



S.C. MNS CONS GRUP S.R.L.
320100 Reșița, Str. Petru Maior, nr. 2, bl. 800

Proiect nr. 290 / 2025

Primaria Gradinari		
Intrare	Nr.	14.312
le?ire		
Ziua	06	luna 03 anul 2026

Denumire proiect:

**Asfaltare strada Mărgăritarilor – sat Greoni,
comuna Grădinari**

Amplasament:

UAT Grădinari

intravilan sat Greoni, CF 35789

Faza:

Proiect tehnic de execuție (PTE)

BENEFICIAR:



Comuna Grădinari
jud. Caraș-Severin

- octombrie 2025 -

FOAIE DE CAPĂT

DENUMIREA INVESTIȚIEI: **"Asfaltare strada Mărgăritarilor – sat Greoni, com. Grădinari"**

AMPLASAMENTUL INVESTIȚIEI: **jud. Caraș-Severin, UAT Grădinari
Intravilan Greoni, CF 35798**

BENEFICIAR: **COMUNA GRĂDINARI**

ELABORATORUL PROIECTULUI: **S.C. MNS Cons Grup S.R.L.**
320100 Reșița, str. Petru Maior, nr. 2, bl. 800
J11/103/2004, CUI 16133887
e-mail: mnsconsgrup@yahoo.com

CONTRACT NR. / DATA: **14.713 / 05.08.2025**

FAZA: **Proiect tehnic de execuție P.T.E.**

NR. PROIECT: **290 / 2025**

REVIZIA: **-**

DATA: **octombrie 2025**

ȘEF DE PROIECT: **Ing. Bălu Radu**



FOAIE DE SEMNĂTURI

Drumuri

:

ing. Bălu Radu



Sistematizare

:

ing. Bălu Mircea



BORDEROU PIESE SCRISE SI DESENATE

A. PIESE SCRISE

Cap. I - Memoriu tehnic general

Cap. II - Memorii tehnice pe specialități

- Memoriu tehnic – drumuri

Cap. III - Breviar de calcul

Cap. IV - Caiet de sarcini

A. Aspecte generale

B. Lista standardelor și a normativelor aplicabile.....

C. Planșe care guvernează lucrarea.....

Caiet nr. 1: lucrări de terasamente.....

Caiet nr. 2: strat de formă din agregate recuperate.....

Caiet nr. 3: strat de fundație din balast.

Caiet nr. 4: strat de fundație din piatră spartă.....

Caiet nr. 5: îmbrăcăminte asfaltică

Caiet nr. 6: construcții anexe pentru scurgerea apelor.....

Caiet nr. 7: strat rutier din balast stabilizat cu ciment.....

Caiet nr. 8: lucrări de montare borduri și pavaj.....

Caiet nr. 9: marcaje rutiere.....

Cap. V - Liste cu cantități de lucrări.....

F1 Centralizatorul cheltuielilor pe obiectiv

"Asfaltare strada Mărgăritarilor – sat Greoni, comuna Grădinari"

F2-01 Centralizator obiect 01 – Strada Mărgăritarilor Lot 1

01.1. Lucrări pregătitoare și terasamente

01.2. Structura rutieră

01.3. Platformă pietonală

01.4. Șanț de pământ și finisare taluzuri

01.5. Podețe Ø400 mm tip acces

01.6. Podeț Ø400 mm tip 1

01.7. Prelungire podețe tubulare existente

01.8. Semnalizare rutieră

F2-02 Centralizator obiect 02 – Strada Mărgăritarilor Lot 2

02.1. Lucrări pregătitoare și terasamente

02.2. Structura rutieră

- 02.3. Rigolă de acostament
- 02.4. Șanț de pământ și finisare taluzuri
- 02.5. Podețe Ø400 mm tip acces
- 02.6. Prelungire podețe tubulare existente
- 02.7. Semnalizare rutieră

Cap. VI - Grafic general de realizare a investiției

B. PIESE DESENATE

Denumire planșă	Scara	Planșa nr.	Rev.
Plan de încadrare în zonă	1:10.000	290 / 0	0
Plan de situație Lot 1	1:500	290 / 1-1	0
Plan de situație Lot 2	1:500	290 / 1-2	0
Profil longitudinal Lot 1	1:500/100	290 / 2-1...2-2	0
Profil longitudinal Lot 2	1:500/100	290 / 2-3...2-4	0
Profiluri transversale tip 1 și 2	1:50; 1:25	290 / 3-1	0
Profil transversal tip 3 (Piațetă)	1:50; 1:20	290 / 3-2	0
Profiluri transversale curente Lot 1	1:100	290 / 4-1...4-6	0
Profiluri transversale curente Lot 2	1:100	290 / 4-7...4-10	0
Prelungire podeț tubular cu elemente prefabricate L=11,6 m	1:50; 1:20	290 / 5-1	0
Prelungire podeț tubular cu elemente prefabricate L=4,6 m	1:50; 1:20	290 / 5-2	0
Podeț tubular Ø400 mm pentru subtraversare în intersecție	1:50; 1:20	290 / 5-3	0
Podeț tubular Ø400 mm pentru accese – Secțiuni tip	1:50	290 / 5-4	0



MEMORIU TEHNIC GENERAL

➤ Cap. 1 Informații generale privind obiectivul de investiții

- 1.1. DENUMIREA INVESTIȚIEI: „Asfaltare strada Mărgăritarilor – sat Greoni, com. Grădinari”
- 1.2. AMPLASAMENT: jud. Caraș-Severin, UAT Grădinari
Intravilan Greoni, CF 35798
- 1.3. ACTUL ADMINISTRATIV DE APROBARE SF / DALI:
- 1.4. ORDONATOR PRINCIPAL DE CREDITE: *Primarul comunei Grădinari*
- 1.5. INVESTITORUL: *Comuna GRĂDINARI*
- 1.6. BENEFICIARUL INVESTIȚIEI: *Comuna GRĂDINARI*
- 1.7. ELABORATORUL PROIECTULUI TEHNIC: **S.C. MNS Cons Grup S.R.L. Reșița**
Str. Petru Maior, nr. 2, bl. 800
J11/103/2004, CUI 16133887
e-mail: mnsconsgrup@yahoo.com
- 1.8. CATEGORIA DE IMPORTANȚĂ A CONSTRUCȚIEI: *C – construcție de importanță normală*

Stabilirea categoriei de importanță a construcției:

Stabilirea categoriei de importanță a construcției s-a făcut în conformitate cu prevederile art. 22, Secțiunea 2 „Obligații și răspunderi ale proiectantului” din Legea nr. 10 din 18 ian. 1995 „Legea privind calitatea în construcții” și în baza „Metodologiei de stabilire a categoriei de importanță a construcțiilor” aprobată cu Ordinul M.L.P.A.T. nr. 31/N din 2 oct.1995.

Prin aplicarea „Metodologiei de stabilire a categoriei de importanță a construcțiilor” (tabel nr.1), obiectivul ce face tema acestei documentații a totalizat 7 puncte, punctaj ce încadrează construcția la categoria de importanță „C”, construcții de importanță normală.

tab. 1: Tabel de calcul al punctajului

Tab. 1. Tabel de calcul al punctajului

Nr. crt.	Factori determinanți (n)	Criterii asociate	Punctaj / criteriu asociat	Coef. de unicitate k(n)	Punctajul factorilor determinanți P(n)
1	Importanța vitală	1.1. Oameni implicați direct în cazul unor disfuncții ale construcției	0	1	1
		1.2. Oameni implicați indirect în cazul unor disfuncții ale construcției	2		
		1.3. Caracterul evolutiv al efectelor periculoase în cazul unor disfuncții ale construcției	1		
2	Importanța social economică și culturală	2.1. Mărimea comunității care apelează la funcțiunile construcției / valoarea bunurilor adăpostite	1	1	3
		2.2. Ponderea funcțiunilor pentru comunitate	4		
		2.3. Natura și importanța funcțiunilor respective	4		
3	Implicarea ecologică	3.1. Perturbarea mediului natural și construit	0	1	0
		3.2. Gradul de influență nefavorabilă asupra mediului natural și construit	0		
		3.3. Rolul activ în protejarea/refacerea mediului natural și construit	0		
4	Necesitatea luării în considerare a duratei de utilizare	4.1. Durata de utilizare preconizată	2	1	1
		4.2. Dependența performanțelor constructive de evoluția solicitărilor pe perioada de utilizare	0		
		4.3. Dependența performanțelor funcționale de evoluția cerințelor pe perioada de utilizare	1		
5	Necesitatea adaptării la condițiile locale de teren și mediu	5.1. Dependența soluțiilor constructive de condițiile locale de teren și mediu	2	1	1
		5.2. Evoluția defavorabilă în timp a condițiilor locale de teren și mediu	0		
		5.3. Măsura în care condițiile locale impun măsuri deosebite pentru exploatarea	0		
6	Volum de muncă și de materiale necesare	6.1. Volumul de muncă și de materiale înglobate	2	1	1
		6.2. Complexitatea activităților pentru menținerea performanțelor construcției	1		
		6.3. Activități deosebite în exploatare, impuse de funcționalitatea construcției	0		
PUNCTAJ TOTAL:					7

Stabilirea cerințelor fundamentale pentru verificarea tehnică a proiectului:

Având în vedere categoriile de lucrări pe care le implică, proiectul se supune verificării tehnice de specialitate la cerințele fundamentale privind calitatea în construcții, astfel:

- A4.1 (rezistență mecanică și stabilitate pt. drumuri și podețe); /
- B2.1 (siguranță și accesibilitate în exploatare pt. drumuri și podețe);
- D2.1 (igienă, sănătate și mediu înconjurător pt. drumuri și podețe).

➤ Cap. 2 Prezentarea scenariului aprobat

2.1. Particularități ale amplasamentului

a) Descrierea amplasamentului

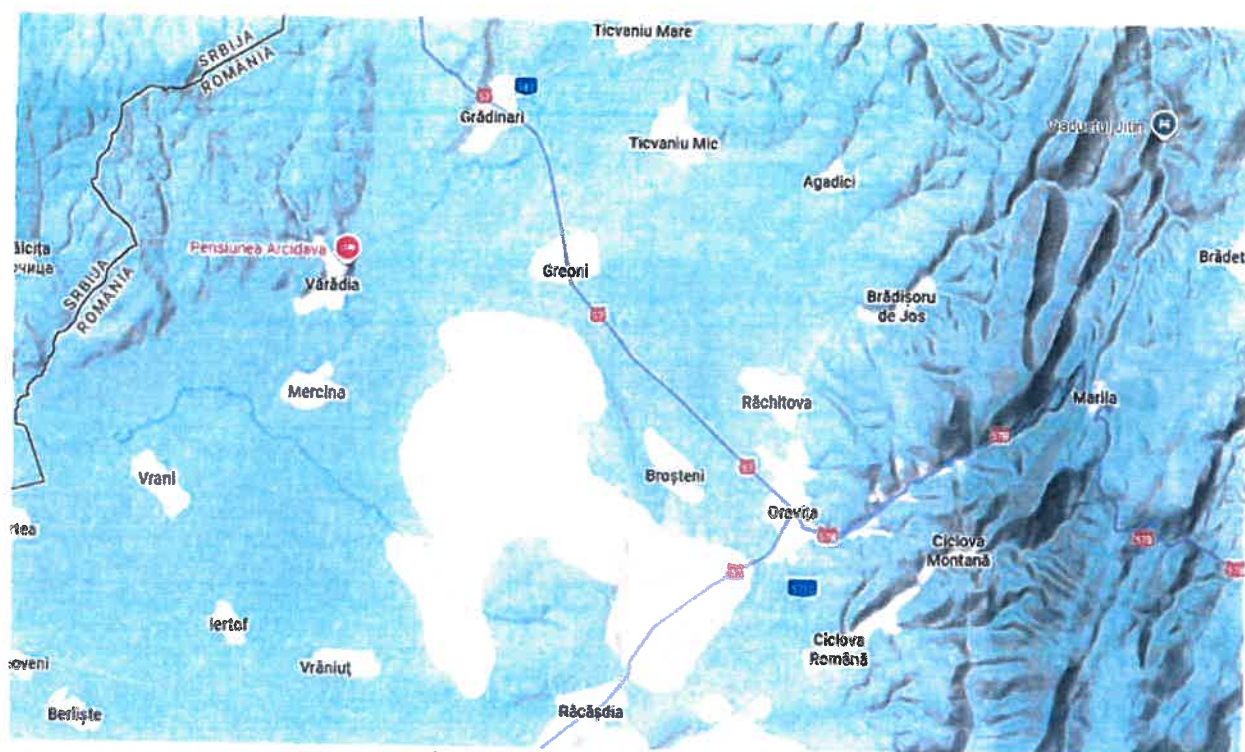
Lucrările proiectate sunt amplasate în intravilanul satului Greoni, comuna Grădinari, pe trasa stradală. Relieful amplasamentului și configurația străzilor sunt specifice zonei de câmpie, satul fiind amplasat în Câmpia Carașului. Aceasta este o câmpie în terase, care începe sub Dealurile Oraviței, la cota 160...170 mdMN și coboară în trepte până la cota 90...110 mdMN, la nivelul luncii râului Caraș. Râul Caraș trece la cca 3 km NV de vatra satului Greoni. În partea opusă, la cca 7 km încep dealurile Oraviței, iar mai în spate se ridică Munții Aninei. În această secțiune, la cota medie 125 mdMN, se află satul Greoni, fixat de următoarele coordonate geografice 45° 05' 20" lat. N / 21° 37' 02" long. E. La sud de vatra satului, chiar la limita localității, trece pârâul Lișava, care izvorăște din Munții Aninei și se varsă în Caraș în apropierea localității vecine Vărădia.

De jur împrejurul satului se întind terenuri agricole, terenuri brăzdate de o rețea de canale de desecare ce intersectează văile naturale existente. Această rețea se îndesește pe măsură ce relieful coboară spre zona de luncă. În partea deluroasă văile sunt mai bine conturate, cu ramificații scurte ce coboară de pe dealuri.

Din punct de vedere hidrografic amplasamentul aparține bazinului râului Caraș. Acesta traversează comuna, despărțind cele două localități Grădinari și Greoni. Localitatea Grădinari este situată între râul Caraș și Dealul Cacova, iar localitatea Greoni este situată între Valea Carașului și pârâul Lișava, pe platoul Dealul Albului.

Accesul spre Greoni se face pe cale rutieră pe drumul național DN57 Oravița – Moravița, care străbate localitatea. Satul este amplasat la 8 km distanță de Oravița. Distanța până la centrul administrativ Reșița este de 50 km, pe ruta DJ581. Alte localități învecinate sunt: Vărădia, la vest, Grădinari la nord.

Calea ferată nu trece prin localitate. Cele mai apropiate gări sunt Grădinari și Oravița, pe linia Oravița – Berzovia, dar care azi nu mai este funcțională.



img. 1 Plan de amplasare în zonă

b) Topografia zonei

Privită în ansamblu, zona studiată se încadrează din punct de vedere geomorfologic în Unitatea Dealurilor și Depresiunilor Vestice (districtul Câmpiei Tisei - Depresiunea Oraviței), care reprezintă cea mai sudică unitate joasă de relief de pe rama carpatică din partea de vest a țării, constituind o regiune deluroasă și de câmpie axată în principal pe bazinul hidrografic al râului Caraș. Se disting următoarele unități de relief:

- dealurile cu altitudini cuprinse între 125 și 365 m (Verzișor 362 m, Aranja 305 m, Dealul cu Piatra 273 m, Acucii 263 m, Brezilova 224 m, Mejdraia 195 m, Mărăcinii 187 m, Chiliilor, Prisaca, Câmpul Dobrinei, Pojeni, Ogașe, Cerăt, Bucini, Poiana Mare etc.) Formațiunile piemontane pericarpatiche sunt limitate net, prin falii marginale, de blocurile eruptive și cristaline, care depășesc cuvertura piemontană cu constituție litologică predominant detritică, în raporturi discordante, cu minidepresiunea. Sistemul de grabene, dislocațiile disjunctive și plicative, separă formațiunile piemontane pe trepte de relief distincte. Piemonturile de eroziune ce bordează extrema vestică a zonei montane, se racordează tranșant cu șesul aluvionar. Spre nord se etalează depozite panonian sp. (malvensian), care în ansamblul lor, nu tulbură aspectul tabular al zonei. Spre vest se înregistrează un contact net cu versanții masivului cristalin ai Varșetului (Pădurea Măgura Varșetului);

- câmpia subcolinară a Carașului: este o câmpie de terase care începe la 160...170 m sub Dealurile Oraviței și coboară în trepte, până la 90...115 m, terminându-se deasupra

luncii râului printr-o pantă domoală, prezentând în final, un aspect neted întrerupt de văi largi și puțin adânci; terasa aluvionară are varstă pleistocen sp. și extensie mare spre sud, spre loc. Ciuchici, Nicolinț, Berliște, Mercina și Ciortea. Câmpia Carașului cu lunca Cionnovăț – Lișava – Mercina – Caraș, reprezintă terasa I a Carașului, fiind creditată ca vârstă pleistocen sp - holocen. Este reprezentată stratigrafic printr-o succesiune monotonă de pietrișuri, nisipuri și argile, din alcătuirea zonei de subsidență a Carașului;

- lunca are o lățime ce oscilează între 20 m în partea de est și 900...2.000 m, în partea de vest a teritoriului. Prin regularizarea și îndiguirea râului Caraș lunca nu mai este expusă inundațiilor din trecut, ea prezentându-se ca o suprafață cvasiorizontală, propice agriculturii, ca urmare a nivelării fostelor meandre ale râului și a executării unei rețele gravitaționale de canale de desecare.

În acest areal, satul Greoni se plasează pe cursul inferior al pârâului Lișava, în zona subcolinară a Depresiunii Oraviței. Zona este caracterizată de un relief relativ orizontal, tăiat de văi largi ce drenează versanții vestici ai munților Aninei spre râul Caraș. Poalele dealurilor se întind pe arii largi, iar declivitățile sunt reduse.

Satul este amplasat la nivelul primei terase deasupra luncii Carașului, la cota medie 120...125. Terenul este relativ drept, dar coboară destul de abrupt la limita sudică a satului, spre valea pârâului Lișava.

c) Clima și fenomenele naturale specifice zonei

Comuna Grădinari se încadrează în climatul temperat continental moderat, caracteristic părții de sud-vest a țării, cu influențe submediteraneene și oceanice.

Clima locului se caracterizează prin predominanța frecvenței anilor călduroși, peste 25% din ierni având un caracter blând. Anotimpurile tranzitive lipsesc aproape complet, oscilațiile termice se realizează brusc, cu amplitudini mari.

Condițiile climatice din zona comunei Grădinari se caracterizează prin următorii parametri:

- media lunară minimă: -2,0°C – Ianuarie;
- media lunară maximă: +22,0°C – Iulie-August;
- temperatura medie anuală: +11,8°C;

Comuna are o medie anuală a precipitațiilor de cca. 700 mm. Precipitațiile au variații importante, cu media lunară maximă la începutul verii: 80,9 mm - 109,2 mm. Debitele maxime provin 86 % din ploi abundente, scurgerea medie de iarnă este mai ridicată, scurgerea de primăvară fiind aproape similară. Regimul precipitațiilor are însă un caracter neregulat, cu ani mult mai umezi decât media și ani cu precipitații foarte puține.

Direcția dominantă a circulației maselor de aer : V – în lunile reci ale anului, Coșava (vânt de tip „bora”) poate atinge intensități excepționale, ce depășesc 120 km/h ; direcția frecventă de deplasare a „cascadelor” Coșavei, este SE - NV.

Adâncimea de îngheț

Adâncimea maximă de îngheț local, fără strat protector de zăpadă pe sol, se va considera de 0,80 m.

În ceea ce privește sensibilitatea la îngheț a terenului natural, suport, pământurile din zona investigată își modifică structura și proprietățile, categoria de încadrare fiind „foarte sensibile” la îngheț (argilă 21– 48%) având plasticitatea mare ($I_p > 20\%$) și un coeficient de umflare la îngheț $C_u \geq 8\%$.

d) Geologia, seismicitatea

Din punct de vedere geologic, regiunea se situează la contactul litologic al rocilor cristalofiliene aparținând complexului metamorfic Oravița - Moldova Nouă, cu sedimentele panoniene argiloase sau grezos - nisipoase dezvoltate spre Câmpia Banatului. Din paletarul litofaciesal al zonei, arealul ce include perimetrul analizat prezintă următoarea succesiune stratigrafică și geocronologică:

- fundamentul stâncos este reprezentat prin roci de vârstă silurian – ordovician, constituite din paragneise cu biotit și muscovit cu porfiroblaste de albit (complexul gnaiselor micacee – seria de Valea Carașului);
- roci sedimentare de abraziune litorală, aflate în raporturi discordante de suprapoziție cu primele, după o importantă lacună stratigrafică; sunt de vârstă miocen mediu (badenian) și reprezentate prin conglomerate polimictice, gresii calcaroase și calcare grezoase (de Răchitova și Vărădia), nisipuri, siltite și argile siltice;
- roci sedimentare sarmațian inf. (volhynian), prezente prin orizontul inferior conglomeratic: conglomerate polimictice, gresii, gresii calcaroase, calcare grezoase, nisipuri;
- depozite panoniene, reprezintă formațiuni de vârstă recentă, cu extensie continuă în suprafață și adâncime, sunt reprezentate prin argile, argile prăfoase, în alternanță cu orizonturi marnoase; este remarcabilă prezența în zonă, a unui amplu complex argilo - siltic, reprezentat prin depozite creditate cu vîrstă malvensiană;
- în lungul cursurilor de apă, apar zone de pietrișuri și nisipuri aparținînd luncilor; în câmpia Carașului, sedimentele aluvionare din terasa I au vîrstă pleistocen sp - holocen. Acestea sunt reprezentate stratigrafic printr-o succesiune monotonă de pietrișuri, nisipuri și argile, din alcătuirea zonei de subsidență a Carașului.

Întreaga suprafață a versanților pe care se desfășoară comuna Grădinari este constituită dintr-o cuvertură de argile prăfoase și argile nisipoase cu caracter potențial contractil, cu incluziuni sferoidale, nodulare, calcaroase și feromanganoase. Sporadic, în masa argilei, apar particule grosiere (pietriș, prundiș) remaniate din fundamental stâncos.

Seismicitatea

Prin poziționarea geografică a județului Caraș-Severin, acesta se grefează pe un areal caracterizat de un potențial seismic ridicat, având ca sursă generatoare a cutremurelor un complicat sistem de falii activate cu intermitență care este tipică zonei de SV a țării, mișcările telurice din această zonă fiind încadrate comprehensiv în categoria „cutremurelor bănățene”. Acestea, în totalitatea lor, au focare de mică adâncime (cutremure superficiale), intensități maxime cunoscute de gradul VII M.K.S., cu zone epicentrale reduse ca suprafață, cu intensități de manifestare care scad rapid față de epicentru și având perioade de revenire inconstante. Comuna Grădinari se situează conform prevederilor de proiectare normate, într-o zonă de hazard seismic caracterizată prin valorile de calcul : $T_c = 0,7 \text{ sec}$; $a_g = 0,20g$ (valoarea accelerației terenului, pentru proiectare).

e) Devierile și protejările de utilități afectate

Rețele supratere: În ampriza stradală se identifică rețeaua de alimentare cu energie electrică a satului, amplasată pe stâlpi. Pe aceeași stâlpi mai sunt pozate rețele de telecomunicații (fibră optică) și corpuri de iluminat stradal.

Proiectul se raportează la situația existentă și nu propune relocarea stâlpilor existenți. Se va acorda însă atenție sporită la lucrările executate sub firele de curent, ca brațul utilajelor și echipamentelor folosite să nu ajungă la fire.

Rețele subterane: Strada este echipată doar parțial cu rețele edilitare. Se identifică doar rețeaua de alimentare cu apă a satului, amplasată pe zona verde. Căminele și hidranții existenți nu sunt afectați de lucrări și nu se impun lucrări de relocare. Totuși, înainte de începerea lucrărilor de săpături, se vor materializa pe teren traseele țevelor de apă pentru a identifica eventuale subtraversări de drum care trebuie protejate.

f) Surse de apă, energie electrică, telefon și altele asemenea pentru lucrările definitive și provizorii

Având în vedere specificul investiției, necesitățile de racordare la utilități apar strict în faza de execuție, în cadrul organizării de șantier.

Dar, având în vedere amploarea mică a lucrărilor, se propune ca în cadrul organizării de șantier să nu se amenajeze spații de dormit / vestiare / locuri de luat masa, sau alte facilități care consumă apă sau electricitate. Cazarea și masa muncitorilor se va face în regim de pensiune la agenți economici din zona Oraviței.

Energia electrică necesară lucrărilor, dacă este cazul, se va obține de la generatoare mobile pe bază de combustibil.

Telecomunicațiile în șantier pot fi acoperite de rețelele mobile din zonă.

Astfel, șantierul nu se va racorda la utilități.

g) Căi de acces permanente, căi de comunicații și altele asemenea

Satul Greoni este străbătut de drumul național DN57 Oravița – Grădinari – Moravița. De o parte și de alta a drumului se ramifică rețeaua stradală a satului, rețea din care face parte și strada Mărgăritarilor. Aceasta este racordată deci la rețeaua de drumuri publice existente și nu se impune amenajarea altor legături.

h) Căi de acces provizorii

Accesul în zonă construită se realizează pe rețeaua de străzi existente, nefiind necesară amenajarea altor căi de acces provizorii.

Constructorul trebuie doar să asigure o bună desfășurare a traficului pe raza satului pe parcursul executării lucrărilor, cu luarea tuturor măsurilor privind siguranța circulației, conform Ordinului Ministrului Transporturilor pentru aprobarea „Normelor metodologice privind condițiile de închidere a circulației și de instituire a restricțiilor de circulație în vederea executării de lucrări în zona drumului public și/sau pentru protejarea drumului”.

Astfel, având în vedere că pe parcursul lucrărilor anumite tronsoane ale străzii vor fi închise, se vor stabili împreună cu beneficiarul variante alternative viabile de ocolire a zonelor în lucru. Sectoarele de lucru vor fi astfel abordate încât să existe permanent posibilitatea de ocolire a zonelor aflate în execuție. Pe străzile închise din cauza lucrărilor trebuie asigurat accesul pietonal spre gospodării prin delimitarea clară a câte unui culoar lateral de acces, de fiecare parte a străzii. Traficul auto în condiții de șantier, cu limitările de rigoare, se poate deschide doar dacă acesta este sigur și nu afectează lucrările deja executate.

i) Bunuri de patrimoniu cultural
Nu e cazul.

2.2. Soluția tehnică

a) Caracteristici tehnice și parametrii specifici obiectivului de investiții

Categoria de importanță a construcției: C

Tipul construcției: infrastructură pentru transport – stradă

Rol funcțional: stradă secundară în mediul rural

Categoria tehnică a străzii: IV (o bandă de circulație)

Intensitatea circulației: foarte redusă (MZA < 300 vehicule etalon V_I SR 7348-2001)

Viteza de bază: 25 km/h

Lungime stradă: 638 m

Lățime parte carosabilă: 4,00 m

Structura rutieră: structură elastică, cu îmbrăcăminte asfaltică (un strat)

b) Varianta constructivă de realizare a investiției

Realizarea investiției de asfaltare a străzii din Greoni implică două categorii principale de lucrări:

- lucrările la structura rutieră, respectiv
- amenajarea sistemului de scurgere a apelor.

Lucrările la structura rutieră:

Strada actuală este pietruită. Soluția de realizare a noii structuri rutiere prevede recuperarea parțială a agregatelor existente acum în cale, depozitarea provizorie și reasternerea lor ca strat de formă pentru noua structură. Se vor recupera astfel cca 400 mc din agregatele existente în pietruirea actuală, ceea ce reprezintă cca 60% din acestea. Structura nouă va fi alcătuită dintr-un strat inferior de fundație din balast, un strat superior de fundație din piatră spartă și îmbrăcămintea asfaltică. Structura rutieră finală va arăta astfel:

Structură rutieră proiectată:	Grosime totală structură
Strat de uzură BA16 rul. bitum 50/70 (AND-605) - 6 cm grosime	56 cm
Strat de fundație din piatră spartă - 20 cm grosime	
Strat inferior de fundație din balast 0/63 mm - 20 cm grosime	
Strat de formă din agregate recuperate - 10 cm grosime	

Sistemul de scurgere a apelor:

Soluția pentru scurgerea apelor prevede realizarea de șanțuri și rigole de suprafață. Pe sectorul km 0 – km 0+490 s-au proiectat șanțuri de pământ de formă trapezoidală, cu lățimea la bază de 25 cm și adâncimea de 35 cm. Aceste șanțuri descarcă transversal la podețele din intersecții.

Pe sectorul km 0+490 – km 0+638 s-au proiectat rigole de acostament din beton C30/37, turnate monolit la o lățime totală de 1,00 m, cu grosimea de 15 cm.

Pe sectorul km 0 – km 0+490 s-au prevăzut 26 podețe pentru accese la proprietăți. Acestea se vor realiza din țevi metalice Ø400 mm din tablă ondulată, cu lungimea de 7,2 m, cu capăt tăiat la unghi de 34°.

De asemenea, s-a impus proiectarea unui podeț care să asigure continuitatea scurgerii apelor în intersecția de la km 0+010. S-a prevăzut un podeț tubular realizat din țevă metalică Ø400 mm din tablă ondulată, cu lungimea de 9 m, cu capăt drept, fixat în timpâne monolit din beton armat C30/37.

Sistemul de scurgere a apelor este completat de 4 podețe transversale existente care se integrează în proiect. Trei dintre acestea necesită lucrări de prelungire pentru a acoperi noul drum. Cele 4 podețe sunt următoarele:

Nr. crt.	Poziția km	Tip podeț	Soluția de adaptare
1	Km 0+290	Țeavă PEID corugată Ø600 mm, L=9 m	- fără lucrări
2	Km 0+307	Țeavă PEID corugată Ø600 mm, L=9 m	- prelungire 11,6 m în amonte cu elemente prefabricate din beton Ø500 mm (5 tuburi)
3	Km 0+469	Țeavă PEID corugată Ø600 mm, L=9 m	- prelungire 4,6 m în amonte cu elemente prefabricate din beton Ø500 mm (2 tuburi)
4	Km 0+482	Țeavă PEID corugată Ø600 mm, L=9 m	- prelungire 4,6 m în amonte cu elemente prefabricate din beton Ø500 mm (2 tuburi)

Aceste 4 podețe asigură descărcarea apelor în sens transversal străzii.

c) Trasarea lucrărilor

Trasarea lucrărilor (axă, ampriza, aliniamente rigole, etc.) se va face de topometristul constructorului conform elementelor de trasare de pe planul transmis constructorului în format digital Stereo 70.

Fiecare obiect al proiectului (tronson de stradă, podeț) se va trasa și se va picheta de către un topometrist autorizat angajat de constructor. Pentru fiecare obiect se va întocmi un proces verbal de trasare. Pentru fiecare obiect sau grup de obiecte se va stabili o bornă fixă de reper care se va trece în procesul verbal de trasare. Topometristul constructorului va fi pe șantier pentru verificarea lucrărilor la fiecare fază importantă a procesului de execuție : începerea săpăturilor, atingerea cotei de fundare, verificarea amprizei drumului (axă, margine platformă, margine carosabil, etc) înainte de așternerea fiecărui strat, etc.

d) Protejarea lucrărilor executate și a materialelor din șantier

Pentru protejarea lucrărilor, dar și din rațiuni de siguranță, se propune închiderea circulației auto pe tronsoanele de stradă asfalte în lucru și asigurarea circulației pe rute ocolitoare. Tronsoanele vor fi astfel abordate încât să existe posibilitatea de ocolire a sectorului aflat în execuție. Traficul auto va fi deschis doar atunci când stadiul fizic al lucrărilor permite desfășurarea circulației în siguranță și fără să afecteze lucrările deja executate.

Cu privire la condițiile meteorologice, constructorul are obligația de a urmări prognoza meteo și de a-și organiza lucrările în funcție de aceasta. Anumite lucrări sunt restricționate de condiții meteorologice minime, așa cum se prevede în caietele de sarcini specifice. Condițiile de temperatură și precipitații din timpul lucrărilor trebuie să respecte

condițiile impuse prin caietele de sarcini. Anunțarea unor condiții neprielnice obligă constructorul la oprirea lucrărilor.

De asemenea, se impune respectarea proceselor tehnologice și a etapelor de lucru pentru fiecare categorie de lucrări, așa cum sunt ele descrise în caietele de sarcini.

e) Organizarea de șantier

Având în vedere amploarea mică a lucrărilor și durata scurtă de execuție, pentru această investiție nu se propune amenajarea unei organizări de șantier propriu-zise. Nu se vor amenaja spații de cazare muncitori, birouri de șantier, vestiare, etc. Singurele măsuri propuse se leagă de delimitarea unui perimetru în care să se depoziteze provizoriu materiale și un alt perimetru pentru staționarea utilajelor ce rămân pe șantier. Această zonă de depozitare / staționare se propune a se amenaja la capătul străzii, unde există un teren viran. Aici se vor delimita două platforme:

- o platformă cu dimensiunile 30x30 m, cu o capacitate de stocare agregate de cca 1200 mc, plus zona de manevră și manipulare, și
- o platformă cu dimensiunile 12x8 m pentru parcare utilajelor.

Ambele platforme necesită mici lucrări de nivelare și îmbunătățire a terenului. Pentru îmbunătățirea terenului se vor folosi agregate recuperate din structura existentă a străzii Mărgăritarilor.

Accesul la cele două platforme se face pe un drum existent în continuarea străzii Mărgăritarilor. Acest drum de pământ se va îmbunătăți din punct de vedere al capacității portante prin nivelare și așternere de agregate recuperate. Lungimea drumului amenajat este de 50 m și lățimea de 3,5...4,0 m.

În cadrul organizării de șantier nu se vor amenaja spații de dormit, vestiare sau loc de luat masă. Având în vedere acestea, organizarea de șantier nu se va racorda la utilități de apă-canal. Șantierul va fi dotat doar cu o toaletă ecologică, montată în zona de staționare a utilajelor, și care va rămâne pe șantier până la finalizarea lucrărilor.

Telecomunicațiile în șantier vor fi acoperite de rețelele mobile din zonă.

Salubritate: Asigurarea curățeniei șantierului intră în responsabilitatea antreprenorului general care preia amplasamentul străzii. Pe perioada desfășurării lucrărilor, responsabilitatea curățeniei și adunării deșeurilor de pe stradă intră în responsabilitatea sa. Predarea deșeurilor se va face către operatorii din zonă, în funcție de categoria deșeurilor.

Dezafectarea organizării:

După finalizarea lucrărilor, organizarea de șantier se va dezafecta prin îndepărtarea tuturor materialelor de construcții rămase, ridicarea și transportul toaletei ecologice,

refacerea amplasamentului ocupat ca zonă verde, nivelată și însămânțată cu gazon. Toate aceste lucrări intră în sarcina Constructorului.

Lucrările au fost eșalonate pe 10 luni, inclusiv lucrările pentru organizarea de șantier / dezafectarea organizării de șantier.

Întocmit,
Ing. Bălu Radu



MEMORIU TEHNIC DE SPECIALITATE -DRUMURI-

1. Date introductive

Denumirea investiției:	„Asfaltare strada Mărgăritarilor - sat Greoni, comuna Grădinari”
Amplasament:	Comuna Grădinari, sat Greoni, jud. Caraș-Severin CF nr. 35798
Beneficiar:	Comuna GRĂDINARI Grădinari, str. Principală, nr. 190 Email: primariagradinari@yahoo.com
Proiectant de specialitate Drumuri:	S.C. MNS Cons Grup S.R.L. Reșița Str. Petru Maior, nr. 2, bl. 800 J11/103/2004, CUI 16133887 Email: mnsconsgrup@yahoo.com
Faza proiectului:	Proiect Tehnic (DTAC + PTE)

2. Tema proiectului

Proiectul are ca temă îmbunătățirea condițiilor de circulație pe o stradă secundară din satul Greoni, comuna Grădinari. Strada se identifică în CF 35798 și este amplasată pe latura de est a satului, având un rol de deservire locală. Strada asigură accesul la gospodării și locuințe rurale. În zonă nu sunt obiective de interes local care să genereze trafic suplimentar.

Traficul actual se desfășoară în condiții precare, strada fiind doar pietruită. Prin tema de proiectare se solicită o intervenție la nivelul platformei stradale pentru îmbunătățirea condițiilor pentru circulația auto. Proiectul nu va aborda zonele adiacente destinate traficului pietonal sau de biciclete și nici zonele verzi.

Prin proiect se dorește atingerea următoarelor obiective:

- îmbunătățirea accesului la gospodăriile existente pe stradă și creșterea nivelului de confort pentru utilizatorii străzii;
- reducerea riscului de izolare a gospodăriilor mărginașe prin asigurarea unui acces facil spre drumurile principale din comună;

- reducerea cheltuielilor anuale de întreținere prin asigurarea unor îmbrăcămînți rutiere permanente;
- îmbunătățirea aspectului estetic al spațiului public;
- îmbunătățirea aspectelor de mediu asociate.

3. Situația existentă / date geotehnice ale amplasamentului

Strada Mărgăritarilor din satul Greoni este o stradă secundară actualmente pietruită, cu o lungime de cca 650 m, amplasată la marginea localității. Aceasta se integrează într-o rețea stradală rectangulară, specifică satelor de câmpie, cu alinamente lungi, drepte și intersecții la 90 de grade. Profilul stradal este larg, între 20...22 m. Platforma stradală este pietruită și ocupă lățimi variabile de 4...6 m, fiind mărginită pe alocuri de rigole de pământ. Platforma nu respectă un aliniament clar și deviază de la axul stradal. Strada nu are trotuare amenajate unitar. Acestea apar doar izolat, în dreptul unor imobile. Accesele existente sunt de asemenea amenajate neunitar, în funcție de posibilitățile proprietarilor de gospodărie de pe stradă. În plan longitudinal strada prezintă un profil neamenajat, în dinți de ferăstrău, cu valori ale declivităților de 1...2 %. Doar la capătul străzii drumul coboară în pantă de cca 6%.

În ceea ce privește structura rutieră actuală, aceasta se prezintă sub forma unei pietruiri în straturi succesive, realizată în timp, cu diverse materiale avute la îndemână: balast, moloz, piatră spartă, etc. Grosimea acestei pietruiri variază de la 20...45 cm. Strada prezintă astfel defecte specifice drumurilor nemodernizate: numeroase gropi și fâgașe, o parte carosabilă nedefinită, care nu păstrează un aliniament clar, profil transversal neamenajat care nu asigură scurgerea apelor, acostamente supraînălțate și cu vegetație, etc. În situația actuală starea de viabilitate a străzii este foarte dependentă și de condițiile meteorologice, degradările accentuându-se în sezonul ploios.

Având în vedere situația existentă, lipsa documentelor privind intervențiile în timp la structura străzii și structura neomogenă a acesteia, strada a fost expertizată din punct de vedere al rezistenței și stabilității, al siguranței în exploatare și al condițiilor de mediu.

Concluziile expertizei tehnice

Acest obiectiv a fost supus unei expertize tehnice, iar concluziile expertizei sunt următoarele (referat de expertiză tehnică nr. 758 / 2025 – expert prof. dr. ing. Belc F.):

- grosimea pietruirii actuale este relativ redusă iar la marginile părții carosabile actuale apare un strat vegetal, fără să se cunoască cu exactitate lățimea părții carosabile pietruite;
- lățimea eventualelor pietruirii actuale este în general mai mică decât lățimea părții carosabile care urmează să fie proiectată. Pe de altă parte, partea carosabilă proiectată poate să părăsească parțial actualul amplasament (prin amenajarea elementelor geometrice în plan). De asemenea, grosimea pietruirii precizată de studiul geotehnic nu poate să se generalizeze pe întreaga lungime analizată, fiind posibile suprafețe cu alte

grosimi ale zestreii actuale sau realizate din alte materiale. Pietruirea actuală este parțial necompactată, iar granulele de agregat natural sunt aruncate de circulația vehiculelor pe acostamente (este dificil de apreciat lățimea reală a pietruirii cu grosimea menționată de studiul geotehnic);

- pietruirea existentă nu se desfășoară în lungul unui traseu proiectat ideal, ci după direcția circulației actuale, șerpuiind între limitele de proprietate funcție de starea suprafeței platformei, cu racordările în plan și cu linia roșie total neamenajate, fără pante transversale în plan, fără delimitarea clară a lățimii pietruite, dar fără contaminarea suprafeței pietruirii cu argilă pe zone importante;

- traseul actual trebuie rectificat, conform măsurătorilor topografice executate, pentru proiectarea unor elemente geometrice corespunzătoare;

- conform studiului geotehnic, pietruirile actuale sunt constituite din materiale pietroase, care au fost așternute în etape diferite de timp, fără a beneficia de o verificare de calitate corespunzătoare. De asemenea, nu există nicio certitudine că pe întreaga lungime și lățime actuale grosimea precizată de studiul geotehnic este constantă;

- terenul de fundare este coeziv conducând la un modul de elasticitate dinamic pentru amplasamentul considerat mai mic de 80 MPa. În concluzie este necesar un strat de formă pentru uniformizarea și creșterea capacității portante la nivelul patului drumului, conform Normativului PD 177-2001, strat de formă care lipsește sub pietruirile actuale;

- în aceste condiții, soluția optimă care se recomandă este de refacere a structurilor de rezistență cu o alcătuire uniformă și cu verificarea adecvată a calității materialelor utilizate și a calității lucrărilor executate;

- linia eventualelor șanțuri actuale se situează la o distanță față de axă de 2,00...3,50 m, pe majoritatea lungimii, acestea fiind situate aproximativ la marginile viitoarei platforme care urmează să se proiecteze. Se recomandă reprojectarea în totalitate a dispozitivelor de scurgere a apelor de suprafață (prin decolmatare și reprofilare, respectiv proiectarea de dispozitive noi, după caz, cu protejarea pereților acestora pentru declivități mai mici de cca 0,3 %), la marginile platformei proiectate și cu respectarea unei pante longitudinale corespunzătoare;

- există un număr redus de podețe transversale de descărcare sau de asigurare a continuității scurgerii apelor, de exemplu în intersecții sau la accesuri, iar acestea sunt în mare parte colmatate, cu alcătuiți diverse etc. Proiectantul va reanaliza situația podețelor de descărcare și a podețelor din intersecții și de la accesuri, conform liniei roșii proiectate și a studiului scurgerii apelor în lungul sectorului considerat, pornind de la măsurătorile topografice și la situația concretă din teren, cu amenajarea corespunzătoare a albiilor în amonte și aval;

- intersecțiile cu alte străzi și a accesurilor din strada considerată sunt practic neamenajate (fără racordarea corespunzătoare a marginilor părților carosabile, fără evacuarea corespunzătoare a apelor de suprafață, cu podețe în număr redus, colmatate și neracordate la teren, fără îmbrăcăminte modernă pe lungimea accesurilor etc.). Se impune amenajarea acestor suprafețe în conformitate cu Normativul AND 600/2010 și STAS 10144/3-1991, cu asigurarea continuității scurgerii apelor prin amplasarea de podețe

corespunzătoare sau prin dirijarea apelor în lungul străzilor cu care se intersectează strada considerată;

- nu există sectoare de trotuare amenajate pe lungimea analizată;
- există stâlpi (din beton) la distanțe de 3,00...4,00 m față de axa actuală a străzii, instalații care pot influența proiectarea elementelor geometrice în situația evitării strămutării acestora pe noi poziții.

Date privind terenul de fundare

Zona Grădinari aparține unui climat de tip continental-moderat, cu influențe mediteraneene, cu temperatura medie multianuală de 12°C și cantități medii ale precipitațiilor de 700 mm. Adâncimea maximă de îngheț local, fără strat protector de zăpadă pe sol, este considerată de 0,70 m (STAS 6054).

Studiul geotehnic al amplasamentului pune în evidență un teren de fundare pentru structuri rutiere alcătuit din **argile, pământ coeziv de tipul P5**, cu plasticitate mare ($I_p \geq 25$) și cu un modul de elasticitate dinamic considerat **$E_p = 70$ MPa**.

Pământul natural se încadrează în categoria PUCM (pământuri cu umflări și contracții mari), cu nivel de activitate medie, acesta fiind definit de următoarele caracteristici:

- conținut de particule fine $A_2 = 44\%$ (particule mai mici de 0,002mm)
- indice de activitate $I_A = 0,89$
- contracția volumică $C_v = 73,8\%$
- umflarea liberă $U_L = 100\%$

În ceea ce privește sensibilitatea la îngheț conform STAS 1709/2, pe baza criteriului granulometric, terenul natural se încadrează în categoria pământurilor "foarte sensibile la îngheț".

Amplasamentul se află în zona climaterică II, condițiile hidrologice sunt defavorabile, iar indicele de îngheț în pământul de fundare pentru structuri suple și clasa de trafic ușor este $I_{med}^{5/30} = 275$ °C x zile.

Astfel, adâncimea de îngheț în terenul de fundare, Z , este de 54 cm. (STAS 1709/1,2)

4. Descrierea soluției proiectate

Proiectul de modernizare a străzii prevede refacerea și definitivarea geometriei în plan, profil longitudinal și profil transversal a părții carosabile, realizarea unei structuri rutiere moderne, cu îmbrăcăminte asfaltică, realizarea dispozitivelor pentru scurgerea apelor (rigole și podețe) și dotarea străzii cu mijloace de semnalizare rutieră. Lucrările proiectate se întind pe o lungime de **638 m**. Proiectul a fost împărțit în două loturi astfel:

- Lot 1: km 0+000 – km 0+325 ($L=325$ m)

- Lot 2: km 0+325 – km 0+638 (L=313 m)

Strada se proiectează ca stradă secundară în mediul rural, categoria tehnică IV (stradă cu o bandă de circulație), conform Ordinului Ministerului Transporturilor 50 / 1998, STAS 10144/1-1990, STAS 10144/3-1991. Intensitatea circulației este "foarte redusă", MZA<300 vehicule etalon (V_t) SR 7348-2001

Viteza de bază luată în calcul la proiectarea elementelor geometrice este de 25 km/h.

4.1. Amenajare în plan

Proiectul corectează aliniamentul drumului pornind de la ampriza existentă, de la aliniamentele fronturilor stradale existente și în concordanță cu restul dotărilor tehnico-edilitare ale străzii. Astfel, traseul în plan al străzii proiectate este caracterizat de aliniamente lungi, cu foarte puține schimbări de direcție, geometrie specifică satelor de câmpie. Apare o succesiune de curbe în arc de cerc, cu raze de 25 m, în zona intersecției de la km 0+300, pentru ocolirea unei fântâni, respectiv o frântură la km 0+486,16, cu un unghi între aliniamente de 199,11°.

În lungul străzii apar 3 intersecții cu alte străzi locale, care se amenajează în soluție simplă, prin racordare directă la marginea părții carosabile, cu raze de 5, 6, respectiv 8 m.

Fântâna din intersecția de la km 0+300 se va integra într-o piațetă pietonală proiectată aici. Această piațetă va acoperi o suprafață de 145 mp, va fi delimitată cu borduri la nivel și protejată cu bolarzi metalici. Acostamentul de 1 m lățime dintre drum și piațetă se va pava cu piatră cubică.

4.2. Profilul longitudinal

Proiectarea liniei roșii a urmărit corectarea profilului în lung al drumului, cu încadrarea elementelor geometrice în prevederile STAS 10144/3-1991. Declivitățile străzii sunt relativ mici, cu o primă parte a profilului longitudinal în rampă de 0,76 %, urmată de o pantă cu declivități ce cresc progresiv de la 0,47 % la 7,11 % pe ultimul tronson.

Racordările pașilor de proiectare s-au făcut cu raze cuprinse între 1000 ... 15000 m.

4.3. Profil transversal tip

Având în vedere categoria tehnică, strada se va amenaja cu o bandă de circulație, cu lățimea carosabilă de 4,00 m, încadrată de acostamente de câte 1,00 m.

Profilul transversal tip 1 este caracterizat de prezența șanțurilor de pământ, amplasate la marginea platformei. Acostamentele sunt pietruite. Acest profil se aplică între km 0+000 – km 0+490.

Profilul transversal tip 2 este caracterizat de prezența rigolelor betonate de acostament și se aplică pe ultimul tronson de drum, km 0+490 – km 0+638.

Profilul transversal tip 3 prezintă o secțiune transversală în dreptul piațetei pietonale de la km 0+300.

Panta transversală la nivelul părții carosabile va fi de 2,5 %, profil tip acoperiș. Acostamentele pietruite vor avea o pantă transversală de 5 % iar pavajul piațetei de la km 0+300 va avea o pantă de 2,5 % spre drum.

4.4. Structura rutieră

Strada actuală este pietruită. Soluția de realizare a noii structuri rutiere prevede recuperarea parțială a agregatelor existente acum în cale, depozitarea provizorie și reaşternerea lor ca strat de formă pentru noua structură. Se vor recupera astfel cca 400 mc din agregatele existente în pietruirea actuală, ceea ce reprezintă cca 60% din acestea. Structura nouă va fi alcătuită dintr-un strat inferior de fundație din balast, un strat superior de fundație din piatră spartă și îmbrăcămintea asfaltică. Structura rutieră finală va arăta astfel:

Structură rutieră proiectată:	Grosime totală-structură
Strat de uzură BA16 rul. bitum 50/70 (AND-605) - 6 cm grosime	56 cm
Strat de fundație din piatră spartă - 20 cm grosime	
Strat inferior de fundație din balast 0/63 mm - 20 cm grosime	
Strat de formă din agregate recuperate -10 cm grosime	

Terenul natural de fundare este compus din argile.

Acostamente: straturile rutiere inferioare se extind și pe zona acostamentelor iar acolo unde nu se amenajează rigole de acostament, acestea rămân pietruite; aducerea la cota asfaltului făcându-se prin completări cu criblură.

Piațeta de la km 0+300 se va pava cu un pavaj prefabricat de 8 cm grosime, culoare gri, cu dimensiunile plăcilor de 50x50 cm. Structura rutieră a piațetei va avea următoarea alcătuire:

Structură rutieră proiectată:	Grosime totală structură
Pavaj prefabricat de 8 cm grosime	44,45 cm
Strat de poză din nisip – 4...5 cm grosime	
Strat de fundație din balast stabilizat cu ciment - 12 cm grosime	
Strat inferior de fundație din balast 0/63 mm - 20 cm grosime	

Zona pavată va fi încadrată de borduri prefabricate mici, pozate la nivel. Între bordură și partea carosabilă a străzii se va realiza un pavaj din piatră cubică 10x10 cm. De asemenea, arborii rămași în perimetrul piațetei vor fi delimitați cu o bordurare circulară cu piatră cubică

4.5. Scurgerea apelor – șanțuri, rigole, subtraversări

Soluția pentru scurgerea apelor prevede realizarea de șanțuri și rigole de suprafață. Pe sectorul km 0 – km 0+490 s-au proiectat șanțuri de pământ de formă trapezoidală, cu lățimea la bază de 25 cm și adâncimea de 35 cm. Aceste șanțuri descarcă transversal la podețele din intersecții.

Pe sectorul km 0+490 – km 0+638 s-au proiectat rigole de acostament din beton C30/37, turnate monolit la o lățime totală de 1,00 m, cu grosimea de 15 cm.

Pe sectorul km 0 – km 0+490 s-au prevăzut 26 podețe pentru accese la proprietăți. Acestea se vor realiza din țevi metalice Ø400 mm din tablă ondulată, cu lungimea de 7,2 m, cu capăt tăiat la unghi de 34°. Tuburile se așează pe pat din balast stabilizat cu ciment cu grosimea de 25 cm. Calea pe podețe se va realiza din beton rutier BcR3,5 de 16 cm grosime.

De asemenea, s-a impus proiectarea unui podeț care să asigure continuitatea scurgerii apelor în intersecția de la km 0+010. S-a prevăzut un podeț tubular realizat din țevă metalică Ø400 mm din tablă ondulată, cu lungimea de 9 m, cu capăt drept, fixat în timpane monolit din beton armat C30/37. Tubul se va așeza pe un pat de balast stabilizat cu ciment de 25 cm grosime.

Sistemul de scurgere a apelor este completat de 4 podețe transversale existente care se integrează în proiect. Trei dintre acestea necesită lucrări de prelungire pentru a acoperi noul drum. Cele 4 podețe sunt următoarele:

Nr. crt.	Poziția km	Tip podeț	Soluția de adaptare
1	Km 0+290	Țevă PEID corugată Ø600 mm, L=9 m	- fără lucrări
2	Km 0+307	Țevă PEID corugată Ø600 mm, L=9 m	- prelungire 11,6 m în amonte cu elemente prefabricate din beton Ø500 mm (5 tuburi)
3	Km 0+469	Țevă PEID corugată Ø600 mm, L=9 m	- prelungire 4,6 m în amonte cu elemente prefabricate din beton Ø500 mm (2 tuburi)
4	Km 0+482	Țevă PEID corugată Ø600 mm, L=9 m	- prelungire 4,6 m în amonte cu elemente prefabricate din beton Ø500 mm (2 tuburi)

Elementele prefabricate se vor așeza pe un radier din beton de 20 cm grosime iar la capătul din amonte se va realiza un timpan nou și aripi de racordare cu terasamentul.

Aceste 4 podețe asigură descărcarea apelor în sens transversal străzii.

4.6. Siguranța circulației

În lungul străzilor se vor aplica marcaje rutiere de încadrare și marcaje transversale la intersecții, conform planului de situație și respectând prevederile SR 1848/7.

Semnalizarea rutieră este completată de indicatoarele rutiere (3 bucăți) montate pe stâlpi metalici fixați în beton. Indicatoarele vor avea dimensiuni normale și vor respecta cerințele de conformitate cu legislația românească de semnalizare pe drumuri publice, SR 1848/1-2024, SR 1848/2-2011, SR 1848/3-2011.

5. Recomandări privind sănătatea și securitatea în muncă

În primul rând, lucrările se vor semnaliza corespunzător conform „Normelor metodologice privind condițiile de închidere a circulației și de instituire a restricțiilor de circulație în vederea executării de lucrări în zona drumului public și/sau pentru protejarea drumului”, pentru a permite desfășurarea traficului în condiții de siguranță pe parcursul lucrărilor.

Executantul lucrărilor se va supune tuturor reglementărilor și normelor privind sănătatea și securitatea muncii, valabile la noi în țară. Constructorul trebuie să fie dotat cu utilaje și echipamente corespunzătoare din punct de vedere tehnic, agrementate și certificate CE și fără improvizații. Echipamentele de protecția muncii asigurate de către Antreprenor vor avea certificat de calitate. Muncitorii vor fi dotați cu următoarele echipamente: cască de protecție, cizme sau bocanci, șalopete, pelerină de ploaie, vestă reflectorizantă, mănuși de protecție.

Constructorul trebuie să asigure forța de muncă necesară, atât din punct de vedere al numărului de muncitori, cât și a calificării și instruirii acestora. Responsabilul cu sănătatea și securitatea în muncă va avea sarcina de a-i instrui pe muncitori cu privire la măsurile de protecție a muncii ce se aplică pe șantier. Acesta va întocmi un plan propriu de securitate și sănătate în muncă, care va fi integrat în Planul de securitate și sănătate al șantierului.

Conform HG300/2006, înainte de deschiderea șantierului, trebuie stabilit un Plan de securitate și sănătate pe șantier. Acest plan trebuie elaborat, prin grija beneficiarului, de un coordonator în materie de securitate și sănătate în muncă.

Se va ține seama că acest proiect implică următoarele lucrări specifice:

- lucrări de terasamente, săpături în spații întinse, puțin adânci, executate în apropierea unor locuințe sau a unor rețele tehnico-edilitare, inclusiv rețele de curent;
- lucrări mecanizate de așternere și compactare a agregatelor pentru drumuri (balast, piatră spartă), lucrări cu utilaje grele și care generează vibrații;
- lucrări de fasonare și montare armături pentru podețe
- lucrări de turnare betoane la rigole și podețe;
- lucrări de așternere mixturi asfaltice la cald, cu risc de arsuri;
- muncitorii vor fi atent monitorizați în ceea ce privește starea lor de sănătate și capacitatea de a lucra în condiții de temperaturi înalte.

- pe perioada desfășurării lucrărilor șantierul va fi tranzitat de mașini mari de transport;

Legislație aplicabilă:

- Legea 90 / 1996 privind protecția muncii, cu modificările și completările ulterioare
- Legea nr. 319/2006 a securității și sănătății în muncă, respectând Normele metodologice de aplicare a prevederilor Legii;
- HG 300/2006 – cerințe minime de securitate și sănătate pentru șantierele temporare sau mobile;
- Legea 307 / 2006 privind apărarea împotriva incendiilor.

Întocmit,
ing. BĂLU Radu



BREVIAR DE CALCUL PRIVIND VERIFICAREA STRUCTURII RUTIERE

1. Date introductive :

Se dimensionează structura rutieră pe o stradă secundară din mediul rural, cu o bandă de circulație.

Perioada de perspectivă adoptată : 10 ani (2026 - 2036), conf. NP116-2005.

Clasa de trafic: Foarte ușor $N_c = \max. 0,03$ m.o.s. (echivalent MZA max. 35 V.G. 50 KN), conf. NP116-2005

Calculul urmărește prevederile indicativului PD 177/2001.

Dimensionarea (în cazul structurilor rutiere suple) se bazează pe îndeplinirea concomitentă a următoarelor criterii :

- deformatia specifică de întindere admisibilă la baza straturilor bituminoase (criteriul 1) ;
- deformatia specifică de compresiune admisibilă la nivelul patului drumului (criteriul 2).

2. Structura rutieră :

Nr. strat	Strat rutier	Grosime (cm)
1	Strat de uzură din BA16	6 cm
2	Strat de fundație din piatră spartă	20 cm
3	Strat inf. de fundație din balast	20 cm
4	Strat de formă din agregate existente	10 cm

3. Stabilirea capacității portante la nivelul patului drumului (caracteristici de deformabilitate) :

Terenul natural, conform studiului geotehnic, are următoarele caracteristici :

- tipul pământului: P5 (argilă)
- regim hidrologic: nefavorabil (2b)
- tip climateric: II
 - $E_p = 70$ Mpa ; $\mu = 0,42$

Modulul de elasticitate echivalent teren de fundare / strat de formă (din agregate recuperate)

$E_{ech.} = 80$ Mpa

$\mu = 0,27$

4. Analiza sistemului rutier la solicitarea osiei standard :

Caracteristicile de deformabilitate ale materialului din stratul inferior de fundație - balast:

$$E_{s.inf} = 0,2 \times (h_{s.inf})^{0,45} \times E_p = 0,2 \times (200 \text{ mm})^{0,45} \times 80 \text{ MPa} = 173 \text{ MPa}$$

$$\mu = 0,27$$

Analiza sistemului rutier se face prin rularea programului Calderom 2000.

Datele de intrare:

Nr. strat	Strat rutier	Grosime (cm)	Modul de elasticitate dinamic E (MPa)	Coeeficientul Poisson μ
1	Strat de uzură	6 cm	3600	0,35
2	Strat de fundație din piatră spartă	20 cm	400	0,25
3	Strat inferior de fundație din balast	20 cm	173	0,27
4	Patul drumului	-	80	0,27

Sarcina..... 57.50 kN

Presiunea pneului 0.625 MPa

Raza cercului 17.11 cm

Rezultate:

R	Z	EFORT RADIAL	DEFORMATIE RADIALA	DEFORMATIE VERTICALA
cm	cm	MPa	microdef	microdef
.0	-6.00	.778E+00	.190E+03	-.292E+03
.0	6.00	-.682E-01	.190E+03	-.119E+04
.0	-46.00	.418E-01	.258E+03	-.433E+03
.0	46.00	.890E-02	.258E+03	-.714E+03

5. Verificarea structurii rutiere la trafic :

Se face conform celor doua principii enuntate la p-ctul 1.

5.1. Criteriul deformatiei specifice de intindere admisibile la baza straturilor bituminoase

$$RDO = \frac{N_c}{N_{adm}} \leq RDO_{adm}$$

$$RDO_{adm} = 0,90 \text{ (străzi)}$$

$$N_c = 0,03 \text{ m.o.s.}$$

$$N_{adm} = 24,5 \times 10^8 \times (\epsilon_r)^{-3,97} = 2,20 \text{ mos}$$

$$\text{unde } \epsilon_r = 190 \text{ (microdef.)}$$

$$RDO = \frac{N_c}{N_{adm}} = \frac{0,03}{2,20} = 0,013 \leq RDO_{adm}$$

Criteriul 1 este îndeplinit.

5.2. Criteriul deformatiei specifice verticale admisibile la nivelul patului drumului :

$$\epsilon_{z adm} = 600 \times N_c^{-0,28} = 1602 \text{ (microdef.)}$$

$$\epsilon_z = 714 \text{ (microdef.)} < \epsilon_{z adm}$$

Criteriul 2 este îndeplinit.

6. Verificarea structurii rutiere la îngheț-dezghet :

6.1. Stabilirea adâncimii de îngheț conform STAS 1709/1-90

Adâncimea de îngheț în complexul rutier Z_{cr}

$Z_{cr} = Z + \Delta Z$, unde Z este adâncimea de îngheț în pământul de fundație

Indicele de îngheț pentru cele mai aspre 5 ierni dintr-o perioadă de 30 ani $I^{5/30}_{med} = 290 \text{ }^{\circ}\text{C} \times \text{zile}$

Tip climateric II, condiții hidrologice defavorabile, pământ tip P5 (argilă)

=> $Z = 54 \text{ cm}$

Structura rutieră predimensionată:

- 10 cm strat de formă din pietruiri existente
- 20 cm strat inferior de fundație din balast
- 20 cm strat de fundație din piatră spartă
- 6 cm strat de uzură BA16

$H_{sr} = 56 \text{ cm}$

$\Delta Z = H_{sr} - H_e$

$H_e = 10 \text{ cm} \times 0,90 + 20 \text{ cm} \times 0,80 + 20 \text{ cm} \times 0,75 + 6 \text{ cm} \times 0,50 = 43 \text{ cm}$

$\Delta Z = 56 \text{ cm} - 43 \text{ cm} = 13 \text{ cm}$

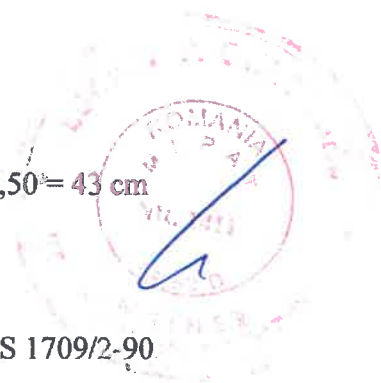
=> $Z_{cr} = Z + \Delta Z = 54 \text{ cm} + 13 \text{ cm} = 67 \text{ cm}$

6.2. Verificarea rezistenței la îngheț – dezghet conform STAS 1709/2-90

Pământ tip P5 (argilă), tip climateric II , structură elastică

= > condiție : Gradul de asigurare la pătrunderea înghețului $K \geq 0,55$

$$K = \frac{H_e}{Z_{cr}} = \frac{43}{67} = 0,64 \geq K_{adm} (0,55)$$



Întocmit,
Ing. Bălu Radu



CAIET DE SARCINI

pentru

EXECUȚIA LUCRĂRILOR

CUPRINS:

- A. Aspecte generale.....pag. 1
- B. Lista standardelor și a normativelor aplicabile.....pag. 2
- C. Planșe care guvernează lucrarea.....pag. 4
- Caiet nr. 1: LUCRĂRI DE TERASAMENTE.....pag. 5
- Caiet nr. 2: STRAT DE FORMĂ DIN AGREGATE RECUPERATE.....pag. 19
- Caiet nr. 3: STRAT DE FUNDAȚIE DIN BALAST.....pag. 22
- Caiet nr. 4: STRAT DE FUNDAȚIE DIN PIATRĂ SPARTĂ.....pag. 28
- Caiet nr. 5: ÎMBRĂCĂMINTE ASFALTICĂpag. 35
- Caiet nr. 6: CONSTRUCȚII ANEXE PENTRU SCURGEREA APELOR.....pag. 48
- Caiet nr. 7: STRAT RUTIER DIN BALAST STABILIZAT CU CIMENT.....pag. 65
- Caiet nr. 8: LUCRĂRI DE MONTARE BORDURI ȘI PAVAJ.....pag. 77
- Caiet nr. 9: MARCAJE RUTIERE.....pag. 85

A. ASPECTE GENERALE

Prezentul *caiet de sarcini pentru lucrări* face parte din documentația tehnică întocmită în faza Proiect Tehnic de Execuție și stabilește condițiile de calitate aplicabile la realizarea lucrărilor rutiere aferente prezentei investiții.

Lucrările se vor executa conform memoriului tehnic, a pieselor desenate și a detaliilor de execuție din proiectul tehnic de execuție, respectând prezentul caiet de sarcini și graficul de eșalonare a lucrărilor.

Lucrările de organizare de șantier aferente vor cuprinde construcții și instalații ale antreprenorului, echipate cu mijloace adecvate care să-i permită satisfacerea obligațiilor față de beneficiar, precum și cele privind calitatea execuției.

Organizarea de șantier este responsabilitatea constructorului iar acesta își poate alege singur modul de organizare, cu respectarea condițiilor legale privind ocuparea unor suprafețe de teren, sănătatea și securitatea în muncă, protejarea mediului înconjurător, autorizarea lucrărilor cu caracter provizoriu, etc. În acest sens, constructorul va oferi lucrările privind organizarea de șantier pornind de la minimele amenajări prevăzute în proiectul pentru organizare execuției și în listele de cantități aferente, fără a considera însă aceste condiții ca exhaustive.

Constructorul trebuie să fie dotat cu utilaje și echipamente corespunzătoare din punct de vedere tehnic, agrementate și certificate CE. De asemenea, trebuie să asigure forța de muncă necesară, atât din punct de vedere al numărului de muncitori, cât și a calificării și instruirii acestora. Muncitorii trebuie să fie dotați cu următoarele echipamente de protecție specifice tipului de lucrări: cască de protecție, cizme sau bocanci, salopete, pelerină de ploaie, vestă reflectorizantă, mănuși de protecție.

Aprovizionarea cu materiale trebuie planificată în așa fel încât să asigure continuitatea lucrărilor și să evite în același timp acumularea de materiale pe șantier în depozite care să ocupe suprafețe mari.

Constructorul are obligația de a asigura semnalizarea lucrărilor conform „Normelor metodologice privind condițiile de închidere a circulației și de instituire a restricțiilor de circulație în vederea executării de lucrări în zona drumului public și/sau pentru protejarea drumului”.

Constructorul trebuie să asigure o bună desfășurare a traficului pe raza comunei pe parcursul executării lucrărilor, cu luarea tuturor măsurilor privind siguranța circulației. Astfel, având în vedere că pe parcursul lucrărilor anumite tronsoane ale străzii vor fi închise, se vor stabili împreună cu beneficiarul variante alternative viabile de ocolire a zonelor în lucru. Sectoarele de lucru vor fi astfel abordate încât să existe permanent posibilitatea de ocolire a zonelor aflate în execuție. Pe străzile închise din cauza lucrărilor trebuie asigurat accesul pietonal spre gospodăria prin delimitarea clară a câte unui culoar lateral de acces, de minim 1,2 m lățime, de fiecare parte a străzii. Acest culoar va rămâne în permanență liber și nu va fi blocat cu material, utilaje, etc. Traficul auto în condiții de șantier, cu limitările de rigoare, se poate deschide doar dacă acesta este sigur și nu afectează lucrările deja executate.

Pentru asigurarea unei execuții de calitate este necesară recepția lucrărilor pe parcurs și la final, conform programului de control a calității lucrărilor. Recepția lucrărilor se va realiza conform ”Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente” aprobat prin HG 273/1994 cu modificările și completările ulterioare.

Lucrările prevăzute în prezentul proiect intră în categoria lucrărilor de infrastructură rutieră. Construcția obiectivului presupune realizarea următoarelor tipuri de lucrări:

1. Săpături pentru aducerea la cotă și pregătirea terenului de fundare, cu recuperarea și depozitarea provizorie a agregatelor existente în cale
2. Săpături la șanțuri pentru asigurarea scurgerii apelor
3. Realizarea stratului de formă din agregate recuperate
4. Realizarea rigolelor și a podețelor pentru scurgerea apelor
5. Realizarea straturilor de fundație din agregate (balast / piatră spartă / balast stabilizat)
6. Montarea borduri de încadrare și montare pavaj pe zonele pietonale
7. Realizarea îmbrăcămintei asfaltice
8. Aplicarea marcajelor rutiere

B. LISTA STANDARDELOR ȘI NORMATIVELOR APLICABILE

Număr standard / an	Denumire
SR 4032-1:2001	Lucrări de drumuri. Terminologie.
STAS 2914-84	Lucrări de drumuri. Terasamente. Condiții tehnice de calitate.
STAS 12253-84	Lucrări de drumuri. Straturi de formă. Condiții tehnice de calitate.
STAS 6400-84	Lucrări de drumuri. Straturi de bază și de fundație. Condiții tehnice generale de calitate
STAS 10473/1-87	Lucrări de drumuri. Straturi din agregate naturale sau pământ stabilizate cu ciment
STAS 863-85	Lucrări de drumuri. Elemente geometrice ale traseelor. Prescripții de proiectare.
STAS 10144/1-90	Străzi. Profiluri transversale. Prescripții de proiectare.
STAS 10144/2-91	Străzi. Trotuare, alei și piste de bicicliști. Prescripții de proiectare.
STAS 10144/3-91	Străzi. Elemente geometrice. Prescripții de proiectare.
SR 10144-4 : 1995	Amenajarea intersecțiilor de străzi.
SR 7348:2001	Lucrări de drumuri. Echivalarea vehiculelor pentru determinarea capacității de circulație
STAS 1339-79	Lucrări de drumuri. Dimensionarea sistemelor rutiere. Principii fundamentale
STAS 1709/1-90	Acțiunea fenomenului de îngheț-dezgheț. Adâncimea de îngheț în complexul rutier.
STAS 1709/2-90	Acțiunea fenomenului de îngheț-dezgheț. Prevenirea și remedierea degradărilor. Prescripții tehnice.
STAS 1709/3-90	Acțiunea fenomenului de îngheț-dezgheț. Determinarea sensibilității la îngheț a pământurilor de fundare. Metode de determinare.
STAS 10796/1-77	Lucrări de drumuri. Construcții anexe pentru colectarea și evacuarea apelor. Prescripții de proiectare.
STAS 10796/2-79	Lucrări de drumuri. Construcții anexe pentru colectarea și evacuarea apelor. Rigole șanțuri, cascieri. Prescripții de proiectare și execuție.
STAS 10796/3-88	Lucrări de drumuri. Construcții anexe pentru colectarea apelor. Drenuri de asanare. Prescripții de proiectare și amplasare.
SR EN 15381:2009	Geotextile și produse înrudite. Caracteristici impuse pentru utilizarea la lucrări de drumuri și pentru straturi de uzură
SR EN 13242+A1:2008	Agregate pentru materiale nelegate sau legate hidraulic utilizate în ingineria civilă și în construcția de drumuri
SR EN 13286-1:2022	Amestecuri de agregate netratate și tratate cu lianți hidraulici. Partea 1. Metode de determinare în laborator a densității de referință. Introducere, cerințe generale
SR EN 13286-2:2011	Amestecuri de agregate netratate și tratate cu lianți hidraulici. Partea 2. Metode de încercare pentru determinarea masei volumice de referință (Proctor)
SR EN 13286-7:2004	Amestecuri de agregate netratate și tratate cu lianți hidraulici. Partea 7. Încercare triaxială la sarcină ciclică pentru amestecuri de agregate netratate
SR EN 13286-40:2004	Amestecuri de agregate netratate și tratate cu lianți hidraulici. Partea 40. Metodă de încercare pentru determinarea rezistenței la întindere directă a amestecurilor legate hidraulic
SR EN 13286-41:2022	Amestecuri de agregate netratate și tratate cu lianți hidraulici. Partea 41. Metodă de încercare pentru determinarea rezistenței la compresiune a amestecurilor legate hidraulic
SR EN 13286-42:2004	Amestecuri de agregate netratate și tratate cu lianți hidraulici. Partea 42. Metodă de încercare pentru determinarea rezistenței la întindere indirectă a amestecurilor legate hidraulic
SR EN 13286-43:2004	Amestecuri de agregate netratate și tratate cu lianți hidraulici. Partea 43. Metodă de determinare a modulului de elasticitate al amestecurilor tratate cu lianți hidraulici
SR EN 13286-46:2004	Amestecuri de agregate netratate și tratate cu lianți hidraulici. Partea 46. Metode de determinare a valorii parametrului de umiditate
SR EN 13286-48:2006	Amestecuri de agregate netratate și tratate cu lianți hidraulici. Metode de încercare. Determinarea gradului de răspândire.
SR EN 13286-50:2006	Amestecuri de agregate netratate și tratate cu lianți hidraulici. Metode de încercare. Confecționarea prin compactare cu aparatul Proctor sau masă vibratoare a epruvetelor.
SR EN 13286-51:2006	Amestecuri de agregate netratate și tratate cu lianți hidraulici. Metode de încercare. Confecționarea prin compactare cu ciocan vibrator a epruvetelor.
SR EN 13286-52:2006	Amestecuri de agregate netratate și tratate cu lianți hidraulici. Metode de încercare. Confecționarea prin vibrocompresiune a epruvetelor.
SR EN 13286-53:2006	Amestecuri de agregate netratate și tratate cu lianți hidraulici. Metode de încercare. Confecționarea prin compresiune axială a epruvetelor.
SR EN 933-1	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 1: Determinarea granulozității. Analiza granulometrică prin cernere;
SR EN 933-2	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 2: Determinarea granulozității. Site de încercare, dimensiuni nominale ale ochiurilor;

SR EN 933-3	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 3: Determinarea formei granulelor. Coeficient de aplatizare;
SR EN 933-4	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 4: Determinarea formei granulelor. Coeficient de formă;
SR EN 933-5	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 5: Determinarea procentului de suprafețe concasate și sfărâmate din agregate grosiere;
SR EN 933-7	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 7: Determinarea conținutului de elemente cochiliere. Procent de cochilii în agregate;
SR EN 933-8	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 8: Evaluarea părților fine. Determinarea echivalentului de nisip;
SR EN 933-9	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 9: Evaluarea părților fine. Încercare cu albastru de metilen;
SR EN 12697-1	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 1: Conținut de liant solubil;
SR EN 12697-2	Mixturi asfaltice. Metode de încercare. Partea 2: Determinarea granulozității;
SR EN 12697-6	Mixturi asfaltice. Metode de încercare. Partea 6: Determinarea densității aparente a epruvetelor bituminoase;
SR EN 12697-8	Mixturi asfaltice. Metode de încercare. Partea 8: Determinarea caracteristicilor volumetrice ale epruvetelor bituminoase;
SR EN 12697-11	Mixturi asfaltice. Metode de încercare. Partea 11: Determinarea afinității dintre agregate și bitum;
SR EN 12697-12	Mixturi asfaltice. Metode de încercare. Partea 12: Determinarea sensibilității la apă a epruvetelor bituminoase;
SR EN 12697-13	Mixturi asfaltice. Metode de încercare. Partea 13: Măsurarea temperaturii;
SR EN 12697-17	Mixturi asfaltice. Metode de încercare. Partea 17: Pierdere de material a epruvetelor din mixtură asfaltică drenantă;
SR EN 12697-18	Mixturi asfaltice. Metode de încercare. Partea 18: Încercarea de scurgere a liantului;
SR EN 12697-22	Mixturi asfaltice. Metode de încercare. Partea 22: Încercare de ornieraj;
SR EN 12697-23	Mixturi asfaltice. Metode de încercare. Partea 23: Determinarea rezistenței la tracțiune indirectă a epruvetelor bituminoase;
SR EN 12697-24	Mixturi asfaltice. Metode de încercare. Partea 24: Rezistența la oboseală;
SR EN 12697-25	Mixturi asfaltice. Metode de încercare. Partea 25: Încercare la compresiune ciclică;
SR EN 12697-26	Mixturi asfaltice. Metode de încercare. Partea 26: Rigiditate;
SR EN 12697-27	Mixturi asfaltice. Metode de încercare. Partea 27: Prelevarea probelor;
SR EN 12697-29	Mixturi asfaltice. Metode de încercare. Partea 29: Determinarea dimensiunilor epruvetelor bituminoase;
SR EN 12697-30	Mixturi asfaltice. Metode de încercare. Partea 30: Confecționarea epruvetelor cu compactorul cu impact;
SR EN 12697-31	Mixturi asfaltice. Metode de încercare. Partea 31: Confecționarea epruvetelor cu presa cu compactare giratorie;
SR EN 12697-33	Mixturi asfaltice. Metode de încercare. Partea 33: Confecționarea epruvetelor cu compactorul cu placă;
SR EN 12697-34	Mixturi asfaltice. Metode de încercare. Partea 34: Încercarea Marshall;
SR EN 12697-36	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 36: Determinarea grosimilor îmbrăcămînți asfaltice;
SR EN 13108-1	Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 1: Betoane asfaltice;
SR EN 13108-5	Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 5: Beton asfaltic cu conținut ridicat de mastic;
SR EN 13108-7	Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 7: Betoane asfaltice drenante;
SR EN 13108-8	Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 8: Asfalt recuperat;
SR EN 13108-20	Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 20: Procedură pentru încercarea de tip;
SR EN 13108-21	Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 21: Controlul producției în fabrică;
SR EN 13808:2013	Bitum și lianți bituminoși. Cadrul specificațiilor pentru emulsiile cationice de bitum
SR EN 13924-1:2015	Bitum și lianți bituminoși. Specificații pentru bitumuri rutiere dure.
SR EN 13924-2:2014	Bitum și lianți bituminoși. Specificații pentru bitumuri rutiere multigrade.
SR EN 14023:2010	Bitum și lianți bituminoși. Specificații pentru bitumuri modificate cu polimeri.
SR EN 12591:2009	Bitum și lianți bituminoși. Specificații pentru bitumuri rutiere.
STAS 539-79	Filer De calcar. Filer de creta și filer de var
SR EN 13043:2003	Agregate pentru amestecuri bituminoase și pentru finisarea suprafețelor la șosele și aeroporturi
SR 1008:2003	Apa de preparare a betoanelor.
SR EN 10080:2005	Oțeluri pentru armarea betonului. Oțeluri sudabile pentru beton armat. Generalități.
STAS 5088:1975	Lucrări de artă. Hidroizolații. Prescripții de proiectare și execuție.

SR 13510:2006	Beton. Partea 1. Specificații, performanță, producție, conformitate. Documenta național de aplicare a SR EN 206-1:2002
SR EN 12620+A1:2008	Agregate pentru betoane
SR EN 197-1:2011	Ciment. Partea 1. Compoziție, specificații, criterii de conformitate.
SR EN 197-2:2020	Ciment. Partea 2. Evaluarea și verificarea constantei performanței
SR EN 206+A2:2021	Beton. Partea 1. Specificații, performanță, producție, conformitate.
SR EN 12970:2003	Mastic asfaltic pentru hidroizolare. Definiții, condiții și metode de încercare.
SR 137:1995	Materiale hidroizolante bitumate. Reguli și metode de verificare.
SR EN 1340:2004	Elemente de borduri de beton. Condiții și metode de încercare.
SR 1848-1/2011	Semnalizare rutieră. Indicatoare și mijloace de semnalizare rutieră. Partea 1. Clasificare, simboluri, amplasare
SR 1848-2/2011	Semnalizare rutieră. Indicatoare și mijloace de semnalizare rutieră. Partea 2. Prescripții tehnice
SR 1848-3/2011	Semnalizare rutieră. Indicatoare și mijloace de semnalizare rutieră. Partea 3. Scriere, mod de alcătuire
SR 1848-7/2004	Semnalizare rutieră. Marcaje rutiere
SR EN 13459:2011	Produse pentru marcarea rutieră. Eșantionare în stoc și încercări.
STAS 1948/1-1991	Lucrări de drumuri. Stâlpi de ghidare și parapete. Prescripții de proiectare și amplasare.
NE 012/1-2022	Normativ pentru producerea betonului și executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat. Partea 1. Producerea betonului
NE012/2-2022	Normativ pentru producerea betonului și executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat. Partea 2. Executarea lucrărilor din beton
Normativ PD 177-2001	Normativ pentru dimensionarea sistemelor rutiere suple și semirigide
Normativ CD31-2002	Normativul pentru determinarea prin deflectografie și deflectometrie a capacității portante a drumurilor cu structuri rutiere suple și semirigide
Normativ AND 589-2004	Caiete de sarcini generale comune lucrărilor de drumuri
Normativ AND 605-2016 (rev. 2023)	Mixturi asfaltice executate la cald. Condiții tehnice privind proiectarea, prepararea și punerea în operă.
Normativ AND 600-2015	Normativ pentru amenajarea intersecțiilor la nivel pe drumurile publice
O.M.T. nr. 50/1998	Normativ privind proiectarea și realizarea străzilor în loc. rurale

C. PLANȘE CARE GUVERNEAZĂ LUCRAREA

Denumire planșă	Scara	Planșa nr.	Rev.
Plan de încadrare în zonă	1:10.000	290 / 0	0
Plan de situație Lot 1	1:500	290 / 1-1	0
Plan de situație Lot 2	1:500	290 / 1-2	0
Profil longitudinal Lot 1	1:500/100	290 / 2-1...2-2	0
Profil longitudinal Lot 2	1:500/100	290 / 2-3...2-4	0
Profiluri transversale tip 1 și 2	1:50; 1:25	290 / 3-1	0
Profil transversal tip 3 (Piațetă)	1:50; 1:20	290 / 3-2	0
Profiluri transversale curente Lot 1	1:100	290 / 4-1...4-6	0
Profiluri transversale curente Lot 2	1:100	290 / 4-7...4-10	0
Prelungire podeț tubular cu elemente prefabricate L=11,6 m	1:50; 1:20	290 / 5-1	0
Prelungire podeț tubular cu elemente prefabricate L=4,6 m	1:50; 1:20	290 / 5-2	0
Podeț tubular Ø400 mm pentru subtraversare în intersecție	1:50; 1:20	290 / 5-3	0
Podeț tubular Ø400 mm pentru accese – Secțiuni tip	1:50	290 / 5-4	0

CAIETUL NR. 1

LUCRĂRI DE TERASAMENTE

Cap. 1.1

DOMENIUL DE APLICARE, PREVEDERI GENERALE

Prezentul caiet de sarcini se aplică la executarea terasamentelor necesare realizării obiectivului de față.

El cuprinde condițiile tehnice comune ce trebuie să fie îndeplinite la executarea debleelor, rambleelor, transporturilor, compactarea, nivelarea și finisarea lucrărilor, controlul calității și condițiile de recepție.

La executarea terasamentelor 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 posibilitățile proprii sau prin colaborare cu unități de specialitate, efectuarea tuturor încercărilor și determinărilor rezultate din aplicarea prezentului de sarcini.

Antreprenorul este obligat să efectueze la cererea beneficiarului, verificări suplimentare, față de prevederile prezentului caiet de sarcini.

Antreprenorul este obligat să asigure adoptarea măsurilor tehnologice și organizatorice care să conducă la respectarea strictă a prevederilor prezentului caiet de sarcini.

Antreprenorul este obligat să țină evidența zilnică a condițiilor de executare a terasamentelor, cu rezultatele obținute în urma determinărilor și încercărilor.

În cazul când se vor constata abateri de la prezentul caiet de sarcini, beneficiarul va dispune întreruperea execuției lucrărilor și luarea măsurilor care se impun.

Cap. 1.2

MATERIALE FOLOSITE

1.2.1. Pământ vegetal

Pentru acoperirea suprafețelor ce urmează a fi însămânțate sau plantate, se folosește pământ vegetal ales din pământurile vegetale locale cele mai propice vegetației.

1.2.2. Pământuri pentru terasamente

Categoriile și tipurile de pământuri clasificate conf. SR EN ISO 14688-1,2:2018 care se folosesc la executarea terasamentelor sunt date în tabelul 1a și 1b.

Pământurile clasificate ca foarte bune pot fi folosite în orice condiții climaterice și hidrologice, la orice înălțime de terasament, fără a se lua măsuri speciale.

Pământurile clasificate ca bune pot fi de asemenea utilizate în orice condiții climaterice și hidrologice, la orice înălțime de terasament, în compactarea lor necesitând o tehnologie adecvată.

Pământurile prăfoase și argiloase, clasificate ca mediocre, în cazul când condițiile hidrologice locale sunt mediocre și nefavorabile vor fi folosite numai cu respectarea prevederilor STAS 1709/2-90 privind prevenirea degradărilor provocate de îngheț-dezgheț.

În cazul terasamentelor din debleu sau la nivelul terenului, alcătuite din pământuri argiloase cu simbolul 4e, 4f și a căror calitate conf. tabelului 1b, este rea sau foarte rea, vor fi înlocuite cu pământuri corespunzătoare sau vor fi stabilizate mecanic sau cu lianți (var, cenușă de termocentrală, etc.), pe o grosime de 20 cm în cazul

pământurilor rele și minimum 50 cm în cazul pământurilor foarte rele (sau a celor cu densitatea în stare uscată mai mică de 1.5 g/cm³). Atât înlocuirea cât și stabilizarea lor se va face pe toată lățimea platformei, grosimea fiind considerată sub nivelul patului drumului. Pentru pământurile argiloase simbolul 4d, se recomandă fie înlocuirea, fie stabilizarea lor pe o grosime de minimum 15 cm.

Realizarea terasamentelor în rambleu, în care se utilizează pământuri 4d (anorganice) și 4e (cu materii organice de peste 5%) a căror calitate conf. tabelului 1b este rea, este necesar ca alegerea soluției de punere în operă și eventualele măsuri de îmbunătățire să fie fundamentată cu probe de laborator pe considerente tehnico-economice.

Nu se vor utiliza în rambleu pământurile organice, mâlurile, nămolurile, pământurile turboase și vegetale, pământurile cu consistența redusă (care au indicele de consistență sub 0,75), precum și pământurile cu un conținut mai mare de 5% de săruri solubile în apă. Nu se vor introduce în umpluturi bulgări de pământ înghețat sau cu conținut de materii organice în putrefacție (brazde, frunziș, rădăcini, crengi, etc.).

Condițiile de utilizare a diferitelor pământuri pot fi combinate la cererea dirigintei cu măsuri specifice destinate a aduce pământul extras în stare compatibilă cu modalitățile de punere în operă și cu condițiile meteorologice. Aceste măsuri ce cad în sarcina antreprenorului privesc modalitățile de extragere și de corecție a conținutului în apă aport de liant sau reactivi.

Tabel 1.a

Denumirea și caracterizarea principalelor tipuri de pământuri		Simbol	Coefficienți de neuniformitate U_n	Indice de plasticitate I_p pentru fracțiunea sub 0,5 mm	Umflarea medie	Calitate material pentru terasamente
1. Pământuri necoezive, grosimea grosire fracțiunea mai mare de 0,2 mm, reprezintă mai mult de 50%. Blocuri bolovani pietriș	Cu foarte puține părți fine, neuniforme (granulozitate continuă)	1.a	>5	0		Foarte bună
	Idem 1.a însă uniformă (granulozitate continuă)	1.b	≤5			Foarte bună
2. Pământuri necoezive medii și fine (fracțiunea mai mică de 2 mm reprezintă mai mult de 50 %). Nisip cu pietriș, nisip mare mijlociu sau fin	Cu părți fine neuniforme (granulozitate continuă) sensibilitate continuă la îngheț-dezgheț, insensibilitate la variații de temperatură	2.a	>5	≤10		Foarte bună
	Idem 2.a însă uniforme (granulozitate discontinuă)	2.b	≤5			Bună
3. Pământuri necoezive medii și fine (fracțiunea mai mică de 2 mm reprezintă mai mult de 50 %) cu liant construit din pământuri coezive. Nisip cu pietriș, nisip mare, mijlociu sau fin cu liant prăfos sau argilos	Cu multe părți fine foarte sensibile la îngheț-dezgheț, fracțiunea fină prezintă umflare liberă (respectiv contracție) redusă	3.a		>10	≤40	Mediocră
	Idem 3.a însă fracțiunea fină prezintă umflare liberă medie sau mare	3.b			>40	mediocră

Tabel 1.b

Denumirea și caracterizarea principalelor tipuri de pământuri		Simbol	Indice de plasticitate Ip pentru fracțiunea sub 0,5 mm	Umflarea medie	Calitate material pentru terasamente
Pământuri coezive, nisip prăfos, nisip prăfos, praf nisipos, nisip argilos, praf, praf argilos nisipos, Argilă, argilă prăfoasă nisipoasă, argilă prăfoasă, argilă, argilă grasă	Anorganică cu compresibilitate și umflare redusă, sensibilitate redusă la îngheț-desgheț	4a	<10	<40	Medioacră
	Anorganice cu compresibilitate mijlocie și umflare liberă redusă și sensibilitate mijlocie la îngheț-desgheț	4b	<35	<70	Medioacră
	Anorganică (MD>5%)cu compresibilitate și umflare liberă redusă, și sensibilitate mijlocie la îngheț-desgheț	4c	≤10	<40	Medioacră
	Anorganice cu compresibilitate mijlocie și umflare liberă redusă și sensibilitate mijlocie la îngheț-desgheț	4d	>35	>70	Rea
	Anorganică (MD>5%)cu compresibilitate și umflare liberă redusă sau medie foarte sensibile la îngheț-desgheț	4e	<35	<75	Rea
	Anorganică (MD>5%)cu compresibilitate mare și umflare liberă medie sau mare foarte sensibile la îngheț-desgheț	4f		<40	Foarte rea

1.2.3. Apa pentru compactare

Apa necesară compactării rambleelor nu trebuie să fie murdară și nu trebuie să conțină materii organice în suspensie.

Apa sălcie va putea fi folosită cu acordul dirigintelui în afară de terasamentele din spatele lucrărilor de artă.

Adăugarea eventuală a unor produse, destinate să faciliteze compactarea nu se va face decât cu aprobarea beneficiarului în care se vor preciza și modalitățile de utilizare.

Cap. 1.3 VERIFICAREA CALITĂȚII PĂMÂNTURILOR

Laboratorul șantierului sau laboratorul autorizat aflat sub contract cu constructorul are obligația să verifice și să țină evidența calității pământului folosit. Verificarea calității pământului constă în determinarea principalelor caracteristici ale acestuia, prevăzute în tabelul 2.

Tabel 2

Nr. crt.	Caracteristici care se verifică	Frecvențe minime	Metode de determinare conform
1.	Granulozitate	În funcție de heterogenitatea pământului utilizat însă nu va fi mai mică de o încercare la 5 000 m ³	SR EN ISO 17892-4
2.	Limita de plasticitate		SR EN ISO 17892-12
3.	Coeficientul de neuniformitate		SR EN ISO 14688-2
4.	Caracteristicile de compactare	Pentru pământurile folosite în rambleele din spatele zidurilor și pământurile folosite la protecția rambleelor, o încercare la 1 000m ³	1913/13 – 83
5.	Umflare liberă		1913/12 – 88
6.	Sensibilitate la îngheț-dezgheț	O încercare la fiecare 2000 m ³ pământ pus în operă la ramblee, respectiv la fiecare 250 m de drum în debleu	1709 – 90
7.	Umiditate	Zilnic sau la fiecare 500 m ³	SR EN ISO 17892-1

Laboratorul executantului va avea un registru cu rezultatele tuturor determinărilor de laborator.

Pământul pentru realizarea rambleurilor va proveni din săpăturile realizate în debleuri sau din gropi de împrumut, cu respectarea condițiilor de calitate impuse de prezentul caiet de sarcini. Nu se va utiliza un alt pământ decât cel stabilit de către laborator ca pământ acceptat pentru terasamente, conform celor de mai sus.

Pământul provenit din debleuri sau din gropi de împrumut poate fi depozitat în apropierea șantierului până la realizarea rambleurilor, cu avizul dirigintelui de șantier. Se va evita sporirea umidității pământului și schimbarea caracteristicilor sale prin păstrarea în depozite.

Cap. 1.4 EXECUTAREA TERASAMENTELOR

1.4.1. Pichetajul lucrărilor

Sunt materializate pe teren toate punctele importante ale traseului prin pichetji cu martori, iar vârfurile de unghi prin borne de beton legate de reperi amplasați în afara amprizei drumului. Pichetajul este însoțit și de o rețea de reperi de nivelment stabili, din borne de beton, amplasați în afara zonei drumului.

Odată cu definitivarea pichetajului, în afara de axa drumului / limitele platformei, antreprenorul va materializa prin țărushi și șabloane următoarele:

- înălțimea umpluturii sau adâncimea săpăturii în ax și în diferite puncte ale platformei;
- punctele de intersecții ale taluzelor cu terenul natural (ampriza);
- înclinarea taluzelor.

Antreprenorul este răspunzător de buna conservare a tuturor pichetjilor și reperelor, de a le restabili sau de a le reamplasa dacă este necesar.

În caz de nevoie, scoaterea lor în afara amprizei lucrărilor este efectuată de către antreprenor, pe cheltuiala și răspunderea sa.

Această operație nu poate totuși să fie efectuată decât după ce se obține aprobarea dirigintelui în scris, cu cel puțin 24 ore în devans.

Cu ocazia efectuării pichetajului vor fi identificate și toate instalațiile subterane și aeriene, electrice, de telecomunicații sau de altă natură, aflate în ampriza lucrărilor, în vederea mutării sau protejării acestora conform documentațiilor tehnice pentru predarea terenului liber constructorului.

1.4.2. Lucrări pregătitoare

Înainte de începerea lucrărilor de terasamente se execută următoarele lucrări pregătitoare în limita zonei expropriate:

- defrișări;
- curățirea terenului de frunze, crengi, iarbă și buruieni;
- decaparea și depozitarea pământului vegetal;
- asanarea zonei drumului prin îndepărtarea apelor de suprafață și adâncime;
- demolarea construcțiilor existente sau a vechii structuri rutiere.

Antreprenorul trebuie să execute în mod obligatoriu tăierea arborilor, pomilor și arbuștilor, să scoată rădăcinile și buturugile. Doborârea arborilor și a pomilor, precum și transportul materialului lemnos rezultat se face pe cheltuiala antreprenorului după îndeplinirea formelor legale. Scoaterea buturugilor și rădăcinilor se face obligatoriu la rambleele cu înălțimea mai mică de 2 m, precum și la deblee.

Curățirea terenului de frunze, crengi, iarbă, buruieni și alte materiale se face pe întreaga suprafață a amprizei.

Decaparea pământului vegetal se face pe întreaga suprafață a amprizei drumului și a gropilor de împrumut. Pământul decapat și alte produse care sunt improprii vor fi depozitate în depozit definitiv. Pământul vegetal va putea fi pus într-un depozit provizoriu în vederea unei eventuale reutilizări.

Acolo unde există construcții care trebuiesc demolate, acest proces presupune inclusiv demolarea fundațiilor acestora până la o cotă de minim -2,00 m față de cota proiectată a drumului. Vechile structuri rutiere se vor scoate din cale până la cota indicată în proiect. Prin grija executantului, tot molozul rezultat se va transporta la depozitul de deșeuri nepericuloase din construcții.

În porțiunile de drum unde apele superficiale se pot scurge spre rambleul sau debleul drumului, acestea trebuie abătute prin șanțuri de gardă care să colecteze și să evacueze apa în afara amprizei drumului.

Toate gurile puțurilor, pivnițele, excavațiile, gropile rezultate din scoaterea buturugilor și rădăcinilor, etc. vor fi umplute cu pământ bun pentru umplere conform prevederilor pct. 1.2.2 și compactate metodic pentru a obține gradul de compactare prevăzut în tabelul nr.5 punctul b.

Antreprenorul nu va trece la execuția terasamentelor înainte ca dirigintele să constate și să accepte execuția lucrărilor pregătitoare enumerate în prezentul subcapitol.

Această acceptare trebuie să fie în mod obligatoriu menționată în registru de șantier.

1.4.3. Mișcarea pământului

Mișcarea pământului se efectuează prin utilizarea pământului provenit din săpături în profilele cu umplutură a proiectului.

Excedentul de săpătură ca și pământurile din deblee care sunt improprii realizării în ramblee în sensul prevederilor din cap. 2.2, precum și pământul din patul drumului din zonele de debleu care trebuie înlocuite în sensul cap.2.2 vor fi transportate în depozite definitive, indicate de beneficiar.

Necesarul de pământ care nu poate fi acoperit din deblee provine din gropi de împrumut.

Dacă apare în cursul execuției lucrărilor faptul că natura pământurilor provenind din deblee și gropi de împrumut este incompatibilă cu prescripțiile prezentului caiet de sarcini și ale caietului de sarcini speciale relativ la calitate și condițiile de execuție a rambleelor, antreprenorul trebuie să informeze dirigintele și să-i supună spre aprobare propuneri de modificare a provenienței pământului pentru umplutură.

Transportul pământului se face pe baza unui plan întocmit de antreprenor "Tabloul mișcării pământului", care definește în spațiu mișcările și localizarea finală a fiecărui volum izolat de debleu sau din groapa de împrumut considerată în mod individual. El ține cont de "Tabloul de corespondență a pământului" stabilit de administrație, dacă aceasta există, ca și de punctele de trecere obligatorii ale itinerariului de transport.

Acest plan este supus aprobării dirigintelui în termen de 30 zile de la notificarea ordinului de începerea lucrărilor.

1.4.4. Gropi de împrumut și depozite

Alegerea gropilor de împrumut sau a depozitelor este lăsată la latitudinea antreprenorului, sub rezerva aprobării dirigintelui.

Acest acord va trebui să fie solicitat cu minim 8 zile înainte de începerea exploatării gropilor de împrumut sau a depozitelor. Cererea trebuie să fie însoțită, dacă dirigințele consideră că este necesar, de:

- o justificare a calității materialelor în spiritul prevederilor pct. 2.2. al prezentului caiet de sarcini, în ce privește gropile de împrumut. Cheltuielile pentru sondaje și analize cad în sarcina executantului;
- acordul pentru ocuparea terenurilor pentru depozite și pentru extragerea de pământ din gropile de împrumut dat de proprietarul terenului.

La exploatarea gropilor de împrumut antreprenorul va respecta următoarele reguli:

- crestele taluzelor gropilor de împrumut trebuie, în lipsa autorizației prealabile a dirigintelui, să fie la o depărtare mai mare de 10 m de limitele zonei drumului;
- săpăturile în gropile de împrumut pot fi efectuate în continuarea taluzelor de debleu, cu condiția ca fundul săpăturii să fie la terminarea extragerii, nivelate de așa manieră ca evacuarea apelor din precipitații să fie asigurată în bune condiții, iar taluzele să fie îngrijit executate;
- săpăturile în gropile de împrumut nu vor putea fi practicate sub nivelul proiectat al drumului, în profilele în debleu sau sub cota șanțului de scurgere a apelor în zona de rambleu;
- în albiile majore ale râurilor gropile de împrumut vor fi executate în avalul drumului amenajând o banchetă de 4 m lățime între piciorul taluzului drumului și groapa de împrumut;
- fundul gropilor de împrumut va avea o pantă transversală de 1 ... 3% spre exterior și o pantă longitudinală care să asigure și evacuarea apelor;
- taluzurile gropilor de împrumut amplasate în lungul drumului se vor executa cu înclinarea de 1 : 1,5 ... 1 : 3 când între piciorul taluzului și marginea gropii de împrumut nu se lasă nici un fel de banchete, taluzul gropii de împrumut dinspre drum va fi de 1 : 3.

Surplusul de săpătură în zonele de debleu poate fi depozitat cum urmează:

- fie în continuarea terasamentului în rambleu, fiind nivelate, compactate și taluzate conf. prescripțiilor aplicabile rambleelor drumului. Suprafața lor superioară va fi la o cotă cel mult egală cu cota muchiei platformei rambleului;
- fie la mai mult de 10 m de crestele taluzelor de debleu ale drumurilor în execuție sau a celor existente și în afara firelor de scurgere a apelor.

În ambele situații este necesar să se obțină aprobarea pentru ocuparea terenului și să se respecte condițiile impuse.

La amplasarea depozitelor se va urmări ca prin execuția lor să nu se provoace înzăpezirea drumului.

Antreprenorul va avea grijă ca gropile de împrumut și depozitele să nu compromită stabilitatea masivelor naturale nici să nu riște antrenarea lor de ape sau să cauzeze, din diverse motive, pagube sau prejudicii persoanelor sau bunurilor publice sau particulare. În acest caz, antreprenorul, va fi în întregime răspunzător de aceste pagube.

Dirigințele se va putea opune executării gropilor de împrumut sau depozitelor susceptibile de a înrăutăți aspectul împrejurimilor și a scurgerii apelor, fără ca antreprenorul să poată pretinde pentru acestea fonduri suplimentare sau despăgubiri.

Achiziționarea sau despăgubirea pentru ocuparea terenurilor afectate depoziturilor de pământuri ca și celor necesare gropilor de împrumut rămân în sarcina antreprenorului.

1.4.5. Execuția debleelor

Antreprenorul nu va putea executa nici o lucrare înainte ca modul de pregătire a amprizelor de debleu precizat de prezentul caiet de sarcini speciale să fi fost verificat și recunoscut ca satisfăcător de către dirigințele lucrării. Aceste acceptări trebuie, în mod obligatoriu, să fie menționate în registrul de șantier.

Săpăturile trebuie atacate frontal pe întreaga lățime și pe măsură ce avansează, se realizează și taluzarea, urmărind pantele taluzelor menționate pe profilele transversale.

Nu se vor crea supraadâncimi în debleu. În cazul când în mod accidental vor apărea asemenea situații se va trece la umplerea conform modalităților pe care le va prescrie dirigintele lucrării și pe cheltuiala antreprenorului.

În cazul când terenul întâlnit la cota fixată prin proiect nu va prezenta calitățile stabilite și nu este de portanța dorită, dirigintele va putea prescrie realizarea unui strat de formă pe cheltuiala administrației. Compactarea stratului de formă va trebui să permită atingerea unui grad de compactare de 100% Proctor normal. În acest caz se va limita pentru stratul superior al debleurilor gradul de compactare la 97% Proctor normal.

Înclinarea taluzelor va depinde de natura terenului efectiv întărit. Dacă acestea diferă de prevederile proiectului, antreprenorul va trebui să aducă la cunoștința dirigintelui care va putea eventual dispune o modificare a înclinării taluzelor și modificarea volumului terasamentelor.

Prevederile STAS 2914 – 84 privind înclinarea taluzelor la deblee pentru adâncimi de maximum 12,00 m sunt date în tabelul 3, în funcție de natura materialelor existente în debleu.

Tabelul nr. 3

NATURA MATERIALELOR DIN DEBLEU	INCLINAREA TALUZELOR
Pământuri argiloase, în general argile nisipoase sau prăfoase, nisipuri argiloase sau prafuri argiloase	1,0 : 1,5
Pământuri marnoase	1,0 : 1,0 ... 1,0 : 0,5
Pământuri macroporice (löss și pământuri löessoide)	1,0 : 0,1
Roci stâncoase alterabile, în funcție de gradul de alterabilitate și de adâncimea debleelor	1,0 : 1,5 ... 1,0 : 1,0
Roci stâncoase nealterabile	1,0 : 0,1
Roci stâncoase (care nu se degradează) cu stratificarea favorabilă în ce privește stabilitatea	de la 1,0 : 0,1 până la poziția verticală sau chiar în consolă

Taluzurile vor trebui să fie curățate de pietre sau bulgări de pământ care nu sunt perfect aderente sau incorporate în teren ca și rocile dislocate a căror stabilitate este incertă.

Dacă apare că stabilitatea pământurilor nu este asigurată, antreprenorul va trebui să ia de urgență măsuri de consolidare și să prevină imediat dirigintele.

Debleele ajunse la cotă 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.

După execuția lucrărilor, se va verifica în mod obligatoriu ca adâncimea necesară este peste tot atinsă. În cazul unde acestea nu sunt atinse, antreprenorul va trebui să execute săpătura suplimentară care este necesară.

Toleranțele de execuție pentru suprafața platformei și nivelarea taluzurilor sub lăta de 3 m sunt date în tabelul 4.

Tabelul nr. 4

PROFILUL	TOLERANȚE ADMISE	
	Roci necompactate	Roci compactate
Platformă cu strat de formă	+ 3 cm	+ 5 cm
Platformă fără strat de formă	+ 5 cm	+ 10 cm
Taluz de debleu neacoperit	+ 10 cm	Variabil în funcție de natura rocii

În timpul execuției debleelor, antreprenorul este obligat să conducă lucrările de așa manieră ca pământurile ce urmează să fie folosite în realizarea rambleelor să nu fie degajate sau înmuiate de apele de ploaie. Va trebui în special să se înceapă cu lucrările de debleu de la partea de jos a rampelor profilului în lung.

Dacă topografia locurilor permite o evacuare gravitațională a apelor, antreprenorul va trebui să mențină o pantă suficientă la suprafața părții excavate și să execute în timp util șanțuri, rigole, lucrări provizorii necesare evacuării apelor în timpul excavării.

1.4.6. Execuția rambleelor

1.4.6.1. Prescripții generale

Nu se execută lucrări de terasamente pe timp de ploaie sau ninsoare.

Execuția rambleelor trebuie să fie întreruptă în cazul când 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 diriginte sau reprezentantul la propunerea antreprenorului.

În afara lucrărilor pregătitoare arătate la 4.2, lucrări care sunt comune atât sectoarelor de debleu cât și celor de rambleu, pe acestea din urmă mai sunt necesare și alte lucrări pregătitoare după cum urmează:

a) Când linia de cea mai mare pantă a terenului este superioară lui 20%, antreprenorul va trebui să execute trepte de înfrățire având o înălțime de 0,20 m și distanțate la maximum 1,00 m și cu înclinare de 4% spre vale.

b) în toate cazurile se va executa o compactare a terenului de la baza rambleului pe o adâncime minimală de 30 cm, pentru a obține un grad de compactare Proctor normal conform tabelului nr. 5.

1.4.6.2. Modul de execuție a rambleelor

Rambleele se execută din straturi elementare suprapuse, pe cât posibil orizontale, pe întreaga lățime a platformei și în principiu pe întreaga lungime a rambleului.

Pământul adus pe platformă este împrăștiat și nivelat pe întreaga lățime a platformei în grosimea optimă de compactare stabilită, urmărind realizarea unui profil longitudinal pe cât posibil paralel cu profilul definitiv.

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 maximum 5%.

La realizarea umpluturilor cu înălțimi mari, peste 3,00 m, se pot folosi la baza acestora blocuri de piatră sau din beton cu dimensiunea sub 0,50 m cu condiția respectării următoarelor măsuri:

- împănarea golurilor cu pământ;
- asigurarea tasărilor în timp;
- realizarea unor umpluturi omogene din pământ de calitate corespunzătoare pe cel puțin 2,00 m grosime la partea superioară a rambleului.

La punerea în operă se va ține seama 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 operă respectiv așternerea și necompactarea imediată, lăsând pământul să se zvânte sau se tratează cu var, pentru al aduce la valoarea umidității optime.

1.4.6.3. Compactarea rambleelor

Toate rambeele vor fi compactate pentru a se realiza gradul de compactare Proctor normal prevăzute în STAS 2914 – 84, conform tabelului 5.

Antreprenorul va trebui să supună acordului dirigintelui cu cel puțin opt zile înainte de începerea lucrărilor grosimea maximală a stratului elementar pentru fiecare tip de pământ pentru a obține după compactare gradele de compactare arătate în tabelul 5 cu utilajele folosite pe șantier.

În acest scop înainte de începerea lucrărilor se va realiza câte un tronson de încercare de minimum 30 m lungime pentru fiecare tip de pământ ce se dorește a fi folosit. Dacă compactarea prescrisă nu poate fi obținută antreprenorul va trebui să realizeze o nouă încercare, după ce va aduce modificările necesare grosimii stratului și utilajului folosit. Rezultatele acestor încercări trebuie să fie menționate în registrul de șantier.

În orice caz, grosimea straturilor succesive nu va depăși 30 cm după compactare.

Tabelul nr. 5

ZONELE DIN TERASAMENTE LA CARE SE PRESCRIE GRADUL DE COMPACTARE		PĂMÂNTURI			
		NECOEZIVE		COEZIVE	
		Îmbrăcăminți permanente	Îmbrăcăminți semipermanente	Îmbrăcăminți permanente	Îmbrăcăminți semipermanente
a.	Primii 30 cm ai terenului natural sub 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
	0,50 m < 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 planul drumului	100	100	100	100

Proiectul de față prevede îmbrăcăminți permanente.

Abaterile limită de la gradul de compactare vor fi de 3% sub îmbrăcămințile de beton de ciment și de 4% sub celelalte îmbrăcăminți și se acceptă în maxim 10% din numărul punctelor de verificare.

1.4.6.4. Controlul compactării

Starea rambleului este controlată prin supravegherea administrației pe măsura execuției în următoarele condiții:

- controlul va fi strat după strat;
- se va proceda pentru fiecare strat la următoarele încercări cu frecvența teoretică din tabelul nr. 6, care vor putea să fie modificate prin caietul de sarcini speciale.

Tabelul 6

Denumirea încercării	Frecvența minimă a încercărilor	Observații
Încercarea Proctor	1 la 2500 mc	Pentru fiecare tip de pământ
Determinarea conținutului de apă	1 la 500 m de platformă	Pe strat
Determinarea compactității	1 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 precis. Această recepție va trebui în mod obligatoriu menționată în registrul de șantier.

1.4.6.5. Profile și taluze

Taluzurile rambleelor așezate pe terenuri de fundație cu capacitatea portantă corespunzătoare vor avea înclinarea 1 : 1,5...2 până la înălțimile maxime pe verticală date în tabelul 7.

Tabelul nr. 7

Natura materialului din rambleu	H max.m
Argile prăfoase sau argile nisipoase	6
Nisipuri argiloase sau praf argilos	7
Nisipuri	8
Pietrișuri sau balasturi	10

În cazul rambleelor cu înălțimi mai mari decât cele arătate în tabelul nr. 7 dar până la 12,00 m, înclinarea taluzurilor pe înălțimile din tabelul 3 socotite de la nivelul platformei drumului în jos va fi de 1 : 1,5, iar pe restul înălțimii la baza rambleului va fi de 1 : 2.

În rambleele mai înalte de 12,00 m, precum și cele situate în albiile majore ale râurilor, văilor și în bălțile unde terenul de fundație este alcătuit din particule fine și foarte fine, înclinarea taluzurilor se va determina pe baza unui calcul de stabilitate, cu coeficient de stabilitate de 1,3 . . . 1,5.

Taluzurile rambleelor așezate pe terenuri de fundație cu capacitate portantă redusă, vor avea înclinarea 1 : 1,5 până la înălțimile maxime h_{max} pe verticală date în tabelul 8, în funcție de caracteristicile fizico – mecanice ale terenului de fundație.

Tabelul nr. 8

Panta terenului de fundație	Caracteristicile terenului de fundație								
	Unghiul de frecare internă în grade								
	5°		10°		15°				
	Coeziunea materialului K Pa								
	30	60	10	30	60	10	30	60	80
	Înălțimea maximă a rambleului, h_{max} în 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

Toleranțele geometrice (denivelări) de execuție admise la executarea platformei și a taluzurilor sunt următoarele:

- profil platformă fără strat de formă + 3 cm;
- profil platformă cu strat de formă + 5 cm;
- taluz neacoperit +10 cm.

Denivelările sunt măsurate sub lata de 3 m lungime. Toleranța pentru ampriza rambleului realizat față de proiect este de + 50 cm.

1.4.6.6.Prescripții aplicabile pământurilor sensibile la apă

Când la realizarea rambleelor sunt folosite pământuri sensibile la apă și nu sunt măsuri speciale în caietul de sarcini speciale, dirigintele lucrării va putea prescrie antreprenorului:

- punerea în operă și compactarea imediată a debleelor sau a pământului 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 pământului cu var pentru reducerea umidității;
- practicarea de drenuri deschise în vederea reducerii umidității a celor a căror conținut excesiv de apă nu ar fi permis pe obținerea loc a unei densități suficiente și reluarea ulterioară a compactării.

Pentru aceste pământuri dirigintele va putea impune antreprenorului prescripții speciale în ceea ce privește evacuarea apelor.

1.4.6.7 Prescripții aplicabile rambleelor din material stâncos

Descărcarea materialului derocat în rambleu și nivelarea lui va fi organizată de maniera de obținere un material omogen și pe cât posibil cu un volum minim de goluri.

Straturile elementare vor avea o grosime care va fi determinată în funcție de dimensiunea materialului și posibilitatea mijloacelor de compactare. Această grosime nu va putea în nici un caz să depășească 0,80 m în corpul rambleului. În cei 0,30 m superiori, se vor elimina blocurile a căror dimensiune, cea mai mare nu va depăși 0,20 m.

Blocurile de stâncă a căror dimensiuni vor fi incompatibile cu dispozițiile de mai sus, vor fi fracționate. Dirigintele va putea aproba folosirea lor la piciorul taluzului sau depozitarea lor în depozite definitive.

Granulometria diferitelor straturi constitutive ale rambleelor trebuie să fie omogenă.

Intercalarea straturilor din materiale fine și straturi din materiale stâncoase, prezentând un procentaj de goluri ridicat, este interzisă.

Rambleele vor fi compactate cu cilindri vibratorii de 8 tone cel puțin. Această compactare va fi însoțită de o stropire cu apă suficientă pentru a facilita aranjarea blocurilor.

Controlul compactării va fi efectuat prin măsura parametrilor Q/S, unde:

Q – reprezintă volumul rambleului pus în operă într-o zi, măsurat în mc, după compactare;

S – reprezintă suprafața măturată într-o zi, de utilajul de compactare, deplasându-se cu viteza stabilită în timpul experimentării.

Valoarea parametrilor va fi stabilită cu ajutorul unui tronson de încercare controlat prin încercări cu placa permițând să obțină un modul al primei încercări cel puțin egal cu 50 MPa.

Încercările se vor face în colaborare cu un laborator de încercări de specialitate, iar rezultatele vor fi înscrise în registrul de șantier.

Platforma va fi nivelată, admitându-se aceeași toleranță ca și în cazul debleelor în material stâncos-tab. 4.

Toleranțele nivelării taluzelor neacoperite va fi astfel ca toate blocurile să fie încastrate cel puțin pe jumătate din grosimea lor.

1.4.6.8. Prescripții aplicabile rambleelor nisipoase

Rambleele din materiale nisipoase se realizează concomitent cu îmbrăcarea taluzelor în scopul de a le proteja de eroziune.

Vor fi stropite până la obținerea unei umectări omogene a masei nisipoase pe întreaga grosime a stratului elementar.

Platforma și taluzele vor fi nivelate admitându-se toleranțele arătate în tab.4. Aceste toleranțe se aplică straturilor de pământ care protejează platforma și taluzele nisipoase.

1.4.7. Execuția șanțurilor și a rigolelor prin săpătură

Șanțurile și rigolele vor fi realizate conform prevederile proiectului, respectându-se secțiunea, cota fundului și distanța de la marginea amprizei.

Șanțul sau rigola trebuie să rămână constant paralelă cu piciorul taluzului. În nici un caz nu va fi tolerat ca acest paralelism să fie întrerupt de prezența unor obstacole (rădăcini, blocuri de piatră). Paramentele stratului sau a rigolei vor trebui să fie plane și să respecte panta din proiect.

1.4.8. Finisarea platformei

Stratul superior al platformei va fi îngrijit compactat, nivelat și compactat, respectând cotele în lung și în profil transversal, declivitățile și lățimea prevăzută în proiect.

Gradul de compactare și toleranțele de nivelare sunt date în tabelul 5, respectiv în tabelul 4.

În ceea ce privește lățimea platformei și cotele de execuție abaterile limită sunt:

- la lățimea platformei:
 - + 0,05 m, abatere față de ax;
 - + 0,10 m, la lățimea întreagă.
- la cotele proiectului:
 - + 0,05 m, față de cotele de nivel ale proiectului.

Dacă construcția sistemului rutier nu urmează imediat, platforma va fi nivelată transversal urmărind profilul acoperiș, constituit din doi versanți plani, înclinați cu 4% spre marginea acestora. În curbe se va aplica deverul prevăzut în planuri fără să coboare sub o pantă de 4%.

1.4.9. Acoperirea cu pământ vegetal

Când acoperirea trebuie să fie aplicată pe un taluz, aceasta este în prealabil tăiat în trepte sau întărite cu carioaje din brazde, nulele sau prefabricate, etc., destinate a le fixa. Aceste trepte sau carioaje sunt apoi umplute cu pământ vegetal.

Terenul vegetal trebuie să fie fărâmițat, curățat cu grijă de pietre, rădăcini sau iarbă și umectat înainte de răspândire.

După răspândire, pământul vegetal este tasat cu un mai plat sau cu un rulou ușor.

Executarea lucrărilor de îmbrăcare cu pământ vegetal este suspendată pe timp de ploaie.

Cap. 1.5 CONTROLUL EXECUȚIEI LUCRĂRILOR

Controlul calității lucrărilor de terasamente constă în:

- verificarea trasării axului și amprizei drumului și al pichetajului;
- verificarea pregătirii terenului de fundație;
- verificarea calității și stării pământului utilizat;
- controlul grosimii straturilor așternute;
- verificarea compactării terasamentului;
- controlul caracteristicilor platformei drumului;
- verificarea capacității portante.

Executantul 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 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.

1.5.1. Verificarea pregătirii terenului de fundație

După realizarea săpăturilor la cotă și după compactarea pământului la cota de fundație, înainte de realizarea umpluturilor, respectiv a structurii rutiere, se determină gradul de compactare.

Verificările efectuate se vor consemna într-un proces verbal de verificare a calității lucrărilor ascunse specificându-se eventualele remedieri necesare.

Numărul minim de probe conform STAS 2914 – 84 pentru gradul de compactare este de 3 încercări pentru fiecare 2000 mp suprafețe compactate.

1.5.2. Verificarea calității și stării pământului

Verificarea calității pământului constă în determinarea principalelor caracteristici ale pământului conform tabelului 2.

În cazul probelor extrase din gropile de împrumut, se va determina și densitatea în stare uscată.

Numărul minim de probe conform STAS 2914 – 84 pentru verificarea calității pământului este de 3 încercări pentru fiecare 2000 mp suprafețe compactate, pe fiecare strat în parte (în cazul rembleelor în straturi).

1.5.3. Controlul grosimii straturilor așternute (în cazul rambleelor)

Grosimea fiecărui strat de pământ așternut la executarea rambleului va fi verificată, iar ea trebuie să corespundă grosimii stabilite pe sectorul experimental pentru tipul de pământ respectiv și utilajele folosite la compactare.

Numărul minim de probe conform STAS 2914 – 84 pentru verificarea grosimii stratului așternut este de 3 încercări pentru fiecare 2000 mp suprafețe compactate.

1.5.4. Verificarea gradului de compactare pe straturi

Determinările pentru gradul de compactare se fac pentru fiecare strat de pământ pus în operă.

Verificarea gradului de compactare se face prin compararea densității în stare uscată a acestor probe cu densitatea în stare uscată maximă stabilită prin încercarea Proctor 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 250 m lungime.

În cazul când valorile obținute nu sunt corespunzătoare celor prevăzute în tabelul 5 se va dispune fie continuarea compactării, fie scarificarea și recompectarea stratului respectiv.

Nu se va trece la execuția stratului următor atât timp rezultatele verificărilor efectuate nu confirmă realizarea gradului de compactare prescris, compactarea ulterioară a stratului nefiind posibilă.

1.5.5. Controlul caracteristicilor platformei drumului

Controlul caracteristicilor platformei drumului se face după terminarea execuției terasamentelor și constă în verificarea topografică a nivelmentului

Toleranțele de nivelment impuse pentru nivelarea platformei suport sunt +0,05 m față de prevederile proiectului. În ce privește suprafațarea platformei și nivelarea taluzurilor, toleranțele sunt cele arătate în prezentul caiet de sarcini.

Controlul topografic al nivelmentului va fi făcut pe profilele definite în proiect.

1.5.6. Verificarea capacității portante

Capacitatea portantă se verifică la nivelul superior al terasamentului. Capacitatea portantă se va stabili prin măsurători cu deflectometrul cu pârhie conform instrucțiunilor tehnice departamentale – indicativ CD 31 – 2002.

Măsurătorile cu deflectometrul se vor efectua în profile transversale amplasate la max. 20 m unul după altul în trei puncte (dreapta, ax, stânga) de pe ampriza drumului.

La nivelul terenului de fundație se consideră realizată capacitatea portantă necesară dacă deformația elastică corespunzătoare vehiculului etalon are valori mai mari decât cea admisibilă în cel mult 10 % din punctele măsurate. Valorile admisibile ale deformației la nivelul terenului de fundație se stabilesc în funcție de tipul pământului de fundație conform tabelului 9.

Tabelul nr. 9

Tipul de pământ conform SR EN ISO 14688/2004	Valoarea admisibilă a deformației elastice în 1/100 mm
Nisip prăfos, nisip argilos	350
Praf nisipos, praf argilos nisipos, praf argilos, praf	400
Argilă prăfoasă, argilă nisipoasă, argilă prăfoasă nisipoasă, argilă	450

Verificarea gradului de compactare a terasamentului de fundații se va face în corelație cu măsurătorile cu deflectometrul în puncte în care rezultatele acestora atestă valori de capacitate portantă scăzută.

Cap. 1.6. RECEPȚIA LUCRĂRILOR

1.6.1. Recepția pe faze de execuție

Verificarea lucrărilor de terasamente este obligatorie și fără aceasta nu se poate trece la faza următoare a procesului de execuție. Dacă lucrările corespund prevederilor prezentului caiet de sarcini, după fiecare verificare se vor întocmi procese verbale de recepție a lucrărilor ce devin ascunse, însoțite de documente justificative și încercări de laborator, care certifică conformitatea lucrărilor. Procesele verbale care consemnează conformitatea lucrărilor vor fi semnate de Constructor, Diriginte de șantier și Proiectant. Constructorul va ține evidența acestor verificări la zi și le va pune la dispoziția organelor de verificare abilitate în momentul controlului calității. Verificarea și acceptarea lucrărilor de terasamente se poate face pe tronsoane de drum clar definite sau pe întreg proiectul.

În cazul în care etapa de execuție supusă verificării este stabilită prin Programul de control al calității lucrărilor aprobat ca fază determinant, la controlul execuției lucrărilor se va convoca și reprezentantul Inspecției de Stat în Construcții. După verificarea lucrărilor de către reprezentantul ISC se va întocmi un proces verbal de control în fază determinant în care se consemnează cele constatate și se autorizează sau nu continuarea lucrărilor.

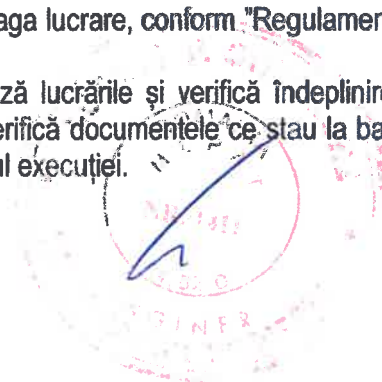
În procesul de verificare, persoanele responsabile cu avizarea continuării lucrărilor (responsabil tehnic cu execuția, diriginte de șantier, proiectant, inspector ISC, etc) pot dispune efectuarea unor verificări suplimentare atunci când sunt dubii privind îndeplinirea condițiilor tehnice din prezentul caiet de sarcini.

Dacă nu sunt îndeplinite condițiile de calitate stabilite prin caietul de sarcini, se vor dispune măsuri de remediere / refacere și procesul de verificare se va relua.

1.6.2. Recepția la terminarea lucrărilor

Recepția la terminarea lucrărilor se va face pentru întreaga lucrare, conform "Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora".

Comisia de recepție la terminarea lucrărilor examinează lucrările și verifică îndeplinirea condițiilor de execuție și calitative impuse prin proiect și caietul de sarcini, verifică documentele ce stau la baza recepțiilor pe faze de execuție, precum și constatările consemnate pe parcursul execuției.



CAIETUL NR. 2

STRAT DE FORMĂ DIN AGREGATE RECUPERATE

Cap. 2.1. GENERALITĂȚI

Prezentul caiet de sarcini se referă la execuția și recepția stratului de formă din amestec de agregate recuperate din structura împietruită existentă.

Stratul de formă din alcătuirea structurii rutiere se construiește în următoarele scopuri:

- îmbunătățirea și uniformizarea portanței la nivelul superior al terasamentelor (patul drumului);
- împiedicarea contaminării cu pământ a stratului de fundație din agregate naturale;
- creșterea rezistenței structurii rutiere la îngheț-dezghet;
- asigurarea circulației utilajelor pe șantier în timpul execuției.

Constructorul se obligă să respecte prevederile prezentului caiet de sarcini, luând măsuri în ceea ce privește:

- asigurarea personalului calificat;
- asigurarea unor utilaje corespunzătoare categoriei de lucrări și aflate în stare bună de funcționare;
- asigurarea resurselor materiale conform condițiilor de admisibilitate impuse;
- organizarea lucrărilor pentru respectarea graficului de execuție, luând în calcul și eventualele perioade în care nu se poate lucra din considerente de mediu;
- sănătatea și securitatea în muncă.

Toate încercările și determinările impuse de prezentul caiet de sarcini se vor efectua, prin grija constructorului, doar de către un laborator autorizat, propriu sau extern. În cazul unor dubii privind calitatea unor lucrări, dirigintele de șantier sau proiectantul poate solicita repetarea unor încercări sau determinări, cu indicarea exactă a locului de prelevare a probei sau de efectuare a încercării.

Cap. 2.2. MĂSURI PRELIMINARE

La execuția stratului de formă din agregate recuperate din pietruirea existentă se va trece numai după recepționarea lucrărilor pregătitoare și de terasamente. Se va îndepărta pământul vegetal de pe zonele laterale, se vor realiza săpăturile la casele de extindere a platformei, până la cota de fundare, se vor executa lucrările pentru drenarea apelor din zona drumului astfel încât apele să fie evacuate în permanență de pe platformă.

Agregatele existente în cale se vor recupera și se vor depozita provizoriu până la executarea lucrărilor pregătitoare descrise mai sus.

De asemenea, înainte de începerea lucrărilor se vor determina caracteristicile optime de compactare ale agregatelor existente, de către un laborator de specialitate, prin încercarea Proctor Modificată conform STAS 1913/13, stabilindu-se următoarele:

- $\rho_{du\ max}$ P.M. - greutatea volumică în stare uscată maximă exprimată în g/cm³;
- w_{opt} P.M. - umiditatea optimă de compactare, exprimată în %.

Cap. 2.3. REALIZAREA STRATULUI DE FORMĂ DIN AGREGATE RECUPERATE

Grosimea stratului de formă care trebuie obținută este cea indicată în proiect, iar aceasta nu trebuie să fie mai mică de 10 cm. Pentru prezentul proiect se impune obținerea unei grosimi a stratului de formă de minim 10 cm după compactare, în orice punct de pe lățimea platformei.

După pregătirea platformei, agregatele recuperate se vor readuce pe șantier și se vor bascula în grămezi, pe platforma drumului. Așternerea agregatelor se va face cu autogrederul, respectând profilul transversal proiectat la nivelul patului drumului. Compactare se face cu adaos de apă până la obținerea umidității optime de compactare determinate în laborator. Cantitatea necesară de apă pentru asigurarea umidității optime de compactare se stabilește de către laboratorul de șantier ținând seama de umiditatea agregatului în momentul așternerii și se adaugă prin stropire. Stropirea va fi uniformă, evitându-se supra-umezirea locală.

Compactarea stratului de formă din agregate se face cu atelierul de compactare stabilit pe tronsonul experimental respectându-se componența atelierului, viteza utilajelor de compactare, tehnologia și numărul de treceri.

Denivelările care se produc în timpul compactării sau rămân după compactare se corectează cu materiale de aport și se recompactează.

Se interzice execuția stratului de formă din amestec de agregate la temperaturi mai mici de 0 °C. Este interzisă execuția stratului de formă cu agregate înghețate. Este interzisă așternerea agregatelor pe patul acoperit cu un strat de zăpadă sau înghețat.

Cap. 2.4. CONDIȚII DE ADMISIBILITATE

2.4.1. Elemente geometrice și abateri limită

Grosimea stratului de formă este cea prevăzută în proiect. Stratul de formă se prevede pe toată lățimea terasamentelor.

Pantele în profil transversal, ale suprafeței straturilor de formă sunt aceleași ca ale suprafeței îmbrăcămintilor, admitându-se aceleași toleranțe ca ale acestora.

Declivitățile în profil longitudinal ale suprafeței straturilor de formă sunt aceleași ca ale îmbrăcămintilor sub care se execută, prevăzute în proiect.

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.

2.4.2. Grad de compactare

Stratul de formă din agregate recuperate trebuie compactat până la realizarea următoarelor grade de compactare minime, din densitatea în stare uscată maximă determinată prin încercarea **Proctor modificată** conform STAS 1913/13:

- 98% în cel puțin 95% din punctele de măsurare;
- 95% în toate punctele de măsurare.

Gradul de compactare se determină cu relația:

$$G_c = (\rho_{du. ef.} / \rho_{du max PM}) \times 100$$

Cap. 2.5. CONTROLUL CALITĂȚII LUCRĂRILOR

Verificarea lucrărilor se face conform tabelului de mai jos:

Tabelul nr. 1

Nr. crt.	Determinarea, procedeul de verificare sau caracteristica care se verifică	Frecvența verificărilor	Metode de verificare
1.	Determinarea gradului de compactare	Minim 2 puncte la fiecare 1500 mp	STAS 1913/13
2.	Determinarea umidității efective de compactare	Zilnic, dar cel puțin un test la fiecare 1500 mp	STAS 4606

3.	Determinarea grosimii stratului compactat	Minim un sondaj la 200 m de drum	STAS 12253-84
4.	Verificarea lăţimii stratului executat	Minim o verificare la 200 m de drum	STAS 12253-84
5.	Verificarea profilului transversal (panta transversală şi denivelări)	Minim o verificare la 200 m de drum	STAS 12253-84
6.	Verificarea profilului longitudinal (cote şi denivelări)	Minim o verificare la 200 m de drum	STAS 12253-84

Laboratorul şantierului va ţine evidenţa acestor verificări la zi şi le va pune la dispoziţia organelor de verificare abilitate în momentul controlului calităţii.

În momentul recepţiei, comisia de recepţie poate dispune efectuarea pe loc a unora din verificările din tabelul de mai sus.

Dacă comisia consideră că lucrările respectă cerinţele de calitate impuse de prezentul caiet de sarcini, se va încheia un proces verbal de recepţie a lucrărilor ce devin ascunse.

Cap. 2.6. RECEPŢIA LUCRĂRILOR LA STRATUL DE FORMĂ

2.6.1. Recepţia pe faze de execuţie

Verificarea lucrărilor de amenajare a stratului de formă este obligatorie şi fără aceasta nu se poate trece la faza următoare a procesului de execuţie. Dacă lucrările corespund prevederilor prezentului caiet de sarcini, după fiecare verificare se vor întocmi procese verbale de recepţie a lucrărilor ce devin ascunse, însoţite de documente justificative şi încercări de laborator, care certifică conformitatea lucrărilor. Procesele verbale care consemnează conformitatea lucrărilor vor fi semnate de Constructor, Diriginte de şantier şi Proiectant. Constructorul va ţine evidenţa acestor verificări la zi şi le va pune la dispoziţia organelor de verificare abilitate în momentul controlului calităţii. Verificarea şi acceptarea lucrărilor de amenajare a stratului de formă se poate face pe tronsoane de drum clar definite sau pe întreg proiectul.

În cazul în care etapa de execuţie supusă verificării este stabilită prin Programul de control al calităţii lucrărilor aprobat ca fază determinant, la controlul execuţiei lucrărilor se va convoca şi reprezentantul Inspecţiei de Stat în Construcţii. După verificarea lucrărilor de către reprezentantul ISC se va întocmi un proces verbal de control în fază determinant în care se consemnează cele constatate şi se autorizează sau nu continuarea lucrărilor.

În procesul de verificare, persoanele responsabile cu avizarea continuării lucrărilor (responsabil tehnic cu execuţia, diriginte de şantier, proiectant, inspector ISC, etc) pot dispune efectuarea unor verificări suplimentare atunci când sunt dubii privind îndeplinirea condiţiilor tehnice din prezentul caiet de sarcini.

Dacă nu sunt îndeplinite condiţiile de calitate stabilite prin caietul de sarcini, se vor dispune măsuri de remediere / refacere iar procesul de verificare se va relua.

2.6.2. Recepţia la terminarea lucrărilor

Recepţia la terminarea lucrărilor se va face pentru întreaga lucrare, conform Regulamentului de recepţie a lucrărilor de construcţii şi instalaţii aferente acestora.

Comisia de recepţie la terminarea lucrărilor examinează lucrările şi verifică îndeplinirea condiţiilor de execuţie şi calitative impuse prin proiect şi caietul de sarcini, verifică documentele ce stau la baza recepţiilor pe faze de execuţie, precum şi constatările consemnate pe parcursul execuţiei.

CAIETUL NR. 3

STRAT RUTIER DE FUNDATIE DIN BALAST

Cap. 3.1. GENERALITAȚI

Prezentul caiet de sarcini se referă la execuția și recepția stratului de fundație din balast din structura drumului proiectat, precum și la condițiile de admisibilitate pentru materialele folosite.

Constructorul se obligă să respecte prevederile prezentului caiet de sarcini, luând măsuri în ceea ce privește:

- asigurarea personalului calificat;
- asigurarea unor utilaje corespunzătoare categoriei de lucrări și aflate în stare bună de funcționare;
- asigurarea resurselor materiale conform condițiilor de admisibilitate impuse;
- organizarea lucrărilor pentru respectarea graficului de execuție, luând în calcul și eventualele perioade în care nu se poate lucra din considerente de mediu;
- sănătatea și securitatea în muncă.

Toate încercările și determinările impuse de prezentul caiet de sarcini se vor efectua, prin grija constructorului, doar de către un laborator autorizat, propriu sau extern. În cazul unor dubii privind calitatea unor lucrări, dirigintele de șantier sau proiectantul poate solicita repetarea unor încercări sau determinări, cu indicarea exactă a locului de prelevare a probei sau de efectuare a încercării.

Cap. 3.2. MATERIALE

3.2.1. Agregate naturale

Agregatele naturale acceptate pentru lucrările de fundație proiectate sunt amestecurile sub formă de balast, cu granulozitate continuă 0/63 mm, produse în conformitate cu SR EN 13242+A1:2008.

Agregatele trebuie să provină din roci stabile, fără urme de degradare și rezistente la îngheț-dezgheț. Acestea trebuie să fie bine omogenizate. Balastul nu trebuie să conțină corpuri străine (bulgări de pământ, cărbune, lemn, resturi vegetale) sau elemente alterabile.

Materialul "balast", pentru a putea fi folosit în stratul de fundație al structurii rutiere, trebuie să îndeplinească condițiile de admisibilitate din normativului AND 589/2004, conform tabelului de mai jos:

Tabelul nr. 1

Nr. crt.	Caracteristici	Valori acceptate	Metode de determinare
1.	Granulometria - Conținutul de fracțiuni (%)	Balast 0-63 mm	
1.	< 0,02 mm	max. 3%	SR EN ISO 17892-4
	< 0,2 mm	3...18 %	
	0-1 mm	4...38 %	
	0-4 mm	16...57 %	
	0-8 mm	25...70 %	
	0-16 mm	37...82 %	
	0-25 mm	50...90 %	
	0-50 mm	80...98 %	
	0-63 mm	100 %	
2.	Coeficient de neuniformitate (Un)	min. 15	SR EN 933-4
3.	Echivalent de nisip (EN)	min. 30	SR EN 933-8
4.	Rezistența la uzură Los Angeles (LA) %	max. 50 %	SR EN 1097-2

La livrarea pe șantier, fiecare lot de material trebuie să fie însoțit de declarație de performanță a produsului, marcajul CE și declarația de conformitate a producătorului, care atestă conformitatea produsului cu SR EN 13242+A1:2008.

Depozitarea agregatelor se va face în depozite deschise dimensionate în funcție de cantitatea necesară și de eșalonarea lucrărilor. În cazul în care se va utiliza balast din mai multe surse, aprovizionarea și depozitarea acestora se va face astfel încât să se evite amestecarea materialelor aprovizionate din surse diferite.

Controlul calității materialelor se face de către constructor, printr-un laborator autorizat, în conformitate cu prevederile cuprinse în tabelul nr. 2.

Tabelul nr. 2

Acțiunea, procedeul de verificare sau caracteristici ce se verifică	Frecvența minimă		Metoda de determinare
	La aprovizionare	La locul de punere în operă	
Examinarea datelor înscrise în certificatul / declarația de conformitate	La fiecare lot aprovizionat	-	-
Determinarea granulometrică Coeficient de neuniformitate Echivalentul de nisip	O probă la fiecare 500 tone aprovizionate, pentru fiecare sursă	-	SR EN 933-1 SR EN 933-4 SR EN 933-8
Rezistența la fragmentare cu mașina tip Los Angeles (LA)	O probă la fiecare 5000 tone aprovizionate, pentru fiecare sursă	-	SR EN 1097-2
Umiditate	-	O probă pe zi și ori de câte ori se observă o schimbare cauzată de condiții meteorologice	SR EN ISO 17892-1

Laboratorul șantierului va ține evidența privind calitatea balastului ce ajunge pe șantier astfel:
- într-un dosar vor fi cuprinse toate declarațiile de conformitate ale furnizorului;
- într-un registru vor fi păstrate toate rezultatele determinărilor efectuate de laborator pe agregatele aprovizionate.

3.2.2. Apa

Apa necesară compactării stratului de balast 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.

Cap. 3.3. PUNEREA ÎN OPERĂ A BALASTULUI

3.3.1. Măsurile preliminare

Înainte de începerea lucrărilor se vor determina caracteristicile optime de compactare ale balastului aprovizionat, de către un laborator de specialitate acreditat, prin încercarea Proctor Modificată conform STAS 1913/13, stabilindu-se următoarele:

- $\rho_{du \max}$ P.M. - greutatea volumică în stare uscată maximă exprimată în g/cm³;
- w_{opt} P.M. - umiditatea optimă de compactare, exprimată în %.

La execuția stratului de fundație din balast se va trece numai după recepționarea lucrărilor de terasamente sau strat de formă, în conformitate cu prevederile caietului de sarcini pentru acele lucrări.

Înainte de începerea lucrărilor se vor verifica și regula utilajele și dispozitivele necesare punerii în operă a balastului.

Înainte de așternerea balastului se vor executa lucrările pentru drenarea apelor din zona drumului astfel încât apele să fie evacuate în permanență și să nu bălțească în casetele ce urmează a se balasta.

3.3.2. Experimentarea punerii în operă a balastului

Înainte de începerea lucrărilor, Antreprenorul este obligat să efectueze o experimentare pe un tronson de probă în lungime de minimum 30 m și o lățime de cel puțin 3,40 m (dublul lățimii utilajului de compactare).

Experimentarea are ca scop stabilirea, în condiții de execuție curentă pe șantier, a componentei atelierului de compactare și a modului de acționare a acestuia, pentru realizarea gradului de compactare cerut prin caietul de sarcini, precum și reglarea utilajelor de răspândire, pentru realizarea grosimii din proiect și pentru o suprafață corectă.

Compactarea de probă pe tronsonul experimental se va face în prezența dirigintelui de șantier, efectuând controlul compactării prin încercări de laborator, stabilite de comun acord și efectuate de un laborator de specialitate.

În cazul în care gradul de compactare prevăzut nu poate fi obținut, Antreprenorul va trebui să realizeze o nouă încercare, după modificarea grosimii stratului sau a utilajului de compactare folosit.

Aceste încercări au drept scop stabilirea parametrilor compactării și anume:

- grosimea maximă a stratului de balast pus în operă;
- condițiile de compactare (verificarea eficacității utilajelor de compactare și intensitatea de compactare a utilajului).

În cazul folosirii de utilaje de același tip, în tandem, suprafețele compactate de fiecare utilaj se cumulează.

Partea din tronsonul experimental executat cu cele mai bune rezultate, va servi ca sector de referință pentru restul lucrării.

Caracteristicile obținute pe acest tronson se vor consemna în registrul de șantier, pentru a servi la urmărirea calității lucrărilor ce se vor executa.

3.3.3. Realizarea stratului de fundație din balast

Pe terasamentul recepționat se așterne și se nivelează balastul într-unul sau mai multe straturi, în funcție de grosimea prevăzută în proiect și grosimea optimă de compactare stabilită pe tronsonul experimental. Descărcarea din autocamion a balastului se face prin basculare, de preferință din mers, iar împrăștierea se face cu autogrederul. Așternerea și nivelarea se face la șablon cu respectarea lățimii și pantei prevăzute în proiect.

Cantitatea necesară de apă pentru asigurarea umidității optime de compactare se stabilește de către laboratorul de șantier ținând seama de umiditatea agregatului în momentul așternerii și se adaugă prin stropire. Stropirea va fi uniformă, evitându-se supra-umezirea locală.

Compactarea straturilor de fundație din balast se face cu atelierul de compactare stabilit pe tronsonul experimental respectându-se componența atelierului, viteza utilajelor de compactare, tehnologia și numărul de treceri.

Pe drumurile pe care stratul de fundație nu se realizează pe întreaga lățime a platformei, acostamentele se completează și se compactează odată cu straturile de fundație astfel ca straturile de fundație să fie permanente încadrate de acostamente, asigurându-se și măsurile de evacuare a apelor.

Denivelările care se produc în timpul compactării straturilor de fundație sau rămân după compactare se corectează cu materiale de aport și se recompactează.

Se interzice execuția stratului de fundație din balast la temperaturi mai mici de 0 °C. Este interzisă execuția fundației cu balast înghețat. Este interzisă așternerea balastului pe patul acoperit cu un strat de zăpadă sau înghețat.

Cap. 3.4. CONTROLUL CALITĂȚII LUCRĂRILOR

3.4.1. Condiții tehnice pentru stratul gata executat

3.4.1.1. Compactarea

Stratul de fundație din balast trebuie compactat până la realizarea următoarelor grade de compactare minime, din densitatea în stare uscată maximă determinată prin încercarea Proctor modificată conform STAS 1913/13:

- 98% în cel puțin 93% din punctele de măsurare;
- 95% în toate punctele de măsurare.

Caracteristicile efective de compactare se determină de laboratorul șantierului pe probe prelevate din lucrare și anume:

- $\rho_{du. ef.}$ = greutatea volumică, în stare uscată, efectivă, exprimată în g/cm³,
- $W_{ef.}$ = umiditatea efectivă de compactare, exprimată în % în vederea stabilirii gradului de compactare, și se raportează la valorile
- $\rho_{du. max}$ P.M. - greutatea volumică în stare uscată maximă exprimată în g/cm³;
- W_{opt} P.M. - umiditatea optimă de compactare, exprimată în %, obținute conform cap. 3.1.

Gradul de compactare se determină cu relația:

$$G_c = (\rho_{du. ef.} / \rho_{du. max PM}) \times 100$$

3.4.1.2. Capacitatea portantă

Măsurătorile de capacitate portantă se vor efectua în conformitate cu prevederile Normativului CD 31-2002.

Interpretarea măsurătorilor cu deflectometrul cu pârghie tip Benkelman efectuate în scopul calității lucrărilor de fundații se va face astfel:

- valorile deflexiunilor măsurate să nu depășesc valoarea deflexiunii admisibile indicate în tabelul 3;
- coeficientul de variație trebuie să fie sub 35 %.

Tabelul nr. 3

Grosimea stratului de fundație din balast sau balast amestec optimal h(cm)	Valorile deflexiunii admisibile (0,01 mm)			
	Stratul superior al terasamentelor alcătuit din			
	Strat de formă	Pământuri de tipul		
		Nisip prăfos, nisip argilos (P3)	Praf nisipos, praf argilos-nisipos, praf argilos (P4)	Argilă prăfoasă, argilă nisipoasă, argilă prăfoasă nisipoasă (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

3.4.1.3. Elemente geometrice

Grosimea stratului de fundație din balast este cea indicată în proiect. Abaterile limită la grosime poate fi de maxim ± 20 mm. Verificarea grosimii se face cu ajutorul unei tije metalice gradate cu care se străpunge stratul executat. Grosimea stratului de fundație este media măsurărilor obținute pe fiecare sector de drum prezentat recepției.

Lățimea stratului de fundație din balast este prevăzută în proiect, pe planșele de execuție. Abaterile limită la lățime pot fi ± 50 mm. Verificarea lățimii executate se va face cu ruleta în dreptul profilurilor transversale din proiect.

Panta transversală a fundației de balast este cea prevăzută în proiect, egală cu panta transversală la nivelul îmbrăcăminte sub care se execută. Denivelările admisibile în profil transversal sunt cu ± 5 mm diferite de cele admisibile pentru îmbrăcămintea respectivă. Aceste verificări se fac la intervale de 25 m între profile.

Declivitățile în profil longitudinal sunt conform proiectului, egale cu declivitățile la nivelul îmbrăcăminte. Abaterile limită la cotele fundației din balast, față de cotele din proiect pot fi de ± 10 mm.

3.4.1.4. Caracteristicile suprafeței

Verificarea denivelărilor suprafeței fundației se efectuează cu ajutorul latei de 3 m lungime astfel:

- în profil longitudinal măsurătorile se efectuează în axa fiecărei benzi de circulație și nu pot fi mai mari de ± 2 cm;
- în profil transversal verificările se efectuează în dreptul profilelor din proiect și nu pot fi mai mari de ± 1 cm.

Dacă aceste valori sunt depășite, dirigintele de șantier va dispune corectarea suprafeței stratului de fundație.

3.4.2. Verificarea calității lucrărilor

Verificarea lucrărilor se face conform tabelului de mai jos:

Tabelul nr. 4

Nr. crt.	Determinarea, procedeul de verificare sau caracteristica care se verifică	Frecvența verificărilor	Metode de verificare
1.	Determinarea gradului de compactare	În minim 3 puncte pentru suprafețe ≤ 2000 mp În minim 5 puncte pentru suprafețe > 2000 mp	STAS 1913/13 și pct. 3.4.1.1.
2.	Determinarea umidității efective de compactare	Zilnic, dar cel puțin un test la fiecare 250 m de bandă de circulație executată	STAS 4606
3.	Măsurători de capacitate portantă	În câte două puncte situate în profiluri transversale la distanțe de 10 m unul de altul, pentru fiecare bandă cu lățimea de 7,5 m	CD31-2002 și pct. 3.4.1.2.
4.	Determinarea grosimii stratului compactat	Minim 3 probe la o suprafață de 2000 mp pe strat	pct. 3.4.1.3.
5.	Verificarea lățimii stratului executat	În dreptul fiecărui profil transversal din proiect	pct. 3.4.1.3.
6.	Verificarea profilului transversal (panta transversală și denivelări ale suprafeței)	În dreptul fiecărui profil transversal din proiect	pct. 3.4.1.3. și 3.4.1.4
7.	Verificarea profilului longitudinal (cote și denivelări ale suprafeței)	În dreptul fiecărui profil transversal din proiect	pct. 3.4.1.3. și 3.4.1.4

Laboratorul șantierului va ține evidența acestor verificări la zi și le va pune la dispoziția organelor de verificare abilitate în momentul controlului calității.

Cap. 3.5. RECEPȚIA LUCRĂRILOR

3.5.1. Recepția pe faze de execuție

Verificarea lucrărilor de realizare a stratului de fundație din balast este obligatorie și fără aceasta nu se poate trece la faza următoare a procesului de execuție. Dacă lucrările corespund prevederilor prezentului caiet de sarcini, după fiecare verificare se vor întocmi procese verbale de recepție a lucrărilor ce devin ascunse, însoțite de documente justificative și încercări de laborator, care certifică conformitatea lucrărilor. Procesele verbale care consemnează conformitatea lucrărilor vor fi semnate de Constructor, Diriginte de șantier și Proiectant. Constructorul va ține evidența acestor verificări la zi și le va pune la dispoziția organelor de verificare abilitate în momentul controlului calității. Verificarea și acceptarea lucrărilor la stratul de fundație din balast se poate face pe tronsoane de drum clar definite sau pe întreg proiectul.

În cazul în care etapa de execuție supusă verificării este stabilită prin Programul de control al calității lucrărilor aprobat ca fază determinant, la controlul execuției lucrărilor se va convoca și reprezentantul Inspecției de Stat în Construcții. După verificarea lucrărilor de către reprezentantul ISC se va întocmi un proces verbal de control în fază determinant în care se consemnează cele constatate și se autorizează sau nu continuarea lucrărilor.

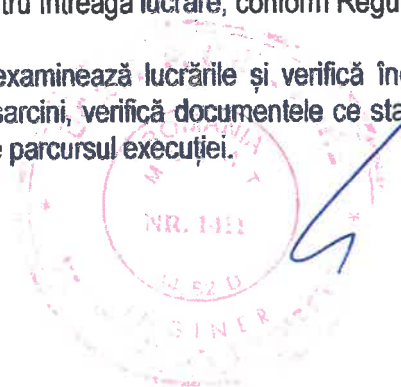
În procesul de verificare, persoanele responsabile cu avizarea continuării lucrărilor (responsabil tehnic cu execuția, diriginte de șantier, proiectant, inspector ISC, etc) pot dispune efectuarea unor verificări suplimentare atunci când sunt dubii privind îndeplinirea condițiilor tehnice din prezentul caiet de sarcini.

Dacă nu sunt îndeplinite condițiile de calitate stabilite prin caietul de sarcini, se vor dispune măsuri de remediere / refacere iar procesul de verificare se va relua.

3.5.2. Recepția la terminarea lucrărilor

Recepția la terminarea lucrărilor se va face pentru întreaga lucrare, conform Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora.

Comisia de recepție la terminarea lucrărilor examinează lucrările și verifică îndeplinirea condițiilor de execuție și calitative impuse prin proiect și caietul de sarcini, verifică documentele ce stau la baza recepțiilor pe faze de execuție, precum și constatările consemnate pe parcursul execuției.



CAIETUL NR. 4

STRAT RUTIER DE FUNDAȚIE DIN PIATRĂ SPARTĂ

Cap. 4.1. GENERALITĂȚI

Prezentul caiet de sarcini se referă la execuția și recepția stratului rutier din piatră spartă din structura drumurilor proiectate, precum și la condițiile de admisibilitate pentru materialele folosite.

Constructorul se obligă să respecte prevederile prezentului caiet de sarcini, luând măsuri în ceea ce privește:

- asigurarea personalului calificat;
- asigurarea unor utilaje corespunzătoare categoriei de lucrări și aflate în stare bună de funcționare;
- asigurarea resurselor materiale conform condițiilor de admisibilitate impuse;
- organizarea lucrărilor pentru respectarea graficului de execuție, luând în calcul și eventualele perioade în care nu se poate lucra din considerente de mediu;
- sănătatea și securitatea în muncă.

Toate încercările și determinările impuse de prezentul caiet de sarcini se vor efectua, prin grija constructorului, doar de către un laborator autorizat, propriu sau extern. În cazul unor dubii privind calitatea unor lucrări, dirigintele de șantier sau proiectantul poate solicita repetarea unor încercări sau determinări, cu indicarea exactă a locului de prelevare a probei sau de efectuare a încercării.

Stratul rutier din piatră spartă se poate realiza cu piatră spartă mare împănată sau cu piatră spartă în amestec optimal 0/63 mm.

Cap. 4.2. MATERIALE

4.2.1. Agregate naturale

Pentru execuția stratului rutier din piatră spartă se utilizează agregate concasate de carieră. Agregatele trebuie să provină din roci stabile, adică nealterabile la aer, apă sau îngheț. Se interzice folosirea agregatelor provenite din roci feldspatice sau șistoase. De asemenea, amestecul de agregate nu trebuie să conțină corpuri străine vizibile (bulgări de pământ, cărbune, lemn, resturi vegetale etc.) sau elemente alterate.

Agregatele concasate de carieră acceptate pentru realizarea stratului de fundație din piatră spartă trebuie să îndeplinească condițiile de admisibilitate conform normativului AND 589/2004, arătate în tabelele de mai jos:

a) Agregate pentru piatră spartă mare împănată

Tabelul nr. 1

Denumirea curentă	Sortul	Cantitatea de granule ce trec prin ciur		Piatră necoresp. dimensiuni %, max.	Coeficient de formă %, max.	Frațiuni sub 0,1 mm %, max	Uzura cu mașina L.A. %, max	Rezistența la acțiunea Na ₂ SO ₄ %, max
		Superior %	Inferior %					
Savura	0 – 8	95 ... 100	-	-	-	-	-	-
Split	8 – 16	95 ... 100	0 ... 10	15	35	3	30	6
	16 – 25	95 ... 100	0 ... 10	15	35	3	30	6
	25 – 40	95 ... 100	0 ... 10	15	35	3	30	6
Piatră spartă mare	63 – 80	90 ... 100	0 ... 100	15	35	-	-	-

b) Agregate pentru piatră spartă amestec optimal

Tabelul nr. 2.1

Nr. crt.	Caracteristici	Valori acceptate	Metode de determinare
1.	Conținutul de fracțiuni (%)	<i>Piatră spartă 0-63 mm</i>	
1.	< 0,02 mm	max. 3%	SR EN ISO 17892-4
	< 0,2 mm	2...14 %	
	0...8 mm	35...55 %	
	25...63 mm	20...40 %	
2.	Granulozitate	Conform tabel nr. 2.2	SR EN 933-2
3.	Rezistența la uzură Los Angeles (LA) %	max. 30 %	SR EN 1097-2
4.	Rezistența la acțiunea repetată a sulfatului de sodiu Na ₂ SO ₄ , 5 cicluri	max. 6 % pentru sortul 8-40 max. 3 % pentru sortul 40-63	STAS 4606

Granulozitatea agregatului trebuie să se încadreze în limitele din tabelul nr. 2.2.

Tabelul nr. 2.2

Domeniul granulozității (mm)	Limite de variație	Treceri prin sita d ... mm, în % din masă									
		0,02	0,1	0,2	1	4	8	16	25	40	63
0-63	inferioară	0	1	2	8	20	31	48	60	75	90
	superioară	3	10	14	27	42	55	70	80	90	100

La livrarea pe șantier, fiecare lot de material trebuie să fie însoțit de declarație de performanță a produsului, marcajul CE și declarația de conformitate a producătorului, care atestă conformitatea produsului cu SR EN 13242+A1:2008.

Depozitarea agregatelor se va face în depozite deschise dimensionate în funcție de cantitatea necesară și de eșalonarea lucrărilor. În cazul în care se va utiliza zgură din mai multe surse, aprovizionarea și depozitarea acestora se va face astfel încât să se evite amestecarea materialelor aprovizionate din surse diferite.

Controlul calității agregatelor se face de către constructor, printr-un laborator autorizat, în conformitate cu prevederile cuprinse în tabelul nr. 3.

Tabelul nr. 3

Acțiunea, procedeul de verificare sau caracteristici ce se verifică	Frecvența minimă		Metoda de determinare
	La aprovizionare	La locul de punere în operă	
Examinarea datelor înscrise în certificatul / declarația de conformitate	La fiecare lot aprovizionat	-	-
Prezența corpurilor străine (argilă, cărbune, etc)	La fiecare lot aprovizionat	-	-
Granulozitatea	O probă la fiecare 500 mc aprovizionate, pentru fiecare sursă	-	SR EN 933-1 SR EN 933-4 SR EN 933-8
Forma granulelor / coeficient de formă	O probă la fiecare 500 mc aprovizionate, pentru fiecare sursă	-	SR EN 933-3 SR EN 933-4
Determinarea caracteristicilor de compactare Proctor Modificat	O probă la fiecare 500 tone aprovizionate, pentru fiecare sursă	-	STAS 1913/13
Rezistența la uzură cu mașina tip Los Angeles (LA)	O probă la fiecare 500 mc aprovizionate, pentru fiecare sursă	-	EN 1097-2
Rezistența la acțiunea repetată a sulfatului de sodiu Na ₂ SO ₄ , 5 cicluri	O probă la fiecare 500 mc aprovizionate, pentru fiecare sursă	-	STAS 4606

Umiditate	-	O probă pe zi și ori de câte ori se observă o schimbare cauzată de condiții meteorologice	SR EN ISO 17892-1
-----------	---	---	-------------------

Laboratorul șantierului va ține evidența privind calitatea balastului ce ajunge pe șantier astfel:

- într-un dosar vor fi cuprinse toate declarațiile de conformitate ale furnizorului;
- într-un registru vor fi păstrate toate rezultatele determinărilor efectuate de laborator pe agregatele aprovizionate.

4.2.2. Apa

Apa necesară compactării stratului de piatră spartă amestec optimal 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.

Cap. 4.3. PUNEREA ÎN OPERĂ A PIETREI SPARTE

4.3.1. Măsurile preliminare

Măsurile preliminare care preced realizarea noului strat de piatră spartă se referă la recepția stratului de fundație inferior. Acesta se va amenaja conform celor descrise în proiect și trebuie să corespundă atât din punct de vedere al elementelor geometrice (lățimi, pantă transversală, cote de nivel), cât și din punct de vedere al capacității portante.

Lucrările la stratul rutier din piatră spartă vor începe numai după recepționarea stratului inferior de fundație.

Înainte de începerea lucrărilor se vor verifica și regla utilajele și dispozitivele necesare punerii în operă a agregatelor.

Înainte de așternerea agregatului se vor executa lucrările pentru drenarea apelor din zona drumului astfel încât apele să fie evacuate în permanență și să nu bălțească pe platforma drumului.

În cazul folosirii pietrei sparte în amestec optimal, înainte de începerea lucrărilor se vor determina caracteristicile optime de compactare ale agregatului aprovizionat, de către un laborator de specialitate, prin încercarea Proctor Modificată conform STAS 1913/13, stabilindu-se următoarele:

- $P_{du\ max}$ P.M. - greutatea volumică în stare uscată maximă exprimată în g/cm³;
 W_{opt} P.M. - umiditatea optimă de compactare, exprimată în %.

4.3.2. Sector experimental

Înainte de începerea lucrărilor executantul este obligat să efectueze experimentarea executării stratului de fundație.

Experimentarea se va face pe un tronson de probă în lungime de minimum 30 m și o lățime de cel puțin 3,5 m (dublul lățimii utilajului de compactare).

Experimentarea are ca scop de a stabili pe șantier în condiții de execuție curente, componența atelierului de compactare, numărul de treceri pentru obținerea gradului de compactare cerut, precum și reglarea utilajelor de răspândire pentru realizarea grosimii și profilului din proiect.

Compactarea de probă pe tronsonul experimental se va face în prezența dirigintelui de șantier. Pe acest sector se vor face măsurători privind gradul de compactare. Numărul trecerilor cu atelierul de compactare se va stabili în ideea obținerii unui grad de compactare conform cerințelor prezentului caiet de sarcini.

În cazul stratului din piatră spartă amestec optimal, dacă gradul de compactare prevăzut nu poate fi obținut, executantul va trebui să realizeze o nouă încercare după modificarea grosimii stratului sau a componentei utilajului de compactare folosit.

Aceste încercări au drept scop stabilirea parametrilor compactării și anume:

- grosimea maximă a stratului de piatră spartă optimal pus în operă;
- condițiile de compactare (verificarea eficacității utilajelor de compactare și intensitatea de compactare a utilajului).

Intensitatea de compactare = Q/S

Q – volumul pietrei sparte optimeale 0 – 63 pus în operă în unitatea de timp (ore, zi, schimb) exprimat în m^3 ;

S – suprafața călcată la compactare în intervalul de timp, exprimat în m^2 ;

În cazul când se folosește un tandem de utilaje de același tip, suprafețele călcate de fiecare utilaj se cumulează.

În cazul fundației din piatră spartă mare 63 – 80, se urmărește stabilirea corectă de atelierul de cilindrare compus din rulouri compresoare ușoare și rulouri compresoare mijlocii, numărul minim de treceri a acestor rulouri pentru cilindrarea uscată până la fixarea pietrei sparte 63 – 80 și în continuare, numărul minim de treceri după așternerea în două reprize a splitului de împănare 16 – 25 până la obținerea înclăștării optime.

Cilindrarea în acest caz se consideră terminată dacă roțile ruloului nu mai lasă nici un fel de urme pe suprafața fundației de piatră spartă, iar alte pietre de aceeași mărime 63 – 80 puse în fața ruloului nu mai pătrund în stratul de fundație și sunt sfărâmate.

Pe sectorul experimental se vor efectua cel puțin trei seturi de încercări, cu măsurătorile aferente. Partea din tronsonul executat cu cele mai bune rezultate va servi ca sector de referință pentru restul lucrării. Caracteristicile obținute pe acest sector se vor consemna în scris pentru a servi la urmărirea calității lucrărilor și se vor păstra la laboratorul șantierului, punându-se la dispoziția organelor de verificare.

4.3.3. Realizarea stratului de piatră spartă

Piatră spartă amestec optimal 0-63 mm

Se așterne piatra spartă numai după recepția stratului inferior de agregate care în prealabil va fi umezit.

Piatra se așterne într-unul sau mai multe straturi, în funcție de grosimea prevăzută în proiect și grosimea optimă de compactare stabilită pe tronsonul experimental. Descărcarea din autocamion a agregatelor se face prin basculare, de preferință din mers, iar împrăștierea se face cu autogrederul. Așternerea și nivelarea se face la șablon cu respectarea lățimii și pantei prevăzute în proiect.

Cantitatea necesară de apă pentru asigurarea umidității optime de compactare se stabilește de către laboratorul de șantier ținând seama de umiditatea agregatului în momentul așternerii și se adaugă prin stropire. Stropirea va fi uniformă, evitându-se supra-umezirea locală.

Compactarea straturilor de fundație din piatră spartă se face cu atelierul de compactare stabilit pe tronsonul experimental respectându-se componența atelierului, viteza utilajelor de compactare, tehnologia și numărul de treceri.

Piatră spartă mare împănată

Se așterne piatra spartă numai după recepția stratului inferior de agregate care în prealabil va fi umezit.

Piatra spartă se așterne și se cilindrează la uscat în reprize. Până la înclăștarea pietrei sparte compactarea se execută cu cilindri compresori netezi de 6 t, după care se continuă compactarea cu cilindri de 10 – 14 t cu sau fără vibrație. Numărul de treceri ale atelierului de compactare este cel stabilit pe tronsonul experimental.

După terminarea cilindrării, piatra spartă se împănă cu split 16 – 25, care se cilindrează apoi se înnoiește, respectându-se numărul de treceri stabilit la experimentare.

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 prevede înnoirea și protecția stratului de piatră spartă mare.

Pe drumurile pe care stratul de fundație nu se realizează pe întreaga lățime a platformei, acostamentele se completează și se compactează odată cu straturile de fundație astfel ca straturile de fundație să fie permanent încadrate de acostamente, asigurându-se și măsurile de evacuare a apelor.

Denivelările care se produc în timpul compactării straturilor de fundație sau rămân după compactare se corectează cu materiale de aport și se recompactează.

Se interzice execuția stratului de fundație din piatră spartă la temperaturi mai mici de 0 °C. Este interzisă execuția fundației cu agregate înghețate. Este interzisă așternerea agregatelor pe patul acoperit cu un strat de zăpadă sau înghețat.

Cap. 4.4. CONTROLUL CALITĂȚII LUCRĂRILOR

4.4.1. Condiții tehnice pentru stratul gata executat

4.4.1.1. Compactarea

a) Piatră spartă amestec optimal 0/63 mm

Stratul de piatră spartă 0/63 mm trebuie compactat până la realizarea următoarelor grade de compactare minime, din densitatea în stare uscată maximă determinată prin încercarea Proctor modificată conform STAS 1913/13:

- 98% în cel puțin 93% din punctele de măsurare;
- 95% în toate punctele de măsurare.

Caracteristicile efective de compactare se determină de laboratorul șantierului pe probe prelevate din lucrare și anume:

$\rho_{du, ef.}$ = greutatea volumică, în stare uscată, efectivă, exprimată în g/cm³
 $w_{ef.}$ = umiditatea efectivă de compactare, exprimată în % în vederea stabilirii gradului de compactare G_c .

Gradul de compactare se determină cu relația:

$$G_c = (\rho_{du, ef.} / \rho_{du, max PM}) \times 100$$

unde $\rho_{du, max}$ P.M. - greutatea volumică în stare uscată maximă obținută în laborator prin încercarea Proctor Modificat, exprimată în g/cm³.

b) Piatră spartă mare 63-80 împănată

Stratul de fundație din piatră mare 63 – 80 trebuie compactat până la realizarea înclăștării maxime a agregatelor și care se probează prin faptul că ruloul compactor nu mai lasă urme, iar mai multe pietre de aceeași mărime și natură cu piatra concasată folosită nu mai pătrund în fundație și sunt sfărâmate de rulourile compresorului.

4.4.1.2. Capacitatea portantă

Măsurătorile de capacitate portantă se vor efectua în conformitate cu prevederile Normativului CD 31-2002. Capacitatea portantă la nivelul superior al starturilor de fundație se consideră realizată dacă valorile deflexiunilor măsurate nu depășesc 250 sutimi de mm.

4.4.1.3. Elemente geometrice

Grosimea stratului de piatră spartă este cea indicată în proiect. Abaterea limită la grosime poate fi de maxim ± 20 mm. Verificarea grosimii se face cu ajutorul unei tije metalice gradate cu care se străpunge stratul executat. Grosimea stratului de fundație este media măsurătorilor obținute pe fiecare sector de drum prezentat recepției.

Lățimea stratului este prevăzută în proiect, pe planșele de execuție. Abaterile limită la lățime pot fi ± 50 mm. Verificarea lățimii executate se va face cu ruleta în dreptul profilurilor transversale din proiect.

Panta transversală a stratului de piatră este cea prevăzută în proiect, egală cu panta la nivelul îmbrăcăminte. Abaterea admisibilă la panta transversală este de $\pm 0,1$ %.

Declivitățile longitudinale ale stratului de piatră sunt cele prevăzute în proiect, egale cu declivitățile la nivelul îmbrăcăminte.

Abaterea admisibilă la cotele stratului de piatră spartă gata executat față de cotele din proiect sunt de ± 10 mm.

4.4.1.4. Caracteristicile suprafeței

Verificarea denivelărilor suprafeței fundației se efectuează cu ajutorul latei de 3 m lungime astfel:

- în profil longitudinal măsurătorile se efectuează în axa fiecărei benzi de circulație și nu pot fi mai mari de ± 2 cm;
- în profil transversal verificările se efectuează în dreptul profilelor din proiect și nu pot fi mai mari de ± 1 cm.

Dacă aceste valori sunt depășite, dirigintele de șantier va dispune corectarea suprafeței stratului de fundație.

4.4.2. Verificarea calității lucrărilor

Verificarea lucrărilor se face conform tabelului de mai jos:

Tabelul nr. 4

Nr. crt.	Determinarea, procedeul de verificare sau caracteristica care se verifică	Frecvența verificărilor	Metode de verificare
1.	Determinarea gradului de compactare	În minim 3 puncte la fiecare 2000 mp	STAS 1913/13 și pct. 4.1.1.
2.	Determinarea umidității efective de compactare	Zilnic, dar cel puțin un test la fiecare 2000 mp	STAS 4606
3.	Măsurători de capacitate portantă	În câte două puncte situate în profiluri transversale la distanțe de 10 m unul de altul, pentru fiecare bandă cu lățimea de 7,5 m	CD31-2002 și pct. 4.1.2.
4.	Determinarea grosimii stratului compactat	Minim 3 probe la o suprafață de 2000 mp pe strat	pct. 4.1.3.
5.	Verificarea lățimii stratului executat	În profile la intervale de 20 m unul de altul	pct. 4.1.3.
6.	Verificarea profilului transversal (panta transversală și denivelări ale suprafeței)	În profile la intervale de 20 m unul de altul	pct. 4.1.3. și 4.1.4
7.	Verificarea profilului longitudinal (cote și denivelări ale suprafeței)	În profile la intervale de 20 m unul de altul	pct. 4.1.3. și 4.1.4

Laboratorul șantierului va ține evidența acestor verificări la zi și le va pune la dispoziția organelor de verificare abilitate în momentul controlului calității.

Cap. 4.5. RECEPȚIA LUCRĂRILOR LA STRATUL DE FUNDAȚIE DIN PIATRĂ SPARTĂ

4.5.1. Recepția pe faze de execuție

Verificarea lucrărilor la stratul de fundație din piatră spartă este obligatorie și fără aceasta nu se poate trece la faza următoare a procesului de execuție. Dacă lucrările corespund prevederilor prezentului caiet de sarcini, după fiecare verificare se vor întocmi procese verbale de recepție a lucrărilor ce devin ascunse, însoțite de documente justificative și încercări de laborator, care certifică conformitatea lucrărilor. Procesele verbale care consemnează conformitatea lucrărilor vor fi semnate de Constructor, Diriginte de șantier și Proiectant. Constructorul va ține evidența acestor verificări la zi și le va pune la dispoziția organelor de verificare abilitate în momentul controlului calității. Verificarea și acceptarea lucrărilor la stratul de fundație din piatră spartă se poate face pe tronsoane de drum clar definite sau pe întreg proiectul.

În cazul în care etapa de execuție supusă verificării este stabilită prin Programul de control al calității lucrărilor aprobat ca fază determinant, la controlul execuției lucrărilor se va convoca și reprezentantul Inspecției de Stat în Construcții. După verificarea lucrărilor de către reprezentantul ISC se va întocmi un proces verbal de control în fază determinant în care se consemnează cele constatate și se autorizează sau nu continuarea lucrărilor.

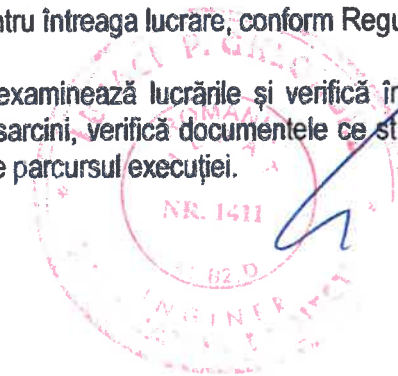
În procesul de verificare, persoanele responsabile cu avizarea continuării lucrărilor (responsabil tehnic cu execuția, diriginte de șantier, proiectant, inspector ISC, etc) pot dispune efectuarea unor verificări suplimentare atunci când sunt dubii privind îndeplinirea condițiilor tehnice din prezentul caiet de sarcini.

Dacă nu sunt îndeplinite condițiile de calitate stabilite prin caietul de sarcini, se vor dispune măsuri de remediere / refacere iar procesul de verificare se va relua.

4.5.2. Recepția la terminarea lucrărilor

Recepția la terminarea lucrărilor se va face pentru întreaga lucrare, conform Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora.

Comisia de recepție la terminarea lucrărilor examinează lucrările și verifică îndeplinirea condițiilor de execuție și calitative impuse prin proiect și caietul de sarcini, verifică documentele ce stau la baza recepțiilor pe faze de execuție, precum și constatările consemnate pe parcursul execuției.



CAIETUL NR. 5 ÎMBRĂCĂMINTE ASFALTICĂ

Cap. 5.1. GENERALITĂȚI

Prezentul caiet de sarcini cuprinde condițiile de realizare și recepție a îmbrăcăminții bituminoase cilindrate, executate la cald, din mixtură asfaltică tip BA16, așa cum este ea definită de normativul AN SR EN 13108-1.

Antreprenorul va asigura prin laboratoarele sale sau prin colaborare cu un laborator efectuarea tuturor încercărilor și determinărilor necesare aplicării prezentului caiet de sarcini. Antreprenorul va asigura evidența zilnică a condițiilor de execuție a stratului de bază, a înregistrării și a rezultatelor obținute.

Constructorul se obligă să respecte prevederile prezentului caiet de sarcini, luând măsuri care să asigure:

- asigurarea personalului calificat;
 - asigurarea unor utilaje corespunzătoare categoriei de lucrări și aflate în stare bună de funcționare;
 - asigurarea resurselor materiale conform condițiilor de admisibilitate impuse;
 - organizarea lucrărilor pentru respectarea graficului de execuție, luând în calcul și eventualele întârzieri în care nu se poate lucra din considerente de mediu;
 - sănătatea și securitatea în muncă.
- Toate încercările și determinările impuse de prezentul caiet de sarcini se vor efectua în laboratorul propriu sau extern. În cazul unor dubii privind corectitudinea lucrărilor, dirigintele de șantier sau proiectantul poate solicita repetarea unor încercări sau determinări exacte la locul de prelevare a probei sau de efectuare a încercării.

5.2.1. Agregate naturale

Cap. 5.2. MATERIALE

Agregatele naturale care intră în alcătuirea mixturilor asfaltice proiectate sunt următoarele:

- criblură sort 4-8, 8-16 conf. SR EN 13043:2003;
- nisip de concasare sort 0-4, SR EN 13043:2003;
- nisip natural sort 0-4;

Criblurile utilizate la prepararea betoanelor asfaltice trebuie să îndeplinească cerințele conform tabelului 1.

Nr. crt.	Caracteristici	UM	Valori	Metode de încercare
1.	Conținut de granule în afara clasei de granulozitate	%	G _c (90/10)	SR EN 12596
2.	Conținut de particule sparte (pt. roci detritice)	% m _{in}	95 (C95/1)	SR EN 12596

3.	Coeficient de aplatizare	% max	25 (A_{25})	SR EN 933-3
4.	Indice de formă	% max	25 (SI_{25})	SR EN 933-4
5.	Conținut de impurități	-	Nu se admit	vizual
6.	Conținut de particule fine, <0,063 mm	% max	0,5 % ($f_{0,5}$)	SR EN 933-1
7.	Rezistența la fragmentare, Los Angeles	% max	25 (LA_{25})	SR EN 1097-2
8.	Rezistența la uzură, micro-Deval	% max	20 ($M_{DE 25}$)	SR EN 1097-1
9.	Sensibilitatea la îngheț-dezghet (ca pierdere de masă la 10 cicluri de îngheț - dezghet)	% max	2 (F_2)	SR EN 1367-1
10.	Sensibilitatea la îngheț-dezghet (ca pierdere de rezistență la 10 cicluri de îngheț - dezghet)	% max	20 ($\Delta S_{LA 20}$)	SR EN 1367-1
11.	Rezistența la acțiunea sulfatului de magneziu	% max	6	SR EN 1367-2

Nisipul de concasare trebuie să îndeplinească cerințele de calitate conform tabelului 2.

Nr. crt.	Caracteristici	UM	Valori	Metode de determinare
1.	Conținut de granule în afara clasei de granulozitate (rest pe sita superioară)	% max	10	SR EN 933-1
2.	Granulozitate	-	continuă	SR EN 933-1
3.	Conținut de impurități	-	Nu se admit	vizual
4.	Conținut de particule fine, <0,063 mm	% max	10 % (f_{10})	SR EN 933-1
5.	Calitatea particulelor fine (valoare de albastru)	max	2	SR EN 933-9

Tabelul nr. 2

Nisipul natural trebuie să îndeplinească cerințele de calitate conform tabelului 3.

Nr. crt.	Caracteristici	UM	Valori	Metode de determinare
1.	Conținut de granule în afara clasei de granulozitate (rest pe sita superioară)	% max	10	SR EN 933-1
2.	Granulozitate	-	continuă	SR EN 933-1
3.	Coeficient de neuniformitate d_{60} / d_{10}	-	Minim 8	-
4.	Conținut de impurități	-	Nu se admit	vizual
5.	Conținut de humus (culoare soluție de NaHO)	-	galben	vizual
6.	Echivalentul de nisip pe sort 0-2	% min.	85	SR EN 933-8
7.	Conținut de particule fine, <0,063 mm	% max	10 % (f_{10})	SR EN 933-1
8.	Calitatea particulelor fine (valoare de albastru)	max	2	SR EN 933-9

Tabelul nr. 3

Fiecare tip și sort de agregate trebuie depozitat separat în padocuri prevăzute cu platforme betonate având pante de scurgere a apei și pereți despărțitori pentru evitarea amestecării și impurificării agregatelor.

Fiecare lot de agregate aprovizionate va fi însoțit de :

- declarație de performanță, marcaj de conformitate CE, certificat de conformitate a controlului producției în fabrică;

sau

- declarație de performanță, marcaj de conformitate CE, repoarte de încercare emise de un laborator autorizat, prin care să se certifica calitatea materialelor.

În șantier se vor efectua verificări ale caracteristicilor din tabelele 1, 2 și 3, la fiecare lot aprovizionat, cu o frecvență de:

- 1/1000 to pentru agregate cu dimensiunea > 4 mm;
- 1/500 to pentru agregate cu dimensiunea ≤ 4 mm.

5.2.2. Filer

Ca filer se va folosi filerul de calcar, filerul de cretă sau filerul de var stins, care trebuie să îndeplinească condițiile din SR EN 13043, respectiv:

Tabelul nr. 4

Granulometria	Treceri %, minim
Sita de 2 mm	100 %
Sita de 0,125 mm	85 %
Sita de 0,063 mm	70 %

- conținut de carbonat de calciu ≥ 90%
- umiditate max. 1%;

Nu se admite folosirea altor materiale ca înlocuitor de filer.

Filerul se va depozita în încăperi acoperite, ferite de umezeală sau în silozuri cu încărcare pneumatică.

Nu se admite folosirea filerului aglomerat.

Fiecare lot de agregate aprovizionate va fi însoțit de :

- declarație de performanță, marcaj de conformitate CE, certificat de conformitate a controlului producției în fabrică;

sau

- declarație de performanță, marcaj de conformitate CE, repoarte de încercare emise de un laborator autorizat, prin care să se certifica calitatea materialelor.

În șantier se vor efectua verificări privind granulometria și conținutul de apă, la fiecare lot aprovizionat, cu o frecvență de 1/100 to.

5.2.3. Bitum și aditivi

Pentru realizarea mixturilor asfaltice proiectate se va folosi bitum neparafinos pentru drumuri tip 50/70, care trebuie să se înscrie în specificațiile SR EN 12591:2009, conform tabelului de mai jos.

Tabelul nr. 5

Nr. crt.	Caracteristici	UM	Bitum tip D 50/70	Metode de determinare
1.	Penetrație la 25 °C	1/10 mm	50...70	SR EN 1426:2007
2.	Punct de înmuiere	°C	46...54	SR EN 1427:2007
3.	Rezistența la întărire la 163 °C			
3.1.	- Penetrația reziduală	%	≥ 50	SR EN 12607-1:2007
3.2.	- Creșterea punctului de înmuiere - severitate1	°C	≤ 9	SR EN 12607-1:2007
4.	Variația masei	%	≤ 0,5	SR EN 12607-1:2007
5.	Punct de inflamabilitate	°C	≥ 230	EN ISO 2592
6.	Solubilitatea	%	≥ 99,0	SR EN 12592:2007
7.	Ductilitate la 25 °C pe bitum neîmbătrânit	cm	> 100	SR 61
8.	Ductilitate la 25 °C pe bitum îmbătrânit prin metoda TFOT/RTFOT	cm	> 50	SR 61
9.	Punct de rupere FRAASS	°C	maxim -8 °C	SR EN 12593:2007

Înainte de producerea mixturilor asfaltice constructorul (sau producătorul) are obligația de a determina adezivitatea bitumului față de agregatele pe care intenționează să le folosească. Adezivitatea se va determina conform SR 10969:2007. Valoarea minimă acceptată pentru adezivitatea față de agregate este de 80%.

În cazul în care această condiție nu este îndeplinită, constructorul (sau producătorul) va propune beneficiarului folosirea unui aditiv pentru sporirea adezivității. Propunerea va avea la bază următoarele:

- studii preliminare privind tipul și dozajul de aditiv, efectuate de un laborator autorizat;
- aditivul propus este însoțit de un agrement tehnic conform reglementărilor în vigoare.

Aditivul propus trebuie să îndeplinească următoarele condiții suplimentare:

- să fie compatibil cu bitumul;
- să fie stabil termic până la minim 200 °C;
- să nu fie toxic, coroziv sau inflamabil;
- să nu afecteze celelalte caracteristici ale bitumului.

5.2.4. Emulsie bituminoasă

Liantul folosit pentru realizarea tratamentelor bituminoase proiectate este o emulsie bituminoasă cationică cu rupere rapidă, pe bază de bitum, de tipul EBCR 60, care trebuie să se încadreze în prevederile SR EN 13808:2013 conform tabelului de mai jos:

Tabelul nr. 6

Nr. crt.	Caracteristici EBCR 60	UM	Valori	Metode de determinare
1.	Conținut de liant rezidual	% min	min. 58%	SR EN 1428
2.	Comportament la rupere: - stabilitatea în amestec cu filerul activ utilizat - durata de amestecare a particulelor fine	g s	≤ 2 > 90	SR EN 12848 SR EN 13075-2
3.	Viscozitatea - timp de curgere, duza 4mm, la 40 °C - timp de curgere, duza 4mm, la 50 °C	s	40...100 5...30	SR EN 12846-1
4.	Stabilitatea la stocare (rest pe sita 0,5 mm dup 7 zile)	%	≤ 0,5	SR EN 1429
5.	Adezivitatea la agregatul natural utilizat	%	Min. 80	SR 10969/2

Emulsia bituminoasă se poate aproviziona sau se poate fabrica în șantier. Pentru emulsia bituminoasă (preparată pe șantier sau aprovizionată) frecvența verificărilor pentru încadrarea în specificațiile tehnice din tabelul nr. 2 este de 1/100 to.

Bitumul folosit la prepararea emulsie bituminoase cationice de tip EBCR 60 este bitum neparafinos pentru drumuri tip D 50/70. Acesta trebuie să se înscrie în specificațiile SR EN 12591:2009 conform tabelului de mai jos.

Pentru bitumul aprovizionat pe șantier se vor face verificări ale caracteristicilor din tabelul nr. 5 la fiecare 500 to aprovizionate.

Fiecare lot de bitum sau de emulsie bituminoasă gata preparată aprovizionate, va fi însoțit de :

- declarație de performanță, marcaj de conformitate CE, certificat de conformitate a controlului producției în fabrică;

sau

- declarație de performanță, marcaj de conformitate CE, rapoarte de încercare emise de un laborator autorizat, prin care să se certifica calitatea materialelor.

Cap. 5.3. PREPARAREA MIXTURILOR ASFALTICE

5.3.1. Stația de preparare a mixturilor asfaltice

Fabricarea mixturilor asfaltice se va realiza numai în stații automate de asfalt. Stația de preparare a mixturilor asfaltice va trebui să prezinte caracteristici tehnice care să permită obținerea performanțelor cerute.

Centralele de preparare trebuie să fie automatizate și dotate cu site și ciururi care să asigure respectarea dozajelor prescrise, precum și cu dispozitive de control a dozării componentelor și de blocare a preparării în caz de abateri de la programul impus.

Stația de preparare a mixturilor asfaltice trebuie să dispună de rezervoare de stocare a bitumului a căror capacitate este cel puțin egală cu consumul mediu zilnic. Acestea trebuie să fie dotate cu sistem de încălzire cu ulei, pompe de recirculare, sistem de înregistrare a temperaturilor pentru ulei și bitum și gură de aerisire. De asemenea, stația trebuie să dispună de un sistem de alimentare și dozare a liantului fie în greutate, fie volumetric care să asigure realizarea dozajului prescris în toleranțele admise.

Pentru stocarea filerului stația va fi dotată cu silozuri cu o capacitate de stocare cel puțin egală cu cantitatea folosită pentru o zi de fabricație. Silozurile de filer trebuie să dispună de dispozitive de dozare precise, astfel încât cantitatea de filer din compoziția mixturii să se încadreze în abaterile admise.

Agregatele se vor depozita în perimetrul stației de asfalt, pe sorturi, în depozite deschise cu platforma betonată, separate prin pereți despărțitori de beton și etichetate astfel încât sorturile să fie ușor de identificat. De aici se vor încărca, cu un încărcător frontal pe pneuri, în pre-dozatoare.

Agregatele se vor doza în două etape:

- volumetric, la pre-dozatoare;
- gravimetric, înainte de intrarea în malaxor.

Stația de preparare a mixturilor asfaltice trebuie să fie echipată cu un malaxor capabil de a produce mixturi asfaltice omogene. Dacă cuva malaxorului nu este închisă, ea trebuie să fie prevăzută cu o capotă pentru a împiedica pierderea prafului prin dispersie. Stația trebuie să fie prevăzută cu un sistem de blocare împiedicând golirea malaxorului atâta timp cât durata de malaxare nu a fost atinsă.

În tabelul de mai jos sunt indicate toleranțele admise pentru dozarea componentelor și temperatura liantului:

Tabelul nr. 7	
Componentă	Toleranță admisă %, maxim
Dozaj bitum	$\pm 0,3$
Dozaj agregate peste 4,0 mm	$\pm 5,0$
Dozaj agregate sub 4,0 mm	$\pm 3,0$
Dozaj filer	$\pm 1,5$
Temperatură liant	$\pm 3^{\circ}\text{C}$

5.3.2. Fabricarea mixturilor asfaltice

Prezentul proiect prevede utilizarea unor mixturi tip beton asfaltic BA16 pentru stratul de uzură al îmbrăcămintei asfaltice.

În prealabil constructorul va întocmi un studiu privind compoziția mixturii și caracteristicile fizico-mecanice rezultate, înainte de lansarea producției. Acest studiu are la bază rezultatele analizelor și încercărilor de laborator pe epruvete confecționate conform STAS 1338/1, STAS 1338/3, SR EN 12697-27, SR EN 12697-28, SR EN 12697-29, SR EN 12697-30, SR EN 12697-31, SR EN 12697-32 și SR EN 12697-33.

Studiul va fi efectuat de antreprenor în cadrul laboratorului propriu sau va fi comandat la un laborator autorizat și comportă următoarele etape:

- stabilirea proporțiilor de agregate naturale și filer pe baza compoziției granulometrice a fiecărui material component;

- realizarea a 5 formule de mixtură asfaltică cu cinci conținuturi de bitum încadrate în intervalul corespunzător tipului de mixtură asfaltică studiat;
- determinarea caracteristicilor fizico-mecanice pe epruvete cilindrice Marshall și pe epruvete cubice, conform prevederilor prezentului caiet de sarcini;
- selectarea amestecului cu dozajul optim de bitum.

Acest studiu și propunerea constructorului privind compoziția mixturii va fi înaintat spre aprobare dirigintei de șantier. După aprobarea rețetei de către dirigintele de șantier se poate lansa producția.

Mixturile asfaltice se vor prepara în stații de asfalt automatizate, dotate conform punctului 3.1. Temperaturile agregatelor naturale, ale bitumului și ale mixturilor asfaltice la ieșirea din malaxor se vor încadra în valorile de mai jos:

Tabelul nr. 8

Tipul liantului	Agregate naturale	Bitum	Mixtura asfaltică la ieșirea din malaxor
Temperatură în °C			
50/70	140. ...190	150. ...170	140. ...180

În timpul producției, controlul fabricației la stație implică următoarele:

Tabelul nr. 9

FAZA DE EXECUȚIE	NATURA CONTROLULUI SAU A ÎNCERCĂRII	FREVCENTA CONTROLULUI SAU A ÎNCERCĂRIILOR
FABRICAȚIE	Reglarea stației de asfalt	Înainte începerii fabricației
	Încadrarea agregatelor în zona granulometrică	La începerea campaniei sau ori de câte ori se schimbă agregatele
	Starea de curățenie a agregatului	
	Temperatura bitumului la introducerea în malaxor	Permanent
	Temperatura agregatului la ieșirea din uscător	Permanent
	Funcționarea dispozitivelor de dozare și curățire	La începerea fiecărei zile de lucru
	Granulozitatea amestecului de agregate la ieșirea din malaxor înainte de adăugarea bitumului	Zilnic sau ori de câte ori se observă o calitate necorespunzătoare a mixturii asfaltice
	Temperatura mixturii asfaltice la preparare	La fiecare oră a fabricației
	Încadrarea dozajului de bitum în dozajul prestabilit	Zilnic
	Compoziția mixturii	
	Caracteristici fizico-mecanice	Câte o probă de 20 kg la fiecare 400 t, respectiv 700 t de mixtură în funcție de productivitatea instalației

5.3.3. Compoziția mixturilor asfaltice

În compoziția mixturilor asfaltice proiectate intră următoarele materiale: agregate, filer, bitum și aditiv (dacă este cazul).

Tipurile de agregate naturale acceptate sunt date în tabelul nr. 10 de mai jos:

Tabelul nr. 10

Nr. crt.	Tipul mixturii asfaltice	Agregate naturale utilizate
1.	BA16	Criblură sort 4-8 și 8-16 Nisip de concasare sort 0-4; Nisip natural sort 0-4; Filer

Limitele procentelor de agregate naturale și filer din agregatul total sunt date în tabelul nr. 11.

Tabelul nr. 11

Nr. crt.	Fracțiuni de agregate naturale din amestecul total	Tipul mixturii asfaltice
		BA16
1.	Filer și fracțiuni din nisipuri sub 0,125 mm, %	8...15
2.	Filer și nisip fracțiunea (0,125...4) mm, %	Diferență până la 100 %
3.	Agregate cu dimensiunea peste 4 mm, %	36...61

Granulozitatea amestecului de agregate naturale trebuie să fie cuprinsă, pentru fiecare tip de mixtură asfaltică proiectată, între limitele indicate în tabelul nr. 12

Tabelul nr. 12

Mărimea ochiului sitei conform SR EN 933-2	Tipul mixturii asfaltice
	BA16
	Treceri prin site cu ochiuri pătrate – SR EN 933-2 [%]
45 mm	-
31,5 mm	-
22,4 mm	100
16 mm	90...100
11,2 mm	-
8 mm	61...82
4 mm	39...64
2 mm	27...48
0,125 mm	8...15
0,063 mm	7...11

La producerea betoanelor asfaltice pentru stratul de uzură (BA16, BA8) se folosește nisip de concasare sau amestec de nisip de concasare cu nisip natural, din care nisipul natural este în proporție de maximum 25%.

Conținutul optim de liant (bitum sau bitum aditivat) se stabilește prin studiile preliminare de laborator, conform celor menționate la punctul 3.2, pornind de la limitele recomandate din tabelul 13.

Tabelul nr. 13

Nr. crt.	Tipul mixturii asfaltice	Conținutul de liant din masa mixturii asfaltice %
1	BA 16	min. 5,7

Cap. 5.4. CARACTERISTICILE FIZICO-MECANICE ALE MIXTURII ASFALTICE

Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturii asfaltice se determină pe eprubete cilindrice tip Marshall confecționate din mixturi asfaltice preparate în laborator pentru stabilirea compozițiilor, din probe prelevate de la malaxor sau de la așternere pe parcursul execuției.

Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice proiectate trebuie să se încadreze în limitele din

tabelul nr. 14 (pentru încercări pe epruvete cilindrice tip Marshall). Pentru acest proiect nu se solicită efectuarea încercărilor dinamice.

Nr. crt.	Tipul mixturii asfaltice	Caracteristicile pe epruvete cilindrice tip Marshall				
		Stabilitatea (S) la 60°C, kN	Indicele de curgere (I), mm	Raportul S/I kN/mm	Absorbția de apă, % vol.	Sensibilitate la apă, %
1.	BA16	6,5...13,0	1,5...4,0	min. 1,6	1,5...5,0	Minim 80

Cap. 5.5. PUNEREA ÎN OPERA A MIXTURII ASFALTICE

5.5.1. Transport

Transportul pe șantier a mixturii asfaltice preparate se efectuează cu autobasculante cu bene metalice care trebuie să fie curățate de orice corp străin înainte de încărcare.

Este interzisă utilizarea de produse de curățare susceptibile de a dizolva liantul sau de a se amesteca cu acesta (motorină, păcură, etc.).

Volumul mijloacelor de transport pentru punerea în operă este determinat de debitul de funcționare a stației de preparare a mixturii asfaltice și de punerea în operă de așa manieră încât să nu existe întreruperi.

Autobasculantele sunt în mod obligatoriu echipate cu o prelată care va fi întinsă la terminarea încărcării, oricare ar fi destinația de transport și condițiile atmosferice.

5.5.2. Lucrări pregătitoare

Înainte de așternerea mixturii, stratul suport trebuie bine curățat, uscat și amorsat cu emulsie bituminoasă cu rupere rapidă. Amorsarea stratului suport se realizează uniform cu un dispozitiv special care poate regla cantitatea de liant pe m² în funcție de natura stratului suport.

După amorsare se așteaptă timpul necesar pentru volatilizarea solventului, respectiv pentru ruperea emulsiei bituminoase. În funcție de natura stratului suport, cantitatea de bitum rămasă după aplicarea amorsajului trebuie să fie de (0,3...0,5) kg/m².

În cazul în care stratul suport este constituit din îmbrăcămînți existente, aducerea acestuia la cotele prevăzute în proiectul de execuție se realizează după caz fie prin aplicarea unui strat de egalizare din mixtura asfaltică, fie prin frezare.

De asemenea, în cazul special al așternerii mixturilor peste o structură rigidă din beton de ciment, pe zonele indicate pe planșele de execuție, se va așterne un geocompozit antifisură. Produsul folosit ca geocompozit antifisură trebuie să fie agrementat tehnic conform legislației naționale în vigoare și trebuie să se încadreze în prevederile SR EN 15381:2009.

5.5.3. Așternerea mixturii asfaltice

Punerea în operă a mixturilor asfaltice se va efectua cu ajutorul unui finisor, capabil de a le repartiza fără să producă segregarea lor, respectând profilele și grosimile fixate prin caietul de prescripții speciale.

Se acceptă așternerea manuală a mixturilor doar la trotuare.

Așternerea mixturilor bituminoase se face în anotimpul călduros la temperaturi peste +10 °C, și pe timp uscat. Pe timp de ploaie execuția îmbrăcăminților asfaltice se va întrerupe.

Mixturile asfaltice trebuie să aibă la așternere și compactare, următoarele temperaturi:

Tabelul nr. 15

Tipul liantului	Temperatura mixturii asfaltice la aşternere °C minim	Temperaturile mixturii asfaltice la compactare °C, minim	
		început	sfârşit
50/70	140	140	110

Mixturile asfaltice a căror temperatură este sub cea prevăzută în tabelul nr. 15 vor fi refuzate. Aceste mixturi trebuie să fie imediat evacuate din şantier, ele neputând fi reîncălzite la faţa locului, în acelaşi fel se va proceda şi cu mixturile asfaltice care se răcesc în buncărul finisorului ca urmare a unei pene.

Temperaturile la aşternere vor fi în permanenţă monitorizate de echipa de aşternere şi vor fi trecute într-un registru. Acest registru se va afla pe şantier în permanenţă şi va fi pus la dispoziţia organelor de control dacă acestea solicită.

Mixtura asfaltică trebuie aşternută continuu, în mod uniform atât din punct de vedere al grosimii, cât şi al afănării. Aşternerea se va face pe întreaga lăţime a căii de rulare. Atunci când acest lucru nu este posibil, antreprenorul propune spre aprobare dirigintelui lăţimea benzilor de aşternere şi poziţia rosturilor longitudinale.

Viteza de aşternere cu finisorul trebuie să fie adaptată cadenţei de sosire a mixturilor de la staţie şi cât se poate de constantă ca să se evite total opririle.

În buncărul utilajului de aşternere trebuie să existe în permanenţă suficientă mixtură pentru a se evita o răspândire neuniformă a materialului.

Rosturile longitudinale şi transversale trebuie să fie foarte regulate şi etanşe.

Rostul longitudinal al unui strat nu va trebui niciodată să se găsească suprapus rostului longitudinal al stratului imediat inferior, indiferent dacă acesta din urmă este în stratul de legătură sau în stratul de bază, realizat din mixtura asfaltică sau dintr-un material tratat cu liant hidraulic.

Un decalaj minim de ordinul a 20 cm este necesar şi totodată să nu se găsească sub urma roţilor.

Rosturile separând mixturile bituminoase aşternute de la o zi la alta trebuie să fie realizate în aşa fel încât să asigure o tranziţie perfectă şi continuă între suprafeţele vechi şi noi.

Marginea vechii benzi va fi badijonată cu emulsie de bitum.

Rosturile transversale ale diferitelor straturi vor fi decalate cel puţin cu un metru.

Marginea benzii vechi va fi decapată pe întreaga sa lăţime eliminând o lungime de bandă de circa 50 cm.

Suprafaţa proaspăt creată prin decapare va fi tratată cu emulsie de bitum exact înainte de realizarea benzii noi.

5.5.4. Compactarea

Atelierul de compactare va fi propus de antreprenor şi aprobat de inspectorul de şantier al lucrării după încercările de etalonare în timpul primelor zile ale punerii în operă. Aceste încercări de etalonare vor fi efectuate sub responsabilitatea antreprenorului, pe un sector experimental.

Urmare a acestor încercări, antreprenorul propune inspectorului de şantier:

- sarcina fiecărui utilaj;
- planul de mers al fiecărui utilaj pentru a asigura un număr de treceri pe cât posibil constant în fiecare punct al stratului;
- viteza de mers a fiecărui utilaj;
- presiunea de umflare a pneurilor, aceasta putând varia între 3 şi 9 bari;
- temperatura de aşternere, fără ca aceasta să fie inferioară minimului stabilit prin caietul de sarcini.

Gradul de compactare minim acceptat care trebuie obţinut pentru fiecare strat este de 96%.

Compactarea are loc în lungul drumului, de la margine spre ax, conform SR174-2. Pe sectoare în pantă sau cu pantă transversală unică, se efectuează de la marginea cea mai joasă spre cea mai ridicată.

Compactoarele trebuie să lucreze fără şocuri şi fără staţionări, pentru a evita vălurirea îmbrăcămintei.

Suprafaţa stratului se va controla în permanenţă, micile denivelări care apar pe suprafaţă se corectează după prima trecere a ruloarelor pe toată lăţimea.

Atelierul de compactare poate fi alcătuit din:

A. Compactor pe pneuri de 160 kN și compactor cu rulouri netede de 120 kN;

B. Compactor cu rulouri netede de 120 kN;

În tabelul nr. 16 este arătat numărul minim de treceri pentru a obține gradul de compactare minim necesar.

Tabelul nr. 16

Tipul stratului	Atelier de compactare		
	A		B
	Compactor cu pneuri 160 kN	Compactor cu rulouri netede 120 kN	Compactor cu rulouri netede 120 kN
	Număr de treceri		
Strat de uzură	10	4	12

Specificarea acestor ateliere și numărul minim de treceri a acestora nu includ obligativitatea antreprenorului de efectuare a încercărilor pe sectorul experimental și supunerea spre aprobare inspectorului de șantier a celor specificate la începutul acestui paragraf.

Compactoarele cu pneuri vor trebuie echipate cu șorțuri de protecție. Ele nu trebuie niciodată să se îndepărteze la mai mult de 50 m în spatele finisorului.

5.5.5. Tratarea suprafeței după așternere

Pentru sectoarele ce se execută după data de 1 octombrie sau executate înainte de această dată în zone umbrite și cu umiditate excesivă sau cu trafic foarte redus se vor realiza, cu aprobarea dirigintelui de șantier, pe baza constatărilor pe teren, închiderea suprafețelor prin badijonare.

Badijonarea se realizează prin stropire cu bitum sau cu emulsie cationică cu rupere rapidă cu 60% bitum pentru o parte apă curată nealcalină și răspândire de sort de la 0...4 mm cu un conținut cât mai redus de praf (sub 0,09 mm) în cantitățile arătate de mai jos:

- | | |
|--|-------------------------------|
| a) - stropire cu bitum | 0,5 kg/m ² ; |
| - răspândire de nisip (de preferință de concasare) | 3...5 kg/m ² ; |
| b) - stropire cu emulsie cationică cu 60% bitum diluată cu apă | 0,8...1,0 kg/m ² ; |
| - răspândire de nisip | 3...5 kg/m ² . |

Cap. 5.6. CARACTERISTICILE STRATULUI GATA EXECUTAT

Stratul de beton asfaltic gata executat trebuie să ateste caracteristicile corespunzătoare prezentului caiet de sarcini în ceea ce privește:

- gradul de compactare și absorbția de apă;
- planeitatea în profil longitudinal (indice de planeitate);
- uniformitatea în profil longitudinal;
- rugozitatea suprafeței;
- omogenitatea și aspectul suprafeței.

5.6.1. Gradul de compactare și absorbția de apă

Compactarea straturilor gata executate se determină prin analize de laborator pe carote sau prin măsurători in situ.

Gradul de compactare reprezintă raportul procentual dintre masa volumică aparentă a mixturii compactate din stratul executat și masa volumică aparentă determinată pe epruvete Marshall preparate din

același tip de mixtură asfaltică. Determinarea masei volumice aparente a epruvetelor se face conform SR EN 12697-6.

Condițiile tehnice de admisibilitate sunt cuprinse în tabelul de mai jos:

Tabelul nr. 17

Nr. crt.	Tipul mixturii asfaltice	Absorbție de apă, % vol.	Grad de compactare min., %
1	BA 16	2...5	97

5.6.2. Caracteristicile suprafeței

Caracteristicile suprafeței gata executate pentru lucrarea de față trebuie să se încadreze în condițiile tehnice din tabelul de mai jos:

Tabelul nr. 18

Nr. crt.	Caracteristica	Condiții de admisibilitate	Metoda de încercare
1	Planeitatea în profil longitudinal Indicele de planeitate IRI, m/km	$\leq 2,5$	SR EN 13036-6:2008
2	Planeitatea în profil longitudinal Denivelări sub dreptarul de 3 m, mm	$\leq 5,0$	SR EN 13036-7:2004
3	Planeitatea în profil transversal mm/m	$\pm 1,0$	
4	Rugozitatea suprafeței:		
4.1	Aderența suprafeței încercarea cu pendulul SRT, unități PTV	≥ 70	SR EN 13036-4:2008
4.2	Adâncimea medie a microtexturii Metoda volumetrică MTD, mm	$\geq 0,6$	SR EN 13036-1:2002
4.3	Coefficientul de frecare (μ GT)	$\geq 0,57$	AND 606
5	Omogenitatea. Aspectul suprafeței.	Suprafață fără exces de bitum, fisuri, zone poroase, deschise sau șlefuite	Vizual

Notă: Planeitatea în profil longitudinal se determină fie prin determinarea indicelui IRI, fie cu dreptarul de 3 m, la alegerea constructorului.

Cap. 5.7. REGULI ȘI METODE DE VERIFICARE A CALITĂȚII

5.7.1. Verificarea calității materialelor

Verificarea materialelor se va realiza conform tabelului de mai jos:

Tabelul nr. 19

Nr. crt.	Denumire material	Referință	Frecvența verificării
1	Agregate d > 4 mm	Conform pct. 2.1 (tabel 1)	La fiecare 1000 t pentru fiecare sort sau de fiecare dată când se schimbă locul de aprovizionare
2	Nisip de concasare	Conform pct. 2.1 (tabel 2)	La fiecare 500 t sau de fiecare dată când se schimbă locul de aprovizionare
3	Nisip de balastieră	Conform pct. 2.1 (tabel 3)	La fiecare 500 t sau de fiecare dată când se schimbă locul de aprovizionare
4	Filer	Conform punctului 2.2	La fiecare 100 t sau de fiecare dată când se schimbă locul de aprovizionare
5	Bitum	Conform punctului 2.3	

5.7.2. Verificarea caracteristicilor mixturilor asfaltice

Verificarea mixturilor asfaltice preparate sau executate se va realiza conform tabelului de mai jos:

Tabelul nr. 20

Nr. crt.	Natura controlului	Ce se verifică	Condiții de admisibilitate	Frecvența verificării
1	Încercări inițiale de tip	Caracteristici fizico-mecanice pe epruvete Marshall	Conform punct 4, tabel nr. 14	Pentru fiecare tip de mixtură, înainte de lansarea producției
2	Verificarea caracteristicilor mixturii asfaltice prelevate în timpul execuției	Compoziția mixturii	Conform rețetei aprobate $\pm$ toleranțele	La fiecare 400 t de mixtură fabricată sau la fiecare 700 t de mixtură fabricată pentru stații cu productivitate > 80 to/h, dar cel puțin o dată pe zi
		Caracteristici fizico-mecanice pe epruvete Marshall	Conform punct 4, tabel nr. 14	
3	Verificarea calității stratului bituminos executat, pe carote	Absorbția de apă	Conform punct 6.1, tabel 17	La fiecare 10.000 mp executați
		Grad de compactare	Conform punct 6.1, tabel 17	

5.7.3. Verificarea elementelor geometrice

Verificarea elementelor geometrice se va realiza conform tabelului de mai jos:

Tabelul nr. 21

Nr. crt.	Ce se verifică	Condiții de admisibilitate	Abateri admise
1	Grosimea stratului	- conform proiectului de execuție	- nu se permit abateri în minus - abaterile în plus nu constituie motiv de respingere a lucrării
2	Lățimea de așternere	- conform proiectului de execuție	± 20 mm
3	Profil transversal	- conform proiectului de execuție	± 5 mm față de cotele proiectate
4	Profil longitudinal	- conform proiectului de execuție	± 5 mm față de cotele proiectate

5.7.4. Verificarea caracteristicilor suprafeței stratului gata executat

Verificarea caracteristicilor suprafeței stratului executat se face înainte de așternerea stratului superior, conform tabelului de mai jos:

Tabelul nr. 22

Nr. crt.	Ce se verifică	Condiții de admisibilitate	Abateri admise
1	Planeitatea în profil longitudinal	- conform punct 6.2. tabel 18	- nu se admit abateri
2	Planeitatea în profil transversal	- conform punct 6.2. tabel 18	- nu se admit abateri
3	Rugozitatea	- conform punct 6.2. tabel 18	- nu se admit abateri
4	Omogenitatea	- conform punct 6.2. tabel 18	- nu se admit abateri

Cap. 5.8. RECEPȚIA LUCRĂRILOR LA ÎMBRĂCĂMINTEA ASFALTICĂ

5.8.1. Recepția pe faze de execuție

Verificarea lucrărilor la îmbrăcămintea asfaltică se face pe fiecare strat în parte (dacă este cazul unei îmbrăcămînți în mai multe straturi). Verificarea lucrărilor la straturile inferioare este obligatorie și fără aceasta nu se poate trece la faza următoare a procesului de execuție. Dacă lucrările corespund prevederilor prezentului caiet de sarcini, după fiecare verificare se vor întocmi procese verbale de recepție a lucrărilor ce devin ascunse, însoțite de documente justificative și încercări de laborator, care certifică conformitatea lucrărilor. Verificarea lucrărilor la stratul final de uzură se certifică printr-un proces verbal de recepție calitativă, însoțit de asemenea de documente justificative și încercări de laborator, care certifică conformitatea lucrărilor cu prevederile caietului de sarcini. Procesele verbale care consemnează conformitatea lucrărilor vor fi semnate de Constructor, Diriginte de șantier și Proiectant. Constructorul va ține evidența acestor verificări la zi și le va pune la dispoziția organelor de verificare abilitate în momentul controlului calității. Verificarea și acceptarea lucrărilor la straturile de îmbrăcămintă asfaltică se poate face pe tronsoane de drum clar definite sau pe întreg proiectul.

În cazul în care etapa de execuție supusă verificării este stabilită prin Programul de control al calității lucrărilor aprobat ca fază determinant, la controlul execuției lucrărilor se va convoca și reprezentantul Inspecției de Stat în Construcții. După verificarea lucrărilor de către reprezentantul ISC se va întocmi un proces verbal de control în fază determinant în care se consemnează cele constatate și se autorizează sau nu continuarea lucrărilor.

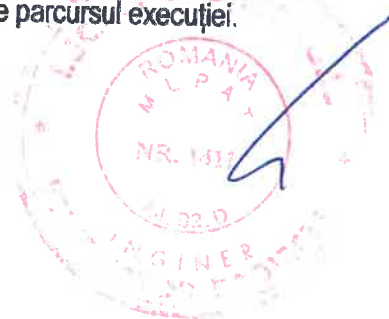
În procesul de verificare, persoanele responsabile cu avizarea continuării lucrărilor și cu recepția de calitate a acestora (responsabil tehnic cu execuția, diriginte de șantier, proiectant, inspector ISC, etc) pot dispune efectuarea unor verificări suplimentare atunci când sunt dubii privind îndeplinirea condițiilor tehnice din prezentul caiet de sarcini.

Dacă nu sunt îndeplinite condițiile de calitate stabilite prin caietul de sarcini, se vor dispune măsuri de remediere / refacere iar procesul de verificare se va relua.

5.8.2. Recepția la terminarea lucrărilor

Recepția la terminarea lucrărilor se va face pentru întreaga lucrare, conform Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora.

Comisia de recepție la terminarea lucrărilor examinează lucrările și verifică îndeplinirea condițiilor de execuție și calitative impuse prin proiect și caietul de sarcini, verifică documentele ce stau la baza recepțiilor pe faze de execuție, precum și constatările consemnate pe parcursul execuției.



CAIETUL NR. 6

CONSTRUCȚII ANEXE DIN BETON PENTRU SCURGEREA APELOR

Cap. 6.1. PREVEDERI GENERALE

Prezentul Caiet de Sarcini se aplică la realizarea construcțiilor anexe din beton pentru colectarea și evacuarea apelor din zona drumului :

- rigole de acostament turnate din beton simplu;
- podețe din elemente tubulare prefabricate.

Caietul de sarcini cuprinde condițiile tehnice care trebuie să fie îndeplinite la realizarea acestor dispozitive și controlul calității materialelor și a lucrărilor executate conform prevederilor detaliilor de execuție.

Constructorul se obligă să respecte prevederile prezentului caiet de sarcini, luând măsuri în ceea ce privește:

- asigurarea personalului calificat;
- asigurarea unor utilaje corespunzătoare categoriei de lucrări și aflate în stare bună de funcționare;
- asigurarea resurselor materiale conform condițiilor de admisibilitate impuse;
- organizarea lucrărilor pentru respectarea graficului de execuție, luând în calcul și eventualele perioade în care nu se poate lucra din considerente de mediu;
- sănătatea și securitatea în muncă.

Toate încercările și determinările impuse de prezentul caiet de sarcini se vor efectua, prin grija constructorului, doar de către un laborator autorizat, propriu sau extern. În cazul unor dubii privind calitatea unor lucrări, dirigintele de șantier sau proiectantul poate solicita repetarea unor încercări sau determinări, cu indicarea exactă a locului de prelevare a probei sau de efectuare a încercării.

Cap. 6.2. MATERIALE

6.2.1. Apa

Apa utilizată la producerea betonului și la executarea lucrărilor de beton trebuie să îndeplinească condițiile din SR EN 1008/2003. Verificarea apei ce intră în compoziția betonului se va face de către un laborator de specialitate în conformitate cu precizarile din respectivul standard.

În timpul utilizării pe șantier se va evita ca apa să se polueze cu detergenți, materii organice, uleiuri vegetale, argile etc.

Frecvența verificării apei: la lansarea producției de beton pentru lucrarea de față și ori de câte ori se schimbă sursa de apă sau apar semne de poluare.

6.2.2. Cimentul

Caracteristici

Caracteristicile cimenturilor folosite la producerea betonului trebuie să corespundă cu

specificatiile din SR EN 197-1:2011. Aceste caracteristici se vor verifica de către un laborator de specialitate respectând prevederile familiei de standarde de încercare ale cimentului SR EN 196-1...SR EN 196-10.

Cimentul utilizat este specificat pe planșele de execuție în conformitate cu clasele de expunere ale elementelor de beton, respectând recomandările codului de practică pentru producerea betonului NE 012/1-2022. În cazul în care pe planșele de execuție nu se specifică un anumit tip de ciment, constructorul va alege orice tip de ciment recomandat prin NE 012/1-2022 în concordanță cu clasa de expunere a betonului.

Controlul calitatii

Controlul calității se va efectua astfel:

- la aprovizionare: prin verificarea certificatului de calitate / garanție emis de producător sau de baza de livrare prin care se certifică conformitatea cu SR EN 197-1/2011, sau
- înainte de utilizare, de către un laborator autorizat, care va certifica conformitatea cimentului aprovizionat cu specificatiile SR EN 197-1:2011 pentru cimentul specificat.

Frecvența verificărilor de laborator: la fiecare lot de maxim 100 t aprovizionat, pe fiecare tip de ciment aprovizionat.

Livrarea

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

- tipul de ciment și fabrica producătoare;
- data sosirii în depozit;
- nr. certificatului de calitate eliberat de producător;
- nr. buletinului de analiză a calitatii cimentului efectuată de un laborator autorizat.

Depozitarea

Depozitarea cimentului se poate face:

- în vrac, în celule tip siloz în care nu au mai fost depozitate alte materiale;
- ambalat în saci, în încăperi închise, așezați în stive pe scanduri dispuse cu interspații pentru a asigura circulația aerului.

Cimentul trebuie folosit înainte de termenul de expirare.

6.2.3. Agregatele naturale pentru betoane și mortare

Agregatele naturale folosite pentru prepararea betoanelor trebuie să corespundă calitativ cu prevederile SR EN 12620:2008. Dimensiunea maximă a agregatelor pentru betonul proiectat este specificată pe planșele de execuție.

În cazul mortarelor agregatele vor respecta prevederile SR EN 13139:2003.

Controlul calitatii agregatelor

În cazul procurării ca atare a agregatelor, acestea vor fi achiziționate de la stații de producere autorizate.

Controlul calitatii agregatelor se va face conform prevederilor din NE 012/1-2022, tabel 4a, punctele 2-7.

Laboratorul șantierului va ține evidența calitatii agregatelor astfel:

- într-un dosar vor fi cuprinse toate certificatele de calitate de la furnizor;
 - într-un registru (registru pentru încercări agregate) rezultatele determinărilor efectuate în laborator.
- Determinările în laborator se vor efectua conform SR EN 1097-3, SR EN 1097-6 și SR 933-1...11.

Transportul agregatelor

Agregatele vor fi expediate cu mijloace de transport curate si bine inchise. Fiecare transport va fi insotit de foaia de expeditie in care se vor arata: numarul si data eliberarii foii, marca de fabrica (balastiera), destinatarul, felul si sortul agregatelor, cantitatea livrata, numarul certificatului de calitate.

Depozitarea agregatelor

Se vor depozita pe platforme betonate, avand pante si rigole de evacuare a apelor. Pentru depozitarea diferitelor sorturi se vor amenaja compartimente cu inaltimea corespunzatoare in vederea evitarii amestecarii sorturilor. Nu se admite depozitarea direct pe pamant sau pe platforme balastate.

6.2.4. Aditivi

În funcție de modul de expunere a elementelor de beton sau a temperaturii la care acestea se toarnă, se impune folosirea aditivilor.

În mod obligatoriu, având în vedere expunerea elementelor proiectate la cicluri repetate de îngheț-dezghet, la producerea betoanelor se vor folosi aditivi antrenori de aer.

De asemenea, în mod obligatoriu, având în vedere clasele de rezistență proiectate, la producerea betonului se vor folosi aditivi plastifianți.

În plus, în funcție de temperatura mediului la turnarea betonului, se impune:

- la turnare pe timp călduros se vor utiliza aditivi întârziatori de priză + superplastifianți;
- la turnare pe timp friguros se vor utiliza aditivi anti-îngheț + accelerator de priză.

Cantitatea totală de aditivi utilizați nu trebuie să depășească dozajul maxim recomandat de producător și nu trebuie să fie mai mare de 50 g aditiv / kg de ciment. De asemenea, aditivii utilizați în cantitate mai mică de 2 g/kg ciment se vor admite doar dispersați într-o parta din apa de amestec. Dacă cantitatea totală a aditivului lichid (soluție) este mai mare de 3 l/mc de beton, conținutul său de apă trebuie luat în considerație la calculul raportului apă/ciment.

6.2.5. Betonul

6.2.5.1. Betonul proaspăt

Cerintele de baza pe care trebuie sa le indeplineasca betoanele vor fi conform codului de practică pentru producerea betonului NE 012/1-2022. Dupa modul de expunere al elementelor din beton proiectate se stabileste clasa de expunere, iar aceasta, împreună cu condițiile minime de asigurarea a durabilității, sunt specificate pe planșele de executie.

Betonul pentru lucrarile proiectate se va produce doar în instalații specializate centralizate (stații de betoane) și va fi transportat pe șantier cu autobetoniere ce vor asigura malaxarea continuă a betonului proaspăt până la locul de punere în operă.

Consistența betonului proaspăt

Consistența betonului proiectat se obține prin respectarea raportului apă/ciment indicat pe planșele de executie si, eventual, prin adăugarea de aditivi.

În cazul în care pe planșele de execuție se indică consistența betonului, în termeni de clasă sau ca valori specifice, aceasta se va verifica la livrarea betonului proaspăt, în funcție de clasa specificată, astfel:

- pentru clasa de tasare (înălțimea de tasare), conform SR EN 12350-2:2019;
- pentru clasa Vebe (timp Vebe), conform SR EN 12350-3:2009;
- pentru clasa de compactare (grad de compactare), conform SR EN 12350-4:2019.

În cazul în care pe planșele de execuție nu este specificată consistența betonului proaspăt, constructorul va putea alege orice clasă, cu condiția respectării raportului maxim apă/ciment indicat și a aprobării dirigintelui de șantier pentru clasa propusă.

Consistența betonului proaspăt se verifică astfel:

- în cazul în care în proiect nu a fost specificată o consistență anume: prin examinarea vizuală a fiecărui amestec și compararea cu aspectul normal al betonului;
- în cazul specificării în proiect a consistenței: prin încercări conform SR EN 12350-2...5, de fiecare dată când se modifică rețeta de beton.

Temperatura betonului proaspăt

Temperatura betonului proaspăt în momentul livrării trebuie să se încadreze în intervalul $+5^{\circ}\text{C} \dots +30^{\circ}\text{C}$.

În cazul unor temperaturi ale aerului situate între $+5^{\circ}\text{C} \dots -3^{\circ}\text{C}$, temperatura betonului la turnare nu trebuie să coboare sub $+5^{\circ}\text{C}$.

Pentru lucrarea de față se interzice turnarea betonului la temperaturi mai scăzute de -3°C .

Temperatura betonului proaspăt se verifică atunci când temperatura mediului ambiant scade sub 7°C , la fiecare șarjă.

Raportul apă/ciment

Raportul apă/ciment este specificat pe planșele de execuție, în funcție de betonul proiectat.

Acest raport se verifică respectând prevederile SR CR 13902:2002, iar valoarea maximă specificată în proiect nu trebuie să se depășească cu mai mult de 0,02.

Frecvența verificărilor este de cel puțin o dată pe zi.

Conținut de aer antrenat

Având în vedere expunerea elementelor de beton proiectate și dimensiunea maximă a agregatelor, conținutul de aer în betonul proaspăt trebuie să se încadreze în intervalul $4 \dots 8$ % din volum. Conținutul de aer se va determina conform SR EN 12350-7:2019.

Verificarea conținutului de aer se va realiza în fiecare zi de producție, primele șarje până la stabilizarea valorilor.

Dimensiunea maximă a agregatelor

Dimensiunea maximă a agregatelor este cea specificată pe planșele de execuție. Dimensiunea nominală maximă se determină pe betonul proaspăt, conform SR EN 933-1.

6.2.5.2. Betonul întărit

Cerintele de baza pe care trebuie să le îndeplinească betonul întărit sunt cele legate de rezistența la compresiune și masa volumică.

Rezistența la compresiune

Rezistența la compresiune a betonului întărit se determină pe epruvete cilindru și cub, la 28 de zile de la prepararea betonului, determinându-se clasa de rezistență efectivă a betonului pus în operă, care nu trebuie să fie mai mică decât cea prevăzută în proiect. Probele se vor preleva respectând prevederile SR EN 12350-1 și se vor confecționa, păstra și conserva conform SR EN 12390-1,2.

Încercarea la compresiune se va executa conform prevederilor SR EN 12390-3, pe cuburi cu latura de 150 mm și pe cilindrii cu diametrul de 150 mm și înălțimea de 300 mm.

Masa volumică

Betonul proiectat intră în categoria betonului normal. Astfel, masa volumică a betonului uscat trebuie să fie cuprinsă între 2000...2600 kg/mc. Pentru determinarea masei volumice se vor respecta prevederile SR EN 12390-7.

6.2.6. Armături

Armăturile prevăzute în proiectul de față sunt produse din oțel Bst500S (bare) sau Bst500M (plase sudate). Acestea trebuie să respecte prevederile standardului SR EN 10080:2005 și specificației tehnice ST 009-11 privind produsele de oțel utilizate ca armături.

Produsele pentru armături trebuie depozitate separat, pe tipuri, clase și diametre, în spații amenajate corespunzător astfel încât să se evite corodarea sau murdărirea acestora cu pământ sau alte substanțe. Suprafața armăturilor nu trebuie să fie acoperită de rugină sau alte substanțe care pot afecta oțelul, betonul sau aderența între ele.

În proiectul de execuție, pe planurile de armare a elementelor din beton armat, sunt specificate tipul și clasa armăturilor.

Pentru a putea fi puse în operă (sau pregătite pentru punerea în operă - fasonate), armăturile trebuie să respecte următoarele condiții:

- corespund cu prevederile planșelor de armare în ceea ce privește tipul și clasa;
- sunt însoțite de certificat de conformitate;
- armăturile achiziționate au fost încercate de către constructor conform prevederilor ST 009-05.

Fasonarea armăturilor se va face respectând prevederile planșelor de execuție și prevederile capitolului 8.2. din NE012/2 "Normativ pentru executarea lucrărilor din beton". Fasonarea se poate executa de către constructor, în ateliere proprii centralizate sau pe șantier, sau prin comandarea acesteia la un prelucrător specializat. În acest din urmă caz, încercările pe armătură înainte de fasonare le va face cel care achiziționează produsele, iar rapoartele de încercare vor însoți armătura spre atelierul de fasoare.

6.2.7. Elemente prefabricate din beton armat

Elementele prefabricate din beton armat proiectate se referă la tuburile din beton armat folosite la podețe (tuburi Ø500mm).

Acestea se vor executa în unități specializate atestate și vor fi trimise pe șantier însoțite de certificate de conformitate. La producerea elementelor prefabricate se vor respecta prevederile detaliilor de execuție, SR EN 15050+A1:2012 (Produse prefabricate din beton pentru poduri), STAS 7721/1990 (tipare metalice) și SR EN 13369:2004 (Reguli comune pentru produse prefabricate din beton).

Transportul prefabricatelor se poate face doar după 28 de zile de la data turnării.

6.2.8. Elemente tubulare din tablă zincată ondulată

Elementele din tabla zincată trebuie să aibă agrementul tehnic în construcții sau certificatul de conformitate al produsului.

Prin proiect se solicită folosirea unor tuburi metalice cu diametrul de 400 mm, obținute din tablă zincată ondulată.

Structurile metalice din oțel ondulat au ondulațiile și imbinările dispuse elicoidal în jurul structurii și sunt realizate prin metoda laminării la rece a benzilor de oțel într-o formă tubulară ondulată, cu secțiune rotundă. Se vor folosi benzi din oțel de calitate S 250 GD (Limita de curgere $R=250$ MPa, conform EN-10346, cu grosimea de 1,5 mm, cu protecție anticorozivă realizată cu Zinc 600 (strat de zinc de 42 microni atât la interior cât și la exterior) conform DIN EN ISO 1461.

Cap. 6.3. EXECUTIA LUCRARILOR

6.3.1. Lucrări pregătitoare

- Înainte de începerea lucrărilor propriu-zise, constructorul va executa lucrările pregătitoare:
- semnalizarea zonei de lucru, eventual închiderea/restrictionarea circulației, cu asigurarea unei rute alternative viabile;
 - verificarea existenței și poziției eventualelor utilități în ampriză sau în vecinătatea acesteia, luându-se măsuri de deviere sau protejare a acestora;
 - se vor lua toate măsurile pentru executarea lucrărilor în deplină securitate a muncii;
 - trasarea lucrărilor;
 - asigurarea scurgerii apei de pe amplasament, fie natural, fie cu ajutorul pompelor.

6.3.2. Trasarea lucrărilor

Trasarea lucrărilor în detaliu, pe fiecare obiect în parte, se realizează pe baza planșelor de execuție, în raport cu punctele și reperele de nivel, materializate după trasarea elementelor drumului. Aceste repere planimetrice și altimetrice vor constitui puncte de referință pe întreaga durată de execuție a obiectului trasat, servind la transmiterea cotelor în plan și pe verticală în toate fazele de execuție.

Trasarea în detaliu a obiectelor se referă la trasarea axei podețelor, trasarea conturului săpăturilor, trasarea aliniamentului șanțurilor (rigolelor) și a limitelor de săpătură. Aceste elemente se vor trasa prin raportare la elementele deja trasate și recepționate ale drumului (axă, limită ampriză, etc.). În plus, în zona lucrărilor se vor amplasa repere de nivelment care vor servi la transmiterea cotelor pe verticală după începerea săpăturilor.

6.3.3. Săpătura

Săpătura la șanțuri și rigole se va realiza manual sau mecanic, respectând profilul și cotele proiectate ale elementelor. Pentru fiecare profil tip de șanț sau rigolă, constructorul va realiza șabloane de verificare. Abaterile admise sunt următoarele:

- abaterile admisibile privind dimensiunile în plan ale săpăturilor: +50 mm
- abaterile admisibile privind rectiliniaritatea: ± 20 mm
- abaterile admisibile privind forma suprafețelor (planeitate) sunt: ± 12 mm
- abaterile admise pentru cotele de nivel: ± 10 mm.

În sens longitudinal, săpăturile se vor realiza de la cota cea mai joasă spre cota cea mai ridicată a profilului longitudinal proiectat, fără întreruperi, pentru a nu permite băltirea apei în săpătură.

Săpăturile pentru amplasarea podețelor (tranșeele) se vor executa cu o pantă a taluzului gropii cuprinsă între 1:1 și 2:1. Săpăturile pentru fundațiile timpanelor și pentru fundația radier a tubului se poate executa cu pereți verticali în ideea realizării spațiilor de turnare fără cofraje. Pentru a putea fi considerate spații de turnare adecvate, fără a necesita folosirea cofrajelor, aceste incinte trebuie să corespundă din următoarele puncte de vedere:

- pământul trebuie să aibe o coeziune suficientă pentru a nu fi antrenate bucăți din peretele gropii în beton la punerea în operă a betonului;
- ultimii 10 cm până la cota de fundare se vor excava înaintea betonării, pentru evitarea degradării terenului de încastrare și a conturului tălpii fundației prin expunere la condițiile de mediu;

- săpătura se va căptuși cu folie pentru a nu permite scurgerea laptelui de ciment, dacă terenul este de natură permeabilă.

Abaterile admisibile pentru săpături la podețe:

- abaterile admisibile privind dimensiunile gropilor sunt:
 - 0...50 mm în cazul în care elementele care se toarnă sunt armate;
 - 24...50 mm în restul cazurilor.
- abaterile admisibile privind forma suprafețelor sunt:
 - ± 24 mm pentru fundul săpăturii;
 - ± 24 mm pentru pereții laterali.
- abaterile admise pentru cotele de nivel:
 - ± 10 mm.

Când executia săpăturilor implica dezvelirea unor rețele subterane existente (apa, gaze, electrice, etc.) ce raman în funcțiune, trebuiesc luate masuri pentru protejarea acestora împotriva deteriorării. Dacă aceste rețele nu se cunosc și apar pe parcursul executării săpăturii, se vor opri lucrările și se va anunța dirigintele de șantier pentru a lua măsurile necesare.

Verificarea săpăturilor

Verificarea săpăturilor realizate în teren constă în:

- a) verificarea respectării elementelor trasate (aliniamente, axe, limite de săpătură);
- b) verificarea elementelor geometrice (înclinări, lățimi) cu șablonul;
- c) verificarea rectiliniarității prin raportare la un ax fizic (fir întins) sau optic (instrumente optice);
- d) verificarea aspectului suprafețelor și a planității prin măsurare directă cu șablonul sau dreptarul;
- e) verificarea cotelor de nivel cu aparatură optică.

Aceste verificări se efectuează la terminarea lucrărilor de săpătură, precum și înainte de începerea punerii în operă a betonului.

Verificarea conformității lucrărilor va fi consemnată într-un proces verbal de lucrări ascunse care trebuie să conțină și referiri la executarea unor lucrări imediat înainte de punerea în operă a betonului (de exemplu: săpărea ultimului strat de pământ sau amplasarea foliei de etanșare).

6.3.4. Montarea elementelor prefabricate din beton

Înainte de montare elementele tubulare se vor hidroizola la exterior prin aplicarea unui strat de emulsie bituminoasă. La montare, elementele tubulare se vor poza pe radier prin intermediul unui strat de beton proaspăt și se vor mufa etanș.

Pentru montarea prefabricatelor se vor folosi doar utilaje și mijloace de ridicare special destinate acestui scop, fără a folosi improvizatii care să pericliteze securitatea muncitorilor. De asemenea, la ridicarea și deplasarea pe orizontală, se va asigura stabilitatea elementului manipulat împotriva balansării folosind cabluri sau funii.

Nu se permite montarea elementelor care nu au fost bine uscate cel puțin 28 de zile înainte de transport pe șantier.

Elementele cu fisuri sau crăpături se vor respinge la recepție.

6.3.5. Montarea elementelor tubulare din tablă zincată ondulată

Tuburile din tablă ondulată se vor monta pe patul din balast stabilizat prin intermediul unui strat de nisip de 2...3 cm.

Înainte de montarea elementelor se vor verifica următoarele:

- suprafața pe care se va monta tubul are dimensiunile și forma prevăzută în proiect și nu prezintă denivelări;
 - cota de pozare a tuburilor este cea indicată în proiect astfel încât cota de la interiorul tubului la partea inferioară să corespundă cu cota radier proiectată;
 - panta longitudinală a suprafeței de pozare asigură panta longitudinală proiectată pentru podeț.
- Toleranțele admise la montarea tuburilor sunt următoarele:
- pentru cota de nivel: ± 4 mm;
 - pentru poziția în plan: ± 25 mm pe ambele direcții;
 - pentru pantă: $\pm 0,2$ %.

Structurile și conductele din otel ondulat trebuie transportate corespunzător și manipulate cu grijă. Conducta nu trebuie aruncată jos direct din camion, ci ridicată cu mașini de ridicat manuale, macaraua sau maxim prin rostogolire (daca nu se pot utiliza mașinile de ridicat), pentru a proteja suprafața galvanizată sau straturile de acoperire ale acesteia. Este interzisă descarcarea structurilor metalice prin basculare. De asemenea, târârea structurilor poate cauza deteriorarea straturilor de acoperire și reduce durabilitatea acestora. Deoarece conductele din otel ondulat au o greutate relativ redusă, ele pot fi manipulate și cu echipamente simple și ușoare.

Umpluturile în jurul tuburilor se vor realiza din balast sort 0/63 mm compactat în straturi succesive. Gradul de compactare care trebuie atins este de 98 % Proctor modificat. Umplutura și compactarea acesteia se va realiza doar după întărirea betonului de fixare a timpanelor.

6.3.6. Cofrarea

Cofrajele și sustinerile lor trebuie să fie astfel alcătuite încât să îndeplinească cerințele:

- să asigure obținerea formei și dimensiunile prevăzute în proiect;
- să fie etanșe, stabile și rezistente sub încărcări;
- să asigure ordinea de montare și demontare fără a se degrada elementele din beton sau componentele de cofrare și susținere;
- să permită la decofrare o preluare treptată a încărcării de elementele care se decofrează.

Cofrajele se vor confecționa din lemn sau produse din lemn, metal sau produse pe baza de polimeri care vor corespunde reglementărilor tehnice în vigoare.

Pregătirea cofrajelor

Înainte de montare sau după montare în cazul în care incinta cofrată este ușor accesibilă, suprafața interioară a cofrajelor se va curăța și se va trata cu agenți de decofrare.

Agenții de decofrare trebuie să îndeplinească următoarele condiții:

- să nu păteze betonul și să nu afecteze aderența materialelor ce se aplică ulterior pe suprafața cofrată (de ex. hidroizolații);
- să nu afecteze betonul, armătura sau materialul cofrajului din punct de vedere structural;
- să nu afecteze mediul înconjurător;
- să-și păstreze neschimbate proprietățile funcționale în condiții climatice de executare a lucrărilor;
- să se aplice ușor și să se poată verifica aplicarea lor corectă

Se va permite utilizarea doar a agenților de decofrare însoțiți de un agrement tehnic în care sunt trecute specificațiile produsului cu privire la domeniu de utilizare, mod de aplicare, gradul de afectare a mediului înconjurător, etc.

Montarea cofrajelor

Montarea cofrajelor presupune:

- executarea eșafodajelor;
- așezarea cofrajelor la poziție conform trasării;
- definitivarea poziției în plan și pe verticală prin fixarea și închiderea panourilor;
- verificarea și recepția cofrajelor.

La executarea eșafodajelor, având în vedere complexitatea redusă a lucrărilor (elemente drepte, relativ ușoare, înălțime redusă de construire), nu se impune realizarea unui proiect tehnologic de executare a eșafodajelor, recomandându-se folosirea elementelor de inventar, special produse în acest scop.

Așezarea cofrajelor la poziție se realizează în plan, conform trasării de detaliu, pe înălțime, la cotele stabilite la trasare și ca poziție relativă, verticală sau înclinată, urmărindu-se obținerea formei din planul cofraj al elementului turnat.

Definitivarea poziției în plan și pe verticală se referă la consolidarea cofrajului la forma finală astfel încât să se evite mișcarea sau deformarea acestuia în momentul turnării betonului. Pentru aceasta se va acorda o atenție deosebită la fixarea elementelor exterioare de susținere (popi, nervuri, etc), precum și la fixarea elementelor interioare de tipul distanțierilor sau tiranților care vor păstra distanța între fețele cofrate și între fețele cofrate și carcasele de armătură, când e cazul.

Lucrările a căror formă proiectată nu s-a respectat din cauza cedării locale a cofrajelor în momentul turnării se vor respinge.

Abaterile admisibile pentru montarea cofrajelor în ceea ce privește dimensiunile, cotele de nivel, rectiliniaritatea și poziția finală sunt următoarele:

- pentru cota de nivel: ± 4 mm;
- pentru dimensiuni: conform clasei $T_{D,VII}$ (conform anexei C din NE012-2, tabel C3a);
- pentru poziția în plan: ± 25 mm pe ambele direcții.

Abaterile pentru forma suprafeței cofrajului sunt următoarele:

- clasa $T_{S,III}$, pentru planeitate (conform anexei C din NE012-2, tabel C7)
- clasa $T_{N,I}$, pentru denivelări locale (conform anexei C din NE012-2, tabel C9).

Verificarea cofrajelor și susținerii acestora

Verificarea cofrajelor și susținerii acestora se efectuează:

- a) la terminarea lucrărilor de cofraje pentru o etapă de lucru, când se efectuează și recepția cofrajelor;
- b) imediat înainte de punerea în operă a betonului în cofrajele respective, când se efectuează o nouă verificare.

Verificarea cofrajelor și susținerii acestora se efectuează prin:

- examinare directă și măsurări simple;
- măsurări cu aparatură.

Prin măsurări se urmărește confirmarea încadrării în toleranțele prevăzute pentru montarea cofrajelor.

Verificarea cofrajelor și susținerii acestora prin observare directă și măsurători simple se referă la următoarele:

- a) alcătuirea de ansamblu, materialele folosite, îmbinările între panouri: vizual;
- b) așezarea corespunzătoare a elementelor/panourilor cofrajelor propriu-zise, față de baza de

- rezemare, precum și între ele: vizual - poziție și fără spații libere între ele;
- c) faptul că elementele de susținere sau legătură punctuală (popi, contravânturi înclinate, legături interioare etc) sunt fixate: prin solicitare cu mâna, să nu aibă joc; legăturile interioare sunt corect montate: prin observare vizuală;
 - d) starea de curățenie: vizual;
 - e) aplicarea agenților de decofrare: vizual;
 - f) dimensiunile, în cel puțin 2 secțiuni pentru fiecare element, precum și ale golurilor și poziția relativă a acestora: prin măsurare directă;
 - g) trasarea înălțimii de turnare a betonului: prin măsurare directă față de fundul cofrajului sau față de alte suprafețe existente;
 - h) aspectul general al suprafeței care vine în contact cu betonul: vizual.

Verificările cofrajelor prin măsurări cu aparatură se referă la:

- cote de nivel pentru fundul cofrajului;
- axe pentru spațiul cofrat și pentru goluri;
- înclinări.

Neconformitățile, fie în ceea ce privește alcătuire și montarea, fie în ceea ce privește depășirea toleranțelor (abaterile admisibile) la dimensiuni și/sau poziție, se consemnează și trebuie să fie rezolvate de către executant.

Pentru a preveni apariția unor neconformități, executantul trebuie să asigure un control preliminar privind aprovizionarea, manipularea și depozitarea materialelor utilizate, precum și un control al instruirii personalului care va executa lucrările respective.

Verificarea cofrajelor și susținerilor acestora se face din nou, în intervalul de 24 de ore înainte de montarea armăturii, dacă este cazul, precum și înainte de punerea în operă a betonului, dacă între aceste operațiuni a trecut o perioadă mai lungă.

Această a doua verificare se efectuează prin observare directă și măsurări simple și, dacă se constată neconformități, și prin măsurări cu aparatură, după caz.

Recepția cofrajelor și susținerii acestora constă în consemnarea conformității lucrărilor, pe baza verificării efectuate la terminarea lucrărilor și a rezolvării eventualelor neconformități, printr-un proces verbal pentru recepția calitativă pe faze (pentru lucrări care devin ascunse), cu participarea reprezentantului beneficiarului lucrării.

6.3.7. Lucrări de armături

Fasonarea armăturii

Armătura pentru betonul armat din cadrul proiectului se va fasona respectând detaliile din planul de armare al fiecărui element în parte. Fasonarea armăturii se poate executa fie în atelierele centralizate sau de șantier ale executantului, fie la un prelucrător specializat extern.

Indiferent de modul de prelucrare, armătura poate fi livrată spre șantier (spre locul de punere în operă) fie sub formă de elemente separate, fie sub formă de carcase. În primul caz, elementele de același tip (marcă) vor fi depozitate în pachete separate, etichetate, astfel încât să se evite confundarea lor și să se asigure păstrarea formei până la montare. În al doilea caz, al carcaselor, depozitarea și manipularea acestora trebuie făcută în așa fel încât să se asigure indeformabilitatea și starea de curățenie a ansamblului.

Fasonarea barelor și confectionarea carcaselor de armatura se vor efectua în strictă conformitate cu detaliile din proiectul de execuție. Armaturile care se fasonază trebuie să fie curate și drepte, îndepărtându-se eventualele impurități și rugina de pe suprafața barelor (prin frecare cu perii de sîrmă).

Otelul beton livrat în colaci sau bare indoite trebuie să fie îndreptat înainte de a se trece la

fasonare. La întinderea cu trolul, lungirea maximă relativă nu va depăși 1 mm/ml. Fasonarea ciocurilor și îndoirea armăturilor se execută cu o mișcare lentă, fără șocuri.

La mașinile de îndoit cu două viteze, nu se admite curbarea barelor cu profil periodic la viteză mare a mașinii.

Se interzice fasonarea armăturilor la temperaturi sub -10°C .

Pentru a evita deteriorarea armăturilor în procesul de fasonare, se impun următoarele condiții pentru diametrul dornului de îndoire:

- pentru bare cu $\varnothing \leq 16$ mm, diametrul dornului va fi de cel puțin $4\varnothing$;
- pentru bare cu $\varnothing > 16$ mm, diametrul dornului va fi de cel puțin $7\varnothing$.

Ciocurile pentru ancorarea barelor întinse trebuie să respecte următoarele condiții:

- ciocuri prin îndoire la 90° ;
- diametrul de îndoire: conform alinietului precedent;
- capătul liber drept cu lungimea de minim $5\varnothing$.

Clasele de toleranță la fasonarea armăturii sunt următoarele:

- a) pentru dimensiuni (lungimi de tăiere, dimensiuni totale și parțiale):
 - pentru domeniul până la 1,0 m: $T_{D,VII}$ (NE012-2, anexa C, tabel C2);
 - pentru domeniul peste 1,0 m: $T_{D,IX}$ (NE012-2, anexa C, tabel C2).
- b) pentru rectilitate: $T_{R,IV}$ (NE012-2, anexa C, tabel C6)
- c) pentru unghiuri: $T_{U,II}$ (NE012-2, anexa C, tabel C8).

Montarea armăturii

Montarea armăturilor se face în conformitate cu proiectul de execuție, respectând poziția, tipul și clasa fiecărui element, precum și poziția relativă față de cofraj, astfel încât să se asigure acoperirea cu beton prescrisă.

Montarea armăturii se face urmărind asigurarea unei bune desfășurări a procesului de turnare a betonului prin:

- crearea posibilității de circulație a personalului implicat în cazul în care armătura este montată pe suprafețe întinse (la plăci), dar nu prin pășire direct pe armătură ci prin așezarea de dulapi sau alte elemente de repartiție care se vor retrage pe măsura înaintării betonării;
- în cazul armăturilor dese la partea superioară a elementelor se vor asigura spații libere pentru pătrunderea betonului sau a furtunului de turnare la intervale de maxim 3 m;
- crearea spațiilor necesare pentru pătrunderea vibratorului, cu dimensiuni de minim 2,5 ori diametrul vibratorului;
- spațiile libere se vor asigura prin montarea ulterioară a unor bare, în ultima etapă de betonare.

Poziția relativă a barelor una față de alta se va realiza prin legarea armăturilor la încrucișări. Legarea se va realiza numai cu sârmă neagră, fiind interzisă utilizarea altui tip de sârmă sau a sudurii. Pentru o legătură se utilizează două fire de sârmă cu diametrul de 1,0...1,5 mm.

Condițiile de dispunere a legăturilor sunt următoarele:

- a) la rețele de armături din plăci, pereți, elevații:
 - la fiecare încrucișare, pe două rânduri de încrucișări marginale, pe întreg conturul;
 - restul încrucișărilor, în câmp se vor lega în șah, din două în două.
- b) la rețele de armătură în plăci curbe subțiri:
 - toate încrucișările.
- c) la grinzi și stâlpi:
 - toate încrucișările cu colțurile etrierilor și cu ciocurile agrajelor;
 - încrucișările cu porțiunile drepte ale etrierilor vor fi legate în șah, din două în două;
 - barele înclinate se vor lega, în mod obligatoriu de primii etrieri cu care se încrucișează;
 - etrierii și agrafele montate înclinat, precum și fretele, se vor lega la toate încrucișările cu

barele longitudinale.

Distanțierii între rândurile de armătură se vor monta în următoarele condiții:

a) la rețele de armături din plăci, pereți și elevații: distanțierii vor fi sub formă de capre (la plăci) sau agrafe (la pereți), conform planului de armare și vor fi legate de barele rețelelor de armătură între care se montează astfel încât să reziste la solicitările ce apar la punerea în operă a betonului;

b) la grinzi și la alte elemente cu armătura dispusă pe două sau mai multe rânduri: distanțierii vor fi cupoane de bare de oțel, cu diametrul corespunzător, montați la cel mult 2,0 m între ei și legați de barele între care sunt amplasați.

Se va acorda o atenție deosebită distanțierilor față de cofraj pentru a asigura grosimea acoperirii cu beton proiectată. Astfel:

a) se interzice utilizarea ca distanțieri față de cofraj a cupoanelor din bare de oțel;

b) se permite utilizarea următoarelor tipuri de distanțieri:

- prisme din mortar de ciment, de dimensiuni corespunzătoare, prevăzute cu mustăți din sârmă neagră pentru legarea de barele de armătură;
- confecții speciale din material plastic.

c) amplasarea distanțierilor față de cofraj se face astfel:

- cel puțin 2 buc/mp de placă sau perete;

- cel puțin 1 buc/m, în două părți ale aceleași laturi, pe fiecare latură, la elemente liniare (grinzi, stâlpi).

Clasele de toleranță pentru montarea armăturilor, conform NE012-2, sunt următoarele:

a) la distanțele dintre bare:

- la fundații:

$T_{D,IX}$, dar nu mai mult de ± 10 mm;

- la plăci și pereți:

$T_{D,VIII}$, dar nu mai mult de ± 5 mm;

- la stâlpi și grinzi:

$T_{D,VIII}$, dar nu mai mult de ± 3 mm;

- pentru etrieri, agrafe, frete:

$T_{D,IX}$, dar nu mai mult de ± 10 mm.

b) la acoperirea cu beton a armăturii, față de cea proiectată, în funcție de înălțimea h a elementului:

- $h \leq 150$ mm: ± 10 mm;

- $h = 400$ mm: -10 mm... $+15$ mm;

- $h \geq 2500$ mm: -10 mm... $+20$ mm

- pentru valori intermediare ale înălțimii, valorile abaterilor se vor obține prin interpolare liniară;

- la fundații și elemente din beton în fundații: (abaterea normală) + 15 mm.

Înnădirea barelor

Înnădirea barelor de armătură se va realiza prin petrecere, cu juxtapunere și legare. Poziția înnădirilor și lungimea de suprapunere va fi cea de pe planșele de execuție.

Înnădirea barelor de armătură prin altă metodă se va face doar cu acceptul proiectantului (prin sudură sau alte metode). La înnădirea prin sudură se vor avea în vedere prevederile punctului 8.4.5. din NE012-2, respectiv, la folosirea altor metode, prevederile punctului 8.4.6. din NE012-2.

Verificarea armăturii montate

Verificarea și recepția armăturii montate se efectuează:

a) la terminarea lucrărilor de montare, pentru o etapă de lucru;

b) imediat înainte de punerea în opera a betonului, când se efectuează o nouă verificare.

Verificarea armăturii montate se efectuează prin examinare directă și măsurări simple, care se referă la următoarele:

- a) tipul, clasa și trasabilitatea produselor: prin observare vizuală și confruntare cu documentele privind produsele respective;
- b) diametrele și încadrarea în toleranțe privind dimensiunile și pozițiile: prin măsurare directă, în cel puțin două secțiuni, în fiecare zonă în care armarea diferă, o atenție deosebită fiind acordată distanței față de cofraj;
- c) poziția și aspectul înădirilor: prin observare vizuală și măsurare directă, cu următoarele precizări:
 - pentru îmbinări sudate sau realizate prin alte metode, executate în atelier (de către executant sau prelucrător), se vor lua în considerare documentele de recepție care trebuie să fie întocmite la atelier;
 - pentru îmbinări executate la fața locului, se vor lua în considerare documentele de recepție întocmite de executant, după realizarea înădirilor respective;
- d) legarea armăturii la încrucișări și existența distanțierilor, prin observare vizuală, inclusiv prin solicitare manuală a stabilității carcasi de armătură și a fixării distanțierilor;
- e) starea armăturii, prin observare vizuală și măsurare, după caz, privind:
 - curatenia: suprafața armăturii nu trebuie să fie acoperită de materii care împiedică aderența (pământ, substanțe grase etc);
 - starea de corodare, pentru care se aplică următoarele condiții:
 - se acceptă starea existentă în cazurile în care armătura prezintă rugină superficială neaderentă (brun-roșcată), care se curăță ușor prin ștergere, sau rugină superficială aderentă (brun-roșcată sau neagră), cu aspect mat, rugos;
 - se măsoară adâncimea zonelor cu coroziune localizată (puncte, pete) sau cu rugină în straturi care se desprind prin lovire, după curățarea ruginii, urmând ca:
 - în cazul în care reducerea secțiunii este mai mică decât cea corespunzătoare abaterilor limită admisibile negative pentru diametrul armăturii, să se poată accepta starea existentă, cu avizul proiectantului;
 - în cazul în care reducerea secțiunii este mai mare, să se refuze recepția armăturii.

6.3.8. Punerea în operă a betonului

Transportul pe șantier și recepția betonului proaspăt

Betonul se va produce în stații de betoane automatizate, fie ale constructorului, fie ale unor furnizori externi, pe bază de comandă. În ambele cazuri, la prepararea betonului se vor respecta prescripțiile prevăzute în proiectul de execuție.

La livrarea betonului, producătorul, indiferent dacă este stația de betoane proprie a constructorului sau un furnizor extern, trebuie să emită utilizatorului un bon de livrare pentru fiecare șarjă, pe care să fie trecute cel puțin următoarele informații:

- numele centralei de fabricare a betonului gata de utilizare;
- numărul de serie al betonului;
- data și ora de încărcare, asta însemnând momentul primului contact între ciment și apă;
- numărul autovehiculului de transport;
- numele cumpărătorului;
- numele și localizarea șantierului;
- detalii referitoare la specificații (de ex. numărul) de comandă;
- cantitatea de beton (în mc);
- declarația de conformitate cu referire la specificații și la SR EN 206-1;
- durata maximă de transport pentru care caracteristicile betonului nu se schimbă;
- ora de sosire a betonului pe șantier;
- ora de începere a descărcării;

- ora de terminare a descărcării

În plus, pe bonul de livrare, betonul se va identifica după cel puțin următoarele caracteristici:

- dozajul de ciment;
- tipul de ciment;
- raportul apă ciment;
- tipul și dozajul de aditiv folosit;
- dimensiunea nominală maximă a agregatelor;
- conținutul maxim de cloruri.

Transportul betonului va fi efectuat cu luarea măsurilor necesare pentru menținerea caracteristicilor acestuia în stare proaspătă, precum și pentru prevenirea segregării, pierderii componentilor sau contaminării. Mijloacele de transport trebuie să fie etanșe pentru a nu permite pierderea laptelui de ciment.

Este strict interzisă adăugarea de apă în beton pe timpul transportului.

Turnarea betonului

Turnarea betonului poate începe doar dacă au fost verificate și îndeplinite următoarele condiții:

- a fost întocmit planul de turnare pentru obiectul în cauză iar acesta a fost aprobat de către dirigințele de șantier;
- documentele care însoțesc betonul pe șantier sunt corespunzătoare iar betonul corespunde cu cel comandat;
- formația de lucru însărcinată cu punerea în operă a betonului a fost instruită cu privire la tehnologia aplicată, precum și cu privire la măsurile de sănătate și securitate în muncă;
- lucrările anterioare de săpătură, cofrare, armare, etc., au fost recepționate din punct de vedere calitativ conform prevederilor de la capitolele respective.

Viteza de turnare a betonului trebuie să fie suficient de mare pentru a evita formarea rosturilor de turnare și suficient de mică pentru a evita tasări sau supraîncărcări ale cofrajelor. Pentru aceasta, frecvența de livrare a betonului pe șantier trebuie să corespundă cu viteza adecvată de turnare, betonul trebuind pus în operă imediat după aducerea lui la locul de turnare.

Se va acorda o atenție deosebită evitării segregării betonului. Elementele care după decofrare prezintă segregări se vor respinge la recepție.

Pentru ca betonul întărit să-și atingă caracteristicile proiectate, în faza de turnare acesta se va proteja împotriva radiațiilor solare puternice, a vânturilor puternice, a ploii, înghețului sau zăpezii.

La turnarea betonului se vor respecta următoarele reguli generale:

- cofrajele din lemn, betonul vechi sau zidariile-care sunt în contact cu betonul proaspăt-trebuie să fie udate cu apă atât cu 2.....3 ore înainte cât și imediat înainte de turnarea betonului, dar apa rămasă în surplus trebuie să fie înlăturată;
- descarcarea betonului din mijlocul de transport se face în bene, pompe, benzi transportoare, jgheaburi sau direct în cofraj;
- dacă betonul prezintă segregări sau o consistență inadecvată se interzice punerea în operă a acestuia; singura metodă acceptată de îmbunătățire a caracteristicilor de turnare este de a utiliza aditivi superplastifianți;
- înălțimea de cadere liberă a betonului nu trebuie să fie mai mare de 3 m în cazul elementelor cu lățime maximă de 1 m și de 1,5 m în celelalte cazuri (placi);
- se va urmări menținerea poziției corecte a armaturilor, a distanțelor acesteia față de cofraj; se va urmări înglobarea completă a armaturii în beton cu respectarea grosimii de acoperire;
- nu este permisă ciocnirea sau scuturarea armaturii în timpul betonării și nici așezarea vibratorului pe armaturi;
- se vor lua măsuri pentru umplerea completă a secțiunii în zonele cu armaturi dese prin fibrarea insistență a zonei cu densitate mare de armatură;

- se va asigura desfasurarea circulatiei lucratorilor in timpul turnarii pe podine rezemate astfel incat sa nu modifice pozitia armaturii; este interzisa circulatia directa pe armaturi;
- durata maxima a intreruperilor de turnare nu trebuie sa depaseasca timpul de incepere a prizei betonului; in lipsa altor specificatii si determinari de laborator acest timp se considera de:
 - 2 ore de la prepararea betonului in cazul cimenturilor cu adaosuri;
 - 1,5 ore in cazul cimenturilor fara adaosuri;
- daca aceste intervale nu pot fi respectate din diverse cauze (conditii climaterice, defectiuni tehnice pe santier, etc) rostul de lucru astfel format intre betonul vechi si betonul ce urmeaza a fi turnat se va trata astfel:
 - spalare cu jet de apa si aer sub presiune dupa sfarsitul prizei betonului vechi (circa 5 ore de la betonare);
 - inainte de turnarea noului beton suprafata rostului de lucru va fi bine curatata indepartanduse betonul ce nu a fost bine compactat, indepartanduse pojghita de lapte de ciment prin frecare cu peria de sarma;
 - inaintea betonarii suprafata betonului existent trebuie udada si lasata sa absoarba apa, obtinand un beton de baza saturat, dar cu suprafata zvantata.

Finisarea suprafetei se face prin netezire cu rigla sau mistria. La finisarea suprafetei nu trebuie sa ramana lapte de ciment si este interzisa adaugarea de apa, ciment, agenti de intarire a suprafetei sau alte materiale.

Compactarea betonului

Compactarea betonului trebuie realizata dupa cum urmeaza:

- betonul trebuie astfel compactat incat sa contina o cantitate minima de aer oclus;
- compactarea betonului este obligatorie si se va efectua cu vibratorul de interior;
- compactarea manuala (cu maiul, vergele sau sipci, in paralel, dupa caz, cu ciocanirea cofrajelor) este permisă doar în urmatoarele cazuri:
 - introducerea in beton a vibratorului nu este posibila din cauza dimensiunilor sectiunii (in cazul şanţurilor betonate deschise) sau desimii armaturii si nu se poate aplica eficient vibrarea maxima;
 - intreruperea functionarii vibratorului din diferite motive, caz in care punerea in opera trebuie sa continue pana la pozitia corespunzatoare unui rost;
- vibrarea cu vibratoare de adancime sau de suprafata se aplica sistematic dupa turnare pana la eliminarea aerului oclus. Se evita vibratiile excesive care pot conduce la slabirea rezistentei suprafetei sau la aparitia segregarii;
- grosimea stratului de beton turnat trebuie sa fie mai mica decat inaltimea tijei vibratoare, asigurandu-se sistematic vibrarea si revibrarea suprafetei stratului anterior;
- in timpul compactarii betonului proaspat, trebuie asigurată poziția armaturilor si/sau a cofrajelor;
- betonul se compacteaza numai atat timp cat este lucrabil.

Tratarea și protecția betonului după turnare

Tratarea și protecția betonului are drept scop atingerea caracteristicilor proiectate pentru betonul întărit, legate de: rezistența acestuia, impermeabilitatea (dacă este cazul), durabilitatea, precum și evitarea efectului contracției betonului în procesul de întărire (aparitia fisurilor).

Pentru proiectul de față, se vor utiliza, separat sau combinat, următoarele metode de protejare a betonului:

- păstrarea cofrajului în poziție, evitându-se lovirea acestuia sau slăbirea sprijinirilor;
- acoperirea suprafeței betonului cu folii impermeabile la vaporii, fixate la margini și la îmbinări;
- amplasarea de învelitori umede pe suprafață și protejarea acestora împotriva uscării;

- menținerea unei suprafețe umede de beton prin udare cu apă;
- aplicarea unui produs de tratare corespunzător, acceptat de dirigintele de șantier.

Durata de tratare a betonului prin metodele de mai sus se determină astfel:

- a) elemente nestructurale cuprinse în cadrul prezentului proiect (de ex. betonul de pantă):
- perioada minimă de tratare este de 12 ore cu condiția ca priza să nu dureze mai mult de 5 ore și temperatura la suprafața betonului să nu fie sub 5°C;
- b) elemente structurale supuse doar condițiilor aferente claselor de expunere X0 sau XC1:
- perioada minimă este condiționată de atingerea a minim 35 % din valoarea caracteristică a rezistenței la compresiune la 28 de zile, conform tabelului de mai jos:

Temperatura la suprafața betonului (t), în °C	Perioada minimă de tratare, în zile		
	Evoluția rezistenței betonului, r		
	rapidă (r ≥ 0,50)	medie (r = 0,49....0,30)	lentă (r = 0,29...0,15)
t ≥ 25	1,0	1,5	2,5
25 > t ≥ 15	1,0	2,5	5
15 > t ≥ 10	1,5	4	8
10 > t ≥ 5	2,0	5	11

Note:

1. Temperaturile sunt cele măsurate ziua la ora 12.
2. Dacă temperaturile scad sub 5 °C, durata se prelungește cu o perioadă egală cu timpul cât temperatura a rămas sub 5 °C.
3. Evoluția rezistenței betonului (r) este raportul între rezistența medie la compresiune la 2 zile și rezistența medie la compresiune la 28 zile (f_{cm2} / f_{cm28}), determinate prin încercări inițiale

- c) elemente structurale supuse condițiilor aferente altor clase de expunere decât X0 sau XC1:
- pentru elemente structurale cuprinse în cadrul prezentului proiect, perioada minimă este condiționată de atingerea a minim 50 % din valoarea caracteristică a rezistenței la compresiune la 28 de zile, conform tabelului de mai jos:

Temperatura la suprafața betonului (t), în °C	Perioada minimă de tratare, în zile		
	Evoluția rezistenței betonului, r		
	rapidă (r ≥ 0,50)	medie (r = 0,49....0,30)	lentă (r = 0,29...0,15)
t ≥ 25	1,5	2,5	3,5
25 > t ≥ 15	2,0	4	7
15 > t ≥ 10	2,5	7	12
10 > t ≥ 5	3,5	9	18

Note:

1. Temperaturile sunt cele măsurate ziua la ora 12.
2. Dacă temperaturile scad sub 5 °C, durata se prelungește cu o perioadă egală cu timpul cât temperatura a rămas sub 5 °C.
3. Evoluția rezistenței betonului (r) este raportul între rezistența medie la compresiune la 2 zile și rezistența medie la compresiune la 28 zile (f_{cm2} / f_{cm28}), determinate prin încercări inițiale

Decofrarea

Termenele minime de menținere a cofrajelor sunt următoarele, în funcție de temperatură și evoluția rezistenței betonului:

Temperatura mediului (t), în °C	Perioada minimă de la turnare, în zile		
	Evoluția rezistenței betonului, r		
	rapidă (r ≥ 0,50)	medie (r = 0,49....0,30)	lentă (r = 0,29...0,15)
+5	1,5	2	2
+10	1	1	1,5
+15	1	1	1

- În cursul operației de decofrare trebuie respectate următoarele reguli:
- desfășurarea operației trebuie supravegheată direct de conducătorul punctului de lucru;
 - slăbirea pieselor de descintrare (pene, vinciuri) se face treptat, fără șocuri;
 - decofrarea se face astfel încât să se evite preluarea bruscă a încărcărilor de către elementele care se decofrează;
 - decofrarea se face evitând ruperea muchiilor elementelor de beton.

După decofrare, în termen de 24 de ore, se face o examinare amănunțită a elementelor de rezistență decofrate, de către constructor, dirigintele de șantier și (dacă s-a specificat în programul de control) de către proiectant, încheindu-se un proces verbal privind calitatea lucrărilor și eventualele măsuri de remediere necesare. Este interzisă efectuarea oricăror lucrări de reparații înainte de această inspecție comună.

Cap. 6.4. RECEPȚIA LUCRĂRILOR LA LUCRĂRI ANEXE PENTRU SCURGEREA APELOR

6.4.1. Recepția pe faze de execuție

Verificarea lucrărilor se va face pe fiecare etapă a procesului tehnologic: săpătură, pat de nisip, cofrare, armare (unde este cazul), montare prefabricate, turnare beton și decofrare. După fiecare verificare se vor întocmi procese verbale de recepție a lucrărilor ce devin ascunse respectiv de recepție calitativă a lucrărilor ce rămân la vedere, însoțite de documente justificative și încercări de laborator, care certifică conformitatea lucrărilor. Procesele verbale care consemnează conformitatea lucrărilor vor fi semnate de Constructor, pe de-o parte, respectiv de Dirigintele de șantier, pe de altă parte. Constructorul va ține evidența acestor verificări la zi și le va pune la dispoziția organelor de verificare abilitate în momentul controlului calității. Verificarea și acceptarea lucrărilor se poate face pe tronsoane de rigolă / șanț sau pe întreg proiectul.

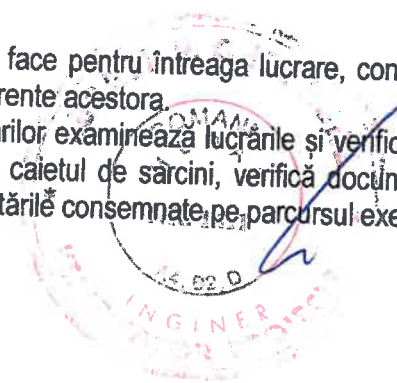
În procesul de verificare, persoanele responsabile cu avizarea continuării lucrărilor și cu recepția de calitate a acestora (responsabil tehnic cu execuția, diriginte de șantier, proiectant, inspector ISC, etc) pot dispune efectuarea unor verificări suplimentare atunci când sunt dubii privind îndeplinirea condițiilor tehnice din prezentul caiet de sarcini.

Dacă nu sunt îndeplinite condițiile de calitate stabilite prin caietul de sarcini, se vor dispune măsuri de remediere / refacere iar procesul de verificare se va relua.

6.4.2. Recepția la terminarea lucrărilor

Recepția la terminarea lucrărilor se va face pentru întreaga lucrare, conform Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora.

Comisia de recepție la terminarea lucrărilor examinează lucrările și verifică îndeplinirea condițiilor de execuție și calitative impuse prin proiect și caietul de sarcini, verifică documentele ce stau la baza recepțiilor pe faze de execuție, precum și constatările consemnate pe parcursul execuției.



CAIETUL NR. 7

STRAT RUTIER DIN BALAST STABILIZAT CU CIMENT

Cap. 7.1. PREVEDERI GENERALE

Prezentul Caiet de Sarcini se aplică la realizarea stratului rutier din balast stabilizat cu ciment, cu rol de strat de fundație.

Caietul de sarcini cuprinde condițiile tehnice care trebuie să fie îndeplinite la realizarea stratului de balast stabilizat și controlul calității materialelor și a lucrărilor executate conform prevederilor detaliilor de execuție. Caietul de sarcini vine în completarea pieselor desenate și a memoriului tehnic din proiect.

Constructorul se obligă să respecte prevederile prezentului caiet de sarcini, luând măsuri în ceea ce privește:

- asigurarea personalului calificat;
- asigurarea unor utilaje corespunzătoare categoriei de lucrări și aflate în stare bună de funcționare;
- asigurarea resurselor materiale conform condițiilor de admisibilitate impuse;
- organizarea lucrărilor pentru respectarea graficului de execuție, luând în calcul și eventualele perioade în care nu se poate lucra din considerente de mediu;
- sănătatea și securitatea în muncă.

Toate încercările și determinările impuse de prezentul caiet de sarcini se vor efectua, prin grija constructorului, doar de către un laborator autorizat, propriu sau extern. În cazul unor dubii privind calitatea unor lucrări, dirigintele de șantier sau proiectantul poate solicita repetarea unor încercări sau determinări, cu indicarea exactă a locului de prelevare a probei sau de efectuare a încercării.

Cap. 7.2. MATERIALE

7.2.1. Agregatele naturale

Agregatele naturale acceptate pentru lucrările de fundație proiectate sunt amestecurile sub formă de balast sau balast concasat, cu granulozitate continuă 0/25 mm.

Agregatele trebuie să provină din roci omogene, fără urme de degradare și rezistente la îngheț-dezgheț. Acestea trebuie să fie bine omogenizate. Balastul nu trebuie să conțină corpuri străine (bulgări de pământ, cărbune, lemn, resturi vegetale) sau elemente alterabile.

Agregatele de balastieră, balast sau balast concasat, pentru a putea fi folosit în stratul de fundație al structurii rutiere, trebuie să îndeplinească condițiile de admisibilitate din normativului AND 589/2004, conform tabelului de mai jos (tabel nr. 1):

Nr. crt.	Caracteristici	Valori acceptate	Metode de determinare
1.	Sort	0-25 mm	SR EN 933-1
2.	Conținut de fracțiuni 0-8 mm	50...80 %	SR EN 933-1
3.	Granulozitate	Continuă (conform tabel nr. 2)	SR EN 933-1
4.	Coefficient de neuniformitate (Un)	min. 8	SR EN 933-4
5.	Echivalent de nisip (EN) (pe fracțiunea 0-4mm)	min. 30	SR EN 933-8
6.	Rezistența la uzură Los Angeles (LA) %	max. 35 %	EN 1097-2

Tabelul nr. 1

Granulozitatea agregatului trebuie să se încadreze în limitele din tabelul nr. 2.

Domeniul granulozității (mm)	Limite de variație	Treceri prin sita d ... mm, în % din masă							Tabelul nr. 2
		0,1	0,2	1	4	8	16	25	
0-25	inferioară	6	8	18	35	51	72	90	
	superioară	11	17	34	59	75	90	100	

La livrarea spre șantier/stația de betoane, fiecare lot de material trebuie să fie însoțit de declarație de performanță a produsului, marcajul CE și declarația de conformitate a producătorului, care atestă conformitatea produsului cu SR EN 13242+A1:2008.

Agregatele se vor aproviziona din timp în depozite pentru a se asigura omogenitatea și constanța calității acestor materii prime. Agregatele vor fi recepționate la stația de betoane/șantier doar după ce analizele de laborator arată că acestea sunt corespunzătoare.

Depozitarea agregatelor se va face în depozite deschise, pe platforme betonate, separate pe sorturi și păstrate în condiții care să le ferească de amestecare, împrăștiere sau contaminare cu impurități. În cazul în care se va utiliza balast din mai multe surse, aprovizionarea și depozitarea acestora se va face astfel încât să se evite amestecarea materialelor aprovizionate din surse diferite.

Controlul calității agregatelor de către executant se va face în conformitate cu prevederile cap. 3. Laboratorul șantierului va ține evidența privind calitatea balastului ce ajunge pe șantier astfel:

- într-un dosar vor fi cuprinse toate declarațiile de conformitate ale furnizorului;
- într-un registru vor fi păstrate toate rezultatele determinărilor efectuate de laborator pe agregatele aprovizionate.

7.2.2. Cimentul

Cimentul folosit la stabilizarea amestecului trebuie să fie de unul din următoarele tipuri:

- CD 40, conform SR10092;
- CEM I 42,5, conform SR EN 197-1/2002;
- CEM II/A-S 32,5, conform SR EN 197-1/2002;
- CEM SR II/A-S 32,5, conform SR EN 197-1/2002;
- CEM H II/A-S 32,5, conform SR EN 197-1/2002.

Caracteristicile cimenturilor trebuie să corespundă cu specificațiile din SR 10092, respectiv SR EN 197-1/2002. Aceste caracteristici se vor verifica de către un laborator de specialitate respectând prevederile familiei de standarde de încercare ale cimentului SR EN 196-1...SR EN 196-10.

Se recomandă folosirea unui singur tip de ciment din cele de mai sus și aprovizionarea acestuia dintr-o singură sursă. La livrare, cimentul va fi însoțit de o declarație de conformitate, în care se va menționa:

- tipul de ciment și fabrica producătoare;
- data sosirii în depozit;
- nr. certificatului de calitate eliberat de producător;
- nr. buletinului de analiză a calității cimentului efectuată de un laborator autorizat.

În timpul transportului de la fabrică la stația de betoane (sau depozit intermediar), a manipulării sau depozitării, cimentul va fi ferit de umezeală și de impurificări cu corpuri străine.

În cursul execuției, când apare necesitatea schimbării sortimentului de ciment depozitat în silozuri, acestea se vor goli complet și se curăță prin instalația pneumatică și se vor marca corespunzător noului sortiment de ciment ce urmează a se depozita.

Se interzice folosirea cimentului având temperatura mai mare de +50°C.

Durata de depozitare a cimentului nu va depăși 45 de zile de la data expedierii de către producător. Cimentul rămas în depozit timp mai îndelungat nu va putea fi întrebuințat decât după verificarea stării de conservare și a rezistențelor mecanice de 2 (7) zile.

Rezistențele mecanice și restul de condiții tehnice pe care cimenturile trebuie să le îndeplinească pentru a fi acceptate pentru producerea balastului stabilizat sunt trecute în tabelul nr. 3:

Tabelul nr. 3

Nr. crt.	Caracteristici		CD 40	CEM I 42,5	CEM II / A-S 32,5	SR II / A-S 32,5 H II / A-S 32,5
1.	Priza determinată pe pasta de ciment de consistență normală	Să nu înceapă mai devreme de ...	2 ore	1 oră	1 oră	1 oră
2.		Să nu se termine mai târziu de ...	10 ore	-		
3.	Constanta de volum determinată pe turte	-	Să nu prezinte încovoieri, crăpături, fenomene de umflare			
4.	Mărirea de volum cu inelul Le Chatelier	-	< 10			
5.	Rezistența minimă la compresiune (N/mm ²)	la 2 zile	15	10	-	-
6.		la 7 zile	25	-	16	16
7.		la 28 zile	40	42,5...62,6	32,5...52,5	32,5...52,5

Controlul calității agregatelor de către executant se va face în conformitate cu prevederile cap. 3. Laboratorul șantierului va ține evidența privind calitatea balastului ce ajunge pe șantier astfel:
- într-un dosar vor fi cuprinse toate declarațiile de conformitate ale furnizorului;
- într-un registru vor fi păstrate toate rezultatele determinărilor efectuate de laborator pe agregatele aprovizionate.

7.2.3. Emulsie bituminoasă

Emulsia bituminoasă va fi o emulsie cu rupere lentă, cationică, care trebuie să se încadreze în prevederile de calitate ale SR 8877-1/2007 și să respecte prevederile de mai jos.

Tabelul nr. 4

Nr. crt.	Caracteristici	Condiții tehnice	Metoda de determinare
1	Continut de bitum, %	60-65	SR 8877
2	Omogenitate (rest pe sita de 0,63 mm), %	maximum 0,5	SR 8877
3	Stabilitate la stocare, după 7 zile (rest pe sita de 0,63 mm), %	maximum 0,5	SR 8877
4	Adezivitate, %	minimum 90	STAS 10969/3
5	Timpul de rupere	lentă	

7.2.4. Apa

Apa utilizată la stabilizarea agregatelor trebuie să îndeplinească condițiile din SR EN 1008/2003. Verificarea apei ce intră în compoziția amestecului se va face de către un laborator de specialitate în conformitate cu precizările din respectivul standard.

În timpul utilizării pe șantier se va evita ca apa să se polueze cu detergenți, materii organice, uleiuri vegetale, argile etc.

Frecvența verificării apei: la lansarea producției și ori de câte ori se schimbă sursa de apă sau apar semne de poluare.

7.2.5. Nisipul

Pentru stratul de protecție al stratului rutier din balast stabilizat se va folosi nisip 0-4 mm. Nisipul folosit

la formarea stratului de protecție, trebuie să îndeplinească condițiile de admisibilitate din normativului AND 589/2004, conform tabelului de mai jos (tabel nr. 5):

Tabelul nr. 5

Nr. crt.	Caracteristici	Valori acceptate	Metode de determinare
1.	Sort	0-4 mm	SR EN 933-1
2.	Granulozitate	Continuă	SR EN 933-1
3.	Coeficient de neuniformitate (Un)	min. 8	SR EN 933-4
4.	Echivalent de nisip (EN) (pe fracțiunea 0-4mm)	min. 30	SR EN 933-8

7.2.6. Aditivi

La prepararea amestecului de agregate naturale stabilizate cu ciment se impune adesea folosirea de întârziatori de priză. Acesta poate fi un întârziator de priză obișnuit folosit la prepararea betoanelor.

Cap. 7.3. CONTROLUL CALITĂȚII MATERIALELOR

Materialele destinate preparării straturilor rutiere din agregate stabilizate cu ciment vor fi supuse la încercări preliminare și la determinări pentru stabilirea rețetei. Verificarea materialelor se va realiza conform tabelului de mai jos:

Tabelul nr. 6

Nr. crt.	Denumire material	Ce se verifică	Verificări la aprovizionare	Verificări înainte de utilizare	Metode de determinare conform
1	Agregate	Examinarea datelor înscrise în certificatul de calitate	La fiecare lot aprovizionat, pentru fiecare sursă	-	-
		Granulozitatea	O probă la fiecare lot aprovizionat, pentru fiecare sursă	-	STAS 730
		Echivalentul de nisip (EN)	O probă la fiecare lot aprovizionat, pentru fiecare sursă	-	STAS 730
		Coeficient de neuniformitate	O probă la fiecare lot aprovizionat, pentru fiecare sursă	-	STAS 730
		Umiditatea	-	O probă pe schimb și sort și la schimbarea condițiilor meteo	STAS 4606
		Rezistența la uzura cu mașina tip Los Angeles	O probă la fiecare lot aprovizionat, pentru fiecare sort și sursă	-	EN 1097-2
2	Ciment	Examinarea datelor înscrise în certificatul de calitate	La fiecare lot aprovizionat, pentru fiecare sursă	-	-
		Constanta de volum	O determinare / lot, minim o determinare la 100 to	-	SR EN 196-1
		Timpu de priză	O determinare / lot, minim o determinare la 100 to	-	SR EN 196-1
		Determinarea rezistențelor mecanice la 2 (7) zile	O probă / 100 to sau la fiecare siloz în care s-a depozitat lotul	-	SR EN 196-1

		Determinarea rezistențelor mecanice la 28 zile	O probă / 100 to sau la fiecare siloz în care s-a depozitat lotul	-	SR EN 196-1
		Prelevarea de contra-probe care se păstrează minim 45 zile	La fiecare lot aprovizionat	-	-
		Starea de conservare (numai dacă s-a depășit termenul de depozitare sau au intervenit factori de alterare)	O verificare la fiecare lot aprovizionat sau la fiecare siloz în care s-a depozitat lotul	Două determinări pe siloz (sus / jos)	SR EN 196-1
3	Apa	Compoziția chimică	-	La lansarea producției și ori de câte ori se schimbă sursa de apă	SR EN 1008/2003
4	Emulsia bituminoasă	Examinarea datelor înscrise în certificatul de calitate	La fiecare lot aprovizionat, pentru fiecare sursă	-	SR 8877
5	Aditivi	Examinarea datelor înscrise în certificatul de calitate	La fiecare lot aprovizionat	-	-

Cap. 7.4. STABILIREA COMPOZIȚIEI AMESTECULUI

7.4.1. Încercări preliminare

Stadiul compoziției amestecului de agregate naturale, ciment și apă se va face de către un laborator de specialitate prin efectuarea unor încercări preliminare, având ca scop de a determina:

- curba granulometrică a agregatelor stabilizate;
- dozajele în liant și aditiv;
- conținutul de apă de referință;
- densitatea în stare uscată de referință.

De asemenea, din studiul preliminar trebuie să rezulte variațiile admisibile ale compoziției, care să permită adaptarea ei, în condițiile șantierului, păstrând caracteristicile amestecului preparat în ceea ce privește lucrabilitatea, omogenitatea și caracteristicile.

7.4.2. Compoziția amestecului

Stabilitatea compoziției amestecului se va face:

- la intrarea în funcție a stației de preparare;
- la schimbarea tipului de ciment sau agregate;
- ori de câte ori se apreciază că este necesară reexaminarea compoziției utilizate.

Având în vedere rolul stratului stabilizat în structura rutieră, amestecul de agregate trebuie să îndeplinească următoarele caracteristici fizico-mecanice, conform STAS 10473/1:

Nr. crt.	Caracteristici	UM	Strat de fundație pt. structuri rutiere / platforme rigide
1	Rezistența la compresiune la 7 zile	MPa	1,2...1,8
2	Rezistența la compresiune la 28 zile	MPa	1,8...3,0
3	Stabilitatea la apă	Scăderea rezistenței la compresiune	%
4		Umflarea volumică	%
5		Absorbția de apă	%
6	Pierdere de masă	Prin saturare Psu	%
7		Prin îngheț-dezghet	%

Tabelul nr. 7

Pentru obținerea caracteristicilor fizice și mecanice dorite, dozajele de ciment care sunt în funcție de tipul de ciment utilizat, trebuie să fie cuprins între valorile limită specificate de STAS 10473/1. În cazul de față, între 4...6 %.

Curba granulometrică reținută pentru amestecul de agregate este cea care conduce la un grad de compactare admisibil în condițiile compactării standard (încercarea Proctor modificată).

În ce privește conținutul de apă, în laborator cele mai bune performanțe sunt în general obținute cu un conținut cuprins între 5,5 - 6,5%. Aceste valori însă sunt date cu titlu informativ.

Caracteristicile de compactare, respectiv densitatea în starea uscată maximă $\rho_{d \max}$ și umiditatea optimă w_{opt} ale stratului din material granular stabilizat cu ciment se vor determina de către un laborator de specialitate prin metodele Proctor modificată, conform STAS 1913/13 și corespund domeniului umed al curbei Proctor.

O importanță deosebită în cazul agregatelor naturale stabilizate o are durata de maniabilitate. Este o durată în care priza este nulă sau foarte slabă și permite punerea în operă a amestecului și comportarea lui fără să prejudicieze viitoarele caracteristici mecanice ale acestuia.

Durata de maniabilitate care se cere în cazul materialelor granulare stabilizate, variază între 2 și 6 ore în funcție de condițiile de execuție. Mărirea ei peste două ore se poate obține prin utilizarea unui întârziator de priză.

Cantitatea de întârziator de priză depinde de temperatura ambiantă și ea va fi stabilită de laborator în cadrul studiilor preliminare, cunoscând că la 10°C durata de maniabilitate este estimată la dublul celei obținute la 20°C, iar aceasta la rândul ei este de două ori mai mare decât cea pentru 40°C.

Încercarea se face pentru diferite temperaturi, se tratează apoi curba care indică durata de maniabilitate în funcție de temperatură.

Cap. 7.5. PREPARAREA AMESTECULUI

7.5.1. Stația de preparare

Prepararea amestecului din agregate naturale ciment și apă se poate efectua în centrale de tip continuu de dozare și malaxare sau în centrale de beton, folosite la prepararea betoanelor din îmbrăcămintă. Stația de preparare va fi amplasată la o distanță maximă care va corespunde unui timp de transport al amestecului de agregate naturale, ciment și apă de maxim 45 minute.

Stația de preparare trebuie să dispună de:

- depozite de agregate cu dotări corespunzătoare pentru evacuarea apelor provenite din precipitații;
- silozuri cu ciment marcate corespunzător, având capacitatea corelată cu capacitatea de producție a stației;
- instalație de preparare, rezervoare și dozatoare în bună stare de funcționare;
- buncăre pentru descărcarea amestecului preparat din utilajele de preparare;
- laborator amenajat și dotat corespunzător;
- dotări care să asigure spălarea malaxorului, buncărelor și mijloacelor de transport;
- dotări privind protecția muncii și P.S.I.

Centrele de preparare trebuie să respecte următoarele caracteristici privind precizia de cântărire și dozare:

- | | |
|-----------------|--------|
| - agregate | +/- 3% |
| - ciment și apă | +/- 2% |
| - aditivi | +/- 5% |

7.5.2. Experimentarea preparării amestecului

Înainte de începerea lucrărilor antreprenorul este obligat să facă această experimentare pentru a verifica, folosind mijloacele șantierului, că rețeta amestecului stabilită în laborator permite atingerea caracteristicilor cerute prin caietul de sarcini.

Încercările trebuie reperate până la obținerea rezultatelor satisfacatoare privind:

- umiditatea;
- omogenitatea amestecului;
- rezistența la compresiune;
- maniabilitate.

Cu ocazia acestor verificări se va stabili durata de malaxare care să asigure o bună omogenitate a amestecului preparat.

Probele pentru verificări se vor recolta din amestecul preparat în timpul experimental în vederea verificării obținerii caracteristicilor cerute al 4.2.

7.5.3. Prepararea propriu-zisă a amestecului

Este interzisă prepararea amestecului în instalațiile care nu asigură respectarea abaterilor prevăzute la pct.5.1. sau la care dispozitivele de dozare cu care sunt echipate sunt defecte.

Antreprenorul răspunde permanent de buna funcționare a mijloacelor de dozare, verificându-le ori de câte ori este necesar, dar cel puțin o dată pe săptămână.

Cantitatea de apă necesară amestecului se va corecta în funcție de umiditatea naturală a agregatelor, astfel încât la punerea în operă să fie asigurată umiditatea optimă de compactare stabilită în laborator, ținându-se seama și de pierderile de apă în timpul transportului de la stația de preparare la locul de punere în operă.

Cantitatea de ciment ce se introduce în amestec este corespunzătoare dozajului de ciment stabilit în funcție de tipul cimentului aprovizionat.

Amestecarea materialelor componente se va face în malaxorul instalației de preparare, până la omogenizarea amestecului. Amestecul de agregate naturale, ciment și apă se introduce în buncărul de stocare a materialului din care se descarcă în autobasculantă, în scopul evitării segregării.

7.5.4. Controlul calitatii amestecului preparat

Controlul calității amestecului preparat, precum și confecționarea epruvetelor pentru determinarea caracteristicilor mecanice ale amestecului (grad de compactare și rezistența la compresiune) se vor face în conformitate cu tabelul nr. 6.

Laboratorul antreprenorului va ține următoarele evidențe privind calitatea amestecului:

- compoziția amestecului preparat;
- caracteristicile de compactare - Proctor modificat
- caracteristici ale amestecului preparat;
 - umiditati: - la stația de preparare;
 - la locul de punere în operă;
- densitatea stratului compactat;

Nr. crt.	Acțiunea, procedeul de verificare sau caracteristicile	Frecvența minimă		Metoda de determinare conf.
1.	Examinarea documentului de transport	-	la fiecare transport	-
2.	Încercarea Proctor modificată	pentru fiecare sursa	-	1913/13
3.	Temperatura (la temperaturi ale aerului între 0°C - 5°C și > 30°C)	la fiecare 2 ore ptr. fiecare instalatie	la fiecare 2 ore	-
4.	Compoziția granulometrică a amestecului	o determ. pe schimb, dar cel puțin o dererm. la 500 mc	-	-
5	Umiditatea amestecului în vederea stabilirii cantității de apă necesară asigurării umidității optime de compact.	cel puțin o data pe schimb si la schimburi meteo care pot modifica umiditat	-	1913/1

Tabel 8

6.	Verif. caract. de compactare: a.umiditate de compactare b.densitatea stratului c.Q/S	- - -	2 probe la 1500m ² 2 probe la 1500m ² zilnic	1913/1 1913/15
7.	Conf.de epruvete ptr.determ. rezistențelor la compresiune la 7 zile la 28 zile	2 serii a 3 epruv. cilindrice la 1500 m ²	-	10473/2-86

Cap. 7.6. PUNEREA ÎN OPERĂ A AMESTECULUI

7.6.1. Transportul amestecului

Amestecul din agregate naturale, ciment și apă se transportă la locul de punere în opera cu autobasculante pe spate, care circulă pe fundație de balast. Pe timp de arșiță și ploaie, amestecul trebuie protejat prin acoperire cu prelate pentru a se evita modificarea umidității acestuia. Durata de transport a amestecului nu va depăși 45 minute.

Capacitatea de transport trebuie să fie adaptată șantierului în așa fel încât să asigure mersul continuu a centralei de malaxare și atelierului de punere în operă.

7.6.2. Lucrări pregătitoare

Înainte de începerea execuției stratului de agregate naturale stabilizate cu ciment se va verifica și recepționa stratul suport conform caietului de sarcini respectiv.

De asemenea, înainte de așternere se va proceda la umezirea stratului suport, în special dacă acesta este constituit din materiale drenante.

7.6.3. Experimentarea punerii în opera a amestecului

Înainte de începerea lucrărilor antreprenorul este obligat să efectueze această experimentare.

Experimentarea se va face pe un tronson de probă de cel puțin 30 ml și pe întreaga lățime a unei benzi. Ea are drept scop de a verifica pe șantier, în condiții de execuție curentă realizarea caracteristicilor calitative ale amestecului pus în operă în conformitate cu prezentul caiet de sarcini, reglarea utilajelor și dispozitivelor de punere în operă, stabilirea parametrilor compactării - grosimea de așternere a amestecului, condițiile de compactare și în intensitatea de compactare necesară.

Partea din tronsonul executat considerată ca fiind cea mai bine realizată va servi ca sector de referință pentru restul lucrărilor.

7.6.4. Punerea în operă a amestecului

Așternerea și nivelarea amestecului trebuie să fie realizată pentru a răspunde următoarelor obiective.

- de a respecta pentru fiecare strat toleranțele de nivelment admise;
- de a asigura pentru fiecare strat grosimea prevăzută în proiect în orice punct al acestuia;
- obținerea unei suprafațe bune.

Așternerea și nivelarea materialelor granulare stabilizate cu ciment se face cu autogrederul sau cu repartizatoare mecanice ale finisoarelor. Amestecul de descărcare pe drum în cordoane și apoi cu ajutorul autogrederului sau a repartizatoarelor mecanice se repartizează pe jumătate sau pe întreaga cale cu lățimea prevăzută în proiect, în funcție de tehnologia de execuție adoptată și natura lucrărilor - ranforsări sau sisteme rutiere noi.

Așternerea se face de regulă într-un singur strat. În cazul fundațiilor groase prevăzute în proiect peste 22 cm și proiectate a fi realizate din două sau mai multe straturi, așternerea se va face conform prevederilor proiectului. Grosimea maximă de așternere se stabilește de către antreprenor pe sectorul experimental în cadrul compactării de probă.

Pentru a se evita obținerea de straturi subțiri, la reluarea lucrărilor pe șantier se va decapa în prealabil marginea stratului așternut anterior, printr-o secțiune verticală, și se vor înlătura produsele taiate.

Așternerea și nivelarea se va face cu respectarea cotelor de nivelment din proiect, în care scop se va realiza reperajul exterior în cazul nivelării cu autogrederul sau se vor pune la cota longrinele și ghidajele pentru finisoarele cu palpatori electronici.

Compactarea de probă pe tronsonul experimental se va face în prezența inginerului, efectuând controlul compactării prin încercări de laborator, stabilite de comun acord și efectuate de un laborator de specialitate. Rezultate foarte bune dau atelierele compuse din vibrocompresoare cu mase vibrante pe centimetru de generatoare superioare lui 38 kg cm și compactoare cu pneuri de 3 tone pe roată umflată cu 0,3 până la 0,9 MPa.

Calitatea compactării este apreciată prin densitatea la baza stratului (raportată la Proctor modificat) care trebuie să corespundă valorilor de mai jos:

- minim 98 % în cel puțin 95 % din numărul punctelor măsurate;
- minim 95 % în toate punctele măsurate.

În cazurile în care gradul de compactare prevăzut nu poate fi obținut, antreprenorul va trebui să realizeze o nouă încercare după modificarea grosimii stratului sau a utilajului de compactare folosit. Aceste încercări au drept scop stabilirea parametrilor compactării și anume:

- grosimea de așternere înainte de compactare astfel că după compactare să se realizeze grosimea stratului și gradul de compactare cerut prin caietul de sarcini;
- condițiile de compactare (verificarea eficacității utilajului propus și a intensității de compactare).

Intensitatea de compactare pentru un utilaj este raportul Q/S , unde "Q" este volumul pus în operă într-o anumită unitate de timp (oră, zi, schimb) exprimate în mc și "S" este suprafața calcată la compactare în intervalul de timp dat, exprimată în mp.

Raportul Q/S este determinat experimental și se va respecta cu strictete pe tot parcursul execuției, în care scop este indicat ca utilajul de compactare să fie dotat cu un dispozitiv care să înregistreze datele pentru estimarea lui S.

Obținerea densității ridicate impune ca compactarea să fie terminată înainte de a începe priza. Această condiție conduce la necesitatea încorporării unui întârziator de priză în special pe timp calduros.

Marginile stratului stabilizate cu ciment trebuie să fie bine compactate odata cu stratul stabilizat. Compactarea se va face astfel:

- compactorul (fără vibrații) va circula inițial cu circa 1/3 din lățimea sa pe acostament și 2/3 pe stratul stabilizat;
- apoi compactorul (tot fără vibrații) va trece numai pe stratul stabilizat în așa fel încât să-l împingă sub acostament după care compactarea se continuă normal.

Dacă compactarea acostamentelor se face înainte de așternerea stratului stabilizat se va asigura scurgerea apelor.

7.6.5. Măsurile pentru condiții meteorologice nefavorabile

Straturile stabilizate cu ciment se vor executa în mod excepțional la temperaturi sub +5°C, dar numai peste 0°C și cu exercitarea unui control permanent și deosebit de exigent din partea antreprenorului și a inginerului.

Este interzisă utilizarea agregatelor naturale înghețate.

Este interzisă așternerea materialului stabilizat pe stratul de suport pe care există zăpadă sau o pojghiță de gheață.

Transportul se face cu mijloace rapide, izolate contra frigului, se evita distanțele mari de transport și staționările pe traseu.

Dupa execuția stratului stabilizat, suprafața acestuia se protejează imediat prin acoperire cu prelată sau rogojini, astfel încât între ele și stratul stabilizat să rămână un strat de aer staționar (neventilat de 3 ... 5 cm grosime cu temperatura la suprafață de minimum +5°C timp de 7 zile.

7.6.6. Protejarea straturilor rutiere din agregate stabilizate cu ciment

Pentru evitarea evaporării apei, suprafața stratului stabilizat va fi protejat prin stropirea cu emulsii cationice bituminoase de 0,7 - 1,1 kg/mp. Emulsia bituminoasă se va pulveriza imediat după terminarea compactării, pe stratul proaspăt și umed.

Stratul de protecție cu emulsii bituminoase nu se va executa pe straturile de fundații stabilizate pentru care urmează să se execute imediat (până într-o zi) un strat de bază.

Stratul de fundație din materiale granulare stabilizate cu ciment în cazul sistemelor rutiere mixte, respectiv când îmbrăcămintea este din beton de ciment se va proteja conform prevederilor de mai sus, iar execuția îmbrăcăminții din beton de ciment începe după 7 zile. În acest interval se va interzice traficul de orice fel pe suprafața din balast stabilizat.

7.6.7. Controlul calității agregatelor stabilizate cu ciment, puse în operă

Controlul calității amestecului de agregate naturale stabilizate cu ciment și apă, puse în operă se va face în conformitate cu prevederile tabelului 9.

Tabel 9			
Nr. crt.	Verificare, procedeul de verificare sau caracteristicile ce se verifica	Frecventa minima	Metoda de determinare conform STAS
1.	Determinarea rezistentei la compres. pe epruvete cilindrice la 7 zile la 28 zile	3 epruv.cilindr.la 1500 mp 3 epruv.cilindr.la 1500 mp	10473/2-86
2.	Prelevare de carote pentru determin. rezist. la compresiune	1 carota la 2500 mp de strat (la cererea comisiei de receptie sau a benef.)	Normativ C 54-81
3.	Determinarea grosimii stratului	-la 200 m (sau 500 mp) în timpul exec. -pe carote extrase	-
4.	Densitatea stratului rutier ptr. calculul gr. de compactare	min. doua pct. la 1500 mp	10473/2-86

Cap. 7.7. CONDIȚII TEHNICE. REGULI ȘI METODE DE VERIFICARE

7.7.1. Elemente geometrice

Grosimile straturilor din agregate naturale stabilizate cu ciment sunt cele prevăzute în proiect. Abaterile limită la grosime sunt: -10mm; +20 mm.

Verificarea grosimii stratului de fundație se efectuează prin măsurători directe la marginile benzilor executate la fiecare 200 m (sau fiecare 500 mp în cazul platformelor).

Grosimea stratului este media măsurătorilor obținute pe fiecare sector prezent recepției.

Lățimile straturilor din agregate naturale stabilizate cu ciment sunt cele prevăzute în proiect. Abaterile limită la lățime pot fi: +/-2 cm.

Verificarea lățimii de execuție se va face în dreptul profilelor transversale ale proiectului.

Panta transversală a stratului din material stabilizat este cea a îmbrăcămintei prevăzută în proiect. Abaterile limită la pantă pot să difere cu $\pm 0,4\%$ față de valoarea pantei indicată în proiect.

Declivitatea în profil longitudinal este conform proiectului.
Abaterile limită față de cotele din proiect pot fi de ± 10 cm.

7.7.2. Condiții de compactare

Gradul de compactare al straturilor de bază și de fundație din agregate naturale stabilizate cu ciment în funcție de clasa tehnică a drumului trebuie să fie de:

- min. 98% în cel puțin 95% din numărul punctelor de măsurare și de min. 95% în 5% din punctele măsurate.

Caracteristicile de compactare (densitatea în stare uscată maximă și umiditatea optimă de compactare) ale straturilor de bază și de fundație se determină prin încercarea Proctor modificată conform STAS 1913/13-83 și sunt corespunzătoare domeniului umed al curbei Proctor.

Comisia de recepție va examina lucrările față de prevederile documentației tehnice aprobate, față de documentația de control și procesele verbale de recepție pe faze, întocmit în timpul execuției lucrărilor.

7.7.3. Caracteristicile suprafeței

Verificarea denivelărilor suprafeței fundației se efectuează cu ajutorul latei de 3 m lungime astfel:

- în profil longitudinal măsurătorile se efectuează în axa fiecărei benzi de circulație și nu pot fi mai mari de ± 10 mm;
- în profil transversal verificările se efectuează în dreptul profilelor din proiect și nu pot fi mai mari de ± 9 mm.

Dacă aceste valori sunt depășite, dirigintele de șantier va dispune corectarea suprafeței stratului de fundație.

Cap. 7.8. RECEPȚIA LUCRĂRILOR

7.8.1. Recepția pe faze de execuție

Verificarea lucrărilor de realizare a stratului din balast stabilizat este obligatorie și fără aceasta nu se poate trece la faza următoare a procesului de execuție. Dacă lucrările corespund prevederilor prezentului caiet de sarcini, după fiecare verificare se vor întocmi procese verbale de recepție a lucrărilor ce devin ascunse, însoțite de documente justificative și încercări de laborator, care certifică conformitatea lucrărilor. Procesele verbale care consemnează conformitatea lucrărilor vor fi semnate de Constructor, Diriginte de șantier și Proiectant. Constructorul va ține evidența acestor verificări la zi și le va pune la dispoziția organelor de verificare abilitate în momentul controlului calității.

În cazul în care etapa de execuție supusă verificării este stabilită prin Programul de control al calității lucrărilor aprobat ca fază determinant, la controlul execuției lucrărilor se va convoca și reprezentantul Inspecției de Stat în Construcții. După verificarea lucrărilor de către reprezentantul ISC se va întocmi un proces verbal de control în fază determinant în care se consemnează cele constatate și se autorizează sau nu continuarea lucrărilor.

În procesul de verificare, persoanele responsabile cu avizarea continuării lucrărilor (responsabil tehnic cu execuția, diriginte de șantier, proiectant, inspector ISC, etc) pot dispune efectuarea unor verificări suplimentare atunci când sunt dubii privind îndeplinirea condițiilor tehnice din prezentul caiet de sarcini.

Dacă nu sunt îndeplinite condițiile de calitate stabilite prin caietul de sarcini, se vor dispune măsuri de remediere / refacere iar procesul de verificare se va relua.

7.8.2. Recepția la terminarea lucrărilor

Recepția la terminarea lucrărilor se va face pentru întreaga lucrare, conform Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora.

Comisia de recepție la terminarea lucrărilor examinează lucrările și verifică îndeplinirea condițiilor de execuție și calitative impuse prin proiect și caietul de sarcini, verifică documentele ce stau la baza recepțiilor pe faze de execuție, precum și constatările consemnate pe parcursul execuției.



CAIETUL NR. 8

LUCRĂRI DE MONTARE BORDURI ȘI PAVAJ

Cap. 8.1. GENERALITĂȚI

OBIECT ȘI DOMENIU DE APLICARE

Prezentul caiet de sarcini se aplică la montarea bordurilor sau a altor elemente prefabricate de încadrare (borduri, benzi de încadrare, rigole, etc.) și la montarea pavajului din dale prefabricate, și cuprinde condițiile tehnice care trebuie să fie îndeplinite la controlul calității materialelor și a lucrărilor executate conform prevederilor proiectului tehnic.

PREVEDERI GENERALE

Antreprenorul este obligat să asigure măsurile organizatorice și tehnologice corespunzătoare pentru respectarea strictă a prevederilor prezentului caiet de sarcini.

Antreprenorul va asigura prin laboratorul său efectuarea tuturor încercărilor și determinărilor rezultate din aplicarea prezentului caiet de sarcini.

În cazul în care se vor constata abateri de la prevederile prezentului caiet de sarcini beneficiarul va dispune întreruperea execuției lucrărilor și luarea măsurilor necesare ce se impun.

Cap. 8.2 NATURA ȘI CALITATEA MATERIALELOR FOLOSITE

8.2.1. BETONUL DE FIXARE

8.2.1.1. Betonul proaspăt

Cerintele de baza pe care trebuie sa le indeplineasca betoanele vor fi conform codului de practică pentru producerea betonului NE 012-1:2007. Dupa modul de expunere al elementelor din beton proiectate se stabileste clasa de expunere, iar aceasta, împreună cu condițiile minime de asigurarea a durabilității, sunt specificate pe plansele de executie.

Betonul pentru lucrarile proiectate se va produce doar în instalații specializate centralizate (stații de betoane) și va fi transportat pe șantier cu autobetoniere ce vor asigura malaxarea continuă a betonului proaspăt până la locul de punere în operă.

Consistența betonului proaspăt

Consistența betonului proiectat se obține prin respectarea raportului apă/ciment. Clasa de tasare pe care trebuie să o respecte betonul proaspăt pentru lucrarea de față este S1. Înălțimea de tasare se verifică conform SR EN 12350-2:2009. Toleranțele admise vor fi cele indicate în NE012-1:2007, tabelul 11.

Temperatura betonului proaspăt

Temperatura betonului proaspăt în momentul livrării trebuie să se încadreze în intervalul +5°C...+30°C. În cazul unor temperaturi ale aerului situate între +5°C...-3°C, temperatura betonului la turnare nu trebuie să coboare sub +5°C.

Pentru lucrarea de față se interzice turnarea betonului la temperaturi mai scăzute de $+5^{\circ}\text{C}$. Temperatura betonului proaspăt se verifică atunci când temperatura mediului ambiant scade sub 7°C , la fiecare șarjă.

Raportul apă/ciment

Raportul apă/ciment este specificat pe planșele de execuție, în funcție de betonul proiectat. Acest raport se verifică respectând prevederile SR CR 13902:2002, iar valoarea maximă specificată în proiect nu trebuie să se depășească cu mai mult de 0,02. Frecvența verificărilor este de cel puțin o dată pe zi.

Conținut de aer antrenat

Având în vedere expunerea elementelor de beton proiectate și dimensiunea maximă a agregatelor, conținutul de aer în betonul proaspăt trebuie să se încadreze în intervalul 4...8 % din volum. Conținutul de aer se va determina conform SR EN 12350-7:2009.

Verificarea conținutului de aer se va realiza în fiecare zi de producție, primele șarje până la stabilizarea valorilor.

Dimensiunea maximă a agregatelor

Dimensiunea maximă a agregatelor este cea specificată pe planșele de execuție. Dimensiunea nominală maximă se determină pe betonul proaspăt, conform SR EN 933-1.

8.2.1.2. Betonul întărit

Cerintele de baza pe care trebuie să le îndeplinească betonul întărit sunt cele legate de rezistența la compresiune și masa volumică. Pentru prezentul proiect betonul de poză a elementelor prefabricate trebuie să aibă o clasă de minim C25/30.

Rezistența la compresiune

Rezistența la compresiune a betonului întărit se determină pe epruvete cilindru și cub, la 28 de zile de la prepararea betonului, determinându-se clasa de rezistență efectivă a betonului pus în operă, care nu trebuie să fie mai mică decât cea prevăzută în proiect. Probele se vor preleva respectând prevederile SR EN 12350-1 și se vor confecționa, păstra și conserva conform SR EN 12390-1,2.

Încercarea la compresiune se va executa conform prevederilor SR EN 12390-3, pe cuburi cu latura de 150 mm și pe cilindri cu diametrul de 150 mm și înălțimea de 300 mm.

Eșantionarea pentru evaluarea conformității trebuie realizată cu o frecvență minimă stabilită prin NE012-1:2007, tabelul 13.

Masa volumică

Betonul proiectat intră în categoria betonului normal. Astfel, masa volumică a betonului uscat trebuie să fie cuprinsă între 2000...2600 kg/mc. Pentru determinarea masei volumice se vor respecta prevederile SR EN 12390-7.

8.2.2. ELEMENTE PREFABRICATE

Elementele prefabricate de tip borduri sau dale de pavaj se vor executa numai în unități specializate, respectând prevederile **SR EN 1340:2004** și dimensiunile din proiectul tehnic, și vor fi trimise pe șantier însoțite de certificate de conformitate. Clasa minimă a betonului folosit pentru producerea prefabricatelor va fi **C30/37**. Transportul prefabricatelor se poate face doar după 28 de zile de la data turnării.

Caracteristicile fizice și mecanice pe care trebuie să le îndeplinească bordurile și elementele de pavaj sunt cele descrise mai jos:

Caracteristici fizico-mecanice	Condiții de admisibilitate	Clasa	Marcare
Absorbția de apă (% din masă)	$\leq 6 \%$	2	B
Rezistența la îngheț-dezghet cu săruri de dezghetare (pierdere de masă în kg/mp)	$\leq 1,0$ kg/mp	3	D
Rezistența la încovoiere (MPa)	min. 4,8 MPa	3	U
Rezistența la uzură (conform anexei G din SR EN 13404:2004)	≤ 20 mm	4	I

Condițiile privind aspectul vizual al bordurilor și elementelor de pavaj sunt următoarele:

- fața bordurii nu trebuie să prezinte defecte cum sunt crăpăturile sau exfolierile;
- culoarea pentru bordurile prevăzute în proiect este gri-beton;
- textură uniformă.

Abaterile admisibile la dimensiunile prefabricatelor față de dimensiunile din proiect sunt următoarele:

Dimensiune măsurată	Toleranță
Lungime	$\pm 1 \%$, cu un minim de 4 mm și nu mai mare de 10 mm
Alte dimensiuni pentru fețele văzute	$\pm 3 \%$, cu un minim de 3 mm și nu mai mare de 5 mm
Alte dimensiuni pentru fețele nevăzute	$\pm 5 \%$, cu un minim de 3 mm și nu mai mare de 10 mm

Abaterile admisibile privind planeitatea și liniaritatea muchiilor sunt indicate în tabelul de mai jos:

Lungimea etalonului	Toleranță (mm)
300 mm	$\pm 1,5$ mm
400 mm	$\pm 2,0$ mm
500 mm	$\pm 2,5$ mm
800 mm	$\pm 4,0$ mm

Cap. 8.3. MONTAREA BORDURILOR

Elementele prefabricate (borduri și benzi de încadrare) se montează la cotele prevăzute în proiect și respectând aliniamentele prevăzute în proiect. Aliniamentele vor fi trasate și materializate pe teren prin țărui metalici între care se întinde sfoară de nivel. Bordurile și elementele de încadrare se montează doar pe stratul inferior de fundație al drumului / aleilor, prin intermediul unui strat de poză din beton C25/30, turnat semiuscat. Stratul inferior de fundație va constitui strat de bază pentru fundația bordurilor. Fundația bordurilor nu se va turna direct pe pământ. Grosimea și lățimea stratului de fundație este dată în proiect.

Montarea bordurilor se face după compactarea straturilor de fundație ale drumurilor / aleilor, înainte de așternerea îmbrăcăminte asfaltice / pavajului.

Betonul monolit pentru pozarea elementelor va fi produs în stații de betoane. Betonul trebuie să fie ferit de segregajii în momentul punerii în operă. Dacă în timpul transportului nu a fost amestecat el poate să fie amestecat manual la locul de folosire înainte de turnare. Consistența betonului trebuie să asigure o tasare minimă. Acesta va fi vârtos și trebuie să se încadreze în clasa S1.

Se interzice montarea prefabricatelor dacă există riscul de apariție a înghețului în primele 72 ore de la turnarea betonului de poză. De asemenea, temperatura minimă la care se acceptă turnarea betonului este de $+5^{\circ}$.

De asemenea, antreprenorul va trebui să ia măsurile necesare pentru ca temperatura betonului în cursul primelor ore după turnare să nu depășească 35° C.

Elementele prefabricate se așează la cotă cu ajutorul unui ciocan de cauciuc și apoi se încastrează pe margini prin pene ranfort din beton, cel puțin pe jumătate din înălțimea elementului. Rostul între elementele prefabricate va fi de 8...10 mm și se va umple cu mortar M100.

Toleranțele admise la montarea prefabricatelor vor fi de ± 5 mm față de aliniamentul proiectat și de ± 5 mm față de cotele proiectate. Denivelările admisibile în profil longitudinal sub dreptarul de 3 m sunt de ± 5 mm. Aceste măsurători se fac la partea superioară a prefabricatelor.

Cap. 8.4. MONTAREA PAVAJ

Pentru punerea în opera a pavelor trebuie realizate straturile specifice sistemului rutier, conform detaliilor din proiectul tehnic (fig.1).

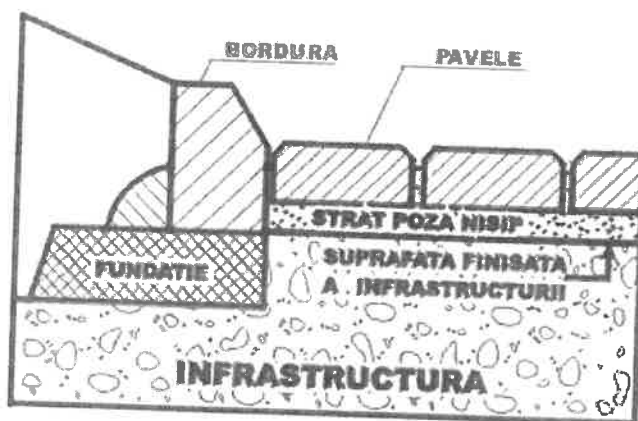


fig. 1

8.4.1. Infrastructura

Reprezintă complexul alcătuit din diferite straturi naturale puse în opera în contact direct cu terenul natural și care, în ceea ce privește pavajul, îndeplinește următoarele funcții:

- Distribuția presiunilor care se produc datorită încărcărilor din trafic și preluarea eforturilor verticale în așa fel încât să fie suportate de terenul natural fără cedări semnificative sau cedări împreună cu pavajul;
- Drenarea apelor pentru a împiedica formarea gheții

Infrastructura poate fi realizată cu materiale diferite, astfel ca funcțiile sale primare să fie acelea de a asigura un drenaj corespunzător și de a contribui la rezistența globală a fundației funcție de natura terenului natural.

În primul caz se pot utiliza materiale nelegate cu granulometria discontinuă sau betoane poroase (fig.2).

În cel de al doilea caz se utilizează amestecuri granulare nelegate cu granulometria continuă, amestecuri cimentate sau betoane slabe (fig.3)

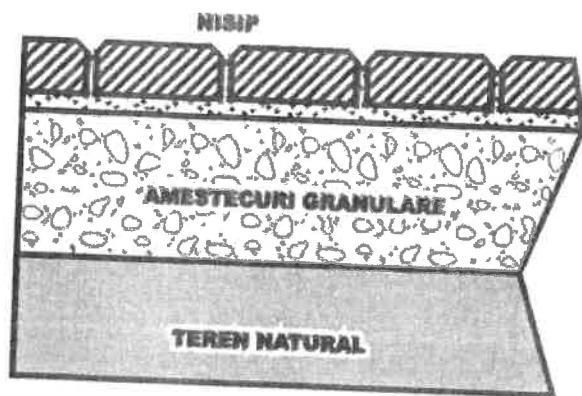


fig.2

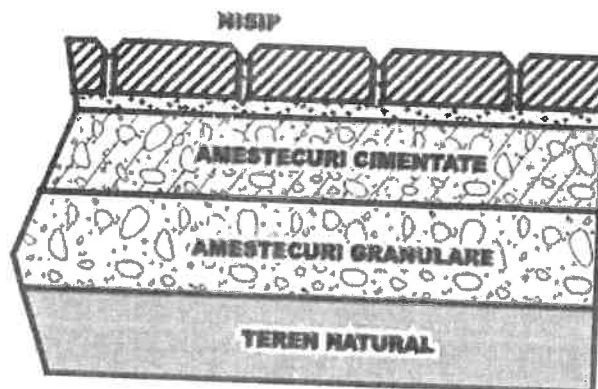
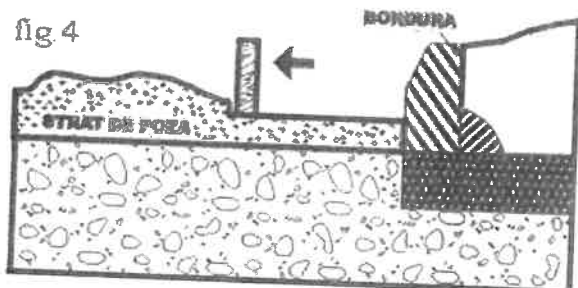


fig.3

Nota: grosimea, numarul si caracteristicile straturilor infrastructurii sunt definite prin detaliile de execuție și caietul de sarcini specific.

8.4.2. Suprafata finisata a infrastructurii

Reprezinta nivelul topografic al infrastructurii pe care va fi asezat pavajul fara modificari suplimentare, prin urmare, este responsabil de respectarea cotelor si a pantelor fara modificarea grosimii stratului de nisip de poza (fig.4).



Nota: panta suprafetei de finisaj, nu mai mica de 1%, trebuie sa permita o corecta evacuare a apelor superficiale.

In suprafata de finisaj trebuie sa fie inglobate definitiv elementele de serviciu care vor trebui sa fie bine fixate si protejate printr-o compactare corespunzatoare sau inglobate in beton turnat la fața locului si pozitionate la cote definitive.

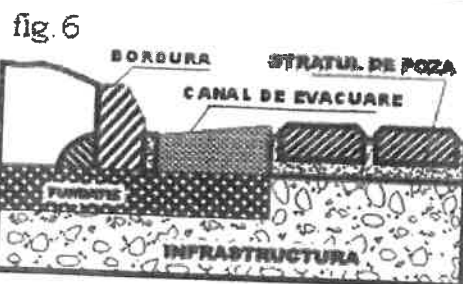
Constituie elemente de serviciu:

- Bordurile de oprire si de limitare (fig.4);
- Ramele de la caminele de vizitare, de la capace sau de la utilitati in general (fig.5);

fig. 5



- Rigole sau canale pt. evacuarea apelor de suprafata(fig.6)



Primele doua tipuri de elemente de serviciu au rolul de a prelua impingerea spre exterior a pavajului supus la incarcari de exploatare si de a nu lasa sa se imprastie stratul de nisip care constituie stratul de poză. In general sunt montate pe un pat de beton (fundatie), avand grija sa se colmateze rosturile verticale dintre elementele alaturate si dintre pavele, pentru a evita iesirea nisipului de poza. Fundatia din beton trebuie sa indeplineasca functia de preluare a solicitarilor orizontale fara sa impiedice, prin iesirea in afara, realizarea stratului de poza.

8.4.3. Stratul de poza

Stratul de poza (fig.4, fig.5, fig.6) trebuie sa fie format din nisip de rau sau de concasaj provenit din ateriale aluvionare sau din materiale de cariera de mare rezistenta mecanica. Din punct de vedere granulometric, materialul trebuie sa fie constituit din elemente cu diametrul de pana la 8mm si care a nu treaca prin ciurul de 4 mm mai putin de 70% in greutate. Nu trebuie sa contina mal, argila sau resturi de concasare mai mult de 3% in greutate.

Nota: definitivarea stratului de poza nu este permis sa se faca la temperaturi de sub 10C.

Stratul de poza trebuie sa aiba o grosime cuprinsa intre 3 - 6 cm, inainte de punerea in opera a pavelelor.

Grosimea stratului de pozare este definită în proiect.

Nota: stratul de nisip va fi asternut fara nici un fel de compactare.

8.4.4. Imbracamintea din pavele

Pavelele prefabricate trebuie să fie produse prin vibro-presarea betonului semiuscat de clasa minimă C30/37. De asemenea, acestea trebuie să fie însoțite de certificate de conformitate care atestă calitatea pavelelor în conformitate cu SR EN 1338:2004.

Punerea in opera a primelor pavele necesita o grija deosebita, fapt ce se va rasfrange asupra intregii aranjari a elementelor succesive.

Fiecare pavela trebuie sa fie pozata cu atentie, pentru a nu deranja pavela adiacenta si pana ce nu s-au pozat trei sau patru randuri nu se poate trece la lucrul intr-un ritm normal. Pavelele se vor fiza în stratul de nisip prin batere cu ciocan de cauciuc.

Ordinea de pozare trebuie sa garanteze ca pavelele sa poata fi pozate usor si in asa fel incat sa nu trebuiasca niciodata sa se forteze o pavela intre cele deja pozate.

Pana ce pavajul nu a fost compactat cu ajutorul vibratoarelor, nu trebuie sa fie supus la alte incarcari in afara de trecerea pavatorului si a utilajelor. Pentru nici un motiv, pe timpul operatiei de pozare, nu trebuie sa fie deranjat sau modificat stratul de poza (fig.7). Santierul va fi, deci, in asa fel organizat incat atat pavatorii cat si aprovizionarea sa treaca peste pavajul deja pozat (fig.8)

Supunerea la sarcini de exploatare a pavajelor inainte de compactare si de colmatarea completa a rosturilor, poate cauza reactii intre pavele, avand drept consecinta ciobirea muchiilor.



Nota: în cazul pavajelor dintr-o singură culoare este necesar ca pavatorii să se servească simultan cu pavele din cel puțin TREI PACHETE DIFERITE pentru a obține o cât mai mare uniformitate cromatică.

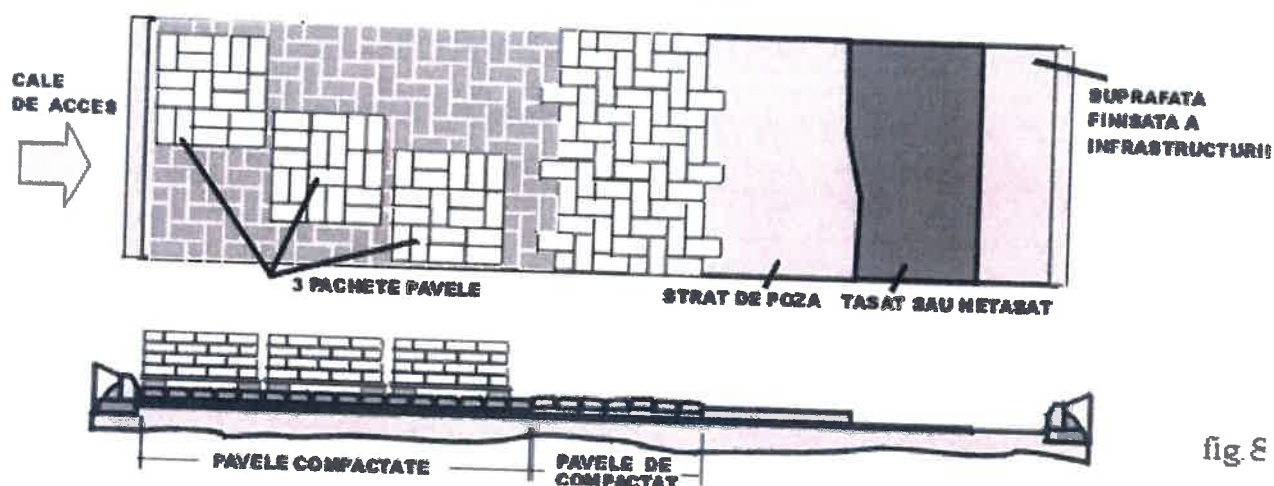


fig. 8

8.4.5. Faze de lucrări

a) Colmatarea rosturilor înainte de compactare

Umplerea rosturilor dintre pavele se realizează în general cu un nisip diferit de cel utilizat pentru stratul de poza, nisip ce trebuie compactat corespunzător pentru a garanta efectul autoblocant între pavele. Nisipul trebuie să fie uscat, de origine aluvională sau, dacă acesta este de concasaj, să fie alcătuit din elemente de piatră sanatoasă și rezistentă, cu granulometrie de 0,8 - 2,0 mm, lipsite de impurități sau parti foarte fine și/sau maloase.

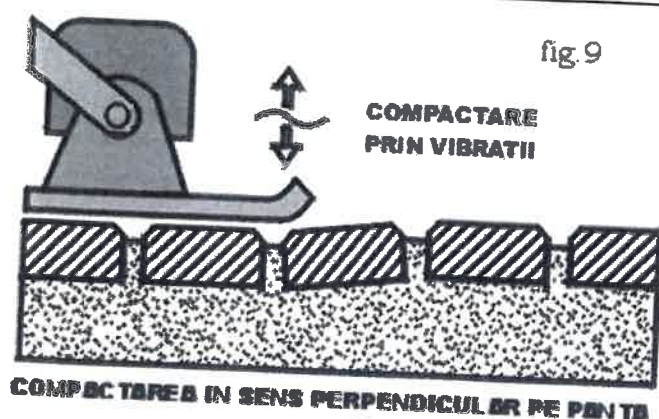
b) Compactarea

Prin compactare se înțelege acțiunea de tasare a pavelor pe patul de poza. Înainte de a efectua compactarea trebuie să ne asigurăm că suprafața pavajului și placa vibratorului sunt bine curățate și uscate. Această operație se va efectua, după terminarea pozării pavelor, prin utilizarea vibratoarelor cu placă sau a rulourilor compresoare mecanice, statice sau dinamice (fig.9).

Intensitatea forței de vibrație și greutatea rulourilor compresoare mecanice trebuie să fie proporționale cu grosimea și cu forma pavelor, cu caracteristicile stratului de poza precum și cu ele ale infrastructurii.

La compactarea suprafețelor înclinate se recomandă ca aceasta să fie făcută perpendicular pe panta și începând de jos în sus.

Nota: se recomandă folosirea plăcilor vibratoare și rulourilor compresoare acoperite cu CAUCIUC DE PROTECȚIE pentru a garanta o uniformitate mai mare și a evita producerea degradării pavelor.



c) Colmatarea rosturilor la terminarea executării pavajului

Odata compactat pavajul, peste stratul de pavele se întinde încă o dată un strat subțire de nisip, având caracteristicile descrise la punctul 6.1. Această operație este menită să garanteze o perfectă închidere a rosturilor, permitând pavajului o mai bună funcționare mecanică. Colmatarea completă a rosturilor este în toate cazurile obligatorie și constă în împrăștierea atentă a nisipului, care trebuie să fie curat și perfect uscat întrucât colmatarea rosturilor este graduală și necesită faze succesive de împrăștiere a nisipului.

Nota: se recomandă să nu se efectueze imediat curățirea finală.

Cap. 8.4. RECEPȚIA LUCRĂRILOR DE MONTARE BORDURI ȘI PAVAJ

8.4.1. Recepția pe faze de execuție

Recepția pe faze de execuție a lucrărilor de montare borduri și pavaj constă în:

- recepția și verificarea prefabricatelor;
- trasarea aliniamentului bordurilor sau al rigolelor și cota de pozare;
- recepția bordurilor sau a altor elemente de încadrare după montare (aliniament, cote de pozare, rostuire, profil longitudinal);
- verificarea stratului suport pentru pavaj;
- recepția pavajului montat

Persoanele responsabile examinează lucrările și verifică îndeplinirea condițiilor de execuție și calitative impuse prin proiect și caietul de sarcini, precum și constatările consemnate pe parcursul execuției. Dacă persoanele responsabile consideră că lucrările respectă cerințele de calitate impuse de prezentul caiet de sarcini, se va încheia un proces verbal de recepție.

Recepția pe faze se efectuează cel puțin de către dirigintele lucrării și șeful de șantier iar documentul ce se încheie ca urmare a recepției trebuie să poarte ambele semnături. Registrul de procese verbale ale lucrării ascunse se va pune la dispoziția organelor de control, cât și a comisiei de recepție, preliminară sau finală.

8.4.2. Recepția la terminarea lucrărilor

Recepția la terminarea lucrărilor se va face pentru întreaga lucrare, conform Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora.

Comisia de recepție la terminarea lucrărilor examinează lucrările și verifică îndeplinirea condițiilor de execuție și calitative impuse prin proiect și caietul de sarcini, verifică documentele ce stau la baza recepțiilor pe faze de execuție, precum și constatările consemnate pe parcursul execuției.

CAIETUL NR. 9

MARCAJE RUTIERE

CAPITOLUL 9.1. GENERALITĂȚI

Art. 1.1 Obiect și domeniu de aplicare

Prezentul caiet de sarcini tehnice cuprinde condițiile obligatorii de realizare a marcajelor rutiere executate în cadrul proiectului, în conformitate cu prevederile Legislației privind circulația pe drumurile publice, standardelor române care transpun standarde europene armonizate și a standardelor europene adoptate ca standarde române, din domeniul produselor de marcare rutieră precum și a celor referitoare la semnalizarea rutieră.

Art. 1.2 Prevederi generale

Executantul este obligat să asigure măsurile tehnologice și organizatorice corespunzătoare pentru respectarea strictă a prevederilor prezentului caiet de sarcini.

Executantul va asigura efectuarea încercărilor și a analizelor de către un laborator autorizat.

Executantul este obligat ca la cererea beneficiarului să efectueze pe cheltuiala sa verificări suplimentare față de cele prevăzute în prezentul caiet de sarcini tehnice.

CAPITOLUL 9.2. PRODUSE PENTRU MARCAREA RUTIERĂ UTILIZATE PENTRU REALIZAREA MARCAJELOR RUTIERE

Toate produsele de marcare rutieră care se vor utiliza vor fi indicate în propunerea tehnică. Pe durata îndeplinirii contractului se vor utiliza produsele specificate în propunerea tehnică, orice înlocuire a acestora se va realiza doar cu acceptul autorității contractante și numai dacă noile materiale au caracteristici cel puțin similare celor inițiale și au atestate a conformității cu specificațiile tehnice referențiale.

- Producătorul sau reprezentantul autorizat al acestuia răspunde de atestarea conformității produsului cu cerințele unei specificații tehnice conforme cu standardele române și/sau cu standardele naționale ale statelor membre ale Uniunii Europene, care adoptă standarde europene armonizate din domeniul produselor pentru construcții, ale căror indicative de referință au fost publicate în Jurnalul Oficial al Uniunii Europene;
- Calitatea tuturor tipurilor de produse de marcare rutieră se apreciază pe baza următoarelor documente:
 - Declarația de Performanță însoțită de Certificatul de Constanță a Performanței/Agreementul Tehnic însoțit de Avizul tehnic valabil;
 - Fișa Tehnică de Produs;
 - Buletine de analiză și/sau rapoarte de încercare rezultate în urma testelor efectuate în laboratoarelor autorizate;
 - Este obligatoriu prezentarea în original /copie legalizată conform cu originalul a documentelor mai sus menționate;
 - Pentru persoane juridice străine se va prezenta traducerea autorizată/legalizată în limba română, însoțită de original/copie legalizată /copie conform cu originalul a documentelor pentru care sa făcut traducerea.

Art. 2.1. Tipuri de produse de marcare rutieră

Se vor utiliza următoarele tipuri de produse de marcare rutieră:

Art. 2.1.1. Vopsea pe bază de solvent organic de culoare albă – un produs lichid care conține substanțe solide în suspensie într-un solvent organic, livrată în sistem monocomponent. Atunci când este aplicată, prin pulverizare sau prin orice altă metodă corespunzătoare, vopseaua formează un film aderent, prin procesul de evaporare a solventului.

Se va aplica la grosimi ale peliculei umede de 600 μm .

Pe suprafața proaspăt aplicată cu vopsea se pulverizează sub presiune microbule de sticlă, care asigură un nivel de retroreflexie corespunzătoare. Operațiile de pulverizare a vopselei și a microbulilor din sticlă se execută concomitent, utilizând utilaje de marcare rutieră specifice acestei tehnologii de aplicare.

Se acceptă doar vopselele care au rapoarte de încercare emise de un laborator autorizat cu respectarea prevederilor SR EN 1436/A1:2009, respectiv SR EN 13197:2014.

Se acceptă doar vopselele testate pentru minimum două milioane de treceri (2 milioane treceri) clasa de trafic P6.

Art. 2.1.2. Produse de pulverizare – microbule de sticlă granule antiderapante

Sunt amestecuri de microbule de sticlă și granule antiderapante, se aplică prin pulverizare indiferent de tipul produsului de marcare rutieră și/sau tipului de marcaj rutier (permanent) cu instalații/echipamente sub presiune.

Microbulele de sticlă sunt particule transparente, sferice, destinate să asigure vizibilitatea nocturnă a marcajelor rutiere prin retroreflexia fasciculelor incidente ale farurilor unui vehicul spre conducătorul vehiculului.

Granulele antiderapante sunt destinate creșterii caracterului antiderapant al marcajului rutier. Fiecare produs de marcare, utilizează un anumit tip de microbule.

Tipul și dozajul de microbule de sticlă, granule antiderapante, amestecuri de microbule de sticlă și granule antiderapante vor fi recomandate de fabricantul de produse utilizate pentru marcaje rutiere.

Art. 2.1.3. Vopsea bicomponent antiderapantă de culoare roșie – un produs pe bază de rășină metacrilat de metil, cu pigmenți de înaltă performanță, cu rezistență crescută la intemperii și raze UV.

Se va aplica manual la grosimi ale stratului de 2-4 mm.

Art. 2.2. Controlul produselor de marcare rutieră utilizate pentru execuția marcajului rutier

Toate produsele de marcare rutieră utilizate pentru efectuarea marcajelor rutiere, se vor analiza pe baza fișelor tehnice de produse.

Produsele de marcare rutieră destinate efectuării marcajelor rutiere se vor analiza pe baza unor probe prelevate din ambalaje originale, închise ermetic și sigilate.

Prelevarea probelor se face conform prescripțiilor SR EN 13459, iar analizarea lor se realizează în laboratoare autorizate.

Tipuri de determinări:

- Determinarea tipului de dioxid de titan (TiO_2) din vopsele;
- Determinarea densității;
- Analiza granulometrică a microbulilor.

În cazul obținerii unor rezultate necorespunzătoare, se acceptă o contraprobă, iar în situația în care și cea de a doua verificare este necorespunzătoare, atunci se anunță imediat antreprenorul să sisteze lucrările, să înlocuiască lotul necorespunzător și să remedieze pe cheltuiala sa, lucrările efectuate cu materiale necorespunzătoare.

CAPITOLUL 9.3. CLASIFICAREA MARCAJELOR RUTIERE

Art. 3.1. Marcajele longitudinale:

- de separare a sensurilor de circulație;
- de separare a benzilor de același sens.

Art. 3.2. Marcaje de delimitare a părții carosabile

Art. 3.3. Marcaje transversale de:

- oprire;
- cedare a trecerii;
- traversare pentru pietoni;
- traversare pentru bicicliști;
- reducerea vitezei la apropierea de un punct periculos;

Art. 3.4. Marcaje diverse pentru:

- ghidare;
- spații interzise
- interdicere staționării;
- stații de autobuze, troleibuze, taximetre, piste pentru biciclete;
- locurile de parcare;
- săgeți, inscripții și imagini desenate pe partea carosabilă.

Dimensiunile și materializarea pe partea carosabilă a marcajelor, în funcție de diverse situații, se execută conform prevederilor SR 1848-7.

CAPITOLUL 9.4. CONDIȚII DE REALIZARE A MARCAJELOR

Art. 4.1. Tipodimensiunilor marcajului rutier

4.1.1. Separare sensurilor de circulație pe drumurile cu două benzi și circulație în ambele sensuri, separarea sensurilor de circulație cu minimum două benzi pe fiecare sens, precum și pentru separarea benzilor de circulație de același sens pe drumurile cu cel puțin două benzi pe sens, se execută astfel:

- lățimea benzii de marcaj 15 cm;
- marcajul longitudinal se execută conform prevederilor SR 1848-7;

4.1.2. Delimitarea părții carosabile:

- lățimea benzii de marcaj 15 cm;
- Marcajul de delimitare a părții carosabile se execută :
 - în afara localităților cu linie continuă
 - în interiorul localităților, marcajul se execută cu linie continuă unde și marcajul de separare a sensurilor de circulație este executat cu linie continuă, respectiv cu linie discontinuă pe sectoarele unde marcajul de separare a sensurilor de circulație este executat cu linie discontinuă;
- marcajul de delimitare a părții carosabile se execută conform prevederilor SR 1848-7.

4.1.3 Marcajele transversale și diverse pe drumuri, naționale europene, drumuri naționale principale și secundare, se execută conform prevederilor SR 1848-7

Art. 4.2. În curbele amenajate cu supralărgire, marcajele pentru marcajele pentru separarea sensurilor de circulație se execută:

- a) La drumuri cu două benzi de circulație:

- pentru o supralărgire de maximum 1,00 m se păstrează banda exterioară de lăţime constantă, iar supralărgirea se acordă integral benzii interioare;
- pentru o supralărgire care depăşeşte 1,00 m se acordă benzii exterioare 40 % din supralărgirea totală, iar benzii interioare 60 %.
- b) La drumurile cu trei şi patru benzi de circulaţie
 - pentru o supralărgire de maximum 1,00 m toată supralărgirea se alocă benzii interioare;
 - pentru o supralărgire care depăşeşte 1,00 m supralărgirea totală se alocă benzilor în procente din tabelul de mai jos:

Nr. benzi	Banda 1 (interior)	Banda 2	Banda 3	Banda 4
3	60 %	24 %	16 %	-
4	36 %	26 %	22 %	16 %

În cazul în care supralărgirea ce ar trebui alocată benzilor 2 şi 3 (la drum cu 3 benzi), respectiv benzilor 3 şi 4 (la drumurile cu 4 benzi) este mai mica de 1 m, aceasta se alocă benzii 2, respectiv benzii 3. În această situaţie lăţimea benzii 3, respectiv 4 rămâne în valoare de 3,5 m fiecare.

Art. 4.3. Pe drumurile cu două benzi şi circulaţia în ambele sensuri, marcajul de separare a sensurilor se va executa cu linie continuă în următoarele cazuri:

- în dreptul şcolilor, pe distanţa cuprinsă între indicatoarele de avertizare „Copii”;
- înainte şi după marcasele transversale, de trecere pentru pietoni, pe o porţiune de 50 m
- înainte şi după intersecţiile la nivel cu calea ferată pe o porţiune de 50 m.

Art. 4.4. Nu se execută marcase de delimitare a părţii carosabile:

- în localităţi, unde drumul are profil de stradă (cu bordură) şi lăţimea dintre borduri este mai mică de 6 m;
- lăţimea părţii carosabile este de 5,50 m.

CAPITOLUL 9.5. EXECUŢIA MARCAJULUI RUTIER

Art. 5.1. Se face cu respectarea prescripţiilor prezentului Caiet de Sarcini Tehnic, în cea ce priveşte:

- calitatea produselor de marcare rutieră utilizate;
- tipul îmbrăcămînţii rutiere, rugozitatea suprafeţei, condiţii de mediu şi locale;
- filmul marcajului;
- execuţia premarcajuui;
- pregătirea suprafeţei pe care se aplică marcajul;
- dozajul de vopsea;
- dozaj microbile de sticlă/ amestecuri de microbile de sticlă şi granule antiderapante;
- metodologia de control a calităţii;
- procedurile specifice sistemului integrat de management al calităţii mediului, siguranţei şi securităţii ocupaţionale (norme de protecţie a muncii, prevenirea şi stingerea incendiilor din Instrucţiunile proprii de securitate şi sănătate în muncă specifice execuţiei marcajelor rutiere).
- instituirea restricţiilor de circulaţie în conformitate cu „Normele metodologice privind condiţiile de închidere a circulaţiei şi de instituire a restricţiilor de circulaţie, în vederea executării de lucrări în zona drumului public şi /sau pentru protejarea drumului, aprobate prin Ordinul comun MI – MT nr. 1112/411 (publicat în Monitorul Oficial nr. 397/24.08.2000).

Art. 5.2. Execuţia premarcajului

Premarcajul constă prin trasarea cu vopsea unei linii de referinţă continuă sau a unor puncte de reper şi simboluri, pe suprafaţa părţii carosabile, care au rolul de a ghida executantul pentru realizarea corectă a

marcajelor.

Premarcajul trebuie să respecte documentele grafice sau filmul marcajului în format tabelar, puse la dispoziție de beneficiar.

Corectitudinea realizării premarcajului de către executant va fi verificată de către responsabilul desemnat cu supravegherea realizării lucrărilor înainte de aplicarea marcajului definitiv, întocmindu-se un proces verbal de recepție a acestuia. În cazul respingerii premarcajului de către acesta, executantul va reface lucrarea pe cheltuiala sa.

Art. 5.3. Execuția marcajului rutier

Produsele pentru marcarea rutieră se aplică pe suprafețe curate și perfect uscate.

Microbilele de sticlă, amestecuri de microbule de sticlă și granule antiderapante, se aplică indiferent de tipul produsului de marcarea rutieră și/sau tipului de marcaj rutier numai cu instalații/echipamente sub presiune pe pelicula uda.

Marcajul rutier se execută după minim 15 zile după terminarea execuției lucrărilor de tratamente bituminoase (în condițiile în care vopseaua nu este afectată de compușii chimici ai bitumului).

Pe sectoarele de drumuri unde suprafața nu este corespunzătoare (depuneri de pământ, pietriș, nisip, praf), aceasta se curăță prin suflare cu aer comprimat, periere cu mijloace mecanizate și după caz prin spălare cu jet de apă sub presiune.

În condițiile în care suprafețele sunt marcate necorespunzător, acestea pot fi îndepărtate cu vopsea de marcaj neagră, care trebuie să acopere complet sub o formă geometrică (dreptunghi sau pătrat) și permanent vechiul marcaj.

Cantitatea de vopsea de marcaj neagră consumată nu se tarifează.

În cazul în care, din vina executantului se impun corecții ale marcajului, îndepărtarea marcajului se suportă integral de către executant.

Art. 5.3.1. Execuția marcajului rutier, cu ajutorul eșaloanelor de lucru, poate demara în următoarele condiții:

S-a executat și recepționat premarcajul.

Eșaloanele de lucru pentru marcaje rutiere longitudinale, transversale și diverse sunt constituite.

Art. 5.3.2. Activități care se efectuează zilnic, la începerea operațiunii de execuție a marcajului rutier, care se vor înregistra în Raportul Zilnic pentru Executarea Marcajului Rutier

Determinarea condițiilor meteorologice de lucru, cu trusa din dotarea eșalonului de lucru, echipată cu termometru, higrometru și anemometru:

- temperatura și umiditatea relativă
- temperatura punctului de rouă
- temperatura suprafeței de rulare
- se caracterizează nebulozitatea (gradul de acoperire cu nori a cerului): senin, variabil, parțial noros, acoperit.
- viteza vântului

Art. 5.3.3. Semnalizarea pe timpul execuției lucrărilor

Presemnalizarea și semnalizarea lucrărilor se realizează în conformitate cu „Normele metodologice privind condițiile de închidere a circulației și de instituire a restricțiilor de circulație, în vederea executării de lucrări în zona drumului public și/sau pentru protejarea drumului aprobate prin Ordinul comun MI – MT nr. 1112/411, publicat în Monitorul Oficial nr. 397/24.08.2000”.

- În scopul sporirii securității rutiere și a necesităților impuse de lucrare, se vor aplica următoarele măsuri:
- autovehiculul antemergător va fi echipat cu girofar galben, indicator rutier fig. D5 și U8 conform SR 1848-1: 2011;
 - mașina de marcaj va fi echipată obligatoriu cu girofar galben, panou fig. U 40 conform SR 1848-1: 2011, dispozitive de iluminare și semnalizare;
 - autovehiculul de încheiere a eșalonului, care are rol de a proteja vopseaua aplicată până la restabilirea circulației în condiții de siguranță și fluidizarea circulației vehiculelor, pe sectorul de drum aflat în lucru și de a recupera conurile, va fi echipat cu girofar, panou Fig. U40 conform SR 1848-1:2011.
 - pe drumurile naționale cu 4 benzi de circulație, se va utiliza panoul mobil de avertizare luminoasă cu comandă electronică (fig. U 41 – „Semnalizarea unui utilaj ce se deplasează lucrând” conform SR 1848-1:2011).
 - în cazul drumurilor cu 2 sau 4 benzi de circulație, pentru execuția lucrărilor de marcaje rutiere transversale sau diverse, când situația o impune, pentru fluidizarea circulației, dirijarea acesteia se realizează cu piloți de dirijare a traficului, dotați cu paletele de dirijare cu fețe duble (roșu- verde).
- La execuția lucrărilor se va avea în vedere:
- se va evita pe cât posibil executarea lucrărilor de marcaje rutiere pe timp de noapte;
 - în cazuri deosebite (trafic intens, în intersecții, pe sectoare de drum unde execuția lucrărilor de marcaj rutier impun închiderea circulației, devierea acesteia) executantul prin intermediul beneficiarului poate solicita sprijinul IPJ – Serviciul Rutier pentru dirijarea circulației în zona executării lucrărilor;
 - oprirea lucrărilor de marcaj trebuie să se facă în condiții care să nu pericliteze desfășurarea în siguranță și fluidizarea traficului rutier.

Art. 5.3.4. Limitări pentru executarea marcajelor rutiere

Produsele de marcare rutieră vopsea, se vor aplica când temperatura suprafeței de rulare este cu cel puțin trei grade Celsius (3°C) mai mare decât temperatura punctului de roua al aerului (se obține din Tabelul nr.1), temperatura (aer și a suprafeței de rulare) se încadrează în limitele minime și maxime recomandate de producător și viteza vântului este mai mică de 29 km/h.

Nu se vor aplica produsele de marcare rutieră când suprafața de rulare este umedă sau temperatura aer și strat suport, nu este conform temperaturilor limită de aplicare a produsului, recomandate de producător, plouă, ninge, este ceață sau când există pelicula vizibilă de apă sau gheață.

Tabelul nr. 1 Determinarea temperaturii punctului de rouă

Temperatura aer (°C)	Umiditatea relativă (%)								
	100	90	80	70	60	50	40	30	20
0	0,0	-1,4	-3,0	-4,8	-6,8	-9,2	-12,0	-15,5	-20,3
2	2,0	0,5	-1,1	-2,9	-4,9	-7,3	-10,2	-13,7	-18,6
4	4,0	2,5	0,9	-1,0	-3,1	-5,5	-8,4	-12,0	-16,9
6	6,0	4,5	2,8	0,9	-1,2	-3,6	-6,6	-10,3	-15,3
8	8,0	6,5	4,8	2,9	0,7	-1,8	-4,8	-8,5	-13,6
10	10,0	8,4	6,7	4,8	2,6	0,1	-3,0	-6,8	-11,9
12	12,0	10,4	8,7	6,7	4,5	1,9	-1,2	-5,0	-10,3
14	14,0	12,4	10,6	8,6	6,4	3,7	0,6	-3,3	-8,6
16	16,0	14,4	12,5	10,5	8,2	5,6	2,4	-1,6	-7,0
18	18,0	16,3	14,5	12,4	10,1	7,4	4,2	0,2	-5,3
20	20,0	18,3	16,4	14,4	12,0	9,3	6,0	1,9	-3,6
22	22,0	20,3	18,4	16,3	13,9	11,1	7,8	3,6	-2,0
24	24,0	22,3	20,3	18,2	15,7	12,9	9,6	5,3	-0,4
26	26,0	24,2	22,3	20,1	17,6	14,8	11,3	7,1	1,3

28	28,0	26,2	24,2	22,0	19,5	16,6	13,1	8,8	2,9
30	30,0	28,2	26,2	23,9	21,4	18,4	14,9	10,5	4,6
32	32,0	30,1	28,1	25,8	23,2	20,3	16,7	12,2	6,2
34	34,0	32,1	30,0	27,7	25,1	22,1	18,5	13,9	7,8
36	36,0	34,1	32,0	29,6	27,0	23,9	20,2	15,7	9,5
38	38,0	36,1	33,9	31,6	28,9	25,7	22,0	17,4	11,1
40	40,0	38,0	35,9	33,5	30,7	27,6	23,8	19,1	12,7
42	42,0	40,0	37,8	35,4	32,6	29,4	25,6	20,8	14,4
44	44,0	42,0	39,8	37,3	34,5	31,2	27,3	22,5	16,0
46	46,0	43,9	41,7	39,2	36,3	33,0	29,1	24,2	17,6
48	48,0	45,9	43,6	41,1	38,2	34,9	30,9	25,9	19,2
50	50,0	47,9	45,6	43,0	40,1	36,7	32,6	27,6	20,8

Notă: Valorile intermediare se pot interpola linear

Art. 5.4. Obligațiile și răspunderile responsabilului desemnat sa supravegheze execuția lucrurilor de marcaj rutier:

- urmărește realizarea marcajelor rutiere în conformitate cu prevederile proiectului de reglementare a circulației prin marcaje rutiere (filmul marcajului), caietului de sarcini tehnice și al reglementărilor tehnice în vigoare, pentru a se asigura respectarea performanțelor din specificațiile caietului de sarcini;
- verifică existența documentelor de certificare a calității loturilor produselor de marcă rutieră utilizate, respectiv corespondența cu fișele tehnice;
- verifică respectarea „Planului calității”, a tehnologiilor de execuție, aplicarea corectă a acestora în vederea asigurării nivelului calitativ prevăzut în documentația tehnică și în reglementările tehnice;
- transmite în scris către beneficiar sesizările proprii la realizarea marcajelor rutiere privind neconformitățile constatate pe parcursul execuției;
- efectuează zilnic controlul cantităților și calității materialelor folosite, precum și calitatea lucrărilor executate conform prezentului caiet de sarcini tehnic.

CAPITOLUL 9.6. CONTROLUL CALITĂȚII LA EXECUȚIA LUCRĂRILOR DE MARCAJ RUTIER

Art. 6.1 Calitatea execuției lucrărilor se realizează prin personal propriu al executantului care are următoarele obligații:

- să pună la dispoziția organelor de control toate documentele necesare pentru verificarea respectării prevederilor legale în vigoare;
- să oprească execuția lucrărilor în cazul în care s-au produs abateri de la prevederile prezentului caiet de sarcini tehnic și să permită reluarea lucrărilor numai după remedierea acestora;
- sesizarea beneficiarului asupra neconformităților și neconcordanțelor constatate în timpul execuției, în vederea soluționării;
- asigurarea nivelului de calitate corespunzător cerințelor printr-un sistem propriu de calitate conceput și realizat prin personal propriu;
- soluționarea neconformităților și a neconcordanțelor apărute pe durata execuției lucrărilor cât și în perioada de garanție de execuție, numai pe baza soluțiilor stabilite cu acordul beneficiarului;
- executantul lucrării garantează ca la data recepției la terminare sau la expirarea perioadei de garanție, lucrarea executată corespunde cantitativ și calitativ reglementărilor tehnice în vigoare și nu este afectată de vicii care ar diminua sau chiar anula valoarea sau posibilitatea de utilizare, în conformitate cu angajamentele asumate;
- aducerea la îndeplinire, la termenele stabilite a măsurilor dispuse prin actele de control ;
- remedierea pe propria cheltuială, a lucrărilor executate ce nu corespund cerințelor specificate;

➤ asigurarea eficientă a sistemului de informare, comunicare și raportare între beneficiar și executant;

Art. 6.2 Pentru asigurarea calității lucrărilor de marcaj rutier trebuie avute în vedere următoarele:

- verificarea și /sau identificarea produselor pentru marcarea rutieră livrate pentru execuția lucrărilor de marcaj rutier conform SR EN 13459:2011
- determinarea dozajului de aplicare a produsului de marcarea rutieră vopsea și a microbulelor de sticlă, granulelor antiderapante și amestecul celor două componente, specificat în fișa tehnică;
- determinarea dozajului de consum în timpul aplicării produsului de marcarea rutieră vopsea și a microbulelor de sticlă, granulelor antiderapante și amestecul celor două componente;
- în cazul nerespectării dozajului de aplicare, specificat în fișa tehnică se va dispune încetarea execuției lucrărilor de marcaj rutier până la remedierea posibilelor cauze și refacerea marcajului executat.

Art. 6.3. Marcajele rutiere se verifică din punct de vedere al formei, dimensiunilor, aspectului, uniformității distribuției microbulelor de sticlă.

Art. 6.3.1. Verificarea formei se face prin control vizual. Liniile demarcaj trebuie să aibă un contur clar delimitat să nu prezinte frânturi sau șerpuiiri.

Art. 6.3.2. Dimensiunile se verifică astfel:

- lungimile și lățimile se măsoară cu mijloace de măsurare care materializează unitatea de măsură, multipli sau submultipli acesteia (rigle, rulete, roata de măsură, instrumente topografice);
- grosimile se verifică în timpul execuției;
 - prin măsurare a grosimii de acoperire lichid proaspăt aplicat („umed”), cu instrumente de măsură specifice, calibre sau piepteni, confecționați din aluminiu dur sau din oțel inoxidabil pentru a rezista la uzură și a putea fi reutilizați, disponibili în mai multe forme și intervale de măsură.

Art. 6.3.3. Aspectul se analizează prin control vizual. Pelicula trebuie să aibă un aspect uniform, omogen și fără defecte;

Art. 6.3.4. Uniformitate distribuției a microbulelor de sticlă se observă vizual ziua la lumina soarelui sau cu instrumente optice, lupa cu putere de mărire, cu gradație și noaptea la lumina farurilor unui autovehicul.

Art. 6.4. În cazul nerespectării, de către executant, a prescripțiilor caietului de sarcini tehnice, acesta este obligat să refacă marcajul rutier pe cheltuiala proprie, în condițiile impuse de beneficiar.

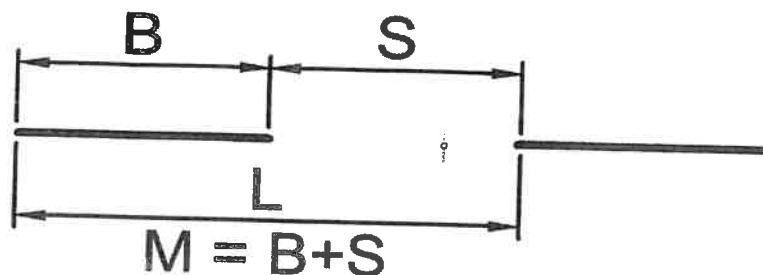
Art. 6.5. Față de dimensiunile nominale date de SR 1848-7, se admit abateri conform limitelor maxime prevăzute în Tabelul nr.2:

Dacă se consideră un modul „M” de marcaj, atunci:

B = banda de marcaj

S = intersapațiul dintre două benzi de marcaj

L = lățime banda de marcaj



Tabel nr. 2

Tip marcaj	Abatere Banda (A_B)	Abatere Interspațiu (A_S)	Abatere Marcaj (A_M)
1:1	± 5 cm	± 5 cm	± 10 cm
3:6	± 5 cm	± 5 cm	± 10 cm
3:9	± 5 cm	± 10 cm	± 15 cm
9:3	± 10 cm	± 5 cm	± 15 cm
12:3	± 10 cm	± 5 cm	± 15 cm

A_B = abatere longitudinală a benzii de marcaj;

A_S = abatere longitudinală a interspațiului;

A_M = abatere longitudinală a modulului de marcaj;

A_l = abatere în lățime a benzii de marcaj $\pm 0,5$ cm.

Pentru marcajele transversale și diverse se admite abateri limita de la locația specificată de maximum $\pm 1\%$.

CAPITOLUL 9.7. RECEPȚIA LUCRĂRILOR

9.7.1. Recepția pe faze de execuție

Comisia de recepție examinează:

- Respectarea prescripțiilor caietului de sarcini și prevederile SR 1848-7.
- Respectarea proiectului de reglementare a circulației prin marcaje rutiere (filmului marcajului)
- corelarea marcajelor executate cu semnalizarea rutieră verticală; din punct de vedere al formei, dimensiunilor, aspectului, uniformității distribuției microbulelor de sticlă.

Dacă lucrările corespund prevederilor prezentului caiet de sarcini, după fiecare verificare se vor întocmi procese verbale de recepție calitativă, însoțite de documente justificative, care certifică conformitatea lucrărilor. Procesele verbale care consemnează conformitatea lucrărilor vor fi semnate de Constructor, Diriginte de șantier și Proiectant. Constructorul va ține evidența acestor verificări la zi și le va pune la dispoziția organelor de verificare abilitate în momentul controlului calității. Verificarea și acceptarea lucrărilor la marcajele rutiere se poate face pe tronsoane de drum clar definite sau pe întreg proiectul.

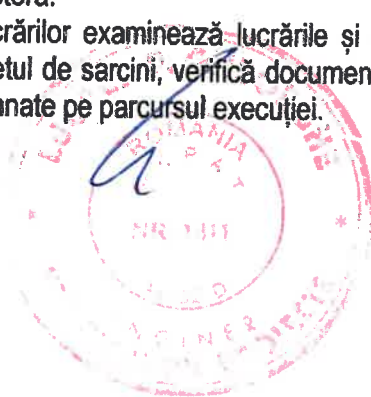
În situația în care comisia de recepție constată deficiențe de calitate ale marcajului rutier de tipul: aspect, respectarea geometriei, performanțe legate prin reflexia acestora, culoarea, omogenitate, aderență, etc, comisia impune executantului remedierea pe cheltuiala proprie și termene de remediere.

9.7.2. Recepția la terminarea lucrărilor

Recepția la terminarea lucrărilor se va face pentru întreaga lucrare, conform Regulamentului de recepție a

lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora.

Comisia de recepție la terminarea lucrărilor examinează lucrările și verifică îndeplinirea condițiilor de execuție și calitative impuse prin proiect și caietul de sarcini, verifică documentele ce stau la baza recepțiilor pe faze de execuție, precum și constatările consemnate pe parcursul execuției.



Întocmit,
Ing. Bălu Radu



OPIS
Liste cu cantități de lucrări

F1 Centralizatorul cheltuielilor pe obiectiv
"Asfaltare strada Mărgăritarilor – sat Greoni, comuna Grădinari"
F2-01 Centralizator obiect 01 – Strada Mărgăritarilor Lot 1
01.1. Lucrări pregătitoare și terasamente
01.2. Structura rutieră
01.3. Platformă pietonală
01.4. Șanț de pământ și finisare taluzuri
01.5. Podețe Ø400 mm tip acces
01.6. Podeț Ø400 mm tip 1
01.7. Prelungire podețe tubular existente
01.8. Semnalizare rutieră
F2-02 Centralizator obiect 02 – Strada Mărgăritarilor Lot 2
02.1. Lucrări pregătitoare și terasamente
02.2. Structura rutieră
02.3. Rigolă de acostament
02.4. Șanț de pământ și finisare taluzuri
02.5. Podețe Ø400 mm tip acces
02.6. Prelungire podețe tubular existente
02.7. Semnalizare rutieră



Asfaltare strada Mărgăritarilor – sat Greoni, comuna Grădinari

**CENTRALIZATORUL
cheltuielilor pe obiectiv**

Denumire obiectiv: "Asfaltare strada Mărgăritarilor – sat Greoni, comuna Grădinari"

Nr. cap. / subcap. deviz general	Denumirea capitolelor de cheltuieli	Valoarea cheltuielilor (exclusiv TVA)	Din care C+M:
		Lei	Lei
1	2	3	4
1.	Cap. 1. - Cheltuieli pentru amenajarea terenului		
1.2.	Amenajarea terenului:		
1.3.	Amenajări pentru protecția terenului și aducere la starea inițială		
1.4.	Cheltuieli pentru relocarea / protecția utilităților		
2.	Cap. 2. - Cheltuieli pentru asigurarea utilităților		
3.	Cap. 3. - Cheltuieli pentru proiectare și asistență tehnică		
3.5.	Proiectare (numai în cazul în care obiectivul se derulează în sistemul "design&build")		
4.	Cap. 4. - Cheltuieli pentru investiția de bază		
4.1	Construcții și instalații aferente acestora		
	4.1.1. Obiect 01 - Strada Mărgăritarilor Lot 1		
	4.1.2. Obiect 02 - Strada Mărgăritarilor Lot 2		
4.2	Montaj utilaje și echipamente tehnologice		
4.3	Utilaje și echipamente tehnologice și funcționale care necesită montaj		
4.4	Utilaje și echipamente tehnologice și funcționale care nu necesită montaj și echipamente de transport		
4.5	Dotări		
4.6	Active necorporale		
5.	Cap. 5. - Alte cheltuieli		
5.1	Organizarea de șantier		
	5.1.1. Lucrări de construcții și instalații aferente organizării de șantier		
	5.1.2. Lucrări conexe organizării de șantier		
6.2	Probe tehnologice și teste		
TOTAL VALOARE (exclusiv TVA):			
TVA:			
TOTAL VALOARE:			

Proiectant,
S.C. MNS Cons Grup S.R.L.



Asfaltare strada Mărgăritarilor – sat Greoni, comuna Grădinari

**CENTRALIZATORUL
cheltuielilor pe categorii de lucrări
Obiect 01 – Strada Mărgăritarilor Lot 1**

Nr. crt.	Cheltuieli pe categoria de lucrări	Valoarea cheltuielilor (exclusiv TVA)
		Lei
1	2	3
1	Construcții și instalații aferente acestora	
	01.1. Lucrări pregătitoare și terasamente	
	01.2. Structura rutieră	
	01.3. Platformă pietonală	
	01.4. Șanț de pământ și finisare taluzuri	
	01.5. Podețe Ø400 mm tip acces	
	01.6. Podețe Ø400 mm tip 1	
	01.7. Prolungire podețe tubular existente	
	01.8. Semnalizare rutieră	
	Total I (construcții și instalații):	
2	Montaj utilaje și echipamente tehnologice	-
	Total II (montaj):	
3	Utilaje și echipamente tehnologice și funcționale care necesită montaj	-
4	Utilaje și echipamente tehnologice și funcționale care nu necesită montaj și echipamente de transport	-
5	Dotări	-
6	Active necorporale	-
	Total III (procurare):	
7	Probe tehnologice și teste	-
	Total IV (probe):	
	TOTAL VALOARE (exclusiv TVA):	
	TVA:	
	TOTAL VALOARE:	

Proiectant,
S.C. MNS Cons Grup S.R.L.



LISTA
cu cantități de lucrări pe categorii de lucrări
nr. 01.1

Obiectul nr. 01: *Strada Mărgăritarilor lot 1*
Categoria de lucrări: *Lucrări pregătitoare și terasamente*

Nr. Crt.	Capitolul de lucrari	UM	Cantitatea	P.U. a Materiale b Manopera c Utila d Transport Total a+b+c+d	Material (col. 3 x col 4)	Manopera (col 3 x col 4)	Utilaj (col 3 x col a c)	Transport (col 3 x col 4)	TOTAL (col 3 x col 4)
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	TSG08I1	buc	2						
	Doborârea cu fierăstrău mecanic a arborilor de foioase moi cu diametrul peste 50 cm , inclusiv transportul materialului lemnos în depozit								
2	TSG06G1	buc	2						
	Scoaterea cu mijloace manuale a cioatelor și transportul materialului lemnos în depozit								
3	TSG03B1	100mp	0						
	Defrișarea manuală a suprafețelor împădurite cu tuișuri și arbuști cu diametrul până la 10 cm, cu scoaterea manuală a rădăcinilor								
4	TSG01A1	100mp	0						
	Degajarea terenului de frunze și crengi, strângerea în grămezi și arderea lor controlată								
5	TSC03F1	100mc	10,2						
	Săpătură mecanică cu excavatorul, cu descărcare în autovehicul, teren cat II, la platforma drumului								
6	TRA01A01P	to	369						
	Transport rutier al agregatelor recuperate spre depozit provizoriu 205 mc x 1,8 to/mc = 369 to								
7	TRA01A05P	to	1467						
	Transport rutier al pământului spre depozit (1020 – 205) mc x 1,8 to/mc = 1467 to								
8	TSC35C1	100mc	2,10						
	Încărcare în autovehicul a agregatelor din depozit pe șantier								

Asfaltare strada Mărgăritarilor – sat Greoni, com. Grădinari

9	TRA01A01P to 369						
	Transport rutier al agregatelor recuperate spre depozit provizoriu						
10	DH04A1 mc 205						
	Așternere de materiale pietroase cu autogrederul, inclusiv cilindrarea la strat de formă						
11	TRA05A... to 56						
	Transport rutier la ape cu autocisterna 205 mc x 0,275 x 1,0 to/mc = 56 to						
Cheltuieli directe :		M	m	U	t	T	
Alte cheltuieli directe :							
- CAM							
TOTAL CHELTUIELI DIRECTE :		M ₀	m ₀	U ₀	t ₀	T ₀	
Cheltuieli indirecte : T ₀ x %							I ₀
Profit : (T ₀ + I ₀) x %							P ₀
TOTAL GENERAL : (T ₀ + I ₀ + P ₀)							V ₀

Proiectant,
S.C. MNS Cons Grup S.R.L.



Asfaltare strada Mărgăritarilor – sat Greoni, com. Grădinari

LISTA
cu cantități de lucrări pe categorii de lucrări
nr. 01.2

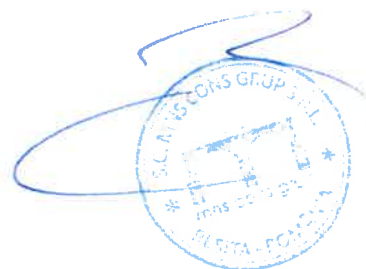
Obiectul nr. 01: *Strada Mărgăritarilor Lot 1*
Categoria de lucrări: *Structura rutieră*

Nr. Crt.	Capitolul de lucrari			P.U.	Material (col. 3 x col 4)	Manopera (col 3 x col 4)	Utilaj (col 3 x col a c)	Transport (col 3 x col 4)	TOTAL (col 3 x col 4)
	UM	Cantitatea		a Materiale b Manopera c Utila d Transport Total a+b+c+d					
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	DA06B1	mc	410						
	Strat din agregate cilindrate (balast) cu așternere mecanică								
2	TRA01A...	to	914						
	Transport rutier al materialelor cu autobasculanta pe distanța de ... km 410 mc x 1,311 x 1,7 to/mc = 914to								
3	TRA05A...	to	95						
	Transport rutier la apele cu autocisterna 410 mc x 0,232 x 1,0 to/mc = 95 to								
4	DA12B1	mc	389						
	Strat de fundație din piatră spartă pentru drumuri, executat mecanic, cu împănare								
5	TRA01A...	to	830						
	Transport rutier al pietrei sparte cu autobasculanta pe distanța de ... km 389 mc x 1,422 x 1,5 to/mc = 830 to								
6	TRA05A...	to	58						
	Transport rutier la apele cu autocisterna 389mc x 0,15 x 1,0 to/mc = 58 to								
7	DB02D1	100mp	15						
	Amorsarea stratului de bază în vederea aplicării unei îmbrăcăminți rutiere								
8	TRA05A...	to	0,68						
	Transport rutier al emulsiei 45,5 kg/100mp x 15 sutemp = 683 kg								
9	DB19G1	mp	1500						
	Îmbrăcăminte din beton asfaltic executat la cald, cu așternere mecanică, 6 cm grosime								

Asfaltare strada Mărgăritarilor – sat Greoni, com. Grădinari

10	Cod material	to	230						
	Procurare mixtură asfaltică tip BA16 în cantitate de : 1500 mp x 0,06 m x 2,35to/mc + 1500 mp x 0,013 to/mp = 230 to								
11	TRA01A...	to	230						
	Transport rutier al mixturii asfaltice								
12	DH04C1	mc	78						
	Așternerea manuală a materialelor pietroase de întreținere , inclusiv cilindrarea								
13	2202030	kg	133000						
	Criblură sort 16-25 m								
14	TRA01A.....	to	133						
	Transport rutier al pietrei 78 mc x 1,7 to/mc =133 to								
Cheltuieli directe :				M	m	U	t	T	
Alte cheltuieli directe : - CAM									
TOTAL CHELTUIELI DIRECTE :				M ₀	m ₀	U ₀	t ₀	T ₀	
Cheltuieli indirecte : T ₀ x %									I ₀
Profit : (T ₀ + I ₀) x %									P ₀
TOTAL GENERAL : (T ₀ + I ₀ + P ₀)									V ₀

Proiectant,
S.C. MNS Cons Grup S.R.L.



LISTA
cu cantități de lucrări pe categorii de lucrări
nr. 01.3

Obiectul nr. 01:

Strada Mărgăritarilor Lot 1

Categoria de lucrări:

Platformă pietonală

Nr. Crt.	Capitolul de lucrari			P.U. a Materiale b Manopera c Utila d Transport Total a+b+c+d	Material (col. 3 x col 4)	Manopera (col 3 x col 4)	Utilaj (col 3 x col a c)	Transport (col 3 x col 4)	TOTAL (col 3 x col 4)
	UM	Cantitatea							
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	TSC02D1	100mc	0,75						
	Săpătură mecanică cu excavatorul, cu descărcare în autovehicul, teren cat II								
2	TRA01A05P	to	135						
	Transport rutier al pământului cu autobasculanta la 5 km 75 mc x 1,8 to/mc = 135 to								
3	DA06A1	mc	30						
	Strat din agregate cilindrate (balast) cu așternere manuală 150 mp x 0,2 m = 30 mc								
4	TRA01A...	to	67						
	Transport rutier al materialelor cu autobasculanta pe distanța de ... km 30 mc x 1,311 x 1,7 to/mc = 67 to								
5	TRA05A...	to	7						
	Transport rutier la ape cu autocisterna 30 mc x 0,232 x 1,0 to/mc = 7 to								
6	DE05A1	mc	17,4						
	Strat din balast stabilizat cu ciment, cu așternere manuală și compactare cu placa 145 mp x 0,12 m = 17,4 mc								
7	DZ01C1	mc	18						
	Preparare balast stabilizat cu ciment 6%								
8	TRA01A.....	to	34						
	Transport rutier al balastului stabilizat 18 mc x 1,9 to/mc = 34 to								
9	DE11A1	m	52						
	La10173 - 0008 Borduri mici 10x15 cm pe un strat de fundație din beton C25/30								

Asfaltare strada Mărgăritarilor – sat Greoni, com. Grădinari

10	TRA02A... to 1,87						
	Transport rutier al prefabricatelor 52 m x 0,036 to/m = 1,87 to						
11	TRA06A... to 2,6						
	Transport rutier al betonului (52 m x 0,02 mc/m) x 2,5 to/mc = 2,6 to						
12	DE07A1 m 15 La10173-0008						
	Încadrarea pavajelor sau a îmbrăcăminților asfaltice cu două rânduri de pavele normale, pe fundație din beton C25/30						
13	TRA02A... to 1						
	Transport rutier al pavelor 15 m x 0,07 to/m = 1 to						
14	TRA06A..... to 0,83						
	Transport rutier al betonului cu autobetoniera de la distanța de 15 m x 0,055 mc/m = 0,83 to						
15	TRB01A11 to 3						
	Transport cu roaba al materialelor pe șantier						
16	CO02A1* mp 145 *- asimilat - fără lista anexă pavaj						
	Pavaj prefabricat din beton de 8 cm grosime pe un strat de nisip de 4...5 cm						
17	YC01 lei 1						
	Procurare pavaj prefabricat, 50 x 50 cm - 8 cm grosime, clasa beton minim C30/37, culoare gri 145mp						
18	TRA02A.... to 28						
	Transport rutier al pavelor 145 mp x 0,192 to/mp = 28 to						
19	TRA01A.... to 13,8						
	Transport rutier al nisipului 145 mp x 0,05 mc/mp x 1,9 to/mc = 13,8 to						
20	DD03A1 mp 25						
	Pavaj din piatră cubică 10x10x10 cm pe un substrat de nisip						
21	TRA02A.... to 5,55						
	Transport rutier al calupurilor de piatră 25 mp x 0,222 to/mp = 5,55 to						

Asfaltare strada Mărgăritarilor – sat Greoni, com. Grădinari

22	TRB01A11 to 5,55						
	Transportul materialelor cu roaba pe șantier						
23	TRA01A.... to 5,18						
	Transport rutier al nisipului 25 mp x 0,109mc/mp x 1,9 to/mc = 5,18 to						
Cheltuieli directe :		M	m	U	t	T	
Alte cheltuieli directe :							
- CAM							
TOTAL CHELTUIELI DIRECTE :		M ₀	m ₀	U ₀	t ₀	T ₀	
Cheltuieli indirecte : T ₀ x %							I ₀
Profit : (T ₀ + I ₀) x %							P ₀
TOTAL GENERAL : (T ₀ + I ₀ + P ₀)							V ₀

Proiectant,
S.C. MNS Cons Grup S.R.L.



Asfaltare strada Mărgăritarilor – sat Greoni, com. Grădinari

LISTA
cu cantități de lucrări pe categorii de lucrări
nr. 01.4

Obiectul nr. 01: Strada Mărgăritarilor Lot 1
Categoria de lucrări: Șanț de pământ și finisare taluzuri

Nr. Crt.	Capitolul de lucrari			P.U. a Materiale b Manopera c Utila d Transport Total a+b+c+d	Material (col. 3 x col 4)	Manopera (col 3 x col 4)	Utilaj (col 3 x col a c)	Transport (col 3 x col 4)	TOTAL (col 3 x col 4)
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	TSC02D1	100mc	4,55						
	Săpătură mecanică cu excavatorul, cu descărcare în autovehicul, teren cat II								
2	TSE03B1	100mp	13						
	Finisarea manuală a taluzurilor, teren mijlociu								
3	TRA01A05P	to	819						
	Transport rutier al pământului cu autobasculanta la 5 km 455 mc x 1,8 to/mc = 819 to								
Cheltuieli directe :					M	m	U	t	T
Alte cheltuieli directe : - CAM									
TOTAL CHELTUIELI DIRECTE :					M ₀	m ₀	U ₀	t ₀	T ₀
Cheltuieli indirecte : T ₀ x %									I ₀
Profit : (T ₀ + I ₀) x %									P ₀
TOTAL GENERAL : (T ₀ + I ₀ + P ₀)									V ₀

Proiectant,
S.C. MNS Cons Grup S.R.L.



Asfaltare strada Mărgăritarilor – sat Greoni, com. Grădinari

LISTA
cu cantități de lucrări pe categorii de lucrări
nr. 01.5

Obiectul nr. 01:

Strada Mărgăritarilor Lot 1

Categoria de lucrări:

Podete Ø400 mm tip acces

Nr. Crt.	Capitolul de lucrari			P.U.	Material (col. 3 x col 4)	Manopera (col 3 x col 4)	Utilaj (col 3 x col a c)	Transport (col 3 x col 4)	TOTAL (col 3 x col 4)
	UM	Cantitatea		a Materiale b Manopera c Utila d Transport Total a+b+c+d					
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	TSC02B1	100mc	0,43						
	Săpătură mecanică cu excavatorul, cu descărcare în depozit, teren cat II 7,2 m x 0,35 mc/m x 17 = 42,8 mc								
2	TSA02F1	mc	4,30						
	Săpătură manuală executată fără sprijiniri, cu taluz vertical, teren tare								
3	TSC35B1	100mc	0,55						
	Încărcarea cu încărcător frontal a pământului din săpătură (43 mc + 4,3 mc) x 1,15 = 55 mc								
4	TRA01A05P	to	99						
	Transport rutier al pământului cu autobasculanta la 5 km 55 mc x 1,8 to/mc = 99 to								
5	IFB09A1	mp	98						
	Strat drenant din balast compactat de 10 cm grosime 7,2 m x 0,8 m x 17 = 98 mp								
6	TRA01A.....	to	18						
	Transport rutier al balastului 98 mp x 0,103 mc/mp x 1,8 to/mc = 18								
7	DE05A1(asimilat)	mc	30,6						
	Pat din balast stabilizat cu ciment cu așternere manuală și compactare cu placa 7,2 m x 0,25 mc/m x 17 = 30,6 mc								
8	DZ01C1	mc	31						
	Preparare balast stabilizat cu ciment 6%								

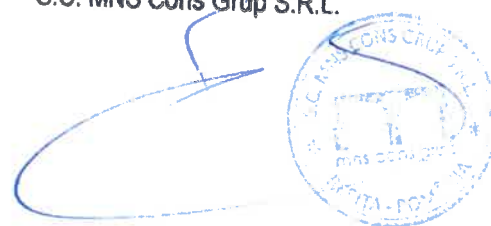
Asfaltare strada Mărgăritarilor – sat Greoni, com. Grădinari

9	TRA01A..... to 58,9						
	Transport rutier al balastului stabilizat 31 mc x 1,9 to/mc = 58,9 to						
10	Cod material m 123						
	Procurare tub metalic din tablă ondulată de 1,5 mm, Ø 400 mm, cu capăt țesit, inclusiv transport 7,2 m x 17 buc = 123 m						
11	PI06A1 buc 17						
	Manipulare elemente prefabricate cu macaraua 6-9,9 to						
12	ACE08E1 mc 55						
	Umplutură cu balast în jurul tubului 0,45 mc/m x 123 m = 55 mc						
13	TSD05B1 100mc 0,55						
	Compactarea cu mai mecanic a umpluturilor în straturi succesive de 20...30 cm grosime						
14	TRA01A..... to 99						
	Transport rutier al balastului 55 mc x 1,8 to/mc = 99 to						
15	CB01A1 mp 27						
	Cofraje din scândură pentru betoane în fundații 10 m x 0,16 m x 17 = 27 mp						
16	CA01D1 mc 32,6						
	Turnare beton simplu la placă 16 cm 12 mp x 0,16 m x 17 = 32,6 mc						
17	Cod material mc 33						
	Beton de ciment rutier BcR3,5						
18	TRA06A..... to 82,5						
	Transport rutier al betonului 33 mc x 2,5 to/mc = 82,5 to						
19	DE05A1 mc 29,8						
	Benzi de încadrare din balast stabilizat cu ciment, cu așternere manuală și compactare cu placa 7 mp x 17 x 0,25 m = 29,8 mc						
20	DZ01C1 mc 30						
	Preparare balast stabilizat cu ciment 6%						

Asfaltare strada Mărgăritanilor – sat Greoni, com. Grădinari

21	TRA01A..... to 57						
	Transport rutier al balastului stabilizat 30 mc x 1,9 to/mc = 57 to						
Cheltuieli directe :		M	m	U	t	T	
Alte cheltuieli directe :							
- CAM							
TOTAL CHELTUIELI DIRECTE :							
Cheltuieli indirecte : $T_0 \times \%$		M_0	m_0	U_0	t_0	T_0	
Profit : $(T_0 + I_0) \times \%$							I_0
TOTAL GENERAL : $(T_0 + I_0 + P_0)$							P_0
							V_0

Proiectant,
S.C. MNS Cons Grup S.R.L.



Asfaltare strada Mărgăritarilor – sat Greoni, com. Grădinari

LISTA
cu cantități de lucrări pe categorii de lucrări
nr. 01.6

Obiectul nr. 01:

Categoria de lucrări:

Strada Mărgăritarilor Lot 1
Podeț Ø400 mm tip 1

Nr. Crt.	Capitolul de lucrari			P.U.	Material (col. 3 x col 4)	Manopera (col 3 x col 4)	Utilaj (col 3 x col a c)	Transport (col 3 x col 4)	TOTAL (col 3 x col 4)
	UM	Cantitatea		a Materiale b Manopera c Utilaj d Transport Total a+b+c+d					
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	TSC02B1	100mc	0,04						
	Săpătură mecanică cu excavatorul, cu descărcare în depozit, teren cat II 9 m x 0,42 mc/m = 3,78 mc								
2	TSA02F1	mc	0,59						
	Săpătură manuală executată fără sprijiniri, cu taluz vertical, teren tare 0,5 x 0,45 x 1,3 m x 2 = 0,59 mc								
3	TSC35B1	100mc	0,05						
	Încărcarea cu încărcător frontal a pământului din săpătură (3,78 mc + 0,59 mc) x 1,15 = 5 mc								
4	TRA01A05P	to	7,87						
	Transport rutier al pământului cu autobasculanta la 5 km 4,37 mc x 1,8 to/mc = 7,87 to								
5	IFB09A1	mp	6,40						
	Strat drenant din balast compactat de 10 cm grosime 8 m x 0,8 m = 6,4 mp								
6	TRA01A.....	to	1,20						
	Transport rutier al balastului 6,4 mp x 0,103 mc/mp x 1,8 to/mc = 1,20								
7	DE05A1(asimilat)	mc	2,00						
	Pat din balast stabilizat cu ciment cu așternere manuală și compactare cu placa 8 m x 0,25 mc/m = 2 mc								
8	DZ01C1	mc	2						
	Preparare balast stabilizat cu ciment 6%								

Asfaltare strada Mărgăritarilor – sat Greoni, com. Grădinari

9	TRA01A..... to 3,80						
	Transport rutier al balastului stabilizat $2 \text{ mc} \times 1,9 \text{ to/mc} = 3,8 \text{ to}$						
10	Cod material m 9						
	Procurare tub metalic din tablă ondulată de 1,5 mm, Ø 400 mm, cu capăt drept, inclusiv transport 9 m						
11	PI06A1 buc 1						
	Manipulare elemente prefabricate cu macaraua 6-9,9 to						
12	PD01A1 kg 32						
	Montare armături pentru beton armat la timpane și camera de cădere						
13	CZ0302D1 kg 7						
	Confecționare armături pentru beton armat la construcții obișnuite d=8 mm						
14	CZ0302E1 kg 25						
	Confecționare armături pentru beton armat la construcții obișnuite, d=10 mm						
15	PC02A1 mp 12						
	Cofraje din panouri, suprafețe plane - timpane: $(2 \times 1,65 \text{ m} \times 1,3 \text{ m} + 2 \times 0,5 \text{ m} \times 1,65 \text{ m}) \times 2 = 12 \text{ mp}$						
16	PB10A1 mc 1,85 La10173-0010						
	Turnare beton armat C30/37 în elevație - timpane: $(0,75 \text{ mc/m} \times 1,3 \text{ m} - \pi \times 0,2^2 \times 0,4 \text{ m}) \times 2 = 1,85 \text{ mc}$						
17	TRA06A..... to 4,63						
	Transport rutier al betonului $1,85 \text{ mc} \times 2,5 \text{ to/mc} = 4,63 \text{ to}$						
18	ACE08E1 mc 3,20						
	Umplutură cu balast în jurul tubului $0,4 \text{ mc/m} \times 8 \text{ m} = 3,2 \text{ mc}$						
19	TSD05B1 100mc 0,03						
	Compactarea cu mai mecanic a umpluturilor în straturi succesive de 20...30 cm grosime						
20	TRA01A..... to 5,76						

Asfaltare strada Mărgăritarilor – sat Greoni, com. Grădinari

	Transport rutier al balastului 3,2 mc x 1,8 to/mc =5,76						
Cheltuieli directe :		M	m	U	t	T	
Alte cheltuieli directe :							
- CAM							
TOTAL CHELTUIELI DIRECTE :		M ₀	m ₀	U ₀	t ₀	T ₀	
Cheltuieli indirecte : T ₀ x %							I ₀
Profit : (T ₀ + I ₀) x %							P ₀
TOTAL GENERAL : (T ₀ + I ₀ + P ₀)							V ₀

Proiectant,
S.C. MNS Cons Grup S.R.L.



Asfaltare strada Mărgăritarilor – sat Greoni, com. Grădinari

LISTA
cu cantități de lucrări pe categorii de lucrări
nr. 01.7

Obiectul nr. 01:

Strada Mărgăritarilor Lot 1

Categoria de lucrări:

Prelungire podețe tubulare existente (1 buc)

Nr. Crt.	Capitolul de lucrari			P.U. a Materiale b Manopera c Utila d Transport Total a+b+c+d	Material (col. 3 x col 4)	Manopera (col 3 x col 4)	Utilaj (col 3 x col a c)	Transport (col 3 x col 4)	TOTAL (col 3 x col 4)
	UM	Cantitatea							
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	TSC02B1	100mc	0,22						
	Săpătură mecanică cu excavatorul, cu descărcare în depozit, teren cat II 13 m x 1,7 mc/m x 1 = 22,1 mc								
2	TSA02F1	mc	1,5						
	Săpătură manuală executată fără sprijiniri, cu taluz vertical, teren tare 0,6 m x 0,5 m x (2 m + 1,5 m + 1,5 m) = 1,5								
3	TSC35B1	100mc	0,27						
	Încărcarea cu încărcător frontal a pământului din săpătură (22 mc + 1,5 mc) x 1,15 = 27 mc								
4	TRA01A05P	to	48,6						
	Transport rutier al pământului cu autobasculanta la 5 km 27 mc x 1,8 to/mc = 48,6 to								
5	IFB09A1	mp	11						
	Strat drenant din balast compactat de 10 cm grosime 1m x 11 m = 11 mp								
6	TRA01A.....	to	2						
	Transport rutier al balastului 11 mp x 0,103 mc/mp x 1,8 to/mc = 2								
7	PB02A1	mc	2,75						
	La10173-0008 Turnare beton simplu C25/30 la fundație radier 0,25 mc/m x (11 m) = 2,75 mc								
8	TRA06A.....	to	6,88						
	Transport rutier al betonului 2,75 mc x 2,5 to/mc = 6,88 to								

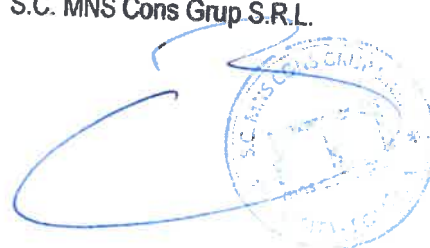
Asfaltare strada Mărgăritarilor – sat Greoni, com. Grădinari

9	Cod material	buc	5						
	Tub beton armat prefabricat Ø=500 mm, L=2,4 m								
10	PI06A1	buc	5						
	Manipulare elemente prefabricate cu macaraua 6-9,9 to								
11	PD01A1	kg	44						
	Montare armături pentru beton armat la timpene și camera de cădere								
12	CZ0302D1	kg	12						
	Confecționare armături pentru beton armat la construcții obișnuite d=8 mm								
13	CZ0302E1	kg	32						
	Confecționare armături pentru beton armat la construcții obișnuite, d=12 mm								
14	PC02A1	mp	15						
	Cofraje din panouri, suprafețe plane - timpan: (2 x 2,2 m x 2,0 m + 2 x 0,5 m x 2,2 m) = 11 mp - aripi: (0,75 mp x 2 + 0,3 m x 1,8 m) x 2 = 4 mp Total: 15 mp/podeț x 1 buc = 15 mp								
15	PB10A1	mc	3,9						
	La10173-0010 Turnare beton armat C30/37 în elevație - timpane: (1,0 mc/m x 2,0 m - π x 0,40 ² x 0,4 m) = 1,8 mc - aripi: (0,75 mp x 0,3 m + 0,19 mp x 1 m / 3 + 0,5 m x 1,5 m x 1 m) x 2 = 2,1 mc Total: 3,9 mc/podeț x 1 buc = 3,9 mc								
16	TRA06A.....	to	9,75						
	Transport rutier al betonului 3,9 mc x 2,5 to/mc = 9,75 to								
17	PF05A1	mp	30						
	Hidroizolație la podețe tubulare 2 x π x 0,4 m x 2,4 m x 5 buc = 30 mp								
18	IFB09A1	mp	1,75						
	Strat drenant din balast compactat de 10 cm grosime 1,75 mp x 1 = 1,75 mp								

Asfaltare strada Mărgăritarilor – sat Greoni, com. Grădinari

19	PB02A1 La10173-0010	mc	0,21						
	Turnare beton simplu C30/37 la pereu 1,75 mp x 0,12 m = 0,21 mc								
20	ACE08E1	mc	11						
	Umplutură cu balast în jurul tubului 1 mc/m x 11 m x 1 = 11 mc								
21	TSD05B1	100mc	0,11						
	Compactarea cu mai mecanic a umpluturilor în straturi succesive de 20...30 cm								
22	TRA01A.....	to	20						
	Transport rutier al balastului (1,75 mp x 0,103 mc/mp + 11 mc) x 1,8 to/mc = 20 to								
23	TRA06A.....	to	0,53						
	Transport rutier al betonului 0,21 mc x 2,5 to/mc = 0,53								
24	RPCT09G1	mc	1						
	Demolarea betoanelor vechi prin spargere cu mijloace mecanice și parțial manuale								
25	TRA01A05P	to	2,4						
	Transport rutier al molozului rezultat 1 mc x 2,4 to/mc = 2,4 to								
Cheltuieli directe :									
Alte cheltuieli directe :				M	m	U	t	T	
- CAM									
TOTAL CHELTUIELI DIRECTE :									
Cheltuieli indirecte : $T_0 \times \%$				M_0	m_0	U_0	t_0	T_0	
Profit : $(T_0 + I_0) \times \%$								I_0	
TOTAL GENERAL : $(T_0 + I_0 + P_0)$								P_0	
								V_0	

Proiectant,
S.C. MNS Cons Grup S.R.L.



Asfaltare strada Mărgăritarilor – sat Greoni, com. Grădinari

LISTA
cu cantități de lucrări pe categorii de lucrări
nr. 01.8

Obiectul nr. 01: Strada Mărgăritarilor Lot 1
Categoria de lucrări: Semnalizare rutiera

Nr. Crt.	Capitolul de lucrari			P.U. a Materiale b Manopera c Utila d Transport Total a+b+c+d	Material (col. 3 x col 4)	Manopera (col 3 x col 4)	Utilaj (col 3 x col a c)	Transport (col 3 x col 4)	TOTAL (col 3 x col 4)
	UM	Cantitatea							
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	DF18A1 La 10826 - 0001 La 10173 - 0008	buc	2						
	Montarea stâlpilor pentru indicatoare de circulație rutieră in fundatii din beton C25/30								
2	DF19A1	buc	2						
	Montarea indicatoarelor rutiere din tablă de oțel sau aluminiu pe un stâlp gata plantat								
3	YC01	lei	1						
	Procurare indicatoare rutiere SR 1848-2, dimensiuni normale - "cedează trecerea (B1)" – 2 buc								
4	DF17A1	mp	67						
	Marcaje rutiere longitudinale, transversale, diverse, SR 1848-7 cu microbile								
Cheltuieli directe :					M	m	U	t	T
Alte cheltuieli directe : - CAM									
TOTAL CHELTUIELI DIRECTE :					M ₀	m ₀	U ₀	t ₀	T ₀
Cheltuieli indirecte : T ₀ x %									I ₀
Profit : (T ₀ + I ₀) x %									P ₀
TOTAL GENERAL : (T ₀ + I ₀ + P ₀)									V ₀

Proiectant,
S.C. MNS Cons Grup S.R.L.



Asfaltare strada Mărgăritarilor – sat Greoni, comuna Grădinari

**CENTRALIZATORUL
cheltuielilor pe categorii de lucrări
Obiect 02 – Strada Mărgăritarilor Lot 2**

Nr. crt.	Cheltuieli pe categoria de lucrări	Valoarea cheltuielilor (exclusiv TVA)
1	2	Lei
1	Construcții și instalații aferente acestora	3
	02.1. Lucrări pregătitoare și terasamente	
	02.2. Structura rutieră	
	02.3. Rigolă de acostament	
	02.4. Șanț de pământ și finisare taluzuri	
	02.5. Podețe Ø400 mm tip acces	
	02.6. Prelungire podețe tubular existente	
	02.7. Semnalizare rutieră	
	Total I (construcții și instalații):	
2	Montaj utilaje și echipamente tehnologice	-
	Total II (montaj):	
3	Utilaje și echipamente tehnologice și funcționale care necesită montaj	-
4	Utilaje și echipamente tehnologice și funcționale care nu necesită montaj și echipamente de transport	-
5	Dotări	-
6	Active necorporale	-
	Total III (procurare):	
7	Probe tehnologice și teste	-
	Total IV (probe):	
	TOTAL VALOARE (exclusiv TVA):	
	TVA:	
	TOTAL VALOARE:	

Proiectant,
S.C. MNS Cons Grup S.R.L.



Asfaltare strada Mărgăritarilor – sat Greoni, com. Grădinari

LISTA
cu cantități de lucrări pe categorii de lucrări
nr. 02.1

Obiectul nr. 01:

Strada Mărgăritarilor lot 2

Categoria de lucrări:

Lucrări pregătitoare și terasamente

Nr. Crt.	Capitolul de lucrari			P.U. a Materiale b Manopera c Utila d Transport Total a+b+c+d	Material (col. 3 x col 4)	Manopera (col 3 x col 4)	Utilaj (col 3 x col a c)	Transport (col 3 x col 4)	TOTAL (col 3 x col 4)
	UM	Cantitatea							
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	TSG08I1	buc	1						
	Doborârea cu fierăstrău mecanic a arborilor de foioase moi cu diametrul peste 50 cm , inclusiv transportul materialului lemnos în depozit								
2	TSG06G1	buc	1						
	Scoaterea cu mijloace manuale a cioatelor și transportul materialului lemnos în depozit								
3	TSG03B1	100mp	1						
	Defrișarea manuală a suprafețelor împădurite cu tuișuri și arbuști cu diametrul până la 10 cm, cu scoaterea manuală a rădăcinilor								
4	TSG01A1	100mp	1						
	Degajarea terenului de frunze și crengi, strângerea în grămezi și arderea lor controlată								
5	TSC03F1	100mc	9,30						
	Săpătură mecanică cu excavatorul, cu descărcare în autovehicul, teren cat II, la platforma drumului								
6	TRA01A01P	to	353						
	Transport rutier al agregatelor recuperate spre depozit provizoriu 196 mc x 1,8 to/mc = 353 to								
7	TRA01A05P	to	1321						
	Transport rutier al pământului spre depozit (930 – 196) mc x 1,8 to/mc = 1321 to								
8	TSC35C1	100mc	2,00						
	Încărcare în autovehicul a agregatelor din depozit pe șantier								

Asfaltare strada Mărgăritarilor – sat Greoni, com. Grădinari

9	TRA01A01P to 353						
	Transport rutier al agregatelor recuperate spre depozit provizoriu						
10	DH04A1 mc 196						
	Așternere de materiale pietroase cu autogrederul, inclusiv cilindrarea la strat de formă						
11	TRA05A... to 53,9						
	Transport rutier la ape cu autocisterna 196 mc x 0,275 x 1,0 to/mc = 53,9 to						
Cheltuieli directe :		M	m	U	t	T	
Alte cheltuieli directe :							
- CAM							
TOTAL CHELTUIELI DIRECTE :							
Cheltuieli indirecte : $T_0 \times \%$		M_0	m_0	U_0	t_0	T_0	
Profit : $(T_0 + I_0) \times \%$							I_0
TOTAL GENERAL : $(T_0 + I_0 + P_0)$							P_0
							V_0

Proiectant,
S.C. MNS Cons Grup S.R.L.



Asfaltare strada Mărgăritarilor – sat Greoni, com. Grădinari

LISTA
cu cantități de lucrări pe categorii de lucrări
nr. 02.2

Obiectul nr. 01:

Categoria de lucrări:

Strada Mărgăritarilor Lot 2

Structura rutieră

Nr. Crt.	Capitolul de lucrări			P.U. a Materiale b Manopera c Utila d Transport Total a+b+c+d	Material (col. 3 x col 4)	Manopera (col 3 x col 4)	Utilaj (col 3 x col a c)	Transport (col 3 x col 4)	TOTAL (col 3 x col 4)
	1	2	3						
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	DA06B1	mc	393						
	Strat din agregate cilindrate (balast) cu așternere mecanică								
2	TRA01A...	to	876						
	Transport rutier al materialelor cu autobasculanta pe distanța de ... km 393 mc x 1,311 x 1,7 to/mc = 876to								
3	TRA05A...	to	91						
	Transport rutier la apele cu autocisterna 393 mc x 0,232 x 1,0 to/mc = 91 to								
4	DA12B1	mc	305						
	Strat de fundație din piatră spartă pentru drumuri, executat mecanic, cu împănare								
5	TRA01A...	to	650						
	Transport rutier al pietrei sparte cu autobasculanta pe distanța de ... km 305 mc x 1,422 x 1,5 to/mc = 650 to								
6	TRA05A...	to	46						
	Transport rutier la apele cu autocisterna 305 mc x 0,15 x 1,0 to/mc = 46 to								
7	DB02D1	100mp	14						
	Amorsarea stratului de bază în vederea aplicării unei îmbrăcămînți rutiere								
8	TRA05A...	to	0,64						
	Transport rutier al emulsiei 45,5 kg/100mp x 14 sutemp = 637 kg								
9	DB19G1	mp	1395						
	Îmbrăcăminte din beton asfaltic executat la cald, cu așternere mecanică, 6 cm grosime								

Asfaltare strada Mărgăritarilor – sat Greoni, com. Grădinari

10	Cod material	to	215						
Procurare mixtură asfaltică tip BA16 în cantitate de : 1395 mp x 0,06 m x 2,35to/mc + 1395 mp x 0,013 to/mp = 215 to									
11	TRA01A...	to	215						
Transport rutier al mixturii asfaltice									
12	DH04C1	mc	40						
Așternerea manuală a materialelor pietroase de întreținere , inclusiv cilindrarea									
13	2202030	kg	68000						
Criblură sort 16-25 m									
14	TRA01A.....	to	68						
Transport rutier al pietrei 40 mc x 1,7 to/mc =68 to									
Cheltuieli directe :				M	m	U	t	T	
Alte cheltuieli directe : - CAM									
TOTAL CHELTUIELI DIRECTE :									
Cheltuieli indirecte : $T_0 \times \%$				M_0	m_0	U_0	t_0	T_0	
Profit : $(T_0 + I_0) \times \%$									I_0
TOTAL GENERAL : $(T_0 + I_0 + P_0)$									P_0
									V_0

Proiectant,
S.C. MNS Cons Grup S.R.L.



LISTA
cu cantități de lucrări pe categorii de lucrări
nr. 02.3

Obiectul nr. 01:

Categoria de lucrări:

Strada Mărgăritarilor Lot 2

Rigolă de acostament

Nr. Crt.	Capitolul de lucrari	UM	Cantitatea	P.U. a Materiale b Manopera c Utila d Transport Total a+b+c+d	Material (col. 3 x col 4)	Manopera (col 3 x col 4)	Utilaj (col 3 x col a c)	Transport (col 3 x col 4)	TOTAL (col 3 x col 4)
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	TSA01D1	mc	15						
	Săpătură manuală pentru pregătirea terenului, teren foarte tare 300 m x 0,05 mc/m = 15 mc								
2	IFB09A1	mp	300						
	Strat de poză din nisip de 5 cm grosime la șanțuri betonate 300 m x 1 m = 300 mp								
3	TRA01A.....	to	28,5						
	Transport rutier al nisipului 300 mp x 0,05 m x 1,9 to/mc = 28,5 to								
4	CB02A1	mp	141						
	Cofraje pentru betoane în elevație 300 m x 0,17 mp/m + 300 m x 0,3 m = 141								
5	CA01L1	mc	51						
	La10173-0010 Turnare beton simplu C30/37 la construcții edilitare 300 m x 0,17 mc/m = 51 mc								
6	TRA06A...	to	128						
	Transport rutier al betonului cu autobetoniera 51 mc x 2,5 to/mc = 127,5 to								
Cheltuieli directe :					M	m	U	t	T
Alte cheltuieli directe : - CAM									
TOTAL CHELTUIELI DIRECTE :					M ₀	m ₀	U ₀	t ₀	T ₀
Cheltuieli indirecte : T ₀ x %									I ₀
Profit : (T ₀ + I ₀) x %									P ₀
TOTAL GENERAL : (T ₀ + I ₀ + P ₀)									V ₀

Proiectant,
S.C. MNS Cons Grup S.R.L.



Asfaltare strada Mărgăritarilor – sat Greoni, com. Grădinari

LISTA
cu cantități de lucrări pe categorii de lucrări
nr. 02.4

Obiectul nr. 01:

Strada Mărgăritarilor Lot 2

Categoria de lucrări:

Șanț de pământ și finisare taluzuri

Nr. Crt.	Capitolul de lucrari			P.U. a Materiale b Manopera c Utila d Transport Total a+b+c+d	Material (col. 3 x col 4)	Manopera (col 3 x col 4)	Utilaj (col 3 x col a c)	Transport (col 3 x col 4)	TOTAL (col 3 x col 4)
	UM	Cantitatea							
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	TSC02D1	100mc	4,36						
	Săpătură mecanică cu excavatorul, cu descărcare în autovehicul, teren cat II								
2	TSE03B1	100mp	12						
	Finisarea manuală a taluzurilor, teren mijlociu								
3	TRA01A05P	to	785						
	Transport rutier al pământului cu autobasculanta la 5 km 436 mc x 1,8 to/mc = 785 to								
Cheltuieli directe :					M	m	U	t	T
Alte cheltuieli directe : - CAM									
TOTAL CHELTUIELI DIRECTE :					M ₀	m ₀	U ₀	t ₀	T ₀
Cheltuieli indirecte : T ₀ x %									I ₀
Profit : (T ₀ + I ₀) x %									P ₀
TOTAL GENERAL : (T ₀ + I ₀ + P ₀)									V ₀

Proiectant,
S.C. MNS Cons Grup S.R.L.



Asfaltare strada Mărgăritarilor – sat Greoni, com. Grădinari

LISTA
cu cantități de lucrări pe categorii de lucrări
nr. 02.5

Obiectul nr. 01:

Categoria de lucrări:

Strada Mărgăritarilor Lot 2

Podețe Ø400 mm tip acces

Nr. Crt.	Capitolul de lucrari			P.U.	Material (col. 3 x col 4)	Manopera (col 3 x col 4)	Utilaj (col 3 x col a c)	Transport (col 3 x col 4)	TOTAL (col 3 x col 4)
	UM	Cantitatea		a Materiale b Manopera c Utila d Transport Total a+b+c+d					
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	TSC02B1	100mc	0,23						
	Săpătură mecanică cu excavatorul, cu descărcare în depozit, teren cat II 7,2 m x 0,35 mc/m x 9 = 22,7 mc								
2	TSA02F1	mc	2,30						
	Săpătură manuală executată fără sprijiniri, cu taluz vertical, teren tare								
3	TSC35B1	100mc	0,29						
	Încărcarea cu încărcător frontal a pământului din săpătură (23 mc + 2,3 mc) x 1,15 = 29 mc								
4	TRA01A05P	to	52						
	Transport rutier al pământului cu autobasculanta la 5 km 29 mc x 1,8 to/mc = 52 to								
5	IFB09A1	mp	52						
	Strat drenant din balast compactat de 10 cm grosime 7,2 m x 0,8 m x 9 = 52 mp								
6	TRA01A.....	to	9,6						
	Transport rutier al balastului 52 mp x 0,103 mc/mp x 1,8 to/mc = 9,6								
7	DE05A1(asimilat)	mc	16,2						
	Pat din balast stabilizat cu ciment cu așternere manuală și compactare cu placa 7,2 m x 0,25 mc/m x 9 = 16,2 mc								
8	DZ01C1	mc	16,5						
	Preparare balast stabilizat cu ciment 6%								

Asfaltare strada Mărgăritarilor – sat Greoni, com. Grădinari

9	TRA01A..... to 31,3								
	Transport rutier al balastului stabilizat 16,5mc x 1,9 to/mc = 31,3 to								
10	Cod material m 65								
	Procurare tub metalic din tablă ondulată de 1,5 mm, Ø 400 mm, cu capăt țesit, inclusiv transport 7,2 m x 9buc = 65 m								
11	PI06A1 buc 9								
	Manipulare elemente prefabricate cu macaraua 6-9,9 to								
12	ACE08E1 mc 29								
	Umplutură cu balast în jurul tubului 0,45 mc/m x 65 m = 29 mc								
13	TSD05B1 100mc 0,29								
	Compactarea cu mai mecanic a umpluturilor în straturi succesive de 20...30 cm grosime								
14	TRA01A..... to 52,2								
	Transport rutier al balastului 29 mc x 1,8 to/mc = 52,2 to								
15	CB01A1 mp 14,4								
	Cofraje din scândură pentru betoane în fundații 10 m x 0,16 m x 9 = 14,4 mp								
16	CA01D1 mc 17,3								
	Turnare beton simplu la placă 16 cm 12 mp x 0,16 m x 9 = 17,3 mc								
17	Cod material mc 18								
	Beton de ciment rutier BcR3,5								
18	TRA06A..... to 45								
	Transport rutier al betonului 18 mc x 2,5 to/mc = 45 to								
19	DE05A1 mc 15,8								
	Benzi de încadrare din balast stabilizat cu ciment, cu așternere manuală și compactare cu placa 7 mp x 9 x 0,25 m = 15,8 mc								
20	DZ01C1 mc 16								
	Preparare balast stabilizat cu ciment 6%								

Asfaltare strada Mărgăritarilor – sat Greoni, com. Grădinari

21	TRA01A..... to 30						
	Transport rutier al balastului stabilizat 16 mc x 1,9 to/mc = 30 to						
Cheltuieli directe :		M	m	U	t	T	
Alte cheltuieli directe :							
- CAM							
TOTAL CHELTUIELI DIRECTE :							
Cheltuieli indirecte : $T_0 \times \%$		M_0	m_0	U_0	t_0	T_0	
Profit : $(T_0 + I_0) \times \%$							I_0
TOTAL GENERAL : $(T_0 + I_0 + P_0)$							P_0
							V_0

Proiectant,
S.C. MNS Cons Grup S.R.L.



Asfaltare strada Mărgăritarilor – sat Greoni, com. Grădinari

LISTA
cu cantități de lucrări pe categorii de lucrări
nr. 02.6

Obiectul nr. 01:

Categoria de lucrări:

Strada Mărgăritarilor Lot 2

Prelungire podețe tubulare existente (2 buc)

Nr. Crt.	Capitolul de lucrari			P.U.	Material (col. 3 x col 4)	Manopera (col 3 x col 4)	Utilaj (col 3 x col a c)	Transport (col 3 x col 4)	TOTAL (col 3 x col 4)
	UM	Cantitatea		a Materiale b Manopera c Utilaj d Transport Total a+b+c+d					
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	TSC02B1	100mc	0,21						
	Săpătură mecanică cu excavatorul, cu descărcare în depozit, teren cat II 6 m x 1,7 mc/m x 2 = 20,4 mc								
2	TSA02F1	mc	3						
	Săpătură manuală executată fără sprijiniri, cu taluz vertical, teren tare 0,6 m x 0,5 m x (2 m + 1,5 m + 1,5 m) x 2 = 3 mc								
3	TSC35B1	100mc	0,28						
	Încărcarea cu încărcător frontal a pământului din săpătură (21 mc + 3 mc) x 1,15 = 27,6 mc								
4	TRA01A05P	to	50						
	Transport rutier al pământului cu autobasculanta la 5 km 28 mc x 1,8 to/mc = 50 to								
5	IFB09A1	mp	8,2						
	Strat drenant din balast compactat de 10 cm grosime 4,1 mp x 2 = 8,2 mp								
6	TRA01A.....	to	1,52						
	Transport rutier al balastului 8,2 mp x 0,103 mc/mp x 1,8 to/mc = 1,52								
7	PB02A1 La10173-0008	mc	2,05						
	Turnare beton simplu C25/30 la fundație radier 0,25 mc/m x (4,1 m x 2 podețe) = 2,05 mc								

Asfaltare strada Mărgăritarilor – sat Greoni, com. Grădinari

8	TRA06A..... to 5,13						
	Transport rutier al betonului $2,05 \text{ mc} \times 2,5 \text{ to/mc} = 5,13 \text{ to}$						
9	Cod material buc 4						
	Tub beton armat prefabricat $\varnothing=500 \text{ mm}$, $L=2,4 \text{ m}$						
10	PI06A1 buc 4						
	Manipulare elemente prefabricate cu macaraua 6-9,9 to						
11	PD01A1 kg 88						
	Montare armături pentru beton armat la timpene și camera de cădere						
12	CZ0302D1 kg 24						
	Confecționare armături pentru beton armat la construcții obișnuite $d=8 \text{ mm}$						
13	CZ0302E1 kg 64						
	Confecționare armături pentru beton armat la construcții obișnuite, $d=12 \text{ mm}$						
14	PC02A1 mp 30						
	Cofraje din panouri, suprafețe plane - timpene: $(2 \times 2,2 \text{ m} \times 2,0 \text{ m} + 2 \times 0,5 \text{ m} \times 2,2 \text{ m}) = 11 \text{ mp}$ - aripi: $(0,75 \text{ mp} \times 2 + 0,3 \text{ m} \times 1,8 \text{ m}) \times 2 = 4 \text{ mp}$ Total: $15 \text{ mp/podeț} \times 2 \text{ buc} = 30 \text{ mp}$						
15	PB10A1 mc 7,8 La10173-0010						
	Turnare beton armat C30/37 în elevație - timpene: $(1,0 \text{ mc/m} \times 2,0 \text{ m} - \pi \times 0,40^2 \times 0,4 \text{ m}) = 1,8 \text{ mc}$ - aripi: $(0,75 \text{ mp} \times 0,3 \text{ m} + 0,19 \text{ mp} \times 1 \text{ m} / 3 + 0,5 \text{ m} \times 1,5 \text{ m} \times 1 \text{ m}) \times 2 = 2,1 \text{ mc}$ Total: $3,9 \text{ mc/podeț} \times 2 \text{ buc} = 7,8 \text{ mc}$						
16	TRA06A..... to 19,5						
	Transport rutier al betonului $7,8 \text{ mc} \times 2,5 \text{ to/mc} = 19,5 \text{ to}$						
17	PF05A1 mp 24						
	Hidroizolație la podețe tubulare $2 \times \pi \times 0,4 \text{ m} \times 2,4 \text{ m} \times 4 \text{ buc} = 24 \text{ mp}$						

Asfaltare strada Mărgăritarilor – sat Greoni, com. Grădinari

18	IFB09A1	mp	3,5						
Strat drenant din balast compactat de 10 cm grosime 1,75 mp x 2 = 3,5 mp									
19	PB02A1	mc	0,42						
La10173-0010 Turnare beton simplu C30/37 la pereu 3,5 mp x 0,12 m = 0,42 mc									
20	ACE08E1	mc	8,60						
Umplutură cu balast în jurul tubului 1 mc/m x 4,3 m x 2 = 8,6 mc									
21	TSD05B1	100mc	0,09						
Compactarea cu mai mecanic a umpluturilor în straturi succesive de 20...30 cm									
22	TRA01A.....	to	16						
Transport rutier al balastului (3,5 mp x 0,103 mc/mp + 8,6 mc) x 1,8 to/mc = 16 to									
23	TRA06A.....	to	1,05						
Transport rutier al betonului									
24	RPCT09G1	mc	2						
Demolarea betoanelor vechi prin spargere cu mijloace mecanice și parțial manuale									
25	TRA01A05P	to	4,8						
Transport rutier al molozului rezultat 2 mc x 2,4 to/mc = 4,8 to									
Cheltuieli directe :									
Alte cheltuieli directe : - CAM				M	m	U	t	T	
TOTAL CHELTUIELI DIRECTE :									
Cheltuieli indirecte : $T_0 \times \%$				M_0	m_0	U_0	t_0	T_0	
Profit : $(T_0 + I_0) \times \%$								I_0	
TOTAL GENERAL : $(T_0 + I_0 + P_0)$								P_0	
								V_0	

Proiectant,
S.C. MNS Cons Grup S.R.L.



Asfaltare strada Mărgăritarilor – sat Greoni, com. Grădinari

LISTA
cu cantități de lucrări pe categorii de lucrări
nr. 02.7

Obiectul nr. 01:
Categoria de lucrări:

Strada Mărgăritarilor Lot 2
Semnalizare rutiera

Nr. Crt.	Capitolul de lucrari			P.U. a Materiale b Manopera c Utila d Transport Total a+b+c+d	Material (col. 3 x col 4)	Manopera (col 3 x col 4)	Utilaj (col 3 x col a c)	Transport (col 3 x col 4)	TOTAL (col 3 x col 4)
	UM	Cantitatea							
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	DF18A1 La 10826 - 0001 La 10173 - 0008	buc	1						
	Montarea stâlpilor pentru indicatoare de circulație rutieră în fundatii din beton C25/30								
2	DF19A1	buc	1						
	Montarea indicatoarelor rutiere din tablă de oțel sau aluminiu pe un stâlp gata plantat								
3	YC01	lei	1						
	Procurare indicatoare rutiere SR 1848-2, dimensiuni normale - "cedează trecerea (B1)" – 1 buc								
4	DF17A1	mp	63						
	Marcaje rutiere longitudinale, transversale, diverse, SR 1848-7 cu microbile								
Cheltuieli directe :					M	m	U	t	T
Alte cheltuieli directe : - CAM									
TOTAL CHELTUIELI DIRECTE :									
Cheltuieli indirecte : $T_0 \times \%$					M_0	m_0	U_0	t_0	T_0
Profit : $(T_0 + I_0) \times \%$									I_0
TOTAL GENERAL : $(T_0 + I_0 + P_0)$									P_0
									V_0

Proiectant,
S.C. MNS Cons Grup S.R.L.



S.C. MNS Cons Grup S.R.L. Reșița
 Proiect nr. 290 / 2025
 Asfaltare strada Mărgăritarilor - sat Greoni, comuna Grădinari
 Beneficiar: Comuna Grădinari (CS)

GRAFIC DE EȘALONARE CALENDARISTICĂ A LUCRĂRILOR

Nr. crt.	CATEGORIA DE LUCRĂRI	luni									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Strada Mărgăritarilor - Lot 1										
1.1.	Lucrări pregătitoare, terasamente, strat de formă										
1.2.	Structura rutieră - straturi de fundație										
1.3.	Șanțuri și rigole										
1.4.	Podete, accese laterale										
1.5.	Amenajare piațetă pavată										
1.6.	Îmbrăcăminte asfaltică										
1.7.	Completări cu pietriș la acostamente, nivelări, teluzări										
1.8.	Marcaje rutiere, montare indicatoare rutiere										
2	Strada Mărgăritarilor - Lot 2										
2.1.	Lucrări pregătitoare, terasamente, strat de formă										
2.2.	Structura rutieră - straturi de fundație										
2.3.	Șanțuri și rigole										
2.4.	Podete, accese laterale										
2.5.	Îmbrăcăminte asfaltică										
2.6.	Completări cu pietriș la acostamente, nivelări, teluzări										
2.7.	Marcaje rutiere, montare indicatoare rutiere										

