Nu vor exista emisii poluante care să afecteze semnificativ calitatea solurilor din amplasamentul lucrărilor sau din vecinătatea acestora.

Impactul asupra solului se poate manifesta atât direct, cât și prin intermediul mediului de dispersie al poluanților. Lucrărilor de modernizare a unui drum existent le pot fi asociate următoarele forme de impact asupra solului:

- ocuparea temporara sau permanenta a unor suprafete;
- decopertarea stratului de sol fertil si posibilitatea modificarii calitatilor naturale ale acestuia in cazul depozitarii neadecvate;
- aparitia fenomenelor de eroziune a solului;
- poluarea accidentala a solurilor cu hidrocarburi sau alte substante;
- poluarea solurilor a urmare a deversarii apelor uzate inainte de a fi epurate;
- cresterea aciditatii solurilor ca urmare a depunerii poluantilor atmosferici.

Suprafetele care vor fi ocupate temporar / permanent de lucrarile propuse reprezinta un procent foarte mic din zona analizata.

Vor fi folosite utilaje si tehnologii de constructie moderne, astfel incat emisiile sa fie cat mai mici. Utilajele de constructie si autoutilitarele folosite pentru transportul materialelor de constructie vor actiona numai in cadrul fronturilor de lucru si pe drumurile de acces / exploatare existente. Este strict interzisa deplasarea sau stationarea acestora pe spatiile verzi din amplasamentul proiectului

Toate suprafetele afectate temporar de lucrari vor fi refacute la finalizarea lucrarilor (va fi refacuta structura, astfel incat sa permita circulatia aerului, apei si inradacinarea plantelor), la finalizarea lucrarilor nu va exista impact permanent asupra solului

Materialele de constructie si deseurile vor fi depozitate in spatii special amenajate in cadrul organizarii de santier. Este strict interzisa depozitarea acestora direct pe sol.

Apele uzate vor fi colectate corespunzator in fose vidanjabile care vor fi golite periodic de catre o firma specializata. Este strict interzisa deversarea acestor ape direct pe sol sau in apele paraielor traversate.

In perioada de exploatare a drumurilor forestiere impactul asupra solului va fi similar celui inregistrat in prezent, sau chiar mai mic datorita realizarii lucrarilor de preluare a apelor pluviale si a montarii separatoarelor de hidrocarburi. Lucrarile propuse nu vor afecta subsolul.

➤ *Impactul asupra asezarilor umane si a altor obiective*

Lucrarile de modernizare vor fi realizate exclusiv in afara zonelor rezidentiale.

Prezența șantierului, a fronturilor de lucru și eventualele restricții de circulație pot contribui la crearea unui ușor disconfort atât pentru populația locală, cât și pentru persoanele care tranzitează zona analizată. Deoarece organizarea de șantier nu va fi amplasată în zonele rezidențiale, impactul asupra populației va fi redus considerabil.

Lucrările nu vor fi executate în timpul nopții, șantierul va fi împrejmuț și se va asigura circulația pietonală în zonele în care vor fi realizate lucrările.

➤ *Impactul zgomotelor și vibrațiilor*

Lucrările nu vor fi realizate în timpul nopții, iar nivelul zgomotului va fi monitorizat periodic. În situația în care vor fi înregistrate depășiri ale limitelor maxime admisibile, lucrările vor fi sistate și vor fi luate măsurile adecvate pentru reducerea nivelului de zgomot (folosirea unor utilaje mai silențioase, montarea unor panouri fonoabsorbante, etc)

Pentru a nu exista impact asupra muncitorilor care realizează lucrările de modernizare a drumului, aceștia vor fi dotati cu echipament individual de protecție și vor fi adoptate măsuri pentru reducerea emisiilor de poluanți atmosferici (stropirea periodică a zonelor decopertate, acoperirea materialelor de construcție prăverulente și a depozitelor de pamant, curățarea pneurilor utilajelor și autovehiculelor la ieșirea din șantier).

Pentru protecția mediului, în perioada executiei lucrărilor de modernizare vor fi respectate următoarele măsuri:

- materialele de construcție și deșeurile vor fi depozitate pe platforme special amenajate, în cadrul organizării de Șantier; este strict interzisă amplasarea acestora direct pe sol;
- constructorul va încheia un contract cu o firmă de salubritate pentru eliminarea deșeurilor în conformitate cu prevederile legislației în vigoare;
- apele uzate generate în cadrul organizării de Șantier vor fi colectate în fose vidanjabile care vor fi golite periodic de o firmă autorizată;
- solul fertil excavat la începerea lucrărilor de modernizare va fi depozitat separat de materialul nefertil și va fi folosit pentru refacerea spațiilor afectate temporar de lucrări;
- vor fi folosite tehnici de construcție moderne, astfel încât emisiile de poluanți să fie

cat mai mici.

De asemenea, se vor respecta prevederile urmatoarelor acte:

- legea protectiei mediului nr. 265 / 2006 pentru aprobarea OUG 195 / 2005 privind protectia mediului;
- legea nr. 211 / 2011 privind regimul deseurilor;
- legea nr. 360 / 2003 privind regimul substantelor si preparatelor chimice periculoase;
- legea nr. 104 / 2011 privind calitatea aerului inconjurator;
- legea nr 19 / 2008 pentru aprobarea OUG nr. 68 / 2007 privind raspunderea de mediu cu referire la prevenirea gi repararea prejudiciului asupra mediului;
- legea 249 / 2015 privind modalitatea de gestionare a ambalajelor si a deseurilor de ambalaje;
- HG nr. 349 / 2005 privind depozitarea deseurilor;
- HG nr. 170 / 2004 privind gestionarea anvelopelor uzate;
- HG nr. 856 / 2002 privind evidenta gestiunii deseurilor si aprobarea listei cuprinzand deseurile, inclusiv deseurile periculoase;
- HG nr. 1756 / 2006 privind limitarea nivelului emisiilor de zgomot in mediu produs de echipamente destinate utilizarii in exteriorul cladirilor;
- Ordinul MAPPM nr. 462 / 1993 Conditii tehnice privind protectia atmosferei;
- Ordinul MAPPM nr. 756 / 1997 — Reglementari privind evaluarea poluarii mediului;
- STAS 12574 / 1988 — Aer din zonele protejate — Conditii de calitate;
- STAS 10009 / 1988 — Acustica urbana;
- STAS 6161 / 1989 Nivelul de zgomot la exteriorul cladirii;
- STAS 6156 / 1989 Nivelul de zgomot in interiorul cladirii;
- STAS 12025 / 1994 Acustica in constructii. Efectele vibratiilor asupra cladirilor sau partilor de cladire. Limite admisibile
- Decizia etapei de incadrare nr. 353 din 10.07.2017.

6. DURATE DE REALIZARE A INVESTITIEI

Durata de executie a lucrarilor va fi de 8 luni calendaristice, conform Graficului general de realizare a investitei publice.

7. NORMATIVE SI REGELEMENTARI

- Legea 10/1995 privind calitatea in constructii si regulile de aplicare ale acesteia;
- Ord. MLPAT 77/n/1996 Expertizarea lucrarilor si verificarea proiectelor;
- Legea nr. 82/1998 de aprobare a OG nr. 43/1997 privind regimul drumurilor;
- HG nr. 273/1994 actualizata, privind aprobarea Regulamentului de receptie a lucrarilor de constructii si instalatii aferente acestora;
- Protectia mediului: conf. O.U.G. nr. 195/2005 actualizata;
- Hot Guv.766/21.11.1997 actualizata — Regulamente privind calitatea in constructii;
- Hot. Guv. 300/2006 actualizata - Regulamentul de verificare si expertizare tehnica de calitate a proiectelor, a executiei lucrarilor si a constructiilor;
- Ordinul M.L.P.A.T nr. 9/N/ 15.05.1993 — Regulament privind protectia si igiena muncii in constructii;
- Legea nr. 137/1995 Legea privind protectia mediului;
- O.G.R. nr 60/1997 privind apararea impotriva incendiilor (aprobata prin legea nr 212/1997);
- Regulamentul privind protectia si igiena muncii, aprobat cu Ordinul nr. 9/N/15.03.1993 al M.L.P.A.T.;
- Normele generate de prevenire si stingere a incendiilor, aprobate cu Ordinul MI nr. 775/1998;
- Normativ de prevenire si stingere a incendiilor pe durata executarii lucrarilor de constructii si instalatii aferente acestora, indicativ C 300, aprobat cu Ordinul nr 20-N/94 al M.L.P.A.T.;
- Normele generale de protectia muncii, elaborate de Ministerul Muncii si Protectiei Sociale in colaborare cu Ministerul Sanatatii — 1996;
- Legea nr. 50/1991 actualizata - privind autorizarea executarii lucrarilor in constructii, republicata, cu modificarile si completarile ulterioare;
- Legea nr.215/2001 a administratiei publice locale,
- Legea nr.350/2001 privind amenajarea teritoriului si urbanismul;
- Legea nr. 119/2005 privind aprobarea O.U G 122/2004;
- Legea nr. 52/2006 privind transparenta decizionala in administratia publica;

- Legea nr. 376/2006 pentru modificarea si completarea legii 50/1991
- HG 907/2016, privind aprobarea continutului-cadru al documentatiei tehnico-economice aferente investitiilor publice;
- NP D74 2002 Normativ privind principiile, exigentele si metodele cercetarii geotehnice a terenului de fundare;
- STAS 1709/2 – 90 – Prevenirea si remedierea degradarilor din inghet-dezghet. Prescriptii tehnice;
- STAS 1243-83 Teren de fundare. Clasificarea si identificarea pământurilor;
- STAS 2914-84 Terasamente. Conditii tehnice generale de calitate
- SR EN 932-3/1998 Incercari pentru determinarea caracteristicilor generale ale agregatelor.

8. PROGRAM PENTRU URMARIREA CURENTE A COMPORTARII IN TIMP A LUCRARII

În conformitate cu:

- Legea nr. 10/1995 privind calitatea în constructii- art. 18, publicata în Monitorul Oficial al României nr. 12, Partea I, din 24 ianuarie 1995;
- Ordinul nr. 57/N/18.08.1997 privind aprobarea “Normativului privind urmarirea comportarii în timp a constructiilor”, indicativ P 130/1997;
- HG Nr. 766 din 21 nov. 1997 pentru aprobarea Regulamentului privind calitatea in constructii;

Acest capitol cuprinde instructiuni privind urmarirea în timp a lucrarilor de drumuri.

Pentru lucrarile de drum se vor urmari în mod special, prin inspectii vizuale, bianuale, de preferinta primavara si toamna, urmatoarele aspecte :

- Planeitatea partii carosabile.
- Aparitia de fisuri sau crapaturi ale partii carosabile – la aparitia acestora se vor lua imediat masuri de colmatare în vederea împiedicarii infiltratiilor provenite din apele pluviale în sistemul rutier, cu consecinte grave în special în perioadele de înghet si dezghet.

- Starea panourilor de semnalizare și presemnalizare (eventualele lipsuri, murdariri care le fac neobservabile, degradări, exfolieri, etc). În cazul constatării de deficiențe se vor lua urgent măsuri de remediere, înlocuire sau completare, după caz.
- Starea marcajelor longitudinale, urmărindu-se ca acestea să fie în permanență vizibile în special pe timp de noapte și perioade de iarnă.
- Starea elementelor de scurgere a apelor pluviale (santuri, podete).

Acestea vor trebui curățate periodic pentru a se preveni colmatarea și proastă funcționare.

Elementele de scurgere din elemente prefabricate vor fi investigate, deasemeni, în vederea depistării eventualelor degradări ale dalelor, desprinderi sau distrugerea etansării spațiilor dintre acestea. În cazul constatării degradărilor de dale, acestea se vor înlocui și se va reface matarea rosturilor.

Nr. Crt.	Element urmărit	Modul de observare	Fenomene urmărite	Periodicitatea
1	Starea suprafeței carosabile	Vizual	denivelări, gropi	După fiecare anotimp în primii 2 ani și apoi de două ori pe an
2	Starea elementelor de siguranță circulației	Vizual	semnalizare și marcajele rutiere	trimestrial
3	Starea dispozitivelor de colectare și evacuare a apelor de suprafață	Vizual	starea santurilor	lunar
4	Lucrări de consolidare	Vizual. Măsurători topografice pe coronament	tasări, rotiri, deplasări, fisuri, crăpături, degradări de ordonare geometrice	Prima măsurătoare se va face imediat după executarea elevației; anul 1 trimestrial; în următorii ani o dată la 6 luni

INSTRUCȚIUNI DE URMĂRIRE CURENTĂ

1. Fenomenele enumerate in program se vor urmări prin observatii vizuale sau cu dispozitive simple de masurare.
2. Zonele de observatie se vor concentra la punctele expuse ale elementului urmarit (ex. Deschiderea rostului, tasari, loviri).
3. In cazul in care se constata ca pot exista sau pot aparea fenomene neplacute se va dispune urmarirea periodica sau speciala a colutiei acestora.
4. Datele culese din masuratori se vor pastra in fise sau fisiere.
5. Prelucrarea primara a datelor va consta in efectuarea de grafice.
6. Pentru interpretare se va apela la proiectant.
7. Decizia va fi luata de Administratorul lucrarii.
8. In cazuri speciale, aparute in urma unor evenimente deosebite (calamitati, etc.).

Se pot considera evenimente deosebite evenimentele provenite din urmatoarele cauze:

- Aparitia unor deformatii vizibile;
 - Inundatii, viituri, alte calamitati natural (ex. alunecari de terasamente);
 - Efecete hidraulice din scurgerea apelor mari;
 - Efectul actiunilor periodice;
9. Toate rapoartele vor constitui Jurnalul Evenimentelor.

Conform "Legii nr.10/1995 -Legea privind calitatea in constructii" cerintele pe care trebuie sa le indeplineasca obiectivul mentionat sunt:

A4 - Rezistenta la stabilitate;

B2 - Siguranta in exploatare;

D2 - Igiena,sanatatea si protectie mediului.

Intocmit,
Ing. Avram Daniela

ANEXA 1

9. COORDONATE TRASARE AX

1.Drum forestier Radomir

1	0+039.46	452175.721	663402.911
2	0+068.27	452154.970	663386.158
3	0+099.52	452179.016	663368.026
4	0+126.83	452201.497	663352.788
5	0+155.98	452218.305	663329.077
6	0+171.10	452230.387	663320.075
7	0+200.33	452255.442	663305.011
8	0+225.43	452251.089	663292.881
9	0+258.52	452218.100	663297.407
10	0+278.54	452198.496	663301.413
11	0+301.70	452175.366	663302.174
12	0+335.39	452141.671	663302.353
13	0+358.11	452118.954	663302.473
14	0+376.29	452100.771	663302.569
15	0+408.18	452068.917	663302.113
16	0+428.60	452049.559	663295.930
17	0+454.26	452029.937	663279.679
18	0+466.57	452021.190	663271.037
19	0+487.36	452004.008	663259.372
20	0+506.18	451988.266	663249.055
21	0+537.93	451960.141	663234.648
22	0+557.48	451941.325	663229.332
23	0+585.20	451914.252	663223.427
24	0+598.63	451901.434	663219.442
25	0+629.80	451873.311	663206.039
26	0+650.70	451853.392	663199.756
27	0+668.76	451835.880	663195.365
28	0+688.85	451816.009	663192.461

29	0+716.60	451790.280	663183.018
30	0+745.27	451769.003	663163.822
31	0+770.05	451753.336	663144.675
32	0+788.46	451742.808	663129.564
33	0+809.33	451730.454	663112.767
34	0+833.03	451713.250	663096.484
35	0+852.36	451700.135	663082.316
36	0+872.44	451689.099	663065.569
37	0+906.09	451674.549	663035.232
38	0+940.63	451658.545	663004.671
39	0+953.99	451649.346	662995.027
40	0+974.85	451632.296	662983.015
41	0+995.55	451615.718	662970.680
42	1+011.82	451606.125	662957.624
43	1+039.69	451596.839	662931.403
44	1+069.33	451576.657	662910.078
45	1+093.98	451572.715	662886.277
46	1+108.64	451570.365	662871.864
47	1+127.77	451561.263	662855.173
48	1+146.33	451550.077	662840.405
49	1+169.60	451542.268	662818.545
50	1+177.96	451539.134	662810.792
51	1+211.51	451522.910	662781.431
52	1+233.26	451511.666	662762.821
53	1+253.94	451501.268	662745.019
54	1+280.65	451495.310	662719.017
55	1+311.37	451484.526	662690.287
56	1+325.36	451482.415	662676.509
57	1+357.01	451485.526	662645.026
58	1+371.44	451484.929	662630.627
59	1+401.69	451480.623	662600.682
60	1+432.57	451476.636	662570.064
61	1+456.85	451473.927	662545.939

62	1+479.51	451467.457	662524.522
63	1+501.88	451450.008	662511.135
64	1+524.33	451427.789	662509.143
65	1+545.29	451410.217	662498.880
66	1+565.15	451401.820	662480.938
67	1+579.48	451393.446	662469.342
68	1+604.67	451376.832	662450.416
69	1+633.14	451367.959	662423.990
70	1+656.69	451375.320	662401.954
71	1+687.91	451389.019	662374.062
72	1+715.47	451392.813	662347.030
73	1+725.63	451388.681	662337.827
74	1+742.71	451377.425	662324.983
75	1+761.61	451364.851	662310.876
76	1+784.85	451345.148	662299.178
77	1+802.71	451327.386	662298.146
78	1+829.39	451300.716	662298.727
79	1+847.03	451283.078	662299.112

2.Drum forestier Fiezel Obarsie

1	0+023.22	450564.197	663500.642
2	0+048.28	450541.079	663490.977
3	0+076.15	450514.792	663481.764
4	0+100.27	450492.090	663473.732
5	0+127.27	450467.523	663462.619
6	0+147.91	450447.073	663461.163
7	0+170.97	450424.357	663465.101
8	0+193.13	450402.420	663467.781
9	0+218.97	450378.407	663458.963
10	0+243.52	450356.773	663447.356
11	0+268.99	450334.557	663434.904
12	0+286.52	450318.939	663427.053
13	0+310.32	450295.513	663423.367

14	0+338.30	450267.598	663421.444
15	0+363.56	450242.983	663417.026
16	0+381.83	450230.141	663404.314

3.Drum forestier Valea Iscrazii

1	0+004.87	452441.106	666733.514
2	0+023.68	452424.781	666742.869
3	0+054.39	452397.646	666757.234
4	0+077.69	452377.861	666769.534
5	0+092.15	452365.861	666777.595
6	0+118.48	452342.583	666789.839
7	0+148.96	452314.171	666800.837
8	0+171.12	452293.371	666808.483
9	0+201.40	452264.844	666818.629
10	0+229.12	452238.222	666826.360
11	0+252.67	452215.578	666832.834
12	0+270.38	452199.382	666839.717
13	0+291.93	452184.081	666854.838
14	0+320.63	452164.179	666875.476
15	0+340.01	452146.643	666883.289
16	0+352.96	452133.734	666884.150
17	0+383.96	452102.760	666884.453
18	0+406.08	452081.386	666889.953
19	0+431.05	452056.866	666894.532
20	0+450.02	452038.060	666897.016
21	0+466.32	452022.528	666901.472
22	0+488.82	452006.926	666917.495
23	0+510.92	451993.910	666935.250
24	0+542.25	451990.250	666966.122
25	0+560.52	451993.531	666984.074
26	0+575.01	451995.530	666998.341
27	0+594.93	451986.395	667015.454
28	0+601.85	451980.980	667019.768

29	0+620.85	451966.117	667031.601
30	0+642.85	451952.320	667048.404
31	0+666.99	451946.928	667071.807
32	0+686.29	451950.780	667090.630
33	0+702.10	451949.741	667106.142
34	0+708.59	451946.567	667111.772
35	0+721.02	451936.994	667119.511
36	0+733.76	451924.594	667122.004
37	0+757.84	451900.749	667124.888
38	0+769.32	451890.191	667129.340
39	0+788.67	451873.016	667138.257
40	0+816.13	451847.340	667147.880
41	0+847.84	451816.411	667154.530
42	0+860.67	451803.630	667153.638
43	0+880.17	451784.312	667152.028
44	0+906.77	451760.570	667163.607
45	0+939.61	451729.560	667174.367
46	0+964.25	451706.139	667182.024
47	0+978.69	451692.420	667186.509
48	1+000.59	451673.322	667196.489
49	1+017.66	451666.957	667212.040
50	1+034.88	451663.992	667229.001
51	1+057.96	451650.382	667246.630
52	1+085.20	451625.962	667258.710
53	1+107.67	451606.812	667270.235
54	1+129.87	451595.057	667288.883
55	1+147.13	451586.949	667304.107
56	1+181.95	451568.968	667333.933
57	1+211.06	451556.384	667360.141
58	1+241.33	451549.166	667389.507
59	1+266.24	451543.914	667413.864
60	1+299.97	451529.903	667444.270
61	1+331.44	451507.293	667466.033

62	1+352.47	451491.230	667479.609
63	1+377.90	451473.576	667497.874
64	1+398.26	451460.911	667513.806
65	1+413.33	451451.119	667525.204
66	1+438.01	451430.031	667537.837
67	1+460.53	451409.731	667547.588
68	1+476.31	451394.962	667553.115
69	1+504.53	451367.934	667561.209
70	1+530.01	451343.810	667569.410
71	1+553.21	451321.105	667573.653
72	1+568.77	451305.593	667572.650
73	1+585.91	451288.577	667573.469
74	1+601.33	451274.654	667579.922
75	1+627.38	451250.124	667587.386
76	1+656.89	451221.284	667581.374
77	1+691.62	451187.520	667573.257
78	1+708.39	451171.037	667570.450
79	1+733.54	451146.506	667575.526
80	1+747.71	451132.442	667574.719
81	1+768.03	451114.275	667565.861
82	1+785.88	451098.266	667558.448
83	1+805.59	451079.126	667562.447
84	1+829.08	451055.965	667559.347
85	1+854.56	451030.899	667555.002
86	1+882.20	451003.278	667555.635
87	1+909.56	450976.433	667551.092
88	1+931.83	450954.903	667545.560
89	1+959.86	450926.992	667542.964
90	1+978.59	450908.311	667542.611
91	1+996.99	450890.499	667547.063
92	2+016.95	450870.679	667547.810
93	2+033.33	450854.577	667544.816
94	2+064.99	450823.058	667542.298

95	2+073.35	450815.144	667539.639
96	2+097.31	450794.014	667528.646
97	2+128.87	450762.545	667528.340
98	2+158.95	450732.510	667529.970
99	2+195.01	450696.533	667532.021
100	2+217.47	450674.480	667527.967
101	2+245.03	450649.767	667516.285
102	2+262.88	450634.603	667506.886
103	2+281.60	450617.987	667498.252
104	2+305.29	450596.440	667488.542
105	2+328.98	450572.986	667485.534
106	2+355.37	450546.688	667483.346
107	2+380.73	450521.386	667481.953
108	2+398.66	450503.533	667483.369
109	2+425.95	450477.907	667474.639
110	2+447.30	450461.393	667461.248
111	2+483.73	450437.661	667433.635
112	2+503.46	450424.151	667419.267
113	2+523.36	450410.172	667405.102
114	2+546.16	450393.730	667389.373
115	2+570.81	450383.392	667367.103
116	2+586.05	450378.665	667352.609
117	2+608.64	450370.037	667331.754
118	2+626.27	450362.404	667315.863
119	2+650.78	450352.023	667293.667
120	2+676.26	450339.392	667271.548
121	2+704.77	450328.410	667245.280
122	2+727.70	450316.890	667225.489
123	2+747.56	450306.272	667208.708
124	2+767.51	450295.968	667191.620
125	2+801.75	450277.906	667162.535
126	2+821.58	450268.899	667144.878
127	2+839.80	450260.730	667128.592

128	2+858.67	450251.871	667111.936
129	2+876.48	450241.484	667097.480
130	2+893.59	450231.446	667083.623
131	2+924.65	450214.415	667057.657
132	2+949.14	450199.235	667038.537
133	2+961.14	450190.334	667030.490
134	2+982.13	450175.756	667015.392
135	3+005.12	450160.270	666998.402
136	3+035.60	450141.647	666974.367
137	3+063.96	450117.685	666959.315
138	3+085.19	450099.775	666947.941
139	3+106.46	450080.000	666940.245
140	3+124.82	450061.798	666940.553
141	3+148.46	450038.670	666945.436
142	3+173.87	450013.359	666945.298
143	3+201.56	449985.754	666945.421
144	3+236.48	449952.473	666955.580
145	3+262.74	449930.921	666970.516
146	3+281.84	449915.439	666981.701
147	3+307.32	449896.575	666998.461
148	3+331.66	449890.029	667021.709
149	3+358.13	449879.970	667046.138
150	3+389.06	449863.856	667072.507
151	3+422.45	449845.802	667100.588
152	3+448.14	449831.864	667122.172
153	3+477.16	449815.712	667146.273
154	3+505.77	449803.381	667172.061
155	3+531.79	449794.591	667196.543
156	3+567.06	449779.382	667228.366
157	3+587.77	449770.584	667247.105
158	3+603.62	449763.853	667261.455
159	3+632.68	449752.554	667288.233
160	3+667.14	449737.333	667319.131

161	3+690.49	449726.640	667339.895
162	3+711.03	449717.319	667358.160
163	3+741.13	449695.285	667378.463
164	3+761.51	449677.016	667387.410
165	3+776.58	449663.231	667393.494
166	3+799.51	449642.502	667403.289
167	3+815.27	449627.974	667409.383
168	3+840.36	449603.764	667415.927
169	3+855.13	449589.388	667419.319
170	3+878.80	449566.070	667423.355
171	3+912.99	449532.327	667428.842
172	3+938.64	449506.785	667430.961
173	3+958.70	449486.775	667432.177
174	3+983.90	449462.077	667437.115
175	4+001.69	449444.573	667440.278
176	4+032.56	449414.460	667446.909
177	4+059.70	449387.938	667452.488
178	4+088.34	449363.523	667467.194
179	4+109.49	449347.776	667481.291
180	4+129.93	449332.882	667495.276
181	4+149.26	449316.441	667505.375
182	4+163.55	449303.826	667512.081
183	4+184.63	449284.848	667521.270
184	4+198.70	449272.299	667527.607
185	4+220.79	449253.391	667539.026
186	4+239.24	449236.513	667546.431

4.Drum forestier Stramba Stanga

1	0+032.13	463353.944	672815.963
2	0+061.08	463373.622	672794.781
3	0+095.31	463393.816	672767.143
4	0+130.71	463414.639	672738.517
5	0+153.62	463428.460	672720.258

6	0+177.67	463447.107	672705.176
7	0+214.22	463477.116	672684.304
8	0+251.71	463509.141	672664.826
9	0+284.30	463537.332	672648.488
10	0+302.21	463552.940	672639.695
11	0+325.05	463572.969	672628.717
12	0+351.22	463593.473	672612.644
13	0+374.00	463606.292	672593.910
14	0+406.10	463619.827	672564.809
15	0+434.07	463638.923	672544.727
16	0+449.38	463652.515	672537.704
17	0+473.42	463674.266	672527.473
18	0+499.73	463698.081	672516.279
19	0+512.25	463709.459	672511.066
20	0+538.08	463733.090	672500.639
21	0+559.95	463753.129	672491.869
22	0+594.29	463784.845	672478.703
23	0+617.00	463805.564	672469.424
24	0+635.23	463821.981	672461.484
25	0+657.08	463841.663	672452.007
26	0+675.06	463857.988	672444.468
27	0+702.27	463882.874	672433.459
28	0+729.09	463907.425	672422.676
29	0+748.47	463925.390	672415.418
30	0+762.77	463938.764	672410.331
31	0+775.46	463950.799	672406.330
32	0+804.34	463979.131	672400.793
33	0+832.33	464006.592	672395.401
34	0+858.04	464031.781	672390.258
35	0+876.69	464048.989	672383.256
36	0+900.14	464066.584	672367.896
37	0+931.34	464091.398	672349.796
38	0+947.67	464107.573	672348.564

39	0+965.50	464124.176	672354.646
40	0+980.87	464135.656	672364.804
41	1+009.38	464158.696	672380.301
42	1+025.63	464174.837	672378.665
43	1+054.34	464203.315	672375.013
44	1+066.71	464215.645	672375.566
45	1+083.46	464231.914	672379.496
46	1+105.55	464250.400	672391.201
47	1+135.36	464273.188	672410.379
48	1+153.56	464290.373	672415.044
49	1+166.88	464302.702	672410.410
50	1+193.15	464326.986	672403.091
51	1+204.62	464336.942	672408.524
52	1+228.20	464352.012	672426.575
53	1+242.50	464364.332	672433.682
54	1+257.30	464378.547	672437.812
55	1+275.57	464396.334	672441.939
56	1+296.05	464416.516	672445.403
57	1+328.43	464448.727	672445.733
58	1+344.89	464464.331	672440.525
59	1+366.53	464484.788	672433.459
60	1+385.29	464503.333	672431.046
61	1+411.34	464529.329	672431.150
62	1+429.58	464546.752	672425.858
63	1+448.31	464565.198	672422.959
64	1+467.44	464584.325	672422.945
65	1+490.40	464607.072	672420.352
66	1+508.10	464623.562	672414.037
67	1+530.36	464642.956	672403.114
68	1+562.71	464673.473	672393.540
69	1+592.39	464702.973	672396.161
70	1+618.28	464728.082	672401.633
71	1+652.88	464759.599	672388.182

72	1+665.87	464772.049	672384.672
73	1+691.67	464797.804	672385.611
74	1+723.79	464829.682	672384.036
75	1+750.36	464853.394	672372.254
76	1+775.83	464875.642	672359.853
77	1+795.72	464893.098	672350.317
78	1+823.56	464917.361	672336.676
79	1+855.79	464943.243	672317.526
80	1+885.31	464965.914	672298.610
81	1+922.92	464995.847	672275.925
82	1+949.25	465021.216	672270.166
83	1+967.12	465038.553	672274.111
84	1+983.16	465054.105	672272.742
85	2+002.76	465068.268	672259.312
86	2+023.24	465083.359	672245.479
87	2+047.45	465100.101	672228.038
88	2+075.78	465119.137	672207.143
89	2+097.18	465137.424	672196.092
90	2+127.82	465164.182	672181.149
91	2+142.98	465177.664	672174.229
92	2+167.67	465200.168	672164.085
93	2+183.96	465215.065	672157.476
94	2+209.55	465238.446	672147.082
95	2+236.32	465262.298	672134.944
96	2+269.42	465292.798	672122.455
97	2+292.37	465315.249	672117.671
98	2+318.92	465341.437	672113.794
99	2+336.70	465359.117	672115.588
100	2+355.83	465378.102	672117.932
101	2+372.40	465394.638	672118.983
102	2+393.66	465415.882	672119.697
103	2+409.01	465430.966	672122.180
104	2+433.83	465452.659	672134.075

105	2+455.56	465470.232	672146.852
106	2+470.69	465482.284	672156.004
107	2+491.28	465498.478	672168.702
108	2+523.84	465519.252	672193.698
109	2+544.11	465534.753	672206.703
110	2+565.66	465552.495	672218.904
111	2+596.43	465580.196	672232.283
112	2+616.51	465596.042	672244.384
113	2+640.42	465610.685	672263.290
114	2+664.98	465625.637	672282.765
115	2+699.60	465651.804	672305.193
116	2+726.86	465672.462	672322.955
117	2+739.91	465682.957	672330.662
118	2+754.32	465696.191	672336.300
119	2+771.60	465711.832	672343.613
120	2+792.58	465730.853	672352.452
121	2+826.57	465762.398	672365.101
122	2+854.58	465788.165	672376.033
123	2+870.75	465801.274	672385.449
124	2+901.56	465822.935	672407.345
125	2+928.97	465843.481	672425.473
126	2+944.65	465852.715	672437.831
127	2+962.60	465854.870	672455.572
128	2+983.26	465865.050	672473.246
129	3+008.75	465880.117	672493.673
130	3+033.79	465889.748	672516.782
131	3+054.95	465902.594	672533.396
132	3+084.77	465927.787	672549.134
133	3+111.13	465942.250	672570.914
134	3+130.48	465954.270	672585.927
135	3+150.60	465971.613	672595.960
136	3+168.86	465986.659	672606.134

5.Drum forestier Bichigel

1	0+019.58	449478.260	658823.190
2	0+046.73	449452.573	658815.874
3	0+075.51	449425.756	658806.094
4	0+089.33	449412.348	658808.897
5	0+108.64	449395.629	658818.550
6	0+125.90	449380.584	658826.998
7	0+149.61	449358.579	658835.734
8	0+171.48	449343.310	658851.069
9	0+196.39	449328.584	658871.166
10	0+215.62	449316.573	658886.170
11	0+239.81	449300.172	658903.949
12	0+256.99	449289.544	658917.384
13	0+280.07	449281.584	658938.973
14	0+299.65	449276.111	658957.767
15	0+323.31	449267.813	658979.825
16	0+345.44	449254.376	658997.379
17	0+367.45	449243.764	659016.646
18	0+397.05	449231.055	659043.356
19	0+424.00	449223.495	659069.219
20	0+442.89	449221.383	659087.943
21	0+473.55	449221.330	659118.597
22	0+493.57	449218.439	659138.369
23	0+521.05	449209.940	659164.501
24	0+552.06	449205.362	659195.070
25	0+573.20	449205.298	659216.178
26	0+598.91	449209.706	659241.485
27	0+629.88	449222.493	659269.617
28	0+649.24	449230.846	659287.054
29	0+680.60	449232.202	659318.098
30	0+702.94	449232.124	659340.364
31	0+726.98	449239.028	659363.358
32	0+752.58	449246.548	659387.821
33	0+784.41	449249.675	659419.433

34	0+809.12	449262.877	659439.191
35	0+834.12	449275.112	659460.665
36	0+848.20	449279.966	659473.870
37	0+875.67	449280.842	659501.168
38	0+887.90	449277.896	659513.012
39	0+905.27	449270.790	659528.822
40	0+918.57	449270.296	659541.999
41	0+930.76	449274.632	659553.309
42	0+950.09	449288.082	659567.080
43	0+968.35	449299.335	659581.397
44	0+998.47	449308.768	659609.764
45	1+020.61	449308.209	659631.823
46	1+036.04	449304.246	659646.716
47	1+059.43	449294.889	659668.117
48	1+087.92	449295.197	659696.342

Intocmit,
Ing. Avram Daniela

II. MEMORII TEHNICE PE SPECIALITATI

II.2. MEMORIU TEHNIC PODURI

CUPRINS

1. DESCRIEREA LUCRARILOR.....	pag. 2
1.1. Amplasamentul.....	pag. 2
1.2. Situatia juridica.....	pag. 2
1.3. Studii si documentatii utilizate.....	pag. 2
2. DETALII TEHNICE PRIVIND EXECUTIA LUCRARILOR.....	pag. 3
2.1. Consideratii privind situatia existenta.....	pag. 3
2.1.1. Pod NR. 1 - peste valea Fiadțel, pe Drumul Forestier Radomir la km 0+010.....	pag. 3
2.1.2. Podet NR. 2-peste valea Bichigel pe Drumul Forestier Bichigel la km 0+017.....	pag. 3
2.2. Solutii adoptate la proiectare.....	pag. 3
2.2.1. Pod NR. 1 - peste valea Fiadțel, pe Drumul Forestier Radomir la km 0+010.....	pag. 3
2.2.2. Podet NR. 2-peste valea Bichigel pe Drumul Forestier Bichigel la km 0+017.....	pag. 7
3. CATEGORIA DE IMPORTANTA.....	pag. 11
4. MASURI PENTRU RESPECTAREA NORMELOR DE TEHNICA SECURITATII SI PROTECTIA MUNCII.....	pag. 11
5. MASURI PENTRU RESPECTAREA NORMELOR DE PROTECTIA MEDIULUI.....	pag. 23
6. DURATE DE REALIZARE A INVESTITIEI.....	pag. 29
7. NORMATIVE SI REGLEMENTARI.....	pag. 29
8. PROGRAM PENTRU URMARIREA CURENTE A COMPORTARII IN TIMP A LUCRARII.....	pag. 31

II.2. MEMORIU TEHNIC PODURI

1. DESCRIEREA LUCRARILOR

1.1. Amplasamentul

Drumurile silvice care fac obiectul acestui proiect tehnic au o lungime totală de 12,104 km, traversând zone din extravilanul localităților comunei Telciu, figurând pe hărțile cadastrale ale comunei Telciu ca drumuri silvice.

1.2. Situatia juridica

Din certificatul de urbanism nr. 22 din 27.04.2017 emis de Comuna Telciu rezulta urmatoarele:

- Terenurile si constructiile sunt situate in extravilanul comunei Telciu, si sunt incluse in inventarul domeniului public al comunei Telciu.

Drumurile silvice care fac obiectul prezentei documentații fac parte din rețeaua de drumuri silvice care sunt în patrimoniul și în administrarea Comunei Telciu. Aceste drumuri sunt cuprinse în amenajamentul Comunei Telciu și deservește mare parte din suprafețele de pădure ale comunei Telciu.

1.3. Studii si documentatii utilizate

Pentru elaborarea prezentei documentatii s-au utilizat urmatoare studii si investigatii:

- studiul topografic in care sunt evidentiata elementele zonei drumului existente prin masuratori de teren. S-au efectuat studii topografice in sistem de referinta stereo 70, studii ce au stat la baza intocmirii planurilor de situatii, profilelor in lung si profilelor transversale, planse ce sunt prezentate in Cap. B: Piese desenate;
- studiul geotehnic cuprinde rezultatele sondajelor in structura rutiera existenta si caracteristicile terenului de fundare;
- expertiza tehnica a amplasamentului studiat.

3. DETALII TEHNICE PRIVIND EXECUTIA LUCRARILOR

3.1. Consideratii privind situatia existenta

3.1.1. Pod NR. 1 – peste valea Fiadțel, pe Drumul Forestier Radomir la km 0+010

Cota relativă a talvegului este 459,5 m, iar debitul pe Valea Fiadțel – $Q_{5\%} = 42.8$ mc/s

Pe amplasament nu exista un pod, traversarea văii realizându-se direct prin albie. Amplasamentul este la cca. 30 m aval de confluența văii Fiadțel cu un afluent de dreapta – Valea Radomir.

3.1.2. Pod NR. 2 – peste valea Bichigel pe Drumul Forestier Bichigel la km 0+017

Cota relativă a talvegului este 468,8 m, iar debitul Valea Bichigel – $Q_{5\%} = 35.2$ mc/s

Pe amplasament nu exista un pod, traversarea văii realizându-se direct prin albie.

2.1. Solutii adoptate la proiectare

Se impune executrea urmatoarelor lucrari care urmaresc indeplinirea cerintelor normelor actuale din punct de vedere al structurii de rezistenta, al sigurantei in exploatare si al circulatiei rutiere.

2.1.1. Pod NR. 1 – peste valea Fiadțel, pe Drumul Forestier Radomir la km 0+010

Date generale:

Podul nou are o deschidere de 9.5 m, cu suprastructura alcatuita din 8 grinzi prefabricate din beton precomprimat de tip T-52-10, cu suprabetonare si infrastructuri din beton armat. Podul este amplasat oblic in raport cu albia, avand o oblicitate de dreapta de 66 grade si amplasa in aliniament. Podul corespunde clasei E de incarcare (A30;V80) si asigura trecerea debitului de calcul $Q_{5\%}=42,8$ mc/s cu un spatju de garda de 1,25 m. Lungimea totala a podului este de 14,67 m iar

lumina masurata perpendicular intre fetele culeelor la nivelul banchetelor de 8,65 m. Sectiunea transversala asigura latimea partii carosabile de 5,00m.

Podul are urmatoarele caracteristici:

• Curs de apă	Valea Fiadțel
• Solutie constructiva:	Grinzi simplu rezemate
• Clasa de Incarcare:	E (A30 V80)
• Convoi de dimensionare	LM 1
• Lungime totala:	14,67 m
• Deschidere:	9,50 [m]
• Materiale structura:	beton armat/precomprimat
• Gabarit:	5,00 m
• Pantă transversală unică	1,5% spre aval
• Pantă longitudinală	cf. Pr. Drum
• Cotă cale pod	462,9 m
• Debit de verificare:	Q5%=42,8 mc/s
• Cotă ape la Q5%	460,91 m
• Inaltime de libera trecere:	1,25 m
• Lumina	8,65 m
• Fundatii:	directe din beton
• Cota talpă fundații	Dr 457,08 (St 457,02) m

Suprastructura:

Suprastructura include, in sectiune transversala 8 grinzi prefabricate cu corzi aderente tip T-52-10, cu lungimea de 10,00 m si inaltimea de 52 cm. Peste grinzele prefabricate se executa o placa de monolitizare din beton C35/45 care pe langa rolul de a asigura conlucrarea dintre grinzi, mai are si rolul de strat suport al hidroizolatiei. Grinzile sunt proiectate conform proiectului TIP IPTANA Suprastructuri prefabricate din grinzi cu corzi aderente.

Calea pe pod va fi alcatuita din hidroizolatie, protectia hidroizolatiei si doua straturi asfaltice: strat de legatura si strat de uzura. Pe grinda parapetului s-a prevazut parapet de tip combinat.

Evacuarea apelor de pe pod se face pe la un capat al podului printr-un casiu pereat, in prelungirea aprarilor de mal.

Pentru a evita problemele ce apar in zona rosturilor de dilatatie se dispune

renunțarea la acestea și realizarea monolitizării plăcii de suprabetonare cu zidul de gardă.

Infrastructura:

Culeile au fundațiile directe din beton C20/25. Elevația și zidurile întoarse se vor realiza din beton C25/30, banchetele culeștilor din beton C30/37, iar zidul de gardă din același beton cu placă, respectiv C35/45.

Spatele culeștilor se protejează împotriva apelor de infiltrație cu hidroizolație din bitum filerizat. Captarea apelor din spatele culeștilor se face prin drenuri de 60 cm lățime și evacuarea prin barbacane din PVC - D110 mm. Drenurile se vor îmbrăca într-un strat de geotextil netesut.

Amenajarea albiei:

Albia se va curăța și se va profila conform secțiunii de scurgere a podului. Se vor realiza apărări de mal din anrocamente atât în aval cât și în amonte după cum urmează:

- Amonte mal drept : 16 m
- Amonte mal stâng : 18 m
- Aval mal drept : 13 m
- Aval mal stâng : 10 m

Anrocamentele se vor așeza pe taluzul reprofilat al albiei la o pantă de 1:1 și se vor racorda la zidurile întoarse ale culeștilor. Pe întreaga lungime a apărărilor de mal, la piciorul taluzului, precum și în zona podului se va realiza un prag îngropat din anrocamente pentru protecția împotriva afuișurilor. La capetele aval și amonte al apărărilor de mal se vor realiza praguri îngropate din anrocamente. Cota coronamentului apărărilor din anrocamente este deasupra nivelului apelor corespunzătoare debitului de calcul Q5%.

Racordarea cu terasamentele:

Racordarea culeștilor cu albia se asigură prin intermediul apărărilor de mal din anrocamente. Racordarea culeștilor cu terasamentele rampelor se va realiza prin intermediul zidurilor întoarse și a sferturilor de con protejate cu anrocamente.

Rampe de acces

Pentru accesul pe pod s-au prevazut rampe de acces, pe ambele maluri, avand latimea platformei de 5 m ,partii carosabile de 4 m si acostamente 2x0.5 m si lungimea totala de 50 m (inclusiv lungimea podului). Traseul rampelor urmareste traseul existent, ridicandu-se la cota impusa de noul pod. Panta longitudinala a rampelor de acces nu va depasi 6,0%.

Având in vedere că proiectul vizează modernizarea intregului tronson de drum pe care este amplasat podul, rampele podului se vor racorda la drumurile proiectate.

Structura rutiera pe rampe va fi:

- 30 cm strat de fundatie din balast
- 20 cm strat de baza din piatra sparta
- Acostamentele se vor realiza cu aceasi structura rutiera ca si partea carosabila

Devierea circulației pe perioada execuției

Pentru devierea circulației pe perioada execuției lucrărilor se va realiza un drum și un podeț provizoriu.

Podețul provizoriu este alcătuit din 4 tuburi din țeavă corugată de polietilenă, având diametrul interior de 1000 mm și lungimea de 5 m, așezate pe o fundație bistrat din 30 cm piatră brută și 10 cm strat suport din balast. Albia se va calibra la nivela premergător așezării tuburilor. Peste tuburi se va realiza o umplutură din balast de minim 40 cm față de generatoarea superioară a tuburilor și sistemul rutier al drumului provizoriu. Lățimea drumului provizoriu este de 3.5 m platformă și 2.75 m parte carosabilă. Taluzele se vor realiza de la marginea platformei cu o panta de 2:3 pana la marginea tuburilor.

După realizarea podului definitiv, tuburile se vor recupera și se vor utiliza la proiectul de drumuri.

Structura rutiera pe drumul provizoriu va fi:

- 30 cm strat de fundatie din balast
- 20 cm strat de baza din piatra sparta
- Acostamentele se vor realiza cu aceasi structura ca si partea carosabilă

Siguranta circulatiei

- La extremitatile laterale ale caii se va monta parapet combinat.
- In prelungirea parapetilor combinati de pe pod se vor realiza parapeti

deformabili de tip semi-greu unde este cazul, conform proiectului de drum.

- Semnalizarea rutiera pe timpul executiei - in perioada de executie se va asigura siguranta circulatiei prin montarea de indicatoare de reglementare a circulatiei, pentru presemnalizarea si semnalizarea zonelor de lucru.
- Elementele de siguranța circulației sunt tratate în volumul de specialitate – Drumuri.
- S-au prevăzut câte un indicator de circulație de informare la fiecare capăt al podului.

2.1.2. Pod NR. 2 – peste valea Bichigel pe Drumul Forestier Bichigel la km 0+017

Date generale:

Podul nou are o deschidere de 9.5 m, cu suprastructura alcatuita din 8 grinzi prefabricate din beton precomprimat de tip T-52-10, cu suprabetonare si infrastructuri din beton armat. Podul este amplasat oblic in raport cu albia, avand o oblicitate de stânga de 33 grade si amplasat in curbă. Podul corespunde clasei E de incarcare (A30;V80) si asigura trecerea debitului de calcul $Q_5\%=35$ mc/s cu un spatju de garda de 1,05 m. Lungimea totala a podului este de 11,80 m iar lumina masurata perpendicular intre fetele culeelor la nivelul banchetelor de 4,64 m. Sectiunea transversala asigura latjmea partii carosabile de 5,00m.

Podul are urmatoarele caracteristici:

• Curs de apă	Valea Bichigel
• Solutie constructiva:	Grinzi simplu rezemate
• Clasa de Incarcare:	E (A30 V80)
• Convoi de dimensionare	LM 1
• Lungime totala:	11,80 m
• Deschidere:	9,50 [m]
• Materiale structura:	beton armat/precomprimat
• Gabarit:	5,00 m
• Pantă transversală unică	1,5% spre amonte
• Pantă longitudinală	cf. Pr. Drum

- Cotă cale pod 471,30 m
- Debit de verificare: Q5%=35 mc/s
- Cotă ape la Q5% 469,51 m
- Înălțime de liberă trecere: 1,05 m
- Lumina 4,64 m
- Fundatii: directe din beton
- Cota talpă fundații Dr 465,44 (St 465,48) m

Suprastructura:

Suprastructura include, în secțiune transversală 8 grinzi prefabricate cu corzi aderente tip T-52-10, cu lungimea de 10,00 m și înălțimea de 52 cm. Peste grinzile prefabricate se execută o placă de monolitizare din beton C35/45 care pe lângă rolul de a asigura conlucrarea dintre grinzi, mai are și rolul de strat suport al hidroizolației. Grinzile sunt proiectate conform proiectului TIP IPTANA Suprastructuri prefabricate din grinzi cu corzi aderente.

Calea pe pod va fi alcătuită din hidroizolație, protecția hidroizolației și două straturi asfaltice: strat de legătură și strat de uzură. Pe grinda parapetului s-a prevăzut parapet de tip combinat.

Evacuarea apelor de pe pod se face pe la un capăt al podului printr-un casiu pereat.

Pentru a evita problemele ce apar în zona rosturilor de dilatație se dispune renunțarea la acestea și realizarea monolitizării plăcii de suprabetonare cu zidul de gardă.

Infrastructura: Culeile au fundațiile directe din beton C20/25.

Elevația și zidurile întoarse se vor realiza din beton C25/30, banchetele cuzinetilor din beton C30/37, iar zidul de gardă din același beton cu placă, respectiv C35/45.

Spatele culeilor se protejează împotriva apelor de infiltrație cu hidroizolație din bitum filerizat. Captarea apelor din spatele culeilor se face prin drenuri de 60 cm lățime și evacuarea prin barbacane din PVC - D110 mm. Drenurile se vor îmbrăca într-un strat de geotextil netesut.

Amenajarea albiei:

Albia se va curăța și se va profila conform secțiunii de scurgere a podului. Se vor realiza apărări de mal cu zid din beton armat atât în aval cât și în amonte după

cum urmează:

- Amonte mal drept : 15 m
- Amonte mal stang : 7 m
- Aval mal drept : 12 m
- Aval mal stang : 10 m

Zidurile se vor realiza din elemente de 2.5 m lungime. Rosturile dintre elemente se vor umple cu polistiren de înaltă densitate de 1 cm. Colectarea apelor de infiltrație se va realiza prin drenurile din spatele zidurilor și se vor descărca prin barbacane dispuse la 2 m echidistanță. Apărările de mal se vor racorda la culeele podului, ultimul tronson având înălțime variabilă, alcătuind aripile.

Pe întreaga lungime a apararilor de mal, talvegul se va pereu cu pereu din piatra bruta rostuita de 20 cm grosime pe un strat suport din balast de 15 cm grosime. La capetele aval și amonte al apararilor de mal se vor realiza piteni din beton. Cota coronamentului apararilor din beton armat este deasupra nivelului apelor corespunzatoare debitului de calcul Q5%.

Racordarea cu terasamentele:

Racordarea culeilor cu albia și terasamentele rampelor se asigura prin intermediul aripilor din beton armat.

Rampe de acces

Pentru accesul pe pod s-au prevazut rampe de acces, pe ambele maluri, avand latimea platformei de 5 m ,partii carosabile de 4 m si acostamente 2x0.5 m si lungimea totala de 45 m (inclusiv lungimea podului). Traseul rampelor urmareste traseul existent, ridicandu-se la cota impusa de noul pod. Panta longitudinala a rampelor de acces nu va depasi 6,0%.

Având in vedere că proiectul vizează modernizarea intregului tronson de drum pe care este amplasat podul, rampele podului se vor racorda la drumurile proiectate.

Structura rutiera pe rampe va fi:

- 30 cm strat de fundatie din balast
- 20 cm strat de baza din piatra sparta
- Acostamentele se vor realiza cu aceasi structura rutiera ca si partea

carosabila

Devierea circulației pe perioada execuției

Pentru devierea circulației pe perioada execuției lucrărilor se va realiza un drum și un podeț provizoriu.

Podețul provizoriu este alcătuit din 4 tuburi din țeavă corugată de polietilenă, având diametrul interior de 1000 mm și lungimea de 5 m, așezate pe o fundație bistrat din 30 cm piatră brută și 10 cm strat suport din balast. Albia se va calibra la nivela premergător așezării tuburilor. Peste tuburi se va realiza o umplutură din balast de minim 40 cm față de generatoarea superioară a tuburilor și sistemul rutier al drumului provizoriu. Lățimea drumului provizoriu este de 3.5 m platformă și 2.75 m parte carosabilă. Taluzele se vor realiza de la marginea platformei cu o panta de 2:3 pana la marginea tuburilor.

După realizarea podului definitiv, tuburile se vor recupera și se vor utiliza la proiectul de drumuri.

Structura rutiera pe drumul provizoriu va fi:

- 30 cm strat de fundatie din balast
- 20 cm strat de baza din piatra sparta
- Acostamentele se vor realiza cu aceasi structura ca si partea carosabilă

Siguranta circulatiei

- La extremitatile laterale ale caii se va monta parapet combinat.
- In prelungirea parapetilor combinati de pe pod se vor realiza parapeti deformabili de tip semi-greu unde este cazul, conform proiectului de drum.
- Semnalizarea rutiera pe timpul executiei - in perioada de executie se va asigura siguranta circulatiei prin montarea de indicatoare de reglementare a circulatiei, pentru presemnalizarea si semnalizarea zonelor de lucru.
- Elementele de siguranța circulației sunt tratate în volumul de specialitate - Drumuri.
- S-au prevăzut câte un indicator de circulație de informare la fiecare capăt al podului.

3. CATEGORIA DE IMPORTANTA A CONSTRUCTIEI

Categoria de importanta "C"- constructii de importanta normala conform "Regulament privind stabilirea categoriei de importanta a constructiilor" aprobat prin Ordinul MLPAT nr. 31/N/02.10.1995 publicat in Buletinul Constructiilor vol4/1996 si in Monitorul Oficial nr. 352 partea I din 10.12.1997- Anexa 3, art. 6

4. MASURI PENTRU RESPECTAREA NORMELOR DE TEHNICA SECURITATII SI PROTECTIA MUNCII

Executantul și beneficiarul lucrării vor respecta în timpul execuției și exploatarei lucrărilor toate prevederile legale (cuprinse în legi, decrete, norme, standarde, normative, prescripții tehnice, instrucțiuni etc.) care vor fi în vigoare la data respectivă, privitoare la protecția muncii, siguranța circulației și la prevenirea incendiilor, precum și măsurile și indicațiile de detaliu cuprinse în piesele scrise și desenate ale proiectantului.

Măsurile și indicațiile din proiect nu sunt limitative, executantul și beneficiarul urmand să ia în completare și orice alte măsuri de protecția muncii, de siguranța circulației și de PSI, pe care le vor considera necesare, sau pe care le vor solicita autorităților locale de specialitate (deținători de rețele subterane sau aeriene, organe de poliție sau PSI etc.) ținând seama de situația concretă a lucrărilor din timpul execuției sau al exploatarei.

Executantul și beneficiarul rămân direct răspunzători de neaplicarea tuturor acestor măsuri.

Pe toată durata desfășurării lucrărilor se vor respecta toate normele de securitate și sănătate în muncă prevăzute de actele normative în vigoare.

Au fost avute în vedere prevederile cuprinse în:

- Legea nr. 319/2006 a securității și sănătății în muncă;
- HGR 1425/2006 pentru aprobarea Normelor metodologice de aplicare prevederilor Legii securității și sănătății în muncă 319/2006 cu completările și modificările aduse de HG 955/2010 și HG 1242/2011;
- "Regulamentul privind protecția și igiena muncii în construcții" elaborat de Ministerul Lucrărilor Publice și Amenajării Teritoriului (Ordinul Nr. 9/N/1993);

- HGR nr. 300/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru șantierele temporare sau mobile, completată prin HGR 601/2007;
- HGR nr. 1.146/2006, privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea în muncă de către lucrători a echipamentelor de muncă;
- HGR 1.091/2006, privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru locul de muncă;
- HGR nr. 971/2006, privind cerințele minime pentru semnalizarea de securitate și/sau de sănătate la locul de muncă;
- HGR nr. 1.051/2006, privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru manipularea manuală a maselor care prezintă riscuri pentru lucrători, în special de afecțiuni dorsolombare;
- HGR nr. 1.048/2006, privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea de către lucrători a echipamentelor individuale de protecție la locul de muncă;
- HGR nr. 1.218/2006 privind stabilirea cerințelor minime de securitate și sănătate în muncă pentru asigurarea protecției lucrătorilor împotriva riscurilor legate de prezența agenților chimici;
- HGR nr. 493/2006, privind cerințele minime de securitate și sănătate referitoare la expunerea lucrătorilor la riscurile generate de zgomot;
- Ordinul Ministrului Muncii, Solidarității Sociale și Familiei nr. 242/2007, pentru aprobarea Regulamentului privind formarea specifică de coordonator în materie de securitate și sănătate pe durata elaborării proiectului și/sau a realizării lucrării pentru șantier temporare ori mobile;
- Instrucțiuni proprii de SSM ale executantului.

Toți muncitorii care participă la executarea lucrărilor vor fi instruiți atât cu privire la succesiunea operațiilor și a fazelor de lucru, cât și asupra normelor de securitate și sănătate în muncă ce trebuie respectate, corespunzător lucrărilor pe care le execută.

Pentru executarea lucrărilor prevăzute în cadrul proiectului, este absolut necesară respectarea de către executant și beneficiar a prevederilor Regulamentului privind protecția și igiena muncii în construcții aprobat cu Ordinul MLPAT nr. 9/N/15.03.1993 precum și a prevederilor din proiect, care au în vedere și asigurarea măsurilor corespunzătoare de protecție a muncii.

Executantul și beneficiarul vor avea în vedere respectarea prescripțiilor Regulamentului sus precizat, acordându-se o atenție deosebită prevederilor cuprinse în următoarele articole:

- lucrări de terasamente: art. 537÷566, 568, 574÷578, 584÷587;
- instalații și mașini de ridicat: art. 2230÷2270;
- utilaje mașini și instalații pentru construcții: art. 2271÷2302;
- mijloace de transport auto: art. 2338÷2344.

În timpul execuției, montajului și probelor, se vor respecta normele de protecție a muncii prevăzute de unitatea executantă pentru efectuarea lucrărilor de transport, săpături, etc.

Toate probele și lucrările mai sus amintite vor fi executate numai cu personal calificat, atestat la zi pentru categoria respectivă de lucrări și cu fișa individuală de protecția muncii semnată la zi conform reglementarilor în vigoare.

Se va asigura procurarea echipamentului de protecție pentru personal în toate cazurile prevăzute de normativele în vigoare.

Înainte de începerea efectivă a lucrărilor, prin grija executantului, se vor asigura:

- delimitarea zonei de lucru;
- supravegherea permanentă a zonei în vederea împiedicării accesului persoanelor neautorizate;
- condiții pentru transportul și depozitarea materialelor rezultate;
- măsuri de protecție împotriva prafului.

Pentru durata lucrărilor executantul va respecta prevederile normelor de tehnica securității muncii pentru construcții - în vigoare - privind depozitarea, manipularea, transportul, montajul sau punerea în operă. Aceste instrucțiuni nefiind limitative, constructorul la execuție și beneficiarul în exploatare vor lua măsurile suplimentare de protecția muncii ori de câte ori este nevoie.

Executantul va respecta întocmai obligațiile ce-i revin pentru acordarea primului ajutor în caz de accidentare, precum și dotarea locurilor de muncă cu truse sanitare și personal instruit.

Recepționarea și darea în funcțiune se va face numai dacă s-au realizat măsurile de protecția muncii prevăzute în actele normative de protecția muncii în vigoare la data aplicării lor.

Anterior începerii lucrărilor Executantul împreună cu subcontractanții săi (dacă este cazul) va încheia cu Beneficiarul "Convenții de lucrări" prin care se vor stabili atribuțiile și responsabilitățile părților contractante, din punct de vedere al securității și sănătății în muncă.

Proiectantul atrage atenția executantului și beneficiarului că, înaintea începerii lucrărilor de săpătură de orice fel, beneficiarul va preda executantului o schiță de plan conținând toate datele existente privind lucrările ce pot fi întâlnite sau în apropierea cărora va trece (fundații, conducte, canale de protecție pentru cabluri, canale de scurgere, bazine, rezervoare etc.) pentru asigurarea tuturor măsurilor de protecție a muncii.

De asemenea, dacă vor fi depistate instalații subterane în apropierea locului unde se executa săpături, executantul va opri lucrul, va stabili precis natura instalațiilor subterane și felul cum sunt amplasate, după care conducătorul procesului de muncă va lua măsuri pentru evitarea avarierii acestor instalații și pentru eliminarea pericolelor de accidente.

Executantul va începe lucrările de terasamente numai pe baza unui acord scris, încheiat cu toate unitățile care au instalații subterane pe teritoriul unde urmează să se execute asemenea lucrări și va respecta condițiile impuse de aceste unități deținătoare de rețele.

La executarea lucrărilor, executantul și beneficiarul vor respecta și toate celelalte prevederi specifice naturii lucrărilor ce se execută, cuprinse în normele departamentale dintre care se menționează:

1. "Regulamentul pentru protecția muncii în construcții" aprobat prin ordinul MLPAT nr.9/N/1992.
2. "Codul muncii" publicat în Buletinul Oficial nr. 140/1-12-1972.
3. "Legea nr. 90/1996" cu privire la protecția muncii, republicată în Monitorul Oficial al României nr. 47/29 ian 2001.
4. "Norme generale de protecție a muncii" aprobate cu ordinul Ministerului Muncii și Protecției Sociale nr.578/1996.
5. "Norme specifice de securitate a muncii pentru prepararea, transportul, turnarea betoanelor și executarea lucrărilor de beton armat și precomprimat" aprobate cu ordinul Ministerului Muncii și Protecției Sociale nr.136/17.04.1995.
6. "Norme specifice de securitate a muncii pentru transporturi rutiere"

aprobate cu ordinul Ministerului Muncii și Protecției Sociale nr.355/24.10.1995.

7. “Norme specifice de securitate a muncii pentru manipularea, transportul prin purtare și cu mijloace mecanizate și depozitarea materialelor” aprobate cu ordinul Ministerului Muncii și Protecției Sociale nr.719/07.10.1997.

8. “Norme specifice de securitate a muncii pentru lucrări de zidărie, montaj prefabricate și finisaje în construcții” aprobate cu ordinul Ministerului Muncii și Protecției Sociale nr.116/1996.

9. “Norme specifice de securitate a muncii pentru lucrări de prospecțiuni și explorări geologice” aprobate cu ordinul Ministerului Muncii și Protecției Sociale nr.683/1997.

Întocmirea documentației pentru protecția muncii, siguranța circulației și prevenirea incendiilor pentru perioada de execuție a lucrărilor, cade în sarcina executantului și se face în cadrul proiectului de execuție al organizării lucrărilor.

În conformitate cu dispozițiile legale în vigoare, pe timpul execuției și al exploatării lucrărilor proiectate, executantul și beneficiarul lucrărilor vor instala toate indicatoarele și mijloacele de protecție și de atenționare adecvate și vor executa toate marcajele necesare pentru protecție și avertizare, precum și cele pentru identificare în viitor a traseelor rețelelor subterane proiectate și executate.

Lucrările periculoase trebuie să fie semnalizate, atât ziua, cât și noaptea, prin indicatoare de circulație sau tăblii indicatoare de securitate sau prin orice alte atenționări speciale, în funcție de situația concretă din timpul execuției sau a exploatării lucrărilor proiectate.

La cartea construcției trebuie neapărat anexate și planșele conținând rețele subterane cu caracteristicile lor, așa cum ele au fost real executate.

Mijloacele financiare necesare întocmirii cărții construcției vor fi acoperite de beneficiar.

În afară de lucrările de protecția muncii, de siguranța circulației și de prevenirea incendiilor prevăzute în cadrul proiectului, executantul va realiza de asemenea toate măsurile de protecția muncii, siguranța circulației și prevenirea incendiilor, rezultate ca necesare pe baza proiectului de execuție a organizării lucrărilor, acestea suportându-se din cota de organizare de șantier sau din cota de cheltuieli indirecte.

Identificarea riscurilor

Următoarele lucrări din cadrul prezentului proiect pot prezenta riscuri pentru securitatea și sănătatea lucrătorilor:

- lucrări de excavații atât manuale cât și mecanizate;
- lucrări terasiere;
- transportul materialelor la/în șantier;
- manipularea maselor;
- alte lucrări complementare celor prezentate mai sus.

Măsuri generale de sănătate și securitate în muncă

Ca măsuri de sănătate și securitate a muncii s-au avut în vedere următoarele:

- asigurarea echipamentului individual de protecție (EIP) specific fiecărui tip de activitate;
- personalul care lucrează la înălțime va fi asigurat cu centuri de siguranță și va fi verificat înainte de începerea lucrului dacă este apt pentru astfel de lucrări;
- folosirea de legători de sarcină autorizați;
- folosirea de sudori autorizați; Punerea la dispoziția sudorilor și montorilor a echipamentelor de protecție revine întreprinderii de montaj din fondurile acesteia;
- separarea eficientă a sectorul de montaj de cel de exploatare;
- interzicerea accesului persoanelor străine în zonele de montaj sau exploatare;
- prevederea de plăcuțe avertizoare pericol în zonele care prezintă posibilitatea de accidentare;
- interzicerea deplasării de sarcini suspendate pe deasupra muncitorilor;
- în perioada de montaj, executantul să asigure securitatea obiectelor învecinate împotriva incendiilor și a dota locurile de muncă cu materiale și echipamente de stins incendiul;
- scăpările accidentale de ulei sau motorină vor fi colectate și evacuate, prin măsuri de remediere;
- spațiile de montaj, depozitare, exploatare, întreținere și reparații vor fi iluminate, încălzite, ventilate și dotate cu instalații SSM și AÎI conform legii;
- beneficiarul va urmări ca executantul să predea locul de muncă curat, inclusiv spațiile unde, în timpul montajului, s-au depozitat provizoriu materiale.

Se menționează că măsurile organizatorice precum și ansamblul de măsuri pentru execuția lucrărilor să se facă fără pericol de accidentare sau îmbolnăviri revin unității de construcții-montaj.

Măsurile prevăzute în proiect pentru pericolul de accidente nu au necesitat fonduri suplimentare de securitate și sănătate în muncă, acestea fiind cuprinse implicit în valoarea de montaj a lucrării, fiind necesare măsuri organizatorice care revin personalului de montaj.

RECOMANDĂRI TEHNOLOGICE:

1. Protecția muncii

- La executarea lucrărilor de drumuri forestiere se va ține seama de normele de tehnica securității muncii cuprinse în : „Legea 319/2006 a securității și sănătății în muncă”, completată de „H.G. 1425/2006 privind aprobarea normelor metodologiei de aplicare” a acestei legi, „Normele generale de protecția muncii (Ministerul Muncii și Ministerul Sănătății- 2002)”, „Normele specifice de securitate a muncii pentru exploatare și transporturi forestiere (INL - 1995)” și „Normele silvice de protecția muncii” precum și de orice acte normative ulterioare care înlocuiesc, modifică sau completează aceste acte normative în vigoare la data elaborării prezentului normativ.

- Principalele cauze care conduc la accidente sunt: cunoașterea insuficientă a procesului tehnologic, organizarea defectuoasă a locului de muncă, aplicarea unor metode de lucru periculoase, folosirea de unelte necorespunzătoare, exploatarea inadecvată a utilajelor, lipsa echipamentului de protecție, lipsa de calificare profesională, lipsa de instructaj etc.

- Efectuarea săpăturilor pentru terasamente va fi precedată de recunoașterea traseului, în vederea identificării locurilor periculoase și semnalizării acestora cu indicatoare de avertizare (stânci instabile, terenuri expuse alunecărilor, zone cu infiltrații de apă etc.).

- Înainte de începerea săpăturilor de pământ sau a derocărilor se va executa defrișarea culoarului pentru drum, pe întreg traseul ce străbate suprafețe împădurite; materialul rezultat din defrișare va fi evacuat pe ampriza drumului, inclusiv resturile de exploatare care ar putea cauza accidente în timpul lucrului.

- Se va urmări ca lucrările de exploatare din parchetele, situate în

apropiere, să nu interfereze cu cele de execuție a drumului, evitându-se astfel producerea unor pericole de accidentare.

- În cazul lucrărilor de organizare și de pregătire a șantierului, se vor înlătura, de pe întregul traseu și din zonele învecinate, bolovanii, stâncile în echilibru nestabil, cioatele, arborii aninați etc., care pot provoca accidente.

- Înclinările taluzurilor de rambleu și/sau debleu vor ține seama de natura terenului și de condițiile hidrologice concrete, respectând prevederile normative.

- La executarea tuturor săpăturilor prin procedee de tăieri manuale, mecanizate sau cu explozivi se vor respecta următoarele:

- a) nu se permite formarea pe taluzuri a ieșindurilor în consolă (cozoroace sau lambe);

- b) se vor îndepărta din taluzuri bucățile desprinse sau care tind să se desprindă și să cadă (capturi);

- c) se va urmări evacuarea rapidă a apei infiltrate, folosind mijloace adecvate.

- Săpăturile mai adânci de 1m vor fi împrejmuite și prevăzute cu scări, care să permită retragerea rapidă a lucrătorilor, în caz de pericol.

- Evacuarea rocilor dislocate manual se va face prin aruncare progresivă, pe podine intermediare, așezate la un nivel de cel mult 1,50 m.

- Frontul săpăturilor va fi permanent supravegheat; dacă apar crăpături la suprafața terenului, alunecări sau surpări, se vor evacua imediat lucrătorii și utilajele din zona de lucru, luându-se măsuri de consolidare a terenului, iar activitatea se va relua numai după înlăturarea completă a pericolului de accidentare.

- În cazul detectării, odată cu executarea săpăturilor, de gaze sau alte substanțe nocive, ori se constată lipsa de oxigen, conducătorul locului de muncă va evacua lucrătorii și va înștiința pe conducătorul tehnic de situația creată, spre a decide măsurile ce se impun.

- Este interzisă circulația vehiculelor pe tronsoanele drumurilor aflate în execuție. Sunt exceptate de la această prevedere vehiculele care execută transporturi de șantier, cu condiția ca și acestea să nu pătrundă în zonele unde se desfășoară lucrări de terasamente, lucrări de apărare – consolidare (ziduri de sprijin, anrocamente, gabioane, căsoaie) și/sau lucrări de artă.

2. Recomandări tehnologice necesare protecției muncii

A. *Cu privire la executia mecanizată a terasamentelor*

- Executarea lucrărilor terasiere propriu-zise va fi precedată de lucrări pregătitoare privind securitatea muncii, cum sunt: reambularea traseului, profilarea, defrișarea culoarului pentru drum, îndepărtarea arborilor aninați sau putregăioși, care periclitează desfășurarea lucrărilor, îndepărtarea blocurilor de stâncă și a bolovanilor, asanarea zonei drumului, scoaterea cioatelor, curățirea amprizei drumului de crengi și frunze, îndepărtarea pământului vegetal etc., în vederea asigurării unor condiții normale de muncă, a concentrării atenției mecanicului deservant de utilaj asupra lucrărilor de bază și evitării accidentelor de muncă.

- La executarea săpăturilor cu excavatorul, în condiții de teren accidentat, se va urmări asigurarea stabilității utilajului prin staționarea sa pe platforme relativ plane (cazul procedeului frontal) sau prin deplasarea sa pe drumuri sumar amenajate (în cazul procedeului curselor longitudinale). În plus, se va asigura accesul utilajelor de transport în raza de acțiune a excavatorului, în vederea încărcării pământului săpat.

- Conducătorul de utilaj va urmări permanent ca raza de acțiune a excavatorului să fie liberă, adică în ea să nu se găsească alți lucrători care ar putea fi accidentați.

- Executarea săpăturilor cu buldozerul va fi practică, cu precădere, în cazul traseelor în profil mixt, adaptându-se o tehnologie de lucru care să permită mecanizarea întregului ansamblu de operații.

- Pentru sporirea productivității se va urmări ca efectuarea săpăturilor, inclusiv împingerea pământului, să se facă prin **deplasarea acestuia în pantă**, ceea ce asigură un spor de productivitate de 6...7%, o reducere a consumului de combustibil de 15...20% și o scădere substanțială a efortului uman, mai ales că buldozeristul este expus la zgomote ($L_{eq} = 100$ dB (A)), precum și la vibrații nocive care, asociate, influențează negativ organismul uman.

- Pentru evitarea prejudicierii echilibrului ecologic, realizarea mecanizată a terasamentelor se va organiza pe tronsoane, relativ scurte, de 300...500 m, pe care să se execute toate operațiile specifice, inclusiv cele necesare colectării și evacuării rapide a apelor meteorice.

- Pentru menținerea capacității de muncă a conducătorilor de utilaje, în

regimul de lucru al acestora se vor introduce pauze de lucru de 5...6 minute la fiecare oră de timp operativ, pauzele fiind încadrate în categoria întreruperilor reglementate.

- Excavatoriștii și buldozeriștii vor fi dotați cu echipamentul de protecție și de lucru prevăzut în normativele în vigoare.

B. Cu privire la compactarea terasamentelor

- Compactarea terasamentelor, pe lângă circulația de șantier (care se dirijează pe toată lățimea platformei), se va face, după caz, cu următoarele mijloace: cilindri compactori (cu tamburi netezi, cu picior de oaie, cu pneuri, vibratori) și maiuri acționate pneumatic, electric sau manual.

- În funcție de natura pământului, straturile supuse compactării vor avea următoarele grosimi:

- 20...30 cm, la compactorii cu tamburi netezi;
- 25...50 cm, la compactorii cu picior de oaie;
- 40...60 cm, la compactorii cu pneuri;
- 100...150 cm, la cilindrii vibratori.

Maiurile vor fi folosite pentru compactările din spatele culeelor, a zidurilor întoarse sau aripilor, precum și la umpluturile de deasupra lucrărilor de artă (locuri greu accesibile cilindrilor compactori).

Compactarea se va face în condițiile unei umidități optime a terasamentelor.

- Efectuarea lucrărilor se va face printr-o succesiune de treceri longitudinale (înainte și înapoi), care vor progresa de la marginea platformei spre ax, suprapunându-se cu circa 30% peste cele anterioare.

- Numărul de treceri pe aceeași urmă se va stabili astfel încât cilindrul compactor să realizeze gradul de compactare prescris, respectiv 97...100% în partea superioară a rambleului, 90...95% în straturile mijlocii și 95...98% în partea inferioară a rambleurilor.

- Compactarea terasamentelor se va realiza pe un front de lucru de 500...1000m, pentru a diminua, pe de o parte, frecvența schimbărilor de sens, iar, pe de altă parte, pentru a evita instalarea senzației de monotonie la deservant.

C. *Cu privire la derocări*

- Forarea găurilor de mină va fi precedată de executarea unor lucrări pregătitoare, care constau din descoperirea masivelor de stâncă, asigurarea accesului utilajelor la frontul de lucru și a deplasării acestora de la un punct de forare la altul, fără pericole de accidente sau solicitări deosebite de efort uman.

- În vederea reducerii consumului energetic al minerilor – operatori cu 10...20%, schemele de forare vor acorda prioritate găurilor de mină verticale sau ușor înclinate față de verticală, iar ciocanul pneumatic se va monta, atunci când este cazul, pe coloana telescopică care face parte integrantă din utilaj.

- Forările se vor organiza astfel încât distanța dintre locul de forare cu ciocane perforatoare și motocompresor să fie, pentru evitarea unor pierderi substanțiale de aer, de circa 20 m, iar distanța dintre ciocane 5...10 m, reducându-se astfel intensitatea zgomotului recepționat de operatori la valori admise.

- Formația de lucru la executarea forărilor, în cazul motocompressoarelor care alimentează două ciocane perforatoare, va fi alcătuită din doi mineri operatori și un mecanic, care să asigure buna desfășurare a activității, inclusiv o productivitate corespunzătoare.

- În regimul de muncă al formației de lucru se vor introduce pauze de odihnă de 5...6 minute la fiecare oră de timp operativ, pauze incluse în categoria întreruperilor reglementate.

- Punctele de lucru se vor dota cu scule corespunzătoare pentru întreținerea utilajului, contribuindu-se prin aceasta la funcționarea normală a utilajului și la ușurarea efortului fizic al muncitorilor.

- Personalul muncitor folosit va fi dotat cu întreg echipamentul de protecție și de lucru, conform normelor în vigoare, inclusiv antifoane de tip interior, mănuși antivibrații (tip A.V.) și măști contra prafului, recomandate de institutul de cercetări în domeniul protecției muncii.

- În apropierea locurilor unde se execută lucrări de forare se vor amenaja adăposturi pentru protejarea muncitorilor de intemperii.

- Încărcarea cu exploziv a găurilor de mină, burarea acestora și provocarea exploziilor se va face numai de către „artificieri”.

- Derocările se vor executa astfel încât să se reducă la minimum posibil degradarea mediului ambiant.

- Materialul, rezultat în urma derocărilor, se va îndepărta cu ajutorul buldozerului, care va lucra în pantă, folosindu-se totodată și parapeți care să oprească rostogolirea bolovanilor pe versant.

D. Cu privire la execuția Si întreținerea suprastructurii drumurilor forestiere

- În vederea reducerii consumului de energie umană, execuția și întreținerea suprastructurii drumurilor forestiere împietruite se va face **mecanizat**, folosindu-se, după caz, autogrederul, buldozerul, cilindrul compactor și, respectiv, TID-ul (tractorul pentru întreținerea drumurilor).

- Lucrările se vor desfășura pe sectoare de 100...500 m, care să se poată finisa pe parcursul unei zile.

- Lucrătorii vor fi dotați cu echipament de lucru adecvat (salopete sau vesteane galbene ori portocalii, vizibile de la distanță) și vor purta încălțăminte cu talpă de lemn, pe care se presară filer, în cazul execuției „la cald”, respectiv încălțăminte cu talpă din lemn umezită, când se lucrează „la rece”.

E. Cu privire la încadrarea în muncă, orientarea, selecționarea și pregătirea personalului deservant

- Se va face în conformitate cu cerințele de aptitudini și trăsături menționate în **biopsihoprofesiogramele** respectivelor meserii.

- Examenele medicale, la încadrare sau pe parcurs, vor respecta Legea 319/2006 a securității și sănătății în muncă precum și orice acte normative ulterioare care înlocuiesc, modifică sau completează prevederile acestuia și sunt în vigoare la data elaborării prezentului normativ.

- Verificarea aptitudinilor necesare efectuării selecției profesionale, pentru o anumită meserie, se va face în baza unor baterii de teste adecvate meseriei respective, menționate în studiile ergonomice.

- Instruirea profesională a personalului deservant se va realiza cu respectarea principiului policalificării, astfel încât să devină posibilă „rotirea” mecanicilor de pe un utilaj pe altul.

5. MASURI PENTRU RESPECTAREA NORMELOR DE PROTECTIA MEDIULUI

Realizarea obiectivelor acestui proiect (modernizare drumuri forestiere prin inlocuirea podurilor / podetelor existente, executia lucrarilor pentru asigurarea scurgerii apelor pluviale, lucrari de sistem turier) nu va avea impact semnificativ asupra mediului. Va fi respectat traseul existent, fara afectarea unor suprafete suplimentare in afara amprizei drumului. Nu vor exista emisii poluante in apa sau in sol, iar emisiile in aer vor fi nesemnificative, se vor manifesta numai pe amplasamentul proiectului.

➤ *Descrierea succinta a impactului potential si a naturii impactului*

Toate terenurile afectate temporar de realizarea lucrarilor de modernizare a drumurilor forestiere vor fi refacute si aduse la starea initiala, astfel incat la finalizarea lucrarilor nu vor fi afectate decat spatiile strict prevazute in proiect a fi ocupate definitiv.

Impactul realizarii lucrarilor de modernizare a drumurilor forestiere va fi nesemnificativ, temporar si reversibil. In perioada de exploatare a acestui drum va fi inregistrat impact semnificativ pozitiv asupra mediului deoarece se vor imbunatati conditiile de trafic si implicit vor fi diminuate emisiile de poluanti atmosferici asociati traficului.

➤ *Impactul potential asupra calitatii si regimului cantitativ al apei*

Realizarea lucrarilor de modernizare a drumurilor forestiere nu va avea impact direct asupra regimului cantitativ al apei, iar impactul asupra regimului calitativ al apei nu va fi semnificativ. La realizarea lucrarilor de poduri si podete, deoarece nu vor exista emisii poluante si vor fi adoptate tehnici de constructie moderne, nu va fi afectata calitatea apelor cursurilor traversate.

Lucrarile de inlocuire a podurilor si podetelor nu vor fi realizate in perioadele ploioase, in care are loc in mod normal cresterea turbiditatii apelor. Vor fi adoptate masuri adecvate astfel incat materialele de constructie si deseurile sa nu ajunga in apele acestor paraie.

Apele uzate menajere generate in cadrul organizarii de santier vor fi

colectate în fose vidanjabile care vor fi golite periodic de către o firmă specializată.

Materialele de construcție și deșeurile vor fi depozitate în spații special amenajate în cadrul organizării de șantier. Este strict interzisă depozitarea materialelor de construcție și a deșeurilor direct pe sol sau în vecinătatea cursurilor de apă.

În timpul realizării lucrărilor de modernizare se poate produce numai poluarea accidentală a apelor de suprafață sau subterane ca urmare a defectării utilajelor și autoutilitarelor folosite pentru realizarea lucrărilor, a gospodăriei neadecvate a deșeurilor și a producerii unor accidente în care sunt implicate autovehicule care transportă substanțe periculoase. În astfel de situații se va acționa în cel mai scurt timp cu material absorbant, iar ulterior se va apela la serviciile unei firme specializate în depoluări.

Apa necesară pentru realizarea proiectului va fi preluată din sursele locale existente pe traseul drumurilor forestiere, iar apa potabilă va fi achiziționată îmbuteliată din comerț. Este strict interzisă prelevarea apei necesare în cadrul proiectului din paraiele traversate de drumurile forestiere.

Apele uzate vor fi colectate în fose vidanjabile care vor fi golite periodic prin intermediul unei firme specializate. Este strict interzisă deversarea acestor ape direct pe sol sau în albiile paraiele traversate de drumurile forestiere.

Realizarea proiectului nu va avea impact asupra apelor subterane.

Impactul potențial al realizării lucrărilor de modernizare asupra apelor este nesemnificativ, poate avea numai efecte locale și este reversibil. La finalizarea lucrărilor mediul va reveni la starea inițială.

➤ *Impactul potențial asupra calității aerului și climei*

Realizarea lucrărilor de modernizare a drumurilor forestiere nu va avea impact semnificativ asupra calității aerului din amplasamentul proiectului. Vor fi utilizate tehnologii și utilaje moderne, astfel încât emisiile de poluanți atmosferici să fie cât mai mici.

La poluarea aerului pot contribui: activitățile desfășurate în cadrul organizării de șantier (depozitarea și manevrarea materialelor de construcție, alimentarea cu carburanți a utilajelor), activitățile desfășurate în cadrul fronturilor de lucru (decopertarea/recopertarea suprafețelor, lucrări de excavare/umplere,

punerea în opera a betoanelor / asfaltului) trafic pe amplasamentul lucrării și traficul pe drumurile de acces la amplasament.

Emisiile de poluanți atmosferici acționează în cadrul fronturilor de lucru, intensitatea acestora scade o dată cu creșterea distanței față de amplasamentul lucrărilor.

Impactul local asupra calității aerului generat de realizarea lucrărilor, va avea un caracter temporar, fiind limitat la perioada de desfășurare a lucrărilor de modernizare a drumului județean și la durata fiecărei zile de lucru.

Impactul asupra aerului este nesemnificativ, temporar și reversibil și se manifestă numai în amplasamentul proiectului, fără afectarea semnificativă a calității aerului. La finalizarea lucrărilor de modernizare, mediul va reveni la starea inițială, nu va exista impact rezidual asupra aerului.

În perioada de exploatare va fi înregistrat impact pozitiv asupra aerului, datorită îmbunătățirii condițiilor de trafic și reducerii emisiilor de poluanți atmosferici asociați traficului rutier.

➤ *Impactul potențial asupra florei și faunei*

Realizarea lucrărilor de modernizare a drumurilor forestiere nu vor avea impact semnificativ asupra biodiversității, deoarece va fi păstrat traseul existent al drumului, fără afectarea unor suprafețe suplimentare în afara amprizei drumului.

Impactul potențial asupra biodiversității se va manifesta în perioada realizării lucrărilor de modernizare, prin îndepărtarea temporară a speciilor de faună identificate în amplasamentul lucrărilor și în vecinătatea acestuia, dar este nesemnificativ, temporar și reversibil. La finalizarea lucrărilor, mediul va reveni la starea inițială.

În perioada de exploatare, deoarece vor fi limitate emisiile de poluanți atmosferici asociați traficului rutier, va fi înregistrat impact indirect pozitiv asupra biodiversității.

Toate spațiile afectate temporar vor fi refacute la finalizarea lucrărilor și aduse la starea inițială, iar gradul de refacere a acestor suprafețe va fi atent monitorizat.

➤ *Impactul potențial asupra solului, subsolului și folosinței terenurilor*

Realizarea lucrărilor de modernizare a drumurilor forestiere nu va avea impact semnificativ asupra solului deoarece va fi respectat traseul existent al drumului, fără afectarea unor suprafețe suplimentare în afara amprizei drumului. Nu vor exista emisii poluante care să afecteze semnificativ calitatea solurilor din amplasamentul lucrărilor sau din vecinătatea acestora.

Impactul asupra solului se poate manifesta atât direct, cât și prin intermediul mediului de dispersie al poluanților. Lucrărilor de modernizare a unui drum existent le pot fi asociate următoarele forme de impact asupra solului:

- ocuparea temporară sau permanentă a unor suprafețe;
- decopertarea stratului de sol fertil și posibilitatea modificării calitatilor naturale ale acestuia în cazul depozitării neadecvate;
- apariția fenomenelor de eroziune a solului;
- poluarea accidentală a solurilor cu hidrocarburi sau alte substanțe;
- poluarea solurilor a urmare a deversării apelor uzate înainte de a fi epurate;
- creșterea acidității solurilor ca urmare a depunerii poluanților atmosferici.

Suprafețele care vor fi ocupate temporar / permanent de lucrările propuse reprezintă un procent foarte mic din zona analizată.

Vor fi folosite utilaje și tehnologii de construcție moderne, astfel încât emisiile să fie cât mai mici. Utilajele de construcție și autoutilitarele folosite pentru transportul materialelor de construcție vor acționa numai în cadrul fronturilor de lucru și pe drumurile de acces / exploatare existente. Este strict interzisă deplasarea sau staționarea acestora pe spațiile verzi din amplasamentul proiectului.

Toate suprafețele afectate temporar de lucrări vor fi refacute la finalizarea lucrărilor (va fi refăcută structura, astfel încât să permită circulația aerului, apei și înrădăcinarea plantelor), la finalizarea lucrărilor nu va exista impact permanent asupra solului.

Materialele de construcție și deșeurile vor fi depozitate în spații special amenajate în cadrul organizărilor de șantier. Este strict interzisă depozitarea acestora direct pe sol.

Apele uzate vor fi colectate corespunzător în fose vidanjabile care vor fi golite periodic de către o firmă specializată. Este strict interzisă deversarea acestor ape direct pe sol sau în apele paraielor traversate.

În perioada de exploatare a drumurilor forestiere impactul asupra solului

va fi similar celui înregistrat în prezent, sau chiar mai mic datorită realizării lucrărilor de preluare a apelor pluviale și a montării separatoarelor de hidrocarburi. Lucrările propuse nu vor afecta subsolul.

➤ *Impactul asupra așezărilor umane și a altor obiective*

Lucrările de modernizare vor fi realizate exclusiv în afara zonelor rezidențiale.

Prezența șantierului, a fronturilor de lucru și eventualele restricții de circulație pot contribui la crearea unui ușor disconfort atât pentru populația locală, cât și pentru persoanele care tranzitează zona analizată. Deoarece organizarea de șantier nu va fi amplasată în zonele rezidențiale, impactul asupra populației va fi redus considerabil.

Lucrările nu vor fi executate în timpul nopții, șantierul va fi împrejmuț și se va asigura circulația pietonală în zonele în care vor fi realizate lucrările.

➤ *Impactul zgomotelor și vibrațiilor*

Lucrările nu vor fi realizate în timpul nopții, iar nivelul zgomotului va fi monitorizat periodic. În situația în care vor fi înregistrate depășiri ale limitelor maxime admisibile, lucrările vor fi sistate și vor fi luate măsurile adecvate pentru reducerea nivelului de zgomot (folosirea unor utilaje mai silențioase, montarea unor panouri fonoabsorbante, etc)

Pentru a nu exista impact asupra muncitorilor care realizează lucrările de modernizare a drumului, aceștia vor fi dotati cu echipament individual de protecție și vor fi adoptate măsuri pentru reducerea emisiilor de poluanți atmosferici (stropirea periodică a zonelor decopertate, acoperirea materialelor de construcție prăfuroase și a depozitelor de pământ, curățarea pneurilor utilajelor și autovehiculelor la ieșirea din șantier).

Pentru protecția mediului, în perioada executiei lucrărilor de modernizare vor fi respectate următoarele măsuri:

- materialele de construcție și deșeurile vor fi depozitate pe platforme special amenajate, în cadrul organizării de Șantier; este strict interzisă amplasarea acestora direct pe sol;
- constructorul va încheia un contract cu o firmă de salubritate pentru eliminarea

- deseurilor in conformitate cu prevederile legislatiei in vigoare;
- apele uzate generate in cadrul organizarii de Santier vor fi colectate in fose vidanjabile care vor fi golite periodic de o firma autorizata;
 - solul fertil excavat la inceperea lucrarilor de modernizare va fi depozitat separat de materialul nefertil si va fi folosit pentru refacerea spatiilor afectate temporar de lucrari;
 - vor fi folosite tehnici de constructie moderne, astfel incat emisiile de poluanti sa fie cat mai mici.

De asemenea, se vor respecta prevederile urmatoarelor acte:

- legea protectiei mediului nr. 265 / 2006 pentru aprobarea OUG 195 / 2005 privind protectia mediului;
- legea nr. 211 / 2011 privind regimul deseurilor;
- legea nr. 360 / 2003 privind regimul substantelor si preparatelor chimice periculoase;
- legea nr. 104 / 2011 privind calitatea aerului inconjurător;
- legea nr 19 / 2008 pentru aprobarea OUG nr. 68 / 2007 privind raspunderea de mediu cu referire la prevenirea gi repararea prejudiciului asupra mediului;
- legea 249 / 2015 privind modalitatea de gestionare a ambalajelor si a deseurilor de ambalaje;
- HG nr. 349 / 2005 privind depozitarea deseurilor;
- HG nr. 170 / 2004 privind gestionarea anvelopelor uzate;
- HG nr. 856 / 2002 privind evidenta gestiunii deseurilor si aprobarea listei cuprinzand deseurile, inclusiv deseurile periculoase;
- HG nr. 1756 / 2006 privind limitarea nivelului emisiilor de zgomot in mediu produs de echipamente destinate utilizarii in exteriorul cladirilor;
- Ordinul MAPPM nr. 462 / 1993 Conditii tehnice privind protectia atmosferei;
- Ordinul MAPPM nr. 756 / 1997 — Reglementari privind evaluarea poluarii mediului;
- STAS 12574 / 1988 — Aer din zonele protejate — Conditii de calitate;
- STAS 10009 / 1988 — Acustica urbana;
- STAS 6161 / 1989 Nivelul de zgomot la exteriorul cladirii;
- STAS 6156 / 1989 Nivelul de zgomot in interiorul cladirii;
- STAS 12025 / 1994 Acustica in constructii. Efectele vibratiilor asupra cladirilor

sau partilor de cladire. Limite admisibile

-Decizia etapei de incadrare nr. 353 din 10.07.2017.

6. DURATE DE REALIZARE A INVESTITIEI

Durata de executie a lucrarilor va fi de 8 luni calendaristice, conform Graficului general de realizare a investitei publice.

7. NORMATIVE SI REGELEMENTARI

- Legea 10/1995 privind calitatea in constructii si regulile de aplicare ale acesteia;
- Ord. MLPAT 77/n/1996 Expertizarea lucrarilor si verificarea proiectelor;
- Legea nr. 82/1998 de aprobare a OG nr. 43/1997 privind regimul drumurilor;
- HG nr. 273/1994 actualizata, privind aprobarea Regulamentului de receptie a lucrarilor de constructii si instalatii aferente acestora;
- Protectia mediului: conf. O.U.G. nr. 195/2005 actualizata;
- Hot Guv.766/21.11.1997 actualizata — Regulamente privind calitatea in constructii;
- Hot. Guv. 300/2006 actualizata - Regulamentul de verificare si expertizare tehnica de calitate a proiectelor, a executiei lucrarilor si a constructiilor;
- Ordinul M.L.P.A.T nr. 9/N/ 15.05.1993 — Regulament privind protectia si igiena muncii in constructii;
- Legea nr. 137/1995 Legea privind protectia mediului;
- O.G.R. nr 60/1997 privind apararea impotriva incendiilor (aprobata prin legea nr 212/1997):
- Regulamentul privind protectia si igiena muncii, aprobat cu Ordinul nr. 9/N/15.03.1993 al M.L.P.A.T.;
- Normele generale de prevenire si stingere a incendiilor, aprobate cu Ordinul MI nr. 775/1998;
- Normativ de prevenire si stingere a incendiilor pe durata executarii lucrarilor de constructii si instalatii aferente acestora, indicativ C 300, aprobat cu Ordinul nr 20-N/94 al M.L.P.A.T.;

- Normele generale de protecția muncii, elaborate de Ministerul Muncii și Protecției Sociale în colaborare cu Ministerul Sănătății — 1996;
- Legea nr. 50/1991 actualizată - privind autorizarea executării lucrărilor în construcții, republicată, cu modificările și completările ulterioare;
- Legea nr. 215/2001 a administrației publice locale,
- Legea nr. 350/2001 privind amenajarea teritoriului și urbanismul;
- Legea nr. 119/2005 privind aprobarea O.U.G. 122/2004;
- Legea nr. 52/2006 privind transparența decizională în administrația publică;
- Legea nr. 376/2006 pentru modificarea și completarea legii 50/1991
- HG 907/2016, privind aprobarea conținutului-cadru al documentației tehnico-economice aferente investițiilor publice;
- NP 074 2002 Normativ privind principiile, exigențele și metodele cercetării geotehnice a terenului de fundare;
- NP 075-2002 Normativ pentru utilizarea materialelor geosintetice la lucrările de construcții;
- SR EN 12699:2004 Executia lucrărilor geotehnice Identificarea și clasificarea pământurilor;
- STAS 438/1-1989 - Produse de ated pentru armarea betonului. Otel beton *laminat* la cald. Marci și condiții tehnice de calitate;
- SR EN 196-1/2006 - Metode de încercări ale cimenturilor. Partea 1: Determinarea rezistențelor mecanice;
- SR EN 196-2/1995 - Metode de încercări ale cimenturilor. Partea 2: Analiza chimică a cimenturilor;
- SR EN 196-3/1995 - Metode de încercări ale cimenturilor. Partea 3 Determinarea timpului de priză și a stabilității;
- SR EN 196-5/1995 - Metode de încercări ale cimenturilor. Partea 5: Încercarea de puzzolanicitate a cimenturilor puzzolanice;
- SR EN 196-6/1994 - Metode de încercări ale cimenturilor;
- SR EN 196-8/2004 - Metode de încercări ale cimenturilor. Partea 9: Caldura de hidratare. Metoda prin dizolvare;
- SR EN 197-1/2002 - Ciment. Partea 1 Compoziție, specificații și criterii de conformitate ale cimenturilor uzuale,
- SR EN 206-1/2002 - Beton. Partea 1 Specificație, performanță, producție și

conformitate

- SR EN 1990/A1/NA — Bazele proiectării structurilor
- SR EN 1991-2-2006 — Acțiuni asupra structurilor. Acțiuni din trafic la poduri
- SR EN 1992-2-2006 Proiectarea structurilor din beton. Poduri din beton. Proiectare și prevederi constructive
- SR EN 1998-2-2006 — Proiectarea structurilor pentru rezistența la cutremur. Poduri
- SR EN 1998-5-2006 — Proiectarea structurilor pentru rezistența la cutremur. Fundații, structuri de susținere și aspecte geotehnice;
- SR EN 1997-1 — Proiectarea geotehnica. Reguli generale

8. PROGRAM PENTRU URMĂRIREA CURENTE A COMPORTĂRII ÎN TIMP A LUCRĂRII

În conformitate cu:

- Legea nr. 10/1995 privind calitatea în construcții- art. 18, publicată în Monitorul Oficial al României nr. 12, Partea I, din 24 ianuarie 1995;
- Ordinul nr. 57/N/18.08.1997 privind aprobarea “Normativului privind urmărirea comportării în timp a construcțiilor”, indicativ P 130/1997;
- HG Nr. 766 din 21 nov. 1997 pentru aprobarea Regulamentului privind calitatea în construcții;

Acest capitol cuprinde instrucțiuni privind urmărirea în timp a lucrărilor de poduri:

Nr. Crt.	Element urmărit	Modul de observare	Fenomene urmărite	Periodicitatea
1	Starea elementelor de siguranță	Vizual	parapeți	trimestrial
2	Calea pe poduri, rampe și trotuare	Vizual	denivelări, valuri, orniere, fisuri, crapături, faianțări, goluri, îmbătrâniri	După fiecare anotimp în primii 2 ani și apoi de două ori pe an
3	Parapet	Vizual	rupturi, deformații, sparturi, fisuri, zone sau elemente lipsă	Anual
4	Hidroizolație	Vizual	infiltrații	Anual

5	Suprastructura podului (elemente de rezistență) grinzi, placă, console	Vizual	fisuri, crapături, rupturi, dislocări, deplasări, loviri	Anual și după evenimente deosebite (cutremure, explozii, viituri)
6	Infrastructura podului	Vizual	fisuri, crapături, rupturi, dislocări, deplasări, eroziuni, loviri	Anual și după evenimente deosebite (cutremure, explozii, viituri)
7	Fundații, radieră	Vizual	fisuri, crapături, rupturi, dislocări, deplasări, eroziuni, loviri	Anual și după evenimente deosebite (cutremure, explozii, viituri)
8	Rampele podurilor	Vizual	tasări, alunecări	Anual și după evenimente deosebite (cutremure, explozii, viituri)

INSTRUCȚIUNI DE URMĂRIRE CURENTĂ

1. Fenomenele enumerate în program se vor urmări prin observații vizuale sau cu dispozitive simple de măsurare.
2. Zonele de observație se vor concentra la punctele expuse ale elementului urmărit (ex. Deschiderea rostului, tasări, loviri).
3. În cazul în care se constată că pot exista sau pot apărea fenomene neplăcute se va dispune urmărirea periodică sau specială a colutiei acestora.
4. Datele culese din măsurători se vor păstra în fișe sau fișiere.
5. Prelucrarea primară a datelor va consta în efectuarea de grafice.
6. Pentru interpretare se va apela la proiectant.
7. Decizia va fi luată de Administratorul lucrării.
8. În cazuri speciale, apărute în urma unor evenimente deosebite (calamități, etc.).

Se pot considera evenimente deosebite evenimentele provenite din următoarele cauze:

- Constatare unor deteriorări grave din cauze interne ale structurii;
- Apariția unor deformații vizibile;
- Inundații, viituri, alte calamități naturale (ex. alunecări de terenuri);
- Efecete hidraulice din scurgerea apelor mari;

- Formarea de zapoare in sectiuni alaturare deversoarelor;
 - Efectul actiunilor periodice;
9. Toate rapoartele vor constitui Jurnalul Evenimentelor.

Conform “Legii nr.10/1995 -Legea privind calitatea in constructii” cerintele pe care trebuie sa le indeplineasca obiectivul mentionat sunt:

A4 - Rezistenta la stabilitate

B2 - Siguranta in exploatare

D2 - Igiena,sanatatea si protectie mediului

Intocmit,
Ing. Vlad Ivan

III. BREVIARE DE CALCUL

1. Verificare structurii rutiere la fenomenul de îngheț-dezgheț
2. Calculul infrastructurii Pod NR. 1 – peste valea Fiadțel, pe Drumul Forestier Radomir la km 0+010
3. Calculul hidraulic amenajat Pod NR. 1 – peste valea Fiadțel, pe Drumul Forestier Radomir la km 0+010
4. Calculul infrastructurii Podet NR. 2–peste valea Bichigel pe Drumul Forestier Bichigel la km 0+017
5. Calculul hidraulic amenajat Podet NR. 2–peste valea Bichigel pe Drumul Forestier Bichigel la km 0+017

VERIFICAREA STRUCTURII RUTIERE LA FENOMENUL DE INGHET-DEZGHET

Conform PD 177-2001 "Normativ pentru dimensionare sistemelor rutiere suple si semirigide" si NP 081-220 "Normativ de dimensionare a structurilor rutiere rigide" dimensionarea sistemelor rutiere se face pentru sisteme rutiere suple, semirigide sau rigide. Sistemul rutier aplicat drumurilor forestiere cuprinse in acest proiect, fiind pietruiri cu piatra sparta, nu se incadreaza in niciuna din variantele care fac obiectul acestor normative, deci nu se poate prezenta breviar de calcul privind dimensionarea sistemelor rutiere. Precizam ca, in cadrul calculelor de dimensionare, se verifica intinderea admisibila la baza straturilor bituminase, tensiunea de intindere admisibila la baza straturilor din agregate stabilizate cu lianti hidraulici si puzzolanici si deformatia specifica de compresiune admisibila la nivelul patului drumului.

Calculul gradului de asigurare la patrunderea inghetului in complexul rutier (k) si verificarea rezistentei structurii la inghet-dezghet se efectueaza conform prevederilor STAS 1709-90.

-pamanturi P1

Din diagrama Fig. 1 pentru:

- Imed. 5/30=515 (°C x zile), pentru clasele de trafic mediu;
- Tip climatic III, defavorabil
- Sistem rutier suplu
- Conditii hidrologice - defavorabile

Caz 1, drumuri fara impietruire existenta.

$$H_e = \sum_{i=1}^n h_i \times c_i \text{ (cm)}$$

Stratul	h, cm	ct	hi x ct
strat din piatra sparta impanata	15	0,75	11,25
strat de fundatie din balast	20	0,80	16,00
strat de forma din refuz de ciur	20	0.90	18,00
$H_e = \sum_{i=1}^n h_i \times c_i \text{ (cm)}$	55		45,25

$$\Delta Z = HSR - H_e$$

$$HSR = 55 \text{ cm}$$

$$H_e = 45,25 \text{ cm}$$

$$\Delta Z = HSR - H_e$$

$$\Delta Z = 55 \text{ cm} - 45,25 \text{ cm} = 9,75 \text{ cm}$$

$$Z_{cr} = Z + \Delta Z$$

$$Z_{cr} = 100 \text{ cm} + 9,75 \text{ cm} = 109,75 \text{ cm}$$

Conform tabelului 3, condiții hidrologice mediocre și defavorabile, cazul e), $Z_{cr} > HSR$ este necesară verificarea rezistenței la acțiunea fenomenului de îngheț-dezghet.

Conform 4.3 Tabelul 4, pentru:

- Pământuri tip P1 sensibile la îngheț;
- Tipul climatic III;
- Sistemul rutier suplă, gradul de asigurare la patrunderea înghețului în complexul rutier (k) are valoarea:

(adm.) $K_{nec} = 0,40$ la drumuri ce se modernizează pentru cazul e) condiții hidrologice mediocre, cu straturi bituminoase cu grosimea totală < 15cm, fără strat stabilizat cu lianți hidraulici sau puzzolanici

$$K_{ef} = H_e / Z_{cr} = 45,25 / 109,75 = 0,412$$

$$K_{ef} = 0,412 > 0,40 = K_{adm}$$

Structura rutieră propusă are rezistență corespunzătoare la fenomenul de îngheț-dezghet.

Caz 2, drumuri cu un strat de 15cm impietruire existentă.

$$H_e = \sum_{i=1}^n h_i \times c_i \text{ (cm)}$$

Stratul	h, cm	ct	h _i x c _t
strat din piatra sparta impanata	15	0,75	11,25
strat de fundatie din balast	25	0,80	20,00
strat de impietruire existent	15	1.00	15,00
$H_e = \sum_{i=1}^n h_i \times c_i \text{ (cm)}$	55		46,25

$$\Delta Z = HSR - H_e$$

$$HSR = 55 \text{ cm}$$

$$H_e = 46,25 \text{ cm}$$

$$\Delta Z = HSR - H_e$$

$$\Delta Z = 55 \text{ cm} - 46,25 \text{ cm} = 8,75 \text{ cm}$$

$$Z_{cr} = Z + \Delta Z$$

$$Z_{cr} = 100 \text{ cm} + 8,75 \text{ cm} = 108,75 \text{ cm}$$

Conform tabelului 3, condiții hidrologice mediocre și defavorabile, cazul e), $Z_{cr} > HSR$ este necesară verificarea rezistenței la acțiunea fenomenului de îngheț-dezghet.

Conform 4.3 Tabelul 4, pentru:

- Pământuri tip P1 sensibile la îngheț;
- Tipul climatic III;
- Sistemul rutier suplă, gradul de asigurare la patrunderea înghețului în complexul rutier (k) are valoarea:

(adm.) $K_{nec} = 0,40$ la drumuri ce se modernizează pentru cazul e) condiții hidrologice mediocre, cu straturi bituminoase cu grosimea totală < 15 cm, fără strat stabilizat cu lianți hidraulici sau puzzolanici

$$K_{ef} = H_e / Z_{cr} = 46,25 / 108,75 = 0,425$$

$$K_{ef} = 0,425 > 0,40 = K_{adm}$$

Structura rutieră propusă are rezistență corespunzătoare la fenomenul de îngheț-dezghet.

Intocmit,
Ing. Sîrbu Claudiu

Verificat,
Ing. Avram Daniela

Calculul infrastructurii POD PESTE VALEA FIADTEL PE DRUMUL FORESTIER RADOMIR LA KM 0+010

1.1 Stabilirea datelor de intrare

$$\text{daN} := 10\text{N}$$

$$p_{\text{conv}} := 400\text{ kPa}$$

$$K_1 := 0.1 \quad K_2 := 2.5 \quad \gamma_G := 1.5 \quad \gamma_Q := 1.35$$

$$B := 2.2\text{ m}$$

$$H_{\text{wv}} := 2.5\text{ m}$$

$$L_{\text{pod}} := 10.7\text{ m}$$

$$D_f := 2.5\text{ m}$$

$$\text{Car} := 5\text{ m}$$

$$b := 0.85\text{ m}$$

$$\alpha := 0.8$$

$$\gamma_{\text{apa}} := 10 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} \quad \gamma_{\text{u}} := 18 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} \quad \gamma_{\text{dren}} := 22 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} \quad \gamma := 20 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$$

$$\gamma_{\text{ba}} := 25 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} \quad \gamma_{\text{b}} := 24 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} \quad \gamma_{\text{cale}} := 24 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} \quad \gamma_{\text{metal}} := 78.5 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$$

$$C_B := \left[p_{\text{conv}} \cdot K_1 \cdot (B - 1\text{ m}) \right] \cdot \frac{1}{\text{m}} \quad C_B = 48\text{ kPa}$$

$$C_D := K_2 \cdot \gamma \cdot (D_f - 2\text{ m}) = 25\text{ kPa} \quad C_D = 25\text{ kPa}$$

$$p_{\text{conv}} := p_{\text{conv}} + C_B + C_D = 473\text{ kPa}$$

1.2 Greutate proprie din suprastructura:

- calea :

$$A_{\text{cale}} := 61.5\text{ m}^2$$

$$v_{\text{cale}} := A_{\text{cale}} \cdot 0.1\text{ m} = 6.15\text{ m}^3$$

$$G_{\text{cale}} := v_{\text{cale}} \cdot \gamma_{\text{cale}} = 147.6\text{ kN}$$

$$R_{\text{cale.n}} := \frac{G_{\text{cale}}}{2} = 73.8 \cdot \text{kN}$$

$$R_{\text{cale.c}} := \gamma_G \cdot R_{\text{cale.n}} = 110.7 \cdot \text{kN}$$

- parapet de siguranta:

$$R_{\text{parapet.n}} := \left(2 \cdot 0.788 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \right) \cdot L_{\text{pod}}$$

$$R_{\text{parapet.c}} := \frac{\gamma_G \cdot R_{\text{parapet.n}}}{2} = 12.647 \cdot \text{kN}$$

- placa de suprabetonare cu lise:

$$A_{\text{placa}} := 2.30 \cdot \text{m}^2$$

$$g_{\text{placa}} := A_{\text{placa}} \cdot \gamma_{\text{ba}} = 57.5 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$G_{\text{placa}} := g_{\text{placa}} \cdot L_{\text{pod}} = 615.25 \cdot \text{kN}$$

$$R_{\text{placa.n}} := \frac{G_{\text{placa}}}{2} = 307.625 \cdot \text{kN}$$

$$R_{\text{placa.c}} := \gamma_G \cdot R_{\text{placa.n}} = 461.437 \cdot \text{kN}$$

- grinzile beton

$$n_{\text{grinzi}} := 8$$

$$A_{1\text{gr}} := 0.154 \cdot \text{m}^2 \quad A_{8\text{gr}} := n_{\text{grinzi}} \cdot A_{1\text{gr}} = 1.232 \text{ m}^2$$

$$g_{\text{gr}} := A_{8\text{gr}} \cdot \gamma_{\text{ba}} = 30.8 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$G_{\text{grinda}} := g_{\text{gr}} \cdot L_{\text{pod}} = 329.56 \cdot \text{kN}$$

$$R_{\text{gr.n}} := \frac{G_{\text{grinda}}}{2} = 164.78 \cdot \text{kN}$$

$$R_{\text{gr.c}} := \gamma_G \cdot R_{\text{gr.n}} = 247.17 \cdot \text{kN}$$

- Total cale + suprastructura:

$$R_{\text{total.n}} := R_{\text{cale.n}} + R_{\text{placa.n}} + R_{\text{gr.n}} + R_{\text{parapet.n}} = 563.068 \cdot \text{kN}$$

$$R_{\text{total.c}} := R_{\text{cale.c}} + R_{\text{placa.c}} + R_{\text{gr.c}} + R_{\text{parapet.c}} = 831.955 \cdot \text{kN} \quad \text{cu bratul:} \quad x_{\text{reactiuni}} := 0.15 \cdot \text{m}$$

1.3 Greutate proprie infrastructura:

$$G_{\text{fundatie.b1}} := 2.2 \cdot \text{m} \cdot 1.25 \cdot \text{m} \cdot 6.6 \cdot \text{m} \cdot \gamma_b = 435.6 \cdot \text{kN}$$

$$G_{\text{fundatie.b2}} := 1.6 \cdot \text{m} \cdot 1.25 \cdot \text{m} \cdot 6.6 \cdot \text{m} \cdot \gamma_b = 316.8 \cdot \text{kN} \quad x_{b2} := 0.30 \text{m}$$

$$G_{\text{elevatie}} := 2.42 \cdot \text{m}^2 \cdot 6.36 \cdot \text{m} \cdot \gamma_{ba} = 384.78 \cdot \text{kN} \quad \text{cu bratul:} \quad x_{\text{elev}} := 0.33 \cdot \text{m}$$

$$G_{\text{zid.intors}} := \left(3.64 \text{m}^2 \cdot 0.4 \text{m} \cdot \gamma_{ba} \right) \cdot 2 = 72.8 \cdot \text{kN} \quad x_{\text{zid.i}} := 1.44 \text{m}$$

$$G_{\text{dren}} := 1.45 \cdot \text{m}^2 \cdot 5.6 \cdot \text{m} \cdot \gamma_{\text{dren}} = 178.64 \cdot \text{kN} \quad x_{\text{dren}} := 1.05 \cdot \text{m}$$

$$G_{\text{umplutura}} := 0 \cdot \text{m}^2 \cdot 1 \cdot \text{m} \cdot \gamma_u \quad \text{cu bratul:} \quad x_{\text{umpl}} := 0 \cdot \text{m}$$

$$G_{\text{apa}} := 0 \cdot \text{m}^2 \cdot 1 \cdot \text{m} \cdot \gamma_{\text{apa}} = 0 \cdot \text{kN} \quad \text{cu bratul:} \quad x_{\text{apa}} := 0 \cdot \text{m}$$

$$G_{\text{total.n}} := G_{\text{fundatie.b1}} + G_{\text{fundatie.b2}} + G_{\text{elevatie}} + G_{\text{zid.intors}} + G_{\text{dren}} + G_{\text{umplutura}} + G_{\text{apa}}$$

$$G_{\text{total.n}} = 1388.62 \cdot \text{kN}$$

$$G_{\text{total.c}} := \gamma_G \cdot G_{\text{total.n}} = 2082.93 \cdot \text{kN}$$

1.4 Reactiuni din convoi:

$$Q_{1k} := 300 \cdot \text{kN}$$

$$\eta_1 := 1 \quad \eta_2 := 0.925$$

$$q_{1k} := 9 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \quad q_{2k} := 2.5 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$b_1 := 3.00 \text{m} \quad z_T := 2.00 \text{m}$$

$$\Omega_{1k} := q_{1k} \cdot b_1 = 27 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad \Omega_{2k} := q_{2k} \cdot z_T = 5 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$R_{LM1.n} := Q_{1k} \cdot \eta_1 + Q_{1k} \cdot \eta_2 + \left(\frac{\Omega_{1k} \cdot L_{pod} + \Omega_{2k} \cdot L_{pod}}{2} \right) = 748.7 \cdot \text{kN}$$

$$R_{LM1.c} := \alpha \cdot \gamma_Q \cdot R_{LM1.n} = 808.596 \cdot \text{kN}$$

$$N_n := R_{total.n} + R_{LM1.n} + G_{total.n} = 2700.3882 \cdot \text{kN}$$

$$N_c := R_{total.c} + R_{LM1.c} + G_{total.c} = 3723.481 \cdot \text{kN} \quad \text{Total incarcari verticale fara impingerea pamantului}$$

$$M_{LM1} := R_{LM1.c} \cdot x_{reactiuni}$$

$$M_{LM1} = 121.289 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}$$

1.5 Caracteristile fizico-mecanice ale straturilor de pamant din spatele culeei.

$$\phi_1 := 40 \cdot \text{deg} \quad \phi_2 := 30 \cdot \text{deg}$$

$$\gamma_1 := \gamma_{dren} \quad \gamma_2 := \gamma_u$$

$$c_1 := 0 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$k_{a1} := \left(\tan \left(45 \text{deg} - \frac{\phi_1}{2} \right) \right)^2 = 0.217$$

$$k_{a2} := \left(\tan \left(45 \text{deg} - \frac{\phi_2}{2} \right) \right)^2 = 0.333$$

- Pentru a calcula diagrama de presiuni din impingerea activa vom calcula:

$$\gamma_{Gv} := 1$$

$$\gamma_{Qv} := 1.3$$

$$q_k := 19 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$h_1 := 2.65 \text{m} \quad \delta_1 := \frac{2}{3} \cdot \phi_1 = 0.465$$

$$h_2 := 3 \cdot \text{m} \quad \delta_2 := \frac{2}{3} \cdot \phi_2 = 0.349$$

- calculul impingerii active pentru stratul 1:

$$P_{a1.0} := \gamma_Q \cdot q_k \cdot k_{a1} - \gamma_G \cdot 2 \cdot c_1 \cdot \sqrt{k_{a1}} = 5.371 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$P_{a1.1} := \gamma_Q \cdot q_k \cdot k_{a1} + \gamma_G \cdot (\gamma_1 \cdot h_1 \cdot k_{a1} - 2 \cdot c_1 \cdot \sqrt{k_{a1}}) = 18.048 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

- Rezultanta impingerii:

$$P_{a1} := 6.36\text{m} \cdot h_1 \cdot \frac{P_{a1.0} + P_{a1.1}}{2} = 197.348 \cdot \text{kN}$$

$$z_1 := \left(\frac{h_1}{3} \right) \cdot \left(\frac{2 \cdot P_{a1.0} + P_{a1.1}}{P_{a1.0} + P_{a1.1}} \right) = 1.086 \text{ m}$$

- componentele orizontale si verticale:

$$P_{a1.v} := P_{a1} \cdot \sin(\delta_1) = 88.57 \cdot \text{kN} \quad \text{cu bratul: } x_{pa1.v} := 1.25 \cdot \text{m}$$

$$P_{a1.h} := P_{a1} \cdot \cos(\delta_1) = 176.357 \cdot \text{kN} \quad \text{cu bratul: } y_{pa1.h} := 3.8 \cdot \text{m}$$

- calculul impingerii active pentru stratul 2:

$$P_{a2.0} := \gamma_Q \cdot q_k \cdot k_{a2} + \gamma_G \cdot (\gamma_1 \cdot h_1 \cdot k_{a2} - 2 \cdot c_1 \cdot \sqrt{k_{a2}}) = 27.667 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$P_{a2.1} := \gamma_Q \cdot q_k \cdot k_{a2} + \gamma_G \cdot (\gamma_1 \cdot h_1 \cdot k_{a2} + \gamma_2 \cdot h_2 \cdot k_{a2}) = 45.667 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

- Rezultanta impingerii:

$$P_{a2} := 6.36\text{m} \cdot h_2 \cdot \frac{P_{a2.0} + P_{a2.1}}{2} = 699.6 \cdot \text{kN}$$

$$z_2 := \left(\frac{h_2}{3} \right) \cdot \left(\frac{2 \cdot P_{a2.0} + P_{a2.1}}{P_{a2.0} + P_{a2.1}} \right) = 1.377 \text{ m}$$

- componentele orizontale si verticale:

$$P_{a2.v} := P_{a2} \cdot \sin(\delta_2) = 239.277 \cdot \text{kN} \quad \text{cu bratul: } x_{pa2.v} := 1.25 \cdot \text{m}$$

$$P_{a2.h} := P_{a2} \cdot \cos(\delta_2) = 657.409 \cdot \text{kN} \quad \text{cu bratul: } y_{pa2.h} := 1.6 \cdot \text{m}$$

1.6 Calculul fortei de franare

$$P := 300 \cdot \text{kN} \quad n_{\text{benzi}} := 1$$

$$B_{\text{benzi}} := \frac{n_{\text{benzi}}}{1} = 1$$

$$F_{\text{franare}} := 0.3 \cdot P \cdot B_{\text{benzi}} = 90 \cdot \text{kN} \quad \text{cu bratul: } y_{\text{franare}} := 5 \cdot \text{m}$$

$$M_{\text{franare}} := F_{\text{franare}} \cdot y_{\text{franare}} = 450 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}$$

1.7 Calculul eforturilor din variatia de temperatura:

$$\alpha := 1.12 \cdot 10^{-5} \quad \text{coeficient dilatare termica liniara pentru beton}$$

$$\Delta_t := 40 \cdot \text{deg} \quad \text{grade celsius}$$

$$I := \frac{5 \cdot \text{m} \cdot (0.85 \cdot \text{m})^3}{12} = 0.256 \text{ m}^4$$

$$E := 370000 \cdot \frac{\text{daN}}{\text{cm}^2}$$

$$l_{\text{elev}} := 500 \cdot \text{cm}$$

$$\Delta l := \frac{(\alpha \cdot \Delta_t \cdot L_{\text{pod}})}{2} = 0.042 \cdot \text{mm}$$

$$A_{\text{grinzilor}} := n_{\text{grinzi}} \cdot A_{\text{igr}} = 1.232 \text{ m}^2$$

$$f := \Delta l = 0.04183 \cdot \text{mm}$$

$$P_{\Delta t} := \frac{f \cdot E \cdot A_{\text{grinzilor}}}{L_{\text{pod}}} = 178.212 \cdot \text{kN} \quad \text{cu bratul: } y_{\Delta t} := 5 \cdot \text{m}$$

$$M_{\Delta t} := P_{\Delta t} \cdot y_{\Delta t} = 891.062 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}$$

1.8 Momentul incovoietor la mijlocul talpii fundatiei

$$M := G_{\text{fundatie.b2}} \cdot x_{\text{b2}} \dots = 1049 \cdot \text{kN} \cdot \text{m} \\ + G_{\text{elevatie}} \cdot x_{\text{elev}} \dots \\ + G_{\text{dren}} \cdot x_{\text{dren}} + G_{\text{zid.intors}} \cdot x_{\text{zid.i}} - G_{\text{umplutura}} \cdot x_{\text{umpl}} - G_{\text{apa}} \cdot x_{\text{apa}} \dots \\ + P_{\text{a1.v}} \cdot x_{\text{pa1.v}} \dots \\ + P_{\text{a2.v}} \cdot x_{\text{pa2.v}} \dots \\ + R_{\text{total.c}} \cdot x_{\text{reactiuni}}$$

$$M = 1049.02 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}$$

Momentul pe rigla din actiuni permanente

$$q_{\text{cale}} := \frac{R_{\text{cale.n}}}{n_{\text{grinzi}}} \cdot \frac{1}{L_{\text{pod}}} = 0.862 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$q_{\text{placa}} := \frac{R_{\text{placa.n}}}{n_{\text{grinzi}}} \cdot \frac{1}{L_{\text{pod}}} = 3.594 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$q_{\text{grinda}} := A_{\text{igr}} \cdot \gamma_{\text{ba}} = 3.85 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$q := q_{\text{cale}} + q_{\text{placa}} + q_{\text{grinda}} = 8.306 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$M_{\text{perm}} := \frac{q \cdot L_{\text{pod}}^2}{12} = 79.25 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}$$

Momentul pe rigla din convoi

$$Q_{1.k} := 150 \text{ kN}$$

$$a_{\eta} := \frac{L_{\text{pod}}}{2} = 5.35 \text{ m} \qquad b_{\eta} := \frac{L_{\text{pod}}}{2} = 5.35 \text{ m}$$

$$\eta := \frac{a_{\eta} \cdot b_{\eta}}{L_{\text{pod}}} = 2.675 \text{ m}$$

$$\eta_3 := 3.7 \text{ m} \qquad \eta_4 := 3.7 \text{ m}$$

$$M_{\text{convoi.c}} := Q_{1.k} \cdot \eta_3 + Q_{1.k} \cdot \eta_4 = 1110 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}$$

$$M_{\text{convoi.r}} := M_{\text{convoi.c}} \cdot 0.70$$

$$M_{\text{total}} := M + \frac{M_{\text{franare}}}{2} + \frac{M_{\Delta t}}{2} = 1719.55444 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}$$

$$\underline{N} := N_c + P_{a1.v} + P_{a2.v} = 4051.328 \cdot \text{kN}$$

$$e_B := \left| \frac{M_{\text{total}}}{N} \right| = 0.424 \text{ m}$$

$$\underline{B} := 2.2 \cdot \text{m} \quad e_B < \frac{B}{6} = 0$$

$$B' := B - 2 \cdot e_B = 1.351 \text{ m}$$

$$L' := 6.36 \cdot \text{m}$$

$$A' := B' \cdot L' = 8.593 \text{ m}^2$$

$$p_{\text{eff}} := \frac{N}{A'} = 471.46316 \cdot \text{kPa}$$

$$p_{\text{eff}} < 1.2 \cdot p_{\text{conv}} = 1$$

1.9 Verificarea tensiunilor la talpa fundatiei

$$\sigma_{\text{max}} := \frac{N_c}{B \cdot L'} \cdot \left(1 + \frac{6 \cdot e_B}{B} \right) = 5.742 \cdot \frac{\text{daN}}{\text{cm}^2}$$

$$\sigma_{\text{min}} := \frac{N_c}{B \cdot L'} \cdot \left(1 - \frac{6 \cdot e_B}{B} \right) = -0.419 \cdot \frac{\text{daN}}{\text{cm}^2}$$

$$f_{ck} := 25 \cdot \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$R_b := 1.6 \cdot f_{ck}$$

$$f_{ctm} := 2.6 \cdot \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$\sigma_{\text{min}} < f_{ctm} = 1$$

$$\sigma_{\text{max.max}} := \max(\sigma_{\text{max}}, \sigma_{\text{min}}) < f_{ck} = 1$$

2.0 Verificarea blocului de fundare

$$\frac{H}{b} \geq 0.9 \cdot \sqrt{\left(\frac{100 \cdot p_{\text{eff}}}{R_b} \right)} + 1 = 1$$

2.1 Verificarea rostului elevatie fundatie

$$\underline{f_{ck}} := 25 \cdot \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \quad E_{cm} := 300000 \cdot \frac{\text{daN}}{\text{cm}^2}$$

$$\gamma_c := 1.5 \quad \alpha_{cc} := 1 \quad \alpha_{ct} := 1 \quad \gamma_s := 1.15 \quad f_{cm} := 33 \cdot \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$f_{cd} := \frac{(\alpha_{cc} \cdot f_{ck})}{\gamma_c} = 16.667 \cdot \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$f_{\text{ctk}.0.05} := 1.8 \cdot \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \quad f_{\text{yk}} := 345 \cdot \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$f_{\text{ctd}} := \frac{(\alpha_{\text{ct}} \cdot f_{\text{ctk}.0.05})}{\gamma_{\text{c}}} = 1.2 \cdot \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \quad f_{\text{yd}} := \frac{f_{\text{yk}}}{\gamma_{\text{s}}} = 300 \cdot \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$M_{\text{rost}} := -\frac{P_{\Delta t}}{2} \cdot 2.5 \cdot \text{m} - \frac{F_{\text{franare}}}{2} \cdot 2.5 \cdot \text{m} - R_{\text{total.c}} \cdot 0.15 \cdot \text{m} - G_{\text{elevatie}} \cdot 0.0205 \cdot \text{m} \dots = -410 \cdot \text{kN} \cdot \text{m} \\ + G_{\text{Zid.intors}} \cdot 0.8 \text{m}$$

$$N_{\text{tot}} := G_{\text{elevatie}} + R_{\text{total.c}} + R_{\text{LM1.c}} = 2025.331 \cdot \text{kN}$$

$$e_{\text{B.rost}} := \left| \frac{M_{\text{rost}}}{N_{\text{tot}}} \right| = 0.202 \text{ m}$$

$$B_{\text{rost}} := 1.31 \cdot \text{m}$$

$$e_{\text{B.rost}} < \frac{B_{\text{rost}}}{6} = 1$$

$$\sigma_{\text{max.r}} := \frac{N_{\text{c}}}{B_{\text{rost}} \cdot 1 \cdot \text{m}} \cdot \left(1 + \frac{6 \cdot e_{\text{B.rost}}}{B_{\text{rost}}} \right) = 5.476 \cdot \text{MPa}$$

$$\sigma_{\text{min.r}} := \frac{N_{\text{c}}}{B_{\text{rost}} \cdot 1 \cdot \text{m}} \cdot \left(1 - \frac{6 \cdot e_{\text{B.rost}}}{B_{\text{rost}}} \right) = 0.209 \cdot \text{MPa}$$

$$f_{\text{cd.beton.fundatie}} := 16.667 \text{MPa}$$

$$f_{\text{ctm.beton.fundatie}} := 2.6 \text{MPa}$$

$$\sigma_{\text{max.r}} < f_{\text{cd.beton.fundatie}} = 1$$

$$|\sigma_{\text{min.r}}| < f_{\text{ctm.beton.fundatie}} = 1$$

2.3 Verificarea stabilitatii la rasturnare in ipoteza 2 (faza de executie) :

- stabilirea coeficientilor partiali de siguranta pentru starea limita EQU

$$\gamma_{Gstb} := 0.9 \text{ pentru actiuni permanente favorabile}$$

$$\gamma_{Gdst} := 1.1 \text{ pentru actiuni permanente nefavorabile}$$

$$\gamma_{Qstd} := 0 \text{ pentru actiuni favorabile}$$

$$\gamma_{Qdst} := 1.5 \text{ pentru actiuni variabile nefavorabile}$$

- calculul impingerii active pentru stratul 1:

$$P_{a1.0} := \gamma_{Qdst} \cdot q_k \cdot k_{a1} - \gamma_{Gdst} \cdot 2 \cdot c_1 \cdot \sqrt{k_{a1}} = 6.197 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$P_{a1.1} := \gamma_{Qdst} \cdot q_k \cdot k_{a1} + \gamma_{Gdst} \cdot (\gamma_1 \cdot h_1 \cdot k_{a1} - 2 \cdot c_1 \cdot \sqrt{k_{a1}}) = 20.142 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

- Rezultanta impingerii:

$$P_{a1} := 6.36 \text{m} \cdot h_1 \cdot \frac{P_{a1.0} + P_{a1.1}}{2} = 221.957 \cdot \text{kN}$$

- componentele orizontale si verticale:

$$z_{1w} := \left(\frac{h_1}{3} \right) \cdot \left(\frac{2 \cdot P_{a1.0} + P_{a1.1}}{P_{a1.0} + P_{a1.1}} \right) = 1.091 \text{ m}$$

$$P_{a1.w} := P_{a1} \cdot \sin(\delta_1) = 99.614 \cdot \text{kN} \quad \text{cu bratul: } x_{pa1.w} := 2.2 \cdot \text{m}$$

$$P_{a1.h} := P_{a1} \cdot \cos(\delta_1) = 198.348 \cdot \text{kN} \quad \text{cu bratul: } y_{pa1.h} := 3.8 \cdot \text{m}$$

- calculul impingerii active pentru stratul 2:

$$P_{a2.0} := \gamma_{Qdst} \cdot q_k \cdot k_{a2} + \gamma_{Gdst} \cdot (\gamma_1 \cdot h_1 \cdot k_{a2} - 2 \cdot c_1 \cdot \sqrt{k_{a2}}) = 30.877 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$P_{a2.1} := \gamma_{Qdst} \cdot q_k \cdot k_{a2} + \gamma_{Gdst} \cdot (\gamma_1 \cdot h_1 \cdot k_{a2} + \gamma_2 \cdot h_2 \cdot k_{a2}) = 50.677 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

- Rezultanta impingerii:

$$P_{a2} := 6.36 \text{m} \cdot h_2 \cdot \frac{P_{a2.0} + P_{a2.1}}{2} = 778.019 \cdot \text{kN}$$

- componentele orizontale si verticale:

$$P_{a2.v} := P_{a2} \cdot \sin(\delta_2) = 266.098 \cdot \text{kN} \quad \text{cu bratul:} \quad x_{pa2.v} := 2.2 \cdot \text{m}$$

$$P_{a2.h} := P_{a2} \cdot \cos(\delta_2) = 731.099 \cdot \text{kN} \quad \text{cu bratul:} \quad y_{pa2.h} := 1.6 \cdot \text{m}$$

$$z_2 := \left(\frac{h_2}{3} \right) \cdot \left(\frac{2 \cdot P_{a2.0} + P_{a2.1}}{P_{a2.0} + P_{a2.1}} \right) = 1.379 \text{ m}$$

- se verifica stabilitatea la rasturnare fata de coltul fundatiei din fata culeei:

$$M_{\text{stb}} := P_{a1.v} \cdot x_{pa1.v} + P_{a2.v} \cdot x_{pa2.v} + G_{\text{dren}} \cdot 2.40 \cdot \text{m} + G_{\text{elevatie}} \cdot 1.99 \cdot \text{m} \dots = 3249.316 \cdot \text{kN} \cdot \text{m} \\ + G_{\text{zid.intors}} \cdot 2.95 \cdot \text{m} + G_{\text{fundatie.b1}} \cdot 1.25 \text{m} + G_{\text{fundatie.b2}} \cdot 1.55 \text{m}$$

$$M_{\text{stb}} = 3249.32 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}$$

$$M_{\text{dst}} := P_{a1.h} \cdot y_{pa1.h} + P_{a2.h} \cdot y_{pa2.h} = 1923.48 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}$$

$$M_{\text{dst}} < 0.8 \cdot M_{\text{stb}} = 1$$

CALCUL HIDRAULIC POD PESTE VALEA FIADTEL PE DRUMUL
FORESTIER RADOMIR LA KM 0+010 VARIANTA AMENAJAT

I. Date de intrare:

1. Debitele maxime cu probabilitatile de:

$$Q_{1\%} := 0 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

$$Q_{2\%} := 0 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

$$Q_{5\%} := 42.8 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

2. Nivelul debitului la care se face calculul:

Q.5% ▼

3. Rugozitatea medie ponderata a albiei :

$$n := 0.03$$

4. Cotele talvegului in profilul podului :

$$H_{t\_talveg} := 459.5 \text{ m}$$

• **Debitul de calcul:**

$$Q_c := \begin{cases} \text{return } Q_{1\%} & \text{if } Q = \text{"Odata in 100 ani"} \\ \text{return } Q_{2\%} & \text{if } Q = \text{"De doua ori in 100 ani"} \\ \text{return } Q_{5\%} & \text{if } Q = \text{"De cinci ori in 100 ani"} \end{cases} = 42.8 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

$$Q_c = 42.8 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

• **Abaterea de la debitul de calcul:**

$$q_c := 5 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

II. Calcul hidraulic:

1. Caracteristicile hidraulice in sectiunea podului Profil S2:

1. Cota nivelului apei in profilul podului la debitul de calcul:

$$H_{a\_pod.a} := 460.91m$$

2. Aria udada in sectiunea podului:

$$A_{pod.a} := 11.24m^2$$

3. Perimetrul udad in sectiunea podului:

$$P_{pod.a} := 10.48m$$

3. Panta hidraulica in sectiunea podului:

$$i_{pod.a} := 0.014$$

4. Raza hidraulica:

$$R_{pod.a} := \frac{A_{pod.a}}{P_{pod.a}} \cdot \frac{1}{m} \quad R_{pod.a} = 1.073$$

5. Exponent in functie de caracteristicile cursului de apa:

$$y_{pod.a} := 2.5 \cdot \sqrt{n} - 0.13 - 0.75 \cdot \sqrt{R_{pod.a}} \cdot (\sqrt{n} - 0.1) \quad y_{pod.a} = 0.246$$

6. Coeficientul lui Chezy:

$$C_{pod.a} := \frac{1}{n} \cdot (R_{pod.a})^{y_{pod.a}} \quad C_{pod.a} = 33.913$$

7. Viteza media a apei:

$$v_{pod.a} := (C_{pod.a} \cdot \sqrt{R_{pod.a} \cdot i_{pod.a}}) \cdot \frac{m}{s} \quad v_{pod.a} = 4.156 \frac{m}{s}$$

8. Debitul de apa scurs:

$$Q_{pod.a} := A_{pod.a} \cdot v_{pod.a} \quad Q_{pod.a} = 46.708 \frac{m^3}{s}$$

$$verificare_{debit\_pod.a} := \begin{cases} \text{"VERIFICA"} & \text{if } (Q_c - q_c) \leq Q_{pod.a} \leq (Q_c + q_c) \\ \text{"NU VERIFICA"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$Q_c = 42.8 \frac{m^3}{s}$$

$$verificare_{debit\_pod.a} = \text{"VERIFICA"}$$

2. Caracteristicile hidraulice ale albiei - AVAL de pod (Profil S3 km=30.000):

1. Cota nivelului apei in profilul aval la debitul de calcul:

$$H_{a\_aval} := 460.67\text{m}$$

2. Aria udata a profilului din aval:

$$A_{\_aval} := 11.3\text{m}^2$$

3. Perimetrul udat al profilului din aval:

$$P_{\_aval} := 11.3\text{m}$$

3. Panta hidraulica in sectiunea profilului din aval:

$$i_{\_aval} := 0.014$$

4. Raza hidraulica:

$$R_{\_aval} := \frac{A_{\_aval}}{P_{\_aval}} \cdot \frac{1}{m} \quad R_{\_aval} = 1$$

5.Exponent in functie de caracteristicile cursului de apa:

$$y_{\_aval} := 2.5 \cdot \sqrt{n} - 0.13 - 0.75 \cdot \sqrt{R_{\_aval}} \cdot (\sqrt{n} - 0.1) \quad y_{\_aval} = 0.248$$

6. Coeficientul lui Chezy:

$$C_{\_aval} := \frac{1}{n} \cdot (R_{\_aval})^{y_{\_aval}} \quad C_{\_aval} = 33.333$$

7. Viteza media a apei:

$$v_{\_aval} := (C_{\_aval} \cdot \sqrt{R_{\_aval} \cdot i_{\_aval}}) \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad v_{\_aval} = 3.944 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

8. Debitul de apa scurs:

$$Q_{\_aval} := A_{\_aval} \cdot v_{\_aval} \quad Q_{\_aval} = 44.568 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

$$\text{verificare}_{\text{debit\_aval}} := \begin{cases} \text{"VERIFICA"} & \text{if } (Q_c - q_c) \leq Q_{\_aval} \leq (Q_c + q_c) \\ \text{"NU VERIFICA"} & \text{otherwise} \end{cases} \quad Q_c = 42.8 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

$$\text{verificare}_{\text{debit\_aval}} = \text{"VERIFICA"}$$

2. Caracteristicile hidraulice ale albiei - AMONTE (Profil S1 km=10.000):

1. Cota nivelului apei in profilul amonte la debitul de calcul:

$$H_{a\_amonte} := 460.96\text{m}$$

2. Aria udata a profilului din amonte:

$$A_{amonte} := 11.3\text{m}^2$$

3. Perimetrul udat al profilului din amonte:

$$P_{amonte} := 11.3\text{m}$$

3. Panta hidraulica in sectiunea profilului din amonte:

$$i_{amonte} := 0.014$$

4. Raza hidraulica:

$$R_{amonte} := \frac{A_{amonte}}{P_{amonte}} \cdot \frac{1}{m} \quad R_{amonte} = 1$$

5.Exponent in functie de caracteristicile cursului de apa:

$$y_{amonte} := 2.5 \cdot \sqrt{n} - 0.13 - 0.75 \cdot \sqrt{R_{amonte}} \cdot (\sqrt{n} - 0.1) \quad y_{amonte} = 0.248$$

6. Coeficientul lui Chezy:

$$C_{amonte} := \frac{1}{n} \cdot (R_{amonte})^{y_{amonte}} \quad C_{amonte} = 33.333$$

7. Viteza media a apei:

$$v_{amonte} := (C_{amonte} \cdot \sqrt{R_{amonte} \cdot i_{amonte}}) \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad v_{amonte} = 3.944 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

8. Debitul de apa scurs:

$$Q_{amonte} := A_{amonte} \cdot v_{amonte} \quad Q_{amonte} = 44.568 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

$$\text{verificare}_{\text{debit\_amonte}} := \begin{cases} \text{"VERIFICA"} & \text{if } (Q_c - q_c) \leq Q_{amonte} \leq (Q_c + q_c) \\ \text{"NU VERIFICA"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$Q_c = 42.8 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

$$\text{verificare}_{\text{debit\_amonte}} = \text{"VERIFICA"}$$

III. Calculul afuerilor generale in sectiunea podului:

a) Viteza media a apei:

$$v_m := v_{\text{pod.a}} \quad v_m = 4.156 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

a) Coeficient de contractie:

$$\varepsilon := 0.96$$

c) Deschiderea maxima (lumina):

$$l := 8.65 \text{ m}$$

d) Latimea pilei:

$$b := 1 \text{ m} \quad \text{DACA PODUL ARE O SINGURA DESCHIDERE } b=1$$

e) Coeficientul de strangulare geometrica a sectiunii datorita pilelor:

$$e := \frac{1}{1 + b} \quad e = 0.896$$

$$\mu := e \cdot \varepsilon \quad \mu = 0.861$$

f) Aria sectiunii de scurgere in albia de minora in sectiunea podului:

$$A_{\text{mp}} := A_{\text{pod.a}} = 11.24 \text{ m}^2 \quad \text{ARIA IN SECTIUNEA PODULUI}$$

g) Viteza medie a apei in albia minora in sectiunea podului:

$$v_{\text{mp}} := \frac{Q_c}{\mu \cdot A_{\text{mp}}} \quad v_{\text{mp}} = 4.425 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

h) Coeficientul de afuiere generala medie:

$$E := \frac{v_{\text{mp}}}{v_m} \quad E = 1.065 \quad E \leq 1.4 = 1$$

i) Adancimea medie a apei in sectiunea podului:

$$h_{\text{mp}} := H_{\text{a\_pod.a}} - H_{\text{t\_talveg}} \quad h_{\text{mp}} = 1.4 \text{ m}$$

j) Adancimea apei in punctul de calcul dupa producerea afuierii generale:

$$h_{af} := E \cdot h_{mp} \quad h_{af} = 1.491 \text{ m}$$

k) Afuierea generala maxima:

$$h_{afg} := h_{af} - h_{mp} \quad h_{afg} = 0.091 \text{ m}$$

l) Viteza medie de antrenare:

$$v_a := 2.5 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad \text{Tabelul pag 66 PD 95 - 2002}$$

m) Coeficient de forma a pilei in sectiune transversala:

$$k_f := 1.25$$

n) Coeficientul care tine seama de unghiul de incidenta a curentului pe pila:

$$k_\alpha := 1$$

$$g = 9.807 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

o) Calculul afuierilor locale:

$$v_a = 2.5 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad v_m = 4.156 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$h_{afl} := \begin{cases} 2.42 \cdot k_f \cdot k_\alpha \cdot b \cdot \left(\frac{v_a^2}{g \cdot b} \right)^{\frac{1}{3}} & \text{if } v_m > v_a \\ 2.42 \cdot k_f \cdot k_\alpha \cdot b \cdot \left(2 \cdot \frac{v_m}{v_a} - 1 \right) \cdot \left(\frac{v_a^2}{g \cdot b} \right)^{\frac{1}{3}} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$h_{afl} = 2.603 \text{ m}$$

p) Afuierile totale:

$$h_{af} := h_{afg} + h_{afl} \quad h_{af} = 2.694 \text{ m}$$

SE IAU MASURI PENTRU PROTECTIE IMPOTRIVA AFUIERILOR,- SE VOR REALIZA APARARI DE MAL SI PROTEJAREA CULEELOR CU ANROCAMENTE

IV Calculul suprainaltarii de nivel

1. Suprainaltarea de nivel (remuu):

$$\Delta z := \frac{v_{mp}^2 - v_m^2}{2 \cdot g} \quad \boxed{\Delta z = 0.118 \text{ m}}$$

2. Lungimea pe care se intinde suprainaltarea de nivel:

$$L_z := \frac{2 \cdot \Delta z}{i_{pod_a}} \quad \boxed{L_z = 16.842 \text{ m}}$$

Calculul infrastructurii POD PESTE VALEA BICHIGEL PE DRUMUL FORESTIER BICHIGEL LA KM 0+017

1.1 Stabilirea datelor de intrare

$$p_{\text{conv}} := 400 \text{ kPa}$$

$$K_1 := 0.1 \quad K_2 := 2.5 \quad \gamma_G := 1.5 \quad \gamma_Q := 1.35 \quad \text{daN} := 10 \text{ N}$$

$$B := 2.2 \text{ m}$$

$$H_{\text{ww}} := 2.5 \text{ m}$$

$$L_{\text{pod}} := 10.7 \text{ m}$$

$$D_f := 2.5 \text{ m}$$

$$\text{Car} := 5 \text{ m}$$

$$b := 0.85 \text{ m}$$

$$\alpha := 0.8$$

$$\gamma_{\text{apa}} := 10 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} \quad \gamma_{\text{u}} := 18 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} \quad \gamma_{\text{dren}} := 22 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} \quad \gamma := 20 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$$

$$\gamma_{\text{ba}} := 25 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} \quad \gamma_{\text{b}} := 24 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} \quad \gamma_{\text{cale}} := 24 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} \quad \gamma_{\text{metal}} := 78.5 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$$

$$C_B := \left[p_{\text{conv}} \cdot K_1 \cdot (B - 1 \text{ m}) \right] \cdot \frac{1}{\text{m}} \quad C_B = 48 \text{ kPa}$$

$$C_D := K_2 \cdot \gamma \cdot (D_f - 2 \cdot \text{m}) = 25 \text{ kPa} \quad C_D = 25 \text{ kPa}$$

$$p_{\text{conv}} := p_{\text{conv}} + C_B + C_D = 473 \text{ kPa}$$

1.2 Greutate proprie din suprastructura:

- calea :

$$A_{\text{cale}} := 68.5 \text{ m}^2$$

$$v_{\text{cale}} := A_{\text{cale}} \cdot 0.1 \text{ m} = 6.85 \text{ m}^3$$

$$G_{\text{cale}} := v_{\text{cale}} \cdot \gamma_{\text{cale}} = 164.4 \text{ kN}$$

$$R_{\text{cale.n}} := \frac{G_{\text{cale}}}{2} = 82.2 \cdot \text{kN}$$

$$R_{\text{cale.c}} := \gamma_G \cdot R_{\text{cale.n}} = 123.3 \cdot \text{kN}$$

- parapet de siguranta:

$$R_{\text{parapet.n}} := \left(2 \cdot 0.788 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \right) \cdot L_{\text{pod}}$$

$$R_{\text{parapet.c}} := \frac{\gamma_G \cdot R_{\text{parapet.n}}}{2} = 12.647 \cdot \text{kN}$$

- placa de suprabetonare cu lise:

$$A_{\text{placa}} := 2.30 \cdot \text{m}^2$$

$$g_{\text{placa}} := A_{\text{placa}} \cdot \gamma_{\text{ba}} = 57.5 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$G_{\text{placa}} := g_{\text{placa}} \cdot L_{\text{pod}} = 615.25 \cdot \text{kN}$$

$$R_{\text{placa.n}} := \frac{G_{\text{placa}}}{2} = 307.625 \cdot \text{kN}$$

$$R_{\text{placa.c}} := \gamma_G \cdot R_{\text{placa.n}} = 461.437 \cdot \text{kN}$$

- grinzile beton

$$n_{\text{grinzi}} := 8$$

$$A_{1\text{gr}} := 0.154 \cdot \text{m}^2 \quad A_{8\text{gr}} := n_{\text{grinzi}} \cdot A_{1\text{gr}} = 1.232 \text{ m}^2$$

$$g_{\text{gr}} := A_{8\text{gr}} \cdot \gamma_{\text{ba}} = 30.8 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$G_{\text{grinda}} := g_{\text{gr}} \cdot L_{\text{pod}} = 329.56 \cdot \text{kN}$$

$$R_{\text{gr.n}} := \frac{G_{\text{grinda}}}{2} = 164.78 \cdot \text{kN}$$

$$R_{\text{gr.c}} := \gamma_G \cdot R_{\text{gr.n}} = 247.17 \cdot \text{kN}$$

- Total cale + suprastructura:

$$R_{\text{total.n}} := R_{\text{cale.n}} + R_{\text{placa.n}} + R_{\text{gr.n}} + R_{\text{parapet.n}} = 571.468 \cdot \text{kN}$$

$$R_{\text{total.c}} := R_{\text{cale.c}} + R_{\text{placa.c}} + R_{\text{gr.c}} + R_{\text{parapet.c}} = 844.555 \cdot \text{kN} \quad \text{cu bratul:} \quad x_{\text{reactiuni}} := 0.15 \cdot \text{m}$$

1.3 Greutate proprie infrastructura:

$$G_{\text{fundatie.b1}} := 2.2 \cdot \text{m} \cdot 1.25 \cdot \text{m} \cdot 11 \cdot \text{m} \cdot \gamma_{\text{b}} = 726 \cdot \text{kN}$$

$$G_{\text{fundatie.b2}} := 1.6 \cdot \text{m} \cdot 1.25 \cdot \text{m} \cdot 11 \cdot \text{m} \cdot \gamma_{\text{b}} = 528 \cdot \text{kN} \quad x_{\text{b2}} := 0.30 \text{m}$$

$$G_{\text{elevatie}} := 2.42 \cdot \text{m}^2 \cdot 10.6 \cdot \text{m} \cdot \gamma_{\text{ba}} = 641.3 \cdot \text{kN} \quad \text{cu bratul:} \quad x_{\text{elev}} := 0.33 \cdot \text{m}$$

$$G_{\text{zid.intors}} := \left(0 \cdot \text{m}^2 \cdot 0 \cdot \text{m} \cdot \gamma_{\text{ba}} \right) \cdot 2 = 0 \cdot \text{kN} \quad x_{\text{zid.i}} := 1.44 \text{m}$$

$$G_{\text{dren}} := 1.45 \cdot \text{m}^2 \cdot 9.8 \cdot \text{m} \cdot \gamma_{\text{dren}} = 312.62 \cdot \text{kN} \quad x_{\text{dren}} := 1.05 \cdot \text{m}$$

$$G_{\text{umplutura}} := 0 \cdot \text{m}^2 \cdot 1 \cdot \text{m} \cdot \gamma_{\text{u}} \quad \text{cu bratul:} \quad x_{\text{umpl}} := 0 \cdot \text{m}$$

$$G_{\text{apa}} := 0 \cdot \text{m}^2 \cdot 1 \cdot \text{m} \cdot \gamma_{\text{apa}} = 0 \cdot \text{kN} \quad \text{cu bratul:} \quad x_{\text{apa}} := 0 \cdot \text{m}$$

$$G_{\text{total.n}} := G_{\text{fundatie.b1}} + G_{\text{fundatie.b2}} + G_{\text{elevatie}} + G_{\text{zid.intors}} + G_{\text{dren}} + G_{\text{umplutura}} + G_{\text{apa}}$$

$$G_{\text{total.n}} = 2207.92 \cdot \text{kN}$$

$$G_{\text{total.c}} := \gamma_{\text{G}} \cdot G_{\text{total.n}} = 3311.88 \cdot \text{kN}$$

1.4 Reactiuni din convoi:

$$Q_{1k} := 300 \cdot \text{kN}$$

$$\eta_1 := 1 \quad \eta_2 := 0.925$$

$$q_{1k} := 9 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \quad q_{2k} := 2.5 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$b_1 := 3.00 \text{m} \quad z_{\text{T}} := 2.00 \text{m}$$

$$\Omega_{1k} := q_{1k} \cdot b_1 = 27 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad \Omega_{2k} := q_{2k} \cdot z_{\text{T}} = 5 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$R_{LM1.n} := Q_{1k} \cdot \eta_1 + Q_{1k} \cdot \eta_2 + \left(\frac{\Omega_{1k} \cdot L_{pod} + \Omega_{2k} \cdot L_{pod}}{2} \right) = 748.7 \cdot \text{kN}$$

$$R_{LM1.c} := \alpha \cdot \gamma_Q \cdot R_{LM1.n} = 808.596 \cdot \text{kN}$$

$$N_n := R_{total.n} + R_{LM1.n} + G_{total.n} = 3528.0882 \cdot \text{kN}$$

$$N_c := R_{total.c} + R_{LM1.c} + G_{total.c} = 4965.031 \cdot \text{kN} \quad \text{Total incarcari verticale fara impingerea pamantului}$$

$$M_{LM1} := R_{LM1.c} \cdot x_{reactiuni}$$

$$M_{LM1} = 121.289 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}$$

1.5 Caracteristile fizico-mecanice ale straturilor de pamant din spatele culeei.

$$\phi_1 := 40 \cdot \text{deg} \quad \phi_2 := 30 \cdot \text{deg}$$

$$\gamma_1 := \gamma_{dren} \quad \gamma_2 := \gamma_u$$

$$c_1 := 0 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$k_{a1} := \left(\tan \left(45 \text{deg} - \frac{\phi_1}{2} \right) \right)^2 = 0.217$$

$$k_{a2} := \left(\tan \left(45 \text{deg} - \frac{\phi_2}{2} \right) \right)^2 = 0.333$$

- Pentru a calcula diagrama de presiuni din impingerea activa vom calcula:

$$\gamma_G := 1$$

$$\gamma_Q := 1.3$$

$$q_k := 19 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$h_1 := 2.65 \text{m} \quad \delta_1 := \frac{2}{3} \cdot \phi_1 = 0.465$$

$$h_2 := 3 \cdot \text{m} \quad \delta_2 := \frac{2}{3} \cdot \phi_2 = 0.349$$

- calculul impingerii active pentru stratul 1:

$$P_{a1.0} := \gamma_Q \cdot q_k \cdot k_{a1} - \gamma_G \cdot 2 \cdot c_1 \cdot \sqrt{k_{a1}} = 5.371 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$P_{a1.1} := \gamma_Q \cdot q_k \cdot k_{a1} + \gamma_G \cdot (\gamma_1 \cdot h_1 \cdot k_{a1} - 2 \cdot c_1 \cdot \sqrt{k_{a1}}) = 18.048 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

- Rezultanta impingerii:

$$P_{a1} := 10.6\text{m} \cdot h_1 \cdot \frac{P_{a1.0} + P_{a1.1}}{2} = 328.914 \cdot \text{kN}$$

$$z_1 := \left(\frac{h_1}{3} \right) \cdot \left(\frac{2 \cdot P_{a1.0} + P_{a1.1}}{P_{a1.0} + P_{a1.1}} \right) = 1.086 \text{ m}$$

- componentele orizontale si verticale:

$$P_{a1.v} := P_{a1} \cdot \sin(\delta_1) = 147.616 \cdot \text{kN} \quad \text{cu bratul: } x_{pa1.v} := 1.25 \cdot \text{m}$$

$$P_{a1.h} := P_{a1} \cdot \cos(\delta_1) = 293.928 \cdot \text{kN} \quad \text{cu bratul: } y_{pa1.h} := 3.8 \cdot \text{m}$$

- calculul impingerii active pentru stratul 2:

$$P_{a2.0} := \gamma_Q \cdot q_k \cdot k_{a2} + \gamma_G \cdot (\gamma_1 \cdot h_1 \cdot k_{a2} - 2 \cdot c_1 \cdot \sqrt{k_{a2}}) = 27.667 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$P_{a2.1} := \gamma_Q \cdot q_k \cdot k_{a2} + \gamma_G \cdot (\gamma_1 \cdot h_1 \cdot k_{a2} + \gamma_2 \cdot h_2 \cdot k_{a2}) = 45.667 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

- Rezultanta impingerii:

$$P_{a2} := 10.6\text{m} \cdot h_2 \cdot \frac{P_{a2.0} + P_{a2.1}}{2} = 1.166 \times 10^3 \cdot \text{kN}$$

$$z_2 := \left(\frac{h_2}{3} \right) \cdot \left(\frac{2 \cdot P_{a2.0} + P_{a2.1}}{P_{a2.0} + P_{a2.1}} \right) = 1.377 \text{ m}$$

- componentele orizontale si verticale:

$$P_{a2.v} := P_{a2} \cdot \sin(\delta_2) = 398.795 \cdot \text{kN} \quad \text{cu bratul: } x_{pa2.v} := 1.25 \cdot \text{m}$$

$$P_{a2.h} := P_{a2} \cdot \cos(\delta_2) = 1.096 \times 10^3 \cdot \text{kN} \quad \text{cu bratul: } y_{pa2.h} := 1.6 \cdot \text{m}$$

1.6 Calculul fortei de franare

$$P := 300 \cdot \text{kN} \quad n_{\text{benzi}} := 1$$

$$B_{\text{benzi}} := \frac{n_{\text{benzi}}}{1} = 1$$

$$F_{\text{franare}} := 0.3 \cdot P \cdot B_{\text{benzi}} = 90 \cdot \text{kN} \quad \text{cu bratul: } y_{\text{franare}} := 5 \cdot \text{m}$$

$$M_{\text{franare}} := F_{\text{franare}} \cdot y_{\text{franare}} = 450 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}$$

1.7 Calculul eforturilor din variatia de temperatura:

$$\alpha := 1.12 \cdot 10^{-5} \quad \text{coeficient dilatare termica liniara pentru beton}$$

$$\Delta_t := 40 \cdot \text{deg} \quad \text{grade celsius}$$

$$I := \frac{5 \cdot \text{m} \cdot (0.85 \cdot \text{m})^3}{12} = 0.256 \cdot \text{m}^4$$

$$E := 370000 \cdot \frac{\text{daN}}{\text{cm}^2}$$

$$l_{\text{elev}} := 500 \cdot \text{cm}$$

$$\Delta l := \frac{(\alpha \cdot \Delta_t \cdot L_{\text{pod}})}{2} = 0.042 \cdot \text{mm}$$

$$A_{\text{grinzilor}} := n_{\text{grinzi}} \cdot A_{\text{lgr}} = 1.232 \cdot \text{m}^2$$

$$f := \Delta l = 0.04183 \cdot \text{mm}$$

$$P_{\Delta t} := \frac{f \cdot E \cdot A_{\text{grinzilor}}}{L_{\text{pod}}} = 178.212 \cdot \text{kN} \quad \text{cu bratul: } y_{\Delta t} := 5 \cdot \text{m}$$

$$M_{\Delta t} := P_{\Delta t} \cdot y_{\Delta t} = 891.062 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}$$

1.8 Momentul incovoietor la mijlocul talpii fundatiei

$$\begin{aligned} M := & G_{\text{fundatie}} \cdot b_2 \cdot x_{b2} \cdots = 1508 \cdot \text{kN} \cdot \text{m} \\ & + G_{\text{elevatie}} \cdot x_{\text{elev}} \cdots \\ & + G_{\text{dren}} \cdot x_{\text{dren}} + G_{\text{zid.intors}} \cdot x_{\text{zid.i}} - G_{\text{umplutura}} \cdot x_{\text{umpl}} - G_{\text{apa}} \cdot x_{\text{apa}} \cdots \\ & + P_{a1.v} \cdot x_{pa1.v} \cdots \\ & + P_{a2.v} \cdot x_{pa2.v} \cdots \\ & + R_{\text{total.c}} \cdot x_{\text{reactiuni}} \end{aligned}$$

$$M = 1507.98 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}$$

Momentul pe rigla din actiuni permanente

$$q_{\text{cale}} := \frac{R_{\text{cale.n}}}{n_{\text{grinzi}}} \cdot \frac{1}{L_{\text{pod}}} = 0.96 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$q_{\text{placa}} := \frac{R_{\text{placa.n}}}{n_{\text{grinzi}}} \cdot \frac{1}{L_{\text{pod}}} = 3.594 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$q_{\text{grinda}} := A_{\text{1gr}} \cdot \gamma_{\text{ba}} = 3.85 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$q := q_{\text{cale}} + q_{\text{placa}} + q_{\text{grinda}} = 8.404 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$M_{\text{perm}} := \frac{q \cdot L_{\text{pod}}^2}{12} = 80.18 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}$$

Momentul pe rigla din convoi

$$Q_{1.k} := 150 \text{ kN}$$

$$a_{\eta} := \frac{L_{\text{pod}}}{2} = 5.35 \text{ m} \qquad b_{\eta} := \frac{L_{\text{pod}}}{2} = 5.35 \text{ m}$$

$$\eta := \frac{a_{\eta} \cdot b_{\eta}}{L_{\text{pod}}} = 2.675 \text{ m}$$

$$\eta_3 := 3.7 \text{ m} \qquad \eta_4 := 3.7 \text{ m}$$

$$M_{\text{convoi.c}} := Q_{1.k} \cdot \eta_3 + Q_{1.k} \cdot \eta_4 = 1110 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}$$

$$M_{\text{convoi.r}} := M_{\text{convoi.c}} \cdot 0.70$$

$$M_{\text{total}} := M + \frac{M_{\text{franare}}}{2} + \frac{M_{\Delta t}}{2} = 2178.50899 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}$$

$$N := N_c + P_{a1.v} + P_{a2.v} = 5511.443 \cdot \text{kN}$$

$$e_B := \left| \frac{M_{\text{total}}}{N} \right| = 0.395 \text{ m}$$

$$B := 2.2 \cdot \text{m} \quad e_B < \frac{B}{6} = 0$$

$$B' := B - 2 \cdot e_B = 1.409 \text{ m}$$

$$L' := 10.63 \cdot \text{m}$$

$$A' := B' \cdot L' = 14.983 \text{ m}^2$$

$$p_{\text{eff}} := \frac{N}{A'} = 367.85731 \cdot \text{kPa}$$

$$p_{\text{eff}} < 1.2 \cdot p_{\text{conv}} = 1$$

1.9 Verificarea tensiunilor la talpa fundatiei

$$f_{ck} := 25 \cdot \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$R_b := 1.6 \cdot f_{ck}$$

$$\sigma_{\text{max}} := \frac{N_c}{B \cdot L'} \cdot \left(1 + \frac{6 \cdot e_B}{B} \right) = 4.412 \cdot \frac{\text{daN}}{\text{cm}^2}$$

$$f_{ctm} := 2.6 \cdot \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$\sigma_{\text{min}} := \frac{N_c}{B \cdot L'} \cdot \left(1 - \frac{6 \cdot e_B}{B} \right) = -0.166 \cdot \frac{\text{daN}}{\text{cm}^2} \quad \sigma_{\text{min}} < f_{ctm} = 1$$

$$\sigma_{\text{max.max}} := \max(\sigma_{\text{max}}, \sigma_{\text{min}}) < f_{ck} = 1$$

2.0 Verificarea blocului de fundare

$$\frac{H}{b} \geq 0.9 \cdot \sqrt{\left(\frac{100 \cdot p_{\text{eff}}}{R_b} \right) + 1} = 1$$

2.1 Verificarea rostului elevatie fundatie

$$f_{ck} := 25 \cdot \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \quad E_{cm} := 300000 \cdot \frac{\text{daN}}{\text{cm}^2}$$

$$\gamma_c := 1.5 \quad \alpha_{cc} := 1 \quad \alpha_{ct} := 1 \quad \gamma_s := 1.15 \quad f_{cm} := 33 \cdot \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$f_{cd} := \frac{(\alpha_{cc} \cdot f_{ck})}{\gamma_c} = 16.667 \cdot \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$f_{\text{ctk}.0.05} := 1.8 \cdot \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \quad f_{\text{yk}} := 345 \cdot \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$f_{\text{ctd}} := \frac{(\alpha_{\text{ct}} \cdot f_{\text{ctk}.0.05})}{\gamma_{\text{c}}} = 1.2 \cdot \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \quad f_{\text{yd}} := \frac{f_{\text{yk}}}{\gamma_{\text{s}}} = 300 \cdot \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$M_{\text{rost}} := -\frac{P \Delta t}{2} \cdot 2.5 \cdot \text{m} - \frac{F_{\text{franare}}}{2} \cdot 2.5 \cdot \text{m} - R_{\text{total.c}} \cdot 0.15 \cdot \text{m} - G_{\text{elevatie}} \cdot 0.0205 \cdot \text{m} \dots = -475 \cdot \text{kN} \cdot \text{m} \\ + G_{\text{zid.intors}} \cdot 0.8 \text{m}$$

$$N_{\text{tot}} := G_{\text{elevatie}} + R_{\text{total.c}} + R_{\text{LM1.c}} = 2294.451 \cdot \text{kN}$$

$$e_{\text{B.rost}} := \left| \frac{M_{\text{rost}}}{N_{\text{tot}}} \right| = 0.207 \text{ m}$$

$$B_{\text{rost}} := 2.05 \cdot \text{m}$$

$$e_{\text{B.rost}} < \frac{B_{\text{rost}}}{6} = 1$$

$$\sigma_{\text{max.r}} := \frac{N_{\text{c}}}{B_{\text{rost}} \cdot 1 \cdot \text{m}} \cdot \left(1 + \frac{6 \cdot e_{\text{B.rost}}}{B_{\text{rost}}} \right) = 3.89 \cdot \text{MPa}$$

$$\sigma_{\text{min.r}} := \frac{N_{\text{c}}}{B_{\text{rost}} \cdot 1 \cdot \text{m}} \cdot \left(1 - \frac{6 \cdot e_{\text{B.rost}}}{B_{\text{rost}}} \right) = 0.954 \cdot \text{MPa}$$

$$f_{\text{cd.beton.fundatie}} := 16.667 \text{MPa}$$

$$f_{\text{ctm.beton.fundatie}} := 2.6 \text{MPa}$$

$$\sigma_{\text{max.r}} < f_{\text{cd.beton.fundatie}} = 1$$

$$\left| \sigma_{\text{min.r}} \right| < f_{\text{ctm.beton.fundatie}} = 1$$

2.3 Verificarea stabilitatii la rasturnare in ipoteza 2 (faza de executie) :

- stabilirea coeficientilor partiali de siguranta pentru starea limita EQU

$$\gamma_{Gstb} := 0.9 \text{ pentru actiuni permanente favorabile}$$

$$\gamma_{Gdst} := 1.1 \text{ pentru actiuni permanente nefavorabile}$$

$$\gamma_{Qstd} := 0 \text{ pentru actiuni favorabile}$$

$$\gamma_{Qdst} := 1.5 \text{ pentru actiuni variabile nefavorabile}$$

- calculul impingerii active pentru stratul 1:

$$P_{a1.0} := \gamma_{Qdst} \cdot q_k \cdot k_{a1} - \gamma_{Gdst} \cdot 2 \cdot c_1 \cdot \sqrt{k_{a1}} = 6.197 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$P_{a1.1} := \gamma_{Qdst} \cdot q_k \cdot k_{a1} + \gamma_{Gdst} \cdot (\gamma_1 \cdot h_1 \cdot k_{a1} - 2 \cdot c_1 \cdot \sqrt{k_{a1}}) = 20.142 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

- Rezultanta impingerii:

$$P_{a1} := 10.63 \text{ m} \cdot h_1 \cdot \frac{P_{a1.0} + P_{a1.1}}{2} = 370.976 \cdot \text{kN}$$

- componentele orizontale si verticale:

$$z_{1.1} := \left(\frac{h_1}{3} \right) \cdot \left(\frac{2 \cdot P_{a1.0} + P_{a1.1}}{P_{a1.0} + P_{a1.1}} \right) = 1.091 \text{ m}$$

$$P_{a1.v} := P_{a1} \cdot \sin(\delta_1) = 166.494 \cdot \text{kN} \quad \text{cu bratul: } x_{pa1.v} := 2.2 \cdot \text{m}$$

$$P_{a1.h} := P_{a1} \cdot \cos(\delta_1) = 331.516 \cdot \text{kN} \quad \text{cu bratul: } y_{pa1.h} := 3.8 \cdot \text{m}$$

- calculul impingerii active pentru stratul 2:

$$P_{a2.0} := \gamma_{Qdst} \cdot q_k \cdot k_{a2} + \gamma_{Gdst} \cdot (\gamma_1 \cdot h_1 \cdot k_{a2} - 2 \cdot c_1 \cdot \sqrt{k_{a2}}) = 30.877 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$P_{a2.1} := \gamma_{Qdst} \cdot q_k \cdot k_{a2} + \gamma_{Gdst} \cdot (\gamma_1 \cdot h_1 \cdot k_{a2} + \gamma_2 \cdot h_2 \cdot k_{a2}) = 50.677 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

- Rezultanta impingerii:

$$P_{a2} := 10.63 \text{ m} \cdot h_2 \cdot \frac{P_{a2.0} + P_{a2.1}}{2} = 1.3 \times 10^3 \cdot \text{kN}$$

- componentele orizontale si verticale:

$$P_{a2.v} := P_{a2} \cdot \sin(\delta_2) = 444.752 \cdot \text{kN} \quad \text{cu bratul:} \quad x_{pa2.v} := 2.2 \cdot \text{m}$$

$$P_{a2.h} := P_{a2} \cdot \cos(\delta_2) = 1.222 \times 10^3 \cdot \text{kN} \quad \text{cu bratul:} \quad y_{pa2.h} := 1.6 \cdot \text{m}$$

$$z_{av} := \left(\frac{h_2}{3} \right) \cdot \left(\frac{2 \cdot P_{a2.0} + P_{a2.1}}{P_{a2.0} + P_{a2.1}} \right) = 1.379 \text{ m}$$

- se verifica stabilitatea la rasturnare fata de coltul fundatiei din fata culeei:

$$M_{stb} := P_{a1.v} \cdot x_{pa1.v} + P_{a2.v} \cdot x_{pa2.v} + G_{dren} \cdot 2.40 \cdot \text{m} + G_{elevatie} \cdot 1.99 \cdot \text{m} \dots = 5097.116 \cdot \text{kN} \cdot \text{m} \\ + G_{zid.intors} \cdot 2.95 \cdot \text{m} + G_{fundatie.b1} \cdot 1.25 \text{m} + G_{fundatie.b2} \cdot 1.55 \text{m}$$

$$M_{stb} = 5097.12 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}$$

$$M_{dst} := P_{a1.h} \cdot y_{pa1.h} + P_{a2.h} \cdot y_{pa2.h} = 3214.88 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}$$

$$M_{dst} < 0.8 \cdot M_{stb} = 1$$

CALCUL HIDRAULIC POD PESTE VALEA BICHIGEL PE DRUMUL
FORESTIER BICHIGEL LA KM 0+017 VARIANTA AMENAJAT

I. Date de intrare:

1. Debitele maxime cu probabilitatile de:

$$Q_{1\%} := 0 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

$$Q_{2\%} := 0 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

$$Q_{5\%} := 35 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

2. Nivelul debitului la care se face calculul:

Q.5% ▼

3. Rugozitatea medie ponderata a albiei :

$$n := 0.025$$

4. Cotele talvegului in profilul podului :

$$H_{t\_talveg} := 467.904 \text{ m}$$

• **Debitul de calcul:**

$$Q_c := \begin{cases} \text{return } Q_{1\%} & \text{if } Q = \text{"Odata in 100 ani"} \\ \text{return } Q_{2\%} & \text{if } Q = \text{"De doua ori in 100 ani"} \\ \text{return } Q_{5\%} & \text{if } Q = \text{"De cinci ori in 100 ani"} \end{cases} = 35 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

$$Q_c = 35 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

• **Abaterea de la debitul de calcul:**

$$q_c := 5 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

II. Calcul hidraulic:

1. Caracteristicile hidraulice in sectiunea podului Profil S2:

1. Cota nivelului apei in profilul podului la debitul de calcul:

$$H_{a\_pod.a} := 469.51m$$

2. Aria udada in sectiunea podului:

$$A_{pod.a} := 7.41m^2$$

3. Perimetrul udad in sectiunea podului:

$$P_{pod.a} := 7.80m$$

3. Panta hidraulica in sectiunea podului:

$$i_{pod.a} := 0.015$$

4. Raza hidraulica:

$$R_{pod.a} := \frac{A_{pod.a}}{P_{pod.a}} \cdot \frac{1}{m} \quad R_{pod.a} = 0.95$$

5. Exponent in functie de caracteristicile cursului de apa:

$$y_{pod.a} := 2.5 \cdot \sqrt{n} - 0.13 - 0.75 \cdot \sqrt{R_{pod.a}} \cdot (\sqrt{n} - 0.1) \quad y_{pod.a} = 0.223$$

6. Coeficientul lui Chezy:

$$C_{pod.a} := \frac{1}{n} \cdot (R_{pod.a})^{y_{pod.a}} \quad C_{pod.a} = 39.545$$

7. Viteza media a apei:

$$v_{pod.a} := (C_{pod.a} \cdot \sqrt{R_{pod.a} \cdot i_{pod.a}}) \cdot \frac{m}{s} \quad v_{pod.a} = 4.721 \frac{m}{s}$$

8. Debitul de apa scurs:

$$Q_{pod.a} := A_{pod.a} \cdot v_{pod.a} \quad Q_{pod.a} = 34.98 \frac{m^3}{s}$$

$$verificare_{debit\_pod.a} := \begin{cases} \text{"VERIFICA"} & \text{if } (Q_c - q_c) \leq Q_{pod.a} \leq (Q_c + q_c) \\ \text{"NU VERIFICA"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$verificare_{debit\_pod.a} = \text{"VERIFICA"}$$

$$Q_c = 35 \frac{m^3}{s}$$

2. Caracteristicile hidraulice ale albiei - AVAL de pod (Profil S3 km=30.000):

1. Cota nivelului apei in profilul aval la debitul de calcul:

$$H_{a\_aval} := 469.26\text{m}$$

2. Aria udata a profilului din aval:

$$A_{\_aval} := 8.04\text{m}^2$$

3. Perimetrul udat al profilului din aval:

$$P_{\_aval} := 8.05\text{m}$$

3. Panta hidraulica in sectiunea profilului din aval:

$$i_{\_aval} := 0.015$$

4. Raza hidraulica:

$$R_{\_aval} := \frac{A_{\_aval}}{P_{\_aval}} \cdot \frac{1}{m} \quad R_{\_aval} = 0.999$$

5. Exponent in functie de caracteristicile cursului de apa:

$$y_{\_aval} := 2.5 \cdot \sqrt{n} - 0.13 - 0.75 \cdot \sqrt{R_{\_aval}} \cdot (\sqrt{n} - 0.1) \quad y_{\_aval} = 0.222$$

6. Coeficientul lui Chezy:

$$C_{\_aval} := \frac{1}{n} \cdot (R_{\_aval})^{y_{\_aval}} \quad C_{\_aval} = 39.989$$

7. Viteza media a apei:

$$v_{\_aval} := (C_{\_aval} \cdot \sqrt{R_{\_aval} \cdot i_{\_aval}}) \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad v_{\_aval} = 4.895 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

8. Debitul de apa scurs:

$$Q_{\_aval} := A_{\_aval} \cdot v_{\_aval} \quad Q_{\_aval} = 39.352 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

$$\text{verificare}_{\text{debit\_aval}} := \begin{cases} \text{"VERIFICA"} & \text{if } (Q_c - q_c) \leq Q_{\_aval} \leq (Q_c + q_c) \\ \text{"NU VERIFICA"} & \text{otherwise} \end{cases} \quad Q_c = 35 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

$$\text{verificare}_{\text{debit\_aval}} = \text{"VERIFICA"}$$

2. Caracteristicile hidraulice ale albiei - AMONTE (Profil S1 km=10.000):

1. Cota nivelului apei in profilul amonte la debitul de calcul:

$$H_{a\_amonte} := 460.96\text{m}$$

2. Aria udată a profilului din amonte:

$$A_{amonte} := 8.04\text{m}^2$$

3. Perimetrul udat al profilului din amonte:

$$P_{amonte} := 8.05\text{m}$$

3. Panta hidraulică in secțiunea profilului din amonte:

$$i_{amonte} := 0.015$$

4. Raza hidraulică:

$$R_{amonte} := \frac{A_{amonte}}{P_{amonte}} \cdot \frac{1}{m} \quad R_{amonte} = 0.999$$

5. Exponent in functie de caracteristicile cursului de apa:

$$y_{amonte} := 2.5 \cdot \sqrt{n} - 0.13 - 0.75 \cdot \sqrt{R_{amonte}} \cdot (\sqrt{n} - 0.1) \quad y_{amonte} = 0.222$$

6. Coeficientul lui Chezy:

$$C_{amonte} := \frac{1}{n} \cdot (R_{amonte})^{y_{amonte}} \quad C_{amonte} = 39.989$$

7. Viteza media a apei:

$$v_{amonte} := (C_{amonte} \cdot \sqrt{R_{amonte} \cdot i_{amonte}}) \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad v_{amonte} = 4.895 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

8. Debitul de apa scurs:

$$Q_{amonte} := A_{amonte} \cdot v_{amonte} \quad Q_{amonte} = 39.352 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

$$\text{verificare}_{\text{debit\_amonte}} := \begin{cases} \text{"VERIFICA"} & \text{if } (Q_c - q_c) \leq Q_{amonte} \leq (Q_c + q_c) \\ \text{"NU VERIFICA"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$Q_c = 35 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

$$\text{verificare}_{\text{debit\_amonte}} = \text{"VERIFICA"}$$

III. Calculul afuerilor generale in sectiunea podului:

a) Viteza media a apei:

$$v_m := v_{\text{pod.a}} \quad v_m = 4.721 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

a) Coeficient de contractie:

$$\varepsilon := 0.96$$

c) Deschiderea maxima (lumina):

$$l := 8.65 \text{ m}$$

d) Latimea pilei:

$$b := 1 \text{ m}$$

DACA PODUL ARE O SINGURA DESCHIDERE $b=1$

e) Coeficientul de strangulare geometrica a sectiunii datorita pilelor:

$$e := \frac{1}{1 + b} \quad e = 0.896$$

$$\mu := e \cdot \varepsilon \quad \mu = 0.861$$

f) Aria sectiunii de scurgere in albia de minora in sectiunea podului:

$$A_{\text{mp}} := A_{\text{pod.a}} = 7.41 \text{ m}^2 \quad \text{ARIA IN SECTIUNEA PODULUI}$$

g) Viteza medie a apei in albia minora in sectiunea podului:

$$v_{\text{mp}} := \frac{Q_c}{\mu \cdot A_{\text{mp}}} \quad v_{\text{mp}} = 5.489 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

h) Coeficientul de afuiere generala medie:

$$E := \frac{v_{\text{mp}}}{v_m} \quad E = 1.163 \quad E \leq 1.4 = 1$$

i) Adancimea medie a apei in sectiunea podului:

$$h_{\text{mp}} := H_{\text{a\_pod.a}} - H_{\text{t\_talveg}} \quad h_{\text{mp}} = 1.606 \text{ m}$$

j) Adancimea apei in punctul de calcul dupa producerea afuierii generale:

$$h_{af} := E \cdot h_{mp} \quad h_{af} = 1.867 \text{ m}$$

k) Afuierea generala maxima:

$$h_{afg} := h_{af} - h_{mp} \quad h_{afg} = 0.261 \text{ m}$$

l) Viteza medie de antrenare:

$$v_a := 2.5 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad \text{Tabelul pag 66 PD 95 - 2002}$$

m) Coeficient de forma a pilei in sectiune transversala:

$$k_f := 1.25$$

n) Coeficientul care tine seama de unghiul de incidenta a curentului pe pila:

$$k_\alpha := 1$$

$$g = 9.807 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

o) Calculul afuierilor locale:

$$v_a = 2.5 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad v_m = 4.721 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$h_{afl} := \begin{cases} 2.42 \cdot k_f \cdot k_\alpha \cdot b \cdot \left(\frac{v_a^2}{g \cdot b} \right)^{\frac{1}{3}} & \text{if } v_m > v_a \\ 2.42 \cdot k_f \cdot k_\alpha \cdot b \cdot \left(2 \cdot \frac{v_m}{v_a} - 1 \right) \cdot \left(\frac{v_a^2}{g \cdot b} \right)^{\frac{1}{3}} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$h_{afl} = 2.603 \text{ m}$$

p) Afuierile totale:

$$h_{af} := h_{afg} + h_{afl} \quad h_{af} = 2.865 \text{ m}$$

SE IAU MASURI PENTRU PROTECTIE IMPOTRIVA AFUIERILOR,- SE VOR REALIZA APARARI DE MAL SI PROTEJAREA CULEELOR CU ANROCAMENTE

IV Calculul suprainaltarii de nivel

1. Suprainaltarea de nivel (remuu):

$$\Delta z := \frac{v_{mp}^2 - v_m^2}{2 \cdot g} \quad \Delta z = 0.4 \text{ m}$$

2. Lungimea pe care se intinde suprainaltarea de nivel:

$$L_z := \frac{2 \cdot \Delta z}{i_{pod_a}} \quad L_z = 53.323 \text{ m}$$

IV. CAIETE DE SARCINI

IV.1. CAIETE DE SARCINI DRUMURI

CUPRINS

	PAG
CAIET DE SARCINI NR. 1: LUCRARI DE TERASAMENTE.....	2
CAIET DE SARCINI NR. 2: STRATURI DE FORMĂ.....	22
CAIET DE SARCINI NR. 3: STRAT RUTIER DE FUNDATIE DIN BALAST SAU BALAST AMESTEC OPTIMAL.....	36
CAIET DE SARCINI NR.4: FUNDAȚII DE PIATRĂ SPARTĂ ȘI/SAU DE PIATRĂ SPARTĂ AMESTEC OPTIMAL.....	54
CAIET DE SARCINI NR.5: DISPOZITIVE DE SCURGERE SI EVACUARE A APELOR DE SUPRAFATA.....	69
CAIET DE SARCINI NR. 6: LUCRARI DE CONSOLIDARI TERASAMENTE.....	90
CAIET DE SARCINI NR.7: ANROCAMENTE.....	96
CAIET DE SARCINI NR. 8: INTOCMIREA CARTII TEHNICE A CONSTRUCTIEI SI RECEPTIA LUCRARILOR EXECUTATE.....	101
CAIET DE SARCINI NR. 9: URMARIREA COMPORTARII IN TIMP A CONSTRUCTIILOR	104

NOTĂ:

Caietul de sarcini a fost întocmit pe baza prescripțiilor tehnice de bază (stas-uri, normative, instrucțiuni tehnice, etc.) în vigoare la data elaborării proiectului.

Orice modificări ulterioare în conținutul prescripțiilor indicate în cadrul caietului de sarcini, ca și orice noi prescripții apărute după data elaborării proiectului, sunt obligatorii, chiar dacă nu concordă cu prevederile din cadrul prezentului caiet de sarcini.

Pentru referințele nedatate, se aplică ultima ediție a publicației la care se face referire (inclusiv eventualele modificări).

CAIET DE SARCINI NR. 1 LUCRARI DE TERASAMENTE

Prezentele caiete de sarcini au un caracter general și la executie se vor retine doar paragrafele care au legătura cu lucrarea care se va executa.

MATERIALE FOLOSITE

PAMANT VEGETAL

Pentru acoperirea suprafețelor ce urmează să fie însămânțate sau plantate, se folosește pământ vegetal ales din pământurile vegetale locale care prezintă condiții de creștere a vegetației.

1.2. PAMANTURI PENTRU TERASAMENTE

Categoriile și tipurile de pământuri care se folosesc la executarea terasamentelor sunt clasificate conform SR EN 14688-2:2005.

Pământurile clasificate ca foarte bune pot fi folosite în orice condiții climatice și hidrologice, la orice înălțime de terasament, fără să fie luate măsuri speciale.

Pământurile prăfoase și argiloase, clasificate ca mediocre în cazul în care condițiile hidrologice locale sunt mediocre și nefavorabile vor fi folosite numai cu respectarea prevederilor STAS 1709 / 2 - 90 privind prevenirea degradărilor provocate din îngheț - deșgheț.

În cazul terasamentelor în debleu sau la nivelul terenului, alcătuite din pământuri argiloase cu simbolul 4e, 4f și a căror calitate, conform tabelului 1b este rea sau foarte rea, vor fi înlocuite cu pământuri corespunzătoare sau vor fi stabilizate mecanic sau cu lianți hidraulici (var, cenușă de termocentrală, etc.), pe o grosime de minimum 20 cm în cazul pământurilor rele și de minimum 50 cm în cazul pământurilor foarte rele (sau a celor cu densitatea în stare uscată mai mică de 1,5 g/cm³). Pentru pământurile argiloase simbolul 4d, se recomandă fie înlocuirea, fie stabilizarea acestora pe o grosime de minimum 15 cm. Atât înlocuirea cât și stabilizarea lor se va face pe toată lățimea platformei, grosimea fiind considerată sub nivelul patului drumului constituind partea superioară a terasamentelor, care

împreună cu sistemul rutier, trebuie să asigure o grosime mai mare decât adâncimea de îngheț-dezgheț din zonă.

La realizarea terasamentelor în rambleu, în care se utilizează pământuri simbol 4d (anorganice) și 4e (cu materii organice peste 5I) a căror calitate conform tabelului 1b este rea, este necesar ca alegerea soluției de punere în opera și eventualele măsuri de îmbunătățire să fie fundamentate cu probe de laborator pe considerente tehnico-economice. Atât înlocuirea cât și stabilizarea lor se va face pe toată lățimea platformei grosimea fiind considerată sub nivelul patului drumului constituind partea superioară a terasamentelor, care împreună cu sistemul rutier, trebuie să asigure o grosime mai mare decât adâncimea de îngheț-dezgheț din zonă.

Condițiile de utilizare a diferitelor pământuri pot fi combinate la cererea beneficiarului cu măsuri specifice destinate să aducă pământul extras în stare compatibilă cu modalitățile de punere în opera și cu condițiile meteorologice. Aceste măsuri care cad în sarcina antreprenorului privesc modalitățile de extragere și de corecții a conținutului în apă fără aport de liant sau reactiv.

1.3. APA DE COMPACTARE

Apă necesară compactării rambleelor nu trebuie să fie murdară și nu trebuie să conțină materii organice în suspensie.

Apă salcie va putea fi folosită cu acordul beneficiarului în afara de terasamentele din spațiile lucrărilor de artă.

Adăugarea eventuală a unor produse, destinate să faciliteze compactarea nu se face decât cu aprobarea beneficiarului în care se vor preciza și modalitățile de utilizare.

1.4. PĂMÂNTURI PENTRU STRATURI DE PROTECȚIE

Pământurile care se vor folosi la realizarea straturilor de protecție a rambleelor erodabile trebuie să aibă calitățile pământurilor care se admit la realizarea rambleelor, excluse fiind nisipurile și pietrisurile aluvionare. Aceste pământuri nu trebuie să aibă elemente cu dimensiuni mai mari de 100mm. Ele se regăsesc în zona hășurată a graficului din tabelul 1b.

2. VERIFICAREA CALITĂȚII PĂMÂNTURILOR

Verificarea calitatii pamantului consta in determinarea principalelor caracteristici ale acestuia prevazute in tabelul 1.

Tabel 1

Nr. crt.	Caracteristici care se verifica	Frecvente minime	Metode de determinare conform STAS
1	Granulozitate	In functie de heterogenitatea pamantului utilizat, insa nu va fi mai mica decat o incercare la 5000 mc	1913 / 5 - 86
2	Limite de plasticitate		1913 / 4 - 86
3	Coeficientul de neuniformitate		SR EN 13242+A1:2008
4	Caracteristicile de compactare	Pentru pamanturile folosite in rambleele din -spatele zidurilor -pamanturilor folosite la protectia rambleelor	1913 / 13 - 83
5	Umflare libera	-o incercare la 1000 mc	1913 / 12 - 88
6	Sensibilitate la inghet-dezghet		1709 / 2 - 90
7	Umiditate	Zilnic sau la fiecare 500 mc	1913 / 1 - 82

Laboratorul antreprenorului va avea un registru cu rezultatele tuturor determinarilor de laborator.

3. EXECUTAREA TERASAMENTELOR

3.1. PICHETAJUL SI BORNAREA LUCRARILOR

De regula, pichetajul axului traseului este efectuat prin grija beneficiarului. Sunt materializate pe teren toate punctele importante ale traseului prin picheti cu martori, iar varfurile de unghi prin borne de beton legati de reperi amplasati in afara amprizei drumului. Pichetajul este insotit si de o retea de reperi de nivelment stabili, din borne de beton, amplasati in afara zonei drumului cel putin cate doi reperi pe km.

In cazul in care documentatia este intocmita pe planuri fotogrametrice, traseul drumului proiectat nu este materializat pe teren. Materializarea lui urmeaza sa se faca de catre beneficiar la inceperea lucrarilor de executie pe baza planului de situatie, a listei cu coordonate pentru virfurile de unghi si a reperelor de pe teren.

Inainte de inceperea lucrarilor de terasamente, antreprenorul trece la restabilirea si completarea pichetajului in cazul situatiei aratate la pct. 3.1 al.1 sau la executarea pichetajului complet nou in cazul situatiei de la pct. 3.1 al 2. Aceste

lucrari se fac de comun acord cu beneficiarul si proiectantul. Pichetii implantati in cadrul pichetajului complementar vor fi legati in plan si in profil in lung de aceeasi reperi ca si pichetii din pichetajul initial.

Odata cu definitivarea pichetajului, in afara de axa drumului, antreprenorul va materializa prin tarusi si sabloane urmatoarele :

- inaltimea umpluturii sau adancimea sapaturii in axul drumului;
- punctele de intersectii ale taluzelor cu terenul natural (ampriza);
- inclinarea taluzelor.

Antreprenorul este raspunzator de buna conservare a tuturor pichetilor si reperelor de a restabili sau de a le restabili sau de a le reamplasa daca este necesar. Acestia se vor scoate in afara zonei de lucru.

Scoaterea lor in afara amprizei lucrarilor este efectuata de catre antreprenor, pe cheltuiala si raspunderea sa.

3.2. LUCRARI PREGATITOARE

Inainte de inceperea lucrarilor de terasamente se executa urmatoarele lucrari pregatitoare in limita zonei expropriate :

- defrisari;
- curatirea terenului de frunze, crengi, iarba si buruieni;
- decaparea si depozitarea pamantului vegetal;
- demolarea constructiilor existente (podete provizorii de camp, etc).

Conditii tehnice de executie

Zonele ce trebuiesc curatate si defrisate vor corespunde in principiu cu zonele de protectie si vor fi indicate in plan sau vor fi specificate de dirigintele de santier dupa cum urmeaza:

- a) - zonele aflate de o parte si de alta a axei drumului, in dreptul constructiei pe o latime de 5 m fata de marginile constructiei;
- b) - zonele aflate de o parte si de alta a axei drumului pe o latime de 1,5 m fata de piciorul respectiv creasta taluzului de debleu sau rambleu;
- c) - zona santurilor sau canalelor pe o latime de 1,5 m fata de muchia taluzului spre exterior;

d) - alte spatii cum sunt zonele de imprumut, zonele intersectiilor rutiere, cele ale drumului sau ale altor facilitati.

In timpul operatiunilor de curatire sau de executie, copacii si arbustii aflati in afara zonei drumului vor trebui protejati de lovire.

Cu ocazia defrisari se vor elimina din zona drumului si arbori care impiedica vizibilitatea sau afecteaza din punct de vedere estetic traseul. Copacii, la care mai putin de o treime din diametrul portiunii inferioare a trunchiului se afla in zona care trebuie curatata vor fi lasati la locurile lor, cu exceptia cazurilor cand acestia sunt inclinati catre axa drumului.

In zonele de debleu si rambleu toate cioatele si radacinile vor fi complet inlaturate pana la o adancime de 60 cm, sub nivelul patului si sub taluzuri. Pamantul vegetal astfel excavat se recomanda sa se foloseasca la protejarea taluzurilor rambleurilor.

Zonele de debleu si zonele de imprumut de unde se va scoate material pentru umpluturi vor fi defrisate astfel incat sa se inlature toate buruienile, ierburile si vegetatia. Cu exceptia zonelor ce urmeaza a fi excavate golurile formate prin scoaterea cioatelor sau a altor obstructiuni vor trebui umplute cu material corespunzator, pus la dispozitie de beneficiar din groapa de imprumut, si compactate la o densitate aparenta egala cu cea a terenului inconjurator.

Antreprenorul trebuie sa execute in mod obligatoriu sau sa contacteze organele silvice pentru taierea arborilor, a pomilor si arbustilor, sa scoata radacinile si buturugile.

Doborarea arborilor si a pomilor, precum si transportul materialului lemnos rezultat, se face pe cheltuiala antreprenorului dupa indeplinirea formelor legale.

Scoaterea buturugilor si a radacinilor se face in mod obligatoriu la ramblee cu inaltime mai mica de 2m precum si la deblee.

Curatirea terenului de frunze, crengi, iarba si buruieni, precum si de alte materiale, se face pe intreaga suprafata a amprizei.

Decaparea pamantului vegetal se face pe intreaga suprafata a amprizei drumului si a gropilor de imprumut.

Pământul decapat și alte produse care sunt improprii vor fi depozitate în depozit definitiv. Pământul vegetal va fi pus într-un depozit provizoriu în vederea reutilizării.

În porțiunile de drum unde apele superficiale se pot scurge spre rambleul sau debleul drumului, acestea trebuie abătute prin santuri de garda provizorii sau definitive care să colecteze și să evacueze apă în afara amprizei drumului.

Condiții tehnice de execuție

Aceste lucrări se vor efectua pe întreaga zonă a proiectului ocupat de constructor cu scopul de a-și putea desfășura operațiile care-i revin conform contractului.

Podurile, podetele și celelalte structuri nu vor fi înlăturate înainte de a se asigura continuitatea traficului public. Demolarea și înlăturarea podetelor existente, a podurilor și a indicatoarelor de circulație, a clădirilor sau a parapetelor se va face fără a fi afectate alte construcții sau proprietăți particulare din vecinătatea drumului. Materialele rezultate prin demolarea construcțiilor vor fi descarcate într-o zonă care nu va afecta zona și aspectul estetic al drumului cit și mediul înconjurător în conformitate cu indicațiile dirigintelui.

Materialele de construcție cum sunt betonul sau zidăria, provenite din diverse surse, vor putea fi utilizate la baza rambleului sau vor putea fi incorporate în rambleuri în următoarele condiții:

- să fie dislocate în fragmente a căror dimensiune să nu depășească 2/3 din grosimea stratului;
- să fie astfel amplasate încât nici un element să nu se afle la mai puțin de 50 cm sau 2/3 din grosimea stratului față de nivelul taluzului sau față de partea superioară a rambleului, cu condiția obținerii unui material corespunzător cu granulozitate, în caz contrar aceste materiale vor fi folosite numai pentru construcția bazei rambleului.

Toate golurile ca: puturi, pivnite, excavatii, gropi după scoaterea buturugilor și radacinilor, etc., vor fi umplute cu pământ bun pentru umplutura conform prevederilor art. 4 și compactate metodic pentru a obține gradul de compactare prevăzut în tabelul nr.5, punctul b.

Antreprenorul nu va trece la executia terasamentelor inainte ca beneficiarul sa constate si sa accepte executia lucrarilor pregatitoare enumerate in prezentul articol.

Aceasta acceptare trebuie sa fie in mod obligatoriu mentionata in registrul de santier.

3.3. MISCAREA PAMANTULUI

Miscarea pamantului se efectueaza prin utilizarea pamantului provenit din sapaturi in profilele cu umpluturi a proiectului.

Excedentul de sapatura ca si pamaturile din deblee care sunt improprii realizarii rambleelor in sensul prevederilor de la pct. 4, precum si pamantul din patul drumului din zonele de debleu care trebuie inlocuite in sensul pct. 4 vor fi transportate in depozite definitive.

Necesarul de pamant care nu poate fi acoperit din deblee provine din gropi de imprumut.

Recurgerea la deblee si ramblee in afara profilului din proiect sub forma de supralargire, trebuie sa fie supusa aprobarii beneficiarului.

Daca in cursul executiei apar pamanturi provenind din deblee si gropi de imprumut incompatibile cu prescriptiile prezentului caiet de sarcini si ale caietului de sarcini speciale relativ la calitate si conditiile de executie a rambleelor, antreprenorul trebuie sa informeze beneficiarul si sa-i supuna spre aprobare propuneri de modificare a provenientei pamantului pentru umplutura.

La lucrarile importante, beneficiarul, daca considera necesar sa precizeze, sa completeze sau sa modifice prevederile pct. 4 al prezentului caiet de sarcini, poate intocmi in cadrul caietului de sarcini speciale " Tabloul de corespondenta a pamiatului " prin care se defineste destinatia fiecărei naturi a pamantului provenit din deblee sau gropi de imprumut si o inainteaza spre verificare proiectantului.

3.4. EXECUTIA DEBLEELOR

Antreprenorul nu va putea executa nici o lucrare inainte ca modul de pregatire a amprizelor de debleu precizat de prezentul caiet de sarcini si caietul de sarcini speciale sa fi fost verificat si recunoscut ca satisfactor de catre beneficiarul lucrarii.

Aceste acceptari trebuie, in mod obligatoriu, sa fie mentionate in registrul de santier.

Sapaturile trebuie atacate frontal pe intreaga latime si, pe masura ce avanseaza, se va realiza si taluzarea, urmand pantele taluzelor mentionate pe profilele transversale. Daca nu este posibil, aceste lucrari se pot ataca pe 2-3 nivele.

Nu se vor crea supraadanciri in debleu. In cazul in care, in mod accidental, apar asemenea situatii se va trece la umplerea lor conform modalitatilor pe care le va prescrie beneficiarul lucrarii si pe cheltuiala antreprenorului.

In cazul in care terenul intalnit la cota fixata prin proiect nu va prezenta calitatile stabilite si nu este de portanta dorita, beneficiarul va putea prescrie realizarea unui strat de forma pe cheltuiala investitorului. Compactarea stratului de forma va trebui sa permita atingerea unui grad de compactare de 100% Proctor normal.

Inclinarea taluzelor va depinde de natura terenului efectiv. Daca aceasta difera de prevederile proiectului, antreprenorul il va informa pe beneficiar care va putea, eventual, dispune o modificare a inclinarii taluzelor si modificarea volumului terasamentelor.

Prevederile STAS 2914-84 privind inclinarea taluzurilor la deblee pentru adancimi de maximum 12,00 m sunt date in tabelul 2 in functie de natura materialelor existente in debleu.

Tabel 2

NATURA MATERIALELOR DIN DEBLEU	INCLINAREA TALUZELOR
Pamanturi argiloase, in general argile nisipoase sau prafoase, nisipuri argiloase sau prafuri argiloase	1,0 : 1,5
Pamanturi marnoase	1,0 : 1,0 ... 1,0 : 0,5
Pamanturi macroporice (loess si pamanturi loessoide)	1,0 : 0,1
Roci stancoase alterabile, in functie de gradul de laterabilitate si de adancimea debleelor	1,0 : 1,5 ... 1,0 : 1,0
Roci stancoase nealterabile	1,0 : 0,1
Roci stancoase (care nu se degradeaza) cu stratificatia favorabila in ceea ce priveste stabilitatea	de la 1,0 : 0,1 pana la pozitia verticala sau chiar in consola

În deblee mai adânci de 12,00 m sau amplasate în condiții hidrologice nefavorabile (zone umede, infiltrații, zone de baltiri), indiferent de adâncimea lor, înclinarea taluzurilor se va stabili printr-un calcul de stabilitate.

Taluzurile vor trebui să fie curățate de pietre sau de bulgări de pământ care nu sunt perfect aderente sau încorporate în teren ca și de rocile dislocate a căror stabilitate este incertă.

Dacă constată că stabilitatea pământurilor nu este asigurată, antreprenorul trebuie să ia de urgență măsuri de consolidări și să prevină imediat beneficiarul și proiectantul.

Debelele ajunse la cota vor suporta o compactare de suprafață care va fi executată de așa manieră încât să se obțină pe o adâncime de 30 cm un grad de compactare de cel puțin 100% Proctor normal, conform prevederilor din tabelul 5.

În terenuri stancoase în care este necesar să se recurgă la exploziv, antreprenorul va trebui să stabilească și apoi să adapteze plăurile sale de derocare în așa fel încât să se obțină :

- degajarea la gabarit a taluzelor și a platformei
- cea mai mare fracționare posibilă a rocii evitând orice risc de degradare a lucrărilor proiectului.

Pe timpul întregii durate a lucrului va trebui să se viziteze, în mod frecvent și în special după explozie, taluzurile de deblee terenurile de deasupra acestora în scopul de a se rangui părțile de roca care ar putea să fie dislocate de explozii sau din alte cauze.

După executia lucrărilor, se va verifica în mod contradictoriu ca adâncimea necesară este peste tot atinsă. În cazul în care acestea nu sunt atinse, antreprenorul va trebui să execute derocarea suplimentară care este necesară. Toleranțele de execuție pentru suprafața platformei și nivelarea taluzurilor sub lăta de 3 m sunt date în tabelul 3.

Tabel 3

	TOLERANTE ADMISE

PROFILUL	Pamanturi necoezive si coezive	Material stincos
Platforma cu strat de forma	+/- 3 cm	+/- 5 cm
Platforma fara strat de forma	+/- 5 cm	+/- 10 cm
Taluzului de debleu neacoperit	+/- 10 cm	variabil functie de natura roci

Metoda utilizata pentru nivelarea platformei in cazul terenurilor stancoase este lasata la alegerea antreprenorului. El are posibilitatea de a realiza la o adancime suplimentara, apoi de a completa, pe cheltuiala sa, cu un strat de beton slab pentru aducerea la cote.

Daca proiectul comporta reutilizarea in ansamblu a debleelor sensibile la apa, beneficiarul va prescrie :

- in perioada ploioasa : extragerea verticala;
- dupa perioada ploioasa : extragerea in straturi pana la orizontul a carui continut in apa va fi superior cu 10 puncte umiditatii optime Proctor normal.

In timpul executiei debleelor, antreprenorul este obligat sa conduca lucrarile de asa maniera incat pamanturile ce urmeaza sa fie folosite in realizarea rambleelor sa nu fie degradate sau inmuiate de apele de ploaie. Va trebui, in special, sa se inceapa cu lucrarile de debleu de la partea de jos a rampelor profilului in lung cu conditia ca apelor de scurgere naturala sa nu se adune in acest front.

Daca topografia locurilor permite o evacuare gravitationala a apelor antreprenorul va trebui sa mentina o panta suficienta la suprafata partii excavate si sa execute in timp util santuri, rigole, lucrari provizorii necesare evacuării apelor in timpul excavarii.

4. EXECUTIA RAMBLEELOR

Prescriptii generale

Antreprenorul nu poate executa nici o lucrare inainte ca pregatirile terenului indicate in caietul de sarcini si caietul de sarcini speciale sa fie verificate si

acceptate de către beneficiar. Aceasta acceptare trebuie să fie în mod obligatoriu consemnată în caietul de șantier.

Nu se execută lucrări de umpluturi pe timp de ploaie sau ninsoare sau cu pământuri înghețate.

Execuția rambleelor trebuie să fie întreruptă în cazul în care calitățile lor minimale definite prin prezentul caiet de sarcini sau prin caietul de sarcini speciale vor fi compromise de intemperii. Execuția nu poate fi reluată decât după un timp fixat de beneficiar sau reprezentantul sau la propunerea antreprenorului.

Modul de execuție a rambleelor

Rambleele se execută din straturi elementare succesive, pe cât posibil pe întreaga lățime a platformei și în principiu pe lungimea corespunzătoare procesului tehnologic adoptat.

Profilul transversal al fiecărui strat elementar va trebui să prezinte pante suficient de mari pentru a asigura scurgerea rapidă a apelor de ploaie. În lipsa unor precizări în caietul de sarcini speciale, aceste pante vor fi de minimum 5%.

Inclinarea taluzelor va depinde de natura terenului efectiv. Dacă aceasta diferă de prevederile proiectului, antreprenorul va trebui să aducă la cunoștința beneficiarului care va putea, eventual, dispune o modificare a inclinației taluzelor și modificarea volumului terasamentelor.

Realizarea rambleelor cu materiale din derocari se face cu condiția respectării următoarelor măsuri :

- blocurile să nu depășească 0,50 m;
- impanarea golurilor cu materiale derocate marunte;
- asigurarea compactării cu vibratoare grele 12-16t;
- realizarea unor umpluturi omogene din pământ de calitate corespunzătoare pe cel puțin 2,00 m grosime la partea superioară a rambleului.

La punerea în opera se va ține cont de umiditatea optimă de compactare. Pentru aceasta, laboratorul șantierului va face determinări ale umidității la sursă și se vor lua măsurile în consecință pentru punerea în opera, respectiv asternerea și necompactarea

imediată, lăsați pământul să se zvante sau să se trateze cu var pentru a-și reduce umiditatea cât mai aproape de cea optimă, sau din contra, udarea stratului asternut pentru a-l aduce la valoarea umidității optime.

Compactarea rambleelor

Toate rambleele vor fi compactate pentru a se realiza gradul de compactare Proctor normal prevăzut în STAS 2914-84 conform tabelului 4.

Tabel 4

ZONELE DIN TERASAMENTE LA CARE SE PRESCRIE GRADUL DE COMPACTARE	PĂMÂNTURI			
	Necoezive		Coezive	
	îmbracăminti permanente	îmbracăminti semi- permanente	îmbracăminti permanente	Îmbrac. semi- perm
a. Primii 30 cm ai terenului natural sub un rambleu cu înălțimea h de :				
h : ≤ 2,00 m	100	95	97	93
h : > 2,00 m	95	92	92	90
b. În corpul rambleelor la adâncimea (h) sub patul drumului :				
h : ≤ 0,50 m	100	100	100	100
0,5 < h : ≤ 2,00 m	100	97	97	94
h : > 2,00 m	95	92	92	90
c. În deblee pe adâncimea de 30 cm sub patul drumului				
	100	100	100	100

Antreprenorul va trebui să supună acordului beneficiarului cu cel puțin opt zile înainte de începerea lucrărilor fișa tehnologică cuprinzând condițiile de execuție a terasamentelor stabilite, pe câte un tronson, experimental, conținând cel puțin următoarele date: setul de utilaje pentru excavare, asternere, compactare;

caracteristicile utilajelor de compactare (greutate, latime, presiune în pneuri, caracteristici de vibrare, etc.) grosimea stratului de pamant afinat și grosimea stratului de pamant compactat, numărul de treceri ale utilajului de compactare, viteze cu și fără vibrare; intensitatea de compactare Q/S.

În cazurile în care nu se va putea să fie satisfăcută această obligație, grosimea straturilor succesive nu va putea depăși 20 cm după compactare.

Abaterile limită la gradul de compactare vor fi de 1% sub îmbrăcămintele din beton de ciment și de 4% sub celelalte îmbrăcăminti și se acceptă în max. 10% din numărul punctelor de verificare.

Controlul compactării

Starea rambleului este controlată prin supravegherea beneficiarului pe măsura execuției în următoarele condiții :

- a) controlul va fi strat după strat;
- b) se va proceda pentru fiecare strat la următoarele încercări cu frecvență teoretică din tabelul 5 care vor putea, eventual, să fie modificate la cererea inginerului.

Tabel 5

DENUMIREA ÎNCERCĂRII	FRECVENȚA MINIMALĂ A ÎNCERCĂRIILOR	OBSERVAȚII
Încercarea Proctor	Min.1 la 5000 mc	Pentru fiecare tip de pamant
Determinarea conținutului de apă și determinarea gradului de compactare	min.3 la 500 ml de platformă	pe strat

Laboratorul antreprenorului va ține un registru în care se vor consemna toate rezultatele privind încercarea Proctor determinarea umidității și a gradului de compactare realizat pe straturi și sectoare.

Antreprenorul nu va putea cere recepția unui strat decât dacă toate gradele de compactare corespunzătoare sunt superioare minimului prescris. Această recepție va trebui, în mod obligatoriu, menționată în registrul de șantier.

Profile și taluzuri

Lucrările trebuie să fie executate de așa manieră încât după compactare profilele din proiect să fie realizate cu toleranțe admisibile.

Taluzul nu trebuie sa se prezinte nici cu scobituri si nici cu excrescente in afara celor rezultate din dimensiunile blocurilor constitutive ale rambleului.

Taluzurile rambleelor asezate pe terenuri de fundatie cu capacitatea portanta corespunzatoare, vor avea inclinarea 1 : 1,5 pana la inaltimele maxime pe verticala - date in tabelul 6.

Tabel 6

NATURA MATERIALELOR IN RAMBLEU	H max. m
Argile prafoase sau argile nisipoase	6
Nisipuri argiloase sau praf argilos	7
Nisipuri	8
Pietrisuri sau balasturi	10

In cazul rambleelor cu inaltime mai mari decat cele aratate in tabelul 7 dar pana la 12,00 m, inclinarea taluzurilor pe inaltimele din tabelul 7, socotite de la nivelul platformei drumului in jos, va fi de 1 : 1,5, iar pe restul inaltimei pana la baza rambleului inclinarea va fi de 1 : 2.

In ramblee mai inalte de 12,00 m, precum si la cele situate in albiile majore ale raurilor, vailor si in baltile unde terenul de fundatie este alcatuit din articule fine si foarte fine, inclinarea taluzurilor se va determina pe baza unui calcul de stabilitate, cu un coeficient de stabilitate de 1,3÷1,5.

Taluzurile rambleelor asezate pe terenuri de fundatie cu capacitate portanta redusa vor avea inclinarea de 1 : 1,5 pana la inaltimele maxime h_{max} pe verticala date in tabelul 7, in functie de caracteristicile fizico-mecanice ale terenului de fundatie.

Tabel 7

	CARACTERISTICILE TERENULUI DE FUNDATIE								
PANTA TERENULUI DE FUNDATIE	a) unghiul de frecare interna grade								
		5°		10°				15°	
	b) coeziunea materialului Kpa								
	30	60	10	30	60	10	30	60	80
	Inaltimea maxima a rambleului, h _{max} m								

0	3,00	4,00	3,00	5,00	6,00	4,00	6,00	8,00	10,00
1 : 10	2,00	3,00	2,00	4,00	5,00	3,00	5,00	6,00	7,00
1 : 5	1,00	2,00	1,00	2,00	3,00	2,00	3,00	4,00	5,00
1 : 3	-	-	-	1,00	2,00	1,00	2,00	3,00	4,00

Forma și dimensiunile profilelor vor fi cele din proiect. Suprafața patului drumului trebuie să fie plană, cu înclinarea transversală de 3,5 - 4,0‰ la drumurile de clasă tehnică I și II și similară cu cea a îmbracamintii drumului la drumul de clasă tehnică III - IV. Toleranțele de execuție pentru suprafața patului drumului și pentru taluze, sub lăta de 3 m, vor fi cele de la art.12 paragr. 12.12.

Toleranța pentru ampriza rambleului realizat față de proiectare este de +10 cm.

5. EXECUTIA SANTURILOR SI A RIGOLELOR

Santurile și rigolele vor fi realizate conform prevederilor proiectului, respectându-se secțiunea, cota fundului și distanța de la marginea amprizei.

Santul sau rigola trebuie să rămână constant paralel cu muchia taluzului. În nici un caz nu va fi tolerat ca acest paralelism să fie întrerupt de prezența masivului stancos. Paramentele santului sau a rigolei vor trebui să fie plane, iar blocurile în proeminență să fie tăiate.

La sfârșitul santierului și înainte de recepția finală, santurile sau rigolele vor fi complet degajate de bulgări și de blocuri ebulate.

6. CONTROLUL EXECUTIEI LUCRARILOR

Controlul calității lucrărilor de terasamente constă în :

- verificarea trasării și bornării axei și amprizei drumului;
- verificarea pregătirii terenului de fundație;
- verificarea calității și stării pământului utilizat;
- controlul grosimii straturilor așternute;
- controlul compactării terasamentelor;
- controlul caracteristicilor platformei drumului;
- controlul capacității portante.

Antreprenorul este obligat să țină evidența zilnică în registrul de laborator a verificărilor efectuate asupra calității și stării (umidității) pământului pus în operă și a rezultatelor obținute în urma încercărilor efectuate privind calitatea lucrărilor executate.

Verificarea trasării axului și a amprizei drumului se va face înainte de începerea lucrărilor de execuție a terasamentelor urmărindu-se respectarea întocmai a prevederilor proiectului. Toleranța admisibilă fiind de ± 5 cm față de ax, ± 10 cm la lățimea platformei, ± 1 cm față de cotele de nivel ale proiectului.

Verificarea pregătirii terenului de fundație de sub rambleu.

Înainte de începerea executării umpluturilor, după ce s-a curățat terenul, s-a îndepărtat stratul vegetal și s-a compactat pământul, se determină natura pământului, gradul de compactare și deformabilitatea terenului de fundație de sub rambleu.

Verificările efectuate se vor consemna într-un proces verbal de verificare a calității lucrărilor ascunse, specificându-se și eventualele remedieri necesare.

Numărul minim de probe conform STAS 2914-84 pentru gradul de compactare este de 3 încercări pentru fiecare 500 ml de suprafață compactată.

Deformabilitatea terenului se va stabili prin măsurători cu deflectometrul cu pârghii conform instrucțiunilor tehnice departamentale - indicativ CD 31-94.

Măsurătorile cu deflectometrul se vor efectua în profile transversale amplasate la maximum 25 m unul după altul în trei puncte (dreapta, ax, stânga) de pe ampriza variantelor de drum nou. Pentru porțiunile în care se execută banda a III-a, se va face o verificare din 25 în 25 m.

La nivelul terenului de fundație de sub rambleu, se consideră realizată capacitatea portantă necesară dacă deformația elastică corespunzătoare vehiculului etalon de 100 kN are valori mai mari decât cea admisibilă în cel mult 100 mm din punctele măsurate. Valorile admisibile ale deformației la nivelul terenului de fundație se stabilesc în funcție de tipul pământului de fundație.

Verificarea gradului de compactare a terenului de fundare se va face în corelație cu măsurătorile cu deflectometru în punctele în care rezultatele acestora atestă valori de capacitate portantă scăzută, iar dacă nu corespund se continuă

compactarea concomitent cu alte măsuri de îmbunătățire a granulometriei, a umidității, etc.

Verificarea calității straturilor așternute.

În cazul probelor extrase din gropile de împrumut se va determina și densitatea în starea uscată. Grosimea fiecărui strat de pământ așternut la executarea rambleului va fi verificată, aceasta trebuie să corespundă grosimii stabilite pe sectorul experimental pentru tipul de pământ respectiv și utilajele folosite la compactare pentru a se asigura gradul de compactare și capacitatea portantă prescrisă.

Determinările pentru verificarea gradului de compactare se fac pentru fiecare strat de pământ pus în operă.

În cazul pământurilor coezive se vor preleva câte 3 probe de la suprafața, mijlocul și de la baza stratului atunci când acesta are grosimi mai mari de 25 cm și numai de la suprafața și baza stratului atunci când grosimea este mai mică de 25 cm. În cazul pământurilor necoezive se va preleva o singură probă din fiecare punct care trebuie să aibă un volum de minimum 1000 cm³.

Verificarea gradului de compactare se face prin compararea densității în stare uscată a acestor probe cu densitate în stare uscată maximă stabilită prin încercarea Proctor Normal STAS 1913/13-83.

Verificarea privind gradul de compactare realizat se va face în minimum trei puncte repartizate stânga, ax, dreapta, în secțiuni diferite pentru fiecare sector de 500 m lungime.

În cazul în care valorile obținute nu sunt corespunzătoare lui CD 31 se va dispune fie continuarea compactării, fie scărificarea și recompactarea stratului respectiv.

Nu se va trece la executia stratului următor atât timp cât rezultatele verificărilor efectuate nu confirmă realizarea gradului de compactare prescris, compactarea ulterioară a stratului nefiind posibilă. Aceste date se urmăresc de către beneficiar și se înscriu în cartea tehnică a drumului.

Portiunile slab compactate pot fi depistate prin metode expeditivă cu penetrometrul sau cu deflectometrul cu pârghie.

Controlul caracteristicilor patului drumului.

Controlul caracteristicilor patului drumului se face după terminarea executiei terasamentelor și constă în verificarea gradului de compactare, verificarea elementelor geometrice, verificarea topografică a nivelmentului și determinarea deformabilității cu ajutorul deflectometrului cu pârghie sau a Dynatestului sau a altor metode agrementate, la nivelul patului drumului.

Tolerantele de nivelment admisibile impuse pentru patul drumului sunt 0,01 m față de prevederile proiectului. în ceea ce privește suprafața platformei și nivelarea taluzelor, tolerantele sunt de 3 cm sub lata de 3.0 m. Controlul topografic al nivelmentului va fi făcut pe profile din 20 în 20 m.

Deformabilitatea platformei drumului este stabilită prin măsurători cu deflectometrul cu pârghie. La nivelul platformei (patului) se consideră realizată capacitatea portantă necesară dacă deformația elastică corespunzătoare sub sarcina osiei etalon de 100 KN are valori mai mari decât cea admisă conform tabel 14.

Tabel 14

TIPUL DE PĂMÂNT CONFORM SR EN 14688-2:2005	VALOAREA ADMISIBILĂ A DEFORMAȚIEI ELASTICE 1/100 mm
Nisip prafos, nisip argilos	350
Praf nisipos, praf argilos nisipos, praf argilos, pra	400
Argilă prafoasă, argilă nisipoasă, argilă prafoasă nisipoasă, argilă	450

7. RECEPȚIA LUCRĂRII

Lucrările de terasamente vor fi supuse unor recepții pe parcursul executie (recepții pe faze de executie) unei recepții la terminarea terasamentelor și unei recepții finale.

7.1. RECEPȚIA PE FAZE DE EXECUTIE

- în cadrul recepției pe faze (de lucrări ascunse) se va verifica dacă partea de lucrări ce se receptionează s-a executat conform proiectului și atestă condițiile impuse de documentații și de prezentul caiet de sarcini.

- în urma verificărilor se încheie proces verbal de recepție pe faze, în care se confirmă posibilitatea trecerii executiei la faza imediat următoare.

Recepția pe faze se efectuează de către beneficiar și antreprenor, iar documentul ce se încheie ca urmare a recepției trebuie să poarte ambele semnături.

Recepția pe faze se va face în mod obligatoriu la următoarele momente ale lucrării :

- trasarea și sablonarea lucrării
- terminarea lucrărilor pregătitoare (pct. 9.1) inclusiv decaparea stratului vegetal
- pregătirea terenului de fundație de sub rambleu (pct.20.4)
- terminarea terasamentelor la nivelul patului drumului.

Registrul de procese verbale de lucrări ascunse se va pune la dispoziția organelor de control, cit și a comisiei de recepție la terminarea lucrărilor sau finala.

Lucrările nu se vor recepționa dacă :

- nu sunt realizate cotele și dimensiunile prevăzute în proiect
- nu este realizat gradul de compactare la nivelul patului drumului cât și e fiecare strat în parte (atestat de procesele verbale de recepție pe faze)
- lucrările de scurgerea apelor sunt necorespunzătoare
- nu s-au respectat pantele transversale și suprafațarea platformei
- se observă fenomene de instabilitate, începuturi de crapături în corpul terasamentelor, ravinări ale taluzelor, etc.
- nu este asigurată capacitatea portantă la nivelul patului drumului

7.2. RECEPȚIA LA TERMINAREA LUCRĂRILOR

Recepția la terminarea terasamentelor se efectuează odată cu recepția sectorului de drum terminat, verificându-se :

- concordanța lucrărilor cu prevederile prezentului caiet de sarcini, a caietului de sarcini speciale și a proiectului de execuție
- natura pământului din corpul drumului și din terenul de sub rambleu, concordanța gradului de compactare și a capacității portante realizate, cu prevederile caietului de sarcini
- starea de stabilitate, îndepărtarea apelor, starea taluzurilor.

Defecțiunile se vor consemna și se va stabili modul și termenul de remediere.

NOTA: Constructorul va avea în dotare toate dispozitivele necesare verificării calitatii lucrărilor și la - solicitarea dirigintelui de șantier - le va pune la dispoziția acestuia.

7.3. RECEPȚIA FINALĂ

La recepția finală a lucrării se va consemna modul în care s-au comportat terasamentele în perioada de garanție și dacă acestea au fost întreținute corespunzător.

CAIET DE SARCINI NR. 2 STRATURI DE FORMĂ

CAPITOLUL I GENERALITĂȚI

ART.1. OBIECT SI DOMENIU DE APLICARE

1.1. Prezentul caiet de sarcini stabileste conditiile tehnice generale de calitate, pe care trebuie să le îndeplinească straturile de formă din alcătuirea complexelor rutiere, situate la partea superioară a terasamentelor drumurilor publice.

1.2. Caietul de sarcini se aplică la constructia si modernizarea drumurilor publice si la constructia drumurilor de exploatare cu trafic greu si foarte greu.

1.3. Straturile de formă care fac obiectul prezentului caiet de sarcini sunt realizate din:

a. materiale necoezive:

- pământuri necoezive;
- împietruiri existente sau suprafețe de teren cu pietris în grosime de minimum 10 cm;

b. materiale coezive:

- pământuri coezive stabilizate mecanic (STAS 8840);
- pământuri coezive tratate cu var;
- pământuri coezive stabilizate cu zgură granulată si var;
- pământuri coezive stabilizate cu var-ciment.

1.4. Când terasamentele sunt realizate din pământuri necoezive (deseuri de carieră, material pietros de balastieră), straturile de formă vor fi alcătuite de regulă din aceste materiale.

Straturile de formă din pământuri coezive stabilizate mecanic sau tratate cu var se vor utiliza la terasamentele din pământuri coezive.

Stratul de formă din pământuri coezive stabilizate cu zgură si cu var sau cu var-ciment se aplică de regulă la drumurile de clasă tehnică I si II.

Stratul de formă din împietruiri existente se aplică la modernizările de drumuri existente, dacă sunt îndeplinite condițiile de la punctul 3.2.

ART.2. PREVEDERI GENERALE

2.1. Antreprenorul este obligat să asigure adoptarea tuturor măsurilor tehnologice și organizatorice care să conducă la respectarea strictă a prevederilor prezentului caiet de sarcini.

2.2. Antreprenorul va asigura prin laboratorul propriu sau al altor laboratoare autorizate, efectuarea tuturor încercărilor rezultate din aplicarea prezentului caiet de sarcini.

De asemenea este obligat să efectueze, la cererea Inginerului și alte verificări suplimentare față de prevederile prezentului caiet de sarcini.

2.3. Antreprenorul este obligat să țină evidența zilnică a condițiilor de execuție a straturilor de formă, a probelor prelevate, a încercărilor efectuate și a rezultatelor obținute.

2.4. În cazul în care se vor constata abateri de la prezentul caiet de sarcini, Beneficiarul va dispune întreruperea execuției lucrărilor și luarea măsurilor care se impun.

2.5. La execuția stratului de formă se va trece numai după ce se constată, în urma verificărilor, că sunt asigurate gradul de compactare și capacitatea portantă a terasamentelor și că lucrările respective au fost recepționate pe faze de execuție.

CAPITOLUL II CONDITII TEHNICE

ART.3. ELEMENTE GEOMETRICE SI ABATERI LIMITĂ

3.1. Grosimea stratului de formă este cea prevăzută în proiect sau în caietul de sarcini speciale.

3.2. Împietruirea existentă poate alcătui stratul de formă, dacă este pe toată lățimea patului drumului și dacă are grosimea de min. 10 cm sau dacă prin scarificare și reprofilare pe toată lățimea patului drumului se obține o grosime minimă de 10 cm.

3.3. Straturile de formă se prevăd pe toată lățimea terasamentelor.

3.4. Pantele în profil transversal, ale suprafeței straturilor de formă sunt aceleași ca ale suprafeței îmbrăcămintilor, admitându-se aceleași toleranțe ca ale acestora, cu respectarea punctului

3.5. La drumuri cu mai mult de două benzi de circulație și la autostrăzi, pantele în profil transversal trebuie să fie de 3,5-4%.

3.5. Suprafața straturilor de formă trebuie să aibă pante transversale de 10-12% pe ultimii 80 cm până la taluzurile drumului, în vederea evacuării rapide a apelor.

3.6. Declivitățile în profil longitudinal ale suprafeței straturilor de formă sunt aceleași ca ale îmbrăcămintilor sub care se execută, prevăzute în proiect.

3.7. Abaterile limită la lățimea stratului de formă sunt de $\pm 0,05$ m față de axă și de $\pm 0,10$ m la lățimea întreagă; la cotele de nivel ale proiectului toleranțele sunt tot de $\pm 0,05$ m. Abaterile limită se admit în puncte izolate, care nu sunt situate în același profil transversal sau în profiluri consecutive.

CAPITOLUL III

MATERIALE FOLOSITE

ART.4. PĂMÂNTURI

4.1. Pământurile necoezive și coezive care se folosesc la realizarea straturilor de formă se clasifică și se identifică, conform SR EN 14688-2:2005, în funcție de compoziția granulometrică și de indicele de plasticitate, așa cum se indică în tabelele 1 și 2. În categoria pământurilor coezive se mai cuprind și pământurile macroporice, și anume:

- Loess cu fracțiunea 0,01 ... 0,1 mm > 60% și greutate volumică de 12-16 kN/mc
- Pământ loessoid cu fracțiunea 0,01 ... 0,1 mm < 60%.

Atât loessul cât și pământul loessoid au în general aceleași însușiri și caracteristici; acestea diferă numai prin compoziția granulometrică.

. Pământuri coezive și slab coezive

Tabel 1

	CLASIFICAREA DUPA COMPOZITIA GRANULOMETRICĂ			
DENUMIREA	Argilă %	Praf %	Nisip %	I.P.

PĂMÂNTURILOR		< 0,005 mm	0,005...0,05m m	0,05...2 mm	
2		3	4	5	6
Foarte	Argilă groasă	< 60	variabil	variabil	> 35
coezive	Argilă	35...60	< decât argila	< 30	25...35
	Argilă prăfoasă	35...50	> decât argila	< decât praf	15...35
Coezive	Argilă nisipoasă	30...60	< decât argila	> 30	15...35
	Argilă praf nisipoasă	30...35	> decât argila	> 30	15...25
	Praf argilos	15...30	> decât nisip	< 30	10...25
	Praf argilos nisipos	15...30	> decât nisip	> 30	5...20
Slab	Praf	0...15	> decât argila	< 30	5...15
coezive	Praf nisipos	0...15	> decât nisip	> 30	0...10
	Nisip argilos	15...30	< decât nisip	> decât praf	5...20
	Nisip prăfos	0...15	< decât nisip	> decât praf	0...10

Pământul loessoid diferă de loess prin granulozitate, având un conținut mai mare de argilă sau nisip.

Pământuri necoezive

Tabel 2

DENUMIRE PĂMÂNT NECOEZIV	Dimensiunea preponderentă a fragmentului solid - mm
Bolovănis	70...200
Pietris mare	20...70
Pietris mic	2...20
Nisip mare	0,5...2
Nisip mijlociu	0,25...0,5
Nisip fin	0,05...0,25

4.2. La realizarea straturilor de formă pot fi folosite si deseurile de carieră precum si materialele granulare aluvionare.

Aceste materiale trebuie să îndeplinească condițiile arătate în tabelul nr.3.

Tabel 3

DENUMIREA CARACTERISTICII	VALOAREA LIMITĂ
Dimensiunea maximă a granulei	100 mm
Granulozitate	continuă
Rezistenta la sfărâmare prin compresiune pe piatră spartă în stare uscată - min.	60 %
Coeficient de calitate - min.	7
Coeficient de gelivitate max.	3 %

4.3. Pământurile coezive sau slab coezive folosite la realizarea straturilor de formă prin tratare cu var, stabilizare cu zgură granulată si var sau prin stabilizare mecanică, trebuie să nu contină materii organice în procent mai mare de 5%.

ART.5. APĂ

8.1. Apa utilizată la realizarea straturilor de formă poate să provină din rețeaua publică sau din altă sursă, dar în acest caz trebuie să îndeplinească condițiile prevăzute în STAS 790-84.

8.2. În timpul utilizării pe santier se va evita poluarea apei cu detergenți, materii organice, uleiuri, argile, etc.

ART.6. CONTROLUL CALITĂȚII MATERIALELOR

9.1. Controlul calității materialelor înainte de punerea lor în operă se face în conformitate cu prevederile tabelului 6.

Tabel 6

Material	Actiunea, procedeul de verificare sau caracteristicile ce se verifică	FRECVENȚA MINIMĂ		Metode de determinare conform
		La aprovizionarea materialelor	Înainte de utilizare	
1	2	3	4	5
	Compoziția granulometrică	În funcție de heterogenitatea	-	STAS 1913/5

Pământuri coezive		pământului însă cel puțin o încercare la 1000 mc		
	Indice de plasticitate			STAS 1913/4
	Continutul de substanțe organice și humus	Preliminar și la schimbarea sursei de aprovizionare	-	SR EN 14688- 2:2005
	Umiditate	-	O probă pe schimb	STAS 1913/1
Pământuri necoezive sau deseuri carieră	Compoziția granulometrică	O probă la fiecare lot aprovizionat	-	SR EN 13242+A 1:2008
	Rezistența la sfărâmare prin compresiune pe piatră spartă în stare uscătă	O probă pe fiecare furnizor	-	
	Coefficient de gelivitate pe piatră	Din buletinul de la furnizor	-	
	Umiditate	-	O probă pe schimb	STAS 4606
Pământuri necoezive sau material pietros aluvionar	Compoziția granulometrică	O probă pe fiecare lot	-	SR EN 13242+A 1:2008
	Echivalentul de nisip	aprovizionat	-	
	Umiditate	-	O probă pe schimb	STAS 4606
Var	Examinarea datelor înscrise în carticulat de calitate	La fiecare lot aprovizionat	-	SR EN 459-2
	Finetea	La fiecare lot aprovizionat și la expirarea termenului de garanție	-	
	Densitatea aparentă a varului hidratat în pulbere		-	
	Durata de stingere		-	

Tabel 6 (continuare)

1	2	3	4	5
Zgura granulată	Examinarea datelor înscrise în carticulat de calitate	La fiecare lot aprovizionat	-	-
	Examinarea datelor înscrise în certificatul de calitate sau certificatul de garanție	La fiecare lot aprovizionat	-	-
	Constanta de volum/stabilitate	O determinare la fiecare loc aprovizionat, dar nu mai	-	SR EN

Ciment	Timpul de priză	putin de o determinare la 100 t, pe o probă medie	-	196-3
	Rezistente mecanice la 7 zile	O probă la 100 t sau la fiecare siloz în care s-a depozitat locul aprovizionat	-	SR EN 196-1
	Rezistente mecanice la 28 zile		-	
	Prelevarea de contra-probe care se păstrează minim 45 zile (păstrate în cutii metalice sau pungi de polietilenă sigilate)	La fiecare lot aprovizionat probele se iau împreună cu delegatul Inginerului	-	-
	Starea de conservare numai dacă s-a depășit termenul de depozitare sau au intervenit factori de alterare	O determinare la fiecare lot aprovizionat sau la fiecare siloz în care s-a depozitat lotul aprovizionat (pe o probă medie)	Două determinări pe siloz (sus și jos)	SR EN 196-6

CAPITOLUL IV

EXECUTIA STRATULUI DE FORMĂ

ART.10. PREGĂTIREA STRATULUI SUPORT

10.1. Executia stratului de formă va începe numai după terminarea executiei terasamentului pe toată lățimea platformei drumului si receptionarea preliminară a acestora, conform prescripțiilor caietului de sarcini pentru terasamente.

10.2. Terasamentele în rambleu se vor executa si receptiona la cota patului minus grosimea stratului de formă când acesta este realizat din pământuri necoezive, la cota patului când stratul de formă este realizat, într-o singură repriză, din pământ coeziv stabilizat mecanic, cu var sau zgură granulată si var, sau la cota patului minus jumătate din grosimea stratului de formă din pământ coeziv stabilizat, când acesta se execută în două reprize.

10.3. Straturile de formă se execută conform profilului transversal tip proiectat, pe toată lățimea platformei drumului sau autostrăzii.

ART.11. EXECUTIA STRATULUI DE FORMĂ DIN PĂMÂNTURI NECOEZIVE

11.1. În zonele de ramblee, deseurile de carieră sau materialul pietros aluvionar din care se realizează stratul de formă este asternut în straturi uniforme, paralele cu linia rosie a proiectului pe întreaga lățime a rambleului. Suprafata

fiecărui strat intermediar va fi plană cu înclinări de 3...5% spre exterior, iar suprafața patului la drumurile de clasa tehnică III - V va avea aceeași înclinare transversală ca și îmbrăcămintea drumului. Pentru clasele tehnice I și II înclinarea transversală a patului drumului va fi de 3,5...4,0%.

11.2. Grosimea straturilor din care se realizează stratul de formă se alege în funcție de mijlocul de compactare, astfel încât să se asigure gradul de compactare prescris pe toată grosimea lui.

În funcție de grosimea prevăzută pentru stratul de formă și de grosimea optimă de compactare, stratul de formă se realizează într-o repriză sau în două reprize de lucru.

11.3. În cazul debleelor, săpăturile pentru realizarea stratului de formă se vor executa pe tronsoane limitate, imediat înainte de executia acestuia, luându-se măsuri pentru a se evita acumularea apei pe suprafața patului.

11.4. Materialul se aterne la profil și se adaugă apa necesară realizării umidității optime de compactare.

11.5. Stratul asternut trebuie compactat până la realizarea unui grad de compactare de min. 98% din densitatea în stare uscată maximă, determinată prin încercarea Proctor modificată, conform STAS 1913/13, în cel puțin 95% din punctele de măsurare și de min. 95% în toate punctele de măsurare.

11.6. La lucrări importante, înainte de începerea lucrărilor de executie a stratului de formă se va realiza o planșă de încercare pe un tronson experimental lung de min. 30 m și pe toată lățimea platformei, prin care se vor stabili:

- grosimea optimă de compactare
- umiditatea optimă de compactare
- componenta atelierului de compactare
- numărul optim de treceri și intensitatea de compactare (Q/S), care să conducă la obținerea gradului de compactare menționat la punctul 10.5.

Rezultatele încercărilor, consemnate în registrul de santier și aprobate de Inginer se vor respecta întocmai la executia lucrărilor.

11.7. Stratul de formă se lasă în circulație pe o perioadă de min. 7 zile după care eventualele denivelări sunt remediate (prin completarea cu material sau îndepărtare de material, umectare și recompactare).

ART.12. EXECUTIA STRATULUI DE FORMĂ DIN ÎMPIETRUIREA EXISTENTĂ

12.1. Stratul de formă din împietruiri existente, în cadrul lucrărilor de modernizări de drumuri se execută prin scarificarea si reprofilarea împietruirii pe toată lățimea platformei.

Grosimea stratului de formă care se realizează, este în funcție de grosimea si lățimea împietruirii existente, însă nu trebuie să fie mai mică de 10 cm.

12.2. Compactarea se face cu adaos de apă necesară realizării umidității optime de compactare până la realizarea unui grad de compactare de min. 98% din densitatea în stare uscată maximă determinată prin încercarea Proctor modificată conform STAS 1913/13 în cel puțin 95% din punctele de măsurare si de min. 95% în toate punctele de măsurare.

ART.13. CONTROLUL CALITĂȚII EXECUTIEI

17.1. Operațiunile de verificare a calității lucrărilor pe parcursul executiei si frecvența cu care se efectuează acestea sunt arătate, pentru fiecare tip de strat de formă, în tabelul 10.

Tabel 10

Actiunea, procedeul de verificare sau caracteristicile care se verifică	Frecvența minimă	Metoda de verificare conform	Tipul stratului de formă care se verifică					
			A	B	C	D	E	F
Respectarea proceselor tehnologice	permanent	-	x	x	x	x	x	x
Umiditatea materialelor granuloase	zilnic si ori de câte ori este necesar	1913/1	x					
Umiditatea pământului după împrăștiere	zilnic si ori de câte ori este necesar	1913/1			x	x	x	x
Umiditatea amestecului de pământ cu material granular	zilnic si ori de câte ori este necesar	1913/1		x	x			
Granulozitatea amestecului de pământ cu material granular	cel puțin 3 probe la 1000 mc	1913/5		x	x			
Dozajul de var si de ciment	zilnic si ori de câte ori este necesar	-				x	x	x
Umiditatea amestecului de var, ciment	zilnic	1913/1				x		x

si pământ								
Gradul de sfărâmare al pământului după amestecare cu var- ciment si omogenizare a amestecului	în cel puțin două puncte la 1000 mp	10473/2					X	X
Dozajul de zgură granulată	zilnic si ori de câte ori este necesar	-					X	
Gradul de sfărâmare al pământului după amestecarea cu zgură granulată si var	în cel puțin două puncte la 1500 mp	10473/2					X	
Gradul de sfărâmare al pământului după amestecarea cu var-ciment	în cel puțin două puncte la 1500 mp	10473/2						X
Umiditatea amestecului de pământ cu zgură granulată si var	zilnic si ori de câte ori este necesar	1913/1					X	
Umiditatea amestecului de pământ cu var-ciment	zilnic si ori de câte ori este necesar	1913/1						X
Gradul de compactare al stratului de formă	în cel puțin două puncte la 1500 mp	10473/2 1913/15	X	X	X	X	X	X
Respectarea uniformității grosimii stratului de formă	prin sondaj, cel puțin unul la 200 m de drum	-	X	X	X	X	X	X
Rezistența la compresiune la vârsta de 14 zile a pământului stabilizat	în cel puțin două serii a trei epruvete la 1500 mp	10473/2					X	X

- A - strat de formă din pământuri necoezive - deseuri de carieră, material pietros de balastieră
- B - strat de formă din împietruiri existente
- C - strat de formă din pământuri coezive stabilizate mecanic
- D - strat de formă din pământuri coezive tratate cu var
- E - strat de formă din pământuri coezive stabilizate cu zgură granulată si var
- F - strat de formă din pământuri coezive stabilizate cu var-ciment

17.2. Verificarea capacității portante la nivelul straturilor de formă si a uniformității execuției acestora se efectuează prin măsurări cu deflectometrul cu pârghie conform Normativului pentru determinarea prin deflectografie si

deflectometrie a capacității portante a drumurilor cu structuri rutiere suple și semirigide, indicativ CD 31.

Conform Normativului CD 31, capacitatea portantă la nivelul superior al straturilor de formă se consideră corespunzătoare dacă valoarea admisibilă a deflexiunii (d_{adm} 0,01 mm), corespunzătoare vehiculului etalon (cu sarcina pe osia din spate de 115 kN) are valori mai mari de 200 în cel mult 10% din punctele de măsurare.

Uniformitatea execuției se consideră satisfăcătoare dacă valoarea coeficientului de variație este sub 40%.

17.3. Toate operațiunile efectuate zilnic de laborator se vor înscrie într-un registru de laborator, care în afară de descrierea determinărilor și rezultatelor obținute va include și:

- datele meteorologice privind temperatura aerului și prezenta precipitațiilor
- măsurile tehnologice luate de constructor.

ART.14. MĂSURI DUPA EXECUTIA STRATULUI DE FORMĂ

18.1. Straturile de formă se dau circulației de șantier, cu excepția sectoarelor cu straturi de formă din pământuri coezive tratate cu var sau stabilizate cu zgură granulată și var, sau cu var-ciment, care au fost executate în perioada imediat premergătoare înghețului (vezi pct.14.4 și 15.6).

18.2. În cazul în care prin circulație se produc denivelări accentuate ale stratului de formă care permite stagnarea apei din precipitații pe suprafața stratului, acestea vor fi remediate prin tăierea cu lama autogrederului, iar eventualele zone necompactate se compactează cu placa vibratoare sau cu maiul mecanic.

18.3. În perioadele de timp nefavorabile, caracterizate prin precipitații abundente și care au determinat supraumezirea terasamentului, este contraindicată darea circulației de șantier a stratului de formă proaspăt executat. Acesta va fi supus numai circulației strict necesare execuției stratului de fundație.

18.4. În cazul straturilor de formă din pământ tratat cu var sau stabilizat cu zgură granulată și var, sau cu var-ciment, stratul de fundație se va executa după minim 14 zile de la execuția stratului de formă și numai după verificarea portanței

terasamentului rutier la nivelul stratului de formă conform pct.17.2 după recepția pe fază a acestuia.

18.5. La straturile de formă din pământ stabilizat cu zgură granulată și var suprafața stratului se va menține în permanentă în stare umedă prin stropire cu apă, până la executia stratului de fundație sau cel puțin 14 zile dacă executia stratului de fundație se face mai târziu.

CAPITOLUL V

RECEPȚIA LUCRĂRILOR

ART.15. RECEPȚIA PE FAZE DE EXECUȚIE

Recepția pe fază a stratului de formă se efectuează atunci când toate lucrările prevăzute în documentație sunt complet terminate și toate verificările sunt efectuate în conformitate cu prevederile art.3, 9, 10 și 17.

Comisia de recepție examinează lucrările și verifică îndeplinirea condițiilor de execuție și calitățile impuse de proiect și caietul de sarcini, precum și constatările consemnate pe parcursul execuției de către organele de control.

În urma acestei recepții se încheie “Proces verbal de recepție pe fază” în care sunt specificate remedierile care sunt necesare, termenul de execuție a acestora și eventualele recomandări cu privire la modul de continuare a lucrărilor.

ART.16. RECEPȚIA PRELIMINARĂ LA TERMINAREA LUCRĂRILOR

Recepția preliminară a stratului de formă se face odată cu recepția preliminară a întregii lucrări conform normelor legale în vigoare.

Comisia de recepție va examina lucrările față de prevederile documentației tehnice aprobate, față de documentația de control și procesele verbale de recepție pe faze, întocmite în timpul execuției lucrărilor.

ART.17. RECEPȚIA FINALĂ

Recepția finală a stratului de formă se face odată cu îmbrăcăminte, după expirarea perioadei de verificare a comportării acesteia.

Recepția finală se va face conform prescripțiilor legale în vigoare.

ANEXĂ

CAIET DE SARCINI GENERALE STRATURI DE FORMĂ

REFERINTE NORMATIVE

I. ACTE NORMATIVE

Ordinul MT/MI nr. 411/1112/2000 - Norme metodologice privind condițiile de publicat în MO 397/24.08.2000 închidere a circulației și de instruire a restricțiilor de circulație în vederea executării de lucrări în zona drumului public și/sau pentru protejarea drumului.

NGPM/1996 - Norme generale de protecția muncii.

NSPM nr. 79/1998 - Norme privind exploatarea și întreținerea drumurilor și podurilor.

Ordin MI nr. 775/1998 - Norme de prevenire și stingere a incendiilor și dotarea cu mijloace tehnice de stingere.

Ordin AND nr. 116/1999 - Instrucțiuni proprii de securitatea muncii pentru lucrări de întreținere, reparare și exploatare a drumurilor și podurilor.

II. REGLEMENTARI TEHNICE

CD 31 - Normativ pentru determinarea prin deflectografie și deflectometrie a capacității portante a drumurilor cu structuri rutiere suple și semirigide.

III. STANDARDE

SR EN 196-2 - Metode de încercări ale cimenturilor. Partea 2: Analiza chimică a cimenturilor.

SR EN 459-2 - Var pentru construcții. Partea 2. Metode de încercare.

SR 648 - Zgură granulată de furnal pentru industria cimentului.

SR EN 13242+A1:2008 - Agregate din materiale nelegate sau legate hidraulic pentru utilizare în inginerie civilă și în construcții de drumuri.

SR EN 14688-2:2005 - Cercetări și încercări geotehnice.

Identificarea și clasificarea pământurilor. Partea 2: Principii pentru o clasificare.

STAS 1913/1 - Teren de fundare. Determinarea umidității.

STAS 1913/4 de plasticitate.	-	Teren de fundare. Determinarea limitelor
STAS 1913/5 granulozității.	-	Teren de fundare. Determinarea
STAS 1913/13 caracteristicilor de compactare. Încercarea Proctor.	-	Teren de fundare. Determinarea
STAS 1913/15 volumice pe teren	-	Teren de fundare. Determinarea greutateii
STAS 4606 -80	-	Agregate naturale grele pentru mortare si betoane cu lianti minerali. Metode de încercare.
STAS 8840	-	Lucrări de drumuri. Straturi de fundatii din pământuri stabilizate mecanic. Conditii tehnice generale de calitate.
STAS 10.473/2 Metode de determinare si încercare.	-	Lucrări de drumuri. Straturi rutiere din aggregate naturale sau pământuri, stabilizate cu lianti hidraulici sau puzzolanici.
STAS 12253 -84 tehnice generale de calitate.	-	Lucrări de drumuri. Straturi de formă. Conditii
SR EN 13282-1:2013 specificatii si criteriile de conformitate.	-	Lianti hidraulici rutieri. Compozitie,

CAIET DE SARCINI NR. 3

STRAT RUTIER DE FUNDATIE DIN BALAST SAU BALAST AMESTEC OPTIMAL

1. Obiect și domeniu de aplicare

Prezentul caiet de sarcini conține specificațiile tehnice privind realizarea și recepția straturilor de fundație din balast sau balast amestec optimal din structurile rutiere ale drumurilor publice, străzilor, platformelor de parcare etc. Prevederile prezentului caiet de sarcini se pot aplica și la drumuri industriale sau forestiere cu acordul proprietarului acestora.

El cuprinde condițiile tehnice care trebuie să fie îndeplinite de materialele de construcții folosite, conform SR EN 13242 și de stratul de fundație realizat, conform STAS 6400.

Standardul european SR EN 13242 stabilește proprietățile agregatelor naturale, artificiale și obținute prin reciclare care pot fi utilizate ca materiale stabilizate sau nestabilizate cu lianți hidraulici pentru lucrări de inginerie civilă sau construcții de drumuri.

2. Prevederi generale

Stratul de fundație din balast sau balast amestec optimal se realizează în unul sau mai multe straturi, funcție de grosimea stabilită prin proiect și variază, conform prevederilor STAS 6400, de regulă, între 15 și 30 cm.

Antreprenorul este obligat să asigure măsurile organizatorice și tehnologice corespunzătoare pentru respectarea strictă a prevederilor prezentului caiet de sarcini. În acest sens, acesta va asigura prin laboratoarele sale, și/sau prin colaborare cu un laborator autorizat, efectuarea tuturor încercărilor și determinărilor rezultate din aplicarea prezentului caiet de sarcini. Pe de altă parte, antreprenorul este obligat să efectueze la cererea beneficiarului (prin dirigintele de șantier) verificări suplimentare față de prevederile prezentului caiet de sarcini.

În cazul în care se vor constata abateri de la prezentul caiet de sarcini, beneficiarul va dispune întreruperea execuției lucrărilor și luarea măsurilor care se impun.

3. Materiale utilizate

a. Agregatul natural este un material de origine minerală care a fost obținut printr-o transformare mecanică. Conform STAS 6400, pentru execuția stratului de fundație de vor utiliza balast sau balast amestec optimal, cu granulă maximă de 63 mm. Balastul trebuie să provină din roci stabile, nealterabile la aer, apă sau îngheț, nu trebuie să conțină corpuri străine vizibile (bulgări de pământ, cărbune, lemn, resturi vegetale) sau elemente alterate.

Caracteristicile fizico-mecanice pentru balastul 0-63 utilizat în straturi rutiere de fundație trebuie să corespundă prevederilor din tabelul 1, cu zona de granulozitate evidențiată în fig. 1.

Verificările se fac pe loturi de maximum 400 tone de materialul aprovizionat, dar nu mai mari decât producția medie zilnică a balastierei respective pentru fiecare sort de agregate.

Balastul optimal se poate obține fie prin amestecarea sorturilor 0-8, 8-16, 16-25 și 25-63, fie direct din balast dacă îndeplinește condițiile de granulozitate din fig. 1 sau tabelul 1.

Agregatul natural (balast sau balast amestec optimal) se va aproviziona din timp în depozit pentru a se asigura omogenizarea și constanța calității acestuia. Aprovizionarea la locul de punere în operă se va face numai după ce încercările de laborator au demonstrat că este corespunzător și dirigintele de șantier și-a dat acceptul pentru folosirea materialului respectiv.

Tabelul 1. Caracteristicile balastului pentru straturi de fundație.

Caracteristica	Condiții de admisibilitate		
	Balast amestec optimal	Balast pentru straturi de fundație	Balast pentru strat de formă
Sort	0-63	0-63	0-63
Conținutul de fracțiuni,%:			
sub 0,02 mm	max. 3	max. 3	max. 3
sub 0,2 mm	4...10	3...18	3...33
0...1 mm	12...22	4...38	4...53
0...4 mm	26...38	16...57	16...72
0...8 mm	35...50	25...70	25...80
0...16 mm	48...65	37...82	37...86
0...25 mm	60...75	50...90	50...90

0...50 mm	85...92	80...98	80...98
0...63 mm	100	100	100
Zonă de granulozitate	Conform fig. 1		
Coeficient de neuniformitate, min.	-	15	15
Echivalent de nisip, min., %	30	30	30
Uzura Los Angeles, max., %	30	50	50

Laboratorul antreprenorului sau laboratorul cu care antreprenorul are contract va ține evidența calității balastului sau balastului amestec optimal astfel:

- într-un dosar vor fi cuprinse toate certificatele de calitate emise de furnizor;
- într-un registru (registru pentru încercări pe agregate naturale) rezultatele determinărilor efectuate de laborator.

Depozitarea agregatelor naturale se va efectua în depozite deschise, dimensionate în funcție de cantitatea necesară și de eșalonarea lucrărilor, pe platforme care să împiedice contaminarea balastului și amestecarea acestuia cu ale materiale. În cazul în care se va utiliza balast din mai multe surse, aprovizionarea și depozitarea se va realiza astfel încât să se evite amestecarea balasturilor.

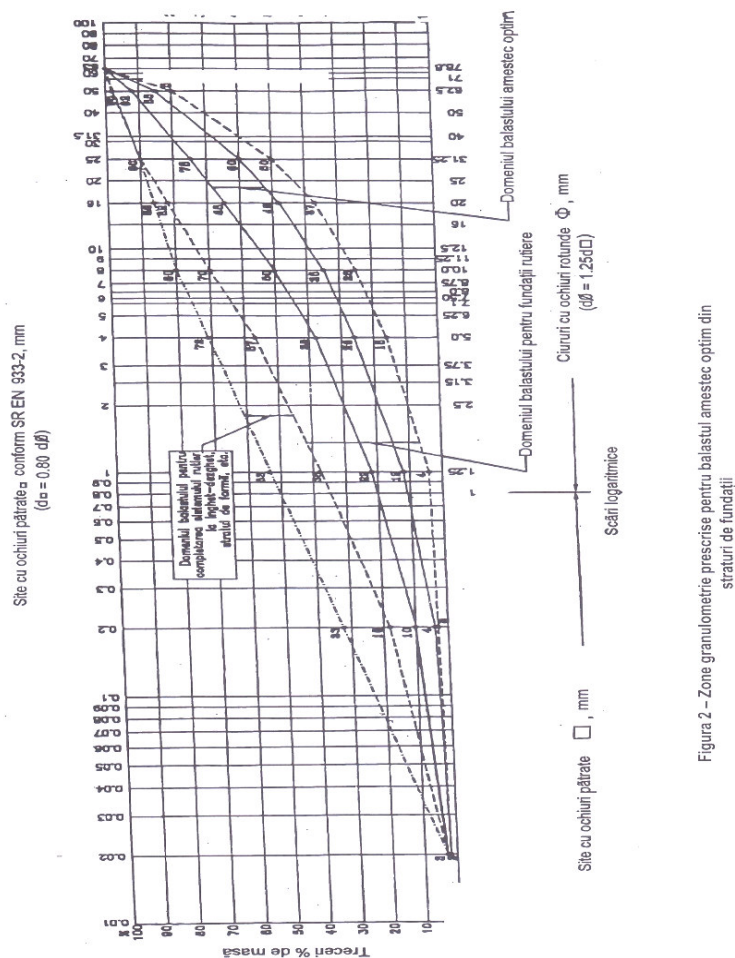


Fig. 1. Zonele de granulozitate ale balastului și balastului amestec optimal.

În cazul în care la verificarea calității balastului sau a balastului amestec optimal aprovizionat, granulozitatea acestora nu corespunde prevederilor din fig. 1 aceasta se corectează cu sorturile elementare deficitare pentru îndeplinirea condițiilor calitative prevăzute.

b. Agregatul artificial este de origine minerală și a rezultat printr-un proces industrial care a suferit transformări termice sau de altă natură. Prezentul caiet de sarcini nu se referă la condițiile de calitate a acestor materiale. Proprietățile agregatelor ușoare trebuie să respecte prevederile SR EN 13055-2.

c. Agregatul reciclat a rezultat prin transformarea unui material anorganic folosit anterior în construcții. Pentru agregatele reciclate se precizează că acestea sunt

incluse în standardele europene și sunt într-un stadiu avansat de elaborare metode noi de încercare pentru evaluarea calității acestor materiale. De asemenea, se remarcă faptul că este necesar mai mult timp pentru a defini clar originea și caracteristicile unor astfel de materiale. Aceste materiale mai puțin cunoscute, dacă sunt introduse pe piața de agregate, trebuie să respecte prevederile standardului european și a reglementărilor naționale privind substanțele periculoase. Caracteristicile și cerințele suplimentare pot fi stabilite de la caz la caz, în funcție de experiența obținută pentru utilizarea fiecărui produs și definite în contractele specifice.

d. Apa necesară compactării stratului de balast sau balast amestec optimal poate să provină din rețeaua publică sau din alte surse, dar în acest din urma caz nu trebuie să conțină nici un fel de particule în suspensie.

4. Controlul calității balastului

Controlul calității balastului sau balastului amestec optimal se va realiza înainte de începerea lucrărilor, pe fiecare lot aprovizionat, de către antreprenor prin laboratorul său sau de către un laborator autorizat aflat sub contract cu constructorul, în conformitate cu SR EN 13262 și standardele europene sau naționale menționate la „Documente de referință”, în conformitate cu prevederile cuprinse în tabelul 2. Rapoartele de încercări proprii și certificatele de calitate care însoțesc produsele vor fi făcute cunoscute beneficiarului prin dirigințele de șantier al acestuia.

Antreprenorul nu trebuie să utilizeze produse fără certificate de conformitate a calității. La contractarea produselor, furnizorul trebuie să prezinte certificarea de conformitate a calității produselor livrate. Fiecare lot de livrare trebuie însoțit de documentul de certificare a calității și de rapoartele de încercări.

Referitor la granulozitatea agregatelor utilizate SR EN 13242 prevede următoarele:

- toate agregatele trebuie notate în termeni de clasă de granulozitate, utilizând notarea d/D, cu diametrele sitelor precizate în tabelul 3. Această identificare admite prezența unor particule care vor fi reținute pe sita superioară și

a unor particule care vor trece prin sita inferioară. Dacă diametrul sita cu dimensiunea cea mai mică (d) este mai mică de 1,00 mm, se consideră $d=0$;

- clasele de granulozitate trebuie să fie stabilite prin utilizarea dimensiunilor sitelor din seria de bază, sau seria de baza plus 1, sau seria de baza plus 2. Nu este admisă combinația dimensiunii sitelor din seria 1 și din seria 2;

- raportul dintre cea mai mare dimensiune (D) și cea mai mică dimensiune (d) a claselor granulare nu trebuie să fie mai mică de 1,4;

- se definește agregat fin materialul pentru care $d=0$ și D este cel mult egal cu 6,30 mm; agregatul grosier are d cel puțin egal cu 1,00 mm și D mai mare de 2,00 mm; agregatul amestec este un amestec de agregat fin și agregat grosier, cu $D > 6,30$ mm; partea fină a agregatului este fracțiunea de granulozitate care trece prin sita de 6,30 mm;

- agregatele provenite din diferite tipuri și dimensiuni trebuie omogenizate înaintea utilizării, iar când agregate de densități diferite sunt omogenizate se va evita segregarea.

Tabelul 2. Frecvența determinărilor și standarde și standardele necesare.

Nr. crt.	Acțiunea, procedeul de verificare sau caracteristici ce se verifică	Frecvența minimă			Metoda de determinare conform
		La aprovizionare	La locul de punere în operă		
1	Examinarea datelor înscrise în certificatul de calitate sau certificatul de garanție	La fiecare lot aprovizionat	-	-	-
2	Determinarea granulozității; Echivalentul de nisip; EN%min=30% Conținutul de impurități; Părțile levigabile	O probă la fiecare lot aprovizionat, de 400 t, pentru fiecare sursă (dacă este cazul pe fiecare sort)	-	SR EN 933-1	SR EN 933-8 STAS 4606
3	Umiditatea	-	O probă de schimb (și sort) înainte de începerea lucrărilor și ori de câte ori se observă o schimbare cauzată de condiții meteorologice	STAS 4606/80	

4	Rezistența la uzură cu mașina tip Los Angeles (LA) (LA)%, max=50%	O probă la fiecare lot aprovizionat pentru fiecare sursă (sort) la fiecare 5.000 t	-	SR EN 1097-2

Tabelul 3. Seriile standardizate de site pentru determinarea granulozității (SR EN 13262).

Seria de bază mm	Seria de bază + seria 1 mm	Seria de bază + seria 2 mm
0	0	0
1	1	1
2	2	2
4	4	4
-	5,6 (5)	-
-	-	6,3 (6)
8	8	8
-	-	10
-	11,2 (11)	-
-	-	12,5 (12)
-	-	14
16	16	16
-	-	20
-	22,4 (22)	-
31,5 (32)	31,5 (32)	31,5 (32)
-	-	40
-	45	-
-	56	-
63	63	63
-	-	80
-	90	-

NOTA 1 – Dimensiunile sitei mai mari de 90 mm pot fi folosite în aplicațiile particulare.
NOTA 2 – Dimensiunile rotunjite din paranteze pot fi folosite ca descrieri simplificate ale claselor de granulozitate.

Cerințele generale de granulozitate pentru agregate (grosier, fin și de amestec), conform SREN 13262, sunt prezentate în tabelul 4.

Tabelul 4. Cerințele generale de granulozitate.

Agregat	Dimensiune mm	Procent de trecere exprimat ca masă					Categorie G
		2 D ^a	1,4 D ^{b,c}	D ^d	d ^e	d/2 ^{b,c}	
Grosier	d ≤ 1	100	98 la 100	85 la 99	0 la 15	0 la 5	G _C 85-15
	și D > 2	100	98 la 100	80 la 99	0 la 20	0 la 5	G _C 80-20
Fin	d = 0	100	98 la 100	85 la 99	-	-	G _F 85
	și D ≤ 6,3	100	98 la 100	80 la 99	-	-	G _F 80
Amestec de agregate	-	-	100	85 la 99	-	-	G _A 85
	d = 0	100	98 la 100	80 la 99	-	-	G _A 80
	și D > 6,3	100	-	75 la 99	-	-	G _A 75

^a Pentru dimensiuni ale agregatelor în care D este mai mare de 63 mm (de exemplu 80 mm și 90 mm) se aplică numai cerințele fracțiunii rămase pe sita de 1,4 D, deoarece nu există site de seria ISO 565/R20 mai mari de 125 mm.
^b Atunci când sitele calculate ca 1,4 D și d/2 nu se regăsesc ca mărimi de sită în seria ISO 565/R20, se adoptă următoarele dimensiuni de sită mai mari respectiv mai mici.
^c Pentru utilizări speciale pot fi stabilite cerințe adiționale.
^d Procentul de trecere D poate fi mai mare de 99 %, dar în astfel de cazuri, producătorul trebuie să documenteze și să declare granulozitățile tip inclusiv sitele D, d, d/2 și sitele din setul de bază plus setul 1 sau setul de bază plus setul 2, intermediare între d și D. Sitele cu un raport de 1,4 ori mai mic decât următoarea sită mai mică pot fi excluse.
^e Limitele pentru procentul de trecere d pot fi modificate de la 1 până la 15 pentru G_C 85-15 și de la 1 până la 20 pentru G_C 85-20, când este necesar să obțină un agregat cu o granulozitate sortată bine.

Pentru agregate grosiere la care D/d este cel puțin egal cu 2, se aplică cerințe complementare de calitate pentru procentul de treceri pe sita de dimensiune medie, astfel:

- toate granulozitățile să se încadreze în limitele generale prezentate în tabelul 5;

- producătorul trebuie să documenteze și, la cerere, să declare granulozitatea tip care trece pe sita mijlocie. Abaterile limită trebuie să respecte cerințele categoriilor selectate în tabelul 5, în concordanță cu o anumită aplicație sau utilizare finală;
- pentru cazul particular în care agregatul grosier are $D/d < 2$, nu trebuie să se prevadă cerințe suplimentare față de cele prezentate în tabelul 4.

Tabelul 5. Categoriile ale limitelor generale și toleranțelor agregatelor grosiere pentru site cu dimensiuni medii.

D/d	Site mijlocii mm	Limite generale și toleranțe pentru sitele cu dimensiuni medii (procent de masă care trece) unde $D/d \geq 2$		Categorია GT
		Limite generale	Deviatiile limita ale sortarii tip declarate de producător	
< 4	D/1,4	25 până la 80	± 15	GT _C 25/15
		20 până la 70	± 15	GT _C 20/15
≥ 4	D/2	20 până la 70	$\pm 17,5$	GT _C 20/17,5
Nu se solicită				GT _{NR}
Când sitele cu dimensiuni medii calculate mai sus nu sunt cuprinse în seria ISO 565/R20 trebuie să se folosească cea mai apropiată sită din serie.				

Tabelul 6. Categoriile de toleranțe ale granulozității tip declarate de producător pentru agregate fine și agregate de amestec.

Abateri limită Procent masic de trecere exprimat			Categorია	
Sita D	Sita D/2	Sita 0,063 mm	Agregat fin GT _F	Agregat de amestec GT _A
± 5	± 10	$\pm 3^a$	GT _F 10	GT _A 10
± 5	± 20	$\pm 4^b$	GT _F 20	GT _A 20
$\pm 7,5$	± 25	$\pm 5^c$	GT _F 25	GT _A 25
Nu se solicită			GT _F NR	GT _A NR
Când sita mijlocie calculată ca mai sus nu este cuprinsă în seria ISO565/R20 trebuie să se folosească cea mai apropiată sită din serie.				
NOTA – Abaterile limită ale sitelor D sunt limitate suplimentar prin cerințele din tabelul 2.				
^a Excepție pentru categoria f_3 (a se vedea tabelul 8).				
^b Excepție pentru categoriile f_3 și f_7 pentru agregate fine și f_3 , f_5 , și f_7 pentru agregate de amestec (a se vedea tabelul 8).				
^c Excepție pentru categoriile f_3 și f_7 pentru agregate fine și f_3 , f_5 , f_7 și f_9 pentru agregate de amestec (a se vedea tabelul 8).				

Când se evaluează producția în cadrul sistemului de control al producției în fabrica de agregate, la cel puțin 90 % din granulozitățile luate din loturi diferite pe o perioadă de maximum 6 luni, toleranțele granulozității tip declarată de producător trebuie să se încadreze în limitele standardizate.

5. Determinarea caracteristicilor de compactare și a gradului de compactare

Caracteristicile de compactare pentru balast (balast amestec optimal) se determină într-un laborator de specialitate (laboratorul antreprenorului sau într-un alt laborator pe bază de contract încheiat de antreprenor) înainte de începerea lucrărilor de execuție. Caracteristicile de compactare vor fi cele determinate prin încercarea Proctor modificat, conf. STAS 1913/13. Se determină:

- ρ_{dmax} , care reprezintă densitatea în stare uscată maximă obținută din curba Proctor, în kg/m³;
- W_{opt} , care reprezintă umiditatea optimă de compactare (corespunzătoare lui ρ_{dmax}), în %.

Caracteristicile efective de compactare pe teren se determină de laboratorul șantierului sau de către un alt laborator autorizat care are încheiat contract cu antreprenorul. Încercările care se pot realiza prin mai multe metode (metoda volumetrului cu nisip, metoda densimetrului cu membrană etc.) urmăresc determinarea următoarelor caracteristici:

- ρ_{def} , care reprezintă densitatea în stare uscată efectivă a stratului rutier realizat, determinată pe întreaga grosime a acestuia, în kg/m³;
- W_{ef} , care reprezintă umiditatea efectivă a materialului din stratul rutier, în %.

Gradul de compactare se determină prin relația următoare:

$$D = \frac{\rho_{def}}{\rho_{dmax}} \times 100, \quad [\%] \quad (1)$$

La execuția stratului de fundație din balast, gradului de compactare obținut trebuie să respecte următoarele condiții:

- pentru drumurile publice de clasa tehnică IV și V, gradul de compactare trebuie să fie de min. 98 % în cel puțin 93 % din punctele de măsurare și de min. 95 % în toate punctele de măsurare;
- pentru drumurile publice de clasa tehnică I...III, gradul de compactare trebuie să fie de min. 100 % în cel puțin 95 % din punctele de măsurare și de min. 98 % în toate punctele de măsurare.

Capacitatea portantă la nivelul superior al stratului de balast (balast amestec optimal) se va verifica prin măsurători de deflectometrie cu pârgă Benkelman.

6. Evacuarea apelor de la nivelul patului drumului

Evacuarea apelor din stratul inferior de fundație se realizează conform STAS 10796/1, STAS 10796/2 și STAS 10796/3, în funcție de posibilitățile de scurgere, astfel:

- în cazul în care există posibilități de evacuare a apelor prin dispozitivele de colectare a apelor de suprafață situate la marginea platformei din debleu sau pe taluzurile de rambleu, se prevede un strat drenant continuu până la dispozitivul de scurgere respectiv taluz, sau drenuri transversale de acostament cu lățimea de

25...30 cm și adâncimea 30...50 cm situate la distanțe de 10...20 m, în funcție de panta longitudinală a drumului.

Drenurile transversale de acostament se realizează cu panta de 4...5 % și vor fi normale pe axa drumului când declivitatea este mai mică de 2 %, respectiv înclinate cu cca 60 ° în direcția pantei când declivitatea este mai mare de 2 %.

Evacuarea apelor de la nivelul patului drumului pe taluz sau în dispozitivul de scurgere prin stratul drenant continuu sau prin drenurile de acostament se realizează la cel puțin 15 cm deasupra fundului dispozitivului (șanț sau rigolă) sau, în cazul rambleurilor, deasupra terenului natural sau nivelului maxim la apelor stagnante în zonă;

- în cazul în care drumul este situat în debleu sau la nivelul terenului natural și nu există posibilitatea evacuării apelor de la nivelul patului drumului prin șanțuri, se proiectează drenuri longitudinale sub acostamente sau sub rigole, cu panta de min. 0,3 %.

Pe sectoarele cu declivități mai mari de 4 % situate în debleu, se realizează și drenuri transversale de interceptie amplasate sub patul drumului la distanțe între ele de 50...100 m, înclinate în sensul pantei cu un unghi de cca 60 ° față de axa drumului.

7. Măsuri preliminare

Realizarea stratului inferior de fundație din balast pe întreaga lățime a părții carosabile sau în casete (lărgiri sau supralărgiri ale părții carosabile, realizarea benzilor de încadrare etc.) se va începe numai după definitivarea lucrărilor la patul drumului, în conformitate cu caietul de sarcini corespunzător și după recepționarea acestuia (semnarea procesului verbal de lucrări ascunse).

Înainte de așternerea balastului din stratul inferior de fundație se vor realiza și recepționa toate eventualele lucrările de asanare a terenului de fundare (drenuri longitudinale, transversale, spice, forate etc.) prevăzute în proiect.

Înainte de începerea lucrărilor se vor verifica și regla toate utilajele și dispozitivele necesare punerii în operă a straturilor de fundație, pe baza realizării unui sector experimental.

În cazul în care există mai multe surse de aprovizionare cu balast se vor lua măsuri de a nu se amesteca agregatele naturale și de a se delimita tronsoanele de

drum în funcție de sursa folosită, cu consemnarea în registrul de laborator a fiecărui sector în parte.

8. Sector experimental pentru realizarea stratului de fundație

Înainte de începerea lucrărilor antreprenorul este obligat să efectueze experimentarea executării stratului inferior de fundație din balast (respectiv superior, din balast a amestec optimal).

Experimentarea se va realiza pe același teren de fundare ca și cel folosit în cadrul structurii rutiere (același balast, aceleași grosimi, aceleași utilaje de compactare etc.).

În toate cazurile experimentarea se va face pe tronsoane de proba în lungime de min. 30 m și lățime de cel puțin 3,40 m (dublul lățimii utilajului de compactare).

Compactarea sectorului experimental sau sectoarelor experimentale (dacă se consideră mai multe variante de realizare a compactării) se va face în prezența dirigintelui de șantier, fiind urmată de controlul compactării prin încercări de laborator sau pe teren, după cum este cazul, stabilite în conformitate cu prezentul caiet de sarcini. Se va urmări determina numărul minim de treceri ale fiecărui utilaj de compactare ce urmează să fie folosit pe șantier pentru obținerea cel puțin a gradului de compactare precizat de prezentul caiet de sarcini. De asemenea, se va efectua determinarea cantității de apă de adaos pentru obținerea lui w_{opt} , cantitate care va fi reglată zilnic de către laboratorul de șantier, funcție de condițiile meteorologice și de umiditatea naturală a agregatelor naturale folosite.

În cazul în care gradul de compactare prevăzut nu poate fi obținut, executantul va trebui să realizeze o nouă încercare după modificarea grosimii stratului sau a componenței utilajului (atelierului) de compactare folosit.

Aceste încercări au drept scop stabilirea parametrilor compactării și anume :

- dacă grosimea proiectată a stratului de fundație din balast poate fi compactată ca un singur strat cu utilajele disponibile;
- condițiile de compactare (numărul de treceri al fiecărui utilaj, verificarea eficienței utilajelor de compactare și intensitatea de compactare a utilajului sau utilajelor). Intensitatea de compactare (IC) se determină cu relația următoare:

$$IC = \frac{w_{opt}}{w} \quad [m] \quad (2)$$

în care:

Q este volumul balastului pus în operă în unitatea de timp (ore, zi, schimb), în m^3 ;

S - suprafața călcată la compactare în intervalul de timp dat, în m^2 . În cazul în care se folosesc mai multe utilaje de același tip, suprafețele călcate de fiecare utilaj se cumulează.

Partea din sectorul experimental cu cele mai bune rezultate va considera ca sector de referință pentru restul lucrărilor. Caracteristicile obținute pe acest sector se vor consemna în registrul de șantier pentru a servi la urmărirea calității lucrărilor ce se vor executa.

9. Realizarea stratului de fundație din balast (balast amestec optimal)

Realizarea stratului rutier de fundație din balast presupune urmărirea următoarelor operații:

- așternerea și nivelarea la șablon a balastului. Așternerea și nivelarea se realizează cu respectarea lărimii și pantei prevăzute în proiect. În cazul unor grosimi mai mari de 15 cm înainte de compactare, trebuie demonstrat prin rezultatele obținute pe sectorul experimental că utilajul (utilajele) de compactare pot realiza gradul de compactare proiectat;

- adăugarea prin stropire uniformă (se va evita supraumezirea locală) a cantității de apă necesare pentru atingerea umidității optime de compactare. Reglarea cantității de apă de adaos se va realiza zilnic prin încercări de laborator efectuate pe șantier;

- compactarea se realizează cu atelierul de compactare stabilit pe sectorul de încercare, respectându-se viteza tehnologia și intensitatea de compactare determinate anterior. Numărul de treceri ale atelierului de compactare pentru fiecare operație este cel determinat pe sectorul experimental. Acostamentele se completează și se compactează obligatoriu odată cu stratul de fundație, astfel încât acesta să fie în permanență încadrat de acostamente, cu respectarea măsurilor de evacuare a apelor.

Denivelările care se produc în timpul compactării stratului de fundație sau rămân după compactare se corectează cu materiale de aport și se recilindrează.

Suprafețele cu denivelări mai mari de 4 cm se completează, se renivelează și apoi se compactează din nou.

Este interzisă utilizarea balastului înghețat și așternerea balastului pe suprafețe acoperite cu zăpadă sau cu pojghiță de gheață.

10. Controlul calității lucrărilor

Pentru verificarea calității lucrărilor în timpul execuției stratului de fundație din balast (balast amestec optimal) se vor realiza încercările și determinările precizate în tabelul 7, cu frecvența menționată în același tabel.

Tabelul 7. Verificări necesare pentru determinarea calității stratului din balast (balast amestec optimal).

Nr. crt.	Determinarea, procedeul de verificare sau caracteristicile care se verifică	Frecvențe minime la locul de punere în operă	Metode de verificare conf. STAS
1	Încercarea Proctor modificat	-	1913/13
2	Determinarea umidității de compactare	zilnic, dar cel puțin un test la fiecare 250 m de bandă de circulație	4606
3	Determinarea grosimii stratului compactat	min. 3 probe la o suprafață de 2.000 m ² de strat	-
4	Verificarea realizării intensității de compactare (Q/S)	zilnic	-
5	Determinarea gradului de compactare	zilnic în min. 3 puncte pentru suprafețe < 2.000 m ² și min. 5 puncte pentru suprafețe > 2.000 m ² de strat	11913/15 12288
6	Determinarea capacității portante la nivelul superior al stratului de fundație	în câte două puncte situate în profiluri transversale la distanța de 10 m unul de altul pentru fiecare bandă cu lățimea de 7,5 m	Normativul C.D. 31

Laboratorul antreprenorului va ține următoarele evidențe privind calitatea stratului executat:

- granulozitatea balastului utilizat;
- caracteristicile optime de compactare obținute prin metoda Proctor modificat (umiditate optimă, densitate în stare uscată maximă);
- caracteristicile efective ale stratului executat (umiditate, densitate, capacitate portanta).

Referitor la capacitatea portantă, se recomandă ca după terminarea lucrărilor de realizare a stratului de fundație să se verifice capacitatea portantă

obținută la acest nivel cu deflectometrul cu pârghie Benkelman, în conformitate cu Normativul CD 31. Capacitatea portantă la nivelul superior al stratului inferior de fundație se consideră realizată dacă valorile deflexiunii caracteristice, nu depășesc valoarea deflexiunii admisibile prevăzută în tabelul 8. Frecvența măsurătorilor este cea prezentată în tabelul 3.

Tabelul 8. Valoarea deflexiunii admisibile.

Grosimea stratului de fundație din balast sau balast amestec optimal h, cm	Valorile deflexiunii admisibile, d_{adm} , în 0,01 mm			
	Stratul superior al terasamentelor alcătuit din:			
	Strat de formă conform STAS 12253	Pământuri de tipul (conform SR EN ISO 14688-2)		
		Nisip prăfos Nisip argilos (P3)	Praf nisipos Praf argilos Praf (P4)	Argilă Argilă nisipoasă Argilă prăfoasă (P5)
10	185	323	371	411
15	163	284	327	366
20	144	252	290	325
25	129	226	261	292
30	118	206	238	266
35	109	190	219	245
40	101	176	204	227
45	95	165	190	213
50	89	156	179	201

Conform Indicativului CD 148-2003, se consideră realizată capacitatea portantă necesară dacă deflexiunea are valori mai mari decât cea admisibilă în cel mult 10 % din punctele de măsurare. Uniformitatea execuției stratului de fundație se consideră corespunzătoare dacă valoarea coeficientului de variație a deflexiunii este de max. 35 %.

Controlul gradului de compactare se va realiza în conformitate cu prevederile prezentului caiet de sarcini. Se va realiza cel puțin o verificare a gradului de compactare la o lungime de 250 m de bandă de parte carosabilă (STAS 6400) sau frecvența verificărilor va fi cea prevăzută în tabelul 7. Stratul se consideră corespunzător din punct de vedere al compactării dacă:

- pentru drumurile publice din clasele tehnice I, II și III gradul de compactare este:
- 100 %, în cel puțin 95 % din punctele de măsurare;
- 98 %, în toate punctele de măsurare la drumurile de clasa tehnică II și III;

- pentru drumurile publice din clasele tehnice IV și V gradul de compactare este:

- 98 %, în cel puțin 95 % din punctele de măsurare;
- 95 %, în toate punctele de măsurare.

Celelalte verificări privind calitatea compactării stratului de fundație din balast se vor efectua în conformitate cu datele arătate în tabelul 7.

Verificarea calității materialelor se va realiza de către laboratorul antreprenorului sau de către un laborator autorizat aflat sub contract cu constructorul. Se vor efectua verificări referitoare la calitatea materialelor puse în operă în conformitate cu cele precizate în tabelul 2 din prezentul caiet de sarcini.

11. Condiții tehnice, reguli și metode de verificare

Verificarea elementelor geometrice se va efectua pe baza următoarelor reguli și metode de verificare:

- grosimea stratului de fundație atât pe partea carosabilă, cât și în casete este cea din proiect. Verificarea grosimii se face cu ajutorul unei tije metalice gradate cu care se străpunge stratul la fiecare 200 m² de strat executat. Grosimea stratului de fundație este media măsurărilor obținute pe fiecare sector de drum prezentat recepției. Abaterea limită la grosime poate fi de max. ± 20 mm;
- lățimea stratului de fundație este cea mai prevăzută în proiect. Verificarea lățimii stratului de fundație se realizează în profilurile transversale ale proiectului. Abaterile limită la lățime pot fi ± 5 cm;
- panta transversală a stratului de fundație este cea a îmbrăcămintei prevăzută în proiect. Denivelările admise sunt cu $\pm 0,5$ cm diferite de cele admisibile pentru îmbrăcămintea proiectată și se măsoară la fiecare 25 m distanță;
- declivitățile în profil longitudinal sunt conform proiectului. Abaterile limită la cotele stratului de fundație, față de cotele din proiect, pot fi de ± 10 mm.

Verificarea denivelărilor suprafeței stratului de fundație se efectuează cu lata de 3,00 m, acceptându-se următoarele toleranțe:

- în profil longitudinal măsurătorile se efectuează în axa benzilor de circulație și nu pot fi mai mari de ± 10 mm;
- în profil transversal, verificarea se efectuează în dreptul profilurilor transversale ale proiectului și nu pot fi mai mari de ± 5 mm.

În cazul apariției denivelărilor mai mari decât cele prevăzute în prezentul caiet de sarcini se va face corectarea suprafeței stratului de fundație.

12. Recepția lucrărilor

Recepția pe faza determinantă, stabilită în proiect, se efectuează conform Regulamentului privind controlul de stat al calității în construcții aprobat cu HG 273, atunci când toate lucrările prevăzute în documentații sunt complet terminate și toate verificările sunt efectuate în conformitate cu prevederile caietului de sarcini.

Comisia de recepție examinează lucrările și verifică îndeplinirea condițiilor de execuție și calitative impuse de proiect și caietul de sarcini precum și constatările consemnate pe parcursul execuției de către organele de control.

În urma acestei recepții se încheie Procesul-verbal în registrul de lucrări ascunse.

Recepția la terminarea lucrărilor, se realizează pentru întreaga lucrare, conform Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, aprobat cu HG 273.

Recepția finală va avea loc după expirarea perioadei de garanție pentru întreaga lucrare și se va face în condițiile Regulamentului aprobat cu HGR 273.

DOCUMENTE DE REFERINȚĂ

CD 31-2002	Normativ pentru determinarea prin deflectografie și deflectometrie a capacității portante a drumurilor cu structuri rutiere suple și semirigide.
CD 148-2003	Ghid privind tehnologia de execuție a straturilor din balast.
AND 589-2004	Caiete de sarcini generale comune lucrărilor de drum. Execuția straturilor din balast sau balast amestec optimal.
SR EN ISO 14688/1-2004/AC-2006	Cercetări și încercări geotehnice. Identificarea și clasificarea pământurilor partea 1. Identificare și descriere.
SR EN ISO 14688/2-2005/C91-2007	Cercetări și încercări geotehnice. Identificarea și clasificarea pământurilor. Partea 2. Principii pentru o clasificare.
SR EN 13242+A1-2008	Agregate din materiale nelegate sau legate hidraulic pentru utilizare în inginerie civilă și în construcții de drumuri.
SR EN 13043-2003/AC-2004	Agregate pentru amestecuri bituminoase și pentru finisarea suprafețelor, utilizate la

SR EN 12620+A1-2008
SR EN 933/1-2008 (engleza)

SR EN 933/8:2012 (engleza)

SR EN 1097/1-2011 (engleza)

SR EN 1097/2-2010 (engleza)

STAS 1913/1-1982
STAS 1913/5-1985

STAS 1913/13-1982

STAS 1913/15-1975

STAS 6400-1984

STAS 12288-1985

STAS 10796/1-1977

STAS 10796/2-1979

STAS 10796/3-1988

STAS 2914/4-1989

construcția șoselelor, a aeroporturilor și a altor zone cu trafic.

Agregate pentru beton.

Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 1: Determinarea granulozității. Analiza granulometrică prin cernere.

Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 8: Evaluarea părților fine. Determinarea echivalentului de nisip.

Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 1: Determinarea rezistenței la uzură (micro-Deval).

Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 2: Metode pentru determinarea rezistenței la sfărâmare.

Teren de fundare. Determinarea umidității.

Teren de fundare. Determinarea granulozității.

Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor de compactare. Încercarea Proctor.

Teren de fundare. Determinarea greutatei volumice pe teren.

Lucrări de drumuri. Straturi de bază și de fundație. Condiții tehnice generale de calitate.

Lucrări de drumuri. Determinarea densității straturilor rutiere cu dispozitivul cu con și nisip.

Lucrări de drumuri. Construcții anexe pentru colectarea și evacuarea apelor.

Prescripții generale de proiectare.

Lucrări de drumuri. Construcții anexe pentru colectarea și evacuarea apelor, rigole, șanțuri și casii. Prescripții de proiectare și execuție.

Lucrări de drumuri. Construcții pentru colectarea apelor. Drenuri de asanare. Prescripții de proiectare și amplasare.

Lucrări de drumuri și căi ferate. Determinarea modulului de deformare liniară.

STAS 4606-1980

Agregate naturale grele pentru betoane și mortare cu lianți minerali. Metode de încercare.

HG 273-1994

Regulament de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora.

CAIET DE SARCINI NR.4

FUNDAȚII DE PIATRĂ SPARTĂ ȘI/SAU DE PIATRĂ SPARTĂ AMESTEC OPTIMAL

1. Obiect și domeniu de aplicare

Prezentul caiet de sarcini conține specificațiile tehnice pentru realizarea și recepția straturilor de fundație din piatră spartă mare împănată cu split sau piatră spartă amestec optimal din structurile rutiere ale drumurilor publice și ale străzilor. Prevederile prezentului caiet de sarcini se pot aplica și la drumuri industriale, agricole sau forestiere cu acordul proprietarului acestora.

El cuprinde condițiile tehnice care trebuie să fie îndeplinite de materialele de construcții folosite, conform SR EN 13242 și de stratul de fundație realizat, conform STAS 6400.

2. Prevederi generale

Stratul de fundație din piatră spartă amestec optimal 0-63 sau piatră spartă mare 63-80 se realizează într-un singur strat a cărui grosime este stabilită prin proiect (după compactare de min. 10 cm pentru piatra spartă amestec optimal și min. 12 cm pentru piatra spartă, conf. STAS 6400). Stratul de fundație din piatră spartă amestec optimal 0-63 sau piatră spartă mare 63-80 se realizează pe un strat de fundație din balast cu grosimea după compactare de min. 10 cm (conf. STAS 6400). La rândul lui stratul din balast se va realiza dacă este necesar peste un strat de formă care să asigure o capacitate portantă la nivelul patului drumului corespunzătoare (modul de elasticitate dinamic de min. 80 MPa).

Stratul inferior realizat din balast trebuie să preia și rolul drenant, asigurându-se condițiile necesare privind grosimea, calitatea de drenare și măsurile de evacuarea apei pe taluzurile de rambleu sau în dispozitivele de colectare a apelor de la marginea platformei din debleu.

În situații particulare când terenul de fundare și nivelul apelor subterane o impun, stratul de fundație din balast trebuie să preia și rolul anticapilar, caz în care grosimea acestuia după compactare va fi de min. 15 cm.

Antreprenorul va asigura prin laboratoarele sale sau prin colaborare cu un laborator autorizat efectuarea tuturor încercărilor și determinărilor rezultate din

aplicarea prezentului caiet de sarcini. Acesta este obligat să efectueze, la cererea dirigintelui de șantier, verificări suplimentare față de prevederile prezentului caiet de sarcini.

În cazul în care se vor constata abateri de la prezentul caiet de sarcini, dirigintele de șantier va dispune întreruperea execuției lucrărilor și luarea măsurilor care se impun.

3. Condiții de calitate pentru materiale

Agregatele naturale folosite, conform normelor românești, pentru realizarea straturilor de fundație din piatră spartă se utilizează următoarele agregate:

a. Pentru stratul de fundație din piatră spartă mare, 63...80 mm:

- piatră spartă 63...80 mm în stratul superior;
- split 16...25 mm pentru împănarea stratului superior ,
- nisip grăunțos sau savură 0...8 mm ca material de protecție. Nisipul grăunțos sau savura ca material de protecție nu se utilizează când stratul superior care se realizează este un macadam sau din beton de ciment.

b. Pentru stratul de fundație din piatră spartă amestec optimal: piatră spartă amestec optimal 0...63 mm.

Agregatele naturale trebuie să provină din roci stabile, adică nealterabile la aer, apă sau îngheț. Se interzice folosirea agregatelor provenite din roci feldspatice sau șistoase.

Agregatele naturale folosite la realizarea straturilor de fundație trebuie să îndeplinească condițiile de admisibilitate arătate în tabelele 1 și 2 și nu trebuie să conțină corpuri străine vizibile (bulgări de pământ, cărbune, lemn, resturi vegetale) sau elemente alterate.

Condițiile de admisibilitate pentru balastul folosit la realizarea stratului inferior de fundație sunt corespunzătoare caietului de sarcini pentru „Straturi de fundație din balast”.

Tabelul 1. Condiții de admisibilitate pentru nisip.

Caracteristici	Condiții de admisibilitate pentru:	
	strat izolant	strat de protecție

Sort (ochiuri pătrate)	0-4	4-8
Granulozitate:		
- conținut de fracțiuni sub 0,1 mm, %, max.	14	-
- conținut de fracțiuni sub 0,02 mm, %, max.		5
- condiții de filtru invers	$5d_{15p} < d_{15f} < 5d_{85p}$	-
Coeficient de permeabilitate (K), cm/s, min.	6×10^{-3}	-

Tabelul 2. Condiții de admisibilitate pentru piatră spartă.

Sort Caracteristica	Savur a	Piatră spartă (split)				Piatră spartă mare	
	Condiții de admisibilitate						
	0-8	8-16	16-25	25-40	40-63	63-80	
Conținut de granule: - rămân pe sita superioară (d_{max}), %, max.	5	5				5	5
- trec prin sita inferioară (d_{min}), %, max.	-	10				10	10
Conținut de granule alterate, moi, friabile, poroase și vacuolare, %, max.	-	10				10	-
Forma granulelor: - coeficient de formă, %, max.	-	35				35	35
Coeficient de impurități : - corpuri străine, %, max.	1	1				1	1
- fracțiuni sub 0,1 mm, %, max.	-	3				nu este cazul	
Uzura cu mașina tip Los Angeles, %, max.	-	30				corespunzător clasei rocii	
Rezistența la acțiunea repetată a sulfatului de sodiu (Na_2SO_4), 5 cicluri. %, max.	-	6				3	nu este cazul

Piatra spartă amestec optimal se poate obține fie prin omogenizarea sorturilor 0-8, 8-16, 16-25, 25-40 și 40-63, în proporții bine determinate prin încercări preliminare, fie direct de la concasare, dacă îndeplinește condițiile din tabelul 3 și fig 1. Amestecul pe șantier se realizează într-o instalație de nisip stabilizat prevăzută cu predozator.

Tabelul 3. Condiții de admisibilitate pentru piatra spartă amestec optimal.

Caracteristici	Condiții de admisibilitate
Sort (ochiuri pătrate)	0-63 (0-40)
Granulozitate	să se înscrie în limitele din tabelul 4, respectiv fig. 1
Echivalent de nisip (doar în cazul nisipului natural) (EN), %, min.	30
Uzură cu mașina tip Los Angeles (LA), %, max.	30
Rezistență la acțiunea repetată a sulfatului de sodiu (Na_2SO_4), 5 cicluri, %, max.	6 pentru split 3 pentru piatră spartă mare

40-63

Tabelul 4. Limite de granulozitate pentru piatră spartă amestec optimal.

Domeniu de granulozitate	Limita	Treceri, în %, din greutate prin site sau ciururile cu dimensiuni de ..., în mm					
		0,02	0,2	8	16	40	63
0-40	inferioară	0	3	42	60	90	-
	superioară	3	14	65	80	100	-
0-63	inferioară	0	4	35	48	75	90
	superioară	3	10	55	70	90	100

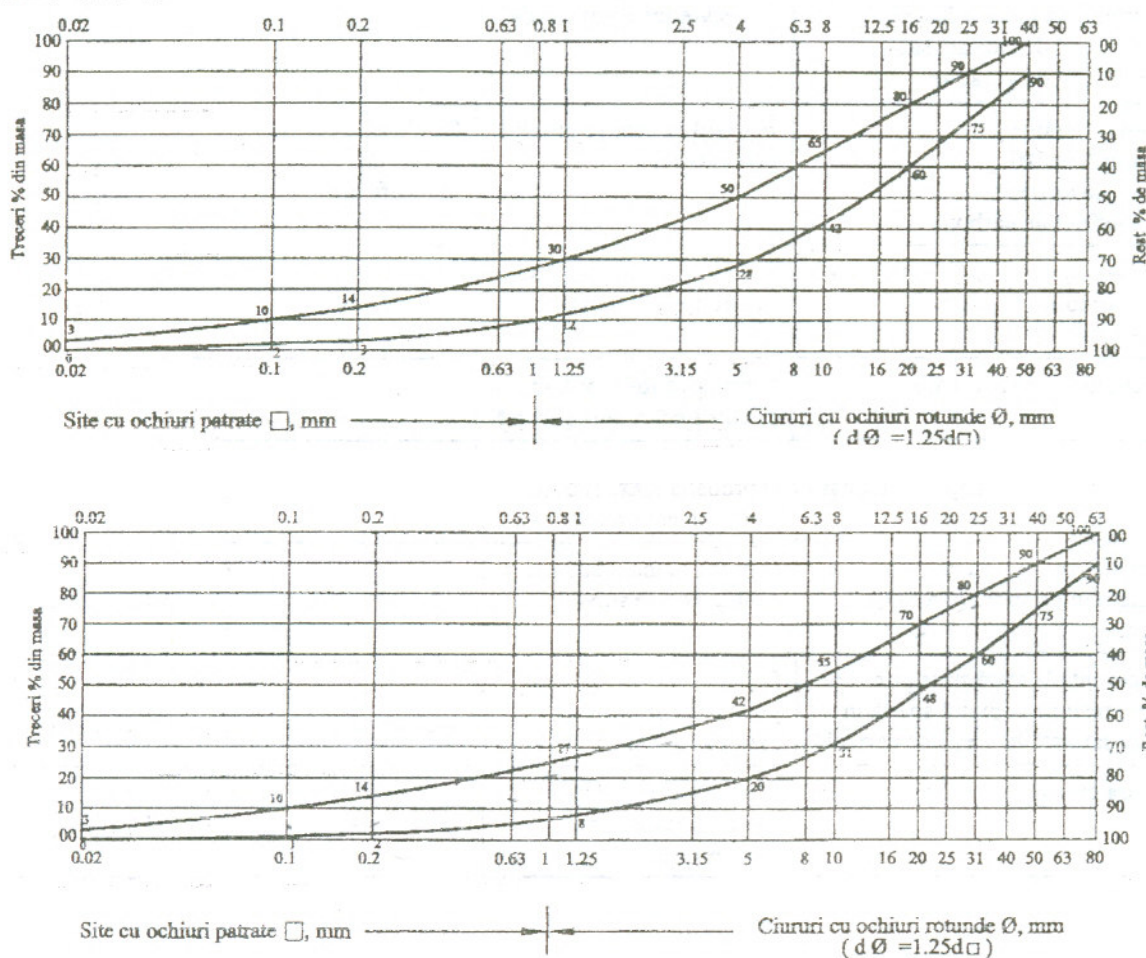


Fig. 1. Zonele de granulozitate pentru piatră spartă amestec optimal 0-40 și 0-63.

Condițiile de admisibilitate privind coeficientul de formă, conținutul de granule alterate și conținutul de impurități pentru piatră spartă amestec optimal sunt cele indicate în tabelul 2 (pentru piatră spartă).

Agregatele naturale se vor aproviziona din timp în depozitul șantierului pentru a se asigura omogenitatea și constanța calității acestora. Aprovizionarea agregatelor naturale la locul punerii în operă se va face numai după ce încercările de laborator au demonstrat că acestea au calitatea corespunzătoare.

În timpul transportului de la furnizor, la șantier și al depozitării, agregatele naturale trebuie ferite de impurificări. Depozitarea se va face pe platforme amenajate, separat pe sorturi și păstrate în condiții care să le ferească de împrăștiere, impurificare sau amestecare.

Controlul calității agregatelor naturale de către antreprenor se va face în conformitate cu prevederile tabelului 5.

Laboratorul șantierului va ține evidența calității agregatelor naturale astfel:

- într-un dosar vor fi reținute certificatele de calitate emise de către furnizor;
- într-un registru (registru pentru încercările pe agregate naturale) se vor reține rezultatele determinărilor efectuate de laboratorul șantierului.

În cazul în care la verificarea calității amestecului de piatră spartă amestec optimal aprovizionată, granulozitatea acestuia nu corespunde prevederilor din tabelul 5, acesta se corectează cu sorturile de granulozitate deficitare pentru obținerea condițiilor calitative prevăzute.

Apa necesară realizării straturilor de fundație poate să provină din rețeaua publică sau din alte surse, dar în acest din urmă caz nu trebuie să conțină nici un fel de particule în suspensie.

4. Controlul calității agregatelor înainte de realizarea straturilor de fundație

Controlul calității se face de către antreprenor prin laboratorul său, sau laboratorul cu care are încheiat un contract pentru derularea încercărilor specifice, în conformitate cu prevederile cuprinse în tabelul 6.

5. Caracteristicile de compactare și gradul de compactare

Caracteristicile de compactare pentru piatra spartă amestec optimal se determină într-un laborator de specialitate (laboratorul antreprenorului sau într-un alt laborator pe bază de contract încheiat de antreprenor) înainte de începerea lucrărilor de execuție. Caracteristicile de compactare vor fi cele determinate prin încercarea Proctor modificat, conf. STAS 1913/13. Se determină:

- ρ_{dmax} , care reprezintă densitatea în stare uscată maximă obținută din curba Proctor modificat, în kg/m^3 ;
- w_{opt} , care reprezintă umiditatea optimă de compactare (corespunzătoare lui ρ_{dmax}), în %.

Pentru piatra spartă mare 63-80 nu se determină caracteristicile de compactare prin încercarea Proctor.

Caracteristicile efective de compactare pe teren se determină de laboratorul șantierului sau de către un alt laborator autorizat care are încheiat contract cu antreprenorul. Încercările care se pot realiza prin mai multe metode (metoda volumetrului cu nisip, metoda densimetrului cu membrană etc.) urmăresc determinarea următoarelor caracteristici:

- ρ_{def} , care reprezintă densitatea în stare uscată efectivă a stratului rutier realizat, determinată pe întreaga grosime a acestuia, în kg/m^3 ;
- w_{ef} , care reprezintă umiditatea efectivă a materialului din stratul rutier, în %.

Gradul de compactare se determină prin relația următoare:

$$D = \frac{\rho_{def}}{\rho_{dmax}} \times 100, \quad [\%] \quad (1)$$

La straturile de fundație din piatră spartă mare 63-80 nu se poate determina gradul de compactare. Cilindrarea se consideră încheiată atunci când rulourile compactorului nu mai lasă nici un fel de urmă pe suprafața stratului, respectiv atunci când mai multe pietre de aceeași mărime și natură cu piatra din stratul rutier, aruncate în fața ruloului, nu mai pătrund în strat ci se sfarmă la trecerea compactorului.

6. Măsurile preliminare

Realizarea stratului de fundație din piatră spartă mare 63-80 sau piatră spartă amestec optimal 0-63 pe întreaga lățime a părții carosabile se va începe numai după definitivarea lucrărilor la stratul inferior de fundație din balast, în

conformitate cu caietul de sarcini corespunzător și după recepționarea acestuia (semnarea procesului verbal de lucrări ascunse).

La realizarea stratului de fundație din piatră spartă mare 63-80 sau piatră spartă amestec optimal 0-63 în casete (lărgiri sau supralărgiri ale părții carosabile, realizarea benzilor de încadrare etc.) se va trece numai după recepționarea lucrărilor de terasamente și a stratului inferior de fundație din balast, în conformitate cu prevederile caietelor de sarcini pentru realizarea acestor lucrări.

Înainte de începerea lucrărilor se vor verifica și regla toate utilajele și dispozitivele necesare punerii în operă a straturilor de fundație.

În cazul când sunt mai multe surse de aprovizionare cu piatră spartă se vor lua măsuri de a nu se amesteca agregatele naturale, de a se delimita tronsoanele de drum în funcție de sursa folosită, cu consemnarea acestora în registrul de șantier.

Tabelul 5. Metode de determinare și frecvența minimă a încercărilor.

Acțiunea, procedeul de verificare sau caracteristicile care se verifică	Frecvența minimă		Metode de determinare conform:
	la aprovizionare	la locul de punere în operă	
Examinarea datelor înscrise în certificatul de calitate sau certificatul de garanție	la fiecare lot aprovizionat	-	-
Corpuri străine: - argilă buclă - argilă aderentă - conținut de cărbune	în cazul în care se observă prezența lor	ori de câte ori apar factori de impurificare	STAS 4606
Conținutul de granule alterate, moi, friabile, poroase și vacuolare	o probă la max. 500 m ³ pentru fiecare sursă	-	-
Granulozitatea sorturilor	o probă la max. 500 m ³ pentru fiecare sort și sursă	-	SR EN 13242+A1 SR EN 933-1
Forma granulelor pentru piatră spartă Coeficient de formă	o probă la max. 500 t pentru fiecare sort și fiecare sursă	-	SR EN 13242+A1 SR EN 933-3 SR EN 933-4
Rezistența la acțiunea repetată a sulfatului de sodiu (Na ₂ SO ₄), 5 cicluri	o probă la max. 500 m ³ pentru fiecare sursă	-	STAS 4606/80 Max. 3%

Rezistența la sfărâmare prin compresiune la piatră spartă în stare saturată la presiune normală	o probă la max. 500 cm pentru fiecare sort de piatră spartă și sursă	-	SR EN 13242+A1 SR EN 1097-2 STAS 730/89 Rsc,%min=65
Uzura cu mașina tip Los Angeles și cu mașina micro-Deval	o probă la max. 500 m ³ pentru fiecare sort și fiecare sursă	-	SR EN 13242+A1 SR EN 1097-2 SR EN 1097-1 Coeficientul Los Angeles (LA) %max=30

NOTĂ. 1. Particularitățile privind determinarea granulozității conform SR EN 13242+A1 rămân identice cu cele descrise în Caietul de sarcini pentru realizarea straturilor din balast.

2. Conform standardul european SR EN 13242+A1, furnizorul trebuie să certifice calitatea produsului livrat printr-o gamă mai extinsă de determinări care urmăresc stabilirea caracteristicilor fizice-mecanice și chimice ale agregatelor produse.

7. Experimentarea realizării stratului de piatră spartă

Înainte de începerea lucrărilor antreprenorul este obligat să efectueze experimentarea executării stratului de fundație.

Experimentarea se va realiza pe același strat de fundație inferior din balast ca și cel folosit în cadrul structurii rutiere (același teren de fundare, același balast, aceleași grosimi, aceleași utilaje de compactare etc.).

În toate cazurile experimentarea se va face pe tonsoane de probă în lungime de min. 30 m și lățime de cel puțin 3,50 m (dublul lățimii utilajului de compactare).

Compactarea sectorului experimental sau sectoarelor experimentale (dacă se consideră mai multe variante de realizare a compactării) se va face în prezența dirigintelui de șantier, fiind urmată de controlul compactării prin încercări de laborator sau pe teren, după cum este cazul, stabilite în conformitate cu prezentul caiet de sarcini. Se va urmări determina numărul minim de treceri ale fiecărui utilaj de compactare ce urmează să fie folosit pe șantier pentru obținerea cel puțin a gradului de compactare precizat de prezentul caiet de sarcini. De asemenea, se va efectua determinarea cantității de apă de adaos pentru obținerea lui w_{opt} , cantitate

care va fi reglată zilnic de către laboratorul de șantier, funcție de condițiile meteorologice și de umiditatea naturală a agregatelor naturale folosite.

În cazul în care gradul de compactare prevăzut nu poate fi obținut, executantul va trebui să realizeze o nouă încercare după modificarea grosimii stratului sau a componenței utilajului de compactare folosit.

Determinarea gradului de compactare se va efectua doar pe straturi de fundație din piatră spartă amestec optimal.

În cazul stratului de fundație din piatră spartă mare 63-80, se mai urmărește stabilirea corectă a atelierului de compactare, compus din compactoare ușoare și compactoare mijlocii, a numărului minim de treceri pentru cilindrarea la uscat până la fixarea pietrei sparte 63-80 și în continuare a numărului minim de treceri, după așternerea în două reprize a splitului de împănare 16-25, până la obținerea încăleștării optime. Pentru straturile de fundație din piatră spartă mare, verificarea compactării se realizează prin supunerea la strivire (prin aruncarea în fața ruloului compactorului) a unor pietre de aceeași natură petrografică ca și piatra utilizată în strat și cu dimensiunea de cca 40 mm. Compactarea se consideră terminată dacă pietrele respective sunt strivite, fără ca stratul să sufere dislocări sau deformări.

Aceste încercări au drept scop stabilirea parametrilor compactării și anume :

- dacă grosimea proiectată a stratului de fundație din piatră spartă mare 63-80 sau piatră spartă amestec optimal 0-63 poate fi compactată ca un singur strat cu utilajele disponibile;
- condițiile de compactare (numărul de treceri al fiecărui utilaj, verificarea eficienței utilajelor de compactare și intensitatea de compactare a utilajului sau utilajelor). Intensitatea de compactare (IC) se determină cu relația următoare:

$$IC = \frac{Q}{S \cdot t} \quad [m] \quad (2)$$

în care:

Q este volumul pietrei sparte pus în operă în unitatea de timp (ore, zi, schimb), în m³;

S - suprafața călcată la compactare în intervalul de timp dat, în m² .

Partea din tronsonul executat, cu cele mai bune rezultate, va servi ca sector de referință pentru restul lucrărilor. Caracteristicile obținute pe acest sector se vor

consemna în scris în registru de șantier pentru a servi la urmărirea calității lucrărilor.

8. Realizarea straturilor de fundație

Realizarea stratului rutier de fundație din piatră spartă mare 63-80 presupune urmărirea următoarelor operații:

- așternerea și compactarea la uscat a pietrei sparte. Până la încheștarea pietrei sparte compactarea se efectuează cu compactoare cu rulouri netede de 60 kN, după care operația se continuă cu compactoare cu pneuri sau vibratoare de 100...140 kN;
- împănarea suprafeței cu split 16-25 în două reprize, urmată de compactare;
- umplerea prin înnoire a golurilor rămase cu savură 0-8 sau nisip, urmată de compactare.

Numărul de treceri ale atelierului de compactare pentru fiecare operație este cel stabilit pe sectorul experimental.

Până la așternerea stratului superior, stratul de piatră spartă mare astfel executat, se acoperă cu material de protecție (nisip grăunțos sau savură).

În cazul când stratul superior este macadam sau beton de ciment, nu se mai face umplerea golurilor și protecția stratului de fundație din piatră spartă mare.

Realizarea stratului de fundație din piatră spartă amestec optimal 0-63 se necesită următoarele operații:

- stabilirea proporțiilor din amestec pentru fiecare sort de piatră spartă, astfel încât să se obțină o curbă de granulozitate care să respecte condițiile menționate anterior;
- determinarea în laborator a caracteristicilor de compactare Proctor modificat;
- realizarea amestecului într-o fabrică cu min. 4 predozatoare (instalație de nisip stabilizat), inclusiv cu asigurarea umidității optime de compactare;
- transportarea materialului cu autobasculante și punerea lui în operă preferabil cu răspânditoare-finoare;
- compactarea stratului, preferabil cu compactoare cu pneuri sau vibratoare.

Compactarea stratului de fundație se face cu atelierul de compactare stabilit pe

tronsoanel experimental, respectându-se componenta atelierului, viteza de deplasare a utilajelor de compactare, tehnologia și intensitatea Q/S de compactare.

La drumurile pe care stratul de fundație nu se realizează pe întreaga lățime a platformei, acostamentele se completează și se compactează odată cu stratul de fundație, astfel ca acesta să fie permanent încadrat de acostamente, asigurându-se totodată și măsurile de evacuare a apelor de suprafață.

Denivelările care se produc în timpul compactării sau care rămân după compactarea straturilor de fundație din piatră spartă mare sau din piatră spartă amestec optimal se corectează cu material de aport și se recompactează. Suprafețele de denivelări mai mari de 4 cm se decapează după contururi regulate, pe toată grosimea stratului, se completează cu același tip de material, se renivelează și apoi se cilindrează din nou.

Este interzisă execuția stratului de fundație cu piatră spartă amestec optimal înghețată și așternerea pietrei sparte amestec optimal pe un strat suport acoperit cu un strat de zăpadă sau cu o pojghiță de gheață.

9. Controlul calității lucrărilor

În timpul execuției straturilor de fundație din piatră spartă mare 63-80 sau din piatră spartă amestec optimal se vor face verificările și determinările arătate în tabelul 6, cu frecvența menționată în același tabel.

Laboratorul antreprenorului va ține următoarele evidențe privind calitatea stratului executat:

- granulozitatea agregatelor naturale utilizate;
- caracteristicile optime de compactare obținute prin metoda Proctor modificat (umiditate optimă, densitate în stare uscată maximă pe piatră spartă amestec optimal)
- caracteristicile efective ale stratului executat (umiditate, densitate, capacitate portantă).

Referitor la capacitatea portantă, se recomandă ca după terminarea lucrărilor de realizare a stratului de fundație să se verifice capacitatea portantă obținută la acest nivel cu deflectometrul cu pârghie Benkelman, în conformitate cu Normativul CD 31. Capacitatea portantă la nivelul superior al stratului de fundație

se consideră realizată dacă valorile deformațiilor elastice măsurate, nu depășesc valoarea deformațiilor elastice admisibile care este de 250 sutimi de mm.

Tabelul 6. Frecvența determinărilor necesare pentru verificarea calității stratului.

Nr. crt.	Determinarea, procedeul de verificare sau caracteristicile care se verifică	Frecvențe minime la locul de punere în lucru	Metode de verificare conform STAS
1	Încercarea Proctor modificat pe strat de piatră spartă amestec optimal	-	1913/13-83
2	Determinarea umidității de compactare pe strat de piatră spartă amestec optimal	min. 3 probe la o suprafață de 2.000 m ² de strat	1913/1
3	Determinarea grosimii stratului compactat	min. 3 probe la o suprafață de 2.000 m ² de strat	-
4	Verificarea realizării intensității de compactare Q/S	zilnic	-
5	Determinarea gradului de compactare	min. 3 pct. pentru suprafețe < 2.000 m ² și min. 5 pct. pentru suprafețe > 2000 m ² de strat	1913/15 12.288
6	Verificarea compactării prin încercarea cu granule de piatră spartă aruncate în fața compactorului	min. 3 încercări la o suprafață de 2.000 m ²	6400
7	Determinarea capacității portante la nivelul superior al stratului de fundație	în câte 2 pct. situate în profiluri transversale la distanțe de 10 m unul de altul pentru fiecare bandă cu lățimea de 7,5 m	Normativ CD 31

Controlul gradului de compactare se va realiza în conformitate cu prevederile de la pct. 5 al prezentului caiet de sarcini pentru straturi din piatră spartă amestec optimal. Frecvența verificărilor va fi cea prezentată în tabelul 6, iar valorile admisibile sunt următoarele:

- pentru drumuri publice de clasă tehnică I, II și III:
 - 100 %, în cel puțin 95 % din punctele de măsurare;
 - 98 %, în cel mult 5 % din punctele de măsurare la autostrăzi și în toate punctele de măsurare la drumurile de clasa tehnică II și III ;
- pentru drumuri publice de clasă tehnică IV și V:
 - 98 %, în cel puțin 93 % din punctele de măsurare;

- 95 % în toate punctele de măsurare.

Verificarea calității materialelor se va realiza de către laboratorul antreprenorului sau de către un laborator autorizat aflat sub contract cu constructorul. Se vor efectua verificări referitoare la calitatea materialelor puse în operă în conformitate cu cele precizate în prezentul caiet de sarcini.

Verificarea elementelor geometrice se va efectua pe baza următoarelor reguli și metode de verificare:

- grosimea stratului de fundație atât pe partea carosabilă, cât și în casete este cea din proiect. Verificarea grosimii se face cu ajutorul unei tije metalice gradate, cu care se străpunge stratul, la fiecare 200 m de drum executat sau la 1.500 m² suprafață de drum. Grosimea stratului de fundație este media măsurărilor obținute pe fiecare sector de drum prezentat recepției. Abaterile limită la grosime poate fi de max. ± 20 mm;

- lățimea stratului de fundație este cea prevăzută în proiect. Abaterile limită la lățime pot fi de ± 5 cm. Verificarea lățimii executate se va face în dreptul profilurilor transversale ale proiectului.

- panta transversală a stratului de fundație este cea a îmbrăcămintei sub care se execută, conform proiectului. Abaterile limită la pantă este ± 4 %, în valoare absolută și va fi măsurată la fiecare 25 m.

- declivitățile în profil longitudinal sunt aceleași ca și cele ale îmbrăcămintei sub care se execută. Abaterile limită la cotele fundației, față de cotele din proiect pot fi ± 10 mm.

Verificarea denivelărilor suprafeței stratului de fundație se efectuează astfel:

- în profil longitudinal măsurătorile se efectuează în axa benzilor de circulație și nu pot fi mai mari de ± 2 cm față de cotele proiectului;

- în profil transversal, verificarea se efectuează în dreptul profilurilor arătate în proiect și denivelările admise nu pot fi mai mari de $\pm 1,0$ cm față de cotele proiectate.

În cazul apariției denivelărilor mai mari decât cele prevăzute în prezentul caiet de sarcini se va face corectarea suprafeței stratului de fundație.

11. Recepția lucrărilor

Recepția pe faza determinantă, stabilită în proiect, se efectuează conform Regulamentului privind controlul de stat al calității în construcții aprobat cu HG272 și conform Procedurii privind controlul statului în fazele de execuție determinate, elaborată de MLPAT și publicată în Buletinul Construcțiilor volum 4/1996, atunci când toate lucrările prevăzute în documentație sunt complet terminate și toate verificările sunt efectuate în conformitate cu prevederile prezentului caiet de sarcini.

Comisia de recepție examinează lucrările și verifică îndeplinirea condițiilor de execuție și calitative impuse de proiecte și de caietul de sarcini, precum și constatările consemnate pe parcursul execuției de către organele de control. În urma acestei recepții se încheie Procesul-verbal de recepție pe fază în registrul de lucrări ascunse.

Recepția la terminarea lucrărilor se efectuează pentru întreaga lucrare, conform Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, aprobat cu HG 273.

Recepția finală va avea loc după expirarea perioadei de garanție pentru întreaga lucrare și se va face în condițiile respectării prevederilor Regulamentului aprobat cu HGR 273.

DOCUMENTE DE REFERINȚĂ

CD 31-2002	Normativ pentru determinarea prin deflectografie și deflectometrie a capacității portante a drumurilor cu structuri rutiere suple și semirigide.
AND 589-2004	Caiete de sarcini generale comune lucrărilor de drum. Execuția straturilor din piatră spartă și piatră spartă amestec optimal.
SR EN 13242+A1-2008	Agregate din materiale nelegate sau legate hidraulic pentru utilizare în inginerie civilă și în construcții de drumuri.
SR EN 13043-2003/AC-2004	Agregate pentru amestecuri bituminoase și pentru finisarea suprafețelor, utilizate la construcția șoselelor, a aeroporturilor și a altor zone cu trafic.
SR EN 12620+A1-2008	Agregate pentru beton.
SR EN 933/1-2008 (engleza)	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor.

Partea 1: Determinarea granulozității.
Analiza granulometrică prin cernere.

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 933/3-2012 (engleză)	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 3: Determinarea formei granulelor. Coeficient de aplatizare
SR EN 933/4-1998	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 4: Determinarea formei particulelor. Coeficient de formă
SR EN 933/8:2012 (engleza)	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 8: Evaluarea părților fine. Determinarea echivalentului de nisip.
SR EN 1097/1-2011 (engleza)	Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 1: Determinarea rezistenței la uzură (micro-Deval).
SR EN 1097/2-2010 (engleza)	Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 2: Metode pentru determinarea rezistenței la sfărâmare.
STAS 1913/1-1982	Teren de fundare. Determinarea umidității.
STAS 1913/13-1982	Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor de compactare. Încercarea Proctor.
STAS 1913/15-1975	Teren de fundare. Determinarea greutatei volumice pe teren.
STAS 6400-1984	Lucrări de drumuri. Straturi de bază și de fundație. Condiții tehnice generale de calitate.
STAS 12288-1985	Lucrări de drumuri. Determinarea densității straturilor rutiere cu dispozitivul cu con și nisip.
STAS 4606-1980	Agregate naturale grele pentru betoane și mortare cu lianți minerali. Metode de încercare.
HG 273-1994	Regulament de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora.

CAIET DE SARCINI NR.5

DISPOZITIVE DE SCURGERE SI EVACUARE A APELOR DE SUPRAFATA

CAPITOLUL I GENERALITATI

Art. 1. OBIECT SI DOMENIUL DE APLICARE

1.1 Prezentul caiet de sarcini se aplica la realizarea dispozitivelor de scurgere si evacuarea apelor de suprafața si anume:

- șanțuri la marginea platformei;
- șanțuri de garda;
- rigole la marginea platformei;
- rigole la bordura trotuarului;
- rigole de acostament;
- rigole carosabile;

El cuprinde condiții tehnice care trebuie sa fie îndeplinite la realizarea acestor dispozitive si controlul calității materialelor si a lucrărilor executate conform prevederilor proiectelor de execuție.

Art. 2. PREVEDERI GENERALE

2.1 .Antreprenorul este obligat sa asigure masurile organizatorice si tehnologice corespunzătoare pentru respectarea stricta a prevederilor prezentului caiet de sarcini.

2.2.Antreprenorul va asigura prin laboratorul sau efectuarea tuturor încercărilor si determinărilor din aplicare caietului de sarcini.

2.3.In cazul in care se vor constata abateri de la prezentul caiet de sarcini Beneficiarul va dispune intreruperea execuției lucrărilor si luarea masurilor ce se impun in concordanta cu prevederile contractuale.

P A R T E A I NATURA SI CALITATEA MATERIALELOR FOLOSITE C A P I T O L U L II MATERIALE PENTRU MORTARE SI BETOANE

Art. 3. CIMENTURI

3.1. Cimenturile pentru betoane vor fi conform prescripțiilor standardelor in vigoare in România.

3.2. La prepararea betoanelor si a mortarelor se va utiliza unul din următoarele tipuri de ciment, care trebuie sa corespunda condițiilor tehnice de calitate prevaute in SR EN 197-1/2002:

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

3.3. Domeniul de aplicare al acestor tipuri de ciment la lucrările expuse la inghet-dezghet in stare saturata cu apa cum este cazul dispozitivelor pentru scurgerea apelor de suprafața este arătat in tabelul nr. 1 conform NE 013-2002.

Tabel 1

Nr. crt		Clasa betonului	Tipul de ciment	
	Tipul betonului		I 32,5; I 32,5 R; SRI 32,5 II/A-S	IIA-S32,5; III/A-S32,5 SRII/A-S32,5; II/A-V32,5; IIA-M32,5
1	Simplu	C	recomandat	utilizat

3.4.Cimenturile folosite trebuie sa satisfacă condițiile arătate in tabelul nr. 2

Clasa	Rezistenta la compresiune N/mm				
	Rezistenta inițiala		Rezistenta standard 28	Timpul initial de	Stabilitate (mm)
	2 zile	7 zile			
32.5	-	≥ 32.5			
32.5	≥ 32.5	-	$\geq 32.5 \leq 52.5$		
42.5	≥ 42.5	-		≥ 6	≤ 10
42.5 R	≥ 42.5	-	$\geq 42.5 \leq 62.5$		
52.5	≥ 52.5	-	-		
52.5	≥ 52.5	-	≥ 52.5	≥ 6	≤ 10

3.8. Condițiile tehnice de recepție, livrare si control ale cimentului trebuie sa corespunda prevederilor din NE 012-1/2007.

3.9. În timpul transportului de la fabrica la stația de betoane (sau depozit intermediar) a manipulării sau depozitării, cimentul va fi ferit de umezeala și de impurificări cu corpuri străine.

3.10. Depozitarea cimentului se va face numai după constatarea existenței certificatului de calitate.

3.11. Durata de depozitare a cimentului nu va depăși 30 de zile de la data livrării de către producător.

3.12. Cimentul rămas în depozit timp mai îndelungat nu va putea fi întrebuințat timp mai îndelungat decât după verificarea stării de conservare și a rezistențelor mecanice la 2 (7) zile.

Cimenturile care vor prezenta rezistențe mecanice inferioare limitelor prescrise mărcii respective, vor fi declassate și utilizate corespunzător.

Cimentul care se considera că s-a alterat se va evacua fiind interzis a fi utilizat la prepararea betoanelor sau a mortarelor. Evacuarea lui se va face pe cheltuiala Antreprenorului.

3.10. Controlul calității cimenturilor de către Antreprenor se face în conformitate cu prevederile tabelului nr.19.

Art. 4. AGREGATE

4.1. Pentru prepararea betoanelor de ciment se folosesc:

- agregate naturale de balastiera, sorturile: 0-4; 4-8; 8-16; 16-31,5; SR EN 12620;
- agregate de cariera, obținute prin concasarea rocilor dure, criblura, sortate și spălate în sorturile 0-4; 4-8; 8-16; 16-31,5; condițiile prevăzute de SR EN 12620:2002+A1:2008 ;

4.2. Agregatele trebuie să provină din roci stabile, adică nealterabile în contact cu aerul, apă sau la îngheț, se interzice folosirea agregatelor provenite din roci alterate.

4.3. Agregatele trebuie să fie inerte și să nu conducă la efecte dăunătoare asupra cimentului folosit la prepararea betonului sau mortarului.

4.4. Nisipul trebuie să fie aspru la pipăit

4.5. Din punct de vedere al conținutului de impurități agregatele trebuie să respecte prevederile din tabel 3.

Tabel 3

Denumirea impurității	Condiții de admisibilitate	
	Nisip natural sau de concasaj	Pietriș sau piatra sparta
Corpuri straine - resturi animale sau vegetale, păcură, uleiuri Pelicula de argila sau alt material aderent pe granulele gregatelor Mica, % max	Nu se admit	Nu se admit
Cărbune, % max	Nu se admit	Nu se admit
Humus (culoarea soluției de hidroxid de sodiu) Argila	1%	-
in bucati %, max	0,5	- Galbena
Parti levigabile %, max	Galbena	0,25
Sulfați sau sulfuri	1%	1
	2%	Nu se admit
	Nu se admit	

In cazul balastului pentru betoane, se va proceda la separarea acestuia in nisip si pietriș verificandu- se incadrarea in condițiile tehnice.

4.6. Caracteristicile fizico-mecanice ale agregatelor sa îndeplinească condițiile de admisibilitate indicate in tabelul 4.

Tabel 4

Caracteristici fizico-mecanice

Condiții de

admisibilitate

Densitatea aparenta, kg/mc, min	'1.800
Densitate in grămadă in stare afanata si uscata kg/mc, min	'1.800
Porozitate totala pentru piatra sparta %, max	1.200
Porozitate aparenta pentru pietriș sau piatra sparta max	2
Volum de goluri in stare afanata pentru:	2
- nisip, % max	40
- pietriș, % max	45
- piatra sparta, % max	55
Rezistent la strivire %	
- in stare saturata, min	60
- in stare uscata, max	15

Coeficient de inmuiere după saturare, min

Rezistenta la compresiune pe cuburi,sau cilindri in stare saturata N/mmp min

Rezistenta la inghet-dezghet exprimata prin pierderea procentuala fata de masa inițiala, % max

4.7. Agregatele pentru betoane trebuie sa respecte limitele din codul de practica NE 013 iar sitele si ciururile de control utilizate pentru determinarea granulozitatii agregatelor trebuie sa aibe ochiuri pătrate, conform SR EN 933-2.

4.8. Agregatele se vor aproviziona din timp in depozite in cantități suficiente pentru a se asigura omogenitatea si constanta calității acestor materiale. Aprovizionarea se va face numai dupa ce analizele de laborator au arătat ca acestea sunt corespunzătoare.

4.9. Depozitarea se va face pe platforme amenajate separat pe sorturi si păstrate in condiții care sa le ferească de impurificare.

4.10. Controlul calității agregatelor de catre Antreprenor se face in conformitate cu prevederile tabelului nr.19.

4.11. Laboratorul antreprenorului va tine evidenta calității agregatelor astfel:

- intr-un dosar vor fi cuprinse toate certificatele de calitate emise de furnizor;
- intr-un registru rezultatele determinărilor efectuate de laborator.

Art. 5 APA

5.1.Apa utilizata la prepararea betoanelor si mortarelor poate sa provină din rețeaua publica sau din alta sursa, dar in acest din urma caz trebuie sa îndeplinească condițiile tehnice prevăzute in SR EN 1008.

5.2.In timpul utilizării pe șantier se va evita ca apa sa se polueze cu detergenți, materii organice,uleiuri vegetale, argile, etc.

Conținutul maxim de clorura al apei de preparare

Utilizare finala	Conținut maxim de clorura mg/l
Beton precomprimat sau in pasta	500
Beton cu armatura sau metal inglobat	1000
Beton fara armatura sau metal inglobat	4500

Art 6. OTEL BETON

6.1.Armaturile pentru beton armat pe șantier sau elementele prefabricate din beton armat pregătite pe șantier se vor realiza din otel beton cu profil neted OL 37 sau din otel beton cu profil periodic PC 52 conform prevederilor proiectului. Aceste oteluri trebuie sa îndeplinească condițiile tehnice prevăzute in ST 09-2011.

- 6.2. La livrare otelul beton va fi însoțit de certificatul de calitate emis de producător.
- 6.3. Otelurile vor fi depozitate în mod adecvat, pe categorii și diametre.
- 6.4. Suprafețele de stocare trebuie să fie curate. Barele nu vor fi în contact cu solul, cu materiale susceptibile de a antrena umiditatea.
- 6.5. Armaturile fasonate sau fasonate și asamblate vor fi transportate în așa fel încât nici un element să nu sufere deformații permanente în timpul transportului sau manipulării.
- 6.6. Controlul calității otelului beton se face pe fiecare cantitate și sortiment aprovizionat.

CAPITOLUL VII CONTROLUL CALITĂȚII MATERIALELOR

Art.16. CONTROLUL CALITĂȚII MATERIALELOR

16.1. Materialele propuse de antreprenor sunt supuse încercărilor preliminare de informare a încercărilor de rețeta definitivă conform clauzelor tehnice comune a tuturor lucrărilor rutiere.

Încercările preliminare de informare sunt executate pe eșantioane de materiale provenind din fiecare balastieră, cariera propusă de Antreprenor. Natura lor și frecvența cu care sunt efectuate sunt arătate în tabelul 19 completat cu dispozițiile din caietul de sarcini speciale după caz.

Rezultatele și frecvența acestor încercări vor trebui să fie conform specificațiilor prevăzute în prezentul caiet de sarcini și tabel nr. 19.

16.3. Materialele care nu vor corespunde condițiilor impuse vor fi refuzate și puse în depozit în afara șantierului prin grija Inginerului.

ÎNCERCĂRI PRELIMINARE ȘI ÎNAINTE DE UTILIZAREA MATERIALELOR

Materialul	ÎNCERCĂRI SAU CARACTERISTICI CARE SE VERIFICA	Metode conform	FRECVENȚA ÎNCERCĂRILOR	
			Încercare de informare	Încercare înainte de utilizare
0	1	2	3	4
	Examinarea datelor din certificatul de calitate	-	La fiecare lot	-

	Stabilitatea	SR 196/3	O determinare la fiecare lot	-
	Tipul de priza	SR 196/3	aprovizionat, dar nu mai puțin de 100 t pe o proba medie	-
Ciment	Rezistente mecanice la 2 (7) zile Rezistente mecanice la 28 zile	SR 196/1	O proba la 100t sau la fiecare siloz la care s-a depozitat lotul aprovizionat	-
Starea de conservare numai dacă s-a depășit termenul de depozitare sau au întârziat factorii de alterare		SR 196/1	-	Două determinări pe siloz sus și jos
Examinarea datelor din certificatul de calitate		-	La fiecare lot aprovizionat	-
	Rezistența la uzura cu mașina tip Los Angeles	SR EN 13242	O determinare la max 300 mc pentru fiecare sort	-
Piatra brută pentru pereți și zidării de	Examinarea datelor din certificatul de calitate	-	La fiecare lot aprovizionat	-
	Rezistența la compresiune a rocii pe epruvete în stare uscată	SR EN 1926	-	O determinare pe lot de 100 mc
	Rezistența la îngheț-dezghet	SR EN 12371:2010	-	O determinare pe lot de 100 mc
Bolovani pentru pereți și zidării	Examinarea datelor din certificatul de calitate	-	La fiecare lot aprovizionat	-
	Rezistența la sfărâmare prin compresiune	SR EN 13242	-	O determinare pe lot de 100 mc
	Rezistența la uzura cu mașina Deval	SR EN 1097/1	-	O determinare pe lot de 100 mc
Apa	Analiza chimică	SR EN 1008	Pentru apă potabilă nu este cazul Pentru apă care nu provine din rețeaua publică de apă potabilă o analiză pentru fiecare sursă	De câte ori se schimbă sursa sau când apar condiții de poluare

Otel beton	Examinarea datelor din certificatul de calitate	-	La fiecare cantitate aprovizionata	-
Material drenant	Examinarea datelor din certificatul de calitate	-	La fiecare lot aprovizionat	-
	Echivalentul de nisip	SR EN 13242	O determinare pentru fiecare sursa	O determinare pe lot de 100 mc
	Granulometrie	STAS 4606	O proba pentru fiecare sursa	O determinare pe lot de 100 mc
Tuburi PVC sau PE pentru drenuri	Examinarea datelor din certificatul de calitate	-	La fiecare lot aprovizionat	-
	Suprafața activa	-	Trei determinări la fiecare lot aprovizionat	-
Tuburi din beton pentru canalizare	Examinarea datelor din certificatul de calitate	-	La fiecare lot aprovizionat	-
	Dimensiuni (diam si grosimi) ecarturi	STAS 816	Determinări obligatorii daca cantitatea este mai mare de 100 ml si pentru fiecare sursa	O determinare pe lot de 100 mc
	Examinarea vizuala a suprafețelor interioare	STAS 816	La fiecare lot aprovizionat	-
Borduri din beton pentru trotuare	Examinarea datelor din certificatul de calitate	-	La fiecare lot aprovizionat	-
	Dimensiuni	STAS 1139	Determinări obligatorii daca cantitatea este mai mare de 500 ml si pentru fiecare sursa	O incercare pe fiecare lot de 500 mc
	Rezistenta la incovoiere	STAS 1139	Determinări obligatorii daca cantitatea este mai mare de 500 ml si pentru fiecare sursa	O incercare pe fiecare lot de 500 mc

PARTEA II

MODUL DE EXECUȚIE ALLUCRĂRILOR CAPITOLUL VIII PICHETAREA SI EXECUȚIA LUCRĂRILOR

Art.17. PICHETAREA LUCRĂRILOR

17.1. Pichetarea lucrărilor consta în materializarea axei și limitelor fundațiilor sau a amprizelor lucrărilor, în funcție de natura acestora, legate de axul pichetat al drumului precum și de implementarea unor repere de nivelment în imediată apropiere a lucrărilor.

17.2. Pichetarea se face de către Antreprenor pe baza planurilor de execuție, pe care le va respecta întocmai și se aproba de către "Inginer" consemnându-se în registrul de șantier.

Art. 18. EXECUTAREA SĂPATURILOR

18.1. Săpăturile pentru fundații vor fi efectuate conform desenelor de execuție care vor fi vizate "Bun pentru execuție".

18.2. Săpăturile pentru șanțuri și rigole vor fi executate cu respectarea strictă a cotei, pantei și a profilului din planșele cu detalii de execuție (lățimea fundului, înălțimea și înclinarea taluzelor) precum și a amplasamentului acestora față de axul drumului sau de muchia taluzelor în cazul șanțurilor de gardă.

18.3. Săpăturile pentru drenuri și canalizări vor fi executate cu respectarea strictă a lățimii transeei, a înclinării taluzelor, a cotei și pantei precizate în planșele de execuție.

18.4. Săpăturile vor fi executate pe cât posibil pe uscat. Dacă este cazul de epuismențe acestea cad în sarcina Antreprenorului în limitele stabilite prin caietul de sarcini speciale.

18.5. Pământul rezultat din săpătura va fi evacuat și pus în depozitul stabilit de Beneficiar la o distanță, care nu va putea depăși 1 km decât în cazul unor prevederi în acest sens în caietul de prescripții speciale.

18.6. În cazul canalizărilor, dacă este nevoie de sprijiniri, Antreprenorul le va executa pentru a evita ebulmențele și a asigura securitatea personalului realizând susțineri joantive sau cu interspații, în funcție de natura terenurilor, care însă nu pot depăși dublul lățimii medii a elementelor de susținere.

18.7. Pământul pentru umplerea transeelor va fi curățat de pietre a căror dimensiune depășește 15 cm. Aceste umpluturi vor fi metodic compactate, grosimea maximă a fiecărui strat elementar nu va depăși după tasare 20 cm. Densitatea uscată a rambleului va trebui să atingă 95% din densitatea optimă uscată, Proctor Normal.

CAPITOLUL IX

COMPOZIȚIA SI UTILIZAREA MORTARELOR SI A BETOANELOR

Art.19. COMPOZIȚIA SI UTILIZAREA MORTARELOR

19.1. Mortarele vor avea următoarea compoziție si întrebuințare:

- mortar M50 - destinat zidărilor si pereurilor din piatra bruta sau bolovani având un dozaj de 30 kg ciment la mc de nisip;
- mortar M100 - destinat tencuielilor de ciment slivisit, rosturilor de zidarii de piatra sau prefabricate umplerii rosturilor tuburilor de canalizare având un dozaj de 400 kg ciment la mc de nisip.

Art.20. PREPARAREA MORTARELOR DE CIMENT

20.1. Pentru dozarea compoziției mortarului, nisipul este măsurat in ladite sau in roabe a căror capacitate prezintă un raport simplu cu numărul de saci de liant de folosit.

20.2. Mortarul este preparat manual, amestecul nisip si ciment se face uscat, pe o suprafața plana orizontala din scânduri sau panouri metalice pana la omogenizare perfecta. Se adaugă atunci, in mod progresiv, cu o stropitoare, amestecând cu lopata, cantitatea de apa strict necesara. Amestecarea continua, pana cand mortarul devine perfect omogen.

In toate cazurile mortarul trebuie sa fie forte bine amestecat pentru ca, frământat cu mana, sa formeze un bulgare ușor umezit ce nu curge printre degete. 20.3. Mortarul trebuie sa fie folosit imediat dupa prepararea lui. Orice mortar care se va usca sau va incepe sa faca priza trebuie sa fie aruncat si nu va trebui niciodată amestecat cu mortarul proaspăt.

Art.21. CLASIFICAREA SI UTILIZAREA BETOANELOR

Clasificarea dupa rezistenta a betoanelor este indicata in tabelul nr. 7 din NE 012-1:2007 in care sunt indicate rezistentele pe care trebuie sa le ateste aceste betoane Conform NE01-1:2007 , tabel nr. 1 sunt date clasele de expunere pe care trebuie sa le indeplineasca betonul functie de actiunile datorate mediului inconjurator.

La santuri , casiuri, coronamente, camere de cadere care sunt supuse inghet dezghetului si atacului chimic datorat clorurilor se va utiliza betonul simplu de clasa C30/37 , avand clasa de expunere XM2+XF4, iar la betonul armat se va utiliza clasa C30/37, avand clasa de expunere XM2+XD3+XF4+(XC4)

La santuri , casiuri care sunt supuse inghet dezghetului in contact cu ploaia se va utiliza betonul simplu de clasa C25/30 , avand clasa de expunere XF1, iar la betonul armat se va utiliza clasa C25/30, avand clasa de expunere XC4+XF1

Toate tipurile de betoane ce se vor utiliza pe lucrare vor respecta conditiile din NE012-1/2007 si CP012/1-2007.

Art.22.COMPOZITIA BETOANELOR

22.1. Compoziția betoanelor este definita de proporția in volume a diverselor categorii de agregate uscate, greutatea liantului pentru un metru cub de beton gata executat si volumul apei.

Cantitățile necesare pe fiecare component al betonului vor fi determinate inainte de a incepe prepararea acestuia de către Antreprenor:

- prin studiu de laborator pentru fiecrae clasa de betoane

Antreprenorul trebuie sa prezinte Inginerului pentru acceptare, intr-un termen de minimum 15 zile inainte de data prevăzuta pentru începerea lucrărilor de betonare, studiul compoziției si justificările necesare.

22.2. La stabilirea compoziției betonului se va tine seama de prevederile "Codului de practica pentru executarea lucrărilor din beton, beton armat si beton precomprimat NE - 012-1:2007, luând in considerare si conditiile impuse de CP012/1-2007:

22.3Limitele domeniului de granulozitate pentru diferitele clase de betoane sunt arătate in

NE 012-1:2007, CP012/1-2007 si S R E N 12620.

22.4 Tolerantele admisibile pentru dozarea materialelor componente:

Materiale componente	tolerante
<i>Ciment</i> <i>Apa</i> <i>Toate agregatele</i> <i>Adaosuri utilizate in cantitate >5% din masa cimentului</i>	±3% din cantitatea totala
<i>Aditivi si adaosuri utilizate in cantitate ≤5% din masa cimentului</i>	±5% din cantitatea ceruta

NOTA: Toleranta este diferenta dintre valoarea specificata si valoarea masurata

Prelevarea de agregate si controlul dozajelor de ciment si apa sunt efectuate de către Constructor in prezenta "Inginerului" inaintea betonarii.

22.5 Toate determinarile atat pe betonul proaspăt cat si pe cel întărit trebuie sa corespunda conditiilor de calitate cerute de NE - 012-1:2007 , CP012/1-2007 si SR EN 206-1

CAPITOLUL X. COFRAJE

Art.23 COFRAJE

23.1.Stabilirea soluției de cofrare si întocmirea detaliilor de execuție este sarcina Constructorului.

23.2.Cofrajele proiectate trebuie sa fie capabile sa suporte sarcinile si suprasarcinile fara sa se deformeze.

23.3.. Toate cofrajele trebuie sa fie nivelate in toate punctele cu o toleranta de +/- 1 cm. Lățimile sau grosimile între cofraje ale diferitelor parti ale lucrării nu trebuie sa prezinte reduceri mai mari de 5 mm.

23.4. Scândurile sau panourile cu care se realizează cofrajele trebuie sa fie imbinat la nivel si alăturate in mod convenabil, ecartul maxim tolerat la rosturi fiind de 2 mm, iar denivelarea maxima admisa in planul unui parament între doua scânduri alăturate de 3 mm.

CAPITOLUL XI OTEL DE ARMATURA

Art.24. FASONAREA SI MONTAREA ARMATURILOR

24.1.Armaturile sunt fasonate conform prevederilor detaliilor de execuție si apoi montate in cofraje.

24.2.Fasonarea in cofraje nu este admisa, decât cu autorizatia "Inginerului" si aceasta pentru închiderea cadrelor cu etrieri cu diametrul de cel mult 12 mm.

24.3 Barele lasate in asteptare între doua faze de betonare vor fi protejate impotriva oricarei deformatii accidentale. Ndoirea si îndreptarea barelor lasate in asteptare este interzisa.

24.4. Verificarea montării corecte a armaturii trebuie să fie făcută de Inginer sau de delegatul acestuia înainte de betonare.

CAPITOLUL XII BETON

Art.25. PREPARAREA BETONULUI

25.1. Betonul va fi fabricat mecanic prin amestecul simultan al tuturor componenților în malaxorul betonierei.

Agregatele vor fi introduse în betoniera în ordinea următoare:

- agregatele cu cele mai mari dimensiuni;
- cimentul;
- nisipul;
- agregatele cu cele mai mici dimensiuni;
- apă;
- aditivi

25.2. Duratele minime ale malaxării corespund următoarelor numere de tururi:

- malaxor cu axa verticală 10 tururi;
- malaxor cu axa orizontală 20 tururi;
- betoniera cu axa orizontală 20 tururi;
- betoniera cu axa înclinată 30 tururi;

duratele maxime nu trebuie să depășească de 3 ori duratele minime.

25.3. La prepararea betoanelor, cantitatea de apă introdusă în betoniera va fi determinată ținând cont de umiditatea agregatelor, care va trebui să fie măsurată cel puțin o dată pe zi.

25.4. Utilajele de fabricație trebuie să permită măsurarea agregatelor, liantului și apei în limitele toleranțelor stabilite la art. 22 pct 22.4.

25.5. Modul de transport al betonului pe șantier va trebui supus aprobării Inginerului înainte de execuție.

Art.26. PUNEREA ÎN OPERĂ A BETONULUI

26.1. Betoanele curente sunt puse în operă prin batere sau vibrare.

26.2. Betonul trebuie pus în operă înainte de a începe priza, Inginerul va fixa un interval maxim de timp pentru punerea în operă a betonului după fabricarea

acestui. Betonul care nu va fi pus în opera în intervalul stabilit sau la care se va dovedi că a început priza, va fi îndepărtat din șantier.

26.3. Betonul trebuie să fie ferit de segregări în momentul punerii în opera. Dacă în timpul transportului nu a fost amestecat, el poate fi amestecat manual la locul de folosire înainte de turnare.

26.4. La reluarea betonării, suprafața betonului întărit este ciupită dacă este cazul și bine curățată.

Suprafața este abundant udată astfel ca vechiul beton să fie saturat înainte de a fi pus în contact cu betonul proaspăt.

26.5. Parametrele necofrate trebuie să prezinte formele și pozițiile prevăzute în desenele de execuție. Ele vor fi reglate și finisate în timpul turnării fără aport de beton după începerea prizei și fără aport de mortar. Orice aport de beton efectuat pentru a obține corecția geometrică a suprafeței va fi vibrat cu aceleași mijloace cu care a fost vibrat betonul de dedesubt, dacă aceasta din urmă a fost pus în opera prin vibrație.

26.6. Prin caietul de sarcini special sau în lipsa acestuia, Inginerul, va stabili ținând seama de situația lucrărilor, de grosimea lor și natura cimentului folosit, temperaturile sub care turnarea este interzisă sau nu este autorizată decât sub rezerva folosirii mijloacelor și procedurilor care previn degradările de îngheț.

Aceste mijloace, fie că sunt stabilite prin caietul de sarcini speciale, fie că sunt convenite pe șantier cu acordul Inginerului, trebuie să mențină în toate punctele betonului o temperatură de cel puțin $+10^{\circ}$ timp de 72 de ore.

Când este posibil să se reia turnarea betonului întreruptă datorită frigului va trebui, în prealabil, să se demoleze betonul deteriorat și apoi să se aplice măsurile arătate la pct. 20.4

26.7. Antreprenorul va trebui să ia măsurile necesare pentru ca temperatura betonului în cursul primelor ore să nu depășească 35° C. Un număr oarecare de precauțiuni elementare vor fi luate în acest scop, ca:

- temperatura cimentului nu trebuie să depășească $30 \pm 0^{\circ}$ C;
- utilizarea apei reci;
- evitarea încălzirii agregatelor la soare prin acoperire;
- protecția betonului proaspăt turnat împotriva insolatiei.

Daca aceste precautuni nu permit sa se mențină temperatura betonului sub 35°, Inginerul va intrerupe betonarea.

26.8. Dupa terminarea prizei, suprafețele de beton se tratează prin stropire iar împreuna cu Beneficiarul se va stabili durata tratării pentru fiecare parte a lucrării în funcție de calitatea betonului si condițiile climatice.

Art. 27. ÎNCERCAREA SI CONTROLUL BETONULUI

27.1. In scopul de a verifica corectitudinea fabricării betonului, "Inginerul" poate, in orice moment, sa solicite incercari de control.

27.2. Pentru controlul rezistentelor la lucrările cu cantități importante de betoane, va fi prelevat, pentru fiecare parte din lucrarea in execuție, de la stație si de la punctul de lucru si de fiecare data cand Inginerul o va considera necesara, un minim de 3 serii (a cate 3 probe/serie) in vederea următoarelor incercari.

27.3. Daca incercarile la 7 zile conduc la rezistente inferioare rezistentelor corespunzătoare acestei vârste Inginerul va trebui sa oprească lucrările de betoane, convenindu-se pentru ameliorarea calităților materialelor sau a condițiilor de fabricație (sau unele si altele) si de a proceda la o noua încercare de a relua lucrările de betonare.

Ramane la latitudinea Inginerului de a decide daca, tinand seama de rezultatele obținute, de destinația lucrării si de condițiile sale ca si toate elementele de apreciere de care dispune, lucrarea astfel executata poate sa fie acceptata, trebuie sa fie modificata sau consolidata. El poate subordona acceptării sale, lucrarea sau parti de lucrare in cauza, cu o refacere la un cost total care poate sa atingă 20%.

27.4. Daca rezultatele obținute la 28 zile sunt considerate neacceptabile, Inginerul va putea sa ordone demolarea lucrării sau o parte din lucrarea in cauza pe cheltuiala Antreprenorului.

Art. 28. TOLERANTELE LA LUCRĂRILE EXECUTATE DIN BETON

28.1. Toleranta asupra oricărei dimensiuni măsurata între paramentele opuse sau între muchii sau între intersecțiile muchiilor este data in funcție de aceasta dimensiune in tabelul nr.24.

DIMENSIUNI IN mm		TOLERANTE in
cm	0.10	0.5
	0.20	0.7
	0.50	1
	1.00	2
	2.00	2
	5.00	3

Nota: tolerante a pentru elemente portante verticale tolerante b pentru elemente portante cu fruct tolerante c pentru elemente neportante

28.3. Toleranta de neliniaritate asupra unei muchii rectilinii a unei suprafețe plane sau riglete fiind sau nu cofrata este caracterizata de săgeata maxima admisibila pe întregul segment de lungime "l" a acestei muchii sau a acestei generatoare. Aceasta săgeata este egala cu cea mai mare dintre valorile:

-1/300;

-un centimetru;

CAPITOLUL XIV

AMENAJAREA ȘANȚURILOR, RIGOLELOR SI CASIURILOR

Art.30. PRESCRIPTII GENERALE DE AMENAJARE

30.1. Dimensiunile si forma șanțurilor si rigolelor (triunghiulare, trapezoidale) sunt cele indicate in proiectul de execuție, stabilite de la caz la caz in funcție de relief, debit si viteza apei, natura terenului, mijloacele de execuție, condițiile de circulație, pentru evitarea accidentelor si ele trebuie respectate intocmai de către Antreprenor.

30.2. Extrem de important este sa se respecte cotele si pantele proiectate.

Panta longitudinala minima va fi :

- 0,25 % in teren natural;
- 0,1% in cazul șanțurilor si rigolelor pereate.

30.3. Protejarea șanțurilor si rigolelor este obligatorie in condițiile in care panta lor depășește panta maxima admisa pentru evitarea eroziunii pământului.

30.4. Pantele maxime admise pentru șanțuri si rigole neprotejate sunt date in tabelul 26.

30.5. Pantele maxime admise pentru șanțuri si rigole protejate sunt date in tabelul 27.

Tabel 27

TIPUL PROTEJĂRII SÂNTULUI RIGOLEI SAU CASIULUI	PANTA MAXIMA ADMISA %
Pereu uscat din piatra bruta negeliva rostuit	5
Pereu din dale de beton simplu pe pat de nisip de maximum 5 cm grosime, betonul fiind:	10
- C 7,5	12
- C 8/10	15
Pereu zidit din piatra bruta negeliva cu mortar de ciment sau pereu din dale de beton simplu clasa BC 10 pe pat de beton	67
Casiuri pe taluze inalte din pereu zidit din piatra bruta cu mortar de ciment sau din elemente prefabricate cu amenajare corespunzătoare la piciorul taluzului	

Pe porțiunile în care șanțurile sau rigolele au pante mai mari decât cele indicate în tabelul 27, se vor amenaja trepte pentru reducerea pantei sub valorile indicate în tabel.

30.6. Rigolele de acostament sunt obligatorii în următoarele situații:

- la ramblee cu înălțimea 3... 5,00 m în cazul curbelor convertite și suprainaltate;
- la ramblee peste 5,00 m;

Descărcarea apelor din rigole de acostament se face prin casiuri amenajate pe taluze.

30.7. Șanțurile de garda se recomandă să fie pereate, indiferent de panta.

30.8. Amplasarea șanțurilor de garda se va face pe distanța minimă de 5,00 m de muchia taluzului debleului, iar când este la piciorul rambleului la distanța minimă de 1,50-2,00 m, banda de teren dintre piciorul rambleului și sântul de garda va avea panta de 2% spre sant.

30.9. Antreprenorul va executa lucrarea în soluția în care este prevăzută în proiectul de execuție.

Acolo însă unde se constată pe parcursul execuției lucrărilor o neconcordanță între prevederile proiectului și realitatea după teren privind natura pământului și panta de scurgere situația va fi semnalată Inginerului lucrării care va decide o eventuală modificare a soluției de protejare a șanțurilor și rigolelor de scurgere prin dispoziții de șantier.

CAPITOLUL XV ÎNCERCĂRI ȘI CONTROALE

Art. 37. CONTROLUL DE CALITATE ȘI RECEPȚIA LUCRĂRILOR

Independent de incercările preliminare de informare și încercărilor de rețeta privind calitatea materialelor elementare care intervin în constituirea lucrărilor și fac obiectul art. 16 al prezentului fascicul se va proceda la:

A. ÎNCERCĂRI PRELIMINARE DE INFORMARE

Aceste încercări care cuprind studii de compoziție a betoanelor precum și încercări de studii sunt efectuate înaintea începerii fabricării betoanelor.

B. INCERCERI DE CONTROL DE CALITATE

Încercările de control de calitate sunt efectuate în cursul lucrărilor în condițiile de frecvență specificate în tabelul nr. 33 completat cu dispozițiile caietului de sarcini speciale.

C. INCERCARI DE CONTROL DE RECEPȚIE

Încercările de control de recepție sunt efectuate fie la sfârșitul execuției uneia din fazele lucrării, fie în momentul recepției provizorii a lucrării, în condițiile precizate în tabelul nr. 28 completate prin dispozițiile caietului de sarcini speciale.

Tabel 28

Denumirea lucrării	Natura încercării	Categorია de control			Frecvența
		A	B	C	
Betoane > C 8/10	Studiul compoziției Încercări la compresiune Încercări la întindere	*	*	*	Pentru betoane de clasă > C 8/10 Pe parti de lucrări
Betoane < C 8/10	Încercare la compresiune Încercare de plasticitate		*	*	Pe parti de lucrări la cererea dirigintelui
Cofraje	Controlul dimensiunilor de amplasare și soliditate		*		Înainte de betonarea fiecărui element
Armatura	Controlul poziției armaturilor		*		Înainte de betonarea fiecărui element
Lucrările executate din beton sau zidărie din piatră brută sau bolovani	Controlul dimensiunilor și încadrării în toleranțe Controlul corectării finisării a feței văzute			*	La fiecare lucrare
				*	La fiecare lucrare

Lucrări de protejare a Șanțurilor, rigolelor și caziurilor	Amplasamentul lucrărilor Dimensiunile și calitatea lucrărilor Profil longit. secțiunea și grosimea protejării	*	*	*	La fiecare lucrare La fiecare lucrare La fiecare lucrare
Drenuri transversale de acostament	Amplasamentul și Inclinarea; Dimensiunile Posibilitatea de scurgere în sant	*	*	*	La fiecare lucrare
Drenuri longitudinale	Amplasament Cotele radierului Realizare corectă a filtrului Amplasarea camerelor de vizitare Controlul funcționării	*	*	*	La fiecare lucrare
Canalizare	Amplasament Cotele radierului Pozarea corectă a tuburilor și realizarea imbinării între ele Realizarea corectă a umpluturii Așezarea și executia corectă a gurilor de scurgere și a caminelor de vizitare Racordarea între gurile de scurgere și canalizare Controlul funcționării	*	*	*	La fiecare lucrare
Borduri de trotuer	Amplasament Realizarea corectă a fundației Respectarea cotelor	*	*	*	La fiecare lucrare

A: încercări preliminare de informare;

B: încercări de control de calitate;

C: încercări de control de recepție.

CAPITOLUL XVI RECEPȚIA LUCRĂRILOR

Lucrările privind scurgerea și evacuarea apelor de suprafață vor fi supuse de regulă unei recepții preliminare și unei recepții finale, iar acolo unde sunt lucrări ascunse, care necesită să fie controlate și recepționate, înainte de a se trece la faza următoare

de lucru cum sunt lucrările de drenaj, canalizare, s.a. acestea vor fi supuse și recepției pe faza de execuție.

Art.38. RECEPȚIA PE FAZE

45.1. În cadrul recepției de faza (de lucrări ascunse) se va verifica dacă partea de lucrare ce se recepționează s-a executat conform proiectului și atestă condițiile impuse de documentația de execuție și de prezentul caiet de sarcini.

45.2. În urma verificărilor se încheie proces verbal de recepție pe faze în care se confirmă posibilitatea trecerii execuției la faza imediat următoare.

45.3. Recepția pe faza se efectuează de către Inginerul lucrării și Antreprenor, documentul se încheie ca urmare a recepției și poartă ambele semnături.

45.4. Recepția pe faza se va face în mod obligatoriu la următoarele momente ale lucrării:

a) Pentru drenuri:

- tasarea și amplasarea căminelor
- executarea săpăturii la cota
- realizarea radierului și pozarea tubului drenant
- la realizarea umpluturii drenante

b) Pentru canalizări:

- tasarea canalului și amplasarea gurilor de scurgere și căminelor de vizitare
- executarea săpăturii, la canal și cămine
- pozarea tuburilor și realizarea imbinărilor dintre acestea
- realizarea radierului din gurile de scurgere și cămine de vizitare
- realizarea umpluturii compacte pe fiecare metru înălțime și la realizarea umpluturii la cota finală.

c) Pentru lucrări de beton și zidării:

Șanțuri ranforsate, șanțuri zidite, camere de cădere, s.a.

- trasarea
- execuția săpăturilor la cote
- executarea cofrajului
- montarea armaturii

d) Drenuri transversale de acostament

- la realizarea acestora

45.4. Registrul de procese verbale de lucrări ascunse se va pune la dispoziția organelor de control, cat si comisiei de recepție preliminară, sau finala.

Art. 39. RECEPȚIA PRELIMINARĂ

46.1. La terminarea lucrărilor sau a unor parti din acestea se va proceda la efectuarea recepției preliminare a lucrărilor verificandu-se:

- concordanta cu prevederile prezentului caiet de sarcini, caietul de sarcini speciale si a proiectului de execuție
- daca verificările prevăzute in prezentul caiet de sarcini au fost efectuate in totalitate
- daca au fost efectuate recepțiile pe faze si rezultatul acestora
- condițiile tehnice si de calitate ale execuției, precum si constatările consemnate In cursul execuției de către organele de control (Client, Inginer, etc)

In urma acestei recepții se incheie Procesul verbal de recepție preliminară si in care se consemnează eventualele remedieri necesare, termenul de execuție a acestora si recomandări cu privire la modul de tinere sub observație unde s-au constatat unele abateri fata de prevederile prezentului caiet de sarcini.

Art.47. RECEPȚIA FINALA

La recepția finala a lucrărilor se va consemna modul in care s-au comportat lucrările, daca au funcționat bine si daca au fost bine întreținute.

CAIET DE SARCINI NR. 6

LUCRARI DE CONSOLIDARI TERASAMENTE

IMPLANTAREA SI EXECUTIA LUCRARILOR

I.1. PICHETAREA

– Pichetarea generala

Antreprenorul va proceda la pichetarea punctului axial al lucrării - interceptia dintre axul drumului si axul lucrării de consolidare pe baza detaliilor din plansele proiectului.

Punctul axial va fi materializat pe teren printr-o borna bine fixata in teren si a carui cap va fi racordat ca altitudine cotelor din proiectul lucrării.

Pichetajul astfel facut si insotit de un plan care indica pozitia punctului axial fata de ceilalti picheti din axul drumului, precum si unghiul care-l formeaza axele drumului si al lucrării de consolidare se supune spre aprobare reprezentantului care in termen de 10 zile trebuie sa-l avizeze sau sa-si faca observatiile.

Daca se releva erori la materializarea acestui punct se procedeaza la o verificare contradictorie a partilor litigioase si se intocmeste un nou proces verbal.

– Pichetarea complementara

Pichetarea complementara o face antreprenorul materializind axul lucrării, limitele fundatiei si plantarea unui reper de nivelment in apropierea lucrării.

Receptia acestui pichetaj este facuta de *Inginer*. Ea este consemnata in caietul de santier.

ZIDURI DE SPRIJIN

II.1.GENERALITATI

Lucrarea se masoara la mc de beton pus in opera. Este o lucrare de consolidare cu o larga aplicare in domenii variate.

Executia zidurilor de sprijin din beton monolit comporta urmatoarele operatiuni:

- executia platformei de lucru;
- executia sapaturii si sprijinirea malurilor sapaturilor;
- executia fundatiei;
- montarea elevatiei prefabricate si executia coronamentului;

- executia drenului din spatele zidului.

II.2.DESCRIEREA OPERATIUNILOR

- Executia platformei de lucru

Platforma de lucru poate fi amplasata:

pe platforma drumului proiectat pentru zidurile de sprijin de debleu si rambleu;

in afara platformei drumului existent pentru zidurile de sprijin de rambleu.

Pozitia platformei de lucru este determinata de conditiile locale (pantele transversale) in zona lucrarilor.

Latimea platformei de lucru este de 4,0m si se realizeaza cu miscari minime de terasamente. Platforma de lucru va avea un sistem rutier din balast sau piatra sparta cu o grosime de 25 cm daca nu se specifica altfel in proiect. Se prevede o cantitate suplimentara de balast necesar intretinerii acesteia pe parcursul executiei care sa nu depaseasca 50% din cantitatea initiala.

b. Executia sapaturii si sprijinirea malurilor sapaturii

- sapatura se face pe tronsoane alternate de max.5m lungime , in ordinea stabilita prin proiect;

- saparea pamintului - se executa mecanizat si manual necesitind si sprijinirea malurilor pentru evitarea posibilitatilor de declansare a unor fenomene de instabilitate. Sprijinirile pot fi din lemn sau metalice si se executa odata cu saparea.

La executia sapaturilor in paminturi sensibile la umezire sau paminturi contractile se vor respecta si prevederile *Normativului P7/83*, respectiv *Instructiuni P70/79*.

Cind executarea sapaturilor implica dezvelirea unor retele subterane existente (apa,gaze, electrice, etc.) ce ramin in functiune, trebuiesc luate masuri pentru protejarea acestora impotriva deteriorarii sapaturii, se vor opri lucrarile si se va anunta beneficiarul pentru a lua masurile necesare.

La terminarea sapaturii se va intocmi un proces verbal de verificare a cotei de fundare si a naturii terenului de fundare.

Pamintul sapat se va evacua din zona.

- **Executia fundatiei** se va face imediat dupa terminarea sapaturilor inclusiv receptia, betonul turnindu-se aderent la peretii sapaturii rezultate. Demontarea sprijinilor acolo unde s-au realizat, se face concomitent cu umplerea sapaturii cu beton.

Turnarea betonului de clasa c20/25 se va face in straturi de 20-50 cm pina la cota din proiect, cu ajutorul jgheaburilor metalice respectindu-se regulile de betonare prevazute in NE012-2007.

Executarea rostului de fundatie elevatie prin crearea de praguri cu panta invera si mustati de armatura $\varnothing$ 12-20 mm (min.4 buc/mp).

Caderea libera a betonului se va asigura sub 1,5m inaltime ; se vor evita rosturile de lucru, iar in caz ca nu pot fi evitate, tratarea rostului se va face conform Normativului NE012-2007.

- **Executia elevatiei**

Funcție de tipul elevatiei, operatiunile principale sunt:

- montarea elevatiei prefabricate conform prevederilor din proiect;
- montarea tuburilor PVC tip M 110 in locasurile speciale din 5 in 5 m, pentru asigurarea scurgerii apelor;
- turnarea si vibrarea betonului in coronamentul elevatiei. Clasa betonului (marca sa) va fi conform proiectului de executie.

La inceperea turnarii betonului in cofraje se verifica:

- verticalitatea cofrajelor si existenta masurilor pentru mentinerea formei lor si asigurarea etanseitatii;
- asigurarea utilajului de compactare a betonului;
- starea de curatenie a cofrajelor si armaturilor, eventual curatirea lor cind este cazul.

Pentru evitarea aparitiei unor solicitari interne datorita contractiei si degajarilor de caldura se recomanda folosirea betoanelor cu agregate cu $D_{max}=16$., cit mai mare posibil si asigurarea unei lucrabilitati L3/L4.

Decofrarea este operatia de desfacere a tiparelor in care s-a turnat betonul dupa ce acesta s-a intarit suficient pentru ca sa-si pastreze forma geometrica

ceruta. Timpul minim de decofrare este functie tipul cimentului folosit la fabricarea betonului si functie de temperatura mediului.

Faza de decofrare urmeaza in mod firesc succesiunea inversa a operatiunilor de cofrare. Ea se va face cu atentie, astfel incit muchiile, fetele sa nu fie deteriorate, eventualele defecte ale betonului se vor remedia.

Tipul cimentului	Termenul de decofrare (zile) pentru Temperatura mediului		
	+5°C	+10°C	+15°C
II A/S 32.5	2	2	1
I 42.5	2	1	1

– Executia drenului din spatele zidului

Pentru protejarea zidului impotriva infiltratiilor de apa se realizeaza in spatele zidului un dren colector pentru apa care se descarca prin barbacanele zidului.

Drenul propriu-zis ce se realizeaza din zidarie din piatra sparta, pietris sau balast conform detaliilor din proiectul de executie.

II.3. MATERIALE UTILIZATE

Conditii de calitate

- 1. Apa** - trebuie sa indeplineasca conditiile STAS 790/84 daca nu provine din retea publica.
- 2. Cimentul** - pentru prepararea betoanelor se va utiliza cimentul stabilit la elaborarea retetelor de beton de ciment realizate de catre un laborator atestat ISC si acceptat in prealabil de catre Inginer.
- 3. Agregatele** - La prepararea betoanelor monolite si a drenului se va utiliza balast, nisip, pietris, piatra sparta care trebuie sa corespunda calitativ prevederilor STAS 1667/76, STAS 4606/80, STAS 662/82, STAS 667/84.
- 4. Cofrajele** - Cofrajele sunt de inventar executate industrializat si trebuie sa indeplineasca urmatoarele conditii:
 - sa asigure obtinerea formei si dimensiunile prevazute in proiect;
 - sa fie etansate pentru a nu pierde laptele de ciment;

- sa fie stabile si rezistente sub actiunea incarcarii care apar in timpul procesului de betonare;
- sa fie prevazute cu piese de asamblare;
- sa fie unse pe fetele care vin in contact cu betonul;
- sa permita la decofrare o preluare treptata a incarcarii de catre elementele executate.

f.2. Betonul simplu – Calitatea betoanelor utilizate se va stabili de proiectant in functie de conditiile de lucru si de sarcinile la care se supun. Marcile minime de betoane se stabilesc conform NE012-2007.

f.3. Betonul armat – se foloseste in coronament. Marcile minime de betoane se stabilesc conform NE012-2007.

In coronamentul zidurilor se vor practica goluri pentru montarea stlpilor de parapet, unde este cazul.

f.4. Otelul beton

Pentru armarea coronamentului se foloseste otel beton OB 37 STAS 431/1-89.

II.4. VERIFICAREA CALITATII

a. Platforma de lucru

Se verifica :

- respectarea elementelor geometrice in plan si in profil transversal;
- asigurarea sistemelor de scurgere a apelor pe parcursul executiei;
- semnalizarea punctului de lucru.

b. Saparea si sprijinirea malurilor sapaturii

Se va verifica in raport de prevederile proiectului:

- pozitia in plan;
- dimensiunile fundatiilor;
- masurile de protectia muncii, de siguranta circulatiei;
- natura si starea de consistenta a terenului de fundare;
- verificarea sprijinirilor conform prevederilor din fisele tehnologice;
- concordanta dintre situatia reala pe teren si datele tehnice prevazute in proiect;
- scrierea procesului verbal pentru lucrari ascunse;

- **Executia cofrajelor** - la terminarea executiei cofrajelor se verifica:

- alcatuirea elementelor de sustinere si sprijinire;
- incheierea corecta a elementelor cofrajelor;
- dimensiunile interioare ale cofrajelor.

- **Betonarea fundatiei si a coronamentului**

Se fac verificari atat la betonul proaspat cit si la cel intarit:

- realizarea vibrarii betonului;
- temperatura betonului proaspat care la punerea in opera trebuie sa fie mai mare de 5°C;
- calitatea betonului proaspat - prin recoltari de probe;
- tasarea betonului;
- la statia de betoane se ia cite o proba pe schimb tip de beton;
- calitatea betonului pus in lucrare se va aprecia tinind cont de concluziile analizei efectuate asupra rezultatelor incercarii probelor de verificare a clasei si a interpretarilor rezultatelor incercarilor nedestructive sau pe carote;
- se va urmari si durata maxima de transport a betonului functie de temperatura sau calitatea cimentului.

- **Drenul din spatele zidului** se verifica:

- functionalitatea lui si a barbacanelor;
- dimensiunile drenului;
- calitatea materialelor;

Toate aceste verificari se fac conform NE012-2007. La toate aceste verificari se incheie: proces verbal de lucrari ascunse, proces verbal de receptie calitativa intre contractor si Inginer.

CAIET DE SARCINI NR.7 ANROCAMENTE

Generalitati

Descriere

Acest caiet de sarcini cuprinde conditiile tehnice ce trebuie indeplinite la executia lucrarilor de realizare a prismului de anrocamente, a blocajului de anrocamente contra afuierilor si pentru piatra de lestare a saltelei de geotextil.

Documente de referinta

- ✓ Legea nr.10/1995 (cu modificarile si completarile ulterioare) -Legea privind calitatea în constructii
- ✓ Toate normele si standardele în vigoare mentionate prin aceste instructiuni

Materiale

Anrocamentele din piatra bruta utilizate provin din roci magmatice, metamorfice sau roci sedimentare.

Rocile trebuie sa fie: (conform STAS 667:2000)

- fără urme vizibile de dezagregare fizica, chimică sau mecanică;
- cu structura omogena compactă;
- lipsite de pirită sau saruri solubile;
- fara silice microcristalina sau amorfa.

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

Cariere

Antreprenorul va transmite detalii privind propunerile sale în ceea ce priveste localizarea surselor de piatra.

Antreprenorul va transmite propunerile sale legate de aprovizionarea cu materiale de piatra în termen de 30 de zile de la data inceperii lucrarilor, în vederea aprobarii de catre Consultant.

Toate materialele se vor asigura numai din cariere aprobate de Consultant.

Propunerea va conține detalii privind sursa de aprovizionare, certificatele de încercări ale materialelor, capacitatea de producție, facilități privind testele și încercările pe materiale, precum și mijloacele de transport către șantier.

Antreprenorul va transmite Consultantului spre aprobare detalii complete privind metodele sale pe care le propune pentru obținerea materialelor conform cerințelor de calitate din prezentul caiet de sarcini. Nici un fel de lucrare nu va începe până când metodologia prezentată de Contractor nu este aprobată de Consultant.

Este responsabilitatea Antreprenorului să stabilească carierele potrivite, cu o furnizare adecvată de material și care să satisfacă cerințele din prezenta secțiune.

Piatra naturală și produse de piatră naturală

Piatra naturală sfărâmată artificial trebuie să îndeplinească următoarele condiții:

- fără urme de degradare fizică, chimică sau mecanică;
- omogenă în ceea ce privește culoarea și compoziția mineralogică;
- lipsită de limonită sau săruri solubile;
- cu structura omogenă, compactă;
- fără silice microcristalină sau amorfă.

Roca de proveniență

Produsele din piatră naturală sfărâmată artificial trebuie să provină din roci stabile, nealterabile la aer, apă sau îngheț.

Caracteristicile fizice ale rocii de proveniență (duritate, capacitate, porozitate totală, densitate în grămadă și volum de goluri), trebuie să corespundă standardelor sau documentației tehnice normative de produs în vigoare, pentru roca respectivă.

Caracteristicile fizico - mecanice ale agregatelor naturale conform SR EN 14158/2004 sunt prezentate în tabelul de mai jos:

Tabelul 1

Caracteristica	Condiții de admisibilitate	Metode de încercare
Densitate aparentă g/cm ³ (roca grea)	2,251..3,0	STAS 6200/11-73 SR EN 1936:2007
Porozitate aparentă, % (putin poroase)	1,0..5,0	SR EN 1936:2007
Absorbție de apă la presiune normală % (putin absorbante)	0,5..3,0	SR EN 1925/2001

		STAS 6200/12-73
Rezistența la compresiune, în stare uscată, N/mm ² , (rezistența mare)	121...200	SR EN 1926/2001 SR EN 12808/2002
Rezistența la soc mecanic N/mm ²	7,1...10,0	SR EN 14158/2004
Rezistența la uzură prin frecare pe cale uscată, g/cm ³ cu electrocorindon și cu nisip normal (uzură mică)	0,3.. 0,5 0.05..0.10	STAS 6200/9-1992
Coeficientul de calitate (bună)	11,1..13,0	SR EN 13450-2003
Rezistența la îngheț-dezghet: -coeficient de gelivitate (pierdere de masă), % -coeficient de înmuiere după îngheț-dezghet %. (rezistențe la îngheț-dezghet)	<0,3 <25	SR EN 12371/2002 SR EN 12371-2002

Anrocamente de piatră brută pentru prism 50-600 kg/buc

Distribuția greutatei pe categoriile de mărime a pietrei pentru filtru din piatră brută sortată de 50-600 kg/buc

Tabelul 2

Clasa de granulozitate	Îmbrăcăminte de protecție din blocuri de piatră brută de 50 - 600 Kg/buc
Kg/buc.	Procent din masă inferior masei agregatelor
650	97 - 100
600	70 - 100
300	-
50	0 - 10

Anrocamente din piatră brută pentru acoperirea tubului de dren, la baza prismului 10 -50 kg/buc

Distribuția greutatei pe categoriile de mărime a pietrei pentru filtru din piatră brută sortată de 10-50 kg/buc.

Tabelul 3

Clasa de granulozitate	Protecție de fund din piatră brută sortată 10 - 50 kg/buc
Kg/buc	Procent (din masă) inferior masei agregatelor
80	97 - 100
50	70 - 100
20	-
15	-
10	0 - 10
5	0 - 5

Saltea din piatra brută 50 -200 kg/buc

Distribuția greutății pe categoriile de mărime a pietrei pentru filtru din piatră brută sortată de 50-250 kg/buc

Tabelul 4

Clasa de granulozitate	Piatra brută pentru prism de 50-200 kg/buc
Kg/buc.	Procent din masa inferior masei agregatelor
200	0 - 5
150	0 - 10
100	0 - 5
50	70 - 100

Echipamente

Toate echipamentele, uneltele și utilajele folosite pentru manipularea materialelor și pentru executia oricarei parti din lucrare vor fi supuse spre aprobare Consultantului înainte de inceperea lucrarilor și oricand sunt gasite ca nesatisfacatoare, vor fi schimbate sau imbunatatite dupa cum este necesar. Toate echipamentele, uneltele, utilajele și containerele folosite vor fi pastrate curate și mentinute in conditii satisfacatoare.

Tehnologia de executie

Materialele vor fi depuse prin cadere (utilizand dispozitive, de exemplu jgheaburi, bena etc) sau prin depunere individuala. Metoda pentru depunerea anrocamentelor se va conforma urmatoarelor cerinte:

1. Materialele vor fi depuse mai intai la nivelele cele mai joase, lucrandu-se spre partea superioara a taluzului iar depunerile vor fi in straturi orizontale pana la toleranta necesara;
2. Materialele vor fi depuse cat mai dens posibil, astfel incat sa formeze o masa compacta, intretesuta cu un minim de goluri. Daca la depunere se constata o segregare excesiva, este indicat să se schimbe metoda de depunere a materialului în scopul evitării acestui fenomen.

CAIET DE SARCINI NR. 8

INTOCMIREA CARTII TEHNICE A CONSTRUCTIEI SI RECEPTIA LUCRARILOR EXECUTATE

1. Cartea tehnica a constructiei reuneste ansamblul documentelor tehnice referitoare la proiectarea, executia, receptia, exploatarea si urmarirea comportarii in timp a constructiei si instalatiilor aferente acestora si trebuie sa cuprinda toate datele si informatiile necesare pentru identificarea si evaluarea starii tehnice a evolutiei ei in timp.

CUPRINSUL CARTII TEHNICE A CONSTRUCTIEI - conform Anexei nr. 6 la HGR 273/1994 care aproba "Regulamentul de receptie a lucrarilor de constructii si instalatii aferente acestora", este urmatorul:

- Centralizatorul cartii tehnice (fisa cu date sintetice privind constructia, borderoul general al dosarelor cu documentatia de baza si copiile borderourilor fiecarui dosar in parte).

- Capitolul "A" - Documentatia privind proiectarea :

- acte referitoare la tema de proiectare si amplasarea constructiei;
- avize care au fundamentat elaborarea proiectului;
- documentatia tehnica a constructiei efectiv realizate (arhitectura, detalii de executie pentru structura de rezistenta, schemele de instalatii), cu toate modificarile aduse pe parcursul executiei de catre proiectant, constructor sau beneficiar (investitor) prin dispozitii de santier sau proiecte modificatoare;
- breviarele de calcul pe specialitati;
- indicarea distincta a diferentelor fata de proiectele tehnice si detaliile de executie initiale, cu precizarea cauzelor care au condus la aceste diferente;
- caietele de sarcini privind executia lucrarilor.

- Capitolul "B" Documentatia privind executia:

- autorizatia de construire (inclusive planurile-anexa vizate spre neschimbare);
- procesul verbal de predare a amplasamentului si reperul de nivelment general ;

- procesele verbale de receptie a terenului de fundare, a fundatiilor, a structurii de rezistenta si a lucrarilor ascunse, procesele verbale de admitere a fazelor determinante ale executiei;
- in situatia cand executia lucrarilor de construire nu a fost urmarita de un diriginte de santier atestat si nu s-au incheiat procesele verbale pentru fazele determinante si lucrarile ascunse, comisia pentru receptia lucrarilor va solicita elaborare unei expertize tehnice care sa ateste calitatea executiei; dupa caz expertiza tehnica va preciza solutiile de remediere care se impun si va cuprinde procesele verbale care sa certifice executare intocmai a acestora;
- certificatele de calitate , condica de betoane, rezultatul incercarilor de rezistenta, ale betoanelor, certificatele de calitate pentru materialele puse in opera, registrul proceselor verbale de lucrari ascunse, notele de constatare, ale autoritatilor de control, registrul de dispozitii si note de santier, jurnalul principalelor evenimente (inundatii, seisme, temperature excesive, etc.), caietele de atasament s.a.
- procesele verbale privind montarea instalatiilor de masurare prevazute prin proiectul de urmarire in timp a comportarii constructiei, inclusive citirile initiale de la care incep masuratorile (daca este cazul). -expertiza tehnica, verificari de teren sau cercetari suplimentare, necesare ca urmare a unor accidente tehnice sau a unor greseli tehnice (daca este cazul);

Capitolul "C" - Documentatia privind receptia lucrarilor executate:

- procese verbale de receptie la terminarea lucrarilor si cel final;
- alte acte incheiate ca urmare a cererilor comisiilor de receptie privind verificari sau cercetari suplimentare, cu indicarea rezultatelor acestora si a modului de rezolvare.

Capitolul "D" - Documentatia privind urmarirea comportarii constructiei in exploatare si interventiile in timp:

- prevederile scrise ale proiectantului privind urmarirea comportarii constructiei, instructiunile de exploatare si intretinere, lista prescriptiilor tehnice de baza care trebuie respectate pe timpul exploatarii constructiei;
- proiectele de modificare a constructiei dupa receptia finala (cand este cazul);

- acte de constatare a eventualelor deficiente aparute după receptia finala si masurile de interventie luate;
- procese verbale de predare-primire a constructiei la schimbarea proprietarului;

CAIET DE SARCINI NR. 9

URMARIREA COMPORTARII IN TIMP A CONSTRUCTIILOR

Cuprinde :

Lista prescriptiilor de baza care trebuie respectate pe timpul exploatarei constructiei,

Documentatia de interpretare a urmaririi comportarii constructiei in timpul exploatarei;

Normativul P130-1999 aparut in Buletinul constructiilor, volum 1-2000, precizeaza activitatea de urmarire a comportarii in timp a constructiilor, conform prevederilor Legii nr. 10/1995 privind calitatea constructiilor

CERINTELE DE CALITATE ESENTIALE, PROPRII CONSTRUCTIILOR RUTIERE :

- rezistenta si stabilitate;
- siguranta in exploatare;
- siguranta la foc;
- igiena, sanatatea oamenilor, refacerea si protectia mediului;
- izolatia termica, hidrofuga si economie de energie;
- protectie impotriva zgomotului.

Nota: Pentru lucrarea de fata cerintele de calitate sunt cele precizate la punctual a), b), d).

Realizarea si mentinerea, pe intreaga durata de existenta a constructiilor, a cerintelor de calitate mentionate constituie obligatia factorilor implicati in conceperea, realizarea, exploatarea, precum si in postutilizarea acestora, potrivit responsabilitatilor fiecaruia.

Acesti factori sunt:

- investitori in constructiile rutiere;
- unitati care presteaza activitati de cercetare;
- specialisti elaboratori ai proiectelor;
- specialisti verificatori de proiecte;
- fabricantii si furnizorii de produse pentru constructii;
- executanti de lucrari;
- responsabili tehnici cu executia;

- diriginti de specialitate;
- proprietari;
- experti tehnici;
- administratori si utilizatori;

In contractele care se incheie factorii prevazuti sunt obligati sa inscrie clauze referitoare la nivelul de calitate al constructiilor rutiere corespunzatoare cerintelor.

In contracte nu se pot inscrie niveluri referitoare la calitate inferioare reglementarilor in vigoare.

Cerintelor considerate esentiale, enumerate mai sus, li se pot adauga cerinte suplimentare, specifice unor anumite functii si/sau utilizatori, de exemplu:

- cerinte specifice unor unitati sau ansambluri functionale;
- cerinte referitoare la realizarea unor conditii speciale de pastrare in timp a materiilor prime, materialelor sau produselor rutiere;
- cerinte specifice unor procese de productie sau fluxuri tehnologice etc.

Cerintele esentiale exprimate se refera la lucrare si nu la materiale sau elemente de constructii, astfel incat proprietatile de functionare si siguranta se definesc prin prisma conceptului de performanta in constructii.

Cele sase cerinte obligatorii, necesare pentru obtinerea unor constructii de calitate corespunzatoare, se transpun in conditii tehnice de performanta conform tabelului urmator:

- A. Rezistenta si stabilitate
 - A.1. Capacitati de rezistenta
 - A.2. Deplasari si deformatii
 - A.3. Comportare la diverse actiuni
- B. Siguranta in exploatare
 - B.1. Siguranta circulatiei pietonale
 - B.2. Siguranta circulatiei cu mijloace de transport mecanizate
 - B.3. Siguranta cu privire la factori de agresiune legati de instalatii
 - B.4. Siguranta cu privire la lucrarile de intretinere
 - B.5. Siguranta la intruziune si efracție
 - B.6. Siguranta in desfasurarea activitatilor cu caracter de productie
- C. Siguranta la foc

C.1. Risc de izbucnire a incendiului

C.2. Timpi de siguranță la foc

C.3. Comportarea la foc a construcției în ansamblu și a principalelor părți componente

C4. Proprietăți ale elementelor și materialelor de construcții

C.5. Intervenții pentru stingere

D. Igiena, sănătatea oamenilor, refacerea și protecția mediului D.I. Igiena aerului

D.2. Igiena apei

D.3. Igiena evacuării apelor uzate și a dejecțiilor

D4. Igiena evacuării deșeurilor și a gunoaielor

D.5. Calitatea fonică

E. Izolație termică, hidrofuga și economia de energie E.I. Izolație fonică

E.2. Izolație hidrofuga

E.3. Economie de energie

F. Protecție împotriva zgomotului

F .1. Confort acustic

F .2. Protecție împotriva vibrațiilor

Urmărirea comportării în exploatare a elementelor infrastructurii rutiere se face pe toată durata de existență a acestora și cuprinde ansamblul de activități privind examinarea directă sau investigarea cu mijloace de observare și măsurare specifice, în scopul menținerii cerințelor. Intervențiile la construcțiile existente se referă la lucrări de reconstruire, consolidare, transformare, extindere, desființare parțială, precum și la lucrări de reparații sau modernizare . Urmărirea comportării în timp a construcțiilor se desfășoară pe toată perioada de exploatare a drumurilor începând cu executia ei și este o activitate sistematică de culegere și valorificare (prin următoarele modalități: interpretare, avertizare sau alarmare, prevenirea avariilor etc.) a informațiilor rezultate din observare și măsurători asupra unor fenomene și mărimi ce caracterizează proprietățile construcțiilor în procesul de interacțiune cu mediul ambiant și tehnologic.

Scopul urmăririi comportării în timp a construcțiilor respectiv a drumurilor este de a obține informații în vederea exploatareii normale, respectiv diminuarea

pagubelor materiale, de pierderi de vieti si de degradare a mediului.

Efectuarea actiunilor de urmarire a comportarii in timp a constructiilor se executa in vederea satisfacerii prevederilor privind mentinerea cerintelor de rezistenta, stabilitate si durabilitate ale drumurilor.

Urmărirea în timp este de două categorii:

urmarire curenta

urmarire speciala

Rapoartele rezultate din urmarirea curenta si speciala se consemneaza in Jurnalul evenimentelor, ce se pastreaza in Cartea Tehnica a constructiei.

URMARIREA CURENTA este o activitate care consta din observarea si inregistrarea unor aspecte si fenomene prin examinare vizuala directa .

In cazul drumurilor, prin observatii vizuale se constata defectiunile aparute pe parcurs ca: crapaturi, fisuri, valuriri, faiantari, subspalari inundatii, alunecari etc.

Urmărirea curentă se va face cu echipament de măsurare:

a) Sisteme de masurare, constituind ansambluri complete de instrumente de masura si alte dispozitive, pentru a executa operatii de masurare specificate;

b) Echipamente de masurare si incercare, destinate sa efectueze operatii de incercare si masurare, in vederea obtinerii unor date privind caracteristicile unui produs.

Planul de urmarire curenta se va decurge dupa urmatorul program:

- se parcurge traseul si se constata degradarile, defectiunile descoperite prin observatii vizuale, sau cu dispozitive simple de masurare;
- se constata pozitia hectometrica, kilometrica a portiunii cu defectiunile; preluarea preliminara a acestor date se va face in raportul Jurnalul evenimentelor;
- se intercepteaza defectiunile constatate si se anunta persoanele cu decizii de interventie; in cazul constatarii posibilitatilor de productie a unor avarii - inundatii, alunecari - se vor lua masuri de alarmare si atentionare a populatiei

In cazul drumurilor urmarirea curenta se va efectua de doua ori pe an, in mod obligatoriu primavara, dupa topirea zapezii, si in mod obligatoriu dupa producerea de evenimente deosebite (seism, inundatii, explozii, alunecari de teren).

Urmărirea curentă trebuie să reflecte toate evenimentele (degradările) care

au loc pe tot traseul drumurilor, deasemenea lucrările de întreținere periodică vor fi consemnate în cartea construcției în urma urmăririi curente.

INSTRUCTIUNI TEHNICE PRIVIND EXECUTIA LUCRARILOR, EXPLOATAREA, INTRETINEREA SI REPARATIILE

Reparațiile de întreținere trebuie executate în timp cât mai scurt de la producerea degradărilor și nu mai târziu de data de 15 septembrie a anului respectiv.

Toate lucrările ce se execută pe platforma zonei vor fi precedate în mod obligatoriu de executarea semnalizării corespunzătoare a locurilor de muncă și de instructajul de protecția muncii la care conducătorii proceselor de producție îl vor face personalului muncitor.

La îmbrăcămintele asfaltice se vor executa:

înălțurarea denivelărilor și decaparea damburilor cu freză mecanică;
repararea zonelor de îmbinare a benzilor deschise cu rasini sintetice;
repararea gropilor se va face cu asfalt tumat driscuit la cald și cilindrat cu rulou de mână sau un alt tip de mixture asfaltică care se pretează pentru lucrările de reparații a le îmbrăcămintilor asfaltice;
refacerea tuturor marcajelor rutiere de două ori pe an datorită intensității traficului;
schimbarea și completarea, acolo unde este cazul, a indicatoarelor rutiere, inclusiv asigurarea unei bune vizibilități a acestora;
lucrări de tăiere de crengi uscate și ajustare a coroanei pomilor, inclusiv razierea tulpinei în fiecare an.

Beneficiarul este obligat să completeze cartea tehnică a drumurilor și să evalueze în anexa acesteia toate degradările constatate precum și măsurile tehnice de remediere și termenele de execuție.

La dispozitive pentru scurgerea și evacuarea apelor pluviale:

decolmatarea tuturor dispozitivelor (santuri, rigole, podete, guri de scurgere);
rostitura;
repararea degradărilor suprafeței din beton;

- ridicarea la cota a căminelor de vizitare degradate

La consolidările de terasamente:

- curatarea/taierea coronamentelor zidurilor;
- repararea si vopsirea parapetilor;
- repararea zidurilor de sprijin.

Intocmit,
Ing. Avram Daniela

IV. CAIETE DE SARCINI

IV.1. CAIETE DE SARCINI PODURI SI PODETE

1. CAIET DE SARCINI NR. 1: LUCRARI DE POD.....	2
2. CAIET DE SARCINI NR 2. : PODETE TUBULARE.....	106

NOTĂ:

Caietul de sarcini a fost întocmit pe baza prescripțiilor tehnice de bază (stasuri, normative, instrucțiuni tehnice, etc.) în vigoare la data elaborării proiectului.

Orice modificări ulterioare în conținutul prescripțiilor indicate în cadrul caietului de sarcini, ca și orice noi prescripții apărute după data elaborării proiectului, sunt obligatorii, chiar dacă nu concordă cu prevederile din cadrul prezentului caiet de sarcini.

Pentru referințele nedatate, se aplică ultima ediție a publicației la care se face referire (inclusiv eventualele modificări).

CAIET DE SARCINI NR. 1

LUCRARI DE POD

CAPITOLUL 1

I PODURI, PASAJE SI VIADUCTE

SPECIFICATII TEHNICE GENERALE

1.1. 1.1 PREVEDERI GENERALE DE PROIECTARE

Podurile, viaductele si pasajele sunt structuri de rezistenta care asigura continuitatea cailor de comunicatie peste diferite obstacole (râuri, vai, canale, alte cai de comunicatie, etc.).In aceptiune generala acestea sunt considerate "lucrari de arta".

În conceptia oricarei structuri de rezistenta, deci si a lucrarilor de arta, trebuie sa se respecte o serie de principii generale rezultate din experienta acumulata si anume:

- functionalitatea;
- capacitatea de rezistenta si stabilitatea;
- durabilitatea;
- eficienta economica;
- estetica.

Din perspectiva acestor principii, podul va trebui sa corespunda scopului caruia ii este destinat si anume de a asigura circulatia nestingherita a vehiculelor la traversarea obstacolului.

Aceasta impune asigurarea spatiilor de libera trecere pe pod si sub pod, asigurarea unei rigiditati a structurii in limitele deformatiilor admisibile, asigurarea unor conditii optime de exploatare si intretinere. Pentru a-si indeplini functionalitatea, structura trebuie sa aiba asigurata capacitatea de rezistenta, prin dimensionarea rationala a elementelor componente, la incarcările la care sunt supuse.

Pe principiul eficientei economice, orice lucrare de arta (pod, pasaj sau viaduct) trebuie sa se realizeze cu costuri minime. În functie de conditiile de amplasare (latimea si inaltimea obstacolului, conditiile geotehnice de fundare,

conditiile hidrologice de scurgere a apei, etc), eficienta economica a lucrarii se realizeaza prin stabilirea unei lungimi corespunzatoare a lucrarii si adoptarea unor deschideri economice ale podului. Dupa precizarea deschiderilor, urmeaza stabilirea solutiilor constructive si respectiv a materialelor din care se executa.

Deoarece un pod, pasaj sau viaduct este o lucrare de arta, trebuie sa aibe un aspect cât mai frumos, cu o incadrare in peisaj cât mai armonioasa.

Aspectul unei lucrari de arta trebuie sa respecte, pe cât posibil, toate aceste principii. Astfel, se va adopta cea mai buna solutie in urma analizarii si compararii mai multor variante.

La proiectarea podurilor se vor respecta, pe cât posibil, simultan toate principiile mentionate mai sus.

1.1.1. Asigurarea spatiilor libere pe pod si sub pod

1.1.1.1. Poduri

Lungimea podului si nivelul inferior al suprastructurii se va stabili printr-un calcul de debuseu, conform normativelor departamentale MT, POD 95 - 77 "Normativ departamental pentru calculul hidraulic al podurilor" si POD96-71 pentru podete.

La râuri mari si fluvii navigabile, se va tine seama si de dimensiunile gabaritului de navigatie, in special la precizarea deschiderii maxime centrale si a inaltimilor libere sub suprastructura din aceasta deschidere.

1.1.1.2. Viaducte

La stabilirea liniei rosii si a marimii deschiderilor, se va tine seama de gabaritele minime pe orizontala si verticala, necesare la traversarea cailor ferate (STAS 4392 - 84) sau soselei (STAS 2924 - 91).

1.1.1.3. Gabarite pe poduri si pasaje

Înăltimea libera, latimea partii carosabile, a benzilor pentru ciclisti, a spatiilor de siguranta si a trotuarelor se vor adopta, in functie de clasa tehnica a drumului, in conformitate cu prevederile STAS 2924 - 91.

1.1.2. Incarcari

La calculul podurilor se va tine seama de actiunea tuturor incarcarii la care pot fi solicitate, respectând urmatoarele standarde:

- STAS 1545 - 89 "Poduri pentru strazi si sosele. Pasarele. Actiuni."
- STAS 3221 - 86 "Poduri de sosea. Convoaie tip si clase de incarcare".
- STAS 10101/1-78 "Actiuni in constructii. Greutati tehnice si incarcari permanente".
- STAS 10101/OB-87 "Actiuni in constructii. Clasificarea si gruparea actiunilor pentru podurile de cale ferata si sosea".

1.1.3. Metode de calcul si dimensionare

La calculul si dimensionarea elementelor de rezistenta se va tine seama ca la data elaborarii prezentului caiet de sarcini, in România, sunt in vigoare doua metode de calcul si dimensionare la poduri si anume:

- metoda rezistentelor admisibile, aplicate la suprastructurile metalice, conform STAS 1844 - 75 "Poduri metalice de sosea. Prescriptii de proiectare" si SR 1911 - 1997 "Poduri metalice de cale ferata. Prescriptii de proiectare."
- metoda de calcul la stari limita aplicata la infrastructuri si suprastructuri din beton, beton armat si beton precomprimat conform STAS 10111/1-77 "Poduri de cale ferata si sosea. Infrastructuri de zidarie, beton si beton armat. Prescriptii de proiectare" si STAS 10111/2-87 "Poduri de cale ferata si sosea. Suprastructuri din beton, beton armat si beton precomprimat. Prescriptii de proiectare".

1.2. PREVEDERI GENERALE PENTRU EXECUTIE

Executia unei lucrari de arta nu poate incepe decât dupa ce Antreprenorul si-a adjudecat executia proiectului, urmare unei licitatii si in urea incheierii contactului cu Consultantul.

Piese principale pe baza carora constructorul va realiza lucrarea, sunt urmatoarele:

- planurile generale de situatie, de amplasament si dispozitiile generale;
- studiul geotehnic cu precizarea conditiilor din amplasament si a solutiilor adecvate pentru fundatii;
- detaliile tehnice de executie, planuri de cofraj si armare, etc. pentru toate elementele componente ale lucrarii de arta;

- caiete de sarcini cu prescriptii tehnice pentru structuri speciale, daca acestea exista;
- graficul de esalonare a executiei lucrarii;

Aceste documentatii se vor elabora de catre societati de proiectare si cercetare autorizate.

Având in vedere varietatea problemelor ce le ridica realizarea unei lucrari de arta, Antreprenorul va trebui sa dovedeasca ca are experienta si dotarea corespunzatoare pentru executia proiectului.

La executie, Antreprenorul va respecta prevederile din contract, din proiect si caietul de sarcini si va lua toate masurile pentru realizarea unor lucrari de calitate si evitarea oricaror neconformitati.

Toate lucrarile necesare pentru mutarea si protectia instalatiilor din cale si vecinatatea acestora, precum si lucrarile provizorii (drumuri, poduri , etc) necesare pentru executia lucrarii definitive se vor proiecta si executa prin grija Antreprenorului.

De asemenea, va lua masuri pentru protejarea mediului inconjurator in timpul executiei.

Se precizeaza ca nici o adaptare sau modificare, la executie fata de documentatie, nu se poate face decât cu aprobarea Consultantului sau/si a proiectantului elaborator al documentatiei.

De asemenea, la executie se va tine seama de standardele, normativele si prescriptiile in vigoare (o lista minima este precizata in Volumul 3-1 din Specificatiile tehnice)

1.3. PREVEDERI GENERALE PRIVIND RECEPTIA LUCRARILOR

Pentru a asigura o executie de calitate a lucrarilor de arta, se va face receptia lucrarilor pe faze de executie si receptia finala . In cadrul receptiilor pe faze de executie se vor efectua receptiile pe faze determinante conform programului acceptat de ISCLPUAT.

Prezentul "Caiet de sarcini" va fi consultat in conformitate cu normativele in vigoare.

Consultantul va organiza receptia finala in conformitate cu legislatia in vigoare.

1.4. PREVEDERI GENERALE PRIVIND EXPLOATAREA SI INTRETINEREA LUCRARILOR DE ARTA

Inca din faza de concepie, proiectul va contine elemente sau rezolvari constructive care sa asigure personalului de exploatare si intretinere, urmarirea lucrarii si accese la infrastructuri, reazeme si la interiorul suprastructurilor.

La unele lucrari cu caracter deosebit, la comanda Consultantului se pot elabora si documentatii (instructiuni, etc) privind modul de urmarire si intretinere a acestor lucrari.

In afara acestor instructiuni, se va tine seama si de prevederile cuprinse in standardele, normativele si prescriptiile in vigoare.

CAPITOLUL 2

II INFRASTRUCTURI -FUNDATII DIRECTE

1.5. FUNDATII DIRECTE- RADIERE

2.1. GENERALITATI

Prezentul capitol se refera la executia fundatiilor directe in incinta deschisa. Prevederile prezentului capitol sunt aplicabile radierelor, precum si elementelor de fundare a culeelor, a sferturilor de con, a scarilor si casiurilor.

Nu este admisa fundarea infrastructurilor sub adancimea de inghet prevazuta in STAS 6054 - 77 "Teren de fundare. Adancimi maxime de inghet. Zonarea teritoriului Romaniei".

Nu este admisa fundarea infrastructurilor fara existenta studiilor geotehnice, adecvate sistemului de fundare adoptat. Executantul are obligatia sa urmareasca corespondenta dintre stratificatia prevazuta in proiect si cea reala si sa semnaleze Consultantului orice nepotrivire, in scopul stabilirii masurilor necesare.

3.2. CONDITII TEHNICE PENTRU EXECUTIA FUNDATIILOR DIRECTE SI RADIERELOR IN INCINTA DESCHISA, CU SPRIJINIRI DIN DULAPI SAU PALPLANSE

Antreprenorul va supune aprobarii Consultantului o documentatie cu tehnologia preconizata pentru executie.

Documentatia va contine:

- dimensiunile incintei (lungime, latime, adancime) si pozitionarea acesteia in raport cu coordonatele de trasare ale axelor infrastructurii;
- solutia si detalii de sprijinire a incintei;
- tehnologia de executie a sprijinirilor (inclusiv recuperarea, transportul si depozitarea acestora);
- tehnologia de turnare a betonului in concordanta cu normele actuale de betonare, inclusiv masurile prevazute pentru asigurarea calitatii betonului si eliminarii oricaror motive de neconformitate;
- masurile ce se propun privind executia de calitate a lucrarilor si condple de executie ale acesteia;
- modul de urmarire a executiei de catre executant;
- justificarile necesare privind nedeformabilitatea incintei in timpul sapaturilor (eventual prin note de calcul);
- compozitia si caracteristicile betoanelor;
- procedeul de betonare in interior pe toata inaltimea fundatiei;

Antreprenorul va lua toate masurile pentru pastrarea formei incintei, mentinerea pe pozitie in timpul sapaturilor pana la cota propusa, tinand seama de tolerantele prevazute in norme.

Inainte de a incepe sapaturile, antreprenorul va informa consultantul, in timp util, pentru a-i permite acestuia sa faca toate verificarile privind amplasamentul, dimensiunile, incadrarea in tolerante si daca instalatiile necesare sapaturilor sunt in stare de functionare.

Dupa ajungerea la cota si terminarea lucrarilor de sapatura, antreprenorul va convoca comisia de receptie a fazei determinante, care va face toate verificarile privitoare la pozitia si stabilitatea

incintei, precum si asupra naturii terenului de fundare si a cotei de fundare si va aproba inceperea betonarii fundatiei.

Excavatiile fundatiilor trebuie sa fie cat de uscat este practicabil, inainte de turnarea betonului.

Antreprenorul trebuie sa toarne betonul intr-o operatie continua.

Betonul nu trebuie turnat in suprastructuri pana cand cofrajele infrastructurilor au fost scoase si betonul inspectat, sa nu prezinte defecte. Nu trebuie permisa rezemarea suprastructurii, pe infrastructura, pana cand betonul acesteia nu a obtinut o rezistenta la compresiune de 14 Mpa.

In cazul cand Antreprenorul este nevoit sa excaveze pentru fundatii la adancimi mai mari decet cele indicate in plansele de executie, Inginerul trebuie sa re-deseneze dimensiunile structurii si armatura si sa inmaneze Antreprenorului plansele revizuite.

Natura, provenienta si calitatea materialelor necesare pentru executia fundatiilor executate in incinta, vor corespunde claselor de rezistenta ale betoanelor specificate in proiect.

Daca betonarea se prevede a se efectua cu beton turnat sub apa, aceasta va satisface conditiile privind betonarea sub apa cu ajutorul mai multor palnii, prin metoda "Contractor" astfel ca sa se asigure omogenitatea betonului si evitarea stratificarii.

CAPITOLUL 3

III INFRASTRUCTURI - CULEI, PILE

(radiere, elevatii, rigle, ziduri intoarse, cuzineti)

1.6. GENERALITATI

Culeile sunt infrastructuri care sustin un capat al deschiderii si face legatura intre pod si rampele de acces.

Pilele sunt infrastructuri care suporta doua capete ale deschiderilor adiacente ale podului.

1.7. CONDITIILE DE EXECUTIE ALE CULEILOR SI PILELOR

Executia culeelor si pilelor nu se poate face decât pe baza de proiect. Acestea pot fi fundate direct sau indirect respectând prevederile capitolelor 3 si 4..

Adâncimea de fundare se stabileste pe considerente de rezistenta si stabilitate la afuieri.

Infrastructurile vor trebui sa respecte conditiile prevazute in proiect, din STAS 10111/1-77 "Poduri de cale ferata si sosea. Infrastructuri de zidarie, beton si beton armat. Prescriptii de proiectare" si in prezentul caiet de sarcini.

Nu este admisa fundarea infrastructurilor sub adâncimea de inghet prevazuta in STAS 6054 - 77 "Teren de fundare. Adâncimi maxime de inghet. Zonarea teritoriului României".

Nu este admisa fundarea infrastructurilor fara existenta studiilor geotehnice, adecvate sistemului de fundare adoptat.

Executantul are obligatia sa urmareasca corespondenta dintre stratificatia prevazuta in proiect si cea reala si sa semnaleze Consultantului orice nepotrivire, in scopul stabilirii masurilor necesare.

Inceperea executiei infrastructurilor, se va face in urma trasarii de catre executant a axelor fundatiilor. Dupa terminarea trasarii, executantul va instiinta Consultantul care urmeaza sa-si dea avizul pentru inceperea lucrarilor. Dupa terminarea fundatiilor se vor efectua, de catre Antreprenor, noi masuratori. Antreprenorul are obligatia sa semnaleze Consultantului, orice abateri de la trasarea initiala si sa propuna solutii de remediere in cazul unor eventuale nepotriviri. Masuratorile se vor repeta si dupa terminarea elevatiilor in scopul determinarii exacte a lungimii suprastructurii. Eventualele corectari se vor face pe baza propunerilor Antreprenorului si numai cu avizul Consultantului.

Modul de cofrare si tratare a suprafetelor infrastructurilor, va avea acordul Consultantului, iar la cererea acestuia chiar pe baza de proiect elaborat de Antreprenor.

1.8. MATERIALELE DE CONSTRUCTIE FOLOSITE LA EXECUTIA INFRASTRUCTURILOR

1.8.1. Agregatele

Agregatele vor corespunde STAS 1667 - 76 "Agregate naturale grele pentru betoane si mortare cu lianti minerali" si "Codul de practica pentru executarea lucrarilor din beton, beton armat si beton precomprimat" indicativ NE 012-99;

Nisipul utilizat va proveni numai din cariere naturale. Nu se admite folosirea nisipului de concasaj. Partea levigabila este de max. 2%.

Se va folosi pietris de râu, sorturile 7 - 16 si 16 - 31. Partea levigabila admisa la pietris este de 0,5%.

Amestecul format din sorturile de agregate, nisip 0 - 3; 3-7; pietris 7 - 16 si 16 - 31, se va inscrie in zona foarte buna a limitelor granulometrice;

Toate agregatele aprovizionate vor fi ciuruite, spalate si sortate;

Se vor lua masuri pentru evitarea depunerilor de praf pe agregate.

1.8.2. Cimenturi

Cimentul va corespunde SR 388 - 95 "Ciment Portland", SR 3011-1996, SR 1500 - 1996 si SR 7055 - 1996.

Cimentul se va livra in cantitati astfel determinate, încât stocul rezultat sa fie consumat in max. 2 luni;

Pentru fiecare tip de ciment se va asigura o incapere, un siloz sau un bunker separat, avându-se in vedere si starea de conservare. Starea cimentului trebuie verificata periodic, respectându-se prevederile " Codului de practica pentru executarea lucrarilor din beton, beton armat si beton precomprimat "- indicativ NE 012-1999.

1.8.3. Armaturile

Armaturile trebuie sa respecte planurile de executie din proiect. Restul conditiilor sunt cele prevazute in capitolul 9.

1.8.4. Betoanele

Betoanele vor respecta clasele prevazute in proiect. Prepararea betonului va respecta prevederile din capitolul 10, iar turnarea betonului prevederile din capitolul 4 - functie de sistemul de fundare - si prevederile " Codului de practica pentru executarea lucrarilor din beton, beton armat si beton precomprimat "- indicativ NE 012-1999.

1.9. REFACEREA LUCRARILOR CU DEFECTE

In cazul când o parte a infrastructurii sau intreaga infrastructura nu corespunde prevederilor proiectului si prezentului caiet de sarcini, Antreprenorul este obligat sa execute remedierile necesare.

Dupa recunoasterea si analiza defectelor, inaintea inceperii lucrarilor de remediere, Antreprenorul propune Consultantului programul de reparatii, spre aprobare.

Reparatiile intra in sarcina Antreprenorului.

Pentru remedierea defectelor de natura sa afecteze calitatea structurii, siguranta si durabilitatea in exploatare se va proceda astfel:

- intocmirea releveului detaliat al defectelor;
- cercetarea cauzelor, procedându-se si la efectuarea de incercari, investigatii sau calcule suplimentare;
- evaluarea consecintelor posibile pe termen scurt sau mai lung;
- intocmirea unui dosar de reparatii insotit de toate justificarile necesare.

In functie de constatările si de studiile efectuate, Consultantul poate sa procedeze astfel:

- sa acorde viza proiectului de reparatii, cu eventuale observatii;
- sa prevada demolarea unei parti sau a intregii lucrari;

In cazul defectelor privind geometria lucrarii, calitatea si culoarea suprafetelor, dar care nu afecteaza siguranta si capacitatea portanta a lucrarii, remedierile se pot efectua astfel:

- defectele minore pot fi corectate prin degresare, spalare, rabotare sau tencuire cu mortar special;
- in cazul defectiunilor mai importante, Antreprenorul va propune Consultantului un program de remediere, pe care-l va analiza si aproba ca atare sau cu completarile necesare.

Pe suprafetele vazute, cu parament fin, este interzisa sclivisirea simpla.

Fisurile deschise care pot compromite atât aspectul cât si durabilitatea lucrarii, vor fi tratate, respectând prevederile Normativului C 149-88, privind procedee de reparare a elementelor din beton si beton armat si cele din capitolul 18 din prezentul caiet de sarcini.

CAPITOLUL 4

IV SUPRASTRUCTURI DIN BETON ARMAT SI BETON PRECOMPRIMAT

1.10. PREVEDERI GENERALE, DETALII DE COFRAJ SI ARMARE

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

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

In cazul in care proiectul prevede si precomprimarea structurii de beton armat, se vor aplica prevederile cuprinse in capitolul 11: "Suprastructuri din beton precomprimat".

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

Suprastructurile din beton armat se vor executa numai pe baza unui proiect elaborat de catre o organizatie de proiectare autorizata, cu respectarea stricta a prevederilor din STAS 10111/2-87 "Suprastructuri din beton, beton armat si beton precomprimat - prescriptii de proiectare" si in special a capitolului 6.

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

Proiectul pe baza caruia se vor realiza suprastructurile din beton armat, va cuprinde detaliile de executie a suprastructurii si programul de asigurare a calitatii lucrarilor.

Proiectul de organizare a lucrarilor, la fiecare lucrare in parte va fi intocmit de catre Antreprenor si va preciza in special locul si conditiile de depozitare si de

intretinere ale materialelor, componentelor, prefabricatelor si ale oricaror altor dispozitive necesare executiei.

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

Detaliile de executie vor fi cuprinse in plansele de cofraj si armare pentru suprastructura in intregime si pentru parti de lucrari din aceasta. În zonele puternic armate, cu concentrari de eforturi (de exemplu cuzineti), desenele de detaliu vor fi prezentate la o scara si intr-o asemenea maniera încât sa arate compatibilitatea între planul de armare si conditiile efective de betonare.

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

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

- calitatea otelurilor ;
- tolerantele de pozitionare;
- pozitia innadirilor si detaliile de innadire;
- dispunerea, forma si natura dispozitivelor de calare a armaturilor;
- in cazul elementelor prefabricate, pozitia si natura ancorelor incorporate pentru manipulare;

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

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

Tabelele recapitulative ale armaturilor utilizate vor da pentru fiecare marca un numar de ordine, tipul otelului, diametrul, un crochiu cu traseul si modul de dispunere, lungimi partiale si lungime totala desfasurata, greutatea nominala si numarul de bare asemenea.

Aceste tabele se pot trece pe planse sau in anexe.

La executia suprastructurilor din beton armat se vor respecta detaliile din proiect "Codul de practica pentru executarea lucrarilor din beton, beton armat si beton precomprimat" indicativ NE 012 si prevederile din prezentul caiet de sarcini.

1.11. LUCRARI PROVIZORII

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

- esafodaje, schele si sprijiniri la elementele de suprastructura de forma: grinzi si placi drepte;
- cintre, schele si sprijiniri la suprastructuri de tip arc sau bolta;

Intocmirea proiectelor pentru lucrarile provizorii se va face de catre Antreprenor.

Proiectul va cuprinde desene de executie insotite de note de calcul. Consultantul poate cere ca acestea sa-i fie predate in intregime sau pe parti, dar inaintea inceperii executiei.

Lucrarile provizorii trebuie astfel proiectate si executate incat sa garanteze ca lucrarile definitive nu vor suferi in nici un fel ca urmare a deformatiilor lucrarilor provizorii, ca rezistenta sau aspect.

Lucrarile provizorii vor asigura ca lucrarile definitive se incadreaza, din punct de vedere al tolerantelor, in cele admise in ANEXA III.1 ale "Codului de practica pentru executarea lucrarilor din beton, beton armat si beton precomprimat" indicativ NE 012-99.

La realizarea lucrarilor provizorii se va tine seama si de prevederile cuprinse in capitolul 7: "Schele, esafodaje si cintre".

1.12. COFRAJE

Antreprenorul isi va alege tipul si dimensiunile cofrajelor, iar daca este necesar le va proiecta.

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

- cofraje obisnuite utilizate la suprafete nevazute;

- cofraje de fata vazuta, utilizate la suprafetele expuse vederii (grinzi, placi, arce, bolti si stâlpi);
- cofraje cu tratare speciala, utilizate la elementele de suprastructura precum: grinzi marginale, cornise de trotuare, parapete, etc.

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

La realizarea cofrajelor pentru suprastructurile din beton armat, se va tine seama de prevederile "Codului de practica pentru executarea lucrarilor din beton, beton armat si beton precomprimat"- indicativ NE 012-99, precum si de cele cuprinse in capitolul 8 "Cofraje".

1.13. MATERIALE DE CONSTRUCTIE

1.13.1. Agregate

Agregatele vor corespunde STAS 1667 - 76 "Agregate naturale grele pentru betoane si mortare cu lianti minerali" si "Codul de practica pentru executarea lucrarilor din beton, beton armat si beton precomprimat" indicativ NE 012-99.

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

Pietrisul: se va folosi pietris de râu sau criblura, 7 (8) - 16 si 16 - 31 (25) mm. care se vor inscrie in zona foarte buna a curbei granulometrice.

In functie de clasa betonului, acesta se poate realiza din trei sau patru sorturi de agregate si anume:

- nisip sorturile 0 - 3; 3 - 7;
- pietris sorturile 7 -16 si 16 - 31;
- criblura sorturile 8-16 si 16-25.

Amestecul format din cele 3 (sau 4 sorturi) se va inscrie in zona foarte buna a limitelor granulometrice.

Toate agregatele aprovizionate vor fi ciuruite, spalate si sortate.

Antreprenorul va lua masurile necesare pe santier pentru a se evita depuneri de praf pe agregate.

1.13.2. Ciment

Cimentul va corespunde SR 388 - 95 "Ciment Portland", SR 3011 - 1996, SR 1500- 1996 si SR 7055 - 1996.

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

Pentru fiecare marca de ciment se va asigura o incapere, un siloz sau un bunker separat. Starea de conservare se va verifica periodic, conform prevederilor din "Codul de practica pentru executarea lucrarilor din beton, beton armat si beton precomprimat"- indicativ NE 012.

1.13.3. Armaturi

Armaturile trebuie sa respecte planurile de executie din proiect. Otelul beton livrat pe santier va corespunde caracteristicilor prevazute in STAS 438/1-89 "Otel beton laminat la cald. Marci si conditii tehnice generale de calitate" si STAS 438/2-91 "Sârma trasa pentru beton armat" si va fi insotit de certificatele de calitate ale producatorului.

Domeniu de utilizare, dispozitiile constructive si modul de fasonare al armaturilor vor corespunde prevederilor din "Codul de practica pentru executarea lucrarilor din beton, beton armat si beton precomprimat"- indicativ NE 012.

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

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

Antreprenorul va face verificarea caracteristicilor mecanice (rezistenta la rupere, limita de curgere tehnica, alungirea relativa la rupere, numarul de indoiri la care se rupe otelul, etc.) in conditiile precizate de "Codul de practica pentru executarea lucrarilor din beton, beton armat si beton precomprimat"- indicativ NE 012.

La aprovizionarea, fasonarea si montarea armaturilor se va tine cont de prevederile din capitolul 9.

1.14. BETOANE

Compoziția betonului proiectat se stabilește pe baza de încercări preliminare, conform “Codului de practică pentru betoane” NE 012, folosindu-se materialele aprovizionate, stabilite și verificate de către un laborator autorizat.

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

Betoanele se prepară în stații de beton verificate și atestate.

Dozarea materialelor folosite pentru prepararea betoanelor se face în greutate.

Abaterile limită se vor încadra în prevederile capitolului 10 din prezentul Caiet de sarcini și ale “Codului de practică pentru executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat”- indicativ NE 012.

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

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

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

Betonul preparat având, de regulă, temperatura înainte de turnare cuprinsă între 5-30°C, trebuie turnat în cofraje în maximum 1 oră în cazul folosirii cimenturilor obișnuite și 1/2 oră când se utilizează cimenturi cu priză rapidă. În situația betoanelor cu temperaturi mai mari de 30° C se iau măsuri suplimentare, cum este și utilizarea de aditivi întârziatori, conform “Codului NE 012”. Betonul adus în vederea turnării nu trebuie să aibă agregatele segregate. În perioada dintre preparare și turnare, se interzice adăugarea de apă în beton. La turnarea betonului trebuie respectate regulile din “Codul NE 012”. Jgheburile și autocamioanele de transport beton, etc. vor trebui pastrate curate și spalate după fiecare întrerupere de lucru.

La compactarea betonului se vor folosi mijloace mecanice de compactare ca mese vibrante, vibratoare de cofraj și vibratoare de adâncime, iar în timpul

compactarii betonului proaspăt, se va avea grijă să nu se producă deplasări sau degradări ale armaturilor și cofrajelor.

1.15. ELEMENTE PREFABRICATE. MONTAJ ȘI MONOLITIZARE

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

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

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

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

La așezarea pe reazeme se va urmări poziționarea corectă conform proiectului, atât în ce privește asigurarea amplasamentului, cât și a lungimii de reazemă și a contactului cu suprafețele de reazemă. Elementele vor fi eliberate din dispozitivul de prindere numai după realizarea corectă a rezemării. Este obligatoriu a se asigura echilibrul stabil al tuturor elementelor montate sau care reazema pe acestea.

Îmbinările definitive trebuie să fie executate în cel mai scurt timp posibil de la montaj.

Fetele elementelor care urmează să vină în contact cu betonul de monolitizare sau mortarul de poză, vor fi bine curățate cu o perie de sârmă și apoi spalate cu apă sub presiune sau suflate cu jet de aer.

Verificarea montării elementelor și încadrarea în toleranțe, se va face conform anexei III.1 – “Abateri admisibile pentru elementele din beton și beton armat” din “Codul de practică pentru executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat” - indicativ NE 012.

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

Grinzile si placile prefabricate se vor monolitiza intre ele conform detaliilor din proiect.

La placile prefabricate pentru structuri mixte se vor monolitiza si golurile din dreptul conectorilor, prevazându-se armaturile din proiect necesare legarii conectorilor de armaturile de rezistenta ale placilor.

La structurile mixte, in zone de precomprimare a placilor, se vor monta stuturi pentru continuitatea cablurilor in dreptul rosturilor de monolitizare.

Reteta betonului de monolitizare se va stabili experimental pe baza de incercari.

Pentru tensionarea, blocarea si injectarea cablurilor prevazute pentru precomprimarea platelajelor la structurile mixte, se vor aplica prevederile din capitolul 11 din "Codul de practica NE 012" - Partea B - beton precomprimat.

Abaterile limita de la dimensiunile elementelor prefabricate din beton armat se vor incadra in prevederile STAS 6657/1-89, STAS 7009 - 79 si STAS 8600 - 79.

Alte abateri limita decât cele referitoare la dimensiuni (lungimi, latime si grosime placa) se vor incadra in prevederile "Codului de practica pentru executarea lucrarilor din beton, beton armat si beton precomprimat"- indicativ NE 012.

1.16. RECEPTIA LUCRARILOR

Antreprenorul are in intregime, in sarcina sa, cheltuielile de incercare a lucrarilor precizate in proiect.

Aceste incercari se executa in prezenta Consultantului.

Antreprenorul are in sarcina aducerea camioanelor sau a convoaielor necesare incercarii precum si schelele sau pasarelele necesare efectuarii operatiunilor de masurare.

Proiectele de incercare se vor intocmi de catre o firma specializata acceptata de catre Consultant si proiectant.

Operatiunile de incercare propriu-zise si prelucrarea datelor vor fi efectuate de catre o singura firma specializata , ce va fi acceptata de Consultant.

1.16.1. Refacerea lucrarilor cu defecte

In cazul când o parte, sau intreaga lucrare, nu corespunde prevederilor din proiect si din caietul de sarcini, Antreprenorul este obligat sa execute remedierile

necesare. După recunoașterea și analiza defectelor, înainte de începerea lucrărilor de remediere Antreprenorul propune programul de reparații spre aprobare Consultantului.

Pentru remedierile defectelor de natură să afecteze calitatea structurii, siguranța și durabilitatea în exploatare, se va proceda astfel:

- relevu detaliat al defectelor;
- cercetarea cauzelor, procedându-se și la efectuarea de încercări, investigații sau calcule suplimentare;
- evaluarea consecințelor posibile pe termen scurt sau mai lung;
- întocmirea unei documentații de reparații, însoțită de toate justificările necesare.

În funcție de constatările și de studiile efectuate, Consultantul poate să procedeze astfel:

- să acorde viza documentației de reparații, cu eventuale observații;
- să prevadă demolarea unor părți, sau a întregii lucrări și refacerea lor pe cheltuiala Antreprenorului;

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

- defectele minore se pot corecta prin degresare, spalare, rabotare sau rebetonare cu betoane speciale aderente;
- în cazul defectiunilor mai importante, Antreprenorul poate propune Consultantului un program de remediere, care va fi analizat și aprobat ca atare, sau cu completările necesare.

La suprafețele văzute cu parament fin este interzisă sclivisirea simplă.

Fisurile deschise care pot compromite, atât aspectul cât și durabilitatea structurii, vor fi tratate, respectând prevederile Normativului C 149-88, privind procedeele de reparare a elementelor din beton și beton armat. Tratarea fisurilor se poate face și cu materiale speciale, pe baza unei tehnologii avizate de către Consultant și a instrucțiunilor specifice de aplicare ale materialelor respective.

La terminarea lucrărilor Antreprenorul va efectua o verificare a întregii lucrări și va asigura degajarea tuturor spațiilor (sprijiniri, sustineri, depozite, etc.) pentru a permite lucrul liber al structurii.

CAPITOLUL 5

V SCHELE, ESAFODAJE ȘI CINTRE

1.17. GENERALITĂȚI

Prezentul capitol se referă la lucrările provizorii, care în funcție de destinație se clasifică în:

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

1.18. PROIECTAREA LUCRĂRILOR PROVIZORII

Proiectul poate fi întocmit de către Antreprenor sau de către orice unitate de proiectare autorizată.

Proiectul trebuie să îndeplinească următoarele condiții:

- să asigure securitatea lucrătorilor și lucrărilor definitive;
- să țină cont de datele impuse de lucrarea definitivă;
- să prezinte scheme statice simple, evitând pe cât posibil elementele solicitate la încovoiere, care au deformații mari;
- să fie rezistente și rigide;
- să permită montarea rapidă și decofrarea lentă și sigură prin intermediul dispozitivelor de descintrare;
- să nu obtureze albia și să asigure spațiile necesare sub pod;
- deformațiile lucrărilor provizorii nu trebuie să producă defecte la betonul în curs de priză sau întărire;
- să cuprindă succesiunea detaliată a tuturor fazelor;
- să cuprindă piese scrise explicative și planșe de execuție;

Un exemplar complet din proiect trebuie sa existe in permanenta pe santier la dispozitia Consultantului.

Plansele de executie trebuie sa defineasca geometria lucrarilor provizorii ca si natura si caracteristicile tuturor elementelor componente.

Din planse trebuie sa rezulte urmatoarele:

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

Din piesele scrise trebuie sa rezulte urmatoarele:

- specificatia materialelor utilizate, materialele speciale, materialele provenite de la terti;
- instructiuni de montaj a lucrarilor provizorii;

1.19. V.3 REALIZAREA SI UTILIZAREA LUCRARILOR PROVIZORII

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

Antreprenorul are obligatia sa prezinte certificate de atestare pentru materialele destinate lucrarilor provizorii, atât când se folosesc produse noi, cât si când se refolosesc materiale vechi pentru care trebuie sa se garanteze ca sunt echivalente unor materiale noi. Intrebuintarea de elemente refolosibile este autorizata atât timp cât deformatiile lor sau efectele oboselii, nu risca sa compromita securitatea executiei.

Antreprenorul are obligatia sa scrie pe planse numarul admisibil de refolosiri.

Materialele degradate se rebuteaza sau se dau la reparat in ateliere de specialitate. In acest din urma caz Antreprenorul va justifica valabilitatea reparatiei, fara ca aceasta justificare sa-i atenueze responsabilitatea sa.

1.19.1. V.3.1 Executie, utilizare, control

Tolerantele aplicabile la lucrarile provizorii sunt stabilite in functie de tolerantele de la lucrarile definitive.

Deformatiile lucrarilor provizorii se controleaza prin nivelmente efectuate de catre Antreprenori, fata de reperele acceptate de Consultant.

Rezultatele masuratorilor se transmit Consultantului.

Antreprenorul va lua toate masurile necesare pentru evitarea unor eventuale deformatii.

Antreprenorul are obligatia sa asigure intretinerea regulata a lucrarilor provizorii.

1.19.2. V.3.2 Prescriptii complementare privind cintrele, esafodajele

Proiectul cintrelor, esafodajelor, cât si montajul acestora in amplasament, se intocmeste pe raspunderea Antreprenorului general si se avizeaza de catre Consultant si proiectant.

Pentru dispozitivele secundare, se admite schematizarea de principiu a acestora si prezentarea Consultantului pentru aprobare cu cel putin 15 zile inainte de inceperea executiei.

CAPITOLUL 6

VI COFRAJE

1.20. VI.1 DATE GENERALE

Cofrajele sunt structuri provizorii alcatuite, de obicei, din elemente refolosibile, care montate in lucrare, dau betonului forma proiectata.

In termenul de cofraj se includ atât cofrajele propriu-zise, cât si dispozitivele pentru sprijinirea lor: buloanele, tevile, tirantii, distantierii, care contribuie la asigurarea realizarii formei dorite.

Cofrajele si sustinerile lor se executa numai pe baza de proiecte, intocmite de unitati de proiectare specializate, in conformitate cu prevederile STAS 7721 - 90, ele trebuind sa fie astfel alcatuite incât sa indeplineasca urmatoarele conditii:

- sa asigure obtinerea formei, dimensiunilor si gradului de finisare, prevazute in proiect, pentru elementele ce urmeaza a fi executate, respectându-se inscrierea in abaterile admisibile prevazute in "Codul de practica pentru executarea lucrarilor din beton, beton armat si beton precomprimat" indicativ NE 012Anexa III.1.

- sa fie etanse, astfel incât sa nu permita pierderea laptelui de ciment;
- sa fie stabile si rezistente, sub actiunea incarcarii care apar in procesul de executie;

- sa asigure ordinea de montare si demontare stabilita, fara a se degrada elementele de beton cofrate, sau componentele cofrajelor si sustinerilor;

- sa permita, la decofrare, o preluare treptata a incarcarii de catre elementele care se decofreaza;

- sa permita inchiderea rosturilor astfel incât sa se evite formarea de pene sau praguri;

- sa permita inchiderea cu usurinta (indiferent de natura materialului din care este alcatuit cofrajul) a golurilor pentru controlul din interiorul cofrajelor si pentru scurgerea apelor uzate, inainte de inceperea turnarii betonului;

- sa aiba fetele, ce vin in contact cu betonul, curate, fara crapaturi, sau alte defecte;

- materialele din care se executa sa corespunda reglementarilor specifice in vigoare;

Proiectul cofrajelor va cuprinde si tehnologia de montare si decofrare.

1.21. VI.2 CONDITII TEHNICE

In afara prevederilor generale de mai sus, cofrajele vor trebui sa mai indeplineasca urmatoarele conditii:

- sa permita pozitionarea armaturilor din otel beton si de precomprimare;
- sa permita fixarea sigura si in conformitate cu proiectul, a pieselor inglobate din zonele de capat a grinzilor (placi de repartitie, teci, etc.).

- sa permita compactarea cât mai buna in zonele de ancorare, in special a grinzilor postîntinse;
- sa asigure posibilitatea de deplasare si pozitia de lucru corespunzatoare a muncitorilor care executa turnarea si compactarea betonului, evitându-se circulatia pe armaturile postîntinse;
- sa permita scurtarea elastica la precomprimarea si intrarea in lucru a greutatii proprii, in conformitate cu prevederile proiectului.
- sa fie prevazute, dupa caz, cu urechi de manipulare, sa fie prevazute cu dispozitive speciale pentru prinderea vibratoarelor de cofraj, atunci când acestea sunt inscise in proiect.
- distantierii cofrajului, lasati in beton, sa nu afecteze durabilitatea sau aspectul betonului, sa nu introduca incarcari suplimentare asupra structurii.
- cofrajele metalice sa nu prezinte defecte de laminare, pete de rugina pe fetele ce vin in contact cu betonul.

Legaturile metalice care trebuie extrase din betonul intarit nu vor fi folosite acolo unde fata betonului este in permanenta expusa. Acolo unde legaturile sunt lasate in beton, acestea se vor acoperi cu un strat de mortar de minim 40 mm sau cu un strat de mortar cu grosimea egala cu cea a stratului de acoperire al armaturii, oricare ar fi mai mare.

1.22. VI.3 TIPURI DE COFRAJE, TRANSPORT

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

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

Cofrajele se clasifica dupa cum urmeaza:

- cofraje fixe, realizate si executate montate pe santier pentru a fi folosite la o singura turnare de beton;
- cofraje stationare la care elementele se folosesc pentru un numar de turnari e betoane;

- cofraje mobile (cofraje glisante, cofraje pasitoare);

Dupa modul de utilizare al elementelor componente:

- cofraje de inventar, la care componentele sunt mijloace de inventar si se folosesc de mai multe ori;
- cofraje de unica folosinta (de regula sunt din lemn) care au o singura folosire;
- cofraje pierdute, la care componentele intra in alcatuirea elementelor din beton care se toarna pe santier;
- cofraje virtuale, la care betonul se toarna in spatii construite anterior (groapa in care se toarna fundatia). Pentru aceste cofraje abaterile fata de dimensiunile de referinta din proiect, sunt cele specifice lucrarilor de pamânt si nu cele specifice elementelor din beton turnat in “cofraje reale”.

Functe de calitatea suprafetei de beton obtinute dupa decofrare:

- cofraje pentru beton aparent;
- cofraje pentru betoane brute; suprafetele obtinute fiind acoperite cu tencuiala, placaje etc;

1.23. VI.4 PREGATIREA LUCRARILOR DE COFRARE

Inainte de fiecare refolosire, cofrajele vor fi revizuite si reparate.

Refolosirea cât si numarul de refolosiri, se vor stabili numai cu acordul Consultantului.

In scopul refolosirii lor, cofrajele vor fi supuse urmatoarelor operatiuni:

- curatirea cu grija, repararea si spalarea lor, inainte si dupa refolosire; când spalarea se face in amplasament, apa va fi drenata in afara (nu este permisa curatirea cofrajelor numai cu jet de aer);
- tratarea suprafetelor ce vin in contact cu betonul, cu o substanta ce trebuie sa usureze decofrarea, in scopul desprinderii usoare a cofrajului. In cazul in care se folosesc substante lubrifiante, uleioase, nu este permis ca acestea sa vina in contact cu armaturile. Substantele de ungere a cofrajului trebuie aplicate in straturi uniforme pe suprafata interioara si trebuie sa nu aiba nici o influenta daunatoare asupra suprafetei betonului (sa nu pateze betonul, sa nu afecteze durabilitatea betonului, sa nu corodeze cofrajul). Agentii de decofrare trebuie sa se aplice usor si

sa-si pastreze proprietatile neschimbate in conditii climaterice de executie a lucrarilor.

1.24. VI.5 MONTAREA COFRAJELOR SI TRATAMENTUL PE PARCURSUL BETONARII

Montarea cofrajelor va cuprinde urmatoarele operatii:

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

In cazurile in care elementele de sustinere a cofrajelor reazema pe teren, se va asigura repartizarea solicitarilor, tinând seama de gradul de compactare si de posibilitatile de inmuiere, astfel încât sa se evite producerea tasarilor.

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

1.25. VI.6 CONTROLUL SI RECEPTIA LUCRARILOR DE EXECUTIE A COFRAJELOR

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

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

CAPITOLUL 7

VII ARMATURI

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

armat si beton precomprimat pentru poduri, precum si conditiile tehnice ce trebuie îndeplinite de armaturile existente care urmeaza sa fie înglobate în lucrare.

Pentru conditiile specifice privind fundatiile, suprastructurile din beton armat si din beton precomprimat se vor respecta si prevederile din capitolele 3,4,5, 6 si 10.

1.26. VII.1 OTELURI PENTRU ARMATURI

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

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

TIPUL DE OTEL	SIMBOL	DOMENIU DE UTILIZARE
Otel beton rotund neted STAS 438/1-89	OB 37	Armaturi de rezistenta sau armaturi constructive.
Sârma trasa neteda pentru beton armat STAS 438/2-91	STNB	Armaturi de rezistenta sau armaturi constructive; armaturile de rezistenta numai sub forma de plase sau carcasi sudate.
Plase sudate pentru beton armat SR 438/3-98	STNB	
Produse din otel pentru armarea betonului. Otel beton cu profil periodic STAS 438/1-89	PC 52	Armaturi de rezistenta pentru betoane de clasa cel putin C 12/15 (Bc 15).
	PC 60	Armaturi de rezistenta la elemente cu betoane de clasa cel putin C 16/20 (Bc 20)
Armaturi pretensionate . sârme netede STAS 6482/2-80 . sârme amprentate STAS 6482/3-80 . toroane	SBP I si SBP II SBPA I si SBPA II TBP	Armaturi de rezistenta la elemente cu betoane de clasa cel putin C 25/30 (Bc 30)

Pentru otelurile din import este obligatorie existenta certificatului de calitate emis de unitatea care a importat otelul si trebuie sa fie agrementate tehnic cu precizarea domeniului de utilizare.

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

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

1.27. VII.2 LIVRAREA ȘI MARCAREA OTELULUI BETON

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

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

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

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

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

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

1.28. VII.3 TRANSPORTUL SI DEPOZITAREA

Barele de armatura, plasele sudate si carcassele prefabricate de armatura, vor fi transportate si depozitate astfel încât sa nu sufere deteriorari sau sa prezinte substante care pot afecta armatura si/sau betonul, sau aderenta beton – armatura.

Otelurile pentru armaturi trebuie sa fie depozitate separat pe tipuri si diametre, in spatii amenajate si dotate corespunzator, astfel încât sa se asigure:

- evitarea conditiilor care favorizeaza corodarea armaturii;
- evitarea murdaririi acestora cu pamânt sau alte materiale;
- asigurarea posibilitatilor de identificare usoara a fiecarui sortiment si diametru.

1.29. VII.4 CONTROLUL CALITATII

Controlul calitatii otelului se va face conform prevederilor prezentate la capitolul 17 din “Codul de practica” NE 012 - 99.

1.30. VII.5 FASONAREA, MONTAREA SI LEGAREA ARMATURILOR

Fasonarea barelor, confectionarea si montarea carcasselor de armatura, se va face in stricta conformitate cu prevederile proiectului.

Inainte de a se trece la fasonarea armaturilor, executantul va analiza prevederile proiectului, tinând seama de posibilitatile practice de montare si fixare a barelor, precum si de aspectele tehnologice de betonare si compactare. Daca se considera necesar, va face propuneri de modificare, ce vor fi supuse aprobarii proiectantului.

Armatura trebuie taiata, indoita si manipulata astfel încât sa se evite:

- deteriorarea mecanica (de ex. crestaturi, loviri);
- ruperi ale sudurilor in carcasse si plase sudate;
- contactul cu substante care pot afecta proprietatile de aderenta sau pot produce procese de coroziune.

Armaturile care se fasonaza trebuie sa fie curate si drepte. In acest scop se vor indeparta:

- eventuale impuritati de pe suprafata barelor;
- rugina, in special in zonele in care barele urmeaza a fi innadite prin sudura.

Dupa indepartarea ruginii, reducerea sectiunilor barelor nu trebuie sa depaseasca abaterile prevazute in standardele de produs.

Otelul - beton livrat in colaci, sau barele indoite, trebuie sa fie indreptate inainte de a se proceda la taiere si fasonare fara a se deteriora profilul (la intinderea cu trolul, alungirea maxima nu va depasi 1 mm/m).

Barele taiate si fasonate vor fi depozitate in pachete etichetate, in asa fel incat sa se evite confundarea lor si sa se asigure pastrarea formei si curateniei lor, pana in momentul montarii.

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

Recomandari privind fasonarea, montarea si legarea armaturilor sunt prezentate in Anexa II.1. din "Codul de practica" indicativ - NE 012-99.

1.30.1. VII.5.1 Prevederi generale, privind confectionarea armaturii pretensionate

La pregatirea tuturor tipurilor de armaturi pretensionate, se vor respecta urmatoarele:

- se va verifica existenta certificatului de calitate, al lotului de otel din care urmeaza a se executa armatura; in lipsa acestui certificat sau daca exista indoilei asupra respectarii conditiilor de transport si depozitare (in special in zona cu agresivitate), se vor efectua incercari de verificare a calitatii in conformitate cu prevederile din STAS 1799/88, pentru a avea confirmarea ca nu au fost influentate defavorabil caracteristicile fizico - mecanice ale armaturilor (rezistenta la tractiune, indoire alternanta, etc.);
- suprafata otelurilor se va curata de impuritati (stratul de rugina superficiala neaderenta) si se va degresa (unde este cazul), pentru a se asigura o buna ancorare in blocaje, beton sau mortarul de injectare;
- otelurile care prezinta un inceput slab de coroziune nu vor putea fi utilizate decat pe baza unor probe care sa confirme ca nu le-au fost influentate defavorabil caracteristicile fizico - mecanice;
- armaturile care urmeaza sa fie tensionate simultan vor proveni pe cat posibil din acelasi lot;

- zonele de armatura care au suferit o indoire locala ramânând deformate, nu se vor utiliza, fiind interzisa operatia de indreptare. Daca totusi, in timpul transportului, sau al depozitarii, barele de otel superior au suferit o usoara deformare, se vor indrepta mecanic la temperaturi de cel putin +10°C;
- pentru armaturi pretensionate individual, diagrama se va stabili pe probe scurte de catre un laborator de specialitate, in conformitate cu STAS 6605 - 78 "Inercarea la tractiune a otelului, a sârmei si a produselor din sârma pentru beton precomprimat";
- in cazul fasciculelor postîntinse, valoarea reala a modulului de elasticitate se va determina pe santier, odata cu determinarea pierderilor de tensiune prin frecare pe traseu.

La calculul armaturilor pretensionate, confectionarea, montarea si depozitarea armaturilor, tensionarea, blocarea si injectarea lor, se va tine seama de prevederile constructive cuprinse in STAS 10111/2-87 si "Codul de practica" indicativ - NE 012-99.

1.31. VII.6 TOLERANTE DE EXECUTIE

In Anexa II.2. a "Codului de practica"- NE 012 sunt indicate abaterile limita la fasonarea si montarea armaturilor.

Daca prin proiect se indica abateri mai mici, se respecta acestea.

1.32. VII.7 PARTICULARITATI PRIVIND ARMAREA CU PLASE SUDATE

Plasele sudate din sârma trasa neteda STNB sau profilata STPB, se utilizeaza ori de câte ori este posibil la armarea elementelor de suprafata, in conditiile prevederilor STAS 10107/0-90.

Executarea si utilizarea plaselor sudate se va face in conformitate cu reglementarile tehnice in vigoare.

Plasele sudate se vor depozita in locuri acoperite, fara contact direct cu pamântul sau cu substante care ar putea afecta armatura sau betonul, pe loturi de aceleasi tipuri si notate corespunzator.

Incarcarea, descarcarea si transportul plaselor sudate se vor face cu atentie, evitându-se izbirile si deformarea lor sau desfacerea sudurii.

Incarcarile sau determinarile specifice plaselor sudate, inclusiv verificarea calitatii sudarii nodurilor, se vor efectua conform STAS 438/3-1998.

In cazurile in care plasele sunt acoperite cu rugina, se va proceda la inlaturarea acesteia prin periere.

Dupa indepartarea ruginii, reducerea dimensiunilor sectiunii barei nu trebuie sa depaseasca abaterile prevazute in standardele de produs.

1.33. VII.8 REGULI CONSTRUCTIVE

Distantele minime intre armaturi precum si diametrele minime admise pentru armaturile din beton armat monolit, sau preturnat, in functie de diferitele tipuri de elemente, se vor considera conform STAS 10111/2-87 si NE 012-99.

1.34. VII.9 INNADIREA ARMATURILOR

Alegerea sistemului de innadire se face conform prevederilor proiectului si prevederilor STAS 10111/2-87 si NE 012-99. De regula, innadirea armaturilor se realizeaza prin suprapunere fara sudura, sau prin sudura functie de diametrul/tipul barelor, felul solicitarii, zonele elementului (de ex. zone plastice potentiale ale elementelor participante la structuri antiseismice).

Procedeele de innadire pot fi realizate prin:

- suprapunere;
- sudura;
- mansoane metalo - termice;
- mansoane prin presare.

Innadirea armaturilor prin suprapunere trebuie sa se faca in conformitate cu prevederile STAS 10111/2-87.

Innadirea armaturilor prin sudura se face prin procedee de sudare obisnuita (sudare electrica prin puncte, sudare electrica cap la cap, prin topire intermediara, sudare manuala cu arc electric prin suprapunere cu eclise, sudare manuala cap la cap cu arc electric - sudare in cochilie, sudare in semimanson de cupru - sudare in mediu de bioxid de carbon), conform reglementarilor tehnice specifice referitoare la sudarea armaturilor din otel - beton (C 28 - 1983 si C 150 - 1984), in care sunt indicate si lungimile minime necesare ale cordonului de sudura si conditiile de executie.

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

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

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

Pentru a innadi armaturile curbate, raza interioară va respecta prevederile STAS 10111/1-87.

1.35. VII.10 STRATUL DE ACOPERIRE CU BETON

Pentru asigurarea durabilității elementelor/structurilor din protecția armaturii 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 armaturilor, clasa betonului, gradul de rezistență la foc, etc).

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

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

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

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

Pentru a asigura stratul de acoperire, distantieri de plastic sau din mortar vor fi folosite pe timpul executiei. Folosirea distantierilor metalici sau din lemn este interzisa.

Sârma de legatura din otel inoxidabil poate fi folosita la blocurile de acoperire la suprafetele expuse, doar daca Consultantul nu a dispus alte masuri.

Capetele ancorajelor sau agrafele nu trebuiesc ancorate in betonul de acoperire.

Imediat, inainte ca betonul sa fie turnat, armatura se va curata de noroi, vopsea ulei, rugina, zapada sau orice alta substanta care poate avea o reactie chimica adversa, cu efect asupra armaturii sau a betonului, sau care sa reduca incovoierea.

1.36. VII.11 INLOCUIREA ARMATURILOR PREVAZUTE IN PROIECT

In cazul in care nu se dispune de sortimentele si diametrele prevazute in proiect, se poate proceda la inlocuirea acestora numai cu avizul Consultantului.

Inlocuirea se va inscrie in planurile de executie care se depun la Cartea Constructiei.

Distantele minime, respectiv maxime, rezultate intre bare, precum si diametrele minime adoptate, trebuie sa indeplineasca conditiile din STAS 10107/2-90, STAS 10111/2-87 si NE 012-99.

1.37. VII.12 PROTECTIA ANTICOROZIVA A ARMATURILOR

În cazurile în care, prin graficul de executie sau datorita unor sistari, de la data montarii armaturii si pâna la data încorporarii ei complete într-un element de beton, vor trece mai mult de 3 luni, atunci armaturile sau zonele respective de armatura vor fi protejate anticoroziv. Costurile respective vor fi suportate de catre Antreprenor.

Protectia anticoroziva se va executa numai daca, dupa curatire, sectiunea barelor aceluiasi element este redusa cu cel mult 5 %. În caz contrar Antreprenorul va propune o solutie care va fi aprobata de catre Consultant.

Protectia anticoroziva a armaturilor consta în curatirea barelor (rugina, grasimi, impuritati) si aplicarea materialelor specifice de protectie. Modul de

curățire și de aplicare a materialelor de protecție vor fi conforme cu instrucțiunile de utilizare a produsului, emise de producător.

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

CAPITOLUL 8

VIII B E T O A N E

1.38. VIII.1 PREVEDERI GENERALE

Prezentul capitol tratează condițiile tehnice generale necesare la proiectarea și executia elementelor sau structurilor din beton simplu, beton armat și beton precomprimat pentru poduri de sosea.

La executia betoanelor din fundații, elevații, suprastructuri din beton armat și beton precomprimat, prevederile din prezentul capitol. De asemenea se vor avea în vedere și reglementările cuprinse în anexele I.1, I.2, I.3, I.4, I.5 și I.6 din "Codul de practică pentru executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat"- indicativ NE 012-99, aprobat de M.L.P.A.T. cu Ordinul 59/N din 24 august 1999 și prevederile din STAS 1799/88 și STAS10111/2-87.

Clasa betonului este definită conf NE 012 pe baza rezistenței caracteristice f_{ck} (f.ck.cub), care este rezistența la compresiune în N/mm^2 , determinată pe cilindri de $\varnothing 150/H=300$ mm sau pe cuburi cu latura de 150 mm, la vârsta de 28 zile, sub a cărui valoare se pot situa statistic, cel mult 5% din rezultate. Epruvetele vor fi pastrate conform STAS 1275/88.

Pentru corelarea cu clasele de betoane definite conf "Normativul C 140/86" și marcile de betoane, se prezintă în continuare tabelul 1 de echivalență:

Tabelul 1 Clase de beton

Clasa betonului conform NE 012/2007	Clasa betonului	Marca betonului
*C2,8/3,5	Bc 3,5	B 50
C 4/5	Bc 5	B 75
*C6/7,5	Bc 7,5	B 100
C 8/10	Bc 10	B 150
C 12/15	Bc 15	B 200
C 16/20	Bc 20	B 250

*C18/22,5	*(Bc 22,5)	B 300
C 25/30	Bc 30	B 400
*C 28/35	Bc 35	B 450
C 30/37	-	-
*C 32/40	Bc 40	B 500
C 35/45	-	-
C 40/50	Bc 50	B 600

Clasele de beton notate cu (*) nu se regasesc in normele europene si ramân valabile numai pâna la intrarea in vigoare a Romcodurilor de proiectare (armonizate cu Eurocodul 2).

Pentru asigurarea durabilitatii proiectul va tine cont de modul si gradul in care lucrarea este expusa la unii factori agresivi ai mediului si va respecta codul Practic NE 012capitolul 5,„Cerinte privind caracteristicile betonului" cum ar fi:

- subcapitolul 5.1 Cerinte pentru rezistenta;
- subcapitolul 5.2 Cerinte pentru durabilitate.

Daca dupa analiza conditiilor speciale de mediu se impun masuri speciale, clasa betonului va fi stabilita in acord cu urmatoorii parametrii:

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

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

- aprofundarea unor probleme privind calculul solicitarilor;
- verificarea comportarii prin incercari pe modele sau la scara naturala;
- elaborarea de caiete de sarcini speciale, stabilirea de masuri pentru asigurarea durabilitatii si asistentei tehnice la executie.

1.39. VIII.2 MATERIALE UTILIZATE LA PREPARAREA BETOANELOR

1.39.1. VIII.2.1 Ciment

Cimenturile vor satisface cerintele din standardele nationale de produs sau din standardele profesionale.

Cimenturile uzuale se clasifica dupa cum urmeaza:.

- Ciment Portland (tip I) conform SR 388/1995;
- Ciment Portland compozit (tip II) conform SR 1500/1996;
- Ciment de furnal (tip III) conform SR 1500/1996;
- Ciment puzzolanic (tip IV) conform SR 1500/1996;
- Ciment compozit (tip V) conform SR 1500/1996.

Sortimentele uzuale de cimenturi, caracteristicile acestora, precum si domeniul si conditiile de utilizare sunt precizate in Anexa I.1 si Anexa I.2 din “Codul de practica”- NE 012-99.

1.39.1.1. VIII.2.1.1 Livrare si transport

Cimentul se livreaza ambalat in saci de hârtie sau vrac, transportat in vehicule rutiere sau vagoane de cale ferata, insotit de documentele de certificare a calitatii.

In cazul cimentului vrac, transportul se face numai in vehicule rutiere, cu recipiente speciale sau vagoane de cale ferata speciale tip Z. V. C. cu descarcare pneumatica.

Cimentul va fi protejat de umezeala si impuritati in timpul depozitarii si transportului.

In cazul in care utilizatorul procura cimentul de la un depozit (baza de livrare), livrarea cimentului va fi insotita de o declaratie de conformitate, in care se va mentiona:

- tipul de ciment si fabrica producatoare;
- data sosirii in depozit;
- numarul certificatului de calitate eliberat de producator si datele inscrise in acesta;
- garantarea respectarii conditiilor de pastrare;

- numărul buletinului de analiza a calitatii cimentului efectuata de un laborator autorizat si datele continute in acesta, inclusiv precizarea conditiilor de utilizare, in toate cazurile in care termenul de garantie a expirat.

Obligatiile furnizorului referitoare la garantarea cimentului se vor inscrie in contractul intre furnizor si utilizator.

Conform standardului SREN 196 - 7 pentru verificarea conformitatii unei livrari sau a unui lot cu prevederile standardelor, cu cerintele unui contract sau cu specificatiile unei comenzi, prelevarea probelor de ciment trebuie sa aiba loc in prezenta producatorului (vânzatorului) si a utilizatorului. De asemenea, prelevarea probelor de ciment poate sa se faca in prezenta utilizatorului si a unui delegat a carui impartialitate sa fie recunoscuta atât de producator cât si de utilizator.

Prelevarea probelor se face in general inaintea sau in timpul livrării. Totusi daca este necesar se poate face dupa livrare, dar cu o întârziere de maximum 24 de ore.

1.39.1.2. VIII.2.1.2 Depozitarea Depozitarea

Depozitarea cimentului se face numai dupa receptionarea cantitativa si calitativa a acestuia, conform prevederilor din Anexa VI. 1 din Codul de practica NE 012-99, inclusiv prin constatarea existentei si examinarea documentelor de certificare a calitatii si verificarea capacitatii libere de depozitare in silozurile destinate tipului respectiv de ciment sau in incaperi special amenajate.

Pâna la terminarea efectuării determinarilor, acesta va fi depozitat in depozitul tampon inscriptiionat.

Depozitarea cimentului in vrac se face in celule tip siloz, marcate prin inscriere vizibila a tipului de ciment. Depozitarea cimentului ambalat in saci, trebuie sa se faca in incaperi inchise. Sacii vor fi asezati in stive pe scânduri, dispuse cu interspatii, pentru a se asigura circulatia aerului la partea inferioara a stivei si la o distanta de 50 cm de la peretii exteriori, pastrând imprejurul lor un spatiu suficient pentru circulatie. Stivele vor avea cel mult 10 rinduri de saci suprapusi.

Nu se va depasi termenul de garantie prescris de producator, pentru tipul de ciment utilizat.

Cimentul ramas in depozit peste termenul de garantie sau in conditii improprii de depozitare, va putea fi întrebuîntat la lucrari de beton si beton armat, numai dupa verificarea starii de conservare si a rezistentelor mecanice.

1.39.1.3. VIII.2.1.3 Controlul calitatii cimentului

Controlul calitatii cimentului se face:

- la aprovizionare, inclusiv prin verificarea certificatului de calitate/garantie emis de producator sau de baza de livrare conform punctului a ANEXA VI.1 punctul A.1 din “Codul de practica” - NE 012-99.
- înainte de utilizare, de catre un laborator autorizat conform ANEXA VI.1 punctul B.1 din “Codul de practica” - NE 012-99.

Metodele de incercare sunt reglementate prin standardele SREN 196-1/95, SREN 196-3/95, SREN 196-3/95:AC/1997, SREN 196-7/95, SREN 196-21/1994, STAS 227/1-86 si SR 227-2/1994.

1.39.2. VIII.2.2 Agregate

Pentru prepararea betoanelor având densitatea aparenta normala cuprinsa între 2201 si 2500 kg/m³, se folosesc agregate grele, provenite din sfărâmarea naturala si/sau concasarea rocilor.

Agregatele vor satisface cerintele prevazute in STAS 1667-76.

Pentru prepararea betoanelor, curba de granulozitate a agregatului total se stabileste astfel încât sa se incadreze functie de dozajul de ciment si consistenta betonului, in zona recomandata conform ANEXEI I.4 din “Codul de practica” - NE 012-99.

1.39.2.1. VIII.2.2.1 Producerea si livrarea agregatelor

Detinatorii de balastiere/cariere sunt obligati sa prezinte la livrare certificatul de calitate pentru agregate si certificatul de conformitate eliberat de un organism de certificare acreditat.

Statiile de productie a agregatelor (balastierele) vor functiona numai pe baza de atestat eliberat de o comisie interna in prezenta unui reprezentant desemnat de I.S.C.L.P.U.A.T.

Pentru obtinerea atestatului, statiile de productie a agregatelor trebuie sa aiba un sistem propriu de asigurare a calitatii (sau sa functioneze in cadrul unui

agent economic cu sistem de asigurare a calitatii care sa cuprinda si aceasta activitate) care sa fie cunoscut, implementat si sa asigure calitatea produsului livrat la nivelul prevederilor din reglementari, comenzi sau contracte.

Reatestarea statiei se va face dupa aceeasi procedura la fiecare 2 (doi) ani.

Pentru aceasta, statiile de productie a agregatelor trebuie sa dispuna de:

- autorizatiile necesare exploatarii balastierei si documentele care sa dovedeasca natura zacamântului;
- documentele cu privire la sistemul de asigurare a calitatii adoptat (de exemplu: manualul de calitate, proceduri generale de sistem, proceduri operationale, plan de calitate, regulament de functionare, fisele posturilor, etc);
- depozite de agregate, cu platforme amenajate si având compartimente separate si marcate pentru numarul necesar de sorturi rezultate;
- utilaje de sortare etc., in buna stare de functionare, atestate CNAMEC (Comisia Nationala de atestare a masinilor si echipamentelor de constructii);
- personal care va avea cunostintele si experienta necesare pentru acest gen de activitati, ce se va dimensiona in concordanta cu prevederile sistemului de asigurare a calitatii;
- laborator autorizat, sau dovada colaborarii prin conventie sau contract, cu alt laborator autorizat.

Comisia de atestare interna va avea urmatoarea componenta:

- presedinte - conducatorul tehnic al agentului economic (cu studii de specialitate) sau in lipsa acestuia un specialist atestat de M.L.P.T.L. ca "Responsabil tehnic cu executia", angajat permanent sau in regim de colaborare;
- membri;
- specialist cu atributii in domeniul controlului de calitate;
- specialist cu atributii in domeniul mecanizarii;
- seful laboratorului autorizat al unitatii tutelare sau al laboratorului cu care s-a încheiat o conventie sau un contract de colaborare.

In cazul in care atributiile specialistului din domeniul controlului de calitate sunt exercitate prin cumul de functii (in conformitate cu sistemul de asigurare a

calitatii adoptat) de una din persoanele nominalizate in comisie, nu va mai fi necesara participarea unui alt specialist.

Specialistul din domeniul mecanizarii va putea fi angajat in regim de colaborare pentru participarea la actiunile privind atestarea balastierei si va avea cunostintele necesare verificarii tehnice a utilajelor si aparaturii utilizate.

Verificarile periodice se vor face trimestrial de catre comisia de atestare pentru mentinerea conditiilor avute în vedere la atestare si functionarea sistemului de asigurare a calitatii.

In vederea rezolvarii neconformitatilor constatate cu ocazia auditului intern, a verificarilor trimestriale sau a inspectiilor efectuate de organisme abilitate, agentul economic (statia de preparare agregate sau forul tutelar) va lua masuri preventive sau corective dupa caz. Ducerea la îndeplinire a actiunilor corective se comunica în maximum 24 ore organului constator pentru a decide în conformitate cu prevederile urmatoare.

În situatia constatarii unor deficiente cu implicatii asupra calitatii agregatelor se vor lua urmatoarele masuri:

OPRIREA livrării de agregate pentru betoane daca se constata cel puțin una din urmatoarele deficiente:

- deteriorarea peretilor padocurilor de depozitare a agregatelor;
- deteriorarea platformei de depozitare a agregatelor;
- lipsa personalului calificat ce deservește statia;
- nerespectarea instructiunilor de întreținere a utilajelor;
- alte deficiente ce pot afecta nefavorabil calitatea agregatelor.

OPRIREA functionarii statiei de productie a agregatelor în baza uneia din urmatoarele constatari:

- dereglarea utilajelor de sortare, spalare a agregatelor;
- obtinerea de rezultate necorespunzatoare privind calitatea agregatelor;
- nerespectarea efectuării încercărilor conform reglementărilor în vigoare;
- nefunctionarea sistemului de asigurare a calitatii.

În aceste cazuri reluarea activitatii în conditii normale se va face pe baza reconfirmării certificatului de atestare de catre comisia de atestare.

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

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

1.39.2.2. VIII.2.2.2 Transportul și depozitarea

Agregatele naturale vor fi aprovizionate în avans și depozitate în depozite temporare. Vor fi efectuate teste, înainte de utilizare care trebuie să respecte specificațiile prezentului Caiet de sarcini.

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

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

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

Drumurile de acces la depozite vor fi astfel amenajate astfel încât să fie evitată contaminarea cu noroi sau alte materiale. Acolo unde materialele sunt aprovizionate pe calea ferată vor fi prevăzute rampe de descarcare din beton. Zona unde se va efectua descarcarea din vagoane va fi suficient de întinsă pentru a se evita amestecul agregatelor. Antreprenorul va amenaja de asemenea o zonă unde să poată fi stocate temporar agregatele refuzate.

1.39.2.3. VIII.2.2.3 Controlul calității agregatelor

Controlul calității agregatelor este prezentat în ANEXA VI.1 a Codului de practică NE 012-99, iar metodele de verificare sunt reglementate în STAS 4606/80.

Nivelul de cloruri din agregate va fi determinat zilnic sau mai puțin frecvent dacă a fost stabilit un termen de variabilitate.

1.39.3. VIII.2.3 Apa

Apa de amestecare utilizată la prepararea betoanelor poate să provină din rețeaua publică sau din altă sursă, dar în acest ultim caz trebuie să îndeplinească condițiile tehnice prevăzute în STAS 790/84.

Apa trebuie testata la inceputul lucrarilor si trebuie repatat testul daca se constata o schimbare a caracteristicilor acesteia.

Apa care se va folosi trebuie sa fie protejata impotriva contaminarii cu detergent, uleiuri, argile, etc.

1.39.4. VIII.2.4 Aditivi

Aditivii sunt produse chimici care se adauga in amestecul de beton pentru imbunatatirea calitatilor betonului proaspat sau intarit.

Utilizarea aditivilor la prepararea betoanelor are drept scop:

- imbunatatirea lucrabilitatii betoanelor destinate executarii elementelor cu armaturi dese, sectiuni subtiri, inaltime mare de turnare;
- punerea in opera a betoanelor prin pompare;
- imbunatatirea gradului de impermeabilitate pentru elementele expuse la intemperii sau situate in medii agresive;
- imbunatatirea comportarii la inghet - dezghet;
- realizarea betoanelor de clasa superioara;
- reglarea procesului de intarire, întârziere sau accelerare de priza in functie de cerintele tehnologice;
- cresterea rezistentei si a durabilitatii prin imbunatatirea structurii betonului.

Aditivii trebuie sa indeplineasca cerintele din reglementarile specifice sau agrementele tehnice in vigoare.

Utilizarea aditivilor la prepararea betoanelor este obligatorie in cazurile mentionate in tabelul 2:

Tabelul 2 Aditivi

Nr. crt.	Categoria de betoane	Aditiv recomandat	Observatii
1	Betoane supuse la inghet - dezghet repetat	antrenor de aer	
2	Betoane cu permeabilitate redusa	Reducator de apa - plastifiant	- intens reducător - superplastifiant
3	Betoane expuse in conditii de agresivitate intensa si foarte intensa	Reducator de apa - plastifiant	Dupa caz: - intens reducător - superplastifiant - inhibitor de

Nr. crt.	Categoria de betoane	Aditiv recomandat	Observatii
			coroziune
4	Betoane de rezistenta având clasa cuprinsa intre C 12-15 si C 30/37 inclusiv	plastifiant sau superplastifiant	Tasarea betonului: T3-T3/T4 sau T4/T5-T5
5	Betoane executate monolit având clasa $\geq$ C 35/45	superplastifiant - intens reductor de apa	
6	Betoane fluide - cu tasare egala cu T5	superplastifiant	
7	Betoane masive Betoane turnate prin tehnologii speciale (fara vibrare)	(Plastifiant) Superplastifiant + întârzietor de priza	
8	Betoane turnate pe timp calduros	Întârzietor de priza + Superplastifiant (Plastifiant)	
9	Betoane turnate pe timp friguros	Anti-inghet + accelerator de priza	
10	Betoane cu rezistente mari la termene scurte	Acceleratori de intarire	

In cazurile in care desi nu sunt mentionate in tabel, Antreprenorul apreciaza ca din motive tehnologice trebuie sa foloseasca obligatoriu aditivi de un anumit tip, va solicita avizul Consultantului si includerea acestora in documentatia de executie.

Stabilirea tipului de aditivi sau a combinatiei de aditivi se va face dupa caz de catre Consultant, Executant sau Furnizorul de beton, luând in considerare recomandarile din tabel, ANEXA I.3 si ANEXA I.4 - pct. 3.2.2. din Codul de practica NE 012 .

In cazurile in care se folosesc concomitent doua tipuri de aditivi a caror compatibilitate si comportare impreuna nu este cunoscuta, este obligatorie efectuarea de incercari preliminare si avizul unei institutii specializate.

Conditii tehnice pentru materialele componente (altele decât cele obisnuite) 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 de betonare.

Utilizarea clorurii de calciu sub orice forma este interzisa.

1.39.5. VIII.2.5 Adaosuri

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

Adaosurile pot imbunatati urmatoarele caracteristici ale betoanelor:

- lucrabilitatea;
- gradul de impermeabilitate;
- rezistenta la agenti chimici agresivi.

Exista doua tipuri de adaosuri:

- inerte, inlocuitor partial al partii fine din agregate, caz in care se reduce cu cca. 10% cantitatea de nisip 0 - 3 mm din agregate. Folosirea adaosului inert conduce la imbunatatirea lucrabilitatii si compactitatii betonului;
- active, caz in care se conteaza pe proprietatile hidraulice ale adaosului.

Adaosurile active sunt: zgura de furnal granulata, cenusa, praful de siliciu, etc.

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

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

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

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

1.40. VIII.3 CERINTE PRIVIND CARACTERISTICILE BETONULUI

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

1.40.1. VIII.3.1 Cerinte pentru rezistenta

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

Rezistențele caracteristice f.ck. determinate pe cilindru sau cub sunt prezentate în tabelul 3:

Tabelul 3 Rezistențele betonului

Clasa betonului	Rezistența betonului N/mm ²	
	f.ck.cil	f.ck.cub
*C 2.8/3.5	2.8	3.5
C 4/5	4	5
*C 6/7.5	6	7.5
C 8/10	8	10
C 12/15	12	15
C16/20	16	20
*C 18/22.5	18	22.5
C 20/25	20	25
C 25/30	25	30
* C 28/35	28	35
C 32/40	32	40
C 35/45	35	45
C 40/50	40	50
C 45/55	45	55
C 50/60	50	60

*) Clase de beton care rămân valabile până la intrarea în vigoare a Romcodurilor de proiectare.

Nota: Determinarea clasei betonului pe epruvete cubice cu latura de 141 mm în loc de 150 mm se accepta pe o perioadă de 2 ani.

1.40.2.

VII

1.3.2 Cerințe pentru durabilitate

Pentru a produce un beton durabil trebuie respectate următoarele cerințe:

- selectarea materialelor componente ale betonului astfel încât să nu conțină impurități care pot dauna armaturii;
- alegerea compoziției astfel încât betonul:
- să satisfacă toate criteriile de performanță specificate pentru betonul întărit
- să poată fi turnat și compactat pentru a forma o structură compactă pentru protejarea armaturii.
- să se evite acțiunile interne ce dauunează betonului (exemplu: reacție alcali - agregate).

- sa reziste actiunilor externe cum ar fi influentele mediului inconjurator.
- amestecarea, transportul, punerea in opera si compactarea betonului proaspat sa se faca astfel încât materialele componente ale betonului sa fie uniform distribuite in amestec, sa nu segeze si betonul sa realizeze o structura compacta;
- tratarea corespunzatoare a betonului pentru obtinerea proprietatilor dorite ale betonului si protejarea corespunzatoare a armaturii.

Cerintele de durabilitate necesare protejarii armaturii impotriva coroziunii, precum si mentinerea caracteristicilor betonului la actiunile fizico - chimice in timpul duratei de serviciu proiectate sunt legate in primul rând de permeabilitatea betonului.

Gradul de impermeabilitate al betonului va fi stabilit functie de clasa de expunere in care este incadrat podul. Clasele de expunere sunt conform Codului de practica NE 012-99.

Nivelele de performanta la impermeabilitatea betoanelor sunt prezentate in tabelul 4:

Tabelul 4 Permeabilitatea betonului

Adâncimea limita de patrundere a apei (mm)		Presiunea apei (bari)
100	200	
Grad de impermeabilitate		
P_4^{10}	P_4^{20}	4
P_8^{10}	P_8^{20}	8
P_{12}^{10}	P_{12}^{20}	12

Gradul de impermeabilitate este stabilit conform STAS 3622-86.

Rezistenta la inghet- dezghet a betonului caracterizata prin gradul de gelivitate functie de numarul de cicluri de inghet - dezghet, trebuie sa se incadreze in prevederile Tabelului 5.4 din Codul de practica NE 012-99.

Nivelele de performanta la gelivitate a betoanelor sunt prezentate in tabelul 5 :

Tabelul 5 Gradul de gelivitate

Gradul de gelivitate al betonului	Numar de cicluri de inghet - dezghet
G 50	50
G 100	100
G 150	150

Valoarea de baza a deformatiei specifice la 28 de zile a betonului datorita contractiei, pentru betoane obisnuite in conditii normale de intarire este de 0,25% conform STAS 10107/0-90.

1.41. VIII.4 CERINTE DE BAZA PRIVIND COMPOZITIA BETONULUI

Prevederile acestui Caiet de sarcini corespund cu compozitia betonului stabilita de la statia de betoane de un laborator autorizat.

1.41.1. VIII.4.1 Conditii generale

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

1.41.1.1. VIII.4.1.1 Date privind compozitia betonului

In cazul amestecului proiectat trebuie specificate urmatoarele date de baza:

- Clasa de rezistenta;
- Dimensiunea maxima a granulei agregatelor;
- Consistenta betonului proaspat;
- Date privind compozitia betonului (de exemplu raportul A/C maxim, tipul si dozajul minim de ciment), functie de modul de utilizare a betonului (beton simplu, beton armat), conditiile de expunere etc, in concordanta cu prevederile "Codului de practica"- NE 012-99.

1.41.1.2. VIII.4.1.2 Stația de betoane și utilizatorul

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

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

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

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

1.41.2. VIII.4.2 Proiectarea amestecului

1.41.2.1. VIII.4.2.1 Cerințe privind consistența betonului

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

Lucrabilitatea se apreciază pe baza consistenței betonului.

Consistența betonului proaspăt poate fi determinată prin următoarele metode: tasarea conului, remodelare VE - BE, grad de compactare și răspândire conform prevederilor "Codului de practică"- NE 012 Capitolul 7.1.1. și ANEXA I.4 tabele I.4.3. și I.4.5.

1.41.2.2. VIII.4.2.2 Cerințe privind granulozitatea agregatelor

Se vor respecta prevederile capitolului 6.2.2. din "Codul de practică"- NE 012-99.

1.41.2.3. VIII.4.2.3 Cerințe privind alegerea tipului, dozajului de ciment și a raportului A/C

Recomandări privind alegerea tipului de ciment sunt prezentate în ANEXA I.2 din "Codul de practică"- NE 012-99.

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

Valorile orientative sunt date în ANEXA I.4 tabelul I.4.2. din “Codul de practică”- NE 012-99.

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

1.41.2.4. VIII.4.2.4 Cerințe privind alegerea aditivilor și adaosurilor

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

Utilizarea aditivilor se face conform prevederilor ANEXEI I.3 din “Codul de practică”- NE 012 pe baza instrucțiunilor de folosire, care trebuie să fie în acord cu reglementările specifice sau agrementele tehnice, bazate pe determinări experimentale.

În Anexele I.4 și I.5 din “Codul de practică”- NE 012 se prezintă recomandările privind stabilirea compoziției betoanelor.

1.42. VIII.5 NIVELE DE PERFORMANȚĂ ALE BETONULUI

1.42.1. VIII.5.1 Betonul proaspăt

1.42.1.1. VIII.5.1.1 Consistență

1.42.1.2. VIII.5.1.2 Conținutul de aer occlus

Conținutul de aer occlus poate fi determinat conform STAS 5479 - 88, folosind metoda gravimetrică sau metoda volumetrică sub presiune.

1.42.1.3. VIII.5.1.3 Densitatea aparentă

Determinarea densității aparente, pe betonul proaspăt, se efectuează în conformitate cu STAS 1759 - 88.

1.42.2. VIII.5.2 Betonul întărit

1.42.2.1. VIII.5.2.1 Rezistență la compresiune

Clasa betonului este definită pe baza rezistenței caracteristice care este rezistență la compresiune N/mm^2 , determinată pe cilindri de 150/300 mm sau pe cuburi cu latură de 150 mm (mai rar 141). Valorile acestora sunt conform tabelului 7.2.1 din “Codul de practică”- NE 012-99.

1.42.2.2. VIII.5.2.2 Evolutia rezistentei betonului

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

1.42.2.3. VIII.5.2.3 Rezistența la penetrarea apei

STAS 3622-86 stabilește nivele de performanță ale betoanelor, funcție de gradul lor de impermeabilitate.

Valorile caracteristice sunt conform tabelului 7.2.2 din Codul de practică NE 012.

1.42.2.4. VIII.5.2.4 Rezistența la îngheț - deîngheț

Valorile caracteristice sunt conform tabelului 7.2.3 din Codul de practică NE 012-99.

1.42.2.5. VIII.5.2.5 Densitatea betonului

Funcție de densitate, betoanele se clasifică în:

- betoane ușoare - betoane cu densitatea aparentă în stare uscată (105°C) de maxim 2000 kg/m³. Sunt produse în întregime sau parțial prin utilizarea agregatelor cu structură poroasă.
- betoane cu densitatea normală (semigrele sau grele) - betoane cu densitatea aparentă în stare uscată (105°C) mai mare de 2000 kg/m³ dar nu mai mult de 2500 kg/m³.
- betoane foarte grele - betoane cu densitatea aparentă în stare uscată (105°C) mai mare de 2500 kg/m³.

1.43. VIII.6 PREPARAREA BETONULUI

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

Se vor respecta prevederile articolului 9.1.1. din "Codul de practică" - NE 012-99.

Statia de betoane este o unitate care produce si livreaza beton, fiind dotata cu una sau mai multe instalatii (sectii) de preparat beton sau betoniere. Certificarea calitatii betonului trebuie facuta prin grija producatorului, in conformitate cu metodologia si procedurile stabilite pe baza Legii 10, a calitatii in constructii din 1995 si a Regulamentului privind certificarea calitatii in constructii.

Statiile de betoane vor functiona numai pe baza de atestat, eliberat la punerea in functiune, conform prevederilor "Codului de practica"- NE 012-99.

La dozarea materialelor componente ale betonului, se admit urmatoarele abateri:

- agregate $\pm 3\%$
- ciment si apa $\pm 2\%$
- adaosuri $\pm 3\%$
- aditivi $\pm 5\%$

Cantitatile de ciment, nisip si alte agregate se vor masura dupa greutate.

Cantitatea de apa care regleaza gradul de umiditate al agregatelor se va masura.

Greutatea agregatelor va fi modificata pentru a permite ca gradul de umiditate al agregatelor sa fie utilizat.

1.43.1. VIII.6.1 Amestecarea si incarcarea in mijlocul de transport

Pentru amestecarea betonului, se pot folosi betoniere cu amestecare fortata sau cu cadere libera. In cazul utilizarii agregatelor cu granule mai mari de 40 mm, se vor folosi numai betoniere cu cadere libera.

Prin amestecare trebuie sa se obtina o distributie omogena a materialelor componente si o lucrabilitate constanta.

Ordinea de introducere a materialelor componente in betoniera se va face incepând cu sortul de agregate cu granulatia cea mai mare.

Amestecarea componentilor betonului se va face pâna la obtinerea unui amestec omogen. Durata amestecarii depinde de tipul si compozitia betonului, de conditiile de mediu si de tipul instalatiei.

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

Durata de amestecare, se va majora dupa caz pentru:

- utilizarea de aditivi sau adaosuri;
- perioade de timp frigurosi;
- utilizarea de agregate cu granule mai mari de 31 mm;
- betoane cu lucrabilitate redusa (tasare mai mica de 50 mm).

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, va fi de maximum 20 minute.

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

In cazul betonului deja amestecat (preparat la statii, fabrici de betoane), utilizatorul (executantul) trebuie sa aiba informatii de la producator in ceea ce priveste compozitia betonului, pentru a putea efectua turnarea si tratarea betonului in conditii corespunzatoare, pentru a putea evalua evolutia in timp a rezistentei si durabilitatii betonului din structura.

Aceste informatii trebuie furnizate utilizatorului inainte de livrare, sau la livrare. Producatorul va furniza utilizatorului, la cerere, pentru fiecare livrare a betonului urmatoarele informatii de baza:

denumirea statiei (fabricii) producatorului de beton;

- denumirea organismului care a efectuat certificarea de conformitate a betonului, seria inregistrarii certificatului si conform punctului 9.2.2., actul doveditor al atestarii statiei din "Codul de practica"- NE 012-99;
- data si ora exacta la care s-a efectuat incarcarea (si daca este cazul, precizarea orei la care s-a realizat primul contact intre ciment si apa);
- numarul de inmatriculare al mijlocului de transport;
- cantitatea de beton (m³).

Bonul de livrare trebuie sa dea urmatoarele date pentru amestecul (compozitia) proiectat (a):

- clasa de rezistenta;

- clasa de consistență a betonului;
- tipul, clasa, precum și dozajul cimentului;
- tipul de agregate și granula maximă;
- tipurile de aditivi și adaosuri;
- date privind caracteristici speciale ale betonului, de exemplu gradul de impermeabilitate, gelivitate, etc.

Toate datele privind caracteristicile betonului vor fi notate în conformitate cu prevederile punctului 6.1.1.2. din "Codul de practică"- NE 012-99.

Aceste informații pot proveni din catalogul producătorului de beton, care trebuie să conțină informații cu privire la rezistență și consistență betonului, dozare și alte date relevante privind compoziția betonului.

În ambele cazuri, trebuie consemnate în bonul de livrare, data și ora sosirii betonului la punctul de lucru, confirmarea de primire a betonului, temperatura betonului la livrare și temperatura mediului ambiant.

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

Rezultatele necorespunzătoare, obținute pentru probele de beton întărit, vor fi comunicate utilizatorului în termen de 30 zile de la livrarea betonului. Această condiție va fi consemnată obligatoriu în contractul încheiat între părți.

1.44. VIII.7 TRANSPORTUL ȘI PUNEREA ÎN OPERĂ A BETONULUI

1.44.1. VIII.7.1 Transportul betonului

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

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

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

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

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

Durata maximă posibilă de transport depinde în special de compoziția betonului și condițiile atmosferice. Durata de transport se consideră din momentul încărcării mijlocului de transport și sfârșitul descărcării acestuia și nu poate depăși valorile orientative prezentate în tabelul 6, pentru cimenturi de clasă 32,5/42,5 decât dacă se utilizează aditivi întârziatori.

Tabelul 6 Durata maximă de transport a betonului cu autoagitatoare.

Temperatura amestecului de beton (°C)	Durata maximă de transport (minute)	
	cimenturi de clasă 32,5	cimenturi de clasă $\geq 42,5$
$10^{\circ} < t \leq 30^{\circ}$	50	35
$t < 10^{\circ}$	70	50

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

În general, se recomandă ca temperatura betonului proaspăt, înainte de turnare, să fie cuprinsă între $(5 - 30)^{\circ}\text{C}$. În situația betoanelor cu temperaturi mai mari de 30°C sunt necesare măsuri suplimentare precum:

- stabilirea de către un institut de specialitate sau un laborator autorizat a unei tehnologii adecvate de preparare, transport, punere în opera și tratare a betonului și folosirea unor aditivi întârziatori eficienți, etc.

Ori de câte ori intervalul de timp dintre descărcarea și reincărcarea cu beton a mijloacelor de transport depășește o oră, precum și la întreruperea lucrului, acestea vor fi curățate cu jet de apă; în cazul agitatoarelor, acestea se vor umple cu cca. 1 m^3 de apă și se vor roti cu viteză maximă timp de 5 minute, după care se vor goli complet de apă.

1.44.2. VIII.7.2 Pregătirea turnării betonului

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

- întocmirea procedurii pentru betonarea obiectului în cauză și acceptarea acestuia de către Consultant;
- sunt realizate măsurile pregătitoare, sunt aprovizionate și verificate materialele componente (agregate, ciment, aditivi, adaosuri, etc) și sunt în stare de funcționare utilajele și dotările necesare, în conformitate cu prevederile procedurii de execuție;
- sunt stabilite și instruite formațiile de lucru, în ceea ce privește tehnologia de execuție și măsurile privind securitatea muncii și PSI;
- au fost recepționate calitativ lucrările de săpături, cofraje și armături (după caz);
- suprafețele de beton turnat anterior și întărit, care vor veni în contact cu betonul proaspăt, vor fi:
 - curățate de pojghita de lapte de ciment (sau de impurități);
 - suprafețele nu trebuie să prezinte zone necompactate sau segregate;
 - trebuie să aibă rugozitatea necesară asigurării unei bune legături între cele două betoane;
- sunt asigurate posibilități de spălare a utilajelor de transport și punere în opera a betonului;
- sunt stabilite, după caz și pregătite, măsurile ce vor fi adoptate pentru continuarea betonării în cazul intervenirii unor situații accidentale (stație de betoane și mijloace de transport de rezervă, sursă suplimentară de energie electrică, materiale pentru protejarea betonului, condiții de creare a unui rost de lucru, etc.);
- nu se întrevide posibilitatea intervenției unor condiții climatice nefavorabile (ger, ploi abundente, furtună, etc.);
- în cazul fundațiilor, sunt prevăzute măsuri de dirijare a apelor provenite din precipitații, astfel încât acestea, să nu se acumuleze în zonele ce urmează să se concreteze;
- sunt asigurate condițiile necesare recoltării probelor la locul de punere în opera și efectuării determinărilor prevăzute pentru betonul proaspăt, la descărcarea din mijlocul de transport;

- este stabilit locul de dirijare a eventualelor transporturi de beton care nu îndeplinesc condițiile tehnice stabilite și sunt refuzate;

În baza verificării îndeplinirii condițiilor de la punctul X.7.2.1., se va consemna aprobarea începerii betonării de către:

- responsabilul cu executia din partea Antreprenorului;
- delegatul beneficiarului.

iar în fazele determinante de către:

- Consultant
- delegatul ISCLPUAT

în conformitate cu prevederile controlului de calitate al lucrărilor – așa cum a fost stabilit prin Contract.

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

- au intervenit evenimente de natură să modifice situația constatată la data aprobării (intemperii, accidente, reluarea activității la lucrări sistate și neconservate);
- betonarea nu a început în intervalul de 7 zile de la data aprobării.

1.44.3. VIII.7.3 Reguli generale de betonare

Betonarea unei construcții va fi condusă nemijlocit de conducătorul tehnic al punctului de lucru. Acesta va fi permanent la locul de turnare și va supraveghea respectarea strictă a prevederilor prezentului cod și procedurii de execuție.

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

La turnarea betonului trebuie respectate următoarele reguli generale:

- cofrajele de lemn, betonul vechi sau zidăriile - care vor veni în contact cu betonul proaspăt - vor fi udate cu apă cu 2-3 ore înainte și imediat înainte de turnarea betonului, iar apa rămasă în denivelări va fi înlăturată.
- din mijlocul de transport, descărcarea betonului se va face în: bene, pompe, benzi transportoare, jgheaburi sau direct în lucrare.

- dacă betonul adus la locul de punere în lucrare, nu se încadrează în limitele de consistență admise, sau prezintă segregări, va fi refuzat, fiind interzisă punerea lui în lucrare; se admite îmbunătățirea consistenței numai prin folosirea unui superplastifiant.
- înălțimea de cadere liberă a betonului nu trebuie să fie mai mare de 3,00 m - în cazul elementelor cu lățime de maximum 1,00 - și 1,50 m; în celelalte cazuri, inclusiv elemente de suprafață (placi, fundații, etc.).
- betonarea elementelor cofrate pe înălțimi mai mari de 3,00 m, se va face prin ferestre laterale sau prin intermediul unui furtun sau tub (alcatuit din tronșoane de formă tronconică), având capatul inferior situat la maximum 1,50 m de zona care se betonează.
- betonul trebuie să fie răspândit uniform în lungul elementului, urmărindu-se realizarea de straturi orizontale de maximum 50 cm înălțime și turnarea noului strat înainte de începerea prizei betonului turnat anterior.
- se vor lua măsuri pentru a se evita deformarea sau deplasarea armaturilor față de poziția prevăzută, îndeosebi pentru armaturile 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 armaturii, respectându-se grosimea stratului de acoperire, în conformitate cu prevederile proiectului.
- nu este permisă ciocanirea sau scuturarea armaturii 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 indusarea laterală a betonului cu sipci sau vergele de oțel, concomitent cu vibrarea lui; în cazul în care aceste măsuri nu sunt eficiente, se vor crea posibilități de acces lateral al betonului, prin spații care să permită patrunderea vibratorului.
- 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 armaturii; este interzisă circulația directă pe armături sau pe zonele cu beton proaspăt.
- betonarea se va face continuu, până la rosturile de lucru prevăzute în proiect sau procedura de execuție.
- durata maximă admisă a întreruperilor de betonare, pentru care nu este necesară luarea unor măsuri speciale la reluarea turnării, nu trebuie să depășească timpul de începere a prizei betonului; în lipsa unor determinări de laborator, aceasta se va considera de 2 ore de la prepararea betonului – în cazul cimenturilor cu adaosuri – și respectiv 1,5 ore în cazul cimenturilor fără adaos.
- în cazul când s-a produs o întrerupere de betonare mai mare, reluarea turnării este permisă numai după pregătirea suprafețelor rosturilor, conform cap. 13 "Rosturi de lucru" din "Codul de practică"- NE 012-99.
- 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 clasă mai mare de 32,5).

Nu se va betona în apă curgătoare.

Betonul turnat sub apă va fi poziționat prin intermediul pâlniei și al unei tubulaturi.

1.44.4. VIII.7.4 Compactarea betonului

Betonul va fi astfel compactat încât să conțină o cantitate minimă de aer occlus.

Compactarea betonului este obligatorie și se poate face prin diferite procedee, funcție de consistența betonului, tipul elementului etc. În general, compactarea mecanică a betonului se face prin vibrație.

Se admite compactarea manuală (cu maiul, vergele sau sipci, în paralel, după caz cu ciocanirea cofrajelor), cu avizul Consultantului, în următoarele cazuri:

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

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

Betonul trebuie compactat numai atât timp cât este lucrabil.

Detalii privind procedeele de vibrație mecanică sunt prezentate în ANEXA IV.2 din "Codul de practică"- NE 012-99.

1.44.5. VIII.7.5 Rosturi de lucru și decofrare

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

Când rosturile de lucru nu pot fi evitate, poziția lor va fi stabilită prin proiect sau procedura de execuție și se vor respecta prevederile "Codului de practică"- NE 012-99.

Elementele de construcții pot fi decofrate atunci când betonul a atins o anumită rezistență, care este prezentată în documentația de execuție ținând cont de prevederile din "Codul de practică"- NE 012-99.

1.45. VIII.8 TRATAREA BETONULUI DUPĂ TURNARE

1.45.1. VIII.8.1 Generalități

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

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

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

Tratarea betonului este o măsură de protecție împotriva:

- uscării premature, în particular, datorită radiațiilor solare și vântului.

Protecția betonului este o măsură de prevenire a efectelor:

- antrenării (scurgerilor) pastei de ciment datorită ploii (sau apelor curgătoare);

- diferențelor mari de temperatură în interiorul betonului;
- temperaturii scăzute sau înghețului;
- eventualelor socuri sau vibrații, care ar putea conduce la o diminuare a aderenței beton – armatură (după întărirea betonului).

Principalele metode de tratare/protecție sunt:

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

1.45.2. VIII.8.2 Durata tratării

Durata tratării depinde de:

- sensibilitatea betonului la tratare;
- temperatura betonului;
- condițiile atmosferice în timpul și după tratare;
- condițiile de serviciu, inclusiv de expunere, ale structurii.

Se va ține cont de prevederile “Codului de practică” - NE 012-99.

1.46. VIII.9 CONTROLUL CALITĂȚII LUCRĂRILOR

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

Controlul calității lucrărilor se referă la:

- controlul calității tuturor materialelor componente;
- controlul fabricației și transportului betonului;

- controlul înainte de punerea în opera a betonului;
- controlul punerii în opera a betonului;
- controlul protejării betonului pe perioada întăririi;
- verificarea calitatii betonului întărit.

Determinările și metodologia de efectuare a acestora precum și criteriile de conformitate, sunt conform „codului de practică”, indicativ NE 012-99.

1.47. VIII.10 EXECUTAREA BETOANELOR CU PROPRIETĂȚI SPECIALE ȘI BETOANE PUSE ÎN OPERĂ, PRIN PROCEDEE SPECIALE

La executarea lucrărilor supuse unor acțiuni deosebite, se folosesc:

- betoane rezistente la penetrarea apei;
- betoane cu rezistență mare la îngheț - deîngheț și la agenți chimici de deînghețare;
- betoane rezistente la atacul chimic;
- betoane cu rezistență mare la uzură.

De asemenea o serie întreagă de elemente ale podurilor, se execută prin procedee speciale și anume:

- turnarea betonului sub apă;
- betoane turnate prin pompare;
- betoane turnate în cofraje glisante;
- betoane ciclopiene.

Pentru aceste betoane cu proprietăți speciale și procedee speciale, se vor respecta prevederile capitolelor 8 și 16 din “Codul de practică” NE 012-99.

CAPITOLUL 9

IX IX APARATE DE REAZEM. DISPOZITIVE ANTISEISMICE

Acest capitol se referă la dispozitive, lucrări și alte elemente care contribuie la buna exploatare podurilor.

1.48. IX.1 APARATE DE REAZEM

Aparatele de reazem sunt dispozitivele de legătură dintre pile – culei, pe de o parte - și tablier, pe de altă parte, destinate transmiterii sarcinilor și care să permită deformările din temperatura, contracție și curgere lentă ale tablierului.

Dupa materialul din care sunt executate, aparatele de reazem sunt: metalice sau din elastomeri.

Materialele care intra în compunerea aparatelor de reazem metalice, vor satisface conditiile de calitate minime prevazute în STAS 4031 - 77 si STAS 4031/2-75.

Materialele care intra în compunerea aparatelor de reazem din elastomeri, vor satisface conditiile prevazute în STAS 10167 - 83.

Aparatele de reazem, din punct de vedere static, sunt de doua tipuri: fixe si mobile.

Fiecare tip în parte este diferentiat dupa reactiunea maxima pe care o poate prelua si dupa capacitatea de deplasare.

Aparatele de reazem se executa pe baza detaliilor de executie elaborate de proiectant. Antreprenorul poate propune si alte tipuri de aparate de reazem decât cele prevazute în documentatie. Adoptarea altor tipuri de aparate de reazem se face numai dupa consultarea si aprobarea consultantului.

Aparatele de reazem metalice vor îndeplini conditiile de receptie conform STAS 4031/77, 4031/1 - 75 iar aparatele de reazem din elastomeri vor îndeplini conditiile de receptie conform STAS 10167/83. Aparatele de reazem propuse de Antreprenor vor fi însoțite de certificate de calitate si de agrementul tehnic emis de M.L.P.T.L.

Montarea aparatelor de reazem se face conform detaliilor din proiect. În cazul adoptarii aparatelor de reazem propuse de Antreprenor, acesta va suporta si costul eventualelor adaptari necesare.

1.49. IX.2 DISPOZITIVELE ANTISEISMICE

Rolul dispozitivelor antiseismice este de a prelua sarcinile suplimentare induse de seism la nivelul aparatelor de reazem, pe directiile pe care acestea nu au capacitate de rezistenta. Din punct de vedere constructiv, dispozitivele antiseismice pot fi înglobate în aparatul de reazem sau pot fi dispozitive independente pozitionate în afara aparatului de reazem propriu-zis. Modul de alcatuire si locul de amplasare al acestora sunt conform detaliilor din proiect. În cazul adoptarii altor tipuri de dispozitive se va obtine aprobarea consultantului iar costurile

suplimentare necesare pentru adaptarea la structura vor fi suportate de Antreprenor.

CAPITOLUL 10

X X HIDROIZOLATII SI ROSTURI DE DILATATIE

1.50. X.1 HIDROIZOLATII

1.50.1. X.1.1 Generalitati

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

Hidroizolatiile au ca scop:

- impiedicarea patrunderii apei la structura de rezistenta;
- colectarea apelor ce se infiltreaza prin imbracaminte si dirijarea lor spre gurile de scurgere;

La lucrarile de arta, hidroizolatiile sunt alcatuite în general din:

- sapa care se executa în câmp continuu si racordarea acesteia la marginea elementului care este hidroizolat;
- racordarea acesteia la gurile de scurgere si la dispozitivele etanse de acoperire a rosturilor de dilatatie.

Se disting urmatoarele straturi:

- strat suport;
- strat de amorsare;
- strat de lipire;
- strat de baza;
- strat de protectie;

Functionalitatile unor straturi pot fi comasate în diferite solutii constructive ale firmelor specializate în hidroizolatii. Hidroizolatiile pot fi alcatuite din:

- amestec lichid cu intarire rapida;
- membrana hidroizolatoare;
- solutii bituminoase

Tehnologia de aplicare poate fi:

- prin pulverizare;
- prin lipire la cald a membranelor cu solutii pe baza de bitum;

- prin lipire la rece cu solutii pe baza de rasini sintetice;
- prin aplicarea de membrane autoaderente;
- prin lipire cu supraincalzirea membranelor;
- prin spoire;

În toate variantele tehnologice trebuie sa se asigure conditiile fizico - mecanice. Termenul de “sapa hidroizolatoare” utilizat în continuare, include toate straturile componente si anume: stratul suport, amorsa, stratul hidroizolator de baza si stratul de protectie.

1.50.2. X.1.2 Caracteristici tehnice

sapa hidroizolatoare trebuie sa aiba termenul de garantie de minimum 10 ani de exploatare normala a podului, pasajului sau viaductului.

Pe durata acestei perioade, firma care garanteaza sapa hidroizolatoare, trebuie sa asigure din efort propriu repararea sau inlocuirea acesteia si remedierea degradarilor cauzate de infiltratiile de apa la structura de rezistenta, respectiv refacerea caii pe zona de interventie.

Materialele incluse în elementele sapei hidrofuge trebuie sa fie imputrescibile si sa fie pasive chimic.

sapa hidroizolatoare trebuie sa poata fi aplicata la poduri în exploatare, la care lucrarile sa se execute pe o jumătate a caii, iar pe cealalta jumătate sa se desfasoare circulatia normala, asigurându-se continuizarea sapei, cu pastrarea caracteristicilor tehnice.

sapa hidroizolatoare trebuie sa reziste la circulatia de mica viteza a utilajelor de transport si la asternerea straturilor imbracamintilor asfaltice pe pod.

sapa hidroizolatoare trebuie sa asigure adezivitatea imbracamintii din asfalt la stratul sau superior.

Stratul hidroizolator de baza trebuie sa satisfaca urmatoarele caracteristici fizico - mecanice conform SR 137-95:

- forta de rupere $> 800 \text{ N/5 cm}$
- alungirea la rupere $\text{min. } 40\%$
- rezistenta la perforare statica; clasa de rezistenta L 4 neperforata min 250 N pe bila $\varnothing 10 \text{ mm}$

- adezivitatea la tractiune (aderenta la suport) min. 0,5 N/mm²
- flexibilitate la rece pe un dorn Ø 30 mm fara fisuri la -10°C
- permeabilitate la apa 72h, la 100 mm coloana de apa
- temperatura minima la care membrana este stabila 120°C
- temperatura asfaltului turnat in imbracaminte, la care membrana trebuie sa reziste, fara diminuarea caracteristicilor fizico-mecanice 180°C
- rezistenta la sfâsiere: longitudinala > 200N
transversala > 200N
- domeniul de temperatura de exploatare curenta este -20°C ÷ +70°C
- intervalul de temperatura a mediului în care se aplica sapa hidroizolatoare +5 ÷ +30°C

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

Membranele hidroizolatoare vor fi agrementate în România, conform Legii nr. 10/1995.

1.50.3. X.1.3 Prescriptii

1.50.3.1. X.1.3.1 Stratul suport

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

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

- aspect compact, fara goluri, denivelari, segregari, fisuri, crapaturi, etc;
- vechimea betonului: min. 28 zile de la turnare;
- sa respecte pantele conform proiectului;
- sa fie executate toate lucrarile a caror executie ulterioara ar conduce la compromiterea hidroizolatiei executate;

- sa fie rigid, intarit, sanatos, fara parti friabile, pete de ulei, grasimi, segregari, goluri sau alte defecte de turnare si sa aiba sunet metalic la ciocanire;
- suprafata betonului nu trebuie sa prezinte proeminente mai mari de 1,5 – 2 mm (masurate cu dreptarul de 3m lungime pe orice directie). Se admite o singura denivelare de ± 5 mm la o verificare;
- sa nu prezinte lapte de ciment in exces;
- sa nu prezinte muchii vii (se racordeaza la vertical cu o raza de 5 cm), sa asigure racordarea la gurile de scurgere si in zona rosturilor, conform detaliilor din proiect.
- Inainte de aplicarea straturilor urmatoare, stratul suport se va pregati astfel:
 - se desprafuieste prin suflare cu aer comprimat sau prin maturare/periere pâna la obtinerea unei suprafete curate;
 - se verifica planeitatea, se inlatura rugozitatile si se corecteaza asperitatile; daca nu se realizeaza cerintele necesare aplicarii hidroizolatiei se vor face remedieri cu mortare speciale aderente;
 - se verifica umiditatea cu umidometru tip Feutron (umiditatea nu trebuie sa depaseasca 4% pe o adâncimea de 2 cm);
 - pe suprafata pregatita ca mai sus, este interzisa circulatia personalului din santier sau cu utilaje de orice fel.

Calitatea suportului trebuie sa faca obiectul procesului verbal de receptie calitativa in faza determinanta. Calitatea stratului suport conditioneaza continuarea lucrarilor

1.50.3.2. X.1.3.2 Stratul de amorsaj

Amorsa are rolul de a facilita aderenta membranei hidroizolatoare la beton.

Solutia cu care se executa amorsa, poate fi pe baza de bitum sau pe baza de rasini sintetice. Componentele solutiei nu trebuie sa contina produse care ataca chimic betonul.

Amorsa se aplica prin inundarea suprafetei si repartizarea manuala a solutiei sau prin pulverizarea cu mijloace mecanice. Se va urmari ca suprafata ce urmeaza a se izola sa fie amorsata în totalitate.

Amorsa se aplica pe suprafata uscata a stratului suport, la temperatura mediului ambiant de peste +5°C.

Pe suprafata amorsata nu se permite circulatia pietonala sau cu utilaje de orice fel.

1.50.3.3. X.1.3.3 Stratul hidroizolator

Stratul hidroizolator se aplica pe stratul suport amorsat, prin procedeul specific tipului de membrana utilizata. Aplicarea hidroizolatiei se face respectând fisa tehnologica a firmei producatoare.

Hidroizolatia se aplica în câmp continuu, asigurându-se aderența pe toata suprafata pe care se aplica. Nu se admit goluri, umflături, basici de aer, neetanșeitati la petreceri sau margini desprinse.

Se vor trata special racordarile la gurile de scurgere, asigurându-se etanșeitatea și scurgerea apelor colectate.

La rosturile de dilatație, tratarea hidroizolatiei se va face conform proiectului, functie de tipul dispozitivului de acoperire a rostului de dilatație.

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

În cazul membranelor lipite prin supraincalzire, temperatura sursei de caldura nu trebuie sa fie mai mare de 250°C sau mai mare decât temperatura la care tipul respectiv de membrana isi modifica caracteristicile fizico - mecanice sau chimice.

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

1.50.3.4. X.1.3.4 Stratul de protectie

Stratul de protectie poate fi:

- sapa de beton de 5 cm grosime, realizata din beton clasa C 20/25 (Bc 25), armat cu impletituri din sârma zincata Ø 1,18 - 2,5 mm, cu ochiuri de 3 - 8 cm sau plase sudate tip Buzau Ø 4 - 5 mm, cu ochiuri 10 x 10 cm.
- Betonul pentru stratul de protectie se realizeaza cu ciment II A - S 32,5 si agregate cu dimensiunea maxima de 7 mm.
- mastic bituminos cu grosimea de 1 - 2 cm;

- membrane de protecție, aderate la membranele hidroizolatoare;

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

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

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

Verificarea la terminarea lucrărilor de hidroizolație se face asupra aspectului, iar în cazul unor constatări nefavorabile, din procesele verbale de lucrări ascunse, se poate face și asupra etanșeității, prin inundarea pe o înălțime de min. 10 cm, pe suprafețele limitate, pe durata de 24 ore.

Defectele constatate pe parcursul execuției și la terminarea lucrărilor de hidroizolație, se vor remedia pe baza unor soluții propuse de Antreprenor și pot fi acceptate sau nu de către Consultant.

În cazul când Consultantul nu acceptă remedierile propuse de Antreprenor, se poate dispune refacerea întregii lucrări de hidroizolație.

1.50.4. X.1.4 Hidroizolarea suprafețelor în contact cu pământul

Pe suprafețele infrastructurii care vin în contact cu pământul și pe plăcile de racordare, se aplică la cald două straturi de bitum fierizat, conform STAS 5088-75 sau de emulsie bituminoasă.

1.50.4.1. X.1.5 Standarde românești

Verificarea caracteristicilor fizico - mecanice și chimice specifice, se efectuează în conformitate cu următoarele standarde:

- STAS 6642 - 73 "Materiale plastice. Determinarea caracteristicilor de tracțiune." "Rezistența și alungirea la rupere."
- SR 137 - 95 "Materiale hidroizolatoare bitumate. Reguli și metode de verificare."
- STAS 5690 - 80 "Materiale plastice. Determinarea absorbției de apă."

- Ordin MT 497-98 "Normativul pentru caracteristicile bitumului neparafinos pentru drumuri."
- SR-ISO 2409-94 "Lacuri si vopsele. Încercarea la carioaj."
- STAS 6615/1-74 "Adezivi pe baza de elastomeri. Determinarea vâscozitatii."
- STAS 9199 - 73 "Masticuri bituminoase pentru izolatii. Metode de analize si incercari."

1.51. X.2 DISPOZITIVE DE ACOPERIRE A ROSTURILOR DE DILATATIE

1.51.1. X.2.1 Generalitati

Dispozitivele de acoperire a rosturilor de dilatatie, utilizate la poduri rutiere, asigura:

- deplasarea libera a capetelor tablierelor de poduri, în rosturile lasate în acest scop;
- continuitatea suprafetei de rulare a caii în zona rosturilor;
- etanseitatea la scurgeri si infiltratii de apa.

Pentru satisfacerea acestor exigente, se utilizeaza dispozitive etanse.

În general, componentele dispozitivelor de acoperire a rosturilor de dilatatie sunt:

- elemente elastomerice care asigura deplasarea;
- elemente metalice suport, fixate pe structuri;
- betoane speciale în zona prinderii pieselor metalice;
- mortare speciale de etanseizare;
- benzi de cauciuc, pentru colectarea si evacuarea apelor de infiltratie.

Funcție de tipul dispozitivelor, pot fi cumulate functionalitatile unor elemente ce intra în alcatuirea lor.

Dispozitivele de acoperire a rosturilor de dilatatie se aplica la poduri noi sau la poduri în exploatare, având rezolvări specifice de prindere pentru fiecare caz.

Daca se aplica la poduri în exploatare, dispozitivele trebuie sa permita executarea lucrarilor pe o jumatate a partii carosabile, circulatia urmând a se desfasura pe cealalta jumatate a podului, fara ca aceasta tehnologie de executie sa afecteze caracteristicile tehnice ale dispozitivului.

Termenul de “dispozitiv de acoperire a rostului de dilatație”, prescurtat “dispozitiv”, utilizat în continuare, include toate elementele componente și anume:

- betonul în care sunt fixate elementele metalice;
- elementele metalice de prindere;
- elementul elastomeric;
- elementul de etanșeizare din cauciuc;
- mortarul special pentru etanșeizarea elementului elastomeric.

1.51.2. X.2.2 Caracteristici tehnice

Termenul de garanție a dispozitivului este de min.10 ani de exploatare normală a podului. Elementul elastomer trebuie să fie intersanjabil. Termenul de garanție a elastomerului este de min. 5 ani.

Pe durata garanției, firma care garantează dispozitivul trebuie să asigure, din efort propriu, repararea sau înlocuirea acestuia și remedierea efectelor deteriorărilor structurii, ca urmare a defectiunilor dispozitivului apărute în perioada de garanție.

Firma care livrează dispozitivul trebuie să asigure:

- livrarea elementelor intersanjabile, la cerere, pe durata de 10 ani, de la punerea în opera a dispozitivului;
- asigurarea sculelor și confecțiilor de mică mecanizare specifice, necesare la punerea în opera a dispozitivului și la schimbarea elementului elastomer;
- asigurarea supravegherii tehnice la punerea în opera a dispozitivului;
- instrucțiuni tehnice de execuție și de exploatare.

Dispozitivul trebuie să satisfacă următoarele caracteristici fizico - mecanice, în domeniul de temperaturi $-35^{\circ}\text{C} \div +80^{\circ}\text{C}$:

- asigurarea deplasării libere a structurii la valoarea prescrisă;
- elementele metalice de fixare trebuie să reziste la agenții corozivi;
- să fie etanș;
- să fie fixat de structura de rezistență a podului, preluând acțiunile verticale și orizontale.

Pentru 1 ml. de rost, aceste acțiuni sunt:

- forta verticala 11,2 tf
- forta orizontala 7,8 tf

Elementul elastomeric trebuie sa aiba caracteristicile:

- Duritate, grade Shore A 60 ± 5
- Rezistenta la rupere prin intindere 12 N/mm².
- Rezistenta la rupere prin compresiune 75 N/mm².
- Tasarea sub sarcina verticala maxima max. 15 %
- Alungirea minima la rupere 350 %
- Rezistenta la ulei

Variatia caracteristicilor fizice si mecanice:

- duritate grade Shore A max. ± 5
- pierdere de rezistenta la rupere max. 15 %
- alungirea la rupere max. 15 %
- nefragibilitate la temperaturi scazute
- temperatura minima - 35°C
- rezistenta la imbatranire accelerata
- pierdere din rezistenta la rupere max. 15%
- scaderea alungirii la rupere max. 30%
- cresterea duritatii, grade Shore A max. 10
- Rezistenta la ozon dupa 100 ore sa nu prezinte fisuri

Dispozitivele de acoperire a rosturilor de dilatare vor fi agreate în România.

1.51.3. X.2.3 Prescriptii

1.51.3.1. X.2.3.1 Betoane speciale

La varianta în care elementele metalice de fixare se incastreaza într-o rigla de beton armat, care prin armaturi lucreaza monolit cu placa suprastructurii de care este prinsa, betonul din aceasta rigla trebuie sa fie cel puțin de clasa C 28/35, cu tasarea conului T 3/4 - 100 ± 20 mm.

Agreatele folosite la realizarea betonului vor fi în mod obligatoriu de concasare. Cimentul folosit la realizarea betoanelor va fi I 42,5 R conform SR 388-1995.

Betonul va avea gradul de gelivitate G 150.

Circulația rutieră pe acest beton se poate deschide la vârsta de 28 zile a betonului.

Se recomandă utilizarea de betoane speciale cu întărire rapidă, peste care se poate deschide circulația la vârsta de 10 zile.

În varianta în care prinderea se face cu buloane de scelerment, betonul în care se ancorează aceste buloane trebuie să fie cel puțin de clasă C 25/30.

Agregatele folosite la realizarea acestui beton sunt agregate de râu spalate.

Cimentul folosit la realizarea betoanelor va fi I 32,5 conform SR 388 - 1995.

În cazul în care betonul existent în suprastructura nu are clasă minimă C 20/25, zona de ancorare a dispozitivelor de acoperire a rosturilor va fi demolată și rebetonată cu beton de clasă minim C 20/25.

Se recomandă ca betonul din grinda de încadrare să fie tratat cu romflexil pe fața care vine în contact cu pneurile, realizând aceeași culoare cu îmbrăcămintea asfaltică.

1.51.3.2. X.2.3.2 Mortare speciale

Pentru egalizarea sub unele tipuri de dispozitive de acoperire a rostului de dilatație sau pentru etanșizarea laterală a elementului elastomer, se utilizează mortare speciale, pe baza de rasini sintetice. Toleranțele dimensionate de montaj sunt cele prescrise pentru tipul corespunzător de dispozitive.

Aceste mortare trebuie testate în prealabil conform prescripțiilor fabricantului tipului de dispozitiv.

1.51.3.3. X.2.3.3 Elementele elastomerice

Elementele elastomerice pot fi:

- panouri din neopren armat;
- profile speciale, deschise sau închise, din neopren;
- benzi late din neopren;

Aceste confecții se livrează la cerere, la tipul și la dimensiunile specificate în proiect. La primire, se efectuează recepția cantitativă și calitativă a produselor.

1.51.3.4. X.2.3.4 Elemente metalice de fixare

Elementele metalice au profile special adaptate elementelor elastomerice. Ele se incastreaza in structura si de ele se fixeaza elementele elastomerice intersanjabile.

La livrare, se efectueaza receptia cantitativa si calitativa, urmarindu-se concordanta cu prevederile proiectului si caietului de sarcini.

Pozarea elementelor metalice, inainte de turnarea betonului special de monolitizare, se face prin fixarea la pozitie cu dispozitive special adaptate, care asigura si mentinerea lor în aceasta pozitie până la intarirea betonului.

Banda de etansare din cauciuc neoprenic trebuie sa fie continua pe toata lungimea si latimea dispozitivului de acoperire. Se admite pe toata lungimea o singura inadire vulcanizata. Pe zona vulcanizata se admite o toleranta la grosime de $\pm 10\%$ din grosimea nominala a benzii.

În zona de racordare dintre dispozitivul de acoperire a rostului si imbracamintea de asfalt, se va urmări: geometria sa fie cea prevazuta în proiect, asfaltul sa nu prezinte denivelari, sa nu aiba fisuri, segregari sau ciobiri, sa indeplineasca cerintele din prezentul Caiet de sarcini

1.51.3.5. X.2.3.5 Dispozitive de tip liant cu agregate

La podurile având deschideri mici cu suflu sub sau egal cu 25 mm (± 10 mm, considerând temperatura de montaj de $+5^{\circ}\text{C}$), se recomanda solutiile simple, necostisitoare.

Dispozitivele tip liant, cu agregate, sunt alcatuite din straturi alternative de liant realizat din bitum modificat cu polimeri si agregate, cu o anumita curba granulometrica. In general grosimea totala a acestor straturi este de 50-150 mm si ele se incadreaza in grosimea imbracamintii asfaltice.

Liantul realizat din bitum modificat cu polimeri, asigura elasticitatea si adezivitatea sistemului, atât la temperaturi negative (-25°C) cât si la temperaturi pozitive ($+80^{\circ}\text{C}$), precum si o rezistenta in timp si o exploatare in conditii foarte bune.

Agregatele trebuie sa aiba o anumita curba granulometrica, care difera de la o firma producatoare la alta.

Aceste dispozitive de racordare se monteaza dupa realizarea imbracamintii bituminoase, prin taierea fantei rostului pâna la hidroizolatia si umplerea ei in straturi succesive. Lucrarile vor incepe de la marginea cea mai joasa spre cea ridicata.

Rostul in beton va fi de 2 cm. Elementele de beton pe care se aplica rostul trebuie sa fie netede, fara denivelari, fara stirbituri si sa fie rezistente. Rostul dintre elementele de beton trebuie sa fie curatat de eventualele elemente ce ar putea bloca rostul si impiedica dilatatia tablierului.

In rostul structurii de beton se aplica un snur rezistent la temperaturi inalte, peste care se aplica un dop din liantul bituminos.

Peste rostul structurii, pe toata lungimea lui, se monteaza o tabla de aluminiu, care se fixeaza de tablier pe partea cea mai inalta.

Dupa incalzirea intregii suprafete a rostului (orizontal si vertical), se aplica straturile succesive de liant si agregate.

Firma care livreaza dispozitivul trebuie sa asigure:

- sculele si confectiile de mica mecanizare specifice, necesare la punerea in opera a dispozitivului;
- asigurarea supravegherii tehnice, la punerea in opera a dispozitivului;
- instructiuni tehnice de executie si de exploatare;
- montarea unui dren de colectare a infiltratiilor;

Dispozitivul trebuie sa satisfaca urmatoarele caracteristici fizico-mecanice, in domeniul de temperaturi $-35^{\circ}\div +80^{\circ}\text{C}$:

- asigurarea deplasarii libere a structurii, la valoarea prescrisa;
- elementele de aluminiu sa reziste la agentii corozivi;
- sa fie etans;

Caracteristicile fizice ale elementelor componente:

Materialul de baza:

- Bitum elastomer
- Densitate la 18°C 1.15 ± 0.05
- Punctul de inmuiere min. 85°C
- Temperatura de turnare $180^{\circ}\text{C} \pm 20$

- Penetrare la 25°C 40-90 0,1mm
- Densitatea la 25°C 1-1,3g/cm³
- Flexibilitate la 0°C,-20°C fara fisuri

Dispozitivele de acoperire a rosturilor de dilatație vor fi agreate în România conform Legii nr.10/1995.

1.51.3.6. X.2.3.6 Alte recomandari

Se vor efectua:

- recepții pe faze de execuție, care au în vedere constatarea executării corecte a elementelor suport sau de prindere a elementului elastomeric;
- recepția finală.

Verificarea caracteristicilor fizico-mecanice și chimice specifice se efectuează în conformitate cu următoarele standarde:

- STAS 5441/2-74 "Elastomeri vulcanizați. Determinarea durității în grade de duritate Shore A"
- SR ISO 37-1997 "Cauciuc vulcanizat și termoplastic. Determinarea caracteristicilor de efort - deformații la tracțiune."
- SR ISO 1817 - 93 "Cauciuc vulcanizat. Determinarea acțiunii lichidelor."
- STAS 5152 - 82 "Elastomeri vulcanizați. Incercarea la îmbatrânirea accelerată."
- STAS 8204 - 73 "Cauciuc vulcanizat. Determinarea temperaturii, limita de nefragilitate."
- STAS 9449 - 73 "Elastomeri vulcanizați. Determinarea rezistenței la fisurare, datorită ozonului, în condiții statice."
- SR ISO 815+A1/95 "Cauciuc vulcanizat sau termoplastic. Determinarea deformării remanente după compresie, la temperaturi ambiante, ridicate sau scăzute."

- SREN 10002-1/1994 “Materiale metalice. Incercarea la tractiune. Metoda de incercare (la temperatura ambianta).”
- SR 13170 - 1993 “Materiale metalice. Incercarea la incovoiere prin soc. Epruvete speciale si metode de evaluare.”
- SR EN 10045-1-1993 “Materiale metalice. Incercarea la incovoiere prin soc pe epruvete Charpy. Partea 1. Metode de incercare.”

CAPITOLUL 11

XI XI CALEA PE POD

1.52. XI.1 GENERALITATI

Prezentul capitol trateaza conditiile tehnice generale ce trebuie indeplinite la realizarea imbracamintilor de tip bituminos turnate, aplicate pe partea carosabila a podurilor si pe trotuare.

Acest tip de imbracaminte se executa la cald, din mixturi preparate cu agregate naturale, filer si bitum neparafinos, pentru drumuri si vor respecta prevederile din urmatoarele standarde:

- STAS 175 - 87 “Lucrari de drumuri. Imbracaminti bituminoase turnate, executate la cald. Conditii tehnice generale de calitate.”
- STAS 11348 - 87 “Lucrari de drumuri. Imbracaminti bituminoase pentru calea pe pod. Conditii tehnice de calitate.”
- SR 174/1 -97 “Imbracaminti bituminoase cilindrate, executate la cald. Conditii tehnice de calitate.”
- SR 174/2 -97 “Imbracaminti bituminoase cilindrate, executate la cald. Conditii tehnice pentru preparare si punere in opera a mixturilor asfaltice si receptia imbracamintilor executate.”
- Normativ privind executia la cald a imbracamintilor bituminoase pentru calea pe pod indic. AND 546-1999.

Utilizarea altor tipuri de imbracaminti pe poduri nu se va face decât pe baza unor studii si cercetari efectuate de institute de specialitate si numai cu acordul consultantului si proiectantului. Imbracamintile bituminoase se utilizeaza in functie

de clasa tehnica a drumului sau categoria strazii, conform cu precizarile din STAS 11348 - 87 tabel 1 si cu prevederile din caietul de sarcini, putând fi: imbracaminte butuminoasa turnata realizata cu asfalt turnat dur sau imbracaminte bituminoasa cilindrata realizata din beton asfaltic cu bitum modificat cu polimeri tip BamP. Tipurile de mixtura sunt cele din tabelul 1.

Tabelul 1 Mixturi asfaltice

Nr. crt.	Tipul mixturii asfaltice	Simbol	Dimens. max. a granulei	Domeniul de aplicare
1	Beton asfaltic cilindrata, cu bitum pur	BAP	16	imbracaminte pe partea carosabila a podurilor rutiere
2	Beton asfaltic cilindrata, cu bitum modificat sau polimeri*	BamP	16	imbracaminte pe partea carosabila a podurilor rutiere
3	Asfalt turnat dur	ADT	8	imbracaminte la poduri cu placa de beton
4	Asfalt turnat	AT	7	imbracaminte pe trotuare
5	Mortar asfaltic turnat	MAT	5	strat de protectie a hidroizolatiei de pe pod sau ca strat de egalizare a caili podului

NOTA: * se executa pe poduri situate pe drumuri publice cu trafic foarte intens si greu, in scopul cresterii rezistentei la deformatii permanente, la temperaturi ridicate si a rezistentei la fisurare la temperaturi scazute.

1.53. XL2 TROTUARE

Trotuarele sunt elemente destinate circulatiei pietonilor pe poduri/pasaje si sunt denivelate fata de nivelul caili. Latimea acestora va fi stabilita prin proiect, functie de amplasamentul podului/pasajului, respectând prevederile STAS 2924-91 si Ordinul 45/1998 al Ministerului Transporturilor.

Pentru a putea asigura traversarea diverselor cabluri (telefonice, electrice, etc) in umplutura trotuarului, se vor monta tevi din PVC, numarul si pozitia lor fiind stabilita prin proiect. Trotuarul va fi prevazut, la marginea dinspre partea carosabila, cu borduri si cu parapet directional sau cu borduri înalte, iar catre exterior cu parapet pietonal. Umplutura trotuarului este realizata din beton de clasa C8/10.

Bordurile se vor realiza cu beton de clasa minim C 28/35, realizat cu ciment I 42.5, având un grad de impermeabilitate de minim P_8^{10} si care sa reziste la cel putin 150 cicluri de inghet- dezghet.

1.54. XL.3 PARAPETE

Dupa scop, parapetii pot fi pietonali, directionali sau cu rol dublu. Realizarea lor se face in conformitate cu proiectul. Parapetii prevazuti sunt în conformitate cu SR 1948 - 2/1995. La pasajele peste liniile CF parapetul este completat cu o plasa de protectie cu înaltimea de 2,5 cm de la nivelul trotuarului.

Parapetii din otel se vor proteja prin vopsire; calitatea si culoarea vopselei vor fi aprobate de Consultant.

Glisierele sunt confectionale din tabla de 3 mm grosime si 2 lungimi standard de 4.20 m si 6.20 m.

Stalpii de sustinere, din profil metalic tip "I" 120 se monteaza la distanta de 2.50 m, respectiv la distanta de 3.00m.

In cazuri speciale cand parapetul se monteaza pe ziduri de sprijin, beneficiarul va solicita furnizorului elementele specifice de prindere pe fundatie. Glisierele, stalpii de sustinere, prezoanele de fixare in beton, placa de baza si celelalte accesorii, vor fi zincate la cald.

EXECUTIA SI CONTROLUL PARAPETELOR

. Conditii tehnice de executie a glisierelor

Materialul de baza

Glisierele se executa dintrun otel OL 37, ale carui caracteristici din punct de vedere al compozitiei chimice permit galvanizare prin imersie in baie de zinc topit. In vederea obtinerii unei zincari de calitate superioara se recomanda $Si < 0,004 \%$ si $Si + 2,5 P < 0,11\%$.

Dimensiunile si tolerantele la dimensiuni sunt cele din ANEXE.

Pozitia, forma si dimensiunile gaurilor

Axele gaurilor pentru buloanele de legatura a elementelor de glisare trebuie sa se gaseasca pe linia aa.

Gaurirea se executa prin perforare.

Gaurile dreptunghiulare au dimensiunea de 17 x 27 mm, iar toleranta la perforare este de $\pm 0,5$ mm. Tolerantele la distanta intre axele gaurilor din acelasi grup este de $\pm 0,75$ mm.

Gaurile de 17 x 17 mm amplasate pe mijlocul profilului se executa cu o toleranta de $\pm 0,5$ mm, iar toleranta la distanta intre aceste gauri este de $\pm 1,5$ mm.

Toleranta la distanta intre ultima gaura de 17 x 17 mm perforata si capatul profilului este de ± 3 mm.

Abaterea de la coliniaritatea axelor gaurilor de 17 x 17 mm este de $\pm 0,5$ mm. Fixarea elementelor de glisare pe suporturile pentru fixarea elementelor de glisare pe suport sunt amplasate pe axul longitudinal al elementului (conform detaliilor din ANEXE).

Perforarea si marcarea elementelor de glisare

Perforarea se executa pe elementul de glisare profilat sau pe tabla plana inainte de profilare, in stare nezincata. Dimensiunile si incadrarea in tolerante se vor verifica inaintea executarii operatiei de zincare.

Tot inainte de zincare pe fata posterioara a fiecarui element de glisare se va aplica, prin poansonare, marcajul AND si anul fabricatiei (cu inaltimea de minim 10 mm si adancimea de minim 0,5 mm), astfel incat sa ramana vizibil dupa zincare.

Zincarea

Se executa prin imersie la cald. Grosimea nominala a acoperirii, la cald = 80 microni (6 gr./dm.p) si grosimea minima de 60 microni (4,25 gr./dm.p).

Pasivarea

Operatia de protectie impotriva coroziunii se va executa conform STAS nr. 722290,

tabel 1, pct. B.

Ambalarea

Glisierele se ambaleaza cate 10 in pachet. Intre glisiere se aseaza doua randuri de snur

PVC care sa impiedice frecarea si deteriorarea stratului de zinc. Pachetele se leaga cu banda

metalica. Intre pachet si banda metalica se interpune o fasie de folie de polietilena pentru

protejarea stratului de zinc. O protectie similara se va asigura si intre pachete.

Sistemul de ambalare trebuie sa asigure integritatea produsului in timpul manipularii,

transportului si depozitarii.

Fiecare colet se eticheteaza. Eticheta va contine:

- denumirea produsului;
- destinatarul;
- nr. coletului pentru fiecare SDN;
- nr. buc. piese;
- greutatea neta;
- greutatea bruta.

Conditii tehnice de executie a stalpilor si a celorlalte accesorii de montaj a parapetilor

. Materialul de baza

Stalpii se vor executa din profil "I" 120 laminat la cald, la lungimea de minim 1680

mm. Nu se admit stalpi profil "Σ".

Amortizorul de soc, etrierul metalic ambutisat, buloanele de prindere a liselor si

buloanele de prindere a amortizoarelor de soc pe stalpi, se vor executa conform detaliilor

din ANEXE.

Zincarea

Zincarea stalpilor ca si a glisierelor precum si a celorlalte accesorii se executa prin

imersie la cald. Grosimea nominala a acoperirii, la cald = 80 microni (6 gr./dm.p) si

grosimea minima de 60 microni (4,25 gr./dm.p).

Amortizorul de soc, etrierul metalic ambutisat, buloanele, piulitele si saibele vor fi

zincate prin depunere electrolitica din clasa 10 – 20 microni.

. Pasivarea

Operatia de protectie impotriva coroziunii se va executa conform STAS nr. 722290

tabel 1 pct. B.

. Ambalarea

Stalpii se ambaleaza cate 21 buc. in pachet. Intre randurile de stalpi se aseaza 2

randuri snur PVC, pentru protejarea stratului de zinc.

Pachetul se leaga cu banda metalica, intre aceasta si pachet se inter pune o fisie de polietilena in vederea protejarii stratului de zinc.

Fiecare colet se eticheteaza. Eticheta va contine:

- denumirea produsului;
- destinatarul;
- nr. bucati piese;
- greutate neta;
- greutate bruta.

· La livrare, produsele vor fi insotite de declaratii de conformitate emise de furnizor.

· Pe langa elementele specifice, in declaratiile de conformitate se va garanta durata de serviciu de minim 6 ani, in conditii de exploatare normala.

· Un lot poate contine un singur tip de produs realizat pe durata aceluiasi schimb de lucru.

Receptia materialelor se face pe loturi, prin sondaj, si cuprinde urmatoarele faze:

- Verificarea produselor si compararea rezultatelor obtinute, cu datele din declaratia de conformitate;
- Verificarea vizuala a aspectului;

- Verificarea dimensiunilor, se face cu ajutorul sablonului, sublerului si ruletei (se compara valorile masurate cu dimensiunile din documentatie);
- Verificarea zincarii se face vizual.

Stratul de zinc trebuie sa fie lipsit de discontinuitati si de defecte care ar putea prejudicia utilizarea produsului (scurgeri, picaturi, umflaturi, supraingrosari care ar putea deranja asamblarile).

Livrarea se va face in seturi complete care sa cuprinda toate subansamblurile necesare montarii pe teren a parapetului (lise, stalpi, distantieri, suruburi, piulite, etc).

1.55. XI.4 IMBRACAMINTEA CAII PE POD

Calea pe poduri si pasaje se va realiza cu îmbracaminti bituminoase executate la cald conform normativ AND 546 - 1999. Imbracamintea bituminoasa pe partea carosabila a podului, se aplica pe un strat de protectie executat conform STAS 5088 - 75 sau din mortar asfaltic turnat tip MAT, executat conform STAS 11348-87 si/sau conform prevederilor din prezentul caiet de sarcini.

Adaptarea unui tip sau altul pentru stratul de protectie al hidroizolatiei, se va face la fiecare lucrare in parte, cu aprobarea proiectantului si a Consultantului. Protectia cu mortar asfaltic turnat se va adopta in special in cazul platelajelor de tip ortotrop, pentru a reduce incarcarea permanenta.

Imbracamintea bituminoasa la trotuare se realizeaza din asfalt turnat conform STAS 175-85, STAS 1348-87 si prevederilor din prezentul caiet de sarcini, de tip AT.

Imbracamintea bituminoasa cilindrata realizata din beton asfaltic tip BAP, se executa in perioada mai - octombrie, cu conditia ca temperatura atmosferica sa fie de minim + 10°C; pentru imbracaminte bituminoasa cilindrata realizata din beton asfaltic cu bitum modificat cu polimeri, temperatura trebuie sa fie de minim +15°C; imbracamintea bituminoasa turnata, realizata cu asfalt turnat dur, se executa in tot timpul anului, cu conditia ca stratul suport sa fie uscat iar temperatura atmosferica sa fie de minimum +5°C.

1.56. XI.5 CONDITII TEHNICE

1.56.1.1. XI.5.1 Elemente geometrice

Grosimile straturilor realizate prin turnare (asfalt turnat dur, asfalt turnat si mortar asfaltic turnat) conf. STAS 11387 stabilite constructiv, la fiecare lucrare in parte, vor fi urmatoarele:

- asfalt turnat dur 6 cm (2x3 cm)
- asfalt turnat grosime minima 2 cm
- mortar asfaltic turnat grosime minima 1,0 – 2 cm

Grosimea totala a îmbracamintii din beton asfaltic cilindrat este de 6 cm si se executa din doua straturi, grosimea fiecarui strat fiind de 3 cm.

Profilul transversal si longitudinal al drumului pe pod se va realiza conform proiectului. Grosimea reala a îmbracamintii bituminoase este indicata în documentatia tehnica.

1.56.1.2. XI.5.2 Abateri limita

Abaterile limita la grosimea straturilor fata de valorile din proiect vor fi de - 10 %.

Abaterile limita la panta profilului transversal sunt de $\pm 2,5$ mm/m pentru îmbracaminti turnate mecanizat si de ± 5 mm/m pentru îmbracaminti turnate manual.

Denivelarile maxime admise în lungul caii sub dreptarul de 3,00 m sunt de 3 mm în cazul executiei mecanizate si de 5 mm în cazul asternerii manuale.

1.56.1.3. XI.5.3 Materiale

Materialele folosite la prepararea mixturilor asfaltice (asfalt turnat dur, asfalt turnat si mortar asfaltic) sunt precizate în tabelul 3 din STAS 11387 - 87 si vor îndeplini conditiile de calitate prevazute în standardele respective de materiale si anume:

- STAS 539 - 79 pentru filer;
- STAS 662 - 89 pentru nisip natural si SR 667 - 90 pentru nisip de concasare sorturile 0-3 si criblura sorturile 3-8 si 8-16;
- Normativ Ord. MT 497/1998 pentru bitum. Se utilizeaza bitum tip D 60/80 pentru zona climatica calda si D 80/100 pentru zona climatica rece.

Alte materiale:

- emulsie bituminoasa cationica cu rupere rapida, conform STAS 8877 - 72, pentru amorsarea suprafetelor la podurile cu placa de beton armat;
- chit tiocolic pentru colmatarea rosturilor in zonele de contact ale sapei hidrofuge si a imbracamintii bituminoase cu unele elemente de constructie (borduri, rosturi de dilatare, guri de scurgere, etc.).

Compozitia si caracteristicile fizico-mecanice ale asfaltului turnat dur si ale asfaltului turnat, vor respecta prevederile din STAS 175 - 87 (conform tabel).

Compozitia si caracteristicile fizico-mecanice ale betoanelor asfaltice de tip BAP si BamP, vor respecta prevederile din Normativul ind. AND 546-1999.

Compozitia si caracteristicile fizico-mecanice ale mortarului asfaltic turnat, vor respecta prevederile din STAS 11348-87 aratate in tabelul 4.

Tabelul 2. Proprietati ale mixturilor asfaltice turnate

Caracteristici fizico-mecanice	Mixturi asfaltice	
	Asfalt dur	Asfalt turnat
A. Incercare pe cuburi:		
- Densitatea aparenta, kg/m ³	2400	2400
- Absorbția de apa % vol.	0 - 1	0 - 1
- Umflarea dupa 28 zile de pastrare in apa, % vol.max.	1	1
- Rezistenta la compresiune la 22°C. N/mm ² , min	3.5	3.0
- Rezistenta la compresiune la 50°C. N/mm ² , min	1.7	1.5
- Reducerea rezistentei la compresiune dupa 28 zile de pastrare la apa la temperatura de 22°C. % max.	10	10
- Patrunderea la 40°C sub o forta de 525 N, aplicata timp de 30 minute cu ajutorul unui poanson având sectiunea de 500 mm ² , mm.	1 - 7	1 - 7
B. Incercare pe cilindri Marshall:		
- Stabilitate (S) la 60°C, N, min.	5500	1000
- Indice de curgere, fluaj (I), min.	1.5 - 4.5	1.5 - 4.5
- Raport S/I, N. mm, min.	1500	1000

Condițiile pentru compozitia si caracteristicile betoanelor asfaltice cilindrate cu bitum pur, sunt cele din tabelele care urmeaza:

Tabel nr 3. Compozitia betonului asfaltic cilindrat

Nr.crt.	Specificatii	Conditii de admisibilitate
1	Compozitia agregatelor naturale si filer	
	trece prin ciurul 16 mm %	90 - 100
	trece prin ciurul 8 mm %	60 - 80
	trece prin ciurul 3,15 mm %	45 - 60
	trece prin ciurul 0,63mm %	25 - 40
	trece prin ciurul 0,20 mm %	14 - 25
	trece prin ciurul 0,09 mm %	10 - 12
2	Continutul de bitum % din masa mixturii	6 - 7

Tabel nr 4 Proprietati ale betonului asfaltic cilindrat

Nr.cr t	Caracteristici	Beton asfaltic cilindrat tip BAP	
		Tipul bitumului	
		D 60/80	D 80/100
A. Caracteristici pe probe Marshall			
1	Densitatea aparenta kg/m ³ , min.	2350	2350
2	Absorbtia de apa, % vol.max.	1.0	1.0
3	Stabilitatea (S) la 60°C, min.	7.5	7.0
4	Indice de curgere (I) la 60°C, min.	1.5 - 4.5	1.5 - 4.5
B. Caracteristici pe probe intacte- carote			
1	Densitatea aparenta kg/mc, min.	2250	2250
2	Absorbtia de apa, % vol., max.	2.0	2.0
3	Grad de compactare, % min.	70	97

Abaterile limita, in procente din masa, in valoare absoluta, vor respecta prevederile STAS 175 - 87si SR 174/5-1997.

1.57. XL6 PRESCRIPTII DE EXECUTIE

Stratul suport (beton de panta sau placa de suprabetonare) va fi pregatit astfel:

- suportul pentru beton de ciment va fi nivelat cu un mortar de finisare.

Dupa uscare, suprafata se va amorsa cu o emulsie cationica bituminoasa cu rupere rapida;

- suportul pentru mortar asfaltic va fi curatat si se va amorsa cu o emulsie cationica bituminousa cu rupere rapida daca calea va fi turnata mai târziu cu 24 de ore dupa ce se toarna mortarul.

Amestecul, transportul si asternerea mixturilor asfaltice tip ATD vor respecta prevederile STAS 175-87, iar cele de tip BAP, prevederile STAS 174/1,2-1997 si Norma AND 546/1999. Mixturile asfaltice se vor turna dupa ce suprafata hidroizolatiei se va amorsa cu emulsie bituminousa.

1.57.1. XI.6.1 Prescriptii de executie

Cotele stratului suport trebuie verificate pentru a respecta prevederile proiectului. Suprafata stratului suport pe care se executa amorsarea trebuie sa fie uscata si curata.

Pregatirea stratului support se va efectua in functie de tipul sau si anume:

- In cazul când imbracamintea se aplica pe suprafata din beton de ciment, se va asigura planeitatea acesteia, in conformitate cu proiectul de executie si se admite sau respinge continuarea lucrarilor, aceasta fiind faza determinanta. Suprafata astfel tratata, dupa uscare, se amorseaza cu emulsie bituminoasa cationica cu rupere rapida;

- In cazul când imbracamintea se aplica pe stratul din mortar asfaltic turnat, suprafata acestuia se curata si se amorseaza cu emulsie bituminoasa cationica cu rupere rapida, atunci când turnarea imbracamintii se efectueaza la un interval de peste 24 ore de la turnarea mortarului sau acesta a fost supus circulatiei;

- In cazul in care imbracamintea bituminoasa se aplica direct pe hidroizolatie, se va avea in vedere corelarea stabilitatii termice a hidroizolatiei cu tipul de mixtura utilizat si se va asigura aderenta.

Amorsarea se executa mecanizat, realizându-se o pelicula omogena pe toata suprafata stratului suport. Dozajul de bitum rezidual va fi de 0,3....0,4 kg/m².

Amorsarea se face in fata repartizatorului, pe distanta minima care sa asigure timpul necesar ruperii complete a emulsiei bituminoase, dar nu mai mult de 100 m.

Prepararea, transportul și punerea în opera a mixturilor asfaltice se efectuează conform STAS 175 - 87 și Normativului ind. AND 546-1999.

1.57.2. XI.6.2 Controlul calitatii lucrarilor

Verificarea materialelor folosite la executia mixturilor asfaltice turnate, se va face conform prevederilor din standardele respective de materiale.

Verificarea mixturilor asfaltice și a conținutului de bitum, se va face cu respectarea prevederilor din STAS 1338/2 - 87 și STAS 11387 - 87, cap. 4.

Verificarea îmbracamintii rezultate se va face prin metode nedistructive sau prin carote conform STAS 1338/1 - 84. Verificarea elementelor geometrice se va face pe parcursul executiei conform STAS 174/2 pct. 3.4 și 3.5.

Receptia preliminară se face la cel puțin o luna de la darea în circulație.

Comisia de receptie va examina lucrarea executată conform documentatiei tehnice aprobate și documentatiei de control întocmite în timpul executării.

Documentele tuturor verificarilor stabilite conform acestui normativ, fac parte din documentatia receptiei preliminare și se predau Consultantului lucrării, pentru a fi gestionate în cartea podului.

Eventualele degradări ce apar în termenul de garanție a lucrării executate, precum și propunerile făcute de comisia de receptie preliminară, vor fi remediate de constructor, pe cheltuiala acestuia, în mod corespunzător și la termenele stabilite.

Receptia finală se va face la un an de la data efectuării receptiei preliminare, timp în care se va face verificarea comportării în exploatare a lucrării executate și se vor realiza eventualele remedieri ale deficiențelor aparute în perioada de garanție.

CAPITOLUL 12

XII XII URMARIREA COMPORTARII IN TIMP

REGLEMENTĂRI REFERITOARE LA URMARIREA COMPORTARII IN EXPLOATARE

SR CEN/TS 15379:2008 Managementul clădirilor, terminologie, destinația serviciilor

HG. nr. 766/1997 Reglementări privitoare la asigurarea calitatii constructiilor si urmarirea

comportarii in exploatare a acestora, impreuna cu completarile si modificările din HG. nr. 675/2002

HG. nr. 273/1994 Norme privind intocmirea Cartii tehnice a constructiei, intocmirea, pastrarea si completarea jurnalului de evenimente

HG. nr. 226/1994 Aprobarea clasificatiei si duratelor normale de functionare a mijloacelor fixe

C 117/1978 Normativ tehnic departamental privind lucrarile de intretinere si reparatii la cladiri si constructii speciale

Urmărirea comportării în timp a construcției este o componentă a sistemului calitatii în construcții, se desfășoară pe toată perioada de viață a construcției și este o activitate sistematică de culegere și valorificare a rezultatelor înregistrate din observări și măsurători asupra unor fenomene și mărimi ce caracterizează proprietățile construcției.

Valorificarea rezultatelor se poate face prin următoarele modalități: interpretare, avertizare sau alarmare, prevenirea avariilor, etc).

Scopul urmăririi comportării în timp a construcției este de a obține informații în vederea asigurării aptitudinii construcției pentru o exploatare normală, evaluarea condițiilor pentru prevenirea incidentelor, accidentelor și avariilor, respectiv diminuarea pagubelor materiale, de pierderi de vieti omenești și de degradare a mediului. Efectuarea acțiunilor de urmărire a comportării în timp a construcției se execută în vederea satisfacerii prevederilor privind menținerea cerințelor de rezistență, stabilitate și durabilitate ale construcției precum și pentru menținerea rezistenței și stabilității construcțiilor învecinate.

Reglementările legislative care fac referire la răspunderile ce revin persoanelor fizice și/sau juridice, implicate în utilizarea/exploatarea construcțiilor realizate ca urmare a unui proces investitional sunt:

Legea Calitatii în Construcții nr. 10/1995 cu modificările și completările din HG nr. 498/2001 și Legea nr. 506/2007

HG nr. 766/1997 Reglementari privind asigurarea calitatii constructiilor si urmarirea comportarii in exploatare a acestora cu modificarile si completarile din HG. nr. 675/2002

Legea nr. 50/1991 privind autorizarea executarii lucrarilor de constructii republicata in 2004 impreuna cu Normele Metodologice de Aplicare 2009

OG. nr. 63/2001 Înfiintarea Inspectoratului de Stat în Constructii

HG. nr. 925/1995 Regulament de verificare si expertizare tehnica de calitate a proiectelor, a executiei lucrarilor si a constructiilor

HG. nr. 273/1994 Regulament de receptie a lucrarilor de constructii si instalatii eferente acestora si Norme tehnice de intocmire a Cartii tehnice a constructiilor

P 130/1999 Normativ pentru urmarirea comportarii in timp a constructiilor si instalatiilor aferente.

In conformitate cu HG. nr. 273/1994 si cu Legea nr. 10/1995, proprietarul trebuie sa intocmeasca si sa tina la zi Cartea tehnica a constructiei, iar continutul cadru al acesteia este detaliat în cadrul HG. nr. 273/1994 publicat in Monitorul Oficial nr. 193/1994 si este structurat in 4 capitole :

- Cap. A : Documentatia privind proiectarea
- Cap. B : Documentatia privind executia
- Cap. C : Documentatia privind receptia
- Cap. D : Documentatia privind exploatarea, întreținerea, repararea si urmarirea comportarii in timp.

Raspunderile ce revin proprietarilor constructiilor in scopul mentinerii pe toata perioada de existenta a performantelor functionale, tehnice si calitative a constructiei se refera la:

- punerea in functiune
- exploatarea constructiilor
- cartea tehnica a constructiei
- urmarirea comportarii in exploatare

Cerințe de bază. Responsabilități

În conformitate cu HG. nr. 766/1997 urmărirea comportării în exploatare se face prin :

- urmărirea curentă
- urmărirea specială

Categoria de urmărire, perioadele la care se realizează, precum și metodologia de efectuare a acestora se stabilesc de către proiectant și se consemnează în Jurnalul Evenimentelor care va fi păstrat în Cartea Tehnică a Construcției.

Urmărirea comportării în timp a clădirilor proiectate, conform normativului P130:1999, pe baza caracteristicilor construcției proiectate și a terenului de fundare din amplasament, se încadrează în categoria “urmărire curentă”.

În cele ce urmează vor fi amintite aspecte principale ale obligațiilor ce revin diversilor factori implicați în investiție, cu mențiune că forma completă a acestor obligații este cea prevăzută în normativul P130-99.

Persoanele care efectuează urmărirea curentă denumiți responsabili cu urmărirea comportării construcției au în conformitate cu HG nr. 766/1997, anexa 4, cap. II, art. 16, următoarele obligații:

- să cunoască toate detaliile privind construcția și să țină la zi Cartea Tehnică a construcției, precum și Jurnalul evenimentelor
- să efectueze urmărirea curentă
- să semnaleze proprietarului situațiile constatate în cadrul urmăririi curente care necesită luarea unor măsuri pentru restabilirea aptitudinilor pentru exploatare

Investitorului îi revin următoarele obligații:

- asigura procurarea aparaturii de urmărire și control prevăzută prin proiectele de urmărire;
- răspunde de activitatea privind urmărirea comportării construcției;
- organizează activitatea de urmărire curentă;
- comandă un eventual proiect de urmărire specială, alocând fonduri pentru realizarea acestuia;
- comandă inspectarea extinsă sau expertiză tehnică în cazul apariției unor deteriorări ce se consideră că pot afecta construcția;

- ia măsurile necesare mentinerii aptitudinii pentru exploatare a construcției (exploatare rațională, întreținere și reparații în timp) și prevenirii producerii unor accidente pe baza

datelor furnizate de urmărire curentă și/sau specială;

- asigură luarea măsurilor de intervenție provizorii, stabilite de proiectant în cazul unor

situații de avertizare sau alarmare și comandă expertiza tehnică a construcției.

Proiectantului îi revin următoarele obligații:

- elaborează programul de urmărire în timp a construcției și instrucțiunile privind urmărire curentă;

- stabilește în baza măsurărilor efectuate pe o perioadă mai lungă de timp, intervalele valorilor caracterizând starea „normală” precum și valorile limită de „atenție”, „avertizare” sau „alarmare” pentru construcție;

- asigură luarea unor decizii de intervenții în cazul în care sistemul de urmărire a comportării construcției semnalizează situații anormale.

Executantului îi revin următoarele obligații:

- efectuează urmărire curentă a construcției pe durata execuției;

- întocmește și predă investitorului și/sau proprietarului documentația necesară pentru Cartea Tehnică a construcției;

- asigură păstrarea și predarea către utilizator și/sau proprietar a datelor măsurărilor efectuate în perioada de execuție a construcției;

- în cazul în care execută reparații sau consolidări întocmesc și predau investitorului și/sau proprietarului documentația necesară pentru Cartea Tehnică a construcției.

Utilizatorilor și administratorilor le revin următoarele obligații:

- solicită efectuarea unei expertize, a unei inspecții extinse sau a altor măsuri;

- întocmesc rapoartele privind urmărirea curentă a construcției;

- cunosc programul măsurărilor corelat cu fazele de execuție sau exploatare;

- asigură sesizarea celor în drept la apariția unor evenimente sau depășirea valorilor de control.

Executantului urmăririi construcției îi revin următoarele obligații:

- cunoaște în detaliu conținutul instrucțiunilor de urmărire curentă;
- cunoaște construcția, caracteristicile generale ale structurii, materialele folosite, dimensiunile, caracteristicile condițiilor de fundare și ale mediului;
- cunoaște obiectivele urmăririi curente;
- cunoaște metodele de măsurare stabilite;
- cunoaște programul măsurărilor corelat cu fazele de execuție sau exploatare;
- întocmește rapoartele privind urmărirea curentă a construcției;
- asigură sesizarea celor în drept la apariția unor evenimente sau depășirea valorilor de control.

Urmărirea curentă a construcției.

Urmărirea curentă este o activitate de comportare a construcției care constă din observarea și înregistrarea unor aspecte, fenomene și parametri ce pot semnaliza modificări ale capacității construcției de a îndeplini cerințele de rezistență, stabilitate și durabilitate ale acesteia.

Urmărirea curentă a comportării construcției se efectuează prin examinare vizuală directă și dacă este cazul cu mijloace de măsurare de uz curent permanent sau temporar.

Urmărirea curentă se va efectua la intervale de timp prevăzute prin prezentul program, dar nu mai rar de o dată pe an și în mod obligatoriu după producerea de evenimente deosebite (seism, inundații, incendii).

Personalul însărcinat cu efectuarea activității de urmărire curentă va întocmi rapoarte ce vor fi menționate în Jurnalul Evenimentelor și vor fi incluse în Cartea Tehnică a Construcției. În cazul în care se constată deteriorări avansate ale structurii construcției, beneficiarul va solicita întocmirea unei Expertize Tehnice.

În cadrul urmăririi curente a construcției, la apariția unor deteriorări ce se consideră că pot afecta rezistența, stabilitatea sau durabilitatea construcției,

proprietarul sau utilizatorul va comanda o Inspectie Extinsă urmată dacă este cazul de o Expertiză Tehnică.

Inspectia extinsă a construcției

Inspectia Extinsă are ca obiect o examinare detaliată, din punct de vedere al rezistenței, stabilității și durabilității, a tuturor elementelor structurale și nestructurale, a îmbinărilor construcției, a zonelor reparate și consolidate anterior, precum și cazuri speciale ale terenului și zonelor adiacente..

Această activitate se efectuează în cazuri deosebite privind siguranța și durabilitatea construcției, cum ar fi:

- deteriorări semnificative semnalate în cadrul activității de urmărire curentă;
- după evenimentele excepționale asupra construcției (cutremur, foc, explozii) și care afectează utilizarea construcțiilor în condiții de siguranță;
- schimbarea destinației sau a condițiilor de exploatare a construcției.

Efectuarea urmăririi în timp

În cele ce urmează se prezintă elementele care vor fi inspectate și/sau măsurate pe parcursul duratei de viață a construcției.

Măsurători pe perioada de exploatare

Se va executa un ciclu de măsurări la încheierea definitivă a executiei construcției noi.

Se va efectua un ciclu de măsurări la momentul încercărilor de proba a construcției noi .

Se vor efectua câte două cicluri de măsurări în fiecare din primii trei ani ai exploatării construcției noi (intervalul de timp între măsurări trebuie să fie de cca. jumătate de an).

Se va efectua câte un ciclu de măsurări în fiecare din următorii trei ani ai exploatării construcției noi (intervalul de timp între măsurări trebuie să fie de cca. un an).

Se va efectua un ciclu de măsurări la 4 ani după efectuarea măsurării precedente (respectiv la 10 ani de la darea în folosință a construcției noi).

Apoi se va efectua câte un ciclu de măsurări la un interval de 5 ani (respectiv la 15, 20, 25 ani de la darea în folosință a construcției noi).

Măsurătorile asupra construcției noi în perioada de exploatare vor fi secondate de măsurători asupra construcțiilor existente după același program cu construcția nouă.

Toate rezultatele măsurătorilor vor fi menționate în Jurnalul Evenimentelor și vor fi incluse în Cartea Tehnică a Construcției. De asemenea, ele vor fi aduse la cunoștința proiectantului.

Înregistrările realizate pe elementele de mai sus, pe toată durata executiei lucrărilor vor fi centralizate neîntârziat la proiectant, care va putea decide - în caz de necesitate - inițierea unor lucrări de corectare.

O eventuală depășire a acestor valori reclamă prezenta imediată a proiectantului, geotehnicianului și a altor factori implicați în executarea/întreținerea construcției.

Toate rezultatele citirilor vor fi menționate în Jurnalul evenimentelor și vor fi incluse în Cartea Tehnică a construcției.

CAPITOLUL 13

XIII RACORDAREA CU TERASAMENTELE

1.58. XIII.1 GENERALITATI

Prezentul capitol tratează condițiile tehnice generale ce trebuie îndeplinite la executarea, compactarea, nivelarea și finisarea umpluturilor de la sferturile de con și din spatele culeelor, protecția sferturilor de con, executarea, transportul, montarea plăcilor de racordare și a grinzilor de rezemare, executarea scărilor și a căsiurilor pe taluz, controlul calității și condițiile de recepție.

La executia umpluturilor la sferturile de con și din spatele culeelor se vor respecta prevederile din standardele și normativele în vigoare, în măsura în care completează și nu contravin prezentului caiet de sarcini.

Antreprenorul va asigura prin posibilități proprii sau prin colaborare cu unități de specialitate efectuarea tuturor încercărilor și determinărilor rezultate din aplicarea prezentului caiet de sarcini.

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

Antreprenorul este obligat sa asigure adoptarea masurilor tehnologice si organizatorice care sa conduca la respectarea stricta a prevederilor prezentului caiet de sarcini.

Antreprenorul este obligat sa tina evidenta zilnica a conditiilor de executare a umpluturilor, cu rezultatele obtinute in urma determinarilor si incercarilor.

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

1.59. XIII.2 UMPLUTURI LA SFERTURILE DE CON

Sferturile de con sunt elemente care asigura racordarea dintre culee si terasamentul rampelor de acces.

Sferturile de con se executa din pamânt bine compactat, cu taluz fie constant de 2:3, fie variabil de la 2:3 pe directia transversala caii, pâna la 1:1 pe directia longitudinala.

1.60. XIII.3 MATERIALE UTILIZATE LA REALIZAREA UMPLUTURILOR LA SFERTURILE DE CON

1.60.1. XIII.3.1 Pamânt vegetal

Pentru acoperirea suprafetelor ce urmeaza a fi insamântate se foloseste pamânt vegetal ales din pamânturile vegetale cele mai propice vegetatiei.

1.60.2. XIII.3.2 Pamânturi pentru umpluturi

Pentru executarea lucrarii se vor folosi pamânturi cu urmatoarele caracteristici:

- pamânturi necoezive medii, fine (fractiunea mai mica de 2 mm reprezinta mai mult de 50%)
- nisip cu pietris, nisip mijlociu in parti fine neuniforme (granulozitate continua) sensibilitate mijlocie la inghet-dezghet, insensibilitate la variatiile de temperatura.

Pământurile clasificate ca bune conform STAS 1243-77, tabelul 1a și 1b, pot fi folosite în orice condiții climatice și hidrologice, la orice înălțime de terasament, fără a se lua măsuri speciale.

Nu se admite folosirea pământurilor prafoase și argiloase, clasificate ca mediocre conform STAS 2914-84, la executia zonei de tranziție pod-rampă de acces.

Nu se vor utiliza pământuri organice, mături, namoluri, pământuri turboase și vegetale, pământuri cu consistență redusă (care au indicele de consistență sub 0,75 %) precum și pământuri cu conținut mai mare de 5 % de săruri solubile în apă. Nu se vor introduce în umpluturi bulgari de pământ înghețat sau cu conținut de materii organice putrescibile (brazde, frunziș, rădăcini, crengi, etc.).

Condițiile de utilizare a diferitelor pământuri pot fi combinate, la cererea Inginerului, cu măsuri specifice destinate a aduce pământul extras în stare compatibilă cu modalitățile de punere în opera și cu condițiile meteorologice. Aceste măsuri care cad în sarcina Antreprenorului privesc modalitățile de extragere și de corecții a conținutului în apă fără aport de liant sau reactiv.

1.60.3. XIII.3.3 Apa de compactare

Apa necesară compactării umpluturii sferturilor de con nu trebuie să fie murdară și nu trebuie să conțină materii organice în suspensie.

Apa salcie nu poate fi utilizată la terasamentele din spatele lucrărilor de artă.

Adăugarea eventuală a unor produse, destinate să faciliteze compactarea, nu se va face decât cu aprobarea clientului și cu precizarea modalităților de utilizare.

1.61. XIII.4 VERIFICAREA CALITĂȚII PĂMÂNTURILOR

Verificarea calității pământului constă în determinarea principalelor caracteristici ale acestuia, prevăzute în tabelul 1.

Tabel 1 Caracteristicile umpluturii

Nr. crt.	Caracteristici care se verifică	Frecvențe minime	Metode de determinare conform STAS
1	Granulozitate	În funcție de heterogenitatea pământului utilizat, însă nu va fi mai mică decât o	1913/5-85
2	Limita de plasticitate		1913/4-86

3	Coeficientul de neuniformitate	incercare la 5.000 m ³	1243-88
4	Caracteristicile de compactare	Pentru pamânturile folosite în rambleele din spatele zidurilor o incercare la 1.000m ³	1943/13-83
5	Umflare libera		1913/12-88
6	Sensibilitate la îngheț-dezghet		1709-90
7	Umiditate	Zilnic sau la fiecare 500 m ³	1913/1-82

Laboratorul Antreprenorului va avea un registru cu rezultatele tuturor determinarilor de laborator.

1.62. XIII.5 EXECUTIA UMPLUTURILOR

1.62.1. XIII.5.1 Generalitati

Când linia de cea mai mare panta a terenului este superioara lui 20 %, Antreprenorul va trebui sa execute trepte de infratire având o inaltime de 20 cm si distantate la maxim 1,00 m pe terenuri obisnuite si cu inclinare de 4% spre vale.

Nu se executa lucrari de terasamente pe timp de ploaie sau ninsoare.

Executia umpluturilor trebuie sa fie intrerupta in cazul când calitatile lor minimale, definite prin prezentul caiet de sarcini sau prin caietul de sarcini speciale, vor fi compromise de intemperii. Executia nu poate fi reluata decât dupa un timp fixat de Consultant sau reprezentantul .

Umplutura se executa din straturi elementare suprapuse, pe cât posibil orizontale, pe întreaga latime si lungime a sfertului de con.

La punerea in opera se va tine seama de umiditatea optima de compactare. Pentru acesta, laboratorul santierului va face determinari ale umiditatii la sursa si se vor lua masurile in consecinta pentru punerea în opera, respectiv asternerea si necompactarea imediata, lasând pamântul sa se zvânte sau sa se trateze cu var pentru a-si reduce umiditatea cât mai aproape de cea optima sau din contra, udarea stratului asternut pentru a-l aduce la valoarea umiditatii optime.

Toate umpluturile vor fi compactate pentru a se realiza gradul de compactare Proctor normal prevazut in STAS 2914-84 conform tabelului 2.

Tabel 2 Gradul de compactare

Zonele din terasamente la care se prescrie gradul	Pamânturi			
	necoezive		coezive	
	imbracaminti	imbracaminti	imbracaminti	imbracaminti

de compactare	permanente	semi permanente	permanente	semi permanente
Primii 30 cm ai terenului natural sub un rambleu cu înălțimea $h < 2.00\text{m}$; $h > 2.00\text{m}$	100 95	95 92	97 92	93 90
b. In corpul rambleelor la adâncimea (h) sub patul drumului: $h < 0.50\text{m}$ $0.5 < h < 2.00\text{m}$ $h > 2.00\text{m}$	100 100 95	100 97 92	100 97 92	100 94 90
c) in deblee, 300mm adâncime sub patul drumului	100	100	100	100

Antreprenorul va trebui sa supuna acordului Consultantului, cu cel puțin opt zile înainte de începerea lucrărilor, grosimea maximala a stratului elementar pentru fiecare pământ, pentru a obtine dupa compactare gradele de compactare aratate in tabelul 2, cu utilajele folosite pe santier.

Starea umpluturii este controlata prin supravegherea Consultantului pe durata executiei. Controlul va fi strat dupa strat; cu frecventa aratata in tabelul 3. Aceasta frecventa poate fi modificata prin caietul de sarcini speciale.

Tabel 3 Frecventa testelor

Denumirea incercarii	Frecventa minima a incercarilor	Observatii
Incercarea Proctor	1 la 5.000 m ³	Pentru fiecare tip de pământ
Determinarea continutului de apa	1 la 150ml de platforma	Pentru fiecare strat
Determinarea capacitatii	1 la 30 ml de platforma	Pentru fiecare strat

Laboratorul Antreprenorului va tine un registru in care se vor consemna toate rezultatele privind incercarea Proctor, determinarea umiditatii si a gradului de compactare realizat pe straturi si sectoare.

Taluzul nu trebuie sa prezinte nici scobituri nici excrescente, in afara celor rezultate din dimensiunile blocurilor constituate ale umpluturii.

Taluzul umpluturilor asezate pe terenuri de fundatie cu capacitatea portanta corespunzatoare, vor avea inclinarea 1:1,5 pâna la înălțimile maxime pe verticala - date in tabelul 4.

Tabel 4 Înălțimile de terasament

Natura materialului în rambleu	Hmax. (m)
Argile prafoase sau argile nisipoase	6
Nisipuri argiloase sau praf argilos	7
Nisipuri	8
Pietrisuri sau balasturi	10

În cazul rambleelor cu înălțimi mai mari decât cele arătate în tabelul 4, dar până la 12.00 m, înclinarea taluzurilor pe înălțimile socotite de la nivelul platformei drumului în jos va fi de 1:1.5, iar pe restul înălțimii până la baza rambleului va fi de 1:2.

Pentru umpluturi mai înalte de 12.00 m, precum și la cele situate în albiile majore ale râurilor, vailor și în baltile unde terenul de fundație este alcătuit din particule fine și foarte fine, înclinarea taluzurilor se va determina pe baza unui calcul de stabilitate, cu un coeficient de stabilitate de 1,3....1,5.

În cazul în care la realizarea umpluturilor sunt folosite pământuri sensibile la apă și nu sunt măsuri speciale în caietul de sarcini speciale, Consultantul lucrării va putea prescrie Antreprenorului:

- punerea în opera și compactarea imediată a debleelor sau a pământurilor din gropi de împrumut la locul de folosire cu un grad de umiditate convenabil;
- așternerea în așteptarea compactării și scarificarea în vederea reducerii umidității prin evaporare;
- tratarea cu var a pământului pentru reducerea umidității;
- drenuri deschise pentru a reduce umiditatea terasamentelor.

1.62.2.

1.62.3. XIII.5.2 Zone de racordare

La execuția terasamentelor în zona de racordare se recomandă următoarele:

În cazul culeelor masive și înecate se va ține seama de faptul că în apropierea fundației și elevației culeei nu este posibilă compactarea umpluturilor cu compactori de tip greu (compactori cu pneuri, rulouri vibratoare sau alte utilaje de compactare folosite în mod curent la compactarea rambleelor). În acest caz

asigurarea gradului de compactare se va face cu mijloace de compactare specifice spațiilor înguste (placi vibratoare, maiuri mecanice, etc.). Pentru restul rambleului, compactarea materialului de umplutura se va face cu utilaje indicate în "Normativ privind executarea mecanizată a terasamentelor de drumuri" C 182-87.

Dacă umplutura din zona de tranziție nu se face odată cu umplutura rambleului rampei de acces, se va asigura un spațiu suficient utilizării mijloacelor de compactare, executându-se totodată și treptele de înfrățire.

Dacă umplutura din zona de tranziție (excluzând umplutura care se compactează cu mijloace specifice spațiilor înguste), se face odată cu umplutura rambleului rampei de acces, acestea se vor executa în straturi succesive, delimitându-se corespunzător materialul granular utilizat în zona de tranziție.

În cazul culeelor înecate compactarea umpluturilor de pământ se va face în aceleași condiții ca și pentru restul rampei de acces. Pentru asigurarea unei stabilități maxime, atât zonei de tranziție pod-rampă de acces cât și a culeei podului, care în acest caz reazema direct pe umplutura terasamentului, prin intermediul unui prism din piatră spartă, piatră brută sau balast, este necesar să se respecte procesul tehnologic următor:

- executarea lucrărilor pregătitoare a terenului de fundare se va face în mod unitar pe întreaga suprafață aferentă lucrării pod-rampă de acces;
- umplutura de pământ din zona de tranziție pod-rampă de acces se va executa și compacta până la cota finală a terasamentului fără a ține cont de amplasamentul culeelor;
- amplasarea culeelor se va face în sapatură executată în terasamentul umpluturii zonei de tranziție, după ce aceasta a fost adusă la gradul de compactare corespunzător prescripțiilor tehnice în vigoare;
- patul pentru plăcile de racordare se va executa prin umplutura și compactare succesivă până la aducerea la cota, apoi se aterne stratul de nisip în grosime de 10 cm.

Pentru înălțimi mari ale rampei de acces și la adâncimi mari de fundare a culeei de acest tip, se va respecta tehnologia de execuție menționată pentru tipurile

de culee înecată sau masivă. Compactarea materialului de umplutură în apropierea culeei se va face cu mijloace specifice spațiilor înguste.

În toate cazurile, indiferent de tipul culeei adoptat, se recomandă executarea lucrărilor de protejare a taluzurilor în scopul de a preveni ravinările sau pierderea locală a stabilității acestora.

1.62.4. XIII.5.3 Protecții

Protejarea taluzurilor se va face ținând seama de natura pământului, de înălțimea rambleului și de panta taluzului prin una din metodele următoare:

- caroiaje;
- plantatii;
- pereuri;

Alegerea tipului și metodei de protejare a taluzurilor se face în funcție de condițiile climatice din zona respectivă și a eficienței tehnico-economice a soluției alese. Detaliile de execuție pentru protejarea taluzurilor vor fi stabilite în conformitate cu prevederile STAS 2916-87.

În cazul culeilor înecate, zona de taluz de sub suprastructuri se va perea.

1.62.5. XIII.5.4 Toleranțe

Abaterile limită admise la execuția platformei drumului în zona de tranziție pod-rampă de acces sunt:

la înălțimea platformei:

- ± 50 mm față de ax;
- ± 10 mm la lățimea totală;
- ± 20 mm față de cotele de nivel ale proiectului.

1.63. XIII.6 PLACI DE RACORDARE ȘI GRINZI DE REZEMARE

Placile de racordare sunt elemente folosite pentru atenuarea acțiunii traficului rutier pe zona de tranziție pod-rampă de acces.

Placile de racordare și grinzi de rezemare aferente se execută prin prefabricare sau monolit din beton de clasă C 25/30.

Placile de racordare sunt amplasate în terasament (în cazul sistemelor rutiere nerigide pe rampă de acces) sau la nivelul caii (în cazul sistemelor rutiere rigide).

În cazul placilor de racordare amplasate la nivelul caii, executate monolit, se vor respecta condițiile tehnice impuse îmbrăcămintilor rutiere rigide, conform prevederilor STAS 183-86.

Gradul de compactare a terasamentelor în zona de racordare pod-rampa de acces va fi de minim 95%, stabilit conform STAS 2914-84.

Placile de racordare, inclusiv grinzile de rezemare ale acestora, se calculează la clasa "E" de încărcare conform STAS 3211-86. Placa de racordare se calculează ca placa pe mediu elastic (în cazul plăcii de racordare turnată monolit) și ca ansamblu de fâșii simplu rezemate rigid la un capăt și elastic la celălalt capăt prin intermediul grinzii de rezemare.

Placile de racordare se stabilesc în funcție de înălțimea rambleului (Hr), tipul sistemului rutier al rampei de acces și tipul culeei, conform tabelului 5.

Tabel 5 Placi de racordare

Tip culee	Hr (m)						
	3	- 4	- 5	- 6	- 7	- 8	8
Masiva	3	P ₄		P ₅		P ₆ [*]	6
Inecata	3	4	P	P ₅		P ₆ [*]	6
Rezemata pe terasament				5	P ₆ [*]		6

NOTA: În cazul sistemelor rutiere rigide se utilizează placa de racordare P₆^{*} turnată monolit.

Grinzile de rezemare se execută întotdeauna pe un prism de piatră spartă conform instrucțiunilor STAS 6700-84, realizat în straturi succesive, bine compactate, odată cu terasamentul zonei de tranziție.

1.64. XIII.7 PROTECTIA SFERTURILOR DE CON

Sferturile de con sunt elemente de legătură între terasamente și infrastructurile podului/pasajului.

Sferturile de con pot fi realizate cu o panta constanta de 2:3 sau cu o panta care variaza de la 2:3 la 1:1 pe directe longitudinala.

Pentru asigurarea stabilitatii pamântului din sfertul de con, se pot aplica urmatoarele 2 tipuri de protectii:

Taluz constant 2:3

- sub pod (sau pasaj) se va perea cu un pereu ce va rezema pe fundatie;
- in afara podului (sau pasajului) se va inierba.

Taluz variabil

- se va perea cu un pereu ce va rezema pe fundatie;

Pereul pentru sfertul de con se va realiza din dale de beton, rostuite, asezate pe o fundatie din beton de 10 cm grosime si un strat de nisip de 5 cm grosime. Dalele din beton vor avea forma hexagonala, cu latura de 10-15 cm si grosimea de 15 cm, pentru înaltimea de 4,00 m de la vârful sfertului de con si cu grosimea de 20 cm pentru restul de înaltime. Betonul din dale va fi de clasa C12/15 iar betonul din fundatie va fi de clasa C 8/10.

1.65. XIII.8 SCARI SI CASIURI PE TALUZE

La capetele podului /pasajului se vor amplasa de o parte si de alta ale acestuia, casiuri pentru evacuarea rapida a apelor meteorice de pe suprastructura si scari pentru accesul sub pod.

Casiul se va executa din piatra bruta zidita sau din dale de beton clasa C 12/15 prefabricate monolitizate pe santier. Forma si dimensiunile acestuia se vor preciza prin proiect.

Scarile se realizeaza din elemente (trepte) prefabricate din beton de clasa C8/10.

Treptele trebuie sa fie de inaltime egala si sa corespunda ca forma, dimensiuni si mod de finisare, prevederilor proiectului. Orizontalitatea treptelor se va verifica la fiecare treapta cu dreptarul si nivela cu bula de aer.

Abaterile limita admisibile sunt:

- la orizontalitatea treptelor 2 mm
- la inaltimea treptelor 1 mm

Muchiile treptelor trebuie să fie drepte și intacte, să nu prezinte ondulații sau stirbituri. De asemenea, treptele de beton sclivisit sau mozaicat nu trebuie să prezinte reparații locale ale unor stirbituri produse în timpul execuției din cauza unei protejări insuficiente a treptelor.

Atât cașul cât și scara vor rezema pe taluz pe o fundație de balast de 10 cm grosime și vor avea fiecare o fundație din beton de clasă C12/15 a cărei dimensiuni, funcție de înălțimea terasamentului, se vor preciza în proiect.

Scarile pe taluze sunt prevăzute cu un parapet realizat din teava de diametrul ϕ 38 mm sau oțel rotund OB 37 ϕ 20 mm. Parapetele trebuie să fie verticale pe toată înălțimea, verificarea efectuându-se cu firul cu plumb. La mâna curentă a parapetelor metalice se va controla ca în punctele de innadire să nu existe praguri care să jeneze la palma. Micile denivelări se vor înlătura prin polizare. Stâlpii acestui parapet vor avea fundații din piatră spartă, sau din beton.

CAPITOLUL 14

XIV LUCRARI DE ANROCAMENTE

XV Generalități

Descriere

Acest caiet de sarcini cuprinde condițiile tehnice ce trebuie îndeplinite la execuția lucrărilor de realizare a prismului de anrocamente, a blocajului de anrocamente contra afuiierilor și pentru piatră de lestare a saltelei de geotextil.

Documente de referință

- ✓ Legea nr.10/1995 (cu modificările și completările ulterioare) - Legea privind calitatea în construcții
- ✓ Toate normele și standardele în vigoare menționate prin aceste instrucțiuni

XVI Materiale

Anrocamentele din piatra bruta utilizate provin din roci magmatice, metamorfice sau roci sedimentare.

Rocile trebuie sa fie: (conform STAS 667:2000)

- fără urme vizibile de dezagregare fizica, chimică sau mecanică;
- cu structura omogena compactă;
- lipsite de pirită sau saruri solubile;
- fara silice microcristalina sau amorfă.

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 de produs in vigoare, pentru roca respectiva.

Cariere

Antreprenorul va transmite detalii privind propunerile sale in ceea ce priveste localizarea surselor de piatra.

Antreprenorul va transmite propunerile sale legate de aprovizionarea cu materiale de piatra in termen de 30 de zile de la data inceperii lucrarilor, in vederea aprobarii de catre Consultant.

Toate materialele se vor asigura numai din cariere aprobate de Consultant.

Propunerea va contine detalii privind sursa de aprovizionare, certificatele de incercari ale materialelor, capacitatea de productie, facilitati privind testele si incercarile pe materiale, precum si mijloacele de transport catre santier.

Antreprenorul va transmite Consultantului spre aprobare detalii complete privind metodele sale pe care le propune pentru obtinerea materialelor conform cerintelor de calitate din prezentul caiet de sarcini. Nici un fel de lucrare nu va incepe pana cand metodologia prezentata de Contractor nu este aprobata de Consultant.

Este responsabilitatea Antreprenorului sa stabileasca carierele potrivite, cu o furnizare adecvata de material si care sa satisfaca cerintele din prezenta sectiune.

Piatra naturală și produse de piatră naturală

Piatra naturală sfărâmată artificial trebuie să îndeplinească următoarele condiții:

- fără urme de degradare fizică, chimică sau mecanică;
- omogenă în ceea ce privește culoarea și compoziția mineralogică;
- lipsită de limonită sau săruri solubile;
- cu structura omogenă, compactă;
- fără silice microcristalină sau amorfă.

Roca de proveniență

Produsele din piatră naturală sfărâmată artificial trebuie să provină din roci stabile, nealterabile la aer, apă sau îngheț.

Caracteristicile fizice ale rocii de proveniență (duritate, capacitate, porozitate totală, densitate în grămadă și volum de goluri), trebuie să corespundă standardelor sau documentației tehnice normative de produs în vigoare, pentru roca respectivă.

Caracteristicile fizico - mecanice ale agregatelor naturale conform SR EN 14158/2004 sunt prezentate în tabelul de mai jos:

Tabelul 1

Caracteristica	Conditii de admisibilitate	Metode de incercare
Densitate aparenta g/cm ³ (roca grea)	2,251..3,0	STAS 6200/11-73 SR EN 1936:2007
Porozitate aparenta, % (putin poroase)	1,0..5,0	SR EN 1936:2007
Absorbtie de apa la presiune normala % (putin absorbante)	0,5..3,0	SR EN 1925/2001 STAS 6200/12-73
Rezistenta la compresiune, in stare uscata, N/mm ² , (rezistenta mare)	121...200	SR EN 1926/2001 SR EN 12808/2002
Rezistenta la soc mecanic N/mm ²	7,1...10,0	SR EN 14158/2004
Rezistenta la uzura prin frecare pe cale uscata, g/cm ³ cu electrocorindon si cu nisip normal (uzura mica)	0,3.. 0,5 0.05..0.10	STAS 6200/9-1992

Coeficientul de calitate (buna)	11,1..13,0	SR EN 13450-2003
Rezistența la îngheț-dezghet: -coeficient de gelivitate(pierdere de masă), % -coeficient de înmuiere după îngheț-dezghet %. (rezistente la îngheț-dezghet)	<0,3 <25	SR EN 12371/2002 SR EN 12371-2002

Anrocamente de piatră brută pentru prism 50-600 kg/buc

Distribuția greutateii pe categoriile de mărime a pietrei pentru filtru din piatră brută sortată de 50-600 kg/buc

Tabelul 2

Clasa de granulozitate	Îmbrăcăminte de protecție din blocuri de piatră brută de 50 - 600 Kg/buc
Kg/buc.	Procent din masă inferior masei agregatelor
650	97 - 100
600	70 - 100
300	-
50	0 - 10

Anrocamente din piatră brută pentru acoperirea tubului de dren, la baza prismului 10 -50 kg/buc

Distribuția greutateii pe categoriile de mărime a pietrei pentru filtru din piatră brută sortată de 10-50 kg/buc

Tabelul 3

Clasa de granulozitate	Protecție de fund din piatră brută sortată 10 - 50 kg/buc
Kg/buc	Procent (din masă) inferior masei agregatelor
80	97 - 100
50	70 - 100
20	-
15	-
10	0 - 10
5	0 - 5

Saltea din piatra bruta 50 -200 kg/buc

Distribuția greutății pe categoriile de mărime a pietrei pentru filtru din piatră brută sortată de 50-250 kg/buc

Tabelul 4

Clasa de granulozitate	Piatra bruta pentru prism de 50-200 kg/buc
Kg/buc.	Procent din masa inferior masei agregatelor
200	0 - 5
150	0 - 10
100	0 - 5
50	70 - 100

XVII Echipamente

Toate echipamentele, uneltele si utilajele folosite pentru manipularea materialelor si pentru executia oricarei parti din lucrare vor fi supuse spre aprobare Consultantului inainte de inceperea lucrarilor si oricand sunt gasite ca nesatisfacatoare, vor fi schimbate sau imbunatatite dupa cum este necesar.Toate echipamentele, uneltele, utilajele si containerele folosite vor fi pastrate curate si mentinute in conditii satisfacatoare.

XVIII Tehnologia de executie

Materialele vor fi depuse prin cadere (utilizand dispozitive, de exemplu jgheaburi, bena etc) sau prin depunere individuala. Metoda pentru depunerea anrocamentelor se va conforma urmatoarelor cerinte:

1. Materialele vor fi depuse mai intai la nivelele cele mai joase, lucrandu-se spre partea superioara a taluzului iar depunerile vor fi in straturi orizontale pana la toleranta necesara;

2.Materialele vor fi depuse cat mai dens posibil, astfel incat sa formeze o masa compacta, intretesuta cu un minim de goluri. Daca la depunere se constata o segregare excesiva, este indicat să se schimbe metoda de depunere a materialului în scopul evitării acestui fenomen

CAIET SARCINI NR. 2

PODETE TUBULARE

Art.1. OBIECT ȘI DOMENIU DE APLICARE

Prezentul caiet de sarcini se utilizează la refacerea sau repositionarea podetelor tubulare existente degradate și la amplasarea altora noi, conform proiectului tehnic.

Art.2. SOLUȚIA TEHNICĂ ADOPTATĂ

Betoanele folosite pentru lucrările la podețe au următoarele cerințe de durabilitate, conform Normativului NE 012-99:

- clasa de expunere 2.b. (mediu umed moderat) (tabel 5.1. din normativ);

1. grad de impermeabilitate P 4 (tabel 5.4. din normativ);

2. grad de gelivitate --

3. tipul de ciment vezi pct. 7.1.2. din caiet sarcini

4. dozaj minim de ciment 200 kg/m³ (tabelul 5.5 din normativ);

- valoarea maximă a raportului apă/ciment 0,5 (tabel 5.4. din normativ).

Amplasamentul, dimensiunile și alcătuirea constructivă pentru amenajările acestor podețe vor respecta prevederile din detaliile de execuție ale proiectului.

Art.3. PREVEDERI TEHNICE GENERALE

Părțile componente ale podețelor, infrastructura, suprastructura, se execută după aceleași reguli ca și pentru poduri.

Condițiile de fundare, modul de realizare al lucrărilor de săpătură, cofrare, betonare, urmează să îndeplinească condițiile din proiect și pe acelea care fac obiectul prezentului caiet de sarcini.

Lucrările ascunse nu vor fi acoperite înainte de a primi viza dirigintei de șantier.

Pentru a nu provoca strangularea circulației pe acest drum, toate lucrările la podețe vor fi executate pe câte o singură bandă de circulație, cu asigurarea

corespunzătoare a semnalizării provizorii pe toată durata execuției.

Art.4. ELEVATII DIN BETON

Se referă la realizarea camerei de cădere din beton C20/25 și C25/30 și a coronamentelor din beton C25/30.

Art.5. CONDIȚII TEHNICE PENTRU EXECUTAREA SĂPĂTURILOR

Se recomandă ca lucrările la podețe să fie executate cu prioritate.

Lucrările de săpătură se vor executa respectând prevederile Normativului C 169-83 și prevederile din documentație. La terminarea săpăturilor se verifică dimensiunile și cotele de nivel realizate și se vor compara cu dimensiunile din proiect, respectându-se prescripțiile din STAS 9824/4-83 (trasarea pe teren a lucrărilor de artă) și din Normativul C 169-83 (executarea lucrărilor de terasamente pentru realizarea fundațiilor construcțiilor civile și industriale).

În cazul în care la cota stabilită prin proiect, natura terenului nu corespunde cu cea avută în vedere la proiectare, continuarea lucrărilor se poate face numai pe baza unei dispoziții scrise a proiectantului (Normativ C 56-85).

Cu privire la verificarea cotei de fundare și a naturii terenului, se vor întocmi procese verbale distincte între beneficiar și constructor.

Art.6. NATURA, CALITATEA ȘI DEPOZITAREA MATERIALELOR UTILIZATE LA LUCRĂRILE DE BETONĂRI

6.1. Materiale utilizate

6.1.1. Agregatele:

- vor corespunde SR EN 12620:2002+A1:2008
- nisipul utilizat va proveni numai din cariere naturale. Nu se admite folosirea nisipului de concasaj. Partea levigabilă este de maximum 2 %.
- se va folosi pietriș de râu sorturile 7-16 și 16-31 mm, care se vor înscrie în zona foarte bună a curbei granulometrice.
- partea levigabilă admisă la pietriș este de 0 %.
- în funcție de clasa betonului, acesta se poate realiza din trei sau patru sorturi

de agregate și anume:

- 0-3;3-7 (la betoanele de clasă mai mică sortul este 0-7 mm)
- criblură 8-16 și 16-25 sau pietriș 7-16 și 16-31 (16-40).

Amestecul format din cele trei (patru) sorturi de agregate se va înscrie în zona foarte bună a curbei granulometrice.

Este interzisă folosirea agregatelor înghețate.

Toate agregatele aprovizionate vor fi ciuruite, spălate și sortate.

Se vor lua măsuri pentru evitarea depunerilor de praf pe agregate.

6.1.2. Cimentul:

- va corespunde SR 1500:1996 și Normativului NE 012-99.

Se va folosi ciment tip II A 32,5 .

Dacă lucrările se vor executa pe timp friguros, se recomandă utilizarea cimenturilor cu întărire rapidă (II A 32,5 R).

- cimentul se va livra în cantități astfel determinate, încât stocul rezultat să fie consumat în maxim 2 luni. Dacă utilizatorul procură cimentul de la un depozit (bază de

livrare) livrarea cimentului va fi însoțită de o declarație de conformitate, în care se va menționa:

- tipul de ciment și fabrica producătoare;
- data sosirii în depozit;
- numărul certificatului de calitate eliberat de producător și datele înscrierii în acesta;
- garanția respectării condițiilor de păstrare;
- numărul buletinului de analiză a calității cimentului efectuată de un laborator autorizat și datele conținute în acesta, inclusiv precizarea condițiilor de utilizare în toate cazurile în care termenul de garanție a expirat.
- în cazul cimentului în vrac transportul se va face numai în vehicule rutiere cu recipiente speciale sau vagoane CF speciale tip Z. V. C. cu descărcare pneumatică.
- nu se admite amestecarea cimenturilor diferite și utilizarea lor ca atare.

Pentru fiecare tip de ciment se va asigura o încăpere, un siloz sau un bunker separat, în vederea protejării lui de umezeală și impurități, avându-se în vedere asigurarea stării de conservare, care se va verifica conform prevederilor din Normativul NE 012-99, anexa VI.1, pct. A1 (la aprovizionare) și anexa VI.1, pct. B1 (înainte de utilizare).

6.1.3. Apa:

Apa utilizată la confecționarea betoanelor poate proveni din rețeaua publică sau altă sursă, dar în acest caz va îndeplini condițiile tehnice prevăzute în STAS 790-84.

6.1.4. Aditivii:

La prepararea betoanelor se pot utiliza aditivi în scopul:

- îmbunătățirii lucrabilității la elemente cu secțiuni subțiri;
- îmbunătățirii gradului de impermeabilitate pentru elemente expuse la intemperii sau aflate în medii agresive;
- obținerii unor betoane de rezistență superioară;
- îmbunătățirii comportării la îngheț-dezghet repetat;
- reglării procesului de întărire, întârziere sau accelerare în funcție de cerințe tehnologice;
- creșterii rezistenței, durabilității și îmbunătățirii omogenității betonului.

Tipurile uzuale de aditivi și condițiile de utilizare sunt precizate în tabelul 4.4 și anexa I.3. din Normativul NE 012-99.

Verificarea caracteristicilor aditivilor se va face în conformitate cu prevederile din anexa V.I., pct. A.4. (la aprovizionare) și B.3. (înainte de utilizare), din Normativul NE 012-99.

6.1.5. Betoanele

6.1.5.1. Prepararea și transportul betonului

Betoanele vor respecta clasele prevăzute în proiect.

Compoziția betonului se stabilește pe bază de încercări preliminare, folosindu-se materialele aprovizionate. Compozițiile betoanelor se vor aproba de

beneficiar.

Stabilirea compoziției se va face:

- la intrarea în funcțiune a unei stații de betoane;
- la schimbarea tipului de ciment sau de agregate;
- la introducerea utilizării de aditivi sau la schimbarea tipului acestora;
- la pregătirea executării unei lucrări care necesită un beton cu caracteristici deosebite de cele curent preparate, sau de clasă egală sau mai mare de C 20/25 (Bc 25).

În cursul preparării betonului rețeta se va corecta de către laboratorul stației și cu acceptul beneficiarului, în funcție de rezultatele încercărilor privind:

- umiditatea agregatelor;
- granulozitatea sorturilor;
- densitatea aparentă a betonului proaspăt;
- lucrabilitatea betonului.

Dozarea materialelor folosite pentru prepararea betoanelor se face în greutate.

Abaterile admise la dozare sunt:

- □ 2 % pentru ciment și apă
- □ 3 % pentru agregate
- □ 5 % pentru aditivi
- □ 3 % pentru cenușă de termocentrală

Abaterile admise la dozare se vor încadra și în prevederile Normativului C 140-86.

Pe timp friguros se va ține seama de temperatura materialelor componente și a betonului.

Folosirea plastifianților, antrenorilor de aer, etc., se admite numai cu aprobarea beneficiarului.

Umiditatea agregatelor se verifică zilnic, precum și după fiecare schimbare de Jgheaburile, autocamioanele de transport beton, etc., vor trebui păstrate curate și spălate după fiecare întrerupere a lucrului.

Pe timp de arșiță sau ploaie, în cazul transportului cu autobasculanta pe distanță mai mare de 3 km, suprafața liberă a betonului se va proteja pentru a

împiedica evaporarea apei și modificarea caracteristicilor betonului.

La compactarea betonului se vor folosi mijloace mecanizate de compactare ca: mase vibrante, vibratoare de cofraj și vibratoare de adâncime.

6.1.6. Depozitarea

6.1.6.1. Depozitarea agregatelor pentru betoane

Depozitele vor avea amenajate drumuri de acces care să evite antrenarea de noroi și impurificarea agregatelor.

În cazul aprovizionării cu mijloace pe calea ferată se va asigura un spațiu (compartiment) pentru depozitarea loturilor refuzate, conform anexei VI.1. pct. A.2., din Normativ NE 012-99.

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

Pentru depozitele de consum se pot folosi silozuri.

Verificarea calității agregatelor se va face:

- la aprovizionare, conform anexei VI.1. pct. A.2.
- înainte de utilizare, conform anexei VI.1. pct. B.2.

6.1.6.2. Depozitarea cimentului

Depozitarea cimentului se va face numai după constatarea existenței certificatului de calitate sau de garanție și verificarea capacității libere de depozitare în silozuri destinate tipului respectiv de ciment, sau în încăperile special amenajate.

Depozitarea cimentului în vrac se va face în celule tip siloz, în care nu au fost depozitate anterior alte materiale.

Pe întreaga perioadă de exploatare a silozurilor se va ține evidența loturilor de ciment depozitate în fiecare siloz, prin înregistrarea zilnică a primirilor și livrărilor.

Depozitarea cimentului ambalat în saci se va face în încăperi închise. Sacii vor fi așezați în stive, lăsându-se o distanță liberă de 50 cm de la pereții exteriori și păstrând împrejurul lor un spațiu suficient de circulație.

Durata de depozitare nu va depăși 60 zile de la data expedierii de către producător pentru cimenturile cu adaosuri și respectiv 30 zile în cazul cimenturilor fără adaosuri.

Cimentul rămas în depozit un timp mai îndelungat nu se va întrebuința la elemente de beton și beton armat decât după verificarea stării de conservare și în conformitate cu prevederile din anexa VI.1., Normativ NE 012-99.

Verificarea calității cimentului se va face:

- la aprovizionare, conform anexei VI.1. pct. A.1.
- înainte de utilizare, conform anexei VI.1. pct. B.1.

Art.7. PUNEREA ÎN OPERĂ A BETONULUI

7.1. Lucrări pregătitoare (cofraje)

7.1.1. Date generale

Acest tip de lucrări sunt necesare pentru realizarea camerelor de cădere ale podețelor și a elevațiilor (timpane) și coronamentelor turnate monolit la podețe.

În principiu, acestea pot fi de două tipuri, care satisfac necesitățile cerute de lucrările proiectate:

- cofraje plane obișnuite, utilizate la suprafețele nevăzute;
- cofraje plane de față văzută, utilizate la suprafețele expuse vederii.

Antreprenorul poate propune soluții proprii de tratare a feței văzute a betonelor, pentru care va obține aprobarea beneficiarului.

Cofrajele și susținerile lor se execută în conformitate cu prevederile STAS 7721-76 și trebuie să fie astfel alcătuite încât să îndeplinească următoarele condiții:

- să asigure obținerea formei, dimensiunilor și gradului de finisare prevăzute în proiect, pentru elementele ce urmează a fi executate, respectându-se înscrierea în abaterile admisibile prevăzute în Normativul NE 012-99, anexa III.1.;
- să fie etanșe astfel încât să nu permită pierderea laptelui de ciment;
- să fie stabile și rezistente sub acțiunea încărcărilor care apar în procesul de execuție;
- să asigure ordinea de montare și demontare stabilită, fără a se degrada elementele de beton cofrate, sau componentele cofrajelor și susținerilor;
- să permită, la decofrare, o preluare treptată a încărcării de către elementele care se decofrează;
- să aibă fețele care vin în contact cu betonul curate, fără crăpături, sau alte

defecte.

Din punct de vedere al modului de alcătuire, cofrajele care se vor utiliza pot fi:

- cofraje fixe, confecționate și montate la locul de turnare a betonului și folosite, de obicei, la o singură lucrare.

Din punct de vedere al naturii materialului din care sunt confecționate, se vor putea utiliza:

- cofraje din lemn sau căptușite cu lemn, pentru suprafețele nevăzute.
- cofraje tego, pentru suprafețele expuse vederii.

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

- să asigure posibilitatea de deplasare și poziția de lucru corespunzătoare a muncitorilor care execută turnarea și compactarea betonului.

7.1.2. Pregătirea și recepția lucrărilor de cofrare

Înainte de fiecare refolosire, panourile de cofraje tego vor fi revizuite și, în caz de necesitate, reparate.

În scopul refolosirii, panourile de cofraj vor fi supuse următoarelor operațiuni:

- curățirea cu grijă, repararea și spălarea, înainte și după refolosire;
- tratarea suprafețelor ce vin în contact cu betonul cu o substanță care trebuie să ușureze decofrarea, în scopul desprinderii ușoare a cofrajului. În cazul în care se folosesc substanțe lubrefiante, uleioase, nu este permis ca acestea să vină în contact cu armăturile.

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

- preliminar, controlându-se lucrările pregătitoare și elementele sau subansamblurile de cofraje și susțineri;
- în cursul execuției, verificându-se poziționarea în raport cu trasarea, modul de fixare a elementelor.
- final, recepția cofrajelor și consemnarea constatărilor în "Registrul de procese verbale pentru verificarea calității lucrărilor ce devin ascunse", ținându-se seama și de prevederile capitolului 17. Controlul calității lucrărilor, din NE 012-99.

7.1.3. Montarea cofrajelor, pregătirea în vederea turnării betonului

Montarea cofrajelor va cuprinde următoarele operațiuni:

- trasarea poziției cofrajelor;
- asamblarea și susținerea provizorie a panourilor;
- verificarea și corectarea poziției panourilor;
- încheierea, legarea și sprijinirea definitivă a cofrajelor.

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

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

7.2. Turnarea betonului

7.2.1. Reguli generale de betonare

Executarea lucrărilor de betonare poate începe numai după ce s-a verificat îndeplinirea următoarelor condiții:

- compoziția betonului a fost acceptată de beneficiar, iar în cazul betoanelor de clasă egală sau mai mare de C 20/25 (Bc 25) se dispune de încercări preliminare suficiente;
- sunt realizate măsurile pregătitoare, sunt aprovizionate și verificate materialele necesare (agregate, ciment, etc.) și sunt în stare de funcționare utilajele și dotările necesare;
- au fost recepționate calitativ lucrările de săpături, cofraje;
- suprafețele de beton turnat anterior și întărit nu prezintă zone necompactate sau segregate și au rugozitatea necesară asigurării unei bune legături între cele două betoane;
- nu se întrevide posibilitatea apariției unor condiții climatice nefavorabile (ger, ploi abundente, furtună, etc.);
- în cazul fundațiilor sunt prevăzute măsuri de dirijare a apelor din precipitații sau infiltrații, astfel încât acestea să nu se acumuleze în zona în care se va betona.

Respectarea acestor condiții se va consemna într-un act, care va fi aprobat de beneficiar.

Betonul preparat trebuie turnat în cofraje în maximum 1 oră de la preparare în cazul folosirii cimenturilor obișnuite și 1/2 oră când se utilizează cimentul cu priză rapidă sau când betonul proaspăt are o temperatură peste 40°C. Betonul adus în vederea turnării nu trebuie să aibă agregatele segregate. În perioada dintre preparare și turnare se interzice adăugarea de apă în beton.

Betonul trebuie să fie pus în lucrare în maximum 15 minute de la aducerea lui la locul de turnare. Se admite un interval de maximum 30 minute numai în cazuri în care durata transportului este mai mică de 30 minute.

La turnarea betonului se vor respecta 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 turnare, iar apa rămasă în denivelări va fi îndepărtată;
- din mijlocul de transport betonul se va descărca în bene, jgheaburi, sau direct în lucrare;
- dacă betonul adus la locul de punere în lucrare nu se încadrează în limitele de lucrabilitate admise, sau prezintă segregări, va fi refuzat, fiind interzisă punerea lui în lucrare; se admite îmbunătățirea lucrabilității numai prin folosirea unui aditiv superplastifiant, dar cu acordul beneficiarului;
- înălțimea de cădere liberă a betonului nu va depăși 3 m pentru elementele cu lățime maximă de 1 m, respectiv 1,5 m înălțime pentru celelalte cazuri, inclusiv elementele de suprafață de tip placă;
- betonarea elementelor cofrate pe înălțimi mai mari de 3 m se va face prin ferestre laterale sau prin intermediul unui furtun sau tub având capătul inferior la maxim 1,5 m de zona ce se betonează;
- betonul se va răspândi uniform în lungul elementului, urmărindu-se realizarea de straturi orizontale de maxim 50 cm înălțime;
- se va urmări comportarea și menținerea poziției inițiale a cofrajelor și susținerilor acestora, luându-se măsuri imediate de remediere în cazul constatării unor deplasări sau căderi;
- betonarea se va face continuu, până la rosturile de lucru prevăzute în proiect (care sunt aceleași cu rosturile dintre fundație și elevație);

- în cazul când s-a produs o întrerupere de betonare mai mare de 2 ore, reluarea turnării este permisă numai după pregătirea suprafeței rostului și cu acordul beneficiarului.

Compactarea:

Compactarea mecanică a betonului se face prin vibrare.

Se admite compactarea manuală (cu mai, vergele, șipci, sau prin ciocănirea cofrajului).

La execuție se vor respecta prevederile anexei VI.2. din Normativul NE 012-99, referitoare la compactarea betonului (procedee de vibrare mecanică).

În măsura în care este posibil, se vor evita rosturile de lucru, organizându-se execuția astfel ca betonarea să se facă fără întrerupere pe întregul element.

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

- acoperirea cu materiale de protecție;
- stropirea periodică cu apă.

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

Decofrarea se va face numai după ce betonul a căpătat rezistența necesară, cu respectarea termenelor minime recomandate la cap. 14, tabelele 14.1., 14.2., 14.3. din Normativul NE 012-99.

7.2.2. Toleranțe de execuție

Abaterile maxime admise la executarea lucrărilor de betoane se vor încadra în prevederile cuprinse în anexa III.1., din Normativul NE 012-99.

7.2.3. Executarea lucrărilor de beton în condiții speciale

La executarea lucrărilor de beton pe timp friguros se vor respecta prevederile Normativului C 16-84.

Art8. CONTROL DE CALITATE ȘI RECEPȚIE

8.1. Controlul calității

Pe parcursul realizării lucrării este obligatorie verificarea în toate

fazele de execuție a amplasării corecte a părților componente ale podețelor. Se va verifica deasemenea poziționarea corectă a prefabricatelor, dimensiunile părților componente, pante longitudinale, cote de nivel, etc.

8.2. *Recepția lucrării*

Recepția pe faze se face atunci când lucrările prevăzute în documentație sunt complet terminate și toate verificările sunt efectuate. În urma verificărilor se încheie proces verbal de recepție pe faze care confirmă posibilitatea trecerii la următoarea fază. Se efectuează de dirigintele de șantier și antreprenor.

La recepția preliminară, comisia examinează lucrările și verifică îndeplinirea condițiilor de execuție și calitative impuse de proiect și caietul de sarcini, precum și constatările consemnate pe parcursul execuției de către organele de control. Astfel, se încheie "Procesul verbal de recepție preliminar".

Se vor verifica în cadrul acestei operații de recepție următoarele:

- amplasamentul lucrărilor conform proiectului de execuție;
- calitatea materialelor conform standardelor respective;
- natura pământurilor (conform STAS 1243-88), pentru verificarea concordanței cu studiile geo;
- dimensiunile, pantele și calitatea execuției lucrărilor.

Recepția finală are loc după expirarea perioadei de garanție și se va face în condițiile respectării prevederilor legale în vigoare, precum și a prevederilor din prezentul caiet de sarcini.

Intocmit,
Ing. Vlad Mihai

V. ANTEMASURATOARE

Ob. 1 Drum forestier Radomir, FE003 UP I Bichigiu

Lungime drum	m	1870
Suprafata carosabil	mp	5445

Nr. Crt.	Denumirea lucrarii	U.M.	Cantitate Revizie PT
I. TERASAMENTE			
1	Sapatura	smc	28.77
2	Defrisare teren de arbusti si tufisuri	mp	1500
3	Nivelare si pregatire platforma	smp	73.15
4	Umplutura din materiale locale, negelive/pamant	mc	590
II. CAROSABIL			
1	Strat de forma din refuz de ciur 20 cm	mc	1670
2	Strat de fundatie din balast 20 cm	mc	1595
3	Strat din piatra sparta 15 cm	mc	1110
III. ȘANȚURI			
1	Sant din pamant	m	1935
IV. PODURI ȘI PODEȚE			
1	Podet tubular corugat Ø800 mm, L=5 m cu camera de cadere si coronamente din beton	buc	6
2	Podet tubular corugat Ø300 mm, L=9 m cu coronamente din beton- longitudinal	buc	3
3	Podet din elemente prefabricate tip P2	buc	2
4	Podet tubular corugat Ø1000 mm, L=5m cu camera de cadere si coronamente din beton	buc	4
5	Pod km 0+000	buc	1
V. CONSOLIDĂRI			
1	Zid din beton He=3 m (cu sant trapezoidal)	m	35
2	Fundatie tip L, H=1.9 m	m	45
VII. SIGURANTA CIRCULAȚIEI			
1	Indicatoare rutiere	buc	16
2	Parapet metalic semigreu	m	500

Ob. 2 Drum forestier Fiezel Obarsie, FE004 UP I Bichigiu

Lungime drum	m	400
Suprafata carosabil	mp	1160

Nr. Crt.	Denumirea lucrarii	U.M.	Cantitate Revizie PT
I. TERASAMENTE			
1	Sapatura	smc	6.58
2	Nivelare si pregatire platforma	smp	12.6
3	Umplutura din materiale locale, negelive/pamant	mc	180
II. CAROSABIL			
1	Strat de forma din refuz de ciur 20 cm	mc	360
2	Strat de fundatie din balast 20 cm	mc	340
3	Strat din piatra sparta 15 cm	mc	240
III. ȘANȚURI			
1	Sant din pamant	m	167
2	Sant beton h=0,30m, b=1,00 m	m	75
IV. PODURI ȘI PODEȚE			
1	Podet tubular corugat Ø800 mm, L=5 m cu camera de cadere si coronamente din beton	buc	1
2	Podet tubular corugat Ø300 mm, L=9 m cu coronamente din beton- longitudinal	buc	1
3	Podet tubular corugat Ø1000 mm, L=5m cu camera de cadere si coronamente din beton	buc	1
4	Podet tip P2	buc	1
V. CONSOLIDĂRI			
1	Zid din beton He=3 m (cu sant trapezoidal)	m	95
VII. SIGURANTA CIRCULAȚIEI			
1	Indicatoare rutiere	buc	8
2	Parapet metalic semigreu	m	128

Ob. 3 Drum forestier Valea Iscrazii, FE007 UP II Fiad

Lungime drum	m	4250
Suprafata carosabil	mp	12230

Nr. Crt.	Denumirea lucrarii	U.M.	Cantitate Revizie PT
I. TERASAMENTE			
1	Sapatura	smc	59
2	Defrisare teren de arbusti si tufisuri	mp	2000
3	Nivelare si pregatire platforma	smp	165
4	Umplutura din materiale locale, negelive/pamant	mc	2242
II. CAROSABIL			
1	Strat de forma din refuz de ciur 20 cm	mc	3770
2	Strat de fundatie din balast 20-25 cm	mc	3600
3	Strat din piatra sparta 15 cm	mc	2500
III. ȘANȚURI			
1	Rigola din beton	m	440
2	Sant din pamant	m	2465
3	Sant beton h=0,30m, b=1,00 m	m	1045
IV. PODURI ȘI PODEȚE			
1	Podet tubular corugat Ø800 mm, L=5 m cu camera de cadere si coronamente din beton	buc	17
2	Podet tubular corugat Ø300 mm, L=9 m cu coronamente din beton- longitudinal	buc	3
3	Podet tubular corugat Ø1000 mm, L=5m cu camera de cadere si coronamente din beton	buc	4
4	Podet tip P2	buc	5
V. CONSOLIDĂRI			
1	Zid din beton He=2 m (cu sant trapezoidal)	m	100
2	Zid din beton He=3 m (cu sant trapezoidal)	m	100
3	Fundatie tip L, He=1.9 m	m	30
4	Consolidare taluz cu anrocamente	to	7177.06
VI. DRUM LATERAL			
1	Drum lateral balastat L=25m, l=4 m	buc	1
2	Podet tubular corugat Ø300 mm, L=9 m cu coronamente din beton	buc	1
3	Podet tubular corugat Ø600 mm, L=7,5m cu coronamente din beton	buc	0
VII. SIGURANTA CIRCULAȚIEI			
1	Indicatoare rutiere	buc	17
2	Parapet metalic semigreu	m	430

OB. 4: Drum forestier Stramba Stanga, FE020 UP IV Stramba - Rebra

Lungime drum	m	3180
Suprafata carosabil	mp	8985

Nr. Crt.	Denumirea lucrării	U.M.	Cantitate Revizie PT
I. TERASAMENTE			
1	Sapatura	smc	40.67
2	Defrisare teren de arbusti si tufisuri	mp	1590
3	Nivelare si pregatire platforma	smp	121.65
II. CAROSABIL			
1	Strat de forma din refuz de ciur 20 cm	mc	1990
2	Strat de fundatie din balast 25 cm	mc	2850
3	Strat din piatra sparta 15 cm	mc	1850
III. ȘANȚURI			
1	Sant trapezoidal element prefabricat	m	1445
2	Sant din pamant	m	1695
IV. PODURI ȘI PODEȚE			
1	Podet tubular corugat Ø800 mm, L=5 m cu camera de cadere si coronamente din beton	buc	13
2	Podet tubular corugat Ø300 mm, L=9 m cu coronamente din beton- longitudinal	buc	2
3	Podet tip P2 0+965	buc	1
V. CONSOLIDĂRI			
1	Consolidare taluz cu anrocamente	to	3399.66
VI. DRUM LATERAL			
1	Drum lateral balastat L=25m, l=4 m	buc	2
VII. SIGURANTA CIRCULAȚIEI			
1	Indicatoare rutiere	buc	18
2	Parapet metalic semigreu	m	225

OB. 5: Drum forestier Bichigel, FN001 UP I Bichigiu

Lungime drum	m	1125
Suprafata carosabil	mp	3220

Nr. Crt.	Denumirea lucrării	U.M.	Cantitate Revizie PT
I. TERASAMENTE			
1	Sapatura	smc	15.55
2	Defrisare teren de arbusti si tufisuri	mp	600
3	Nivelare si pregatire platforma	mp	43.45
4	Umplutura din materiale locale, negelive/pamant	mc	550
II. CAROSABIL			
1	Strat de forma din refuz de ciur 20 cm	mc	990
2	Strat de fundatie din balast 20 cm	mc	950
3	Strat din piatra sparta 15 cm	mc	660
III. ȘANȚURI			
1	Sant de pamant	m	1100
IV. PODURI ȘI PODEȚE			
1	Podet tubular corugat Ø800 mm, L=5 m cu camera de cadere si coronamente din beton	buc	3
2	Podet tubular corugat Ø300 mm, L=9 m cu coronamente din beton- longitudinal	buc	2
2	Pod km 0+001	buc	1
V. CONSOLIDĂRI			
1	Zid din beton He=2 m (cu sant trapezoidal)	m	25
2	Consolidare taluz cu anrocamente, L= 455 m	to	2781.54
VI. DRUM LATERAL			
1	Drum lateral balastat L=25m, l=4 m	buc	1
2	Podet tubular corugat Ø300 mm, L=9 m cu coronamente din beton	buc	1
VII. SIGURANTA CIRCULAȚIEI			
1	Indicatoare rutiere	buc	11
2	Parapet metalic semigreu	m	35

Intocmit,
Ing. Avram Daniela

VI. LISTE CU CANTITATI DE LUCRARI

VII. GRAFICUL GENERAL DE REALIZARE A INVESTITEI PUBLICE

Denumire Activitate	Luna în care se desfășoară activitatea							
	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8
<i>Lucrari de executie</i>								
<i>Lucrari de Organizare de santier</i>								
<i>Lucrari de Terasamente</i>								
<i>Lucrari de poduri si podete (evacuarea apelor pluviale)</i>								
<i>Lucrari de santuri (colectare a apelor pluviale)</i>								
<i>Lucrari de consolidari de terasamente</i>								
<i>Lucrari de realizare a sistemului rutier</i>								
<i>Lucrari de siguranta circulatiei</i>								
<i>Lucrari de amenajare a terenului si aducere la starea initiala</i>								

Intocmit,
Ing. Avram Daniela