

	S.C. COSO CONS S.R.L. INGINERIE – PROIECTARE DRUMURI – CONSULTANȚĂ Str. Ciprian Porumbescu nr.24, ap.5 Timișoara, Tel./Fax: 0256 702754; Mobil: 0722 348547 RO14833426, J35/1314/2002; office@cosocons.ro RO66 RZBR 0000 0600 2131 9999 – Raiffeisen Bank	 CERTINSPECT Register EN ISO 9001
---	--	--

REORGANIZARE AUTO IN INCITA

Obiect: LUCRĂRI RUTIERE

**Amplasament: EXTRAVILAN ORAS PECICA, JUD. ARAD, ÎN ZONA
DN 7 ARAD - NĂDLAC KM 563+240 STÂNGA**

Beneficiar: S.C. SMART MANAGEMENT INVEST S.R.L.

Faza: PROIECT TEHNIC (PTH+CS+DDE)

Nr. proiect: 50CC/2021

Proiectant: S.C. COSO CONS S.R.L. TIMIȘOARA
de specialitate Str. Ciprian Porumbescu, nr. 24, ap.5



Numele și prenumele verificatorului atestat:
 Prof.dr.ing. Florin-Ionică BELC
 S.C. VIA EXPERT S.R.L. Timișoara
 Adresă: str. Dimitrie Dinicu nr. 57, Timișoara
 Tel.: 0723125152

Nr. 4.370-2, Data 07.03.2022
 conform registrului de evidență

REFERAT

privind verificarea de calitate la cerința A₄, B₂, D a proiectului:
**"REORGANIZARE AUTO ÎN INCINTĂ, EXTRAVILAN ORAȘ PECICA, ÎN ZONA DN 7, ARAD
 – NÂDLAC, KM 563+240, STÂNGA. LUCRĂRI RUTIERE",
 FAZA P.TH. + C.S. + D.E., care face obiectul proiectului nr. 50CC/2021**

1. Date de identificare:

- proiectant general: S.C. COȘO CONS S.R.L. TIMIȘOARA
- proiectant de specialitate: S.C. COȘO CONS S.R.L. TIMIȘOARA
- proiectant de specialitate: S.C. SMART MANAGEMENT INVEST S.R.L.
- amplasament: județ: ARAD, localitatea: PECICA
- data prezentării proiectului la verificare: 04.03.2022

2. Caracteristicile principale ale proiectului și ale construcției:

Proiectul verificat cuprinde soluțiile tehnice pentru realizarea lucrărilor rutiere de reamenajare a suprafețelor destinate parcurii autovehiculelor și drumurilor interioare în zona obiectivului sus-menționat, cu păstrarea accesului avizat anterior. Documentația tehnică a fost elaborată în baza solicitării beneficiarului, respectiv a investigațiilor realizate de către executant.

Soluția tehnică proiectată vizează realizarea următoarelor lucrări:

- proiectarea elementelor geometrice în plan și profil transversal tip pentru realizarea lucrărilor destinate reamenajării suprafețelor carosabile respective;
- proiectarea structurilor de rezistență, astfel:
 - a. pentru suprafețele noi cu structură rutieră rigidă (strat de formă existent):
 - strat de formă din pământ stabilizat cu liant hidraulic, cu grosimea 50 cm (2 straturi);
 - strat din fundație din piatră spartă, cu grosimea de 20 cm;
 - strat din egalizare din nisip, cu grosimea de 2 cm și folie de polietilenă;
 - îmbrăcăminte din beton de ciment rutier BcR 4,5, cu grosimea de 20 cm;
 - b. pentru zona insulelor (exclusiv îmbrăcăminte urmând a fi executată):
 - strat de formă din pământ stabilizat cu liant hidraulic, cu grosimea 50 cm (2 straturi);
 - strat din fundație din piatră spartă, cu grosimea de 20 cm;
 - strat din egalizare din nisip, cu grosimea de 2 cm și folie de polietilenă;
 - strat din beton de ciment rutier BcR 4,5, cu grosimea de 20 cm;
 - îmbrăcăminte din dale prefabricate, cu grosimea de 6 cm, pe nisip de 4 cm;
- prevederea lucrărilor de siguranță circulației;
- prevederea încadrărilor necesare cu borduri prefabricate pe fundație din beton de ciment.

3. Documente ce se prezintă la verificare:

- memoriu tehnic;
- planșele desenate în care se prezintă soluția constructivă;
- programul de control al calității lucrărilor;
- caiete de sarcini.

4. Concluzii asupra verificării:

În urma verificării se consideră proiectul corespunzător, semnându-se și stampilându-se conform îndrumătorului, fără observații.

Am primit 2 (două) exemplare
 Investitor/proiectant

Am predat 2 (două) exemplare
 Verificator
 Prof.dr.ing. Florin-Ionică BELC





SC COSO CONS SRL - INGINERIE - PROIECTARE DRUMURI - CONSULTANȚĂ
Tel./Fax: 0256 702754; Mobil: 0722 348547; office@cosocons.



FOAIE DE CAPĂT

Denumirea lucrării:

REORGANIZARE AUTO IN INCITA

Beneficiar:

S.C. SMART MANAGEMENT INVEST S.R.L.

Nr. Proiect :

50CC/2021

Faza :

P.Th. + D.E. + C.S.

Proiectant:

S.C. COSO CONS S.R.L. TIMIȘOARA

Timișoara, Str. Ciprian Porumbescu nr.24, ap.5, jud. Timis



S.C. COSO CONS S.R.L.

Ing. Andrei SZABO





FIȘA DE RESPONSABILITĂȚI

1. ÎNSUȘIREA DOCUMENTAȚIEI:

**Director:**

ing. Florin COȘOVEANU

2. COLECTIV DE ELABORARE:

Sef proiect

ing. Florin COȘOVEANU

Drumuri:

ing. Andrei SZABO





BORDEROU VOLUM

PIESE SCRISE

FOAIE DE CAPĂT
FIȘA DE RESPONSABILITĂȚI
BORDEROU VOLUM
MEMORIU TEHNIC
PROGRAM DE CONTROL AL CALITĂȚII LUCRĂRILOR
MĂSURI P.S.I
DESCRIEREA DE PREȚURI
CALCULUL CANTITĂȚILOR DE LUCRĂRI
CAIETE DE SARCINI

1. LUCRĂRI DE TERASAMENTE
2. STRATURI DE FORMĂ
3. STRAT RUTIER DE FUNDAȚIE DIN PIATRĂ SPARTĂ SAU PIATRĂ SPARTĂ AMESTEC OPTIMAL
4. ÎMBRĂCĂMINTE RUTIERĂ DIN BETON DE CIMENT LA DRUMURI
5. PAVAJE SI BORDURI PREFABRICATE DIN BETON VIBROPRESAT
6. SEMNALIZARE ORIZONTALA
7. SEMNALIZARE VERTICALA

PIESE DESENATE

PLAN DE INCADRARE IN ZONA
PLAN DE SITUATIE
DETALII EXECUTIE

ÎNTOCMIT,
ing. Andrei SZABO





MEMORIU TEHNIC

CAP. 1. DATE GENERALE

Prezenta documentație tratează, la faza de proiect tehnic, lucrările rutiere pentru reorganizarea circulațiilor în interiorul obiectivului „PARCARE AUTO”, beneficiar S.C. SMART MANAGEMENT INVEST S.R.L., în extravilanul orașului Pecica, județul Arad.

Documentația cuprinde lucrările de amenajare a unei parcuri auto.

Terenul cuprinde parcela situată în extravilanul orașului Pecica, amplasată la est față de intersecția denivelată dintre drumul național DN 7 și traseul autostrăzii A1 și nodul rutier de acces la autostradă din drumul național, proprietar S.C. SMART MANAGEMENT INVEST S.R.L.

Pentru terenul studiat s-a elaborat P.U.Z. și R.L.U., aprobate în Consiliul Local Pecica prin HCL nr. 156/17.12.2015. Prezenta lucrare respectă condițiile din documentația P.U.Z. și R.L.U. aferent.

Zona studiată are următoarele vecinătăți:

N – drum național DN 7;

S – drum de acces, parcare tiruri;

V – teren privat;

E – acces auto din DN7, terenuri arabile, proprietăți private.

Accesul la amplasament se realizează prin amenajarea a doua intersecții în „T” din drumul de acces la benzinărie, apoi la drumul național DN 7 Arad – Nădlac km 563+170 stânga prin amenajarea unei intersecții în „T”.

Elementele care au stat la baza elaborării proiectului au fost următoarele:

- Certificatul de urbanism, emis de Primăria Orașului Pecica;
- planul general de arhitectură cu sistematizarea în plan orizontal a lucrării pus la dispoziție de proiectantul general S.C. TARA PLAN S.R.L.;
- ridicarea topografică a zonei întocmită la scara 1:1000 în sistem de proiecție STEREO 1970 și sistem nivelitic Marea Neagră, pusă la dispoziție de către beneficiar;
- studiul geotehnic pus la dispoziție de către beneficiar;
- tema generală întocmită de beneficiar.



Lucrarea se încadrează, conform HG 261/94 și 766/97 în categoria de importanță „D” și clasa de importanță IV, fiind supusă la verificare conform Legii nr. 10/1994 la cerințele de exigență A.4., B.2. și D.2..

CAP. 2. CONSIDERAȚII GEOTEHNICE

Studiul geotehnic a fost întocmit de S.C. TERRA TECHNIK S.R.L. Arad. Amplasamentul cercetat se situează în extravilanul orașului Pecica, lângă DN7.

Geotectonic, regiunea se încadrează în sud-estul depresiunii Pannonice. Fundamentul Depresiunii Pannonice face parte din masivul hercinian Tisa, cu caracter de peneplenă, care a fost fracturată și scufundată în badenian. Aceste linii tectonice sunt importante în evoluția reliefului. Ele compartimentează formațiunile subsolului, constituind, astfel și limite geomorfologice. În jurul Câmpiei Mureșului există, de la sfârșitul levantinului, trei arii de subsidență locală, inegală în privința vârstei și a intensității. Una, din regiunea de confluență a Crișurilor, a constituit până în holocenul superior baza de eroziune a Mureșului. A doua regiune de subsidență se află în sud-vestul Câmpiei Banatului (regiunea depresionară a Timișului). A treia arie de subsidență este valea Tisei între Csongrăd și Szeged (groapa Tisei). Această arie de subsidență a determinat mutarea cursului Mureșului spre direcția actuală. Față de liniile tectonice, apele curgătoare ale câmpiei reacționează foarte sensibil. Se poate observa o legătură între valea Mureșului și sistemul de falii ale Câmpiei Mureșului. Astfel, direcția de curgere inițială a Mureșului Pannonic a fost falia Neudorf-Fibiș, pe care Mureșul a părăsit-o trecând pe direcția faliei premontane a Munților Zărandului. Valea actuală a Mureșului, între Lipova și Pecica trece tot pe o falie.

Relieful orașului Pecica, în ansamblu, este situat în Câmpia Mureșului, care este cea mai întinsă dintre subdiviziunile Câmpiei de Vest sau Banato-Crișanei. Se întinde între Crișul Alb (la nord) și Câmpia Timișului (la sud). Începe de sub Munții Zărandului și din poala vestică a Dealurilor Lipovei. Spre vest se întinde în apropierea Tisei între Zrenjanin și Szarvas.

Regimul climatic caracteristic județului Arad este de tip continental moderat, cu influențe ale climatului submediteranean în sud. În zonele de câmpie joasă temperaturile medii anuale simt de 10°C și de 6°C în zona montană. Iernile sunt blânde și verile călduroase. Regimul precipitațiilor are valori medii anuale cuprinse între 566 mm în câmpie și 1.200 mm la altitudini ce depășesc 900 m (în Munții Zărand, Codru Moma și



Bihor). Vânturile sunt condiționate de distribuția formelor de relief, circulația maselor de aer având orientare de la sud la est.

Conform zonării seismice după Normativul P-I 00-1/2013 amplasamentul se încadrează în zona cu o perioadă de colț $T_c=0,7$ sec. și un coeficient seismic $a_g=0,20g$.

Adâncimea de îngheț este de 0,70 - 0,80 m (conform STAS 6054-77). Din punct de vedere al normativelor care vizează strict lucrările de drumuri tipul climatic este I în accepțiunea PD177-2001 Normativ pentru dimensionarea structurilor rutiere suple și semirigide, precum și NP 081-02 Normativ de dimensionare a structurilor rutiere rigide și STAS 1709/1-90, privind adâncimea de îngheț în complexul rutier.

Au fost efectuate mai multe foraje pe amplasamentul studiat, din care următorul este în platforma rutieră proiectată:

- o **Forajul F6**, alcătuirea solului fiind următoarea:

- 0...0,3 m sol vegetal;
- 0,3...1,5 m argilă plastic vâtoasă, cenușie-gălbuie, puternic limonizată, microfossilifera;
- 1,5... 2,5 m nisip prăfos umed gălbui;
- 2,5... 4,0 m nisip fin umed cenușiu gălbui.

Forajele F1, F2, F3, F4, F5, F7, F8 și F9, nu sunt realizate pe obiectivul studiat și prin urmare nu prezintă interes pentru proiectul de față.

Din punct de vedere geotehnic, conform studiului geotehnic întocmit de S.C. TERRA TECHNIK S.R.L. rezultă următoarele:

- suprafața terenului nu este afectată de fenomene fizico-mecanice care să pericliteze stabilitatea construcțiilor ce se dorește a fi amplasate;
- stratificația interceptată în foraje sub sol vegetal sau umplutură este neomogenă, formată din pământuri de natură coezivă și necoezivă până la adâncimea de 8,00 m;
- nivelul apei subterane a fost găsit la - 3,50 m - 2,00 m în diferite foraje în funcție de relief și după aprecierea noastră se poate ridica temporar în cazul unor precipitații abundente și mai mult în zonele cele mai joase ale amplasamentului;

Terenul de fundare este stratul de argilă plastic vâtoasă care apare de la -1,00 m față de de CTN.

Continutul de humus în forajele realizate este conform STAS 7107/1-76 de 1-5 %.

Conform Stas 1709/2-91 Prevenirea și remedierea degradărilor din îngheț-dezghet, tipul de pamant este „foarte sensibil” la îngheț iar condițiile hidrologice ale



complexului rutier sunt considerate de tipul favorabile la mediocre.

În conformitate cu normele seismice, cod P100-1-2013 caracteristicile pentru zona Arad sunt: accelerația terenului $a_g=0.20$ pentru $IMR=225$ ani, iar perioada de colț $T_c=0.7$ sec.

- se va asigura compactarea pamânturilor din patul sistemelor rutiere cu utilaje adecvate;
- pentru sistemele rutiere propuse se vor lua măsuri de stabilizare a patului acestora prin regularizarea scurgerii apei provenite din precipitațiile de suprafață;
- la umpluturile din pamânturi omogene realizate și compactate în mod organizat se recomandă determinarea caracteristicilor de compactare pe tipul de teren din groapa de împrumut (analize proctor);
- vor fi luate măsuri pentru asigurarea rezistenței sistemului rutier la acțiunea înghețului și dezghețului repetat, prin lucrări de drenaje corespunzătoare, precum și prin folosirea unui substrat de materiale rezistente la îngheț.

CAP. 3. SITUAȚIA EXISTENTĂ

Parcarea existenta se afla pe parcela situată în extravilanul orașului Pecica, amplasata la est față de intersecția denivelată dintre drumul național DN 7 și traseul autostrăzii A1 și nodul rutier de acces la autostradă din drumul național, proprietar S.C. SMART MANAGEMENT INVEST S.R.L.

Accesul la parcarea existenta se realizeaza prin amenajarea a două intersecții în „T” din drumul de acces la benzinarie, apoi la drumul național DN 7 Arad – Nădlac km 563+170 stânga prin amenajarea unei intersecții în „T”.

Se menționează faptul că pe planul de situație nu sunt poziționate rețelele subterane, drept pentru care beneficiarul lucrării va solicita avizul de la deținătorii de rețele subterane, în vederea executării unor eventuale lucrări de modificare a traseelor existente.

CAP. 4. DESCRIEREA LUCRĂRILOR PROIECTATE

Căile de circulație și parcarile aferente traficului contin cea mai mare pondere în incintă având în vedere destinația obiectivului.

În cadrul acestui obiect s-a propus reorganizarea circulațiilor auto în cadrul parcarii existente prin reamplasarea unor parcarii perpendiculare cu dimensiunile de 2.5x5 m



precum si a unor parcarilor oblice (45°) pentru autobuze. Locurile de parcare fiind pozate prin marcaje pe carosabil. Dimensiunile sunt in concordanta cu normativele P132-93 pentru autoturisme si vehicule grele precum si C79-80 pentru drumuri industriale.

Încadrarea platformei rutiere, se va realiza cu ajutorul unor borduri prefabricate din beton cu dimensiunile de 20x25 înaltate cu 10 cm peste cota stratului de beton existent. Bordurile vor fi montate pe un strat de beton C20x25 cu dimensiunile de 40x30 cm (conform detaliu B).

Decopertarea terenului vegetal existent se va face pe minim 30 cm de la cota cea mai mica a terenului existent.

În zona unde trebuie realizata structura rutiera, se va decoperta stratul de pamant, pana cand se va ajunge la pamantul stabilizat ce s-a executat odata cu realizarea parcarilor auto.

Structura rutieră propusă pentru zone cu beton, este alcatuită din:

- 20 cm strat de beton BcR 4.5
- folie de polietilena
- 2 cm strat de nisip cu rol de egalizare
- 20 cm strat de piatra sparta
- 50 cm strat de pământ existent stabilizat cu lianti hidraulici si var, în două straturi de maxim 30 cm grosime – **EXISTENT**

Structura rutieră propusă pentru zone cu insule, este alcatuită din:

- 6 cm pavaj din dale prefabricate
- 4 cm strat de nisip cu rol de egalizare
- 20 cm strat de beton BcR 4.5 - **EXISTENT**
- folie de polietilena - **EXISTENT**
- 2 cm strat de nisip cu rol de egalizare - **EXISTENT**
- 20 cm strat de piatra sparta - **EXISTENT**
- 50 cm strat de pământ existent stabilizat cu lianti hidraulici si var, în două straturi de maxim 30 cm grosime - **EXISTENT**

Toate grosimile se consideră după compactare.





Semnalizare rutieră și marcaje

Pentru siguranța circulației rutiere s-au prevăzut indicatoare și marcaje rutiere în conformitate cu codul rutier și standardelor aferente în vigoare.

Toate indicatoarele rutiere și marcajele se vor amplasa în conformitate cu planul de situație și cu cerințele standardelor prezentate în caietele de sarcini.

CAP.5. EXECUȚIA LUCRĂRILOR

Execuția lucrărilor rutiere proiectate se va efectua de către un antreprenor de specialitate, cu respectarea soluțiilor tehnice prezentate în piesele desenate, și a caietelor de sarcini anexate în prezenta documentație, pentru fiecare categorie de lucrări în parte (terasamente, fundație balast și piatră spartă, îmbrăcăminte asfaltice, dale prefabricate, etc).

Începerea lucrărilor se va face numai după obținerea Autorizației de execuție și întocmirea procesului verbal cu deținătorii de rețele tehnico-edilitare (apă-canal, termice, gaze naturale, electrice, telecomunicații, etc.)

Organizarea de șantier se va limita la rulote (vestiar) pentru muncitori și unelte și se va asigura în incintă, fără a bloca căile de acces.

Materialele necesare se vor aduce pe șantier numai pe măsura punerii lor în operă, fiind interzisă depozitarea acestora pe spații verzi sau pe suprafața carosabilă a drumului național.

La executarea lucrărilor se vor respecta toate prevederile legale prevăzute în acte normative, STAS-uri, HG-uri, pentru fiecare gen de lucrare în parte, precum și prevederile cuprinse în caietele de sarcini.

În cadrul lucrărilor de organizare de șantier se vor lua măsuri deosebite privind siguranța circulației rutiere și pietonale, prin semnalizarea pe timp de zi și de noapte a obstacolelor create în timpul execuției.

CAP.6. MASURI P.S.I. ȘI DE PROTECȚIA MUNCII

Lucrările rutiere proiectate asigură toate elementele geometrice necesare accesului rutier a vehiculelor de pompieri, respectându-se toate actele normative privind măsurile P.S.I. de protecția muncii și siguranța circulației.



Executantul și beneficiarul lucrării au obligația de a respecta, pe perioada executării și a exploatării obiectivului, toate normele și normativele în vigoare privind protecția muncii, siguranța circulației și P.S.I.

CAP. 7. PROTECȚIA MEDIULUI ÎNCONJURĂTOR

Prin lucrările proiectate și tehnologiile de execuție adoptate, zona agricolă nu va fi afectată, iar materialele din demolari și săpături vor fi:

- utilizate pentru întreținerea altor drumuri, pietruite sau din pământ (balast, piatră spartă);
- transportate în depozite stabilite de comun acord cu organele locale (excedentul de săpătură, moloz demolari);

Materialele utilizate pentru construcție sunt materiale tradiționale pentru acest gen de lucrări și care nu poluează mediul, la punerea în operă: piatră brută, piatră spartă, balast, beton de ciment, mixturi asfaltice etc.

CAP. 8. CALCULUL CANTITĂȚILOR DE LUCRĂRI

Calculul cantităților de lucrări s-a făcut pe baza pieselor desenate (plan de situație, soluții constructive, profiluri transversale, detalii de execuție etc.) întocmindu-se listele de cantități de lucrări.

CAP.9. CONTROLUL CALITĂȚII LUCRĂRILOR

Controlul calității lucrărilor se va face prin grija beneficiarului cu respectările legale cuprinse în standarde, norme, instrucțiuni tehnice, specifice fiecărui gen de lucrări.

Calitatea materialelor puse în operă va fi atestată prin buletine de calitate care însoțesc materialele livrate de furnizori.

Semifabricatele preparate în bazele de producție ale executantului sau ale altor furnizori de specialitate vor fi verificate din punct de vedere al calității în laboratorul de șantier sau în laboratorul furnizorului respectiv.

Se interzice punerea în operă a materialelor sau a semifabricatelor care nu corespund din punct de vedere calitativ.



SC COSO CONS SRL - INGINERIE – PROIECTARE DRUMURI – CONSULTANȚĂ
Tel./Fax: 0256 702754; Mobil: 0722 348547; office@cosocons.



Fazele de execuție supuse în mod obligatoriu controlului, precum și actele ce se vor întocmi în vederea atestării calității lucrărilor executate, sunt prezentate în "Programul de control" anexat prezentei documentații.

La recepția lucrărilor, comisia de recepție va examina lucrările față de prevederile proiectului privind condițiile tehnice și de calitate ale execuției, precum și constatările consemnate în cursul execuției de către organele de control, beneficiar, proiectant, Inspekția în construcții, etc.

Recepția finală va avea loc după expirarea perioadei de garanție și se va face în condițiile respectării prevederilor legale în vigoare.



ÎNTOCMIT

Ing. Andrei SZABO





SC COSO CONS SRL - INGINERIE - PROIECTARE DRUMURI - CONSULTANȚĂ
Tel./Fax: 0256 702754; Mobil: 0722 348547; office@cosocons.



PROIECT NR: 50CC/2021

Vizat IJC Arad _____

PROGRAM DE CONTROL AL CALITĂȚII **LUCRĂRILOR PROIECTATE ȘI ÎN CURS DE** **EXECUȚIE**

Investiția :

„REORGANIZARE AUTO IN INCITA”

Obiectul supus controlului :

„REORGANIZARE AUTO IN INCITA”

Beneficiar : S.C. SMART MANAGEMENT INVEST S.R.L.

Proiectant: S.C. COSO CONS S.R.L. TIMISOARA

Executant :

In conformitate cu :

- Legea nr. 10/1995 “Legea privind calitatea în construcții”
- C56-85- Normativ privind verificarea calității lucrărilor de construcții și instalații aferente
- HG 925/1995 privind aprobarea Regulamentului de verificare și expertiza tehnică de calitate a proiectelor, a execuției construcțiilor, completat cu Îndrumătorul de aplicare MLPTL nr. 77/N/1996
- HG nr. 272/1994 referitor la Regulamentul privind controlul de stat în construcții
- HG. Nr. 261/1994 pentru aprobarea Regulamentului privind conducerea și asigurarea calității în construcții- Regulamentul privind stabilirea categoriei de importanță a construcțiilor
- HG. Nr. 273/1994 privind Regulamentul de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente
- OG nr. 63 /2001 privind înființarea Inspectoratului de Stat în Construcții
- HG nr. 766/1997 referitor la Hotărârea pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea în construcții
- HG. 278/1994 -Regulamentul privind certificarea calității produselor folosite în construcții
- GH 456 /1994 privind “Regulamentul de recepție a lucrărilor de montaj utilaje, instalații tehnologice și a punerii în funcțiune a capacităților de producție”.



Nr. crt.	Faza din lucrare supusă controlului	Participă la control	Documentul de atestare a controlului
I. LA – PRELUARE AMPLASAMENT			
1.1.	Predare – primire amplasament și a bomelor de trasare	B.,E..	P.V.R.
1.2.	Trasarea pe teren a obiectivului	B.,E.	P.V.T.
II. PREGĂTIRE TEREN DE FUNDARE			
2.1.	Verificare execuție terasamente (decapare teren vegetal, sapatura, umplutura, compactare)	B.,E.	P.V.R.C
2.2.	Verificarea cotei de fundare	B.,E..	P.V.R.C
2.3.	Recepția naturii terenului de fundare,	B.,E.P, G.	P.V.R.C.
2.4.	Verificarea stratului din pamant stabilizat	B.,E..	P.V.R
2.5.	Verificarea stratului de fundație din piatra sparta	B.,E..	P.V.R.
2.6.	Recepția stratului de fundație. Fază determinantă înaintea realizării îmbrăcăminții rutiere	B.,E.,P.	P.V.R.+F.D.
III. EXECUȚIA LUCRARILOR			
3.1.	Realizare îmbrăcămintă din beton BcR	B.,E..	P.V.R.
3.2.	Realizare pava	B.,E..	P.V.R.
3.3.	Verificare cote borduri	B.,E..	P.V.R.
3.4.	Recepție la terminarea lucrărilor	B.,E.,P.,I.	P.V.R.
3.5.	Recepție finală	B.,E.,P.	P.V.R.

NOTAȚII: B – beneficiar și/sau inspector de șantier
E - executant
P - proiectant
I - inspector de specialitate – Inspectia de Stat în Construcții
G - geotehnician
P.V.R. - proces verbal de recepție
P.V.R.C - proces verbal de recepție calitativa
P.V.T. – proces verbal de trasare
P.V.L.A. - proces verbal pentru lucrări ascunse
F.D. – faza determinanta

NOTA

-Conform reglementarilor în vigoare, executantul și beneficiarul are obligația de a anunța, cu cel puțin 10 zile înaintea fazei determinante pe cei care trebuie să participe la realizarea controlului și întocmirea actelor;

-Beneficiarul va lua toate măsurile pentru aducerea la îndeplinire a obligațiilor ce-i revin conform Legii 10-1995 ;

Un exemplar din prezentul program și actele mai sus menționate precum și proiectul se vor anexa la Cartea tehnică a construcției.

Proiectant
S.C. COSO CONS S.R.L.



Beneficiar
S.C. SMART MANAGEMENT
INVEST S.R.L.

Executant





MĂSURI ȘI INDICAȚII GENERALE DE PROTECȚIA MUNCII, SIGURANȚA CIRCULAȚIEI ȘI PREVENIREA INCENDIILOR (PSI) PE TIMPUL EXECUȚIEI ȘI AL EXPLOATĂRII LUCRĂRILOR PROIECTATE

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

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

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

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

De asemenea, conform art. 303 din **"Normele republicane de protecția muncii"**, dacă vor fi depistate instalații subterane în apropierea locului unde se executa săpături, executantul va opri lucrul, va stabili precis natura instalațiilor subterane și felul cum sunt amplasate, după care conducătorul procesului de muncă va lua măsuri pentru evitarea avarierii acestor instalații și pentru eliminarea pericolelor de accidente.

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

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

- **"Regulamentul pentru protecția muncii în construcții"** aprobat prin ordinul MLPAT nr.9/N/1992.
- **"Norme departamentale de protecția muncii în construcții"** aprobate prin ordinul Ministerului Industriei Construcțiilor 941 din 19.10.1968.
- **"Normele de protecția muncii pentru instalații electrice"** aprobate cu ordinul Ministerului Energiei Electrice nr. 335 din 21.03.1968.
- **"Normele departamentale de protecția muncii în activitatea unităților de cale ferată"** aprobate cu ordinul Ministerului Căilor Ferate nr.428 din 26.11.1968.
- **"Norme departamentale de protecția muncii în transporturi auto,**



navale și aeriene" aprobate prin ordinul MTANA nr.105 din 03.03.1969.

- **"Normele departamentale de protecția muncii în alimentări cu apă și canalizări"** aprobate cu ordinul CSA nr. 129 din 29.05.1968.

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

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

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

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

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

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

Întocmit,

ing. Andrei SZABO





CALCULUL CANTITĂȚILOR DE LUCĂRI

1. Platformă rutieră din beton

Structura rutieră proiectată pentru completarea platformei carosabile din incinta statiei distributie carburanti propusă va fi alcătuită din:

- 20 cm strat de beton rutier BcR 4,5;
- folie din polietilenă;
- 2 cm strat de egalizare din nisip pilonat sortul 0...4 ;
- 20 cm strat de fundație din piatra sparta;
- Existent 50 cm strat de pământ stabilizat cu lianti hidraulici si var în doua straturi de maxim 30 cm grosime.

Structura rutieră proiectată pentru realizarea insulelelor din incinta statiei distributie carburanti propusă va fi alcătuită din:

- 6 cm pavaj din dale prefabricate
- 4 cm strat de nisip cu rol de egalizare
- Structura rutiera existenta.

Calculul cantităților de lucrări s-a realizat în baza măsurătorilor efectuate pe planul de situație si a rapoartelor rezultate din proiectarea platformei. Astfel, s-au obținut următoarele date:

1.1. Taierea cu discul diamantat a structurii existente pentru sapatura:	73 m
1.2. Săpătură fundație drumuri si platforme: 435 mp x 0,6 m =	261 mc
1.3. Fundație din piatra sparta cu grosimea de 20 de cm : 435 mp x 0,20 m =	87 mc
1.4. Strat de nisip pentru egalizare cu o grosime de 2 cm : 435 mp x 0,02 m =	8.7 mc
1.5. Folie de polietilenă în două straturi:	435 mp
1.6. Strat din beton rutier BcR 4,5: 435 mp x 0,20 m =	87 mc
1.7. Taierea cu discul diamantat a structurii existente pentru bordura: 230 m x 2 parti =	460 m
1.8. Spargere, incarcare si transport beton taiat pentru montarea bordurii: 230 m x 0,40 m =	92 mc
1.9. Bordura 20x25:	241 m
1.10. Strat de nisip pentru egalizare cu o grosime de 4 cm : 435 mp x 0,04 m =	17.4 mc



SC COSO CONS SRL - INGINERIE - PROIECTARE DRUMURI - CONSULTANȚĂ
Tel./Fax: 0256 702754; Mobil: 0722 348547; office@cosocons.



1.11. Pavaj din dale prefabricate – 6 cm grosime	435 mp
1.12. Montare parapet beton:	59 m
1.13. Lungime marcaje rutiere:	580 m
1.14. Suprafata marcaje rutiere:	20 mp
1.15. Tablițe la indicatoare de circulatie:	21 buc
1.16. Stâlpi pentru indicatoare de circulatie standard:	18 buc.

Intocmit:
ing. Andrei Szabo



OBIECTIV: REORGANIZARE AUTO IN INCITA
 OBIECTUL: **Lucrari rutiere**
 Beneficiar: S.C. SMART MANAGEMENT INVEST S.R.L.
 Proiectant: S.C. COSO CONS S.R.L.
 Executant: _____

Cantitati estimate

SECTIUNEA TEHNICA

Nr.	Capitolul de lucrari	U.M.	Cantitatea
0	1	2	3
1.0	Lucrari rutiere		
1.1	Modificare platforma	mp	435.00
1.1.1	Talere beton existent	m	73.00
1.1.2	Sapatura (include sapatura, incarcare, transport si depozitare)	mc	261.00
1.1.3	Asternere piatra sparta (include procurare, transport si punere in opera)	mc	87.00
1.1.4	Asternere nisip (include procurare, transport si punere in opera)	mc	8.70
1.1.5	Montare folie PVC (include procurare, transport si punere in opera)	mp	435.00
1.1.6	Turnare beton BCR (include procurare, transport si punere in opera)	mc	87.00
2.1	Borduri prefabricate	m	241.00
2.1.1	Talere beton existent	m	460.00
2.1.2	Spargere beton (include spargere, incarcare, transport si depozitare)	mc	92.00
2.1.3	Turnare beton C20/25 in fundatia bordurilor (include procurare, transport si punere in opera)	mc	21.69
2.1.4	Montare borduri 20x25 (include procurare, transport si punere in opera)	m	241.00
3.1	Zone pavate	mp	435.00
3.1.1	Asternere nisip (include procurare, transport si punere in opera)	mc	17.40
3.1.2	Montare pavaj 6cm (include procurare, transport si punere in opera)	mp	435.00
4.1	Siguranta circulatiei		
4.1.1	Montare stalpi indicatoare (include procurare, transport si punere in opera)	buc	18.00
4.1.2	Montare indicatoare (include procurare, transport si punere in opera)	buc	21.00
4.1.3	Montare parapet beton prefabricat (include procurare, transport si punere in opera)	m	59.00
4.1.4	Realizare marcaj rutier longitudinal	km echiv	0.58
4.1.5	Realizare marcaj rutier diverse	mp	20.00

S.C. COSO CONS S.R.L.
 Intocmit: ing. Andrei Szabo



OBIECTIV: REORGANIZARE AUTO IN INCITA
OBIECTUL: LUCRARI RUTIERE
ANTEMASURATOARE: MODIFICARE PLATFORMA
Beneficiar: S.C. SMART MANAGEMENT INVEST S.R.L.
Proiectant: S.C. COSO CONS S.R.L.



F3AM - Antemasuratoare
lista cu cantitati de lucrari fara preturi

Nr.	Simbol	Denumire	U.M.	Cantitate
0	1	2	3	4
1	DC04A%	Taierea cu masina cu discuri diamantate a rosturilor de dilatare si contractie in betonul de uzura, la:....piste aeroportuare;	m	73.00
21m+0m+41m+3m				= 73.00
				= 73
				ROT = 73
2	TSC03F1	Sapatura mecanica cu excavatorul de 0.40-0.70 mc,cu motor cu ardere internă si comanda hidraulica,in :...pamant cu umiditate naturala,descarcare in autovehicule teren catg 2	100 mc	2.61
Sapatura strat vegetal 43Sep*0.6m/100				= 2.61
				= 2.61
				ROT = 2.61
3	TRA01A...P	Transport pamant	tona	469.80
Transport pamant 261mc*1.8t\mc				= 469.80
				= 469.8
				ROT = 470
4	DA11B1	Strat de fundatie sau reprofilare din piatra sparta pentru drumuri, cu asternere manuala executate cu impanare fara innoire;	mc	87.00
strat piatra sparta - 20 cm 43Sep*0.2m				= 87.00
				= 87
				ROT = 87
5	TRA01A...	Transport piatra sparta	tona	185.57
Transport piatra sparta 87mc*1.922mc\mc*1.5t\mc				= 185.57
				= 185.57
				ROT = 186
6	DA06B2	Strat de agregate naturale cilindrare (nisip), avand functia de rezidenta filtranta, izolatoare, antigeliva si anticapilara, cu asternere mecanica;	mc	8.70
strat de nisip - 2 cm 43Sep*0.02m				= 8.70
				= 8.7
				ROT = 8.7
7	TRA01A...	Transport nisip	tona	17.11
Transport nisip 8.7mc*1.311mc\mc*1.5t\mc				= 17.11
				= 17.11
				ROT = 17.109
8	RpDD27B% (asim)	Montare folie PVC	mp	435.00
8.L	20010514	Folie PVC	mp	456.75
9	DC05C1	Imbracaminte din beton de ciment la drumuri executata intr-un singur strat, in grosime de : 20 cm;	mp	435.00
9.L	2100995	Beton Bcr 4.5	mc	2.61
9.L	2100995	Beton Bcr 4.5	mc	87.44

ANTEMASURATOARE: MODIFICARE PLATFORMA

0	1	2	3	4
10	TRA01A20	Transportul bcr	tona	225.13
(2.61mc+67.44mc)*2.5t\mc				= 225.13
				= 225.13
				ROT =
225.125				
11	DC04A%	Talarea cu masina cu discuri diamantate a rosturilor de dilatatie si contractie in betonul de uzura, la:..piste aeroportuare;	m	460.00
taiere beton existent pentru montare borduri 230m*2parti				= 460.00
				= 460
				ROT = 460
12	DG06B1	Spargerea si desfacerea betonului de ciment pe suprafete limitate, pentru pozarea cablurilor, conductelor, podetelor si gurilor de scurgere etc, executate in : alei, trotuare sau fundatii de drumuri.	mc	92.00
Spargere beton pt borduri 230*0.4m				= 92.00
				= 92
				ROT = 92
13	AUT7406	Incarcare frontal pe pn-uri...pina la 2,6-3,9	ora	11.50
Incarcare beton demolat 92mc/8mc\h				= 11.50
				= 11.5
				ROT = 11.5
14	TRA01A...P	Transport beton spart	tona	264.96
Transport beton 92mc*1.2mc\mc*2.4t\mc				= 264.96
				= 264.96
				ROT = 265
15	CO03A1	Borduri pentru trotuare asezate pe mortar de poza M 100T de 5 cm grosime, pe o fundatie de meton B 50 de circa 15 cm, cu rosturie umplute cu mortar	m	241.00
montare borduri 241m				= 241.00
				= 241
				ROT = 241
15.L	2205279	BORDURA 20x25	m	242.21
15.L	2100933	Beton C20/25	mc	21.69
15.L	2101183	Mortar de zidarie M 100 s 1030	mc	2.65
16	TRA01A...	Transport borduri	tona	30.38
243m*0.25m*0.2m*2.5t\mc				= 30.38
				= 30.38
				ROT = 30.4
17	TRI1AC13B4	Descarcare...materiale gr.c-ambalate,10-50 kg deplas.prin purtare pina la 10m,asezare vagon-teren categ.	tona	30.38
243m*0.25m*0.2m*2.5t\mc				= 30.38
				= 30.38
				ROT = 30.4
18	TRA06A...	Transport beton si mortar	tona	60.85
(21.69mc+2.65mc)*2.5t				= 60.85
				= 60.85
				ROT = 60.9
19	DD02A1 (asim 2)	Pavaj executat cu pavele normale de culoare rosie 6 cm la trotuare, pe un substrat de nisip de 4 cm grosime si 1 cm pentru umplurea rosturilor	mp	435.00
Realizare pavej Articolul asimiliat cuprinde: - asternerea si procurarea celor 4 cm strat suport (0.0525mc/mp) - nisip 1 cm pentru umplerea rosturilor (0.01mc/mp) 435mp				= 435.00
				= 435
				ROT = 435

ANTEMASURATOARE: MODIFICARE PLATFORMA

0	1	2	3	4
20	TRA01A...	Transport nisip	tona	40.78
Transport nisip 435mp*0.0625mc/mp*1.5t/mc				= 40.78
				= 40.78
				ROT = 40.8
21	TRA01A...	Transport pavaj	tona	68.51
435mp*1.05*0.06m*2.5t				= 68.51
				= 68.51
				ROT = 68.6
22	TRI1AC13B4	Descarcare...materiale gr.c-ambalate,10-50 kg deplas.prin purtare pina la 10m,asezare vagon-teren categ.	tona	68.51
435mp*1.05*0.06m*2.5t				= 68.51
				= 68.51
				ROT = 68.6
23	DF16B1	Marcaje rutiere longitudinale, simple sau duble, cu intreruperi sau continue, executate mecanizat cu vopsea de email,fara microbule de sticla;	km	0.58
(430m+306m/2)/1000				= 0.58
				= .58
				ROT = 0.583
24	DF10XA	Marcaje logitudinale,transversale si diverse exec.mecanizat cu vopsea pe suprafete carosabile	mp	20.00
25	8000386	Element de parapet (beton) (include procurare, transport si punere pe pozitie)	m	59.00
59m				= 59.00
				= 59
				ROT = 59
26	DF18A1	Plantarea stilpilor pentru indicatoare de circulatie rutiera din : metal, confectionati industrial ;	buc	18.00
26.L	2100900	Beton C25/30	mc	1.80
26.L	6301793	Stilp metalic confectionat industrial	buc	18.00
27	TRA06A...	Transport beton	tona	4.50
Transport beton 1.8mc*2.5t/mc				= 4.50
				= 4.5
				ROT = 4.5
28	DF19A1	Montarea indicatoarelor pentru circulatia rutiera din tabla de otel sau aluminiu pe : un stalp gata plantat;	buc	21.00
28.L	7100017	indicatoare rutiere	buc	21.00
29	TRA05A...	Transport apa	tona	53.00

Intocmit,

Ing. Andrei Szabo
S.C. COSO CONS S.R.L.



Raport generat cu ISDP , www.devize.ro, e-mail: office@intersoft.ro, tel.: 0236 477.007

OBIECTIV:

REORGANIZARE AUTO IN INCITA

Beneficiar:

S.C. SMART MANAGEMENT INVEST S.R.L.

Proiectant:

S.C. COSO CONS S.R.L.



C6cp - LISTA
cuprinzand consumurile de resurse materiale

Nr. crt.	Denumirea resursei materiale		U.M.	Consum	Greutatea -tone-
0	1		2	3	7
1	6202806	Apa industriala pentru lucr.drumuri-terasamente in cisterne	mc	53.35	
2	6202818	Apa industriala pentru mortare si betoane de la retea	mc	0.48	
3	7106239	Apa pentru mortare si betoane	mc	21.32	
4	2205680	Azbest crisolitic fulgi cal 2 s 3315	kg	29.58	
5	2100995	Beton de ciment B 400 stas 3622	mc	90.05	
6	2100933	Beton de ciment B 100 stas 3622	mc	21.69	
7	2100900	Beton C25/30	mc	1.80	
8	2600206	Bitum pentru drumuri tip D 80/120 stas 754	kg	45.50	
9	2205279	BORDURA 10X15X100	m	242.21	
10	2601262	Carton bitumat strat acop filer calcar ca300 120cmx10m s 138	mp	26.97	
11	2100402	Ciment II B 32,5 (M 30) saci	kg	265.10	
12	5891533	Crampoane marimea 2 10x10x110 OL 37 s 1447	kg	3.05	
13	5887001	Cule cu cap conic tip a1 4 x100 OL 34 s 2111	kg	1.74	
14	7315789	Decofrol	kg	4.79	
15	6109418	Diluant ptr produse de marcare d009-3 ni 1708-61 a9	kg	8.43	
16	6002737	Disc armat cu segm.diamant crest.larg.D = 400mm IA-IR-55/C1	buc	1.87	
17	8000386	Element de parapet (beton) tip new jersey	m	59.00	
18	6108804	Email alb ii e.109-5 ni 1707-61	kg	29.25	
19	20010514	GEOTEXTILE CU GROSIMEA DE 8 MM	mp	456.75	
20	7100017	Indicator circul.tbl.ol+fol.r. triunghi L = 700mm f 1 s1848	buc	21.00	
21	3064291	Material marunt	%		
22	20010530	Materiale de prindere (zincate) sau din material plastic de inalta densitate	kg	21.75	
23	2101183	Mortar de zidarie M 100 s 1030	mc	2.65	
24	6200951	Motorina pentru motor DIESEL-LD iarna vara s 240	kg	1.74	
25	2200525	Nisip sortat nespalat de rau si lacuri 0,0-7,0 mm	mc	52.13	
26	2000236	Otel beton profil neted OB 37 stas 438 D = 20mm	kg	2.18	
27	20020617	Pavaj de 6 cm grosime de culoare rosie	mp	456.75	
28	2201658	Piatra sparta pentru drumuri r.magmatice 15-25 mm.	mc	17.66	
29	2201672	Piatra sparta pentru drumuri r.magmatice 40-63 mm.	mc	106.05	
30	5840405	Piulita hexagonala grosolana A M 6 gr. 5 s 922	buc	84.00	
31	5840766	Piulita hexagonala grosolana B M 8 gr. 5 s 922	buc	42.00	
32	2927745	Placa PFL moi bitumate calii 2750x1220x16 s7848	mc	0.01	
33	6629248	Placi cauciuc 5 mm	buc	2.28	
34	2005418	Plasa sirma neagra ochi hexag. 19,0 x0,8 x1000 S 2542	kg	0.87	
35	6621612	Pudreta cauciuc cu continut de deseuri tex.gran.0,1-5mm	kg	7.83	
36	5882142	Saiba prec.plata pentru met A M 8 OL 34 s 5200	kg	0.42	
37	5882489	Saiba prec.plata pentru met B M 6 OL 34 s 5200	kg	0.84	
38	6301793	Stilp metalic confectionat industrial	buc	18.00	

LISTA cuprinzand consumurile de resurse materiale

0	1	2	3	7
39	5800376 Surub cap hexagonal precis M 6 x 25 gr. 5.8 s4272	buc	84.00	
40	5817446 Surub cap hexagonal semiprecis M 8x 30 gr. 5.8 s 6220	buc	42.00	
41	6111241 Vopsea alba pt.marcaj rutier	kg	14.60	
42	6200676 White spirit rafinat tip A stas 44	kg	6.99	
Greutate Totala:				

Intocmit,

Ing. Andrei Szabo
S.C. COSO CONS S.R.L.

OBIECTIV: REORGANIZARE AUTO IN INCITA
Beneficiar: S.C. SMART MANAGEMENT INVEST S.R.L.
Proiectant: S.C. COSO CONS S.R.L.



C7cp - LISTA
cuprinzand consumurile cu mana de lucru

Nr. crt.	Denumirea meseriei		Consumul cu manopera - (om/ore)-
0	1		2
1	10121	Asfaltator	10.63
2	10241	Betonist	378.32
3	10821	Dulgher poduri	4.62
4	29931	Muncitor deservire constructii masini	0.01
5	19921	Muncitor deservire constructii-montaj	445.42
6	19911	Muncitor deservire c-tii.montaj	4.62
7	319711	Muncitor incarcare-descarcare materiale	49.45
8	49	Muncitor necalificat	7.68
9	12831	Pavator	551.61
10	19621	Sapator	28.92
11	70	Zugrav vopsitor	1.92
Total ore manopera:			1,483.19

Intocmit,

Ing. Andrei Szabo
S.C. COSO CONS S.R.L.



OBIECTIV: REORGANIZARE AUTO IN INCITA
 Beneficiar: S.C. SMART MANAGEMENT INVEST S.R.L.
 Proiectant: S.C. COSO CONS S.R.L.



C8cp - LISTA
cuprinzand consumurile de ore de functionare a utilajelor de constructii

Nr. crt.	Denumirea utilajului de constructii		Ore de functionare
0	1		2
1	5603	Autocisterna cu dispde strop cu m.a.j. 5-8t	90.57
2	3546	Autogreder pina la 175cp	0.42
3	6751	Automacara 5 tf, Hmax = 6,5m deschidere max= 5,5m	8.70
4	2801	Ciocan pneum(exclusiv consum aer) 8-15 kg	55.20
5	4004	Compactor autopropcu rulour.(valturi) pina la 12tf	0.83
6	4005	Compactor static autoprop,cu rulouri(valturi),r8-14;de 14tf	23.78
7	3501	Excavator pe senile cu o cupa cu motor termic 0,40-0,70mc	5.87
8	7406	Incarcator frontal pe pn-uri pina la 2,6-3,9	11.50
9	7612	Longrina metalica 3m	957.00
10	4058	Masina de taiat rosturi cu disc abraziv 20kw	85.28
11	4062	Masina de trasat benzi de circulatie motor ardere interna 40-45cp	0.17
12	2001A	Masina trasat benzi marcaj motor termic 59-33kw 40-45cp	0.96
13	2509	Motocompresor mobil joasa presiune 4,0-5,9 mc/min	55.20
14	4019	Placa vibratoare cu motor ardere interna sub 10cp 650-700kgf	20.01
15	4055	Repartizator de beton de ciment 20cp	20.01
16	5605	Tractor pe pneuri cu remorca de 3t 65cp	8.70
17	7673	Umbrar ptprotectia betonului de ciment la drumuri	20.01
18	4057	Vibrofinisor de beton de ciment cu mot ardere int 20-25cp	20.01
Total ore utilaje:			1,384.21

Intocmit,

Ing. Andrei Szabo
 S.C. COSO CONS S.R.L.



OBIECTIV: REORGANIZARE AUTO IN INCITA
 Beneficiar: S.C. SMART MANAGEMENT INVEST S.R.L.
 Proiectant: S.C. COSO CONS S.R.L.



C9cp - LISTA cuprinzand transporturile

Nr. crt.	Tipul de transport		Tone transportate	Km par-cursi	Ore de func-tio-nare
0	1		2	3	4
Transport rutier					
1	TRA05A...	Transport rutier materiale,semifabricate cu...autovehic. speciale(cisterna,beton.etc)pe dist.de 1	53.00	1.00	0.02
2	TRA06A...	Transportul rutier al betonului-mortarului cu autobetoniera de...5,5mc dist. =1 km	60.85	1.00	0.02
3	TRA06A...	Transportul rutier al betonului-mortarului cu autobetoniera de...5,5mc dist. =1 km	4.50	1.00	0.02
4	TRA01A...	Transportul rutier al...materialelor,semifabricatelor cu autobasculanta pe dist.= 1 km.	57.89	1.00	0.02
5	TRA01A...	Transportul rutier al...materialelor,semifabricatelor cu autobasculanta pe dist.= 2 km.	185.57	1.00	0.02
6	TRA01A...	Transportul rutier al...materialelor,semifabricatelor cu autobasculanta pe dist.= 5 km.	30.38	1.00	0.02
7	TRA01A...	Transportul rutier al...materialelor,semifabricatelor cu autobasculanta pe dist.= 6 km.	68.51	1.00	0.02
8	TRA01A20	Transportul rutier al...materialelor,semifabricatelor cu autobasculanta pe dist.= 20 km.	225.13	20.00	0.40
9	TRA01A...P	Transportul rutier al...pamantului sau molozului cu autobasculanta dist.= 1 km	469.80	1.00	0.02
10	TRA01A...P	Transportul rutier al...pamantului sau molozului cu autobasculanta dist.= 1 km	264.96	1.00	0.02

Intocmit,

Ing. Andrei Szabo
 S.C. COSO CONS S.R.L.





SC COSO CONS SRL - INGINERIE - PROIECTARE DRUMURI - CONSULTANȚĂ
Tel./Fax: 0256 702754; Mobil: 0722 348547; office@cosocons.



CAIETE DE SARCINI LUCRĂRI DE DRUMURI

CAPITOLUL 1	LUCRĂRI DE TERASAMENTE
CAPITOLUL 2	STRATURI DE FORMĂ
CAPITOLUL 3	STRAT RUTIER DE FUNDAȚIE DIN PIATRĂ SPARTĂ SAU PIATRĂ SPARTĂ AMESTEC OPTIMAL
CAPITOLUL 4	ÎMBRĂCĂMINTE RUTIERĂ DIN BETON DE CIMENT LA DRUMURI
CAPITOLUL 5	PAVAJE SI BORDURI PREFABRICATE DIN BETON VIBROPRESAT
CAPITOLUL 6	SEMNALIZARE ORIZONTALA
CAPITOLUL 7	SEMNALIZARE VERTICALA



Intocmit,

ing. Florin COȘOVEANU



CAPITOLUL 1

LUCRĂRI DE TERASAMENTE

1. Obiect și domeniu de aplicare

Prezentul caiet de sarcini se aplică la realizarea lucrărilor de terasamente necesare la modernizarea, construcția și reconstrucția drumurilor publice, precum și a platformelor de parcare și staționare, trotuarelor, pistelor pentru cicliști etc. El cuprinde condițiile tehnice care trebuie îndeplinite la realizarea debleurilor, rambleurilor, transporturilor, compactării, nivelării și finisării lucrărilor, precum și condiții legate de controlul calității și de recepție.

2. Prevederi generale

La realizarea terasamentelor se vor respecta prevederile din standardele și normativele în vigoare, în mod deosebit a STAS 2914, referitor la condițiile tehnice generale de calitate pentru terasamente, respectiv STAS 2916 și Indicativul P 161 legate de unele aspecte privind protejarea și apărarea lucrărilor de terasamente (specificul lucrărilor de protejare și apărare face obiectul unui caiet de sarcini separat, funcție de particularitățile construcțiilor proiectate).

Terenul de fundare și materialele cu care se realizează terasamentele se studiază și se cercetează din punct de vedere geologic, geotehnic și hidrologic în conformitate cu standardele în vigoare.

Antreprenorul are următoarele obligații principale:

- să asigure prin mijloace proprii sau prin colaborare cu alte unități de specialitate, efectuarea tuturor încercărilor și determinărilor rezultate din aplicarea prezentului caiet de sarcini;
- să efectueze, la cererea beneficiarului, și alte verificări suplimentare față de prevederile prezentului caiet de sarcini;
- să asigure adoptarea măsurilor tehnologice și organizatorice care să conducă la respectarea strictă a prevederilor prezentului caiet de sarcini.
- să țină evidența zilnică a terasamentelor executate, cu rezultatele testelor și a celorlalte cerințe;
- să efectueze la cererea dirigintelui de șantier verificări suplimentare față de prevederile prezentului caiet de sarcini.

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

Terasamentele se realizează pe terenuri care să le asigure portanța, să fie durabile, stabile și ușor de întreținut în exploatare.

Forma și dimensiunile lucrărilor de terasamente, precum și tipul lucrărilor de apărare și protecție sunt cele prevăzute în proiect.

3. Materiale folosite la realizarea terasamentelor

a. **Pământul vegetal** se utilizează exclusiv pentru acoperirea suprafețelor ce urmează a fi însămânțate sau plantate. Pământul vegetal corespunzător pentru favorizarea vegetației provine de la îndepărtarea terenului vegetal de pe lățimea amprizei (pe grosimea precizată prin studiul geotehnic) și cel adus de pe alte suprafețe locale de teren. Nu se va utiliza ca teren de fundare sau pământ în rambleuri nici

un fel de pământ vegetal. Singurul domeniu de utilizare a pământurilor vegetale este cel de acoperire a suprafețelor care urmează să fie însămânțate sau plantate.

b. Cenușa de termocentrală (de haldă) poate fi utilizată la realizarea rambleurilor pentru drumuri publice de clasă tehnică IV și V și străzile de categoria a IV-a, în condițiile precizate prin Indicativul CD 129. Fără a se face referiri la totalitatea condițiilor tehnice și de calitate, se rețin următoarele particularități:

- se utilizează în miezul rambleului, taluzurile fiind realizate din pământ pe o grosime de min. 0,50 m;
- se utilizează în zone în care există halde cu cenușa de termocentrală, iar pământul corespunzător este dificil de procurat;
- la partea superioară a terasamentelor se realizează obligatoriu un strat de formă;
- în zone inundabile sau cu nivel ridicat al apelor freatice, la baza umpluturii cu cenușă de termocentrală se realizează un strat anticapilar din balast cu grosimea de min. 50 cm după compactare.

c. Pământurile pentru terasamente se pot procura din diverse surse, cu condiția respectării calității impuse de normele în vigoare. Categoriile și tipurile de pământuri clasificate conform SR EN ISO 14688-1 care se utilizează la realizarea terasamentelor sunt prezentate în tabelul 1.

Tabelul 1. Frațiuni granulare ale pământurilor.

Fracțiuni ale pământului	Subdiviziuni	Mărimea particulelor, mm
Pământ foarte grosier	Blocuri mari	> 630
	Blocuri	> 200 până la 630
	Balovăniș	> 63 până la 200
Pământ grosier	Pietriș	> 2,0 până la 63
	Pietriș mare	> 20 până la 63
	Pietriș mijlociu	> 6,3 până la 20
	Pietriș mic	> 2,0 până la 6,3
	Nisip	> 0,063 până la 2,0
	Nisip mare	> 0,63 până la 2,0
	Nisip mijlociu	> 0,2 până la 0,63
	Nisip fin	> 0,063 până la 0,2
Pământ fin	Praf	> 0,002 până la 0,063
	Praf mare	> 0,02 până la 0,063
	Praf mijlociu	> 0,0063 până la 0,02
	Praf fin	> 0,002 până la 0,0063
	Argila	≤ 0,002

Cele mai multe pământuri sunt compozite, alcătuite dintr-o fracțiune granulară principală și din fracțiuni granulare secundare. Acestea sunt denumite cu un termen principal, care corespunde fracțiunii principale și cu unul sau mai mulți termeni de calificare, care descriu fracțiunile secundare, de exemplu: pietriș nisipos sau argilă cu pietriș. Fracțiunile granulare principale determină proprietățile geotehnice ale pământurilor. Fracțiunile granulare secundare și cele următoare nu determină proprietățile geotehnice ale pământurilor, dar le influențează.

Evaluarea plasticității și identificarea unui pământ ca praf sau argilă se va face prin încercări specifice de laborator, care permit să se clasifice pământul ca fiind cu plasticitate redusă sau cu plasticitate ridicată.

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

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

Categoriile și tipurile de pământuri care se folosesc la realizarea terasamentelor, conform STAS 2914, sunt prezentate în tabelele 2 și 3. Conform acestor prevederi, pentru pământurile a căror calitate este mediocră se va analiza comportarea lor la îngheț-dezghet, precum și influența condițiilor hidrologice asupra comportării acestora în terasamente. 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 1709/1,2,3 privind acțiunea fenomenului de îngheț-dezghet.

Pământurile clasificate ca foarte bune pot fi folosite în orice condiții climaterice și hidrologice, la orice grosime de terasament, fără a se lua măsuri speciale. Aceste pământuri pot fi utilizate în orice condiții climaterice, hidrologice și la orice înălțime de terasament, compactarea lor necesitând o tehnologie adecvată.

În cazul terasamentelor în debleu sau la nivelul terenului, executate în pământuri rele sau foarte rele (vezi tabelul 1b) sau a celor cu densitate în stare uscată compactată mai mică de 1,5 g/cm³, vor fi înlocuite cu pământuri de calitate satisfăcătoare sau vor fi stabilizate mecanic sau cu lianți (var, cenușă de termocentrală etc.). Înlocuirea sau stabilizarea se vor face pe toată lățimea platformei, la o adâncime de min. 20 cm în cazul pământurilor rele și de min. 50 cm în cazul pământurilor foarte rele sau pentru soluri cu densitate în stare uscată compactată mai mică de 1,5 g/cm³. Adâncimea se va considera sub nivelul patului drumului și se va stabili în funcție de condițiile locale concrete, de către specialiștii implicați.

Pentru pământurile argiloase, simbolul 4d, se recomandă fie înlocuirea, fie stabilizarea lor cu var, var-ciment, stabilizatori chimici etc. pe o grosime de min. 15 cm, sau când pământul din patul drumului are umiditatea relativă $W_0 > 0,55$ se va executa un strat de separație din geotextil, rezistent și permeabil. W_0 se calculează cu relația următoare:

$$W_0 = \frac{W - \text{umiditate naturală, \%}}{W_L - \text{limita de curgere, \%}} \quad (1)$$

Realizarea terasamentelor în rambleu, în care se utilizează pământuri simbol 4d (anorganice) și 4e (cu materii organice peste 5 %) a căror calitate conform tabelului 3 este rea, este necesar ca alegerea soluției de punere în operă și eventualele măsuri de îmbunătățire să fie fundamentate cu probe de laborator pe considerente tehnico-economice.

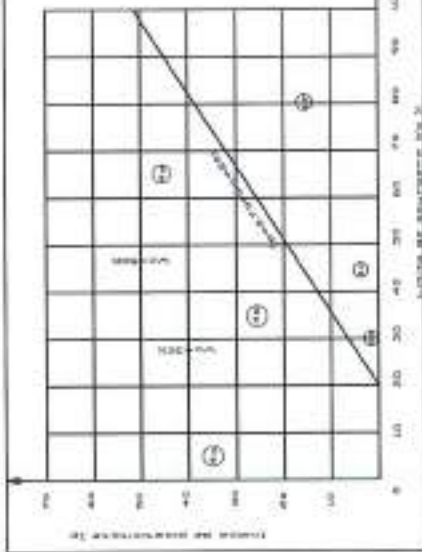
Nu se vor utiliza în rambleuri pământurile organice, mături, nămoluri, pământurile turboase și vegetale, pământurile cu consistență redusă (care au indicele de consistență sub 0,75 %), precum și pământuri cu un conținut mai mare de 5 % de săruri solubile în apă. Nu se vor introduce în umpluturi, bulgări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

Laboratorul șantierului sau laboratorul autorizat aflat sub contract cu constructorul are obligația să verifice și să țină evidența calității pământului folosit. Încercările de laborator care se efectuează sunt în concordanță cu caracteristicile menționate în tabelele 2 și 3. Se vor determina caracteristicile precizate în tabele 2 și 3 cu frecvențele minime precizate în tabelul 4, la care se adaugă caracteristicile de compactare.

Tabelul 2. Materiale pentru terasamente. Categoriile și tipurile de pământuri.

Denumirea și caracterizarea principalelor tipuri de pământuri	Simbol	Granulozitate			Coeficient de neuniformitate, U_n	Indice de plasticitate, I_p pentru fracțiunea sub 0,5 mm	Umflare liberă U_L , %	Calitate material pentru terasamente
		Conținut în părți fine, în % din masa totală pentru:						
		$d < 0,005$ min.	$d < 0,05$ min.	$d < 0,25$ min.				
1. Pământuri necoezive grosiere fracțiunea mai mare de 2 mm reprezintă mai mult de 50 %	1a	< 1	< 10	< 20	> 5	0		Foarte bună
	1b				≤ 5			Foarte bună
2. Pământuri necoezive medii și fine (fracțiunea mai mică de 2 mm reprezintă mai mult de 50 %)	2a	< 6	< 20	< 40	> 5	≤ 10		Foarte bună
	2b				≤ 5			Bună
3. Pământuri coezive medii și fine (fracțiunea mai mică de 2 mm reprezintă mai mult de 50 %) cu liant constituit din pământuri coezive.	3a	< 6	< 20	< 40	-	> 10	≤ 40	Mediocră
	3b				-		> 40	Mediocră

Tabelul 3. Materiale pentru terasamente. Categoriile și tipurile de pământuri.

Denumirea și caracterizarea principalelor tipuri de pământ	Simbol	Granulozitate		Indice de plasticitate, I_p , pentru fracțiunea sub 0,5 mm	Umflare liberă U_L , %	Calitate material pentru terasamente
		Conform nomogramei Casagrande				
4. Pământuri coezive: nisip prăfos, praf nisipos, nisip argilos, praf argilos, argilă prăfoasă, nisipoasă, argilă prăfoasă, argilă, argilă grasă	4a	anorganice cu compresibilitate și umflare liberă redusă, sensibilitate mijlocie la îngheț-dezghet			<40	Mediocră
	4b	anorganice cu compresibilitate mijlocie și umflare liberă redusă sau medie, foarte sensibile la îngheț-dezghet				
	4c	anorganice ($MO > 5\%$)* cu compresibilitate și umflare liberă redusă și sensibilitate mijlocie la îngheț-dezghet				
	4d	anorganice cu compresibilitate și umflare liberă mare, sensibilitate mijlocie la îngheț-dezghet				
	4e	anorganice ($MO > 5\%$)* cu compresibilitate mijlocie și umflare liberă redusă sau medie, foarte sensibile la îngheț-dezghet				
	4f	anorganice ($MO > 5\%$)* cu compresibilitate mare, umflare liberă medie sau mare, foarte sensibile la îngheț-dezghet				

Tabelul 4. Frecvența verificării caracteristicilor pământurilor pe șantier.

Nr. crt.	Caracteristici care se verifică	Frecvențe minime	Standarde respectate
1	Granulozitate	În funcție de eterogenitatea pământului utilizat însă nu va fi mai mică de o încercare la fiecare 5.000 m ³	1913/5
2	Limita de plasticitate		1913/4
3	Densitatea uscată maximă		1913/3
4	Coeficientul de neuniformitate		SR EN 933
5	Caracteristicile de compactare	Pentru pământurile folosite în rambleurilor din spatele zidurilor și pământurile folosite la protecția rambleurilor, o încercare la fiecare 1.000 m ³	1913/13
6	Umflarea liberă		1913/12
7	Sensibilitate la îngheț-dezghet	O încercare la fiecare: - 2.000 m ³ pământ pus în operă în rambleu - 250 m de drum în debleu	1709/3
8	Umiditatea	Zilnic sau la fiecare 500 m ³	1913/1

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

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 la începutul lucrărilor decât cu avizul proiectantului și al beneficiarului.

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.

d. Pământuri pentru straturi de protecție. Pământurile care se vor folosi la realizarea straturilor de protecție a rambleurilor erodabile trebuie să aibă calitățile pământurilor care se admit la realizarea rambleurilor, fiind excluse nisipurile și pietrișurile aluvionare. Aceste pământuri nu trebuie să aibă elemente cu dimensiuni mai mari de 100 mm.

4. Sector experimental

Înainte de începerea propriu-zisă a lucrărilor se recomandă realizarea unui sector experimental pentru definitivarea tehnologiei de lucru în raport cu pământurile, utilajele, condițiile locale etc. existente pe șantier. Lungimea sectorului experimental este de min. 30 m pentru fiecare tip de pământ și grosime de strat adoptate, iar la evaluarea parametrilor de lucru și de verificare a calității lucrărilor vor participa toți factorii implicați în derularea lucrărilor, cu menționarea rezultatelor în registru de șantier. Dirigințele de șantier și antreprenorul vor verifica împreună dacă caracteristicile fizice-mecanice și geometrice (formă, dimensiuni) ale sectorului experimental sunt în conformitate cu prevederile proiectului și caietelor de sarcini. Dacă rezultatele testelor de laborator sunt corespunzătoare, dirigințele de șantier aprobă continua lucrărilor după tehnologia testată, cu condiția păstrării utilajelor, tipului de pământ, grosimi straturilor etc. De fiecare dată când se schimbă condițiile de lucru este necesară realizarea unui nou sector experimental.

În timpul probelor, toate rezultatele vor fi înregistrate la fel și felul echipamentului, viteza și intensitatea tasării etc. Diferitele tipuri de echipament vor fi testate pentru aceeași operație în timpul testului de probă.

Antreprenorul trebuie să supună acordului beneficiarului, cu cel puțin 8 zile înainte de începerea lucrărilor, grosimea maximă a stratului elementar pentru fiecare tip de pământ folosit, care permite obținerea după compactare a gradelor de compactare solicitate prin caietul de sarcini, folosind utilajele de compactare existente pe șantier.

5. Apa de compactare

Apa necesară compactării rambleurilor nu trebuie să fie murdară și nu trebuie să conțină materii organice în suspensie. Apa sălcie va putea fi folosită cu acordul proiectantului, cu excepția compactării terasamentelor din spatele lucrărilor de artă.

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

6. Caracteristicile de compactare și gradul de compactare

Determinarea caracteristicilor de compactare pentru pământul utilizat la realizarea terasamentelor este obligatorie, iar respectarea acestora pe șantier trebuie urmărită cu rigurozitate (verificarea caracteristicilor efective de compactare și determinarea gradului de compactare).

Caracteristicile de compactare pentru pământul utilizat în rambleuri se determină într-un laborator de specialitate (laboratorul antreprenorului sau într-un alt laborator pe bază de contract încheiat de antreprenor) înainte de începerea lucrărilor de execuție. Caracteristicile de compactare vor fi cele determinate prin încercarea Proctor normal, conf. STAS 1913/13. Se determină:

- ρ_{dmax} , care reprezintă densitatea în stare uscată maximă obținută din curba Proctor, în kg/m^3 ;
- w_{opt} , care reprezintă umiditatea optimă de compactare (corespunzătoare lui ρ_{dmax}), în %.

Caracteristicile efective de compactare pe teren se determină de laboratorul șantierului sau de către un alt laborator autorizat care are încheiat contract cu antreprenorul. Încercările care se pot realiza prin mai multe metode (metoda volumetrului cu nisip, metoda densimetrului cu membrană, metode nedistructive etc.) urmăresc determinarea următoarelor caracteristici:

- ρ_{def} , care reprezintă densitatea în stare uscată efectivă a stratului rutier realizat, determinată pe întreaga grosime a acestuia, în kg/m^3 ;
- w_{ef} , care reprezintă umiditatea efectivă a materialului din stratul rutier, în %.

Gradul de compactare se determină prin relația următoare:

$$D = \frac{\rho_{def}}{\rho_{dmax}} \times 100, \quad [\%] \quad (2)$$

La realizarea rambleurilor sau debleurilor, gradului de compactare obținut trebuie să respecte condițiile din tabelul 5.

Tabelul 5. Valorile admisibile ale gradului de compactare.

Zona verificată din terasament	Pământuri			
	Necoezive		Coezive	
	Îmbrăcăminți permanente	Îmbrăcăminți semipermanente	Îmbrăcăminți permanente	Îmbrăcăminți semipermanente
	Gradul de compactare, în %			
a. Primii 30 cm ai terenului natural de sub rambleu cu înălțimea de:				

Zona verificată din terasament	Pământuri			
	Necoezive		Coezive	
	Îmbrăcăminți permanente	Îmbrăcăminți semipermanente	Îmbrăcăminți permanente	Îmbrăcăminți semipermanente
	Gradul de compactare, în %			
- $h \leq 2,00$ m	100	95	97	93
- $h > 2,00$ m	95	92	92	90
b. În corpul rambleurilor la adâncimea h sub patul drumului:				
- $h \leq 0,50$ m				
- $0,5 < h \leq 2,00$ m	100	100	100	100
- $h > 2,00$ m	100	97	97	94
	95	92	92	90
c. În debleuri pe adâncimea de 30 cm sub patul drumului	100	100	100	100

Abaterile limită la gradul de compactare vor fi de 3 % sub îmbrăcămințile din beton de ciment și de 4 % sub celelalte îmbrăcăminți și se acceptă în maximum 10 % din punctele de măsurare.

Gradul de compactare se va determina strat după strat prin încercări la 250 m de platformă (3 determinări la 250 m de platformă) și se va menționa în registrul de șantier. Numărul de treceri ale utilajelor de compactare va fi cel stabilit pe sectorul experimental.

Pentru pământurile necoezive, stâncoase cu granule de 20 mm în proporție mai mare de 50 % și unde raportul dintre densitatea în stare uscată a pământului compactat nu se poate determina, se va putea considera gradul de compactare Proctor Normal de 100 % atunci când după un anumit număr de treceri, stabilit pe sectorul experimental, echipamentul de compactare cel mai greu nu lasă urme vizibile pe suprafața stratului.

7. Măsurile preventive

Dacă se utilizează mai multe tipuri de pământuri pentru realizarea rambleurilor atunci se vor urmări îndeplinirea următoarelor măsuri:

- în profilul transversal pământul de aceeași natură se va împrăști uniform pe toată lățimea rambleului;
- modificarea naturii pământului în profil longitudinal se va realiza treptat pentru ameliorarea influența diferenței de compactare dintre cele două pământuri;
- pe verticală pământurile de calitate mai bună se vor utiliza în straturile superioare ale rambleului.

8. Pichetarea traseului

De regulă, la pichetarea axei traseului sunt materializate pe teren toate punctele importante ale traseului prin pichete 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 (cel puțin câte doi reperi pe km).

În cazul când documentația este întocmită pe planuri fotogrametrice, traseul drumului proiectat nu este materializat pe teren. Materializarea lui urmează să se facă la începerea lucrărilor de execuție pe baza planului de situație, a listei cu coordonate pentru vârfurile de unghi și a reperilor de pe teren.

Înainte de începerea lucrărilor de terasamente antreprenorul, pe cheltuiala sa, trece la restabilirea și completarea pichetajului sau la executarea pichetajului complet nou în cazul planurilor fotogrametrice. În

ambele cazuri trebuie să se facă o pichetare detaliată a profilurilor transversale, la o distanță maximă între acestea de 30 m în aliniament și de 20 m în curbe.

Picheții implantați în cadrul pichetajului complementar vor fi legați, în plan și în profil longitudinal, de aceiași reper ca și picheții din pichetajul inițial.

Odată cu definitivarea pichetajului, în afară de axa drumului, antreprenorul va materializa prin țărâși și șabloane următoarele:

- înălțimea umpluturii sau adâncimea săpăturii în axă, de-a lungul traseului drumului;
- punctele de intersecții ale taluzurilor cu terenul natural (ampriza);
- înclinarea taluzurilor.

Antreprenorul este răspunzător de buna conservare a tuturor picheților și reperilor și are obligația de a-i restabili sau de a-i reamplasa dacă este necesar.

Cu ocazia efectuării pichetajului vor fi identificate și toate instalațiile subterane și aeriene, aflate în ampriza lucrărilor în vederea mutării sau protejării acestora.

8. Lucrări pregătitoare

Înainte de începerea lucrărilor de terasamente antreprenorul trece la restabilirea și completarea pichetajului. Lucrările pregătitoare cuprind: defrișări; curățirea terenului de resturi vegetale și buruieni, decaparea și depozitarea pământului vegetal, asanarea zonei drumului prin îndepărtarea apelor de suprafață și adâncime, demolarea construcțiilor existente în zona drumului.

Antreprenorul trebuie să execute în mod obligatoriu tăierea arborilor, pomilor și arbuștilor, să scoată rădăcinile și buturugile, inclusiv transportul materialului lemnos rezultat, în caz că este necesar, în conformitate cu legislația în vigoare.

Prezența pomilor în zona de lucru este notificată beneficiarului, Autorității Forestiere și Agenției Locale de Mediu, solicitând instrucțiuni pentru tăierea unor astfel de pomi.

Scoaterea buturugilor și rădăcinilor se face obligatoriu la rambleuri cu înălțime mai mică de 2,00 m, precum și la debleuri.

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

Decaparea pământului vegetal se realizează pe întreaga suprafață a amprizei drumului și a gropilor de împrumut, respectiv pe grosimea terenului vegetal (precizată prin studiul geotehnic sau alte studii de teren și laborator).

Pământul decapat și orice alte pământuri care sunt improprii pentru umpluturi vor fi transportate și depuse în depozite definitive, evitând orice amestec sau impurificare a terasamentelor drumului. Pământul vegetal va fi pus în depozite provizorii, în vederea reutilizării.

Pe sectoarele de drum unde apele de suprafață se pot scurge spre rambleul sau debleul drumului, acestea trebuie dirijate prin șanțuri de gardă care să colecteze și să evacueze apa în afara amprizei. În general, dacă se impune, se vor executa lucrări de colectare, drenare și evacuare a apelor din ampriza drumului.

Demolarea eventualelor construcții existente se va executa până la adâncimea de 1,00 m sub nivelul platformei terasamentelor. Materialele provenite din demolare vor fi strânse cu grijă, pentru a fi reutilizate conform indicațiilor precizate în caietele de sarcini speciale sau în lipsa acestora, vor fi evacuate în groapa publică cea mai apropiată, transportul fiind în sarcina.

Toate golurile ca: puțuri, pivnițe, excavații, gropi rezultate după scoaterea buturugilor și rădăcinilor etc. vor fi umplute cu pământ bun pentru rambleuri, cu obținerea gradului de compactare prevăzut.

Antreprenorul nu va trece la execuția terasamentelor înainte ca beneficiarul să constate și să accepte execuția lucrărilor pregătitoare enumerate în prezentul capitol. Această acceptare trebuie să fie în mod obligatoriu menționată în registrul de șantier.

9. Mișcarea pământului

Mișcarea terasamentelor se efectuează prin utilizarea pământului provenit din săpături, în profilurile cu umplutură ale proiectului. La începutul lucrărilor, antreprenorul trebuie să prezinte beneficiarului spre aprobare, o diagramă a cantităților ce se vor transporta (inclusiv un tabel de mișcare a terasamentelor), precum și toate informațiile cu privire la mutarea terasamentelor (utilaje de transport, distanțe etc.).

Excedentul de săpătură și pământurile din debleuri care sunt improprii realizării rambleurilor, precum și pământul din patul drumului din zonele de debleu care trebuie înlocuite (în sensul cap. 3) vor fi transportate în depozite definitive.

Necesarul de pământ care nu poate fi asigurat din debleuri, va proveni din gropi de împrumut.

Recurgerea la debleuri și rambleuri în afara profilului din proiect, sub formă de supralărgire, trebuie să fie supusă aprobării beneficiarului.

Dacă, în cursul execuției lucrărilor, natura pământurilor provenite din debleuri și gropi de împrumut este incompatibilă cu prescripțiile prezentului caiet de sarcini și ale caietului de sarcini speciale, sau ale standardelor și normativelor tehnice în vigoare, privind calitatea și condițiile de execuție a rambleurilor, antreprenorul trebuie să informeze beneficiarul și să-i supună spre aprobare propuneri de modificare a provenienței pământului pentru umplutură, pe bază de măsurători și teste de laborator, demonstrând existența reală a materialelor și evaluarea cantităților de pământ ce se vor exploata.

La lucrările importante, dacă beneficiarul consideră necesar, poate preciza, completa sau modifica prevederile cap. 3 al prezentului caiet de sarcini. În acest caz, antreprenorul poate întocmi, în cadrul unui caiet de sarcini speciale, "Tabloul de corespondență a pământului" prin care se definește destinația fiecărei naturi a pământului provenit din debleuri sau gropi de împrumut.

Transportul pământului se face pe baza unui plan întocmit de Antreprenor, "Tabelul de mișcare a pământului" care definește în spațiu mișcările și localizarea finală a fiecărei cantități izolate de pământ din debleu sau din groapa de împrumut. El ține cont de "Tabloul de corespondență a pământului" stabilit de beneficiar, dacă aceasta există, ca și de punctele de trecere obligatorii ale itinerariului de transport și de prescripțiile caietului de sarcini speciale. Acest plan este supus aprobării beneficiarului în termen de 30 de zile de la notificarea ordinului de începerea lucrărilor.

10. Gropi de împrumut și depozite de pământ

În cazul în care gropile de împrumut și depozitele de pământ nu sunt impuse prin proiect sau în caietul de sarcini speciale, alegerea acestora o va face antreprenorul, cu acordul beneficiarului. Acest acord va trebui să fie solicitat cu minimum opt zile înainte de începerea exploatarea gropilor de împrumut sau a depozitelor. Dacă beneficiarul consideră că este necesar, cererea trebuie să fie însoțită de:

- un raport privind calitatea pământului din gropile de împrumut alese, în spiritul prevederilor cap. 4 din prezentul caiet de sarcini, cheltuielile pentru sondajele și analizele de laborator executate pentru acest raport fiind în sarcina antreprenorului;
- acordul proprietarului de teren pentru ocuparea terenurilor necesare pentru depozite și/sau pentru gropile de împrumut;
- un raport cu programul de exploatare a gropilor de împrumut și planul de refacere a mediului.

La exploatarea gropilor de împrumut antreprenorul va respecta următoarele reguli:

- pământul vegetal se va îndepărta și depozita în locurile aprobate și va fi refolosit conform prevederilor proiectului;
- crestele taluzurilor gropilor de împrumut trebuie, în lipsa autorizației prealabile a beneficiarului, să fie la o depărtare mai mare de 10 m de limitele zonei drumului;
- taluzurile gropilor de împrumut, pot fi executate în continuarea taluzurilor de debleu ale drumului cu condiția ca fundul săpăturii, la terminarea extragerii, să fie nivelat pentru a asigura evacuarea apelor din precipitații, iar taluzurile să fie îngrijit executate;
- săpăturile în gropile de împrumut nu vor fi mai adânci decât cota practică în debleuri sau sub cota șanțului de scurgere a apelor, în zona de rambleu;
- în albile majore ale râurilor, gropile de împrumut vor fi executate în avalul drumului, amenajând o banchetă de 4,00 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 scurgerea și evacuarea apelor;
- taluzurile gropilor de împrumut amplasate în lungul drumului, se vor executa cu înclinarea de 1:1,5...1:3,0; când între piciorul taluzului drumului 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 din zonele de debleu, poate fi depozitat în următoarele moduri:

- în continuarea terasamentului proiectat sau existent în rambleu, surplusul depozitat fiind nivelat, compactat și taluzat conform prescripțiilor aplicabile rambleurilor drumului; suprafața superioară a acestor rambleuri suplimentare va fi nivelată la o cotă cel mult egală cu cota muchiei platformei rambleului drumului proiectat;
- la mai mult de 10 m de crestele taluzurilor de debleu ale drumurilor în execuție sau ale 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 în zona drumului se va urmări ca prin execuția acestora să nu se provoace înzăpezirea drumului.

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

Beneficiarul se va 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 de depozitele de pământuri ca și ale celor necesare gropilor de împrumut, rămân în sarcina antreprenorului.

11. Realizarea debleurilor

Antreprenorul nu va putea executa nici o lucrare înainte ca modul de pregătire a amprizelor de debleu, precizat de prezentul caiet de sarcini și caietul de sarcini speciale să fi fost verificat și recunoscut ca satisfăcător de către beneficiarul 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 taluzurilor menționate pe profilurile transversale.

Nu se vor crea supraadâncimi în debleu. În cazul când în mod accidental apar asemenea situații se va trece la umplerea lor, conform modalităților pe care le va prescrie beneficiarul lucrării și pe cheltulala antreprenorului.

La săparea în terenuri sensibile la umezeală, terasamentele se vor executa progresiv, asigurându-se permanent drenarea și evacuarea apelor pluviale și evitarea destabilizării echilibrului hidrologic al zonei sau a nivelului apei subterane, pentru a preveni umezirea pământurilor. Toate lucrările preliminare de drenaj vor fi finalizate înainte de începerea săpăturilor, pentru a se asigura ca lucrările se vor executa fără a fi afectate de ape.

În cazul când terenul întâlnit la cota fixată prin proiect nu va prezenta calitățile stabilite și nu este de portanță prevăzută, se va putea prescrie realizarea unui strat de formă pe cheltulala beneficiarului. Compactarea acestui strat de formă se va face la gradul 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 taluzurilor va depinde de natura terenului efectiv. Dacă acesta diferă de prevederile proiectului, antreprenorul va trebui să aducă la cunoștința beneficiarului neconcordanța constatată, urmând ca acesta să dispună o modificare a înclinării taluzurilor și modificarea volumului terasamentelor.

Prevederile STAS 2914 privind înclinarea taluzurilor la debleuri pentru adâncimi de max. 12,00 m sunt redată în tabelul 6, în funcție de natura materialelor existente în debleu.

Tabelul 6. Înclinarea taluzurilor de debleu.

Natura materialelor din debleu	Înclinarea taluzurilor
Pământuri argiloase, în general argile nisipoase sau prăfoase, nisipuri argiloase sau prafuri argiloase	1,0:1,5
Pământuri mămoase	1,0:1,0...1,0:0,5
Pământuri macroporice (loess și pământuri loessoide)	1,0:0,1
Roci stâncoase alterabile, în funcție de gradul de alterabilitate și de adâncimea debleurilor	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 consola

În debleuri mai adânci de 12,00 m sau amplasate în condiții hidrologice nefavorabile (zone umede, infiltrații, zone de bălțiri) indiferent de adâncimea lor, înclinarea taluzurilor se va stabili printr-un calcul de stabilitate.

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

Dacă pe parcursul lucrărilor de terasamente, masele de pământ devin instabile, antreprenorul va lua măsuri imediate de stabilizare, anunțând în același timp beneficiarul.

Debleurile în terenuri moi, ajunse la cotă, se vor compacta până la 100% Proctor Normal, pe o adâncime de 30 cm (conform prevederilor din tabelul 5).

În terenuri stâncoase, la săpăturile executate cu ajutorul explozivului, antreprenorul va trebui să stabilească și apoi să adapteze planurile sale de derocare în așa fel încât după explozii să se obțină: degajarea la gabarit a taluzurilor și platformei, respectiv cea mai mare fracționare posibilă a rocii, evitând orice risc de deteriorare a lucrărilor. Pe timpul întregii durate a lucrului va trebui să se inspecteze, în mod frecvent și în special după explozie, taluzurile de debleuri și terenurile de deasupra acestora, în scopul de a se înlătura părțile de rocă, care ar putea să fie dislocate de viitoare explozii sau din alte cauze. După execuția lucrărilor, se va verifica dacă adâncimea necesară este atinsă peste tot. Acolo unde aceasta nu este atinsă, antreprenorul va trebui să execute derocarea suplimentară necesară.

Toleranțele de execuție pentru suprafața platformei și nivelarea taluzurilor sub lățime de 3,00 m sunt precizate în tabelul 7.

Tabelul 7. Toleranțe admise la suprafața platformei din debleu.

Profil	Toleranțe admise	
	Roci necompacte	Roci compacte
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

Metoda utilizată pentru nivelarea platformei în cazul terenurilor stâncoase este lăsată la alegerea antreprenorului. El are posibilitatea de a realiza o adâncime suplimentară, apoi de a completa, pe cheltuielile sale, cu un strat de pământ, pentru aducerea la cote, care va trebui compactat așa cum este arătat anterior.

Dacă proiectul prevede executarea rambleurilor cu pământurile sensibile la umezeală, beneficiarul va prescrie ca executarea săpăturilor în debleuri să se facă astfel:

- în perioada ploioasă: extragerea verticală;
- după perioada ploioasă: săpături în straturi, până la orizontul al cărui conținut în apă va fi superior cu 10 puncte, umidității optime Proctor Normal.

Antreprenorul nu va putea executa nici o lucrare înainte ca modul de pregătire a amprizelor de debleu, precizat de prezentul caiet de sarcini și caietul de sarcini speciale, să fi fost verificat și recunoscut ca satisfăcător, de către dirigințele de șantier al 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 taluzurilor menționate pe profilurile transversale.

Dacă apare că stabilitatea pământurilor nu este asigurată, antreprenorul trebuie să ia de urgență măsuri de consolidare și să prevină imediat inspectorul de șantier.

În timpul realizării debleurilor, antreprenorul este obligat să conducă lucrările de așa manieră ca pământurile ce urmează să fie folosite în realizarea rambleurilor, să nu fie degradate sau înnuiate de apele meteorice. Va trebui în special să se înceapă cu lucrările de debleu de la partea de jos a rampelor profilului în longitudinal.

9. Realizarea rambleurilor

Înainte de începerea lucrărilor de rambleu se realizează o serie de lucrări pregătitoare suplimentare celor prevăzute anterior, astfel:

- când linia de cea mai mare pantă a terenului este superioară lui 20 %, antreprenorul va trebui să execute trepte de înfrățire având o înălțime egală cu grosimea stratului prescris pentru umplutură, distanțate la max. 1,00 m pe terenuri obișnuite și cu înclinarea de 4 % spre exterior. Pe terenuri stâncoase aceste trepte vor fi realizate cu mijloace agreate de beneficiar;
- pe terenurile remaniate în cursul lucrărilor pregătitoare prevăzute anterior, sau pe terenuri de portanță scăzută se va executa o compactare a terenului de la baza rambleului pe o adâncime minimă de 30 cm, pentru a obține un grad de compactare Proctor Normal conform prevederilor din tabelul 5.

Antreprenorul nu poate executa nici o lucrare înainte ca pregătirile terenului, indicate în caietul de sarcini și caietul de sarcini speciale, să fie verificate și acceptate de dirigințele de șantier. Această acceptare trebuie să fie, în mod obligatoriu, consemnată în caietul de șantier.

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

Execuția rambleurilor 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 beneficiar sau reprezentantul său, la propunerea antreprenorului.

Rambleurile se execută în straturi uniforme suprapuse, paralele cu linia proiectului, pe întreaga lățime a platformei și în principiu pe întreaga lungime a rambleului, evitându-se segregările și variațiile de umiditate și granulometrie.

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

Suprafața fiecărui strat intermediar, care va avea grosimea optimă de compactare, va fi plană și va avea o pantă transversală de 3...5 % către exterior, iar suprafața ultimului strat va avea panta prescrisă conform prevederilor caietului de sarcini.

La punerea în operă a rambleului 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 să se trateze cu var pentru a-si reduce umiditatea până cât mai aproape de cea optimă, sau din contră, udarea stratului așternut pentru a-l aduce la valoarea umidității optime.

Compactarea rambleurilor va urmări realizarea gradului de compactare Proctor Normal prevăzut în STAS 2914, conform tabelului 5.

Controlul compactării terasamentele trebuie verificate pe fiecare strat, cu respectarea frecvenței de verificare din tabelul 8.

Tabelul 8. Frecvența verificărilor de compactare.

Denumirea încercării	Frecvența minimală a încercărilor	Observații
Încercarea Proctor Normal	1 la 5.000 m ³	Pentru fiecare pământ
Determinarea conținutului de apă	1 la 250 m de platformă	pe strat
Determinarea gradului de compactare	3 la 250 m de platformă	pe strat

Laboratorul antreprenorului va tine un registru în care se vor consemna toate rezultatele privind încercarea Proctor Normal, determinarea umidității și a gradului de compactare realizat pe fiecare strat și sector de drum.

Antreprenorul poate să ceară recepția unui strat numai dacă toate gradele de compactare rezultate din determinări au valori minime sau peste valorile prescrise. Această recepție va trebui, în mod obligatoriu, menționată în registrul de șantier.

Profilurile transversale și taluzurile trebuie să fie executate de așa manieră încât după cilindrare acestea trebuie să corespundă proiectului, cu toleranțele admisibile.

Taluzul nu trebuie să prezinte nici scobituri și nici excrescențe, în afara celor rezultate din dimensiunile blocurilor constitutive ale rambleului.

Profilul taluzului trebuie să fie obținut prin metoda umpluturii în adaos, dacă nu sunt dispoziții contrare în caietul de sarcini speciale.

Taluzurile rambleurilor așezate pe terenuri de fundare cu capacitatea portantă corespunzătoare vor avea înclinarea 1:1,5 până la înălțimile maxime pe verticală indicate în tabelul 9.

Tabelul 9. Înălțimile maxime pe care taluzul poate avea panta 1:1,5.

Natura materialului în rambleu	H _{max} , m
Argile prăfoase sau argile nisipoase	6

Natura materialului în rambleu	h_{max} , m
Nisipuri argiloase sau praf argilos	7
Nisipuri	8
Pietrișuri sau balasturi	10

Panta taluzurilor trebuie verificată și asigurată numai după realizarea gradului de compactare indicat în tabelul 5.

În cazul rambleurilor cu înălțimi mai mari decât cele arătate în tabelul 9, dar numai până la maxim 12,00 m, înclinarea taluzurilor de la nivelul patului drumului în jos, va fi de 1:1,5, iar pe restul înălțimii, până la baza rambleului, înclinarea va fi de 1:2.

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

Taluzurile rambleurilor așezate pe terenuri de fundare cu capacitate portantă redusă, vor avea înclinarea 1:1,5 până la înălțimile maxime, h_{max} pe verticală indicate în tabelul 10, în funcție de caracteristicile fizice-mecanice ale terenului de fundare.

Tabelul 10. Panta taluzului de rambleu funcție de tipul terenurilor de fundare dificile.

Panta terenului de fundare	Caracteristicile terenului de fundare:								
	a) Unghiul de frecare internă în grade								
	5 °		10 °			15 °			
	b) coeziunea materialului, kPa:								
	30	60	10	30	60	10	30	60	80
	Înălțimea maximă a rambleului, h _{max} , m:								
0	3,00	4,00	3,00	5,00	6,00	4,00	6,00	8,00	10,00
1:10	2,00	3,00	2,00	4,00	5,00	3,00	5,00	6,00	7,00
1:5	1,00	2,00	1,00	2,00	3,00	2,00	3,00	4,00	5,00
1:3	-	-	-	1,00	2,00	1,00	2,00	3,00	4,00

Toleranțele de execuție pentru suprafațarea patului și a taluzurilor sunt următoarele:

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

Denivelările sunt măsurate sub lata de 3,00 m lungime.

Toleranța pentru ampriza rambleului realizat, față de cea proiectă, este de + 50 cm.

Pentru pământuri sensibile la apă, beneficiarul va putea solicita antreprenorului următoarele:

- așternerea și compactarea imediată a pământurilor din debleuri sau gropi de împrumut cu un grad de umiditate convenabil;
- un timp de așteptare după așternere și scarificarea, în vederea eliminării apei în exces prin evaporare;
- tratarea pământului cu var pentru reducerea umidității;
- practicarea de drenuri deschise, în vederea reducerii umidității pământurilor cu exces de apă.

Când umiditatea naturală este mai mică decât cea optimă se vor executa stropiri succesive. Pentru aceste pământuri beneficiarul va putea impune antreprenorului măsuri speciale pentru evacuarea apelor.

În cazul terenurilor stâncose se va urmări:

- materialul stâncos rezultat din derocări se va împrăștia și nivela astfel încât să se obțină o umplutură omogenă și cu un volum minim de goluri;

- straturile elementare vor avea grosimea determinată în funcție de dimensiunea materialului și posibilitățile mijloacelor de compactare. Această grosime nu va putea, în nici un caz, să depășească 0,80 m în corpul rambleurului. Ultimii 0,30 m de sub patul drumului nu vor conține blocuri mai mari de 0,20 m;
- blocurile de stâncă ale căror dimensiuni vor fi incompatibile cu dispozițiile de mai sus vor fi fracționate. Beneficiarul va putea aproba folosirea lor la piciorul taluzului sau depozitarea lor în depozite definitive;
- granulozitatea diferitelor straturi constitutive ale rambleurilor trebuie să fie omogenă. Intercalarea straturilor de materiale fine și straturilor din materiale stâncoase, prezentând un procentaj de goluri ridicat, este interzisă;
- rambleurile vor fi compactate cu cilindri vibratorii de 120...160 kN cel puțin, sau cu utilaje cu șenile de 250 kN cel puțin. Această compactare va fi însoțită de o stropire cu apă, suficientă pentru a facilita aranjarea blocurilor;
- controlul compactării va fi efectuat prin măsurarea parametrilor Q/S (Q reprezintă volumul rambleurului pus în operă într-o zi, măsurat în m³ după compactare, iar S este suprafața compactată într-o zi de utilajul de compactare care s-a deplasat cu viteza stabilită pe sectoarele experimentale). Valoarea parametrilor (Q/S) va fi stabilită cu ajutorul unui tronson de încercare controlat prin încercări cu placa. Valoarea finală va fi cea a testului în care se obțin module de cel puțin 500 bari și un raport E2/E1 inferior lui 0,15. Încercările se vor face de antreprenor într-un laborator autorizat iar rezultatele vor fi înscrise în registrul de șantier;
- platforma rambleurului va fi nivelată, admitându-se aceleași toleranțe ca și în cazul debleurilor în material stâncos. Denivelările pentru taluzurile neacoperite trebuie să asigure fixarea blocurilor pe cel puțin jumătate din grosimea lor.

În situația unor rambleurii din pământuri nisipoase se va urmări:

- rambleurile din materiale nisipoase se realizează concomitent cu îmbrăcarea taluzurilor, în scopul de a le proteja de eroziune. Pământul nisipos omogen ($U < 5$) ce nu poate fi compactat la gradul de compactare prescris (tabelul 5) va putea fi folosit numai după corectarea granulometriei acestuia, pentru obținerea compactării prescrise;
- straturile din pământuri nisipoase vor fi umezite și amestecate pentru obținerea unei umidități omogene pe întreaga grosime a stratului elementar;
- platforma și taluzurile vor fi nivelate admitându-se toleranțele arătate anterior. Aceste toleranțe se aplică straturilor de pământ care protejează platforma și taluzurile nisipoase.

Prescripții aplicabile rambleurilor din spatele lucrărilor de artă (culei, aripi, ziduri de sprijin etc.) se referă la:

- în lipsa unor indicații contrare caletului de sarcini speciale, rambleurile din spatele lucrărilor de artă vor fi executate cu aceleași materiale ca și cele folosite în patul drumului, cu excepția materialelor stâncoase. Pe o lățime minimă de 1,00 metru, măsurată de la zidărie, mărimea maximă a materialului de carieră, acceptat a fi folosit, va fi de 1/10 din grosimea umpluturii;
- rambleurul se va compacta mecanic, la prescripțiile din tabelul 5 și cu asigurarea integrității lucrărilor de artă. Echipamentul/utilajul de compactare va fi supus aprobării beneficiarului sau reprezentantului acestuia, care vor preciza pentru fiecare lucrare de artă întinderea zonei lor de folosire.

Protecția împotriva pentru rambleurii se referă la obligativitatea antreprenorului de a asigura protecția rambleurilor contra apelor pluviale și inundațiilor provocate de ploai, a căror intensitate nu

depășește intensitatea celei mai puternice ploi înregistrate în cursul ultimilor zece ani. Intensitatea precipitațiilor de care se va ține seama va fi cea furnizată de cea mai apropiată stație pluviometrică.

10. Realizarea șanțurilor și rigolelor

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

Șanțul sau rigola trebuie să rămână constant, paralel cu piciorul taluzului. În nici un caz nu va fi tolerat ca acest paralelism să fie întrerupt de prezenta masivelor stâncoase. Paramentele șanțului sau ale rigolei vor trebui să fie plane iar blocurile în proeminență să fie tăiate.

La sfârșitul șantierului și înainte de recepția finală, șanțurile sau rigolele vor fi complet degajate de bulgări și blocuri căzute.

11. Finisarea platformei

Stratul superior al platformei va fi bine compactat, nivelat și completat respectând cotele din profil longitudinal și în profil transversal, declivitățile și lățimile prevăzute în proiect.

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

- la lățimea platformei: $\pm 0,05$ m, față de axă, $\pm 0,10$ m, pe întreaga lățime și $\pm 0,50$ m, la ampriza rambleului;
- la cotele proiectului: $\pm 0,05$ m, față de cotele de nivel ale proiectului și se verifică în toate profilurile transversale considerate;
- pe suprafața taluzului neacoperit: $\pm 0,10$ m;
- denivelări locale sub dreptarul de 3,00 m: $\pm 0,05$ m.

Dacă execuția structurii rutiere nu urmează imediat după terminarea terasamentelor, platforma va fi nivelată transversal, urmărind realizarea unui profil acoperiș, în două pante, cu înclinarea de 4 % spre marginea acestora. În curbe se va aplica deverul prevăzut în piesele desenate ale proiectului, fără să coboare sub o pantă transversală de 4 %.

12. Acoperirea cu pământ vegetal

Când acoperirea cu pământ vegetal trebuie să fie aplicată pe un taluz, acesta este în prealabil tăiat în trepte sau întărit cu caroiaje din brazde, nuiele sau prefabricate etc., destinate a fixa pământul de aport. Aceste trepte sau caroiaje sunt apoi umplute cu pământ vegetal.

Terenul vegetal trebuie să fie fărâmițat, curățat cu grijă de pietre, rădăcini sau iarbă și umezit înainte de răspândire. După răspândire pământul vegetal este tasat cu un mai plat sau cu un rulo ușor.

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

13. Drenarea apelor subterane

Antreprenorul nu este obligat să construiască drenuri în cazul în care apele nu pot fi evacuate gravitațional.

Lucrările de drenarea apelor subterane, care s-ar putea să se dovedească necesare, vor fi definite prin dispoziții de șantier de către beneficiar și reglementarea lor se va face, în lipsa unor alte dispoziții ale caietului de sarcini speciale, conform prevederilor clauzelor contractuale.

14. Întreținerea în timpul termenului de garanție

În timpul termenului de garanție, antreprenorul va trebui să execute în timp util și pe cheltuiala sa lucrările de remediere a taluzurilor rambleurilor, să mențină scurgerea apelor, și să repare toate zonele identificate cu tasări datorită proastei execuții.

În afară de aceasta, antreprenorul va trebui să execute în aceeași perioadă, la cererea scrisă a beneficiarului, și toate lucrările de remediere necesare, pentru care antreprenorul nu este răspunzător.

15. CONTROLUL EXECUTIEI LUCRĂRILOR

Controlul calității lucrărilor de terasamente constă în:

- verificarea trasării axei, amprizei drumului și a tuturor celorlalți reperi de trasare;
- verificarea pregătirii terenului de fundare (de sub rambleu);
- verificarea calității și stării pământului utilizat pentru umpluturi;
- verificarea grosimii straturilor așternute;
- verificarea compactării umpluturilor;
- controlul caracteristicilor patului drumului.

Antreprenorul este obligat să țină evidenta zilnică, în registrul de laborator, a verificărilor efectuate asupra calității umidității pământului pus în operă și a rezultatelor obținute în urma încercărilor efectuate privind calitatea lucrărilor executate.

Antreprenorul nu va trece la execuția următorului strat dacă stratul precedent nu a fost finalizat și aprobat de dirigintele de șantier.

Antreprenorul va întreține pe cheltuiala sa straturile recepționate, până la acoperirea acestora cu stratul următor.

Verificarea trasării axei și amprizei drumului și a tuturor celorlalți reperi de trasare se va efectua înainte de începerea lucrărilor de execuție a terasamentelor urmărindu-se respectarea întocmai a prevederilor proiectului. Toleranța admisibilă fiind de $\pm 0,10$ m în raport cu reperi pichetajului general.

Verificarea pregătirii terenului de fundare (sub rambleu) se realizează înainte de începerea executării umpluturilor, după curățirea terenului, îndepărtarea stratului vegetal și compactarea pământului, se determină gradul de compactare și deformarea terenului de fundare.

Numărul minim de probe, conform STAS 2914, pentru determinarea gradului de compactare este de 3 încercări pentru fiecare 2.000 m^2 suprafețe compactate. Natura și starea solului se vor testa la minim 2.000 m^3 umplutură. Verificările efectuate se vor consemna într-un proces verbal de verificare a calității lucrărilor ascunse, specificându-se și eventuale remedieri necesare.

Deformabilitatea terenului se va stabili prin măsurători cu deflectometru cu pârghie, conform Normativului pentru determinarea prin deflectografie și deflectometrie a capacității portante a drumurilor cu structuri rutiere suple și semirigide, indicativ CD 31. Măsurătorile cu deflectometrul se vor efectua în profiluri transversale amplasate la max. 25 m unul după altul, în trei puncte (stânga, axă, dreapta). La nivelul terenului de fundare se consideră realizată capacitatea portantă necesară dacă deformația elastică, corespunzătoare vehiculului etalon de 115 kN, se încadrează în valorile din tabelul 10, admițându-se depășiri în cel mult 10 % din punctele măsurate. Valorile admisibile ale deformației la nivelul terenului de fundare, în funcție de tipul terenului, sunt indicate în tabelul 11.

Tabelul 11. Valorile admisibile ale deflexiunii Benkelman la nivelul patului drumului.

Tipul pământului	Valoarea admisibilă a deflexiunii, d_{adm} , 0,01 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 terenului de fundare se va face în corelație cu măsurătorile cu deflectometrul, în punctele în care rezultatele acestora atestă valori de capacitate portantă scăzută.

Verificarea calității și stării pământului utilizat pentru umpluturi constă în determinarea principalelor caracteristici ale pământului, conform tabelului 2 și 3 (granulozitate, coeficient de neuniformitate, limite de plasticitate, cantitatea de materii organice, conținutul de săruri solubile și umflarea liberă), cu respectarea frecvențelor din tabelul 4. De asemenea, Indicativul AND 530 prevede un număr minim 3 teste complete (dispuse stânga, axă și dreapta) pentru fiecare 2.000 m² de strat din corpul terasamentului, respectiv pentru fiecare 1.500 m² de strat din zona activă (considerată pe o adâncime de 50 cm sub stratul de formă).

În cazul unor rambleuri mai înalte de 6,00 m este necesară determinarea unghiului de frecare interioară și a coeziunii, conform STAS 8942/2 pe probe compactate la caracteristici Proctor normal la 95 % grad de compactare. Caracteristicile obținute vor fi folosite la calculele de verificare a stabilității.

Verificarea grosimii straturilor așternute prevede măsurarea grosimii acestor straturi, aceasta trebuind să corespundă grosimii stabilite pe sectorul experimental, pentru tipul de pământ respectiv și utilajele folosite la compactare.

Verificarea compactării umpluturilor constă în determinarea gradului de compactare pentru fiecare strat de pământ pus în operă, pe toată grosimea stratului pus în operă. Conform Indicativului AND 530 se prevede verificare într-un număr de 3 puncte distincte (dispuse stânga, axă și dreapta în secțiuni diferite) pentru fiecare 2.000 m² de strat din corpul terasamentului, respectiv pentru fiecare 1.500 m² de strat din zona activă (considerată pe o adâncime de 50 cm sub stratul de formă). Pentru pământurile stâncoase necoezive, verificarea se va face potrivit notelor de la tabelul 5.

Conform STAS 2914, la stratul superior al rambleului și la patul drumului în debleu, verificarea gradului de compactare realizat se va face în minimum trei puncte repartizate stânga, axă, dreapta. Aceste puncte vor fi la cel puțin 1 m de la marginea platformei, situate pe o lungime de maxim 250 m.

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

Nu se va trece la execuția stratului următor decât numai după obținerea gradului de compactare prescris, compactarea ulterioară a stratului neputând fi efectuată.

Zonele insuficient compactate pot fi identificate ușor cu penetrometrul sau cu deflectometrul cu pârghie.

Controlul caracteristicilor patului drumului se face după terminarea execuției terasamentelor și constă în verificarea cotelor realizate și determinarea deformabilității, cu ajutorul deflectometrului cu pârghie la nivelul patului drumului, cu admiterea toleranțelor precizate anterior.

Când măsurarea cu deflectometrul cu pârghie nu este posibilă, antreprenorul va putea folosi și alte metode standardizate sau agrementate, acceptate de proiectant.

În cazul utilizării metodei de determinare a modului de deformare liniară prevăzută în STAS 2914/4, frecvența încercărilor va fi de 3 încercări pe fiecare secțiune de drum de maxim 250 m lungime.

Conform Indicativului AND 530 capacitatea portantă la nivelul unui strat al terasamentului se caracterizează prin:

- modulul de elasticitate dinamic al pământului (E_p , MPa/m²);
- modulii statici E_v (MN/m²) și modulul de reacție (K_0 , MN/m³);
- indicele californian de capacitate portantă (CBR, %);
- deflexiunea elastică determinată cu pârghia Benkelman (d_{ed} , 1/100 mm).

Dintre primele trei caracteristici, Normativul recomandă determinarea pentru structuri rutiere suple sau mixte a modului de elasticitate dinamic și/sau a modurilor E_v , iar pentru viitoare structuri rutiere rigide a modului de reacție, cu placa statică.

Se recomandă o frecvență a încercărilor de 3 puncte la 1.500 m² de strat din zona activă pentru primele trei tipuri de încercări, respectiv un număr de 100 puncte de măsurare pe fiecare km de bandă de circulație de zonă activă (adică cu distanțe de 20 m între punctele de măsurare), pentru determinarea deflectometriei cu pârgă Benkelman.

În cazul aplicării uneia din primele trei determinări, valorile de admisibilitate se vor stabili de factori implicați în derularea proiectului, cu luarea în considerare a caracteristicilor de deformabilitate considerate în calculele de dimensionare. În cazul aplicării metodei cu pârgă Benkelman, valorile minime admise sunt cele prevăzute în tabelul 11.

Trecerea la realizarea primului strat de fundație se va efectua numai după îndeplinirea condițiilor de calitate prevăzute.

16. Recepția lucrărilor

Lucrările de terasamente vor fi supuse unor recepții pe parcursul execuției (recepții pe faze de execuție), unei recepții la terminarea lucrării și unei recepții finale.

Recepția pe faze de execuție. În cadrul recepției pe faze determinante (de lucrări ascunse) se efectuează conform Regulamentului privind controlul de stat al calității în construcții, aprobat cu HG 272. Se va verifica dacă partea de lucrări ce se recepționează s-a executat conform proiectului și atestă condițiile impuse de normativele tehnice în vigoare și de prezentul caiet de sarcini.

În urma verificărilor se încheie un proces-verbal de recepție pe faze, în care se confirmă posibilitatea trecerii execuției la faza imediat următoare.

Recepția pe faze se efectuează de către beneficiar și antreprenor, iar documentul ce se încheie ca urmare a recepției va purta ambele semnături.

Recepția pe faze se va face în mod obligatoriu la următoarele momente ale lucrării:

- trasarea și pichetarea lucrării;
- decaparea stratului vegetal și terminarea lucrărilor pregătitoare;
- compactarea terenului de fundare;
- în cazul rambleurilor, pentru fiecare metru din înălțimea de umplutură și la realizarea umpluturii sub cota stratului de formă sau a patului drumului;
- în cazul săpăturilor, la cota finală a săpăturii.

Registrul de procese-verbale de lucrări ascunse se va pune la dispoziția organelor de control, cât și a comisiei de recepție preliminară sau finală.

La terminarea lucrărilor de terasamente sau a unei părți din aceasta se va proceda la efectuarea recepției preliminare a lucrărilor, verificându-se:

- concordanța lucrărilor cu prevederile prezentului caiet de sarcini și caietului de sarcini speciale și a proiectului de execuție;
- natura pământului din corpul drumului.

Lucrările nu se vor recepționa dacă:

- nu sunt realizate cotele și dimensiunile prevăzute în proiect;
- nu este realizat gradul de compactare atât la nivelul patului drumului, cât și pe fiecare strat în parte (atestat de procesele-verbale de recepție pe faze);
- lucrările de scurgerea apelor sunt necorespunzătoare;
- nu s-au respectat pantele transversale și suprafațarea platformei;

- se observă fenomene de instabilitate, începuturi de crăpături în corpul terasamentelor, ravinări ale taluzurilor etc.;
- nu este asigurată capacitatea portantă la nivelul patului drumului.

Defecțiunile se vor consemna în procesul-verbal încheiat, în care se va stabili modul și termenele de remediere.

Recepția la terminarea lucrărilor, se face pentru întreaga lucrare, conform Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, aprobat cu HGR 273.

La recepția finală a lucrării se va consemna modul în care s-au comportat terasamentele și dacă acestea au fost întreținute corespunzător în perioada de garanție a întregii lucrări, în condițiile respectării prevederilor Regulamentului aprobat cu HGR 273.

DOCUMENTE DE REFERINȚĂ

CD 31-2002	Normativ pentru determinarea prin deflectografie și deflectometrie a capacității portante a drumurilor cu structuri rutiere suple și semirigide.
PD 161-1985	Proiectarea lucrărilor hidrotehnice pentru apărarea drumurilor, căilor ferate și podurilor
AND 589-2004	Caiete de sarcini generale comune lucrărilor de drum. Lucrări de terasamente
CD 129-2013	Normativ pentru execuția terasamentelor rutiere din cenușă de termocentrală
AND 530-2012	Instrucțiuni privind controlul calității terasamentelor
SR EN ISO 14688/1-2004/AC-2006	Cercetări și încercări geotehnice. Identificarea și clasificarea pământurilor partea 1. Identificare și descriere.
SR EN ISO 14688/2-2005/C91-2007	Cercetări și încercări geotehnice. Identificarea și clasificarea pământurilor. Partea 2. Principii pentru o clasificare.
STAS 1709/1-1990	Acțiunea fenomenului de îngheț-dezghet la lucrări de drumuri. Adâncimea de îngheț în complexul rutier. Prescripții de calcul.
STAS 1709/2-1990	Acțiunea fenomenului de îngheț-dezghet la lucrări de drumuri. Prevenirea și remedierea degradărilor din îngheț-dezghet. Prescripții tehnice.
STAS 1709/3-1990	Acțiunea fenomenului de îngheț-dezghet la lucrări de drumuri. Determinarea sensibilității la îngheț a pământurilor de fundație. Metoda de determinare.
STAS 1913/1-1982	Teren de fundare. Determinarea umidității.
STAS 1913/3-1976	Teren de fundare. Determinarea densității pământurilor.
STAS 1913/4-1986	Teren de fundare. Determinarea limitelor de plasticitate.
STAS 1913/5-1985	Teren de fundare. Determinarea granulozității.
STAS 1913/12-1988	Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor fizice și mecanice ale pământurilor cu umflări și contracții mari.
STAS 1913/13-1983	Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor de compactare. Încercarea Proctor.
STAS 1913/15-1975	Teren de fundare. Determinarea greutateii volumice pe teren.



SC COSO CONS SRL - INGINERIE – PROIECTARE DRUMURI – CONSULTANȚĂ
Tel./Fax: 0256 702754; Mobil: 0722 348547; office@cosocons.



STAS 2914-1984

Lucrări de drumuri. Terasamente. Condiții tehnice generale de calitate.

STAS 2914/4-1989

Lucrări de drumuri și căi ferate. Determinarea modului de deformație liniară

STAS 9824/3-1974

Măsurători terestre. Trasarea pe teren a drumurilor publice

STAS 2916-1987

Lucrări de drumuri și căi ferate. Protejarea taluzurilor și șanțurilor. Prescripții generale de proiectare

HG 273-1994

Regulament de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora

Întocmit,

Ing. Florin COSOVEANU



CAPITOLUL 2

STRATURI DE FORMĂ



1. Obiect și domeniu de aplicare

Prezentul caiet de sarcini stabilește condițiile tehnice generale de calitate pe care trebuie să le îndeplinească straturile de formă din alcătuirea complexelor rutiere. Straturile de formă sunt situate la partea superioară a terasamentelor și au, în principal, rolul de a uniformiza și menține, pe toată durata de exploatare, capacitatea portantă constantă la nivelul patului drumului, indiferent de condițiile climatice.

Caietul de sarcini se aplică la construcția și modernizarea drumurilor publice (dar și a străzilor, platformelor, drumurilor de exploatare, în special cele pentru trafic greu și foarte greu etc. funcție de solicitările beneficiarului).

Straturile de formă care fac obiectul prezentului caiet de sarcini sunt realizate din:

a. materiale necoezive, și anume:

- pământuri necoezive (preferabil balast nisipos);
- pietruri existente sau suprafețe de teren cu materiale granulare (recomandabil balasturi sau balasturi nisipoase) în grosime de minim 10 cm;

b. materiale coezive, după cum urmează:

- pământuri coezive stabilizate mecanic (STAS 8840);
- pământuri coezive tratate cu var;
- pământuri coezive stabilizate cu zgură granulată și var;
- pământuri coezive stabilizate cu var și liant hidraulic;

Când terasamentele sunt realizate din pământuri necoezive (deșeuri de carieră, material pietros de balastieră), straturile de formă vor fi realizate, de regulă, din aceste materiale.

Straturile de formă din pământuri coezive stabilizate mecanic sau tratate cu var se vor utiliza la terasamentele din pământuri coezive.

Straturile de formă din pământuri coezive stabilizate cu zgură și cu var sau cu var și liant hidraulic se aplică, de regulă, la drumurile publice de clasă tehnică I și II, fără a fi limitată utilizarea lor la alte categorii de drumuri, dacă este impusă de condițiile locale (în conformitate cu prevederile Indicativului PD 177).

Straturile de formă din pietruri existente se aplică la modernizările de drumuri existente, dacă sunt îndeplinite condițiile impuse de prezentul caiet de sarcini.

2. Prevederi generale

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

Anteprenorul va asigura prin laboratorul propriu sau al altor laboratoare autorizate, efectuarea tuturor încercărilor rezultate din aplicarea prezentului caiet de sarcini, sau toate încercările suplimentare care sunt solicitate de beneficiar prin dirigințele de șantier angajat pentru urmărirea lucrării.

Anteprenorul este obligat să țină evidența zilnică a condițiilor de execuție a straturilor de formă, a probelor prelevate, a încercărilor efectuate și a rezultatelor obținute.

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

La realizarea stratului de formă se va trece numai după ce se constată, în urma verificărilor, că sunt asigurate condițiile de calitate solicitate prin caietul de sarcini, în special gradul de compactare și capacitatea portantă a terasamentelor. De asemenea, trecerea la realizarea structurii rutiere se va efectua doar după ce lucrările de strat de formă au fost recepționate pe faze de execuție.

3. Elemente geometrice și abateri limită

Grosimea stratului de formă este cea prevăzută în proiect și se stabilește astfel încât la nivelul patului drumului modulul de elasticitate dinamic să aibă o valoare de min. 80 MPa, conform Indicativului PD 177.

Pietruirile existente pot fi utilizate la realizarea unui strat de formă, dacă există pe toată suprafața patului drumului o grosime de material pietros de min. 10 cm sau dacă prin scarificare și reprofilare pe toată lățimea patului drumului se obține o grosime min. 10 cm.

Straturile de formă se prevăd pe toată lățimea terasamentelor.

Pantele stratului de formă în profil transversal sunt aceleași ca și ale suprafeței îmbrăcămintel proiectate, admitându-se aceleași toleranțe ca ale acesteia, cu respectarea prevederilor prezentului caiet de sarcini.

La drumuri cu mai mult de două benzi de circulație și la autostrăzi, pantele în profil transversal trebuie să fie de 3,5...4,0 %.

Suprafața straturilor de formă trebuie să aibă pante transversale de 10...12 % pe ultimii 80 cm până la taluzurile drumului, în vederea evacuării rapide a apelor.

Declivitățile în profil longitudinal ale suprafeței straturilor de formă sunt aceleași ca și ale îmbrăcăminșilor 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.

4. Materiale folosite

a. Pământuri

Pământurile necoezive și coezive care se folosesc la realizarea straturilor de formă se clasifică și se identifică, conform SR EN ISO 14688-2, în funcție de granulozitate, așa cum se indică în tabelul 1 și 2.

În categoria pământurilor coezive se mai cuprind și pământurile macroporice, și anume:

- loess cu fracțiunea 0,01...0,10 mm > 60 % și greutate volumică de 12...16 kN/m³;
- pământ loessoid cu fracțiunea 0,01...0,10 mm < 60%.

Atât loessul cât și pământul loessoid au, în general, aceleași proprietăți și caracteristici; acestea diferă numai prin granulozitate (pământul loessoid are un conținut mai mare de argilă sau nisip decât loessul).

Caracteristicile pământurilor coezive și slab coezive care se pot utiliza la realizarea stratului de formă sunt prezentate în tabelul 1.

Tabelul 1. Pământuri coezive și slab coezive pentru straturi de formă.

Denumirea pământului		Clasificarea după granulozitate			Indice de plasticitate, %
		Argilă (< 0,005 mm), %	Praf (0,005...0,050 mm), %	Nisip (0,05...2,00 mm), %	
1	2	3	4	5	6
Foarte coezive	Argilă groasă	< 60	variabil	variabil	> 35
	Argilă	35...60	< decât argila	< 30	25...35
Coezive	Argilă prăfoasă	35...50	> decât argila	< decât praf	15...35

Denumirea pământului	Clasificarea după granulozitate			Indice de plasticitate, %
	Argilă (< 0,005 mm), %	Praf (0,005...0,050 mm), %	Nisip (0,05...2,00 mm), %	
Argilă nisipoasă	30...60	< decât argila	> 30	15...35
Argilă prafoasă nisipoasă	30...35	> decât argila	> 30	15...25
Slab coezive	Praf argilos	> decât argila	< 30	10...25
	Praf argilos nisipos	> decât argila	> 30	5...20
	Praf	> decât argila	< 30	5...15
	Praf nisipos	> decât argila	> 30	0...10
	Nisip argilos	< decât argila	> decât praf	5...20
	Nisip prăfos	< decât argila	> decât praf	0...10

Pământurile coezive sau slab coezive folosite la realizarea straturilor de formă prin tratare cu var, stabilizare cu zgură granulată și var sau prin stabilizare mecanică, trebuie să nu conțină materii organice în procent mai mare de 5 %.

Pământurile necoezive care se pot folosi la realizarea stratului de formă sunt prezentate în tabelul 2.

Tabelul 2. Pământuri necoezive pentru straturi de formă.

Denumirea pământului	Dimensiunea preponderentă a fragmentului solid, mm
Bolovăniș	70...200
Pietriș mare	20...70
Pietriș mic	2...20
Nisip mare	0,5...2,0
Nisip mijlociu	0,25...0,50
Nisip fin	0,05...0,25

La realizarea stratului de formă pot fi folosite și deșeuri de carieră, respectiv materiale granulare aluvionare. Aceste materiale trebuie să îndeplinească condițiile de calitate din tabelul 3. Este de preferat ca pentru realizarea stratului de formă să se folosească un balast nisipos cu caracteristicile precizate în tabelul 3.

Tabelul 3. Condiții de calitate pentru deșeurile de carieră și agregate naturale de balastieră.

Caracteristica	Condiții de admisibilitate	
	Deșeurile de carieră sau materiale aluvionare	Balast pentru strat de formă
Sort	0-100	0-63
Granulozitatea, conținutul de fracțiuni, %:	continuă	continuă
sub 0,02 mm	-	max. 3
sub 0,2 mm	-	3...33
0...1 mm	-	4...53
0...4 mm	-	16...72
0...8 mm	-	25...80
0...16 mm	-	37...86
0...25 mm	-	50...90
0...50 mm	-	80...98
0...63 mm	-	100
Coefficient de neuniformitate, min.	15	15
Echivalent de nisip, min., %	30	30
Uzura Los Angeles, max., %	50	50

Caracteristica	Condiții de admisibilitate	
	Deșeuri de carieră sau materiale aluvionare	Balast pentru strat de formă
Rezistența la sfărâmare prin compresiune pe piatră spartă în stare uscată, min., %	60	-
Coeficient de calitate, min.	7	-
Coeficient de gelivitate, max., %	3	-

b. Varul. Pentru tratare sau pentru stabilizare cu var se pot folosi următoarele tipuri de var:

- var nehidratat măcinat, conform SR 9310:2010;
- var pentru construcții, tip CL 90 sau CL 80, conform SR EN 459-1:2015.

Condițiile de calitate pe care trebuie să le îndeplinească aceste materiale, conform prevederilor standardelor respective, sunt arătate în tabelul 4.

Transportul varului nehidratat măcinat și a varului hidratat în pulbere se face cu vagoane cisternă sau cisterne auto, iar transportul varului bulgări se face cu mijloace de transport acoperite, ferite de umezeală.

Depozitarea varului nehidratat măcinat și a varului hidratat în pulbere se face în silozuri metalice, iar varul bulgări se depozitează în spații acoperite, ferit de umezeală, pe platforme curate.

Fiecare lot de livrare, indiferent de tipul varului, va fi însoțit de un document de certificare a calității care se va păstra în registrul de șantier.

Tabelul 4. Condiții de calitate pentru var.

Caracteristici	Var nestins, măcinat		Var pentru construcții				Metoda de încercare
			Nestins, bulgări		Stins, pulbere		
	Tipuri de var						
	CL 90	CL 80	CL 90	CL 80	CL 90	CL 80	
Oxid de calciu și magneziu, %, min.	90	80	90	80	90	80	SR EN 196/2
Oxid de magneziu, %, max.	≤ 10						
Dioxide de carbon, %, max.	5		4	7	4	7	
Trioxid de sulf, %, max.	2						
Durata de stingere determinată pe probe luate în timpul încărcării lotului, (t ₀), minute	≤ 15		≤ 15		-		SR EN 459/2
Temperatura finală de stingere determinată pe probe luate în timpul încărcării lotului, (T _{max}), °C	≥ 60	≥ 50	≥ 60	≥ 50	-	-	
Finețea de măcinare, rest pe sitele de:							
- 0,09, %	≤ 7		-	-	≤ 7		
- 0,20, %	≤ 2		-	-	≤ 2		
Densitate aparentă, kg/dm ³	-		-		0,3...0,6		
Randament în pastă, dm ³ /10 kg	-		-		≥ 26		
Apă liberă, %	-		-		≤ 2		

c. Lianții hidraulici speciali care se utilizează la stabilizarea pământurilor coezive (în combinație cu var) sunt lianți hidraulici rutieri, care trebuie să îndeplinească condițiile prevăzute în SR EN 13282.

Depozitarea lianților hidraulici rutieri se va face în saci, în încăperi aerisite și ferite de umezeală sau în vrac în silozuri închise și ferite de umezeală.

Se pot utiliza lianți hidraulici special produși pentru stabilizarea pământurilor în staturi de formă,

caracteristicile acestora fiind cele prevăzute în certificatul de calitate a fiecărui produs.

La stabilizarea pământurilor coezive se va utiliza unul din următoarele tipuri de ciment, care trebuie să corespundă condițiilor tehnice de calitate conform SR EN 197-2:2014 ver.eng și prevederilor standardelor respective, indicate în tabelul nr.5:

Tabelul 5. Condiții tehnice de calitate pentru cimenturi

CARACTERISTICI FIZICE	CIMENTUL			
	II/A - S 32,5	SR II/A - S 32,5 și H II/A - S 32,5	I 42,5 (P 40) și SR EN 197-1:2011	CD-40
Priza determinată pe pasta de ciment de consistență normală -să nu înceapă mai devreme de -să nu se termine mai târziu de	1 oră	1 oră	1 oră	2 ore 10 ore
Constanta de volum determinată pe: -turte -mărirea de volum la încercarea cu inelul Le Chatelier	turtele să nu prezinte încovoiere, crăpături (fenomene de umflare) < 10			
Rezistența mecanică la compresiune min la: 2 zile N/mmp 7 zile N/mmp 28 zile N/mmp	- 16 32,5...52,5	- 16 32,5...52,5	10 - 42,5...62,6	15 25 40

NOTA: Cimenturile la care priza începe mai devreme de 2 ore se vor folosi în mod obligatoriu cu întârziator de priză.

Cimenturile care vor prezenta rezistențe mecanice inferioare limitelor prescrise clasei respective, vor fi declarate și utilizate numai corespunzător noului clase.

d. Zgura granulată care se utilizează la realizarea unor straturi de formă trebuie să respecte condițiile de calitate prevăzute în tabelul 6.

Tabelul 6. Condiții de calitate pentru zgura granulată.

Caracteristici fizice și chimice	Condiții de admisibilitate	Metoda de verificare
Reziduul nesolubil, în HCl, %, max.	1,50	SR EN 196/2
Oxid de magneziu (MgO), %, max.	7,00	
Oxid de mangan (Mn ₂ O ₃), %, max.	2,00	
Modul chimic (CaO + MgO)/SiO ₂ , min.	1,00	
Modul chimic (CaO/SiO ₂), min.	1,10	
Densitate aparentă în grămadă în stare uscată, kg/dm ³ , max.	1,10	SR 648
Umiditate de referință, %	16,00	SR EN 15167/2-2007
Structura	Granule sticloase	
Impurități	Nu se admite prezența bucăților compacte de: pământ, pietriș, nisip etc., zgura va fi lipsită de incluziuni metalice	

Aprovizionarea zgurii granulate se va face astfel încât procesul de execuție a stratului de formă să se desfășoare fără întreruperi. Se va solicita furnizorului ca fiecare lot de zgură granulată să fie însoțit de certificatul de calitate care va atesta conformitatea caracteristicilor chimice și fizice menționate anterior, în condițiile SR 648. Certificatul de calitate se va păstra la dosarul de șantier.

Se interzice folosirea zgurii granulate aprovizionate pentru o campanie de lucru, într-o altă

campanie de lucru viitoare.

Este recomandabil ca șantierul să fie aprovizionat de la o singură sursă. Dacă antreprenorul propune utilizarea zgurii din mai multe surse, este necesară aprobarea dirigintelui de șantier și luarea măsurilor necesare pentru determinarea dozajelor de lucru pentru fiecare sursă în parte, conform STAS 10473/2. Fiecare sursă se va folosi pe sectoare de drum diferite, iar acestea vor fi notate în registrul de șantier.

Depozitarea zgurii granulate se va face în depozite deschise, separate de restul materialelor din depozitele vecine pentru a se evita amestecarea cu ale materiale. Zgura se va utiliza în ordinea aprovizionării ei, deci se va evita acoperirea depozitelor mai vechi cu zgură proaspăt aprovizionată.

Scurgerea apelor de pe platforma depozitului trebuie să fie asigurată în condiții optime pentru a se preîntâmpina degradarea zgurii aprovizionate.

e. Cenușa de centrală termoelectrică rezultă din arderea cărbunilor în stare pulverizată în focarele cazanelor. La stabilizarea agregatelor naturale se utilizează cenușa de termocentrală captată uscat de la electrofiltre tip A, cu activitate normată și care se consideră că poate înlocui parțial cimentul.

Condițiile de admisibilitate pentru cenușa de termocentrală, captată uscat de la electrofiltre sunt prezentate în tabelele 7a și 7b.

Tabel 7a

Caracteristici chimice:	UM	Condiții de minim	Condiții de maxim
SiO ₂ + Al ₂ O ₃ + Fe ₂ O ₃	%	70,0	
MgO	%		5,0
SO ₃	%		3,0
CaO (liber)	%		2,0
pierdere prin calcinare	%		5,0
indice de activitate la ₂₄	%	0,65	

Tabel 7b

Caracteristici fizice:	UM	Condiții de minim	Condiții de maxim
rest pe sita de 0,2	%		1,0... 10,0
umiditatea de referință	%		1,0
conținut parte vitroasă	%	65... 75	

f. Apa utilizată la realizarea straturilor de formă poate să provină din rețeaua publică sau din altă sursă, dar în acest caz trebuie să îndeplinească condițiile prevăzute în SR EN 1008. În timpul utilizării pe șantier se va evita poluarea apei cu detergenți, materii organice, uleiuri, argile etc.

5. Controlul calității materialelor

Controlul calității materialelor înainte de punerea lor în operă se efectuează în conformitate cu prevederile tabelului 6.

6. Execuția stratului de formă

a. Pregătirea stratului suport

Execuția stratului de formă va începe numai după terminarea execuției terasamentului pe toată lățimea platformei drumului și recepționarea preliminară a acestora, conform prescripțiilor caietului de sarcini pentru terasamente.

Terasamentele în rambleu se vor executa și recepționa la cota patului minus grosimea stratului de formă când acesta este realizat din pământuri necoezive, la cota patului când stratul de formă este realizat, într-o singură repriză, din pământ coeziv stabilizat mecanic, cu var sau zgură granulată și var, sau la cota patului minus jumătate din grosimea stratului de formă dacă acesta este realizat din pământ coeziv stabilizat, când acesta se realizează în două reprize.

Straturile de formă se execută conform profilului transversal tip proiectat, pe toată lățimea platformei proiectate.

b. Execuția stratului de formă din pământ coeziv tratat cu var

Pământurile necoezive (în cazul rambleurilor) din care se realizează stratul de formă sau rambleul se aștern în straturi uniforme, paralele cu linia roșie proiectată, pe întreaga lățime a patului drumului. Suprafața fiecărui strt intermediar va fi plană cu pante de 3...5 % spre exteriorul platformei, iar panta transversală a patului drumului, la drumurile de clasă tehnică III...V, va avea aceeași valoare ca și cea a îmbrăcămintei proiectate. La drumurile de clasă tehnică I și II panta transversală la nivelul patului drumului va fi de 3,5...4,0 %.

Grosimea straturilor din care se realizează stratul de formă se alege în funcție de compactoarele existente pe șantier, astfel încât să se asigure obținerea gradului de compactare prevăzut, pe întreaga grosime a stratului. Este recomandat, cel puțin la lucrări importante, ca alegerea grosimii de compactare și a numărului de treceri să se efectueze pe baza testelor efectuate pe un sector experimental ca și în cazul terasamentelor. Rezultatele încercărilor vor fi consemnate în registrul de șantier și vor fi aprobate de dirigintul de șantier și vor fi respectate întocmai la realizarea lucrărilor.

Funcție de rezultatele obținute stratul de formă se va realiza într-un strat sau în două straturi.

Tabelul 8. Tipul verificărilor de calitate și frecvența acestora pentru materialele utilizate.

Material	Acțiunea, procedeul de verificare sau caracteristicile ce se verifică	Frecvența minimă		Metode de determinare conform
		La aprovizionarea materialelor	Înainte de utilizare	
Pământuri coezive	Granulozitate	O probă la fiecare lot aprovizionat	-	STAS 1913/5
	Indice de plasticitate	O probă pe fiecare furnizor	-	STAS 1913/4
	Conținut de substanțe organice și humus	Din buletinul de la furnizor	-	SR EN ISO 14688/2
	Umiditate	-	O probă pe schimb	STAS 1913/1
Pământuri necoezive sau deșeuri de carieră	Granulozitate	O probă la fiecare lot aprovizionat	-	SR EN 1097/2
	Rezistență la sfărâmare prin compresiune pe piatră spartă în stare uscată	O probă pe fiecare furnizor	-	
	Coeficient de gelivitate pe piatră	Din buletinul de la furnizor	-	
	Umiditate	-	O probă pe schimb	STAS 4606
	Granulozitate	O probă la fiecare	-	SR EN 1097/2

Material	Acțiunea, procedeul de verificare sau caracteristicile ce se verifică	Frecvența minimă		Metode de determinare conform
		La aprovizionarea materialelor	Înainte de utilizare	
Pământuri necoezive sau material pietros aluvionar	Echivalent de nisip	lot aprovizionat		
	Umiditate	-	O probă pe schimb	STAS 4606
Var	Examinarea datelor înscrise în certificatul de calitate	La fiecare lot aprovizionat	-	
	Finețe	La fiecare lot aprovizionat și la expirarea termenului de garanție	-	SR EN 459/2
	Densitate aparentă a varului hidratat în pulbere		-	
	Durată de stingere		-	

În cazul debleurilor, săpăturile pentru realizarea stratului de formă se vor efectua pe tronsoane scurte, imediat înainte de realizarea acestuia, luându-se măsurile necesare pentru a se evita acumularea apei la nivelul de lucru.

Materialul pietros se așterne la profil, după care se adaugă apa necesară atingerii umidității optime de compactare, cu reglarea cantității necesare prin încercări zilnice, ca și în cazul tersamentelor.

Materialul pietros așternut trebuie compactat până la realizarea unui grad de compactare de min. 98 % Proctor modificat, conform STAS 1913/13, în cel puțin 95 % din punctele de măsurare și de min. 95 % în toate punctele de măsurare.

Stratul de formă se lasă în circulație o perioadă de min. 7 zile, după care eventualele denivelări se remediază prin completarea cu material sau cu îndepărtarea surplusului, urmată de umezire și compactare.

c. Executarea stratului de formă din pietruiri existente

Stratul de formă din pietruiri existente, în cadrul lucrărilor de modernizare de drumuri, se realizează prin scarificarea și reprofilarea pietruirii pe toată lățimea platformei. Grosimea stratului de formă care se realizează depinde de lățimea și grosimea pietruirii existente, dar nu va avea o grosime finală mai mică de 10 cm.

Compactarea se realizează cu adaos de apă pentru atingerea umidității optime de compactare, iar gradul de compactare obținut trebuie să respecte valorile precizate la paragraful anterior.

d. Execuția stratului de formă din pământ coeziv stabilizat mecanic

Prin stabilizarea mecanică a pământurilor coezive se înțelege complexul de operații prin care se realizează îmbunătățirea granulozității pământului inițial. Stratul de formă din pământuri stabilizate mecanic se obține dintr-un strat de pământ coeziv care se amestecă cu materiale provenite din pietruiri existente, balasturi sau pietrișuri concasate, respectiv deșeurile de carieră.

Amestecul obținut trebuie să respecte următoarele condiții:

- indicele de plasticitate de 6...8 %;
- echivalentul de nisip de min. 30 %;
- granulozitatea 0-63, conform limitelor precizate în tabelul 7;
- umiditatea optimă de compactare, conform STAS 1913/13;

- conținutul de elemente moi și gelive de max. 5 %;
- să nu conțină bulgări de argilă, resturi organice sau alte impurități.

Tabelul 9. Granulozitatea pământurilor stabilizate mecanic.

Domenii de granulozitate	Limita	Treceri, % din masă							
		Ochiluri pătrate conform SR EN 933-2:							
		0,063	0,16	0,5	2	6,3	16	25	63
0-63	min.	6	8	12	18	31	53	65	100
	max	12	20	28	43	67	98	100	100

Dozajul de lucru și caracteristicile de compactare Proctor modificat se vor determina de către laboratorul de șantier înainte de începerea lucrărilor.

Executarea stratului de formă se va desfășura pe tranșoane de min. 500 m lungime pentru asigurarea unei productivități corespunzătoare. Execuția se va realiza într-un strat sau în două straturi, în funcție de grosimea proiectată a stratului de formă și de posibilitățile de compactare existente pe șantier. Grosimea optimă, componența atelierului de compactare și numărul de treceri se vor determina de către antreprenor, la începutul lucrărilor, pe un sector experimental.

Materialele componente se vor așterne în straturi cu grosimea uniformă, cu autogrederul, după care acestea se vor amesteca până la omogenizare cu freze, cu autogreder sau cu grapă cu discuri însoțită de plug. În paralel, antreprenorul va controla permanent umiditatea amestecului pe care o va corecta pentru a se atinge umiditatea optimă de compactare (prin stropire cu apă sau prin așteptarea zvântării amestecului, după caz).

Nivelarea amestecului se face în profil longitudinal și profil transversal, cu autogrederul, cu rectificarea pantelor manual, la șablon.

Compactarea se realizează cu compactoare cu pneuri sau cu rulouri netede, cu sau fără vibrație, respectând parametri determinați pe sectorul experimental. Se urmărește realizarea unui grad de compactare de min. 98 % Proctor modificat, conform STAS 1913/13, în cel puțin 95 % din punctele de măsurare și de min. 95 % în toate punctele de măsurare.

La partea superioară a stratului de formă, pe ultimii 80 cm de lângă taluz se va asigura o pantă transversală de 10...12 %, în scopul eliminării mai rapide a apelor.

Pe suprafețele din vecinătatea taluzurilor de rambleu, unde din motive de stabilitate utilajul de compactare nu poate fi folosit, compactarea stratului de formă se efectuează cu plăci vibratoare.

e. Execuția stratului de formă din pământ coeziv tratat cu var

Dozajul de var pentru tratarea pământurilor coezive este de 2...4 % raportat la masa pământului uscat. Alegerea tipului de var și a dozajului se efectuează conform tabelului 8, în funcție de umiditatea pământului în comparație cu umiditate optimă de compactare W_{opt} determinată prin încercarea Proctor modificat, conform STAS 1913/13, corespunzătoare domeniului umed.

Valorile date în tabelul 8 sunt orientative, dozajele de var, precum și tipul de var se vor determina de către un laborator de specialitate prin încercări conform STAS 10473/2 pe epruvete cilindrice preparate din amestecuri de pământ și var nestins măcinat sau var stins în pulbere.

Dozajul de var nestins, bulgări sau măcinat, poate fi mărit față de cel prevăzut în tabelul 8 în cazul tratării unor pământuri cu umiditate naturală mai mare decât umiditatea optimă de compactare $W_{opt} + 10...15$ % contându-se pe o reducere a umidității de 1...2 % pentru fiecare procent suplimentar de var nestins utilizat.

Se interzice execuția stratului de formă în perioadele cu precipitații și cu temperaturi atmosferice negative.

În cazul în care execuția stratului de formă se face în perioada imediat premergătoare înghețului, sectoarele respective vor fi astfel alese încât acestea să nu fie date circulației de șantier decât după o perioadă de min. 14 zile cu temperaturi pozitive ale aerului.

Tabelul 10. Dozaje orientative pentru tratarea pământurilor cu var.

Denumirea pământurilor	Umiditatea pământului	Dozaj în procente din masa		
		var bulgări	var nestins măcinat	var stins pulbere
Pământuri foarte coezive și coezive și necoezive	De la $w_{opt} + 4...7 \%$ până la $w_{opt} + 12...15 \%$	4	4	-
	Sub $w_{opt} + 4...7 \%$	3	3	4
Pământuri slab coezive	De la $w_{opt} + 4...7 \%$ până la $w_{opt} + 12...15 \%$	3	3	-
	Sub $w_{opt} + 4...7 \%$	2	2	3

Execuția stratului de formă se face prin amestecarea în situ a pământului cu var și prin compactarea amestecului astfel realizat până la obținerea gradului de compactare prescris.

În funcție de utilajele folosite și de grosimea stratului de formă prevăzută în proiect, antreprenorul va stabili pe baza unei experimentări dacă execuția se face într-o repriză sau mai multe reprize de lucru.

Experimentarea se va face pe un tronson de drum de cel puțin 30 m lungime și pe toată lățimea platformei și care va avea ca scop determinarea în condițiile execuției pe șantier a următoarelor:

- dozajul de var pentru diversele tipuri de pământ utilizate;
- grosimea optimă de execuție într-o repriză a stratului stabilizat;
- umiditatea optimă de compactare Proctor modificat;
- componența atelierului de compactare;
- intensitatea de compactare (numărul optim de treceri a atelierului de compactare).

Rezultatele obținute pe sectorul experimental, cu caracteristici corespunzătoare prevederilor prezentului caiet de sarcini, după aprobarea de către dirigințele de șantier, se înscriu în registrul de șantier, iar respectarea lor devine obligatorie pe tot parcursul lucrărilor.

La execuția stratului de formă, antreprenorul va efectua în mod obligatoriu următoarele operațiuni:

- scarificarea sau după caz, așternerea pământului și răspândirea varului cu ajutorul repartizatorului de fondanți chimici pe suprafața stratului, astfel încât să se asigure dozajul de var stabilit în laborator și confirmat de experimentarea pe teren;
- realizarea amestecului de pământ și var, prin treceri succesive ale utilajelor specifice (malaxor rotativ, freză rutieră sau grapă polidisc), până se realizează o fărâmițare corespunzătoare a pământului și un amestec cât mai omogen de pământ și var. Dacă se utilizează var bulgări, se continuă amestecarea până la stingerea totală a varului; se consideră că fărâmițarea pământului este corespunzătoare dacă gradul de fărâmițare al acestuia este, în min. 95 % din determinări, mai mare de 70 %. Gradul de fărâmițare se determină conform STAS 10473/2;
- se determină umiditatea amestecului w_a și în funcție de valoarea acesteia se iau următoarele măsuri:
 - o dacă $w_a < w_{opt} - 30 \%$ se adaugă cantitatea de apă necesară și se efectuează încă 2...3 treceri;
 - o dacă $w_{opt} - 3 \% < w_a < w_{opt} + 3 \%$ se trece la operațiunea următoare;
 - o dacă $w_a > w_{opt} + 3 \%$ se continuă operația de amestecare sau se lasă pământul tratat să se usuce până când umiditatea acestuia devine $w_{opt} \pm 3 \%$.

- se nivelează cu lama autogrederului la profilul longitudinal și transversal necesare;
- în intervalul 8...28 h de la sfârșitul operației de amestecare se efectuează compactarea amestecului de pământ cu var, cu ajutorul atelierului de compactare stabil. Se recomandă utilizarea compactoarelor cu pneuri.

Compactarea se va efectuează până la realizarea, în cel puțin 95 % din punctele de măsurare, a unui grad de compactare min. 98 % din densitatea în stare uscată maximă determinată prin Încercarea Proctor modificat, conform STAS 1913/13, și de min. 95 % în toate punctele de măsură.

f. Execuția straturilor de formă din pământ coeziv stabilizat cu zgură granulată și var

Dozajele de zgură granulată și de var pentru stabilizarea pământurilor coezive se vor determina prin încercări de laborator specifice de către laboratorul șantierului sau un laborator autorizat pentru astfel de încercări, conform STAS 10473/2. Se vor utiliza epruvete cilindrice preparate din amestecuri de pământ, zgură granulată în proporții de 10...15 % și var nestins măcinat sau var stins în pulbere (ales și în funcție de umiditatea efectivă a pământului care se stabilizează, astfel încât să se atingă cât mai ușor umiditatea optimă de compactare) în proporție de 3...4 %.

Rezistența la compresiune R_c la vârsta de 14 zile a pământurilor stabilizate cu zgură granulată și var trebuie să corespundă valorilor din tabelul 11.

Tabelul 11. Rezistența la compresiune a pământurilor stabilizate cu zgură granulată și var.

Denumirea pământului	Rezistența la compresiune la 14 zile, min., N/mm ²
Foarte coezive (argilă grasă, argilă)	1,2
Coezive (argilă prăfoasă, argilă nisipoasă, argilă prăfoasă nisipoasă)	1,0
Slab coezive (praf argilos, praf argilos nisipos, praf)	0,35
Slab coezive (praf nisipos, nisip argilos, nisip prăfos)	0,50

Caracteristicile de compactare ale stratului de formă vor fi determinate în laborator prin Încercarea Proctor modificat, conform STAS 1913/13 și sunt corespunzătoare domeniului umed din curbă.

Ca și în celelalte cazuri, antreprenorul este obligat ca înainte de începerea lucrărilor să realizeze un sector experimental cu lungime de min. 30,00 m, pe întreaga lățime a platformei. Încercările respective au drept scop de a verifica tehnologia de lucru și funcționarea utilajelor de răspândire, omogenizare și compactare, precum și familiarizarea personalului cu modul de lucru. Materialele utilizate, dozajele de lucru, umiditatea de compactare, grosimea stratului, numărul de treceri ale atelierului de compactare folosite pe sectorul experimental pentru atingerea gradului de compactare proiectat vor fi respectate și pe șantier.

Se interzice realizarea stratului de formă în perioadele cu precipitații și temperaturi atmosferice negative. Dacă stratul de formă se execută în perioada imediat premergătoare înghețului, sectoarele respective vor fi astfel alese încât acestea să nu fie date în circulația de șantier decât după o perioadă de 14 zile cu temperaturi pozitive ale aerului.

Realizarea stratului de formă se face într-un strat sau în două straturi, funcție de rezultatele obținute pe sectorul experimental și grosimea totală proiectată pentru stratul de formă.

La execuția stratului de formă antreprenorul va executa obligatoriu următoarele operații:

- scarificarea sau, după caz, așternerea pământului și răspândirea varului cu ajutorul repartizatorului de fondanți chimici pe suprafața considerată, astfel încât să se asigure dozajul de var determinat în laborator și confirmat de experimentările pe teren;

- transportul cu autobasculante a zgurii granulate și depozitarea acestora în grămezi, astfel încât, prin împrăștierea acestora să se realizeze dozajul proiectat prin încercări de laborator;
- împrăștierea zgurii granulate cu lama autogrederului pe suprafața stratului de pământ și amestecarea componentelor prin treceri succesive ale unor utilaje specifice (malaxor, freză sau grapă polidisc), cu fărâmițarea corespunzătoare a pământului și obținerea unui amestec omogen. Se consideră o fărâmițare corespunzătoare dacă gradul de fărâmițare obținut este de min. 70 % în min. 95 % din determinări, conform STAS 10473/2;
- se determină umiditatea amestecului w_a și în funcție de valoarea acesteia se iau aceleași măsuri ca și în cazul descris la pământuri stabilizate cu var;
- se nivelează amestecul cu lama autogrederului la profilul longitudinal și transversal proiectate;
- se efectuează compactarea într-un interval de timp de 8...28 ore de la sfârșitul operației de omogenizare, utilizând atelierul de compactare determinat pe sectorul experimental (se recomandă folosirea compactoarelor cu pneuri). Compactarea se va efectua până la realizarea, în cel puțin 95 % din punctele de măsurare, a unui grad de compactare min. 98 % din densitatea în stare uscată maximă determinată prin Încercarea Proctor modificat, conform STAS 1913/13, și de min. 95 % în toate punctele de măsură.

g. Execuția stratului de formă din pământ stabilizat cu liant hidraulic special și var

Stabilizarea pământului cu liant hidraulic special și var se efectuează în două reprize și anume:

- tratarea inițială cu var, în vederea obținerii unui indice de plasticitate redus (de 10...14 %) și pentru obținerea unui amestec lucrabil;
- amestecarea pământului tratat cu var cu liantul hidraulic rutier.

Tratarea cu var se va efectua în conformitate cu prevederile prezentului caiet de sarcini de la paragraful corespunzător, iar amestecarea cu liant hidraulic se efectuează cu echipamente specializate (freze, reciclatoare etc.). Se urmărește obținerea unui amestec cât mai omogen posibil.

Se pot folosi lianți hidraulici speciali concepuți pentru stabilizarea pământurilor coezive, situație în care stabilizarea se realizează într-o singură etapă.

Determinarea dozajelor de lucru și a caracteristicilor de compactare, stabilirea particularității tehnologiei de lucru, determinarea grosimii stratului, a numărului de treceri ale fiecărui compactor folosit etc. se efectuează în aceleași condiții ca și la tehnologiile descrise anterior.

Umiditatea amestecului trebuie să fie de $1,15w_{opt} \dots 1,30w_{opt}$, iar gradul de compactare obținut trebuie să respecte aceleași condiții ca și cele precizate în cazul tehnologiilor anterioare (pământ tratat cu var sau cu zgură granulată și var).

Ca liant hidraulic se folosește cu precădere ciment. Cimentul folosit pentru stabilizarea pământurilor poate să fie de următoarele tipuri:

- Portland P 40;
- ciment cu adaosuri P 35;
- ciment pentru drumuri CD 40.

Materialele de protecție folosite pentru protejarea straturilor stabilizate sunt:

- fluid de protecție P 45;

- Polisol conform reglementărilor tehnice în vigoare;
- emulsie bituminoasă cationică.

Rezistența la compresiune a stratului de formă stabilizat cu ciment la 7 și 28 de zile este cuprinsă între 0,8...1,2 N/mm² respectiv 1,2...2,0 N/mm².

Dozajul de ciment și de adaosuri necesare pentru corecție sunt prezentate în tabelul 12 în vederea stabilirii unei compoziții optime.

Tabel 12

Sort	Dimensiunea granulelor, mm	Dozaje în % din cantitatea de pământuri uscate, pentru:		
		Ciment	Var bulgări, var nehidratat măcinat, var hidratat pulbere	Clorură de calciu tehnică
Pământuri necoezive și slab coezive	0...63	6...8	-	-
Pământuri coezive și foarte coezive cu conținut de substanțe organice și humus:				
≤ 4 %	0...20	8...10	2...4	-
> 4 %	0...20	8...10	2...4	1...2
Împietruiri existente cu un conținut de substanțe organice și humus:				
≤ 4 %	0...60	3...6	-	-
> 4 %	0...60	3...6	-	1...2

Tratarea cu var a pământurilor coezive se efectuează prin amestecarea pe loc, introducerea cimentului făcându-se după cel puțin 24 h de la introducerea varului.

Se interzice execuția stratului de formă în perioadele cu precipitații și cu temperaturi atmosferice negative. În cazul în care execuția stratului de formă se face în perioada imediat premergătoare înghețului, sectoarele respective vor fi astfel alese încât acestea să nu fie date circulației de șantier decât după o perioadă de minim 14 zile cu temperaturi pozitive ale aerului.

Experimentarea se va face pe un tronson de drum de cel puțin 30 m lungime și pe toată lățimea drumului și care va avea ca scop determinarea în condițiile execuției pe șantier a următoarelor:

- dozajul de var pentru diversele tipuri de pământ;
- grosimea optimă de execuție într-o repriză a stratului stabilizat;
- umiditatea optimă de compactare;
- componenta atelierului de compactare;

- Intensitatea de compactare (numărul optim de treceri a atelierului de compactare).
- Amestecarea pământului tratat cu var, cu cimentul se efectuează cu ajutorul echipamentelor specializate (freze de amestec, reciclatoare) pentru obținerea unui amestec cât mai omogen posibil.
- Alegerea tipului de liant hidraulic rutier ce va fi folosit se va face în funcție de natura și umiditatea amestecului de pământ și var, după efectuarea unor teste preliminare de laborator.
- Dozajele finale de var și de liant hidraulic rutier va fi stabilit după execuția unui sector de probă cu liant în procente de 2-6 % din masa pământului cu var, și interpretarea rezultatelor obținute.
- Umiditatea de amestec (pământ + var + ciment + apă) trebuie să se situeze în intervalul 1,15...1,30 Wopt.

7. Controlul calității execuției

Operațiunile de verificare a calității lucrărilor pe parcursul execuției și frecvența cu care se efectuează acestea sunt arătate în tabelul 13.

Tabelul 13. Frecvența și tipul încercărilor prin care se verifică execuția stratului de formă.

Acțiunea, procedeul de verificare sau caracteristicile care se verifică	Frecvența minimă	Metoda de verificare
Respectarea proceselor tehnologice	Permanent	-
Umiditatea pământului după împrăștiere	Zilnic și ori de câte ori este necesar	1913/1
Dozajul de var	Zilnic și ori de câte ori este necesar	-
Umiditatea amestecului de var și pământ	Zilnic	1913/1
Gradul de sfărâmare al pământului după amestecare cu var și omogenizare a amestecului	În cel puțin 2 puncte la 1.000 m ³	10473/2
Gradul de compactare al stratului de formă	În cel puțin două puncte la 1.500 m ²	10473/2 1913/15
Respectarea uniformității grosimii stratului de formă	Prin sondaj, cel puțin unul la 200 m de drum	-

Verificarea capacității portante la nivelul straturilor de formă și a uniformității execuției acestora se efectuează prin măsurări cu deflectometrul cu pârghie conform Normativului pentru determinarea prin deflectografie și deflectometrie a capacității portante a drumurilor cu structuri rutiere suple și semirigide, indicativ CD 31.

Conform Normativului CD 31, capacitatea portantă la nivelul superior al straturilor de formă se consideră corespunzătoare dacă valoarea admisibilă a deflexiunii (d_{adm} , în 0,01 mm), corespunzătoare vehiculului etalon (cu sarcina pe osia din spate de 115 kN) are valori mai mari de 200 în cel mult 10 % din punctele de măsurare.

Uniformitatea execuției se consideră satisfăcătoare dacă valoarea coeficientului de variație este sub 40 %.

Toate operațiunile efectuate zilnic de laborator se vor înscrie într-un registru de laborator, care în afară de descrierea determinărilor și rezultatelor obținute va include și datele meteorologice privind temperatura aerului și prezența precipitațiilor, respectiv măsurările tehnologice luate de constructor.

8. Măsuri după execuția stratului de formă

Straturile de formă se dau circulației de șantier, cu excepția sectoarelor cu straturi de formă din

pământuri coezive tratate cu var sau stabilizate cu zgură granulată și var, sau var – liant hidraulic, care au fost executate în perioada imediat premergătoare înghețului.

În cazul în care prin circulație se produc denivelări accentuate ale stratului de formă care permite stagnarea apei din precipitații pe suprafața stratului, acestea vor fi remediate prin tăierea cu lama autogrederului, iar eventualele zone necompactate se compactează cu placa vibratoare sau cu malul mecanic.

În perioadele de timp nefavorabile, caracterizate prin precipitații abundente și care au determinat supraumezirea terasamentului, este contraindicată darea circulației de șantier a stratului de formă proaspăt executat. Acesta va fi supus numai circulației strict necesare execuției stratului de fundație.

În cazul straturilor de formă din pământuri coezive stabilizate cu tratat cu var sau stabilizat cu zgură granulată și var sau cu var – liant hidraulic, stratul de fundație se va executa după min. 14 zile de la execuția stratului de formă și numai după verificarea capacității portante la nivelul patului drumului, conform prevederilor caietului de sarcini, respectiv după recepția pe fază a acestuia.

La straturile de formă din pământ stabilizat cu zgură granulată și var suprafața stratului se va menține în permanență în stare umedă prin stropire cu apă, până la execuția stratului de fundație sau cel puțin 14 zile dacă execuția stratului de fundație se face mai târziu.

9. Recepția lucrărilor

Recepția pe faze de execuție a stratului de formă se efectuează atunci când toate lucrările prevăzute în documentație sunt complet terminate.

Comisia de recepție examinează lucrările și verifică îndeplinirea condițiilor de execuție și calitățile impuse de proiect și caietul de sarcini, precum și constatările consemnate pe parcursul execuției de către organele de control.

În urma acestei recepții se încheie "Proces verbal de recepție pe fază" în care sunt specificate remediile care sunt necesare, termenul de execuție a acestora și eventualele recomandări cu privire la modul de continuare a lucrărilor.

Recepția preliminară la terminarea lucrărilor stratului de formă se face odată cu recepția preliminară a întregii lucrări conform normelor legale în vigoare.

Comisia de recepție va examina lucrările față de prevederile documentației tehnice aprobate, față de documentația de control și procesele verbale de recepție pe faze, întocmite în timpul execuției lucrărilor.

Recepția finală a stratului de formă se face odată cu îmbrăcăminte, după expirarea perioadei de verificare a comportării acesteia. Recepția finală se va face conform prescripțiilor legale în vigoare.

DOCUMENTE DE REFERINȚĂ

Ordin comun MT/MI nr. 411/1112/2000

Norme metodologice privind condițiile de închidere a circulației și de instruire a restricțiilor de circulație în vederea executării de lucrări în zona drumului public și/sau pentru protejarea drumului.

NSPM nr. 79/1998

Norme privind exploatarea și întreținerea drumurilor și podurilor.

Ordin AND nr. 116/1999

Instrucțiuni proprii de securitatea muncii pentru lucrări de întreținere, reparare și exploatare a drumurilor și podurilor.

Ordin MI nr. 775/1998

Norme de prevenire și stingere a incendiilor și dotarea cu mijloace tehnice de stingere.



CD 31-2002	Normativ pentru determinarea prin deflectografie și deflectometrie a capacității portante a drumurilor cu structuri rutiere suple și semirigide.
AND 589-2004	Calete de sarcini generale comune lucrărilor de drum. Straturi de formă.
AND 530-2012	Instrucțiuni privind controlul calității terasamentelor
PD 177-2001	Instrucțiuni tehnice privind dimensionarea structurilor rutiere suple și mixte. Metoda analitică.
SR EN ISO 14688/1-2004/AC-2006	Cercetări și încercări geotehnice. Identificarea și clasificarea pământurilor partea 1. Identificare și descriere.
SR EN ISO 14688/2-2005/C91-2007	Cercetări și încercări geotehnice. Identificarea și clasificarea pământurilor. Partea 2. Principii pentru o clasificare.
SR EN 196/1-2006	Metode de încercări ale cimenturilor. Partea 1: Determinarea rezistențelor mecanice.
SR EN 196/2-2013	Metode de încercări ale cimenturilor. Partea 2: Analiza chimică a cimentului.
SR EN 196/3+A1-2009	Metode de încercări ale cimenturilor. Partea 3: Determinarea timpului de priză și a stabilității.
SR EN 196/7-2008	Metode de încercări ale cimenturilor. Partea 7: Metode de prelevare și pregătire a probelor de ciment.
SR EN 459/1-2015	Var pentru construcții. Partea 1: Definiții, caracteristici și criteriile de conformitate.
SR EN 459/2-2011 (engleză)	Var pentru construcții. Partea 2: Metode de încercare.
SR EN 933/2-1998	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 2: Analiza granulometrică. Site de control, dimensiuni nominale ale ochiurilor.
SR EN 1008-2003	Apa de preparare pentru beton. Specificații pentru prelevare, încercare și evaluare a aptitudinii de utilizare a apei, inclusiv a apelor recuperate din procese ale industriei de beton, ca apă de preparare pentru beton.
SR EN 13282/1-2013	Lianți hidraulici rutieri. Partea 1: Lianți hidraulici rutieri cu întărire rapidă. Compoziție, specificații și criteriile de conformitate.
SR EN 13282/3-2015	Lianți hidraulici rutieri. Partea 3: Evaluarea conformității.
SR EN 15167/1-2007	Zgură granulată de furnal măcinată pentru utilizare în beton, mortar și pastă. Partea 1: Definiții, specificații și criteriile de conformitate.
SR EN 15167/2-2007	Zgură granulată de furnal măcinată pentru utilizare în beton, mortar și pastă. Partea 2: Evaluarea conformității.
SR 648-2002	Zgură granulată de furnal pentru industria cimentului.
STAS 1913/1-1982	Teren de fundare. Determinarea umidității.
STAS 1913/3-1976	Teren de fundare. Determinarea densității pământurilor.
STAS 1913/4-1986	Teren de fundare. Determinarea limitelor de plasticitate.
STAS 1913/5-1985	Teren de fundare. Determinarea granulozității.
STAS 1913/12-1988	Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor fizice și mecanice ale pământurilor cu umflări și contracții mari.



STAS 1913/13-1983	Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor de compactare. Încercarea Proctor.
STAS 1913/15-1975	Teren de fundare. Determinarea greutății volumice pe teren.
STAS 2914-1984	Lucrări de drumuri. Terasamente. Condiții tehnice generale de calitate.
STAS 2914/4-1989	Lucrări de drumuri și căi ferate. Determinarea modului de deformare linară.
STAS 9824/3-1974	Măsurători terestre. Trasarea pe teren a drumurilor publice.
STAS 2916-1987	Lucrări de drumuri și căi ferate. Protejarea taluzurilor și șanțurilor. Prescripții generale de proiectare.
STAS 12253-1984	Lucrări de drumuri. Straturi de formă. Condiții tehnice de calitate.
STAS 8840-1983	Lucrări de drumuri. Straturi de fundații din pământuri stabilizate mecanic. Condiții tehnice generale de calitate.
SR EN 1097/2-2010 (engleza)	Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 2: Metode pentru determinarea rezistenței la sfărâmare.
STAS 10473/2-1986	Lucrări de drumuri. Straturi rutiere din agregate naturale sau pământuri stabilizate cu lianți hidraulici sau puzzolanici. Metode de determinare și încercare.
HG 273-1994	Regulament de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora.

Întocmit,
ing. Florin COȘOVEANU



CAPITOLUL 3

STRAT RUTIER DE FUNDAȚIE DIN PIATRĂ SPARTĂ SAU PIATRĂ SPARTĂ AMESTEC OPTIMAL

1. Obiect și domeniu de aplicare

Prezentul caiet de sarcini conține specificațiile tehnice pentru realizarea și recepția straturilor de fundație din piatră spartă mare împănată cu split sau piatră spartă amestec optimal din structurile rutiere ale drumurilor publice și ale străzilor. Prevederile prezentului caiet de sarcini se pot aplica și la drumuri industriale, agricole sau forestiere cu acordul proprietarului acestora.

El cuprinde condițiile tehnice care trebuie să fie îndeplinite de materialele de construcții folosite, conform SR EN 13242 și de stratul de fundație realizat, conform STAS 6400.

2. Prevederi generale

Stratul de fundație din piatră spartă amestec optimal 0-63 sau piatră spartă mare 63-80 se realizează într-un singur strat a cărui grosime este stabilită prin proiect (după compactare de min. 10 cm pentru piatră spartă amestec optimal și min. 12 cm pentru piatră spartă, conf. STAS 6400). Stratul de fundație din piatră spartă amestec optimal 0-63 sau piatră spartă mare 63-80 se realizează pe un strat de fundație din balast cu grosimea după compactare de min. 10 cm (conf. STAS 6400). La rândul lui stratul din balast se va realiza dacă este necesar peste un strat de formă care să asigure o capacitate portantă la nivelul patului drumului corespunzătoare (modul de elasticitate dinamic de min. 80 MPa).

Stratul inferior realizat din balast trebuie să preia și rolul drenant, asigurându-se condițiile necesare privind grosimea, calitatea de drenare și măsurile de evacuarea apei pe taluzurile de rambleu sau în dispozitivele de colectare a apelor de la marginea platformei din debleu.

În situații particulare când terenul de fundare și nivelul apelor subterane o impun, stratul de fundație din balast trebuie să preia și rolul anticapilar, caz în care grosimea acestuia după compactare va fi de min. 15 cm.

Antreprenorul va asigura prin laboratoarele sale sau prin colaborare cu un laborator autorizat efectuarea tuturor încercărilor și determinărilor rezultate din aplicarea prezentului caiet de sarcini. Acesta este obligat să efectueze, la cererea dirigintelui de șantier, verificări suplimentare față de prevederile prezentului caiet de sarcini.

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

3. Condiții de calitate pentru materiale

Agregatele naturale folosite, conform normelor românești, pentru realizarea straturilor de fundație din piatră spartă se utilizează următoarele agregate:

a. Pentru stratul de fundație din piatră spartă mare, 63...80 mm:

- piatră spartă 63...80 mm în stratul superior;
- split 16...25 mm pentru împănarea stratului superior,

- nisip grăunțos sau savură 0...8 mm ca material de protecție. Nisipul grăunțos sau savura ca material de protecție nu se utilizează când stratul superior care se realizează este un macadam sau din beton de ciment.

b. Pentru stratul de fundație din piatră spartă amestec optimal; piatră spartă amestec optimal 0...63 mm.

Agregatele naturale trebuie să provină din roci stabile, adică nealterabile la aer, apă sau îngheț. Se interzice folosirea agregatelor provenite din roci feldspatice sau șistoase.

Agregatele naturale folosite la realizarea straturilor de fundație trebuie să îndeplinească condițiile de admisibilitate arătate în tabelele 1 și 2 și nu trebuie să conțină corpuri străine vizibile (bulgări de pământ, cărbune, lemn, resturi vegetale) sau elemente alterate.

Condițiile de admisibilitate pentru balastul folosit la realizarea stratului inferior de fundație sunt corespunzătoare caietului de sarcini pentru „Straturi de fundație din balast”.

Tabelul 1. Condiții de admisibilitate pentru nisip.

Caracteristici	Condiții de admisibilitate pentru:	
	strat izolat	strat de protecție
Sort (ochiuri pătrate)	0-4	4-8
Granulozitate:		
- conținut de fracțiuni sub 0,1 mm, %, max.	14	-
- conținut de fracțiuni sub 0,02 mm, %, max.		5
- condiții de filtru invers	$5d_{15p} < d_{55f} < 5d_{85p}$	-
Coefficient de permeabilitate (K), cm/s, min.	6×10^{-3}	-

Tabelul 2. Condiții de admisibilitate pentru piatră spartă.

Sort	Savura	Piatră spartă (split)				Piatră spartă mare	
		Condiții de admisibilitate					
		0-8	8-16	16-25	25-40	40-63	63-80
Caracteristica							
Conținut de granule:							
- rămân pe sita superioară (d_{max}), %, max.	5	5				5	5
- trec prin sita inferioară (d_{min}), %, max.	-	10				10	10
Conținut de granule alterate, moi, friabile, poroase și vacuolare, %, max.	-	10				10	-
Forma granulelor:							
- coeficient de formă, %, max.	-	35				35	35
Coefficient de impurități :							
- corpuri străine, %, max.	1	1				1	1
- fracțiuni sub 0,1 mm, %, max.	-	3				nu este cazul	
Uzura cu mașina tip Los Angeles, %, max.	-	30				corespunzător clasei rocii	
Rezistența la acțiunea repetată a sulfatului de sodiu (Na_2SO_4), 5 cicluri, %, max.	-	6				3	nu este cazul

Piatra spartă amestec optimal se poate obține fie prin omogenizarea sorturilor 0-8, 8-16, 16-25, 25-40 și 40-63, în proporții bine determinate prin încercări preliminare, fie direct de la concasare, dacă îndeplinește condițiile din tabelul 3 și fig 1. Amestecul pe șantier se realizează într-o instalație de nisip stabilizat prevăzută cu predozator.

Tabelul 3. Condiții de admisibilitate pentru piatră spartă amestec optimal.

Caracteristici	Condiții de admisibilitate
Sort (ochiuri pătrate)	0-63 (0-40)
Granulozitate	să se înscrie în limitele din tabelul 4, respectiv fig. 1

Caracteristici	Condiții de admisibilitate
Echivalent de nisip (doar în cazul nisipului natural) (EN), %, min.	30
Uzură cu mașina tip Los Angeles (LA), %, max.	30
Rezistență la acțiunea repetată a sulfatului de sodiu (Na_2SO_4), 5 cicluri, %, max.	6 pentru split 3 pentru piatră spartă mare 40-63

Tabelul 4. Limite de granulozitate pentru piatră spartă amestec optimal.

Domeniu de granulozitate	Limita	Treceri, în %, din greutate prin sitele sau ciururile cu dimensiuni de ..., în mm					
		0,02	0,2	8	16	40	63
0-40	inferioară	0	3	42	60	90	-
	superioară	3	14	65	80	100	-
0-63	inferioară	0	4	35	48	75	90
	superioară	3	10	55	70	90	100

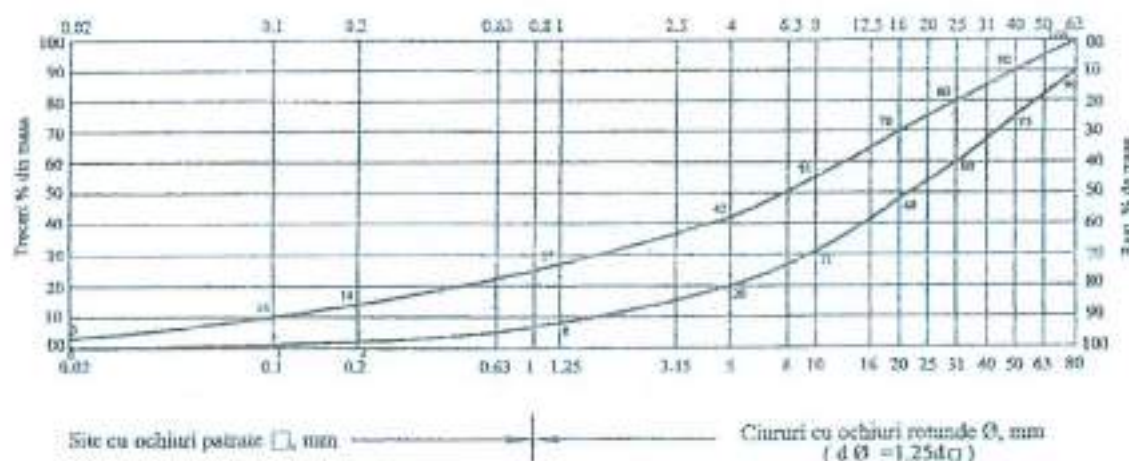
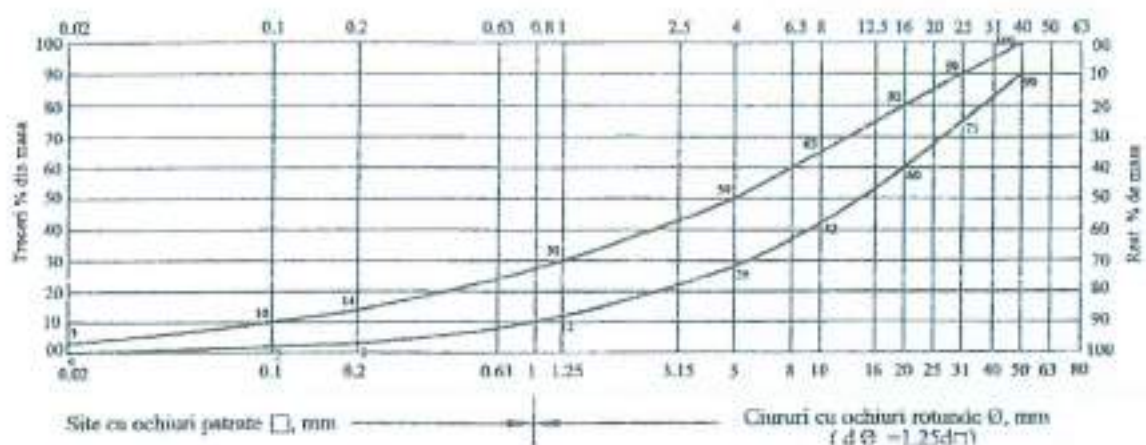


Fig. 1. Zonele de granulozitate pentru piatră spartă amestec optimal 0-40 și 0-63.

Condițiile de admisibilitate privind coeficientul de formă, conținutul de granule alterate și conținutul de impurități pentru piatră spartă amestec optimal sunt cele indicate în tabelul 2 (pentru piatră spartă).

Agregatele naturale se vor aproviziona din timp în depozitul șantierului pentru a se asigura omogenitatea și constanța calității acestora. Aprovizionarea agregatelor naturale la locul punerii în operă se va face numai după ce încercările de laborator au demonstrat că acestea au calitatea corespunzătoare.

În timpul transportului de la furnizor, la șantier și al depozitării, agregatele naturale trebuie ferite de impurificări. Depozitarea se va face pe platforme amenajate, separat pe sorturi și păstrate în condiții care să le ferească de împrăștiere, impurificare sau amestecare.

Controlul calității agregatelor naturale de către antreprenor se va face în conformitate cu prevederile tabelului 5.

Laboratorul șantierului va ține evidența calității agregatelor naturale astfel:

- într-un dosar vor fi reținute certificatele de calitate emise de către furnizor;
- într-un registru (registru pentru încercările pe agregate naturale) se vor reține rezultatele determinărilor efectuate de laboratorul șantierului.

În cazul în care la verificarea calității amestecului de piatră spartă amestec optimal aprovizionată, granulozitatea acestuia nu corespunde prevederilor din tabelul 5, acesta se corectează cu sorturile de granulozitate deficitare pentru obținerea condițiilor calitative prevăzute.

Apa necesară realizării straturilor de fundație poate să provină din rețeaua publică sau din alte surse, dar în acest din urmă caz nu trebuie să conțină nici un fel de particule în suspensie.

4. Controlul calității agregatelor înainte de realizarea straturilor de fundație

Controlul calității se face de către antreprenor prin laboratorul său, sau laboratorul cu care are încheiat un contract pentru derularea încercărilor specifice, în conformitate cu prevederile cuprinse în tabelul 6.

5. Caracteristicile de compactare și gradul de compactare

Caracteristicile de compactare pentru piatră spartă amestec optimal se determină într-un laborator de specialitate (laboratorul antreprenorului sau într-un alt laborator pe bază de contract încheiat de antreprenor) înainte de începerea lucrărilor de execuție. Caracteristicile de compactare vor fi cele determinate prin încercarea Proctor modificat, conf. STAS 1913/13. Se determină:

- ρ_{dmax} , care reprezintă densitatea în stare uscată maximă obținută din curba Proctor modificat, în kg/m^3 ;
- w_{opt} , care reprezintă umiditatea optimă de compactare (corespunzătoare lui ρ_{dmax}), în %.

Pentru piatră spartă mare 63-80 nu se determină caracteristicile de compactare prin încercarea Proctor.

Caracteristicile efective de compactare pe teren se determină de laboratorul șantierului sau de către un alt laborator autorizat care are încheiat contract cu antreprenorul. Încercările care se pot realiza prin mai multe metode (metoda volumetrului cu nisip, metoda densimetrului cu membrană etc.) urmăresc determinarea următoarelor caracteristici:

- ρ_{def} , care reprezintă densitatea în stare uscată efectivă a stratului rutier realizat, determinată pe întreaga grosime a acestuia, în kg/m^3 ;
- w_{ef} , care reprezintă umiditatea efectivă a materialului din stratul rutier, în %.

Gradul de compactare se determină prin relația următoare:

$$D = \frac{\rho_{def}}{\rho_{dmax}} \times 100, \quad [\%] \quad (1)$$

La straturile de fundație din piatră spartă mare 63-80 nu se poate determina gradul de compactare. Cilindrarea se consideră încheiată atunci când rulourile compactorului nu mai lasă nici un fel de urmă pe suprafața stratului, respectiv atunci când mai multe pietre de aceeași mărime și natură cu piatra din stratul rutier, aruncate în fața ruloului, nu mai pătrund în strat ci se sfarmă la trecerea compactorului.

6. Măsurile preliminare

Realizarea stratului de fundație din piatră spartă mare 63-80 sau piatră spartă amestec optimal 0-63 pe întreaga lățime a părții carosabile se va începe numai după definitivarea lucrărilor la stratul inferior de fundație din balast, în conformitate cu caietul de sarcini corespunzător și după recepționarea acestuia (semnarea procesului verbal de lucrări ascunse).

La realizarea stratului de fundație din piatră spartă mare 63-80 sau piatră spartă amestec optimal 0-63 în casete (lărgiri sau supralărgiri ale părții carosabile, realizarea benzilor de încadrare etc.) se va trece numai după recepționarea lucrărilor de terasamente și a stratului inferior de fundație din balast, în conformitate cu prevederile caietelor de sarcini pentru realizarea acestor lucrări.

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

În cazul când sunt mai multe surse de aprovizionare cu piatră spartă se vor lua măsuri de a nu se amesteca agregatele naturale, de a se delimita tronsoanele de drum în funcție de sursa folosită, cu consemnarea acestora în registrul de șantier.

Tabelul 5. Metode de determinare și frecvența minimă a încercărilor.

Acțiunea, procedeul de verificare sau caracteristicile care se verifică	Frecvența minimă		Metode de determinare conform:
	la aprovizionare	la locul de punere în operă	
Examinarea datelor înscrise în certificatul de calitate sau certificatul de garanție	la fiecare lot aprovizionat	-	-
Corpură străine: - argilă bucată - argilă aderentă - conținut de cărbune	în cazul în care se observă prezența lor	ori de câte ori apar factori de impurificare	STAS 4606
Conținutul de granule alterate, moi, friabile, poroase și vacuolare	o probă la max. 500 m ³ pentru fiecare sursă	-	-
Granulozitatea sorturilor	o probă la max. 500 m ³ pentru fiecare sort și sursă	-	SR EN 13242+A1 SR EN 933-1
Forma granulelor pentru piatră spartă Coeficient de formă	o probă la max. 500 t pentru fiecare sort și fiecare sursă	-	SR EN 13242+A1 SR EN 933-3 SR EN 933-4
Rezistența la acțiunea repetată a sulfatului de sodiu (Na ₂ SO ₄), 5 cicluri	o probă la max. 500 m ³ pentru fiecare sursă	-	STAS 4606
Rezistența la sfărâmare prin compresiune la piatră spartă în stare saturată la presiune normală	o probă la max. 500 cm pentru fiecare sort de piatră spartă și sursă	-	SR EN 13242+A1 SR EN 1097-2
Uzura cu mașina tip Los Angeles și cu mașina micro-Deval	o probă la max. 500 m ³ pentru fiecare sort și fiecare sursă	-	SR EN 13242+A1 SR EN 1097-2 SR EN 1097-1

NOTĂ. 1. Particularitățile privind determinarea granulozității conform SR EN 13242+A1 rămân identice cu cele descrise în Caietul de sarcini pentru realizarea straturilor din balast.

2. Conform standardul european SR EN 13242+A1, furnizorul trebuie să certifice calitatea produsului livrat printr-o gamă mai extinsă de determinări care urmăresc stabilirea caracteristicilor fizice-mecanice și chimice ale agregatelor produse.

7. Experimentarea realizării stratului de fundație

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

Experimentarea se va realiza pe același strat de fundație inferior din balast ca și cel folosit în cadrul structurii rutiere (același teren de fundare, același balast, aceleași grosimi, aceleași utilaje de compactare etc.).

În toate cazurile experimentarea se va face pe tonsoane de probă în lungime de min. 30 m și lățime de cel puțin 3,50 m (dublul lățimii utilajului de compactare).

Compactarea sectorului experimental sau sectoarelor experimentale (dacă se consideră mai multe variante de realizare a compactării) se va face în prezența dirigintei de șantier, fiind urmată de controlul compactării prin încercări de laborator sau pe teren, după cum este cazul, stabilite în conformitate cu prezentul caiet de sarcini. Se va urmări determina numărul minim de treceri ale fiecărui utilaj de compactare ce urmează să fie folosit pe șantier pentru obținerea cel puțin a gradului de compactare precizat de prezentul caiet de sarcini. De asemenea, se va efectua determinarea cantității de apă de adaos pentru obținerea lui w_{opt} , cantitate care va fi reglată zilnic de către laboratorul de șantier, funcție de condițiile meteorologice și de umiditatea naturală a agregatelor naturale folosite.

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

Determinarea gradului de compactare se va efectua doar pe straturi de fundație din piatră spartă amestec optimal.

În cazul stratului de fundație din piatră spartă mare 63-80, se mai urmărește stabilirea corectă a atelierului de compactare, compus din compactoare ușoare și compactoare mijlocii, a numărului minim de treceri pentru cilindrarea la uscat până la fixarea pietrei sparte 63-80 și în continuare a numărului minim de treceri, după așternerea în două reprize a splitului de împănare 16-25, până la obținerea înclăștării optime. Pentru straturile de fundație din piatră spartă mare, verificarea compactării se realizează prin supunerea la strivire (prin aruncarea în fața ruloului compactorului) a unor pietre de aceeași natură petrografică ca și piatra utilizată în strat și cu dimensiunea de cca 40 mm. Compactarea se consideră terminată dacă pietrele respective sunt strivite, fără ca stratul să sufere dislocări sau deformări.

Aceste încercări au drept scop stabilirea parametrilor compactării și anume :

- dacă grosimea proiectată a stratului de fundație din piatră spartă mare 63-80 sau piatră spartă amestec optimal 0-63 poate fi compactată ca un singur strat cu utilajele disponibile;
- condițiile de compactare (numărul de treceri al fiecărui utilaj, verificarea eficienței utilajelor de compactare și intensitatea de compactare a utilajului sau utilajelor). Intensitatea de compactare (IC) se determină cu relația următoare:

$$IC = \frac{Q}{S} \quad [m] \quad (2)$$

În care:

Q este volumul pietrei sparte pus în operă în unitatea de timp (ore, zi, schimb), în m³;

S = suprafața călcată la compactare în intervalul de timp dat, în m^2 .

Partea din tronsonul executat, cu cele mai bune rezultate, va servi ca sector de referință pentru restul lucrărilor. Caracteristicile obținute pe acest sector se vor consemna în scris în registru de șantier pentru a servi la urmărirea calității lucrărilor.

8. Realizarea straturilor de fundație

Realizarea stratului rutier de fundație din piatră spartă mare 63-80 presupune urmărirea următoarelor operații:

- așternerea și compactarea la uscat a pietrelor sparte. Până la încheștarea pietrelor sparte compactarea se efectuează cu compactoare cu rulouri netede de 60 kN, după care operația se continuă cu compactoare cu pneuri sau vibratoare de 100...140 kN;
- împănarea suprafeței cu split 16-25 în două reprize, urmată de compactare;
- umplerea prin înnoire a golurilor rămase cu savură 0-8 sau nisip, urmată de compactare.

Numărul de treceri ale atelierului de compactare pentru fiecare operație este cel stabilit pe sectorul experimental.

Până la așternerea stratului superior, stratul de piatră spartă mare astfel executat, se acoperă cu material de protecție (nisip grăunțos sau savură).

În cazul când stratul superior este macadam sau beton de ciment, nu se mai face umplerea golurilor și protecția stratului de fundație din piatră spartă mare.

Realizarea stratului de fundație din piatră spartă amestec optimal 0-63 se necesită următoarele operații:

- stabilirea proporțiilor din amestec pentru fiecare sort de piatră spartă, astfel încât să se obțină o curbă de granulozitate care să respecte condițiile menționate anterior;
- determinarea în laborator a caracteristicilor de compactare Proctor modificat;
- realizarea amestecului într-o fabrică cu min. 4 predozatoare (instalație de nisip stabilizat), inclusiv cu asigurarea umidității optime de compactare;
- transportarea materialului cu autobasculante și punerea lui în operă preferabil cu răspânditoare-finisoare;
- compactarea stratului, preferabil cu compactoare cu pneuri sau vibratoare. Compactarea stratului de fundație se face cu atelierul de compactare stabilit pe tronsonul experimental, respectându-se componenta atelierului, viteza de deplasare a utilajelor de compactare, tehnologia și intensitatea Q/S de compactare.

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

Denivelările care se produc în timpul compactării sau care rămân după compactarea straturilor de fundație din piatră spartă mare sau din piatră spartă amestec optimal se corectează cu material de aport și se recompactează. Suprafețele de denivelări mai mari de 4 cm se decapează după contururi regulate, pe toată grosimea stratului, se completează cu același tip de material, se renivelează și apoi se cilindrează din nou.

Este interzisă execuția stratului de fundație cu piatră spartă amestec optimal înghețată și așternerea pietrelor sparte amestec optimal pe un strat suport acoperit cu un strat de zăpadă sau cu o pojghiță de gheață.

9. Controlul calității lucrărilor

În timpul execuției straturilor de fundație din piatră spartă mare 63-80 sau din piatră spartă amestec optimal se vor face verificările și determinările arătate în tabelul 6, cu frecvența menționată în același tabel.

Laboratorul antreprenorului va ține următoarele evidențe privind calitatea stratului executat:

- granulozitatea agregatelor naturale utilizate;
- caracteristicile optime de compactare obținute prin metoda Proctor modificat (umiditate optimă, densitate în stare uscată maximă pe piatră spartă amestec optimal)
- caracteristicile efective ale stratului executat (umiditate, densitate, capacitate portantă).

Referitor la capacitatea portantă, se recomandă ca după terminarea lucrărilor de realizare a stratului de fundație să se verifice capacitatea portantă obținută la acest nivel cu deflectometrul cu pârghie Benkelman, în conformitate cu Normativul CD 31. Capacitatea portantă la nivelul superior al stratului de fundație se consideră realizată dacă valorile deformațiilor elastice măsurate, nu depășesc valoarea deformațiilor elastice admisibile care este de 250 sutimi de mm.

Tabelul 6. Frecvența determinărilor necesare pentru verificarea calității stratului.

Nr. crt.	Determinarea, procedeul de verificare sau caracteristicile care se verifică	Frecvențe minime la locul de punere în lucru	Metode de verificare conform STAS
1	Încercarea Proctor modificat pe strat de piatră spartă amestec optimal	-	1913/13
2	Determinarea umidității de compactare pe strat de piatră spartă amestec optimal	min. 3 probe la o suprafață de 2.000 m ² de strat	1913/1
3	Determinarea grosimii stratului compactat	min. 3 probe la o suprafață de 2.000 m ² de strat	-
4	Verificarea realizării intensității de compactare Q/5	zilnic	-
5	Determinarea gradului de compactare	min. 3 pct. pentru suprafețe < 2.000 m ² și min. 5 pct. pentru suprafețe > 2000 m ² de strat	1913/15 12.288
6	Verificarea compactării prin încercarea cu granule de piatră spartă aruncate în fața compactorului	min. 3 încercări la o suprafață de 2.000 m ²	6400
7	Determinarea capacității portante la nivelul superior al stratului de fundație	În câte 2 pct. situate în profiluri transversale la distanțe de 10 m unul de altul pentru fiecare bandă cu lățimea de 7,5 m	Normativ CD 31

Referitor la capacitatea portantă, se recomandă ca după terminarea lucrărilor de realizare a stratului de fundație să se verifice capacitatea portantă obținută la acest nivel cu deflectometrul cu pârghie Benkelman, în conformitate cu Normativul CD 31. Capacitatea portantă la nivelul superior al stratului de fundație din piatră spartă se consideră realizată dacă valorile deformațiilor elastice măsurate corespunzătoare tehnicii de măsurare cu deflectometrul cu pârghie tip Benkelman nu depășesc valoarea deformațiilor elastice admisibile din tabelul de mai jos:

Tabelul 7. Valoarea deflexiunii admisibile.

Clasa de trafic	N _c , m.o.s. perioada de perspectivă de 15 ani	d _{adm} 0.01 mm
Foarte ușor	sub 0,03	170

Ușor	0,03 – 0,10	160
Mediu	0,10 – 0,30	150
Greu	0,30 - 1,00	140
Foarte greu	1,00 – 3,00	130
Exceptional	>3,00	120

Controlul gradului de compactare se va realiza în conformitate cu prevederile de la pct. 5 al prezentului caiet de sarcini pentru straturi din piatră spartă amestec optimal. Frecvența verificărilor va fi cea prezentată în tabelul 6, iar valorile admisibile sunt următoarele:

- pentru drumuri publice de clasă tehnică I, II și III:
 - 100 %, în cel puțin 95 % din punctele de măsurare;
 - 98 %, în cel mult 5 % din punctele de măsurare la autostrăzi și în toate punctele de măsurare la drumurile de clasă tehnică II și III ;
- pentru drumuri publice de clasă tehnică IV și V:
 - 98 %, în cel puțin 93 % din punctele de măsurare;
 - 95 % în toate punctele de măsurare.

Verificarea calității materialelor se va realiza de către laboratorul antreprenorului sau de către un laborator autorizat aflat sub contract cu constructorul. Se vor efectua verificări referitoare la calitatea materialelor puse în operă în conformitate cu cele precizate în prezentul caiet de sarcini.

Verificarea elementelor geometrice se va efectua pe baza următoarelor reguli și metode de verificare:

- grosimea stratului de fundație atât pe partea carosabilă, cât și în casete este cea din proiect. Verificarea grosimii se face cu ajutorul unei tije metalice gradate, cu care se străpunge stratul, la fiecare 200 m de drum executat sau la 1.500 m² suprafață de drum. Grosimea stratului de fundație este media măsurărilor obținute pe fiecare sector de drum prezentat recepției. Abaterile limită la grosime poate fi de max. ± 20 mm;
- lățimea stratului de fundație este cea prevăzută în proiect. Abaterile limită la lățime pot fi de ± 5 cm. Verificarea lățimii executate se va face în dreptul profilurilor transversale ale proiectului.
- panta transversală a stratului de fundație este cea a îmbrăcămintel sub care se execută, conform proiectului. Abaterile limită la pantă este ± 4 %, în valoare absolută și va fi măsurată la fiecare 25 m.
- declivitățile în profil longitudinal sunt aceleași ca și cele ale îmbrăcămintel sub care se execută. Abaterile limită la cotele fundației, față de cotele din proiect pot fi ± 10 mm.

Verificarea denivelărilor suprafeței stratului de fundație se efectuează astfel:

- în profil longitudinal măsurătorile se efectuează în axa benzilor de circulație și nu pot fi mai mari de ± 2 cm față de cotele proiectului;
- în profil transversal, verificarea se efectuează în dreptul profilurilor arătate în proiect și denivelările admise nu pot fi mai mari de $\pm 1,0$ cm față de cotele proiectate.

În cazul apariției denivelărilor mai mari decât cele prevăzute în prezentul caiet de sarcini se va face corectarea suprafeței stratului de fundație.

11. Recepția lucrărilor

Recepția pe faza determinantă, stabilită în proiect, se efectuează conform Regulamentului privind controlul de stat al calității în construcții aprobat cu HG272 și conform Procedurii privind controlul statului

În fazele de execuție determinante, elaborată de MLPAT și publicată în Buletinul Construcțiilor volum 4/1996, atunci când toate lucrările prevăzute în documentație sunt complet terminate și toate verificările sunt efectuate în conformitate cu prevederile prezentului caiet de sarcini.

Comisia de recepție examinează lucrările și verifică îndeplinirea condițiilor de execuție și calitative impuse de proiecte și de caietul de sarcini, precum și constatările consemnate pe parcursul execuției de către organele de control.

În urma acestei recepții se încheie Procesul-verbal de recepție pe fază în registrul de lucrări ascunse.

Recepția la terminarea lucrărilor se efectuează pentru întreaga lucrare, conform Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, aprobat cu HG 273.

Recepția finală va avea loc după expirarea perioadei de garanție pentru întreaga lucrare și se va face în condițiile respectării prevederilor Regulamentului aprobat cu HGR 273.

DOCUMENTE DE REFERINȚĂ

CD 31-2002	Normativ pentru determinarea prin deflectografie și deflectometrie a capacității portante a drumurilor cu structuri rutiere suple și semirigide.
NP 116-2004	Normativ privind alcatuirea structurilor rutiere rigide și suple pentru străzi.
AND 589-2004	Caiete de sarcini generale comune lucrărilor de drum. Execuția straturilor din piatră spartă și piatră spartă amestec optimal.
SR EN 13242+A1-2008	Agregate din materiale nelegate sau legate hidraulic pentru utilizare în inginerie civilă și în construcții de drumuri.
SR EN 13043-2003/AC-2004	Agregate pentru amestecuri bituminoase și pentru finisarea suprafețelor, utilizate la construcția șoselelor, a aeroporturilor și a altor zone cu trafic.
SR EN 12620+A1-2008	Agregate pentru beton.
SR EN 933/1-2008 (engleza)	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 1: Determinarea granulozității. Analiza granulometrică prin cernere.
SR EN 933/2-1998	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 2: Analiza granulometrică. Site de control, dimensiuni nominale ale ochiurilor.
SR EN 933/3-2012 (engleză)	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 3: Determinarea formei granulelor. Coeficient de aplatizare.
SR EN 933/4-1998	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 4: Determinarea formei particulelor. Coeficient de formă.
SR EN 933/8:2012 (engleza)	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 8: Evaluarea părților fine. Determinarea echivalentului de nisip.
SR EN 1097/1-2011 (engleza)	Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 1: Determinarea rezistenței la uzură (micro-Deval).



SR EN 1097/2-2010 (engleza)

STAS 1913/1-1982

STAS 1913/13-1982

STAS 1913/15-1975

STAS 6400-1984

STAS 12288-1985

STAS 4606-1980

HG 273-1994

Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 2: Metode pentru determinarea rezistenței la sfărâmare.

Teren de fundare. Determinarea umidității.

Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor de compactare. Încercarea Proctor.

Teren de fundare. Determinarea greutății volumice pe teren.

Lucrări de drumuri. Straturi de bază și de fundație. Condiții tehnice generale de calitate.

Lucrări de drumuri. Determinarea densității straturilor rutiere cu dispozitivul cu con și nisip.

Agregate naturale grele pentru betoane și mortare cu lianți minerali. Metode de încercare.

Regulament de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora.

Întocmit

ing. Florin COȘOVEANU



CAPITOLUL 4

ÎMBRĂCĂMINTE RUTIERĂ DIN BETON DE CIMENT LA DRUMURI

1. Obiect și domeniu de aplicare

Prezentul caiet de sarcini se referă la condițiile tehnice generale care trebuie să fie îndeplinite la prepararea, transportul și punerea în operă și controlul calității materialelor și a betonului la realizarea îmbrăcăminții rutiere din beton de ciment, realizat în sistemul cofraje fixe utilizate la construcții, modernizări sau ranforsări de:

- drumuri publice de orice clasă tehnică, inclusiv trotuare, străzi de orice categorii, platforme, autostrăzi etc.

2. Prevederi generale

Îmbrăcămințile rutiere din beton de ciment se realizează de regulă într-un singur strat, caracteristicile mecanice ale betonului fiind acelea ale stratului de uzură sau în cazuri justificate în două straturi, unul de uzură și unul de rezistență.

În cazul străzilor proiectate cu un trafic ușor și a platformelor se va folosi un beton de ciment rutier BcR4,0 într-un singur strat de uzură, iar străzile și platformele cu trafic greu se va folosi un beton de ciment rutier BcR4,5 într-un singur strat de uzură.

La executarea îmbrăcăminților rutiere din beton de ciment se va respecta cu strictețe „Normativul pentru executarea îmbrăcăminților rutiere din beton de ciment în sistemul cofraje fixe” indicativ NE014-2002, aprobat de Ministerul Transporturilor.

Executantul va asigura prin laboratoarele sale sau prin colaborare cu unități de specialitate, efectuarea tuturor încercărilor și determinărilor rezultate din aplicarea normativului mai sus menționat.

Executantul este obligat să țină evidența zilnică a condițiilor de preparare și turnare a betonului, a probelor de laborator prelevate și a rezultatelor obținute conform Anexei 1.2 a Normativului pentru executarea îmbrăcăminților rutiere din beton de ciment indicativ NE014-2002.

Îmbrăcămințile rutiere din beton de ciment se execută conform prescripțiilor tehnice din STAS 183-92, pe fundații și terasamente executate în condițiile următoare:

- pentru drumuri noi și modernizări, pe fundații executate conform STAS 6400-84 și pe terasamente executate conform STAS 2914-84;

- pentru ranforsări, pe fundații care să corespundă prevederilor din CAPITOLUL 6 „Executarea lucrărilor pe îmbrăcăminți existente” din „Normativul pentru executarea îmbrăcăminților rutiere din beton de ciment”, indicativ NE014-2002.

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

3. Materiale folosite

a. Cimenturi

La prepararea betoanelor se vor utiliza următoarele tipuri de ciment:

- ciment pentru drumuri și piste de aeroporturi CD 40, conform SR 10092:2008;
- ciment Portland P 45, conform SR 7055:1996;
- ciment Portland P 40, conform SR 7055:1996.

- SR EN 197-1:2011 - Ciment Partea 1: Compoziție, specificații și criterii de conformitate ale cimenturilor uzuale.

- SR EN 197-2:2014 ver.eng. - Ciment Partea 2: Evaluarea conformității

Condițiile tehnice pentru aceste cimenturi, corespunzătoare standardelor după care se produc, sunt cele indicate în tabelul 7, Normativ Îmbrăcăminți rutiere, indicativ NE014-2002, iar verificarea calității cimentului se va face conform prevederilor din Anexa 1 pct. A1 la aprovizionare și înainte de utilizare conform prevederilor din Anexa 1, pct.B1 a aceluiași normativ menționat mai sus.

Metodele de încercare sunt reglementate prin SR EN 196-1.

Depozitarea cimentului se face numai după constatarea existenței certificatului de calitate sau de garanție și verificarea capacității libere de depozitare în silozuri și verificarea în laborator a caracteristicilor fizice.

b. Agregate naturale

Pentru prepararea betoanelor de ciment rutiere se vor utiliza sorturi de agregate, care trebuie să corespundă condițiilor tehnice prevăzute la pct. 3.11...3.15, fiind prevăzute în tabelul nr.4 pentru diferite straturi de îmbrăcămînți conform Normativului pentru executarea îmbrăcăminților rutiere, Indicativ NE014-2002.

Verificarea calității agregatelor se va face:

- la aprovizionare, conform prevederilor din Anexa 1, pct A1;
- înainte de utilizare, conform prevederilor din Anexa 1, pct. B.2, a normativului menționat mai sus.

Metodele de încercare sunt reglementate prin STAS 4606-80.

c. Apa

Apa utilizată la prepararea betoanelor de ciment rutiere poate să provină din rețeaua publică sau altă sursă, care să îndeplinească condițiile tehnice prevăzute în SR EN 1008:2003

Metodele de determinare sunt reglementate prin SR EN 1008-1:2003.

d. Aditivi

Pentru îmbunătățirea lucrabilității, reducerea tendinței de segregare, în timpul transportului, mărirea gradului de impermeabilitate și a rezistenței la îngheț – dezgheț repetat se va utiliza în mod obligatoriu aditivi pentru beton plastifianți care trebuie să îndeplinească condițiile tehnice prevăzute în SR EN 934.

e. Oțel beton

Pentru executarea ancorajelor se va folosi oțelul-beton rotund, de Φ 10 mm (tip OB 37) conform STAS 438/1:2012 și STAS 333.

f. Alte materiale

Pentru realizarea îmbrăcăminților mai sunt necesare următoarele materiale:

- hârtie rezistentă KRAFT (125g/m) conform STAS 3789-86 sau FOLIE DE POLIETILENĂ de joasă densitate (0,06 mm grosime) conform STAS 8171-84,
- ASROBIT, conform N.I. 7129-77 a întreprinderii „Chimica” Mărășești pentru colmatarea rosturilor;
- Bitum neparafinos pentru drumuri tip D 80/120, conform SR EN 1425:2012, Filer conform STAS 539-79.

4. Stabilirea compoziției betonului

Compoziția betonului se va efectua într-un laborator de specialitate autorizat cu respectarea următoarelor etape încercările preliminare și cele de verificare a calității amestecului.

Încercări preliminare. Compoziția betonului rutier se stabilește în conformitate cu prevederile Anexelor 4 și 4.1 din Normativul pentru executarea îmbrăcăminților rutiere Indicativ NE014-2002.

Prepararea betonului. Prepararea betonului de ciment rutier se efectuează în stații de betoane. Distanța maximă între stația de betoane și punctul de lucru corespunde unui timp de transport al betonului de 45 minute.

Sarcinile și calificarea personalului care deservește stațiile de betoane rutiere sunt precizate în Anexa 5 a Normativului pentru executarea îmbrăcăminților rutiere, Indicativ NE014-2002.

Dozarea materialelor. Dozarea materialelor componente ale betoanelor rutiere se va face gravimetric (cu excepția aditivilor) cu instalații omologate și verificate metrologic, periodic, fără a depăși 1000 m³ beton preparat.

La dozarea materialelor componente ale betonului rutier se admit următoarele abateri:

- ± 3 % pentru agregate;
- ± 2 % pentru ciment, apă și aditivi;
- ± 3 % pentru cenușă de centrală termoelectrică.

Cantitatea de apă corespunzătoare unui amestec se va corecta ținând seama de umiditatea agregatelor și soluția de DISAN „A” astfel încât să se respecte raportul A/C.

Controlul calității betonului preparat. Pentru asigurarea caracteristicilor betonului proaspăt, precizate la încercările preliminare, în limitele admise privind lucrabilitatea, conținutul în aer occlus și rezistențele mecanice, laboratorul executantului va ține o evidență a acestora, iar când acestea nu sunt în limitele admise se va sista prepararea betonului.

Verificarea caracteristicilor betonului proaspăt se va face astfel:

- lucrabilitatea conform SR EN 12350-88, două determinări;
- conținutul de aer occlus STAS 479-88; o determinare;

- densitatea aparentă SR EN 12350-88, două determinări;
- granulozitatea agregatelor SR EN 12350-88, facultativ;
- temperatura la fiecare 2 ore.

Caracteristicile betonului întărit vor fi conform tabelului nr.5 din Normativ Îmbrăcăminți din beton de ciment, Indicativ NE014-2002.

5. Punerea în operă a betonului de ciment

5.1. Transportul betonului

Betonul proaspăt se va transporta de la stația de betoane cu autobasculanta având bena amenajată cu prelată și să fie etanșe pentru a nu permite pierderea laptelui de ciment.

Durata maximă de transport de la încărcare până la descărcare nu va depăși 45 minute.

5.2. Lucrări pregătitoare

Înainte de a începe executarea îmbrăcăminții din beton de ciment se va verifica și recepționa fundația conform STAS 6400-84 prin verificarea elementelor geometrice, abaterilor limită a denivelărilor admisibile, precum și a capacității portante a complexului fundații-pat.

Măsuri în cazul condițiilor meteorologice nefavorabile

Lucrările de punere în operă a betonului vor fi întrerupte atunci când se ivesc următoarele condiții meteorologice:

- temperaturi ale aerului mai mici de +5 0C;
- ploaie intensă care poate conduce la degradarea caracteristicilor suprafeței betonului.

În perioada de timp friguros se pot folosi acceleratori de priză și/sau întărire cu avizul unui laborator de specialitate și sub control din partea executantului.

Temperatura betonului proaspăt înainte de punere în operă trebuie să fie de max. + 30 0C.

5.3. Strierea îmbrăcăminții

Suprafața finisată a betonului se va stria perpendicular pe axa căii de circulație cu ajutorul unui dispozitiv de striat.

Repartiția distanțelor dintre striuri va fi următoarea: 27-18-23-32-36-27-32-23-27-23-32-27-18-32-23-36-23-32-23.

5.4. Protejarea suprafeței îmbrăcăminții

Imediat după terminarea strierii suprafeței, betonul se va proteja împotriva acțiunii soarelui, vântului și ploilor cu acoperișuri mobile, apoi se va acoperi cu o peliculă de protecție P45, Polisol, emulsie bituminoasă cationică sau cu un strat de nisip care se va menține umed prin stropiri periodice.

Pe timp ploios, suprafețele de beton proaspăt vor fi protejate cu folii de polietilenă.

5.5. Protejarea îmbrăcăminții de circulație

Este interzisă circulația pietonilor direct pe betonul proaspăt în primele 24 de ore de la terminarea finisării suprafeței și a autovehiculelor în primele șapte zile după turnare.

5.6. Executarea rosturilor

Pentru a evita apariția fisurilor și crăpăturilor datorate variațiilor de temperatură și umiditatea, tasărilor inegale și pentru necesități de construcție, îmbrăcămințile se execută cu rosturi longitudinale și transversale.

Rosturile longitudinale pot fi de :

- contact (de construcție);
- dilatație;
- contracție.

Rosturile de contact se realizează între benzile de beton pe toată grosimea îmbrăcăminții și urmăresc obținerea unor benzi longitudinale cu lățimea de max. 4,0 m.

Rosturile de dilatație se execută când îmbrăcămințea are lățimea mai mare de 100 m (platforme) la aproximativ jumătate din lățime, în locul unui rost de contact.

Rosturile de contracție se execută în cazul când banda de beton ce se toarnă are o lungime mai mare de 5 m, realizându-se perpendicular pe axa acesteia.

Toate rosturile longitudinale se vor executa în linie continuă, neadmițându-se frânturi.

Rosturile transversale pot fi de :

- contact (de construcție);
- dilatație;

- contracție.

Rosturile de contact se realizează pe toată lățimea și grosimea îmbrăcămintei când se întrerupe turnarea betonului.

Rosturile de dilatație se execută perpendicular pe axa benzii de beton, pe toată lățimea și grosimea îmbrăcămintei, la dilatație de 100 m, precum și în următoarele situații:

- la capetele tablierelor viaductelor, podurilor, podetelor etc.;
- la capetele curbilor având raze sub 3,00 m, în punctele de tangență;
- în punctele de schimbare a declivităților în care proiectul nu prevede racordări convexe STAS 863.

Rosturile de contracție se execută la distanțe între 4...6 m, perpendicular pe axa drumului, în linie continuă, pe toată lățimea îmbrăcămintei sau cu o înclinare de 1/6, față de axa acestuia.

Rosturile de contact se realizează prin aplicarea pe suprafața laterală a dalelor turnate anterior, a unei pelicule de bitum, prin stropire cu emulsie bituminoasă.

La drumurile de clasă I și II, străzile de categoria I și II, precum și la piste și platformele aeroportuare, pe o adâncime de 30 mm din grosimea dalei, se taie ulterior pe o lățime de 8...10 mm, pentru a se permite o ușoară introducere a produsului de colmatare după cum sunt prezentate în profilul transversal tip.

În lungul rosturilor de contact longitudinale, îmbrăcămintea se armează cu ancore de oțel-beton OB37, cu $d = 10\text{ mm}$ și 100 cm lungime, așezate la jumătatea grosimii dalei la distanța de 1m, conform detaliului profil transversal tip. Fac excepție platformele cu pantă transversală sub 2 %, unde armarea nu este necesară.

Rosturile de dilatație se realizează prin introducerea unei scânduri din lemn de brad (păstrată în apă timp de 24 de ore înainte de utilizare) de 20...25 mm grosime, la partea inferioară a îmbrăcămintei, până la 3 cm de la suprafața dalei în cazul îmbrăcăminților ce se execută într-un singur strat, sau până la nivelul superior al stratului de rezistență în cazul îmbrăcăminților ce se execută în două straturi. Această scândură rămâne în lucrare.

Ulterior betonul existent deasupra scândurii este îndepărtat prin executarea a două tăieturi paralele, distanțate la 20...25 mm între ele, până la nivelul superior al scândurii după cum este prezentat în detaliu profil transversal tip.

Rosturile de contracție se realizează pe o adâncime de 1/4 - 1/5 din grosimea dalei la îmbrăcămințile executate într-un singur strat, vezi detaliu profil transversal tip, sau pe 1/3 - 1/4 din grosimea totală a dalei la îmbrăcămințile executate în două straturi.

Aceasta se realizează cu ajutorul mașinii de tăiere echipată cu două discuri diamante concentrice alăturate, de diametre diferite, sau cu un singur disc având grosimea de 8 mm, vezi detaliu profil transversal tip.

Tăierea betonului întărit se va executa imediat ce betonul permite, într-un interval de timp de 6...24 ore de la punerea în operă a betonului în funcție de tipul cimentului și temperatura aerului conform tabel nr. 8 din Normativ pentru îmbrăcăminți din beton de ciment, Indicativ NE014-2002.

Golul rezultat la partea superioară a rosturilor se umple (colmatează) până la suprafața îmbrăcăminții cu un produs de colmatare astfel:

- în cazul rosturilor de contact longitudinale sau de dilatație, umplerea golurilor se face cu asrobît sau cu mastic bituminos.
- în cazul rosturilor de contact transversale sau de contracție, umplerea golurilor se face fie cu asrobît, fie cu produse prefabricate din neopren sau cauciuc și mastic bituminos.

6. Controlul betonului pus în operă și interpretarea rezultatelor

Controlul calității betonului pus în operă se face în conformitate cu prevederile precizate la pct. 3.4.

Caracteristicile betonului întărit:

- rezistență la compresiune la 7 zile, determinată ca medie pe fiecare serie de 3 cuburi;
- rezistență la compresiune la 28 zile, determinată ca medie pe fiecare serie de 3 cuburi;
- rezistență la încovoiere la 28 zile, determinată ca medie pe fiecare serie de 3 prisme;

În cazul în care rezultatul este mai mic decât clasa betonului, laboratorul va comunica în termen de 48 de ore rezultatul în cauza conducerii stației și dirigintei lucrării.

Urmare a comunicării primite la stația de betoane, în termen de 48 de ore, șeful stației și dirigintele lucrării vor identifica sectorul de îmbrăcămintă executat pe care se vor efectua verificări suplimentare prin încercări nedistructive sau extragere de carote.

Dacă din verificările suplimentare rezultă că betonul nu îndeplinește condițiile prevăzute, va fi convocat beneficiarul care va analiza și decide măsurile corespunzătoare.

7. Condiții tehnice și metode de verificare a calității

7.1. Elemente geometrice

Grosimea totală a îmbrăcămintei de beton de ciment este cea prevăzută în proiect.

Abaterea limită la grosimea totală poate fi maxim : - 10 mm sau + 20 mm.

Verificarea grosimii îmbrăcămintei de beton de ciment se efectuează prin măsurători directe la marginile benzilor, la fiecare 200 m, precum și pe carotele extrase pentru verificarea calității betonului.

Lățimea de turnare a dalei de beton este prevăzută în proiect și poate fi de 2,75...8,50 m.

Abaterea limită este de ± 15 mm.

Verificarea lățimii de turnare se va face în dreptul profilurilor transversale ale proiectului.

Panta transversală a îmbrăcămintei este cea indicată în proiect.

Abaterea limită la pantă poate fi de $\pm 0,4$ % față de valoarea pantei indicată în proiect.

În profil longitudinal abaterile limită la cotele îmbrăcămintei față de cotele din proiect, pot fi de ± 10 mm.

7.2. Caracteristicile suprafeței îmbrăcămintei

Verificarea denivelărilor suprafeței îmbrăcămintei se efectuează cu ajutorul latei de 3,00 m lungime, până cel mai târziu 24 ore de la punerea în operă a betonului.

a). În profil longitudinal, măsurătorile se efectuează în axa fiecărei benzi de circulație și nu pot fi mai mari de ± 4 mm.

b). În profil transversal, verificarea este obligatorie în dreptul profilurilor arătate în proiect și la cererea comisiei de recepție și între acestea și nu pot fi mai mari de ± 4 mm.

c). Denivelările admisibile la rosturile transversale și rostul longitudinal trebuie să fie zero.

d). Corectarea denivelărilor mai mari decât cele admise mai sus se va efectua prin rabotarea zonei respective.

Verificarea rugozității îmbrăcămintei se vor face prin metoda „înălțimii de nisip”, conform STAS 8849-83 și va fi egală sau mai mare de 1,5 mm.

În cazurile în care în care rugozitatea este mai mică de 1,5 mm, se va executa o striere transversală cu ajutorul discurilor cu diamant.

8. Recepția lucrărilor

Recepția la terminarea lucrărilor

Recepția la terminarea lucrărilor se efectuează atunci când toate lucrările prevăzute în documentație sunt complet terminate și toate verificările sunt efectuate în conformitate cu prevederile prezentului caiet de sarcini.

Comisia de recepție examinează lucrările față de prevederile proiectului privind condițiile tehnice și de calitate ale execuției de către organele de control (beneficiar, proiectant, diriginte etc.).

În urma acestei recepții se încheie procesul verbal de recepție preliminară.

Recepția finală

Recepția finală va avea loc după expirarea perioadei de garanție și se va face în condițiile respectării prevederilor legale în vigoare, precum și a prevederilor din prezentul caiet de sarcini.

DOCUMENTE DE REFERINȚĂ

I. ACTE NORMATIVE

Ordinul MT nr. 43/1998 - Norme privind încadrarea în categorii a drumurilor de interes național.

Ordinul MT nr. 45/1998 - Norme tehnice privind proiectarea, construirea și modernizarea drumurilor.

Ordinul MT nr. 46/1998 - Norme tehnice privind stabilirea clasei tehnice a drumurilor publice.

Ordinul MT/MI nr. 411/1112/2000 publicat în MO 397/24.08.2000 - Norme metodologice privind condițiile de închidere a circulației și de instruire a restricțiilor de circulație în vederea executării de lucrări

în
zona drumului public și/sau pentru protejarea drumului.



NGPM/1996 - Norme generale de protecția muncii.

NSPM nr. 79/1998 - Norme privind exploatarea și întreținerea drumurilor și podurilor.

Ordin MI nr. 775/1998 - Norme de prevenire și stingere a incendiilor și dotarea cu mijloace tehnice de stingere.

Ordin AND nr. 116/1999 - Instrucțiuni proprii de securitatea muncii pentru lucrări de întreținere, reparare și exploatare a drumurilor și podurilor.

II. REGLEMENTARI TEHNICE

CD 146 - Instrucțiuni tehnice pentru executia lucrărilor de reparare a drumurilor cu beton rutier fluidizat cu aditiv FLUBET.

NE 012 - Cod de practică pentru executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat.

NE014-2002 Normativ pentru executarea îmbrăcăminților rutiere din beton de ciment

NP 081-2002- Normativ de dimensionare a structurilor rutiere rigide.

AND 585-2002 - Normativ privind proiectarea și executia îmbrăcăminților rutiere din beton de ciment armat Continuă.

NP 116-2004 - Normativ privind alcatuirea structurilor rutiere rigide și suple pentru strazi

III. STANDARDE

SR 183-1	Lucrări de drumuri. Îmbrăcăminți de beton de ciment executate în cofraje fixe. Condiții tehnice de calitate.
SR 183-2	Lucrări de drumuri. Îmbrăcăminți de beton de ciment executate în cofraje glisante. Condiții tehnice de calitate.
SR EN 196-1	Metode de încercări ale cimenturilor. Partea 1: Determinarea rezistențelor mecanice.
SR EN 196-2	Metode de încercări ale cimenturilor. Partea 2: Analiza chimică a cimentului
SR EN 196-3 + SR EN 196-3/AC	Metode de încercări ale cimenturilor. Partea 3: Determinarea timpului de priză și a stabilității.
SR EN 196-6	Metode de încercări ale cimenturilor. Determinarea finetii.
SR EN 196-7	Metode de încercări ale cimenturilor. Metode de prelevare și pregătire a probelor de ciment.
SR 227-2	Cimenturi. Încercări fizice. Determinarea finetii de măcinare prin cernere pe proba de 100 g.
STAS 333	Oțel laminat la cald. Oțel rotund.
SR 438-1:2012	Produse de oțel pentru armarea betonului. Partea 1: Oțel beton laminat la cald. Mărci și condiții tehnice de calitate.
STAS 539	Filer de calcar, filer de cretă și filer de var stins în pulbere.
SR EN 12620+A1-2008	Agregate pentru beton
SR EN 933-2	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 2: Analiza granulometrică. Site de control, dimensiuni nominale ale ochiurilor.
SR EN 1097-1	Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 1: Determinarea rezistenței la uzură (micro-Deval).
SR EN 12390	Încercări pe betoane. Încercări pe betonul întărit.
SR EN 12350	Încercări pe betoane. Încercări pe betonul proaspăt.
SR EN 3518:2009	Încercări pe betoane. Determinarea rezistenței la îngheț-dezghet.
STAS 4606	Agregate naturale grele pentru mortare și betoane cu lianți minerali. Metode de încercare.



STAS 6400-84

SR 7055:1996

STAS 8171

STAS 8819

SR 10092:2008

SR EN 1008:2003
prelevare,

Inclusiv a

apă

SR EN 13242+A1-2008

SR EN 933/1-2008 (engleza)

SR EN 933/8:2012 (engleza)

SR EN 1097/1-2011 (engleza)

SR EN 1097/2-2010 (engleza)

SR 8877-1:2007

SR EN 1425:2012

Lucrări de drumuri. Straturi de bază și de fundație. Condiții tehnice generale de calitate

Ciment Portland alb

Folii de polietilenă de joasă densitate.

Cenusă de centrale termoelectrice utilizată ca adaos în betoane și mortare.

Ciment rutier

Apa de preparare pentru beton. Specificații pentru

încercare și evaluare a aptitudinii de utilizare a apei,

apelor recuperate din procese ale industriei de beton, ca

de preparare pentru beton

Agregate din materiale nelegate sau legate hidraulic pentru utilizare în inginerie civilă și în construcții de drumuri.

Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 1: Determinarea granulozității. Analiza granulometrică prin cernere.

Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 8: Evaluarea părților fine. Determinarea echivalentului de nisip.

Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 1: Determinarea rezistenței la uzură (micro-Deval).

Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 2: Metode pentru determinarea rezistenței la sfărâmare.

Emulsii bituminoase cationice. Condiții de calitate.

Bitum și lianți bituminoși. Caracterizarea proprietăților senzoriale

Întocmit,

Ing. Florin COSOVEANU



CAPITOLUL 5

PAVAJE SI BORDURI PREFABRICATE DIN BETON VIBROPRESAT

1. Obiectul și domeniul de aplicare

Prezentul caiet de sarcini se referă la executarea, verificarea calității și la recepția lucrărilor de pavaie fie din piatră naturală (pavele normale, pavele abnorme sau calupuri), fie din pavele prefabricate din beton de ciment sau din cărămidă pe bază de klinker.

Pavajele din pavele normale și abnorme se folosesc:

- pe sectoare de drumuri sau străzi cu trafic intens și greu, cu rambleuri înalte când sistematizarea traseului nu este încă definitivată (de exemplu: rețelele subterane nu sunt încă executate) sau când condițiile tehnico-economice justifică folosirea lor;
- la rampele de încărcare, depozitare sau locuri de parcare unde staționează vehicule grele;
- la pasajele de nivel și pe zonele de circulație cu tramvaie sau căi ferate urbane, când pe aceste suprafețe circulă și autovehicule;
- pe sectoarele de drumuri sau străzi situate pe terenuri compresibile, susceptibile la tasări ulterioare.

Pavajele din calupuri se folosesc îndeosebi în următoarele situații:

- pe drumuri publice de clasele II și III, respectiv pe străzi de categoria I...III;
- ca îmbrăcăminte la locuri de parcare și staționare;
- ca suprafețe cu pavaje decorative.

Pavajele din pavele prefabricate din beton de ciment se folosesc îndeosebi la:

- platforme industriale sau publice, în localități;
- locuri de parcare și staționare pentru autovehicule de orice fel;
- stații de alimentare cu carburanți pentru autovehicule (stații de benzină);
- trotuare și alei pietonale.

Pavajele din cărămidă pe bază de klinker se folosesc în special pentru:

- trotuare sau alei situate în incinta unor clădiri;
- piste pentru biciclete;
- îmbrăcăminte în piețe și pe străzi cu circulație auto ușoară și moderată;
- îmbrăcăminte pentru parcuri;
- borduri pentru pavaje, pavaje în relief (șicane);
- ca pavaje decorative.

2. Prevederi generale

Pavajele se așază pe un strat (sau pe straturi) de fundație, prin intermediul unui strat de nisip pilonat. În cazuri speciale, pavajul se poate realiza pe un strat de mortar de ciment M 10 (la pavaje decorative, stații de autobuze și troleibuze, rigole).

Antreprenorul va asigura prin laboratoarele sale, sau prin colaborare cu un laborator autorizat, efectuarea tuturor încercărilor și determinărilor rezultate din aplicarea prezentului caiet de sarcini, iar la cererea dirigintelui de șantier se pot efectua verificări suplimentare față de cele prevăzute în prezentul caiet de sarcini.

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

3. Materiale

Condițiile tehnice de calitate pentru pavaje din piatră naturală fasonată vor corespunde standardului SR EN 13043. Pavelele prefabricate din beton de ciment vor fi în conformitate cu SR EN 1338, iar bordurile de beton de ciment în conformitate cu SR EN 1340.

Straturile de fundație pe care se realizează pavajul vor respecta prevederile caietelor de sarcini specifice, funcție de tipul straturilor respective prevăzute în proiect.

4. Execuția lucrărilor

Se recomandă ca pavajul să se execute deodată pe toată lățimea părții carosabile. În cazul în care execuția se efectuează sub circulație, se va recurge la realizarea îmbrăcăminte pe jumătate din lățimea părții carosabile, urmărindu-se să se prevadă refacerea fâșiei marginale centrale pe minim 60 cm, iar la pavajele de calupuri sau pavele abnorme executate în arc, refacerea se execută pe jumătate din arcul central.

Pavelele se vor așeza în forme diferite, funcție de tipul lor, astfel:

- pavelele normale de tip dobrogean, conform SR 6978;
- pavele abnorme în arce ortogonale, conform SR 6978;
- calupurile decorative de diferite culori vor fi așezate conform proiectului.

Execuția lucrărilor de pavaje se va efectua pe straturi de fundație realizate în conformitate cu STAS 6400.

a. Pavaj pe strat din nisip pilonat. După executarea încadrărilor și verificarea straturilor de fundație, se răspândește un strat de nisip care se nivelează și se pilează, apoi se așterne un al doilea strat de nisip afănat, în care se așază pavelele sortate, fixându-le prin batere cu ciocanul.

Așezarea pavelelor normale și abnorme se face cu cel puțin 3 cm mai sus decât cota finală a pavajului, respectiv cu 2 cm mai sus în cazul calupurilor sau a pavelelor prefabricate din beton de ciment. După așezarea pavelelor sau calupurilor se face prima batere cu malul la uscat, bătându-se bucată cu bucată, verificându-se suprafața cu dreptarul și șablonul și corectându-se eventualele denivelări. Pentru pavelele prefabricate din beton de ciment se folosește placa vibratoare.

Se împrăștie apoi nisip pe toată suprafața pavajului, se stropește abundant cu apă și se freacă cu peria, împingându-se nisipul în rosturi până la umplerea lor. După această operație se execută a doua batere cu malul și se cilindrează cu un compactor cu rulouri netede ușor de 60...80 kN, după ce s-a așternut un strat de nisip 1,0...1,5 cm grosime.

Neregularitățile rămase după această operație, se suprimă prin scoaterea pavelelor și revizuirea grosimii stratului de nisip, adăugându-se sau scoțându-se material.

Baterea se face cu un mal mecanic sau cu unul manual de circa 30 kg, la pavele normale și abnorme, și cu unul de 25 kg pentru calupuri. Pentru pavelele din beton de ciment se folosește obligatoriu placa vibratoare.

Așezarea pavelelor din cărămidă pe bază de klinker se face cu rosturile țesute care depind de forma specifică a pavelelor.

b. Pavaj pe strat de mortar de ciment. Pavelele și calupurile care se dispun pe mortar de ciment marca M 10 se împlântă cu mâna înainte de începerea prizei mortarului, bătându-se cu ciocanul la cota prescrisă. Pavajul realizat pe mortar de ciment se execută numai pe un strat de fundație din beton de ciment sau balast stabilizat cu lianți hidraulici.

c. Colmatarea rosturilor. Colmatarea rosturilor se efectuează cu nisip argilos, care trebuie periat și udat. De asemenea, rosturile pot fi impermeabilizate prin colmatare cu mastic bituminos (conform STAS 183-1), masticul bituminos putând fi procurat sau fabricat la fața locului (28...32 % bitum D 80/120 și 72...68 % filler), respectiv cu mortar cu emulsie bituminoasă (fig. 1).

Colmatarea rosturilor cu amestecuri bituminoase se face prin introducerea mortarului sau masticului în rosturi, după prepararea acestora pe baza unor doze determinate în laborator. Rosturile se golesc în adâncime, se curăță cu apă, se usucă și se amorsează. Se umple până la jumătate din adâncime după care se revine și se completează cealaltă jumătate. Amorsarea se realizează cu una din următoarele variante: bitum tălat în cantitate de 0,5 kg/m² sau emulsie bituminoasă cu rupere rapidă în cantitate de 0,5 kg/m². Masticul bituminos se pune în operă la o temperatură de 160...180 °C, iar mortarul cu emulsie bituminoasă la temperatura mediului ambiant dar mai mare de 10 °C.

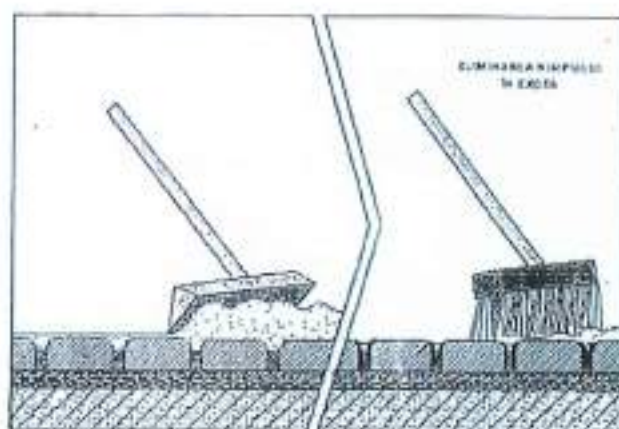


Fig. 1. Operația de colmatare a rosturilor.

După terminarea operației de colmatare (răcirea masticului sau la ruperea emulsiei bituminoase), se presară pe toată suprafața pavajului un strat de nisip grăunțos, curat, de 5 mm grosime.

Colmatarea rosturilor se poate efectua, de asemenea, cu mortar de ciment. După curățirea rosturilor, acestea se umple cu mortar de ciment M 10. Îmbrăcămintea poate fi dată în circulație numai după 14 zile de la data terminării rostuirii, timp în care suprafața pavajului se menține umedă.

d. Încadrarea pavajelor cu borduri se realizează, de regulă, la străzi, piețe, trotuare, locuri de parcare sau staționare etc. și mai rar la drumuri publice. Tipurile uzuale de borduri din beton de ciment utilizate la încadrarea pavajelor la străzi sunt:

- 100x20x25 cm pentru partea carosabilă (tip BDZN);
- 50x20x25 cm pentru partea carosabilă (tip BDZN);
- 50x10x15 cm pentru trotuare (tip BDZT3);
- 50x8x25 cm pentru trotuare (tip BDZT1).

Montarea și alinierea bordurilor. Pe fundația de beton întărit se toarnă un strat de mortar 1:3 (ciment:nisip) cu grosimea de 2,5 cm pe care se așază bordurile. Bordurile sunt așezate la nivel și aliniate cu ajutorul unui ciocan de cauciuc.

Încadrarea bordurilor. Se toarnă betonul de ciment de încadrare pe fundația de beton a bordurii. Se compactează și se netezește betonul de ciment cu mistria, asigurându-se ca cel puțin 1/2 din înălțimea bordurii este încadrată, astfel încât aceasta să poată prelua împingerile dinspre zona pavată. Pentru încadrare se folosește beton de ciment clasa C 16/20.

Rosturile dintre borduri. Bordurile se pot monta cu rosturi de 8...10 mm umplute cu mortar de ciment (un amestec 1:4, ciment:nisip). Rosturile trebuie completate în întregime și bine compactate. Bordurile se pot monta și cu rosturi neumplute (cap la cap), caz în care rostul are lățimea de 2...3 mm.

5. Condiții de calitate

Înălțimea pietrelor naturale inclusiv grosimea stratului de nisip după pilonare sau a mortarului de ciment trebuie să fie conform datelor din tabelul 1, iar pentru pavelele prefabricate din beton de ciment (autoblocante) în tabelul 2.

Tabelul 1. Condiții de calitate pentru pavaje din piatră naturală.

Felul pavajului	Înălțimea pietrelor, cm	Grosimea stratului de nisip după pilonare sau din mortar, cm
Pavele normale	12...14	3...5
Pavele abnorme	11...13	2...5
Calupuri	8...10	2...3

Forma profilului transversal la drumuri publice și străzi cu două benzi de circulație este sub formă de acoperiș, cu pante transversale egale și cu racordare circulară în treimea mijlocie. La străzi poate fi cu bombament circular sau parabolic $f/l=1/50...1/60$ (f reprezintă săgeata măsurată pe verticală în axa drumului).

Forma profilului transversal la drumuri și străzi cu o bandă de circulație, locuri de parcare, piețe, străzi cu zonă mediană, trotuare etc. este cea cu pantă unică.

Tabelul 2. Condiții de calitate pentru pavaj din pavele prefabricate din beton de ciment.

Felul pavajului	Înălțimea pavelelor, cm	Grosimea stratului de nisip după pilonare sau din mortar, cm
Pavele din beton pentru parte carosabilă	8...10	3...5
Pavele din beton pentru trotuare	6	3...5

Pantele profilului transversal tip recomandate sunt următoarele:

- pentru pavaje pe partea carosabilă din pavele normale și abnorme: 3 %;
- pentru pavaje pe partea carosabilă din calupuri și din beton de ciment: 2,5 %;
- pentru pavaje în piețe, platforme și locuri de parcare, trotuare: 1,0...2,5 %;
- pentru străzi cu zonă mediană (pantă transversală unică): 2 %.

Panta transversală în curbe va corespunde amenajării acestora în plan și spațiu, în conformitate cu STAS 863 (la drumuri publice), respectiv STAS 10144/3 (la străzi).

Declivitățile profilului longitudinal sunt conform STAS 863 la drumuri publice și conform STAS 10144/2 și 10144/3 la trotuare, respectiv străzi.

Denivelările și abaterile admise sunt prevăzute în tabelul 3.

Tabelul 3. Abateri și toleranțe admise pentru pavaje.

Felul îmbrăcăminte	Denivelări maxime în profil longitudinal sub dreptar de 3 m, mm	Abateri limită la pantele transversale, mm/m
Pavaj din pavele normale	12	$\pm p$, în care p este panta transversală proiectată
Pavaj din pavele abnorme	15	$\pm p$
Pavaj din calupuri	10	$\pm p$
Pavaj din pavele din beton	8	$\pm p$
Pavaj din cărămidă klinker	5	$\pm p$

Notă: Nu se admit denivelări și abateri care favorizează stagnarea apei pe partea carosabilă.

Denivelările maxime în profil transversal, sub șablon, sunt următoarele:

- la pavaje din calupuri și pavele normale de max. 10 mm;
- la pavaje din pavele abnorme de max. 15 mm.

Abaterile admise la nivelul îmbrăcămintei sunt următoarele:

- la lățimea părții carosabile (față de proiect), max. ± 2 cm;
- la cotele din profilul longitudinal (față de proiect), max. ± 5 cm, cu respectarea pasului de proiectare;

În cazul străzilor, pentru asigurarea scurgerii apelor, grătarele gurilor de scurgere trebui așezate cu 1...2 cm mai jos decât cota rigolei prevăzută în proiect.

Mărimea rosturilor. După terminarea tuturor operațiilor de executare a pavajelor rosturile pot avea următoarele lățimi:

- maxim 10 mm la pavajul din pavele normale calitate 1;
- maxim 15 mm la pavajul din pavele normale calitate 2;
- maxim 20 mm la pavajul din pavele abnorme;
- maxim 5 mm la pavajul din calupuri, calitate 1;
- maxim 8 mm la pavajul din calupuri, calitate 2;
- maxim 2...3 mm la pavajul din pavele prefabricate din beton de ciment umplute cu nisip;
- maxim 8..10 mm la pavajul din pavele prefabricate din beton de ciment umplute cu mortar.

5. Verificarea lucrărilor în timpul execuției

Materiale se verifică pentru încadrarea în condițiile tehnice de calitate conform prescripțiilor specifice. Verificările și determinările care nu pot fi efectuate pe șantier vor fi realizate de un laborator de specialitate, pe probe luate conform prescripțiilor din standardele respective.

Controlul executării lucrărilor trebuie făcut în permanență de către dirigințele de șantier.

Înainte de executarea pavajelor, se va verifica dacă straturile de fundație îndeplinesc condițiile prevăzute în proiect și din caietele de sarcini specifice.

Se vor verifica profilurile transversale și longitudinale, denivelările, abaterile, mărimea rosturilor, încadrarea pavajelor conform prescripțiilor din prezentul caiet de sarcini.

În profilul longitudinal, verificarea se face cu un dreptar de 3 m lungime, așezat pe axa drumului sau străzii și pe primul rând de pavele de lângă bordurile de încadrare sau de lângă rigolă.

În profil transversal, verificarea se face cu un șablon având profilul drumului sau străzii. Verificarea se face din 25 în 25 m.

Pentru măsurarea denivelărilor, se va folosi o pană gradată având lungimea de 30 cm, lățimea de max. 3 cm și grosimea la capete de 1,5 cm și 9,0 cm. Pana are înclinarea de 1/4.

Verificarea cotelor în profil longitudinal se face cu ajutorul unui aparat de nivel.

Rezultatele verificărilor vor fi trecute în registrul de șantier și vor fi prezentate la comisiei de recepție.

6. Recepția lucrărilor

Recepția preliminară a lucrărilor de pavaje se face în condițiile respectării prevederilor legale în vigoare, a prevederilor din prezentul caiet de sarcini și a datelor din proiect. Pavajele se recepționează atunci când toate lucrările prevăzute în documentație sunt complet terminate.

Recepția la terminarea lucrărilor se efectuează pentru întreaga lucrare, conform Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, aprobat cu HG 273.

Recepția finală va avea loc după expirarea perioadei de garanție, de min. 1 an, pentru întreaga lucrare și se va face în condițiile respectării prevederilor Regulamentului aprobat cu HGR 273.

DOCUMENTE DE REFERINȚĂ

SR EN 197/1-2011

Ciment Partea 1: Compoziție, specificații și criterii de conformitate ale cimenturilor uzuale.

SR EN 197/2-2014 (engleză)

Ciment. Partea 2: Evaluarea conformității.

SR EN 988/1-2011

Specificație a mortarelor pentru zidărie. Partea 1: Mortare pentru tencuire și gletuire.

SR EN 988/2-2011

Specificație a mortarelor pentru zidărie. Partea 2: Mortare pentru zidărie.

SR EN 1338-2004/AC-2006

Pavele de beton. Condiții și metode de încercări.

SR EN 1339-2004/AC-2006

Dale de beton. Condiții și metode de încercări.

SR EN 1340-2004/AC-2006

Elemente de borduri de beton. Condiții și metode de încercări.

SR EN 1925-2001

Metode de încercare a pietrei naturale. Determinarea coeficientului de absorbție a apei prin capilaritate.

SR EN 1926-2007

Metode de încercare a pietrei naturale. Determinarea rezistenței la compresiune uniaxială.

EN SR 1936-2007

Metode de încercare a pietrei naturale. Determinarea densității reale și densității aparente și a porozității totale și deschise.

SR EN 12371-2010

Metode de încercare a pietrei naturale. Determinarea rezistenței la îngheț.

SR EN 12407-2007

Metode de încercare a pietrei naturale. Examinare petrografică.

SR EN 12591/2009

Bitum și lianți bituminoși. Specificații pentru bitumuri rutiere.

SR EN 12620+A1-2008

Agregate pentru beton.

SR EN 13043-2003/AC-2004

Agregate pentru amestecuri bituminoase și pentru finisarea suprafețelor, utilizate la construcția șoselelor, a aeroporturilor și a altor zone cu trafic.

SR EN 13055/1-2003/AC-2004

Agregate ușoare pentru betoane, mortare și paste de ciment.

SR EN 13755-2008

Metode de încercare a pietrei naturale. Determinarea absorbției de apă la presiune atmosferică.

SR EN 14158-2004

Metode de încercare a pietrei naturale. Determinarea energiei la rupere prin șoc. Determinarea rezistenței la șoc mecanic.

SR 183/1-1995

Lucrări de drumuri. Îmbrăcăminti de beton de ciment executate în cofraje fixe. Condiții tehnice de calitate.

SR 6978-1995

Lucrări de drumuri. Pavaje din piatră naturală, pavele normale, pavele abnorme și calupuri.



SR 8877/1-2007	Lucrări de drumuri. Partea 1: Emulsii bituminoase cationice. Condiții de calitate.
STAS 539-79	Filer de calcar, filer de cretă și filer de var stins în pulbere.
STAS 863-1985	Lucrări de drumuri. Elemente geometrice ale traseelor. Prescripții de proiectare.
STAS 6200/3-1981	Pietre naturale pentru construcții. Luarea probelor, confecționarea secțiunilor subțiri și a epruvetelor.
STAS 6200/7-1971	Pietre naturale fasonate pentru construcții. Metode de încercări fizico-mecanice și mineralogice. Determinarea rezistenței la forfecare.
STAS 6200/9-1992	Pietre naturale fasonate. Determinarea rezistenței la uzură prin frecare pe cale uscată
STAS 6200/14-1978	Pietre naturale fasonate pentru construcții. Determinarea modului de elasticitate static la compresiune.
STAS 6200/16-1983	Pietre naturale pentru construcții. Indicații pentru stabilirea comportării la intemperii.
STAS 6200/17-1991	Pietre naturale pentru construcții. Determinarea comportării la acțiunea agenților atmosferici.
STAS 6400-84	Lucrări de drumuri. Straturi de bază și de fundație.
SR 7055:1996	Ciment Portland alb
STAS 10144/2-1991	Străzi. Trotuare, alei de pietoni și piste de cicliști. Prescripții de proiectare.
STAS 10144/3-1991	Elemente geometrice ale străzilor. Prescripții de proiectare.
CP 012/1-2007	Cod de practică pentru producerea betonului.
NE 012/1-2007	Cod de practică pentru executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat. Partea 1: Producerea betonului.
NE 012/2-2010	Normativ pentru producerea betonului și executarea lucrărilor de construcții din beton, beton armat și beton precomprimat. Partea 2: Executarea lucrărilor.
HG 273-1994	Regulament de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora.

Întocmit,

Ing. Florin COSOVEANU



CAPITOLUL 6

SEMNALIZARE ORIZONTALA



PRESCRIPTII PRIVIND EXECUTIA MARCAJELOR RUTIERE

CAP. 1. GENERALITATI

Prezentul caiet de sarcini tehnice cuprinde conditii obligatorii de realizare a marcajelor rutiere, in conformitate cu prevederile legislatiei in vigoare, privind circulatia pe drumurile publice, precum si a standardelor din colectia Siguranta Circulatiei.

CAP. 2. CONDITII TEHNICE PENTRU MATERIALELE UTILIZATE

2.1. Conditii tehnice pentru vopsele

Se pot utiliza urmatoarele tipuri de vopsele pentru marcaj rutier:

2.1.1 Vopsea de marcaj ecologica de culoare alba, monocomponenta, care formeaza pelicula prin uscare la aer.

Vopseaua de marcaj se aplica pe partea carosabila, ca atare sau pe amorsa, urmata imediat de pulverizarea pe suprafata acesteia a microbilelor sau a bilelor mari de sticla. Pulverizarea cu microbille sau cu bile mari se executa pe suprafata de vopsea proaspata aplicata, pentru a asigura o buna fixare a acestora. Operatiile de pulverizare a vopselei si a microbilelor sau a bilelor mari se executa practic concomitent, cu aceeaasi masina de marcaj.

2.1.2. Vopsea de marcaj in solvent organic, de culoare alba, monocomponenta, care formeaza pelicula uscata la aer.

Vopseaua de marcaj se aplica pe partea carosabila, urmata imediat de pulverizarea pe suprafata acesteia a microbilelor sau a bilelor mari de sticla. Pulverizarea cu microbille sau cu bile mari se executa pe suprafata de vopsea proaspata aplicata, pentru a asigura o buna fixare a acestora. Operatiile de pulverizare a vopselei si a microbilelor sau a bilelor mari se executa practic concomitent, cu aceeaasi masina de marcaj.

2.2. Controlul vopselei de marcaj

Vopseaua de marcaj destinata efectuarii marcajelor rutiere, se va analiza pe baza de probe, prelevate din recipienti originali, inchisi ermetic si sigilati.

Prelevarea probelor se face conform prescriptiilor din Instructiuni Tehnice pentru Marcaje Rutiere.

Costul transportului si al analizelor va fi suportat de catre antreprenor. In cazul confirmarii unor rezultate necorespunzatoare, antreprenorul este obligat sa inlocuiasca acest lot de vopsea.

2.3. Conditii tehnice pentru microbille si bile mari de sticla

Fiecare tip de vopsea de marcaj, utilizeaza un anumit tip de microbille sau bile mari de sticla. Tipul si dozajul de microbille sau bile mari de sticla vor fi recomandate de fabricantul de vopsea de marcaj, conform buletinului BAST. Ambalarea microbilelor sau a bilelor mari de sticla se face in saci etansi.

CAP. 3. TIPURI DE MARCAJE

- marcaje longitudinale ;
- marcaje transversale ;
- marcaje diverse;
- marcaje prin sageti si inscriptii .

3.1. Marcajele longitudinale se subdivid la rindul lor in marcaje pentru:

- separarea sensurilor de circulatie ;
- delimitarea benzilor;
- delimitarea partii carosabile ;

Toate aceste marcaje sunt reprezentate prin:

- linie simplă sau dublă;
- linie discontinuă simplă sau dublă ;
- linie dublă compusă dintr-o linie continuă și una discontinuă ;

Dimensiunile și modurile de pozare a marcajelor longitudinale, funcție de diverse situații sunt prezentate în STAS 1848/2011.

3.1.1 Marcajele longitudinale de separare a sensurilor de circulație se execută astfel :

- pe drumuri cu o bandă de circulație pe sens, de regulă din linie discontinuă simplă, iar în unele cazuri speciale se folosesc linii continue sau linii formate dintr-o linie continuă dublată de o linie discontinuă ;
- pe drumuri cu cel puțin două benzi de circulație pe sens, cu linie continuă dublă iar în unele cazuri cu linie continuă simplă.

3.1.2. Marcajele longitudinale de delimitare a benzilor de același sens, când lățimea unei benzi de circulație este de minim 3,00 m, se execută, de regulă, prin linii discontinue simple, având segmentele și intervalele, aliniate în profil transversal, pe sectoarele în aliniament. În unele situații cum sunt zonele Intersecțiilor, pe poduri, pasaje, viaducte precum și în dreptul școlilor și a locurilor de joacă pentru copii se folosesc linii continue.

3.1.3 Marcajele longitudinale de delimitare a părții carosabile se execută pe banda de încadrare, la limita părții carosabile cu:

- linii continue simple pe autostrăzi, drumuri naționale reabilitate, la exteriorul curbelor deosebit de periculoase și în vecinătatea intersecțiilor;
- linii discontinue simple pe celelalte drumuri publice sau în traversarea intersecțiilor.

3.2. Marcaje transversale :

3.2.1. de oprire - se execută printr-o linie continuă având lățimea de 0.40 m , și se amplasează astfel încât din locul de oprire să fie asigurată vizibilitatea în intersecție;

3.2.2. de cedare a trecerii - se execută cu o linie discontinuă și poate fi precedată de un triunghi;

3.2.3. de traversare pentru pietoni - se execută prin linii paralele cu axa căii, cu lățimea de 0,40 m și interspații de 0,60 m. Lungimea acestor linii este de min. 3,00 m pentru viteze de apropiere mai mici sau egale cu 60 km/h și de min. 4,00 m pentru viteze de apropiere mai mari de 60 km/h.

Înainte trecerilor pentru pietoni, la 0,60 m de acestea, pe fiecare sens de circulație, se vor executa linii transversale de oprire cu lățime de 0,40 m.

În intersecțiile cu circulație pietonală foarte intensă, marcajele trecerilor pentru pietoni pot fi completate prin săgeți indicând sensurile de traversare.

3.2.4. de traversare pentru biciclete - se execută din două linii întrerupte.

3.3. Marcaje diverse

3.3.1. de ghidare - folosite la materializarea traiectoriei pe care vehiculele trebuie să o urmeze în traversarea intersecției;

3.3.2. pentru spații interzise - se execută prin linii paralele care pot fi sau nu încadrate de o linie continuă;

3.3.3. pentru interzicerea staționării;

3.3.4. pentru locurile de parcare pe partea carosabilă;

a. transversale pe axa sau marginea căii;

b. înclinate față de axa sau marginea căii;

c. paralele cu axa sau marginea căii;

3.3.5. curbe deosebit de periculoase situate după aliniamente lungi , pot fi precedate de marcaje de reducere a vitezei, constituite din linii transversale cu lățime de 0.40 m.

3.3.6. marcajele pe obstacole.

3.4. Marcaje prin săgeți și inscripții

Aceste marcaje informează participanții la trafic asupra destinației benzilor, direcțiilor de urmat spre o anumită localitate, limitări de viteză, repliere înainte de sectoarele unde este instituită interdicția de a depăși, etc., și au dimensiuni diferențiate funcție de locul unde se aplică și viteza de apropiere.

CAP. 4. CONDIȚII DE REALIZARE A MARCAJELOR

TIPUL ȘI TIPODIMENSIUNILE MARCAJULUI

MARCAJE LONGITUDINALE

4.1. Separarea sensurilor de circulație (marcaj axial)- pentru drumuri cu 2 benzi

4.1.1. lățimea benzii de marcaj 15 cm;

4.1.2. marcajul se execută conform prevederilor STAS 1848/7-2011;

4.1.3. grosimea peliculei ude de vopsea pentru:

4.1.3.1. Drumuri cu suprafețe închise, în zone cu acostamente consolidate sau cu rambleuri cu vegetație, de tipul îmbracamintilor asfaltice noi, vechi în stare bună, slamuri bituminoase, tratamente bituminoase anrobate, betoane de ciment noi, marcajul se va executa cu grosimea de :

min.500 micrometri pe drumurile cu suprafețe rugoase și la trecerile pentru pietoni ;

min.400 micrometri în celelalte situații.

4.2. Delimitarea benzilor de circulație de același sens

4.2.1. lățimea benzii de marcaj 15 cm;

4.2.2. marcajul se execută conform prevederilor STAS 1848/2008;

4.2.3. grosimea peliculei ude de vopsea pentru:

4.2.3.1. Drumuri cu suprafețe închise, în zone cu acostamente consolidate sau cu rambleuri cu vegetație, de tipul : îmbracaminti asfaltice noi , vechi în stare bună, slamuri bituminoase, tratamente bituminoase anrobate, betoane de ciment noi - marcajul se va executa cu grosimea de min. 500 micrometri;

4.3. Delimitarea părții carosabile (marcaj lateral)

Drumuri cu 2 benzi :

4.3.1. lățimea benzii de marcaj 15 cm;

4.3.2. marcajul se execută, în afara localităților, cu linie continuă pe drumurile reabilitate și cu linie întreruptă, conform prevederilor STAS 1848/2011, pe drumurile nereabilitate;

4.3.3. în interiorul localităților, marcajul se execută cu linie întreruptă;

4.3.4. grosimea peliculei ude de vopsea pentru :

- min. 400 micrometri pentru drumuri cu suprafețe închise, în zone cu acostamente consolidate sau cu rambleuri cu vegetație, de tipul : îmbracaminti asfaltice noi, vechi în stare bună, slamuri bituminoase, betoane de ciment noi ;
- min. 500 micrometri pe drumuri cu suprafețe rugoase de tipul : tratamente anrobate și alte îmbracaminti asfaltice rugoase.

Mențiuni speciale :

Axa drumului se va marca cu linie continuă și în următoarele cazuri:

- în zona școlilor, pe porțiunea cuprinsă între cele două indicatoare de avertizare „Copii”;
- înaintea marcajelor transversale, de oprire sau cedare a trecerii, pe o porțiune de maxim 25 m;

Nu se vor executa marcaje laterale:

- în localitățile unde drumul are profil de stradă (cu bordura);
- pe poduri;

Pe drumurile cu îmbracaminte din beton de ciment marcajul axial se execută astfel:

a) linia simplă a benzii de marcaj se va poziționa pe partea dreaptă față de axul drumului, menținându-se o distanță de 6 cm între rostul axial și marginea exterioară a marcajului;

b) linia dublă a benzilor de marcaj se aplică simetric față de rostul longitudinal al plăcilor din betonul de ciment.

MARCAJELE TRANSVERSALE se execută cu grosimi ale peliculei de vopsea udă de min.500 microni
MARCAJELE DIVERSE se execută cu grosimi ale peliculei ude de vopsea de min.400 microni.

4.4. EXECUTIA MARCAJULUI RUTIER

4.4.1 Se face cu respectarea prescripțiilor prezentului caiet de sarcini, în ceea ce privește:

- calitatea vopselei;
- tipul îmbrăcămintii rutiere, rugozitatea suprafeței, condiții de mediu și locale;
- filmul marcajului;
- executia premarcajului;
- pregătirea suprafeței pe care se aplică marcajul;
- stabilirea dozajului ud de vopsea;
- dozaj de microbule, bile de sticlă de alte dimensiuni;
- metodologia de control al calității;
- norme de Protecția Muncii, Prevenirea și stingerea incendiilor;

4.4.2. Executia premarcajului:

- se face prin trasarea unor puncte de reper, pe suprafața părții carosabile, care au rolul de a ghida executantul pentru realizarea corectă a marcajelor;
- premarcajul trebuie să respecte documentele grafice stabilite;
- premarcajul se execută cu aparate topografice sau manual, marcându-se pe teren cu vopsea punctele de reper determinate;
- corectitudinea realizării premarcajului de către executant, va fi verificată de responsabilul desemnat cu supravegherea realizării lucrărilor, înainte de aplicarea marcajului definitiv. În cazul respingerii premarcajului de către acesta executantul va reface lucrarea pe cheltuielile sale.

4.4.3. Marcajul rutier se aplică după min. 15 zile după terminarea îmbrăcămintii rutiere, numai pe suprafețe curate și uscate.

- pe sectoare de drum unde suprafața nu este corespunzătoare, aceasta se curăță prin suflare cu aer comprimat sau periere cu mijloace mecanizate și după caz prin spălare;
- pe suprafețe mici, grase, acestea se curăță prin frezare, fără degradarea suprafeței drumului sau prin spălare cu detergent sau solvent organic;
- îndepărtarea prin frezare a unor suprafețe marcate se tarifează separat, în următoarele situații:
 - a. Când modificări ale "Proiectelor de reglementare a circulației prin indicatoare și marcaje rutiere", impun corecturi ale marcajului existent;
 - b. Când modificarea elementelor geometrice ale unui sector de drum impune stergerea marcajului existent și executarea noului marcaj pe alt amplasament;
 - c. La solicitarea beneficiarului lucrărilor, când se impune stergerea unor marcaje provizorii;

În cazurile prevăzute la punctele a,b, și c de mai sus, se acceptă și corectarea cu vopsea neagră, în condițiile în care suprafețele marcate necorespunzător sunt reduse și izolate. În această situație se tarifează suplimentar doar cantitatea de vopsea neagră consumată. Vopseaua neagră trebuie să fie compatibilă cu cea cu care este realizat marcajul ce urmează a fi sters.

4.4.4. Prealabil începerii executiei lucrărilor beneficiarul va furniza executantului următoarele:

- proiectul de reglementare a circulației prin marcaje rutiere;
- un program cuprinzând drumurile și cantitățile fizice de lucrări, pe fiecare itinerar, care urmează a se executa în anul respectiv, cit și o esalonare a priorităților de executat;
- caracterizarea suprafețelor, pentru fiecare drum, pe care urmează să se aplice marcajul rutier

4.4.5. Executia marcajului rutier, cu ajutorul esalonului de lucru, poate demara în următoarele condiții:

- executantul a obținut aprobarea administratorului drumului și acordul poliției rutiere pentru instituirea restricțiilor de circulație pe drumul public, în vederea executării lucrărilor;

- executantul este dotat cu indicatoare rutiere si panouri mobile de avertizare luminoasa cu comanda electronica, pentru presemnalizarea si semnalizarea lucrarii ;
- executantul a obtinut dispozitie de lucru din partea beneficiarului ;
- s-a incheiat procesul verbal de receptionare a premarcajului ;

4.4.6. Dispozitia de lucru cuprinde :

- responsabilul din partea antreprenorului general, desemnat sa supravegheaza in permanenta executia lucrarilor ;
- responsabilul din partea consultanței care urmărește desfășurarea și calitatea lucrărilor
- data inceperii lucrarilor ;

4.4.7. Semnalizarea pe timpul executiei lucrarilor :

- presemnalizarea si semnalizarea lucrarilor prin indicatoare rutiere si mijloace de avertizare luminoasa cu comanda electronica ;
- pozarea cu conuri pentru protectia vopselei ude;
- autovehicul de inchiere a esalonului, care are rolul de a proteja vopseaua aplicata pana la darea in circulatie si de a recupera conurile;

La inchiderea unei zile de lucru se va incheia un raport de executie.

CAP. 5 RESPONSABILITATI

5.1. Responsabilul din partea antreprenorului general:

5.1.1. sa cunoasca prevederile din "Instrutiunile tehnice pentru marcaje rutiere", STAS 1848/7-2011, Caietul de sarcini tehnice pentru licitatie, precum si toate celelalte ordine emise privind executia marcajelor ;

5.1.2. sa puna la dispozitia executantului, filmul marcajului dupa care se vor executa lucrarile ;

5.1.3. sa supravegheze si sa indrume in permanenta executia lucrarilor de marcaje rutiere;

5.1.4. sa efectueze, periodic controlul cantitatilor si calitatii materialelor folosite, prin determinari de grosimi de film ud si dozaje de vopsea si bile de sticla precum si calitatea lucrarilor executate conform caietului de sarcini. Dacă considera necesar poate preleva probe din materialele folosite la executia marcajelor, pentru analize ce vor fi efectuate pe cheltuiala executantului;

5.1.5. sa dispuna incetarea lucrarilor sau refacerea acestora, pe cheltuiala executantului, cand marcajul nu a fost executat corect ;

5.1.6. sa vizeze rapoartele zilnice intocmite de executant, cu cantitatile de lucrari executate;

5.1.7. sa intocmeasca si sa semneze impreuna cu executantul, centralizatorul situatiilor de lucrari , pentru decontare, pe cantitati de lucrari executate si tipodimensiuni ale marcajului rutier;

5.1.8. sa participe ca invitat la lucrările comisiei ce efectueaza receptia, la terminarea lucrarilor ;

CAP 6 CONTROLUL CALITATII MARCAJULUI

In timpul executarii marcajului rutier se va avea in vedere :

6.1. daca executantul efectueaza omogenizarea vopselei in ambalaj si sitarea acesteia inainte de punerea in opera;

6.2. daca se fac determinari periodice ale grosimii filmului ud de vopsea si a dozajelor de vopsea si microbile ;

6.3. respectarea filmului marcajului ;

6.4. banda de marcaj sa aiba un contur clar delimitat avand microbile sau bile mari repartizate uniform pe lungimea si latimea benzii de vopsea;

6.5. la controlul vizual, marcajul rutier sa prezinte rezistenta la uzura, luminanta si retroreflexie uniform distribuite pe toata suprafata marcajului;

6.6. in cazul nerespectarii prescriptiilor caietului de sarcini de catre aplicator, acesta este obligat sa refaca marcajul pe cheltuiala proprie, in conditiile impuse de responsabilul desemnat sa supravegheze si sa indrume in permanenta executia lucrarilor de marcaje rutiere;

CAP. 7. Receptia lucrarilor

7.1 Receptia la terminarea lucrarilor

Marcajul se receptioneaza la maximum 15 zile de la terminarea lucrărilor, distinct pentru fiecare tip de marcaj (longitudinal, transversal sau diverse). Executantul trebuie sa comunice data terminării lucrărilor, iar administratorul drumului va organiza inceperea receptiei lucrărilor.

Comisia de receptie examineaza :

- respectarea prescriptiilor caietului de sarcini tehnice, prevederilor STAS 1848/7-2011;
- respectarea filmului marcajului;
- rapoartele zilnice intocmite la aplicarea marcajului rutier;
- rezistenta la uzura, calitatea vizuala a luminantei si a retroreflexiei;
- geometria benzii de marcaj (lungime si latime), banda de marcaj sa aiba un contur clar delimitat avand microbule sau bile mari repartizate uniform pe lungimea si latimea benzii de vopsea;

La terminarea examinării, comisia va consemna observatiile si concluziile in procesul verbal de receptie, cu constatările facute, decizand admiterea cu sau fara obiectii a receptiei, amanarea sau respingerea ei.

Daca se constata deficiente de calitate la marcajul rutier, in ceea ce priveste geometria si aspectul general, dozaj de vopsea si microbule comisia poate hotara refacerea marcajului pe cheltuiela executantului si propune termene de remediere.

In cazul in care admiterea receptiei se face cu obiectii, in procesul - verbal de receptie se vor indica in mod expres acele lipsuri care trebuie remediate. Termenele de remediere se vor conveni cu executantul.

7.2 Receptia finala la expirarea perioadei de garantie :

Se executa in apropierea expirării termenului de garantie , cu maximum 15 zile inainte de expirarea perioadei de garantie, dar nu mai tarziu de 15 zile dupa expirarea perioadei de garantie.

Perioada de garantie este de 12 luni.Comisia de receptie finala, in aceeasi componenta mentionata la punctul 6.1. se intruneste la data si locul fixate de presedintele comisiei.

Comisia verifica marcajul acceptat la receptia efectuata la terminarea lucrărilor. Comisia utilizeaza aceleasi proceduri tehnice ca si la receptia efectuata la terminarea lucrărilor de marcaj.

Comisia analizeaza calitatea marcajului corespunzator garantiei acordate. In caz de neconformitate comisia analizeaza factorii care au influentat scaderea duratei de viata a marcajului. Receptia se efectueaza prin determinari vizuale, iar daca acestea conduc la opinii divergente in cadrul comisiei, in ceea ce priveste rezultatele obtinute pentru rezistenta la uzura, retroreflexie, luminanta si aderenta, atunci se fac masuratori cu aparate specifice.

In situatia in care comisia de receptie constata deficiente de calitate ale marcajului rutier, in ceea ce priveste aspectul marcajului, al dozajului de vopsea, microbule sau bile mari de sticla, a retroreflexiei, luminantei, aderentei la uzura, comisia poate decide remedierea marcajului pe cheltuiela executantului.

La terminarea receptiei finale comisia va consemna constatările si concluziile referitoare la calitatea marcajului receptionat, in procesul verbal de receptie finala impreuna cu decizia de admitere, cu sau fara obiectii, a receptiei, de amanare sau de respingere a ei.

In cazul in care comisia de receptie finala recomanda admiterea cu obiectii, amanarea sau respingerea receptiei, ea va trebui sa propuna masuri pentru inlaturarea neregulilor semnalate. In aceasta situatie administratorul drumului va retine din garantia de buna executie contravaloarea lucrărilor necorespunzatoare.

Intocmit,

ing. Florin COȘOVEANU



CAPITOLUL 7

SEMNALIZARE VERTICALĂ



CAP.1. GENERALITATI

1.1.Obiect si domeniu de aplicare

Prezentul caiet de sarcini se referă la execuția indicatoarelor de semnalizare rutieră și la recepția acestora.

Acesta cuprinde clasificări după dimensiuni, simboluri, forme, prescripții tehnice precum și alte condiții ce trebuie îndeplinite de indicatoarele rutiere în vederea utilizării lor pentru semnalizarea drumurilor.

1.2.Prevederi generale

Confecționarea indicatoarelor rutiere și calitatea acestora trebuie să corespundă prevederilor seriei de standardelor în vigoare.

Producătorul va asigura prin mijloace proprii sau prin colaborare cu unități de specialitate, efectuarea încercărilor și determinărilor rezultate din aplicarea prezentului caiet de sarcini.

Antreprenorul este obligat ca la cererea beneficiarului să efectueze pe cheltuiala sa verificări suplimentare față de cele prevăzute în prezentul caiet de sarcini.

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

În cazul în care se vor constata abateri de la prezentul caiet de sarcini, beneficiarul va dispune înlocuirea indicatoarelor necorespunzătoare și aplicarea măsurilor prevăzute de contract și de reglementările legale în vigoare.

CAP.2. TIPURI DE INDICATOARE

2.1.Forme, culori, simboluri ale indicatoarelor

Formele și simbolurile indicatoarelor sunt prezentate în Anexa 1 a prezentului caiet de sarcini.

2.1.1. Indicatoare de avertizare a pericolului

Acest tip de indicatoare se prezintă în următoarele forme:

- Triunghi echilateral cu chenar roșu având simbolul desenat cu negru pe fond alb.
- Dreptunghiuri cu fond alb pe care sunt figurate vârfuri de săgeți roșii care indică sensul virajului sau benzi roșii înclinate descendent spre partea carosabilă.

2.1.2. Indicatoare de reglementare

2.1.2.1.Indicatoare de prioritate, având următoarele forme:

- săgeți încrucișate - pentru semnalizarea trecerilor la nivel cu calea ferată, de culoare albă cu chenar roșu;
- triunghi echilateral alb cu chenar roșu - pentru cedarea trecerii;
- octogon de culoare roșie având inscripția „STOP”;
- romb cu fond alb și chenare galbene și negre pentru drumul cu prioritate;
- circular cu fond alb și chenarul roșu, având ca simbol două săgeți de sens contrar, una roșie și una neagră;
- pătrat cu două săgeți de sens contrar, una roșie și una albă, pe fond albastru;

2.1.2.2. Indicatoare de interdicție și restricții:

Au forma circulară cu chenar roșu și simbolurile negre sau, după caz, roșii pe fond alb sau albastru.

2.1.2.3. Indicatoare de obligație:

Au forma circulară cu inscripții de culoare albă pe fond albastru

2.1.3.Indicatoare de orientare și informare.

Aceste indicatoare au fondul de culoare verde pe autostrăzi, albastră pe celelalte drumuri din afara localităților și albă pentru obiective locale. Semnalizarea devierii temporare a circulației este pe fond galben.

2.1.3.1.Indicatoare de orientare:

Au următoarele forme:

- dreptunghiulară - pentru panourile de presemnalizare;

- săgeată - pentru orientarea în intersecții.

Pe autostrăzi, scrierea va fi de tip „normal” cu înălțimea literei majuscule de 250 mm, iar pe celelalte drumuri va fi de tip „îngust”, cu înălțimea literei majuscule H=200 mm. sau H=250 mm.

2.1.3.2. Indicatoare de informare: Au forme pătrate sau dreptunghiulare cu înscrisuri de culoare albă sau cu simbol negru ori roșu într-un pătrat cu fond alb.

2.1.4. Semne adiționale:

Aceste panouri au forme de dreptunghi, pătrat sau săgeată și sunt montate sub indicatoarele descrise anterior sau sub semafoarele rutiere din intersecțiile de drumuri, completându-le semnificația.

2.1.5. Indicatoare de semnalizare a lucrărilor

Aceste indicatoare se realizează similar cu indicatoarele pentru semnalizarea curentă cu diferența că se execută pe fond galben.

CAP.3. CONFECTIONAREA INDICATOARELOR

3.1. Indicatoarele se vor confecționa din tablă de oțel cu grosimea de minimum 1 mm sau aluminiu grosimea de minimum 2 mm, astfel încât să se realizeze cu precizie formele și dimensiunile prevăzute în prezentul caiet de sarcini.

3.2. Indicatoarele triunghiulare, circulare, în formă de săgeată și cele dreptunghiulare cu laturi sub 1000 mm vor avea conturul ranforsat prin îndoire la un unghi de 90°. Pe drumurile europene se vor utiliza de preferință indicatoare din aluminiu la care ranforsarea se va face prin dublă îndoire. La cererea Beneficiarului se pot executa și pe alt tip de suport. La indicatoarele din oțel, bordurarea poate fi făcută prin simplă îndoire. Indicatoarele din oțel vor fi protejate prin zincare cu un strat de acoperire în grosime de minimum 8 microni și apoi vopsite cu un strat de acoperire în grosime de minimum 60 microni. Vopsirea se execută în câmp electrostatic pentru indicatoare cu dimensiunea maximă de 3 m și prin grunduire și vopsire pentru celelalte dimensiuni. Indicatoarele din aluminiu se vopsesc numai pe spate și pe canturi în culoare gri deschis, mată sau semimată spre a evita efectul de oglindă. Se interzice utilizarea vopselelor pe bază de ulei peste care nu aderă folia retroreflectorizantă.

Protecția anticorozivă trebuie să asigure o durată de serviciu a suportului metalic egală cu durata de serviciu a foliei retroreflectorizante utilizate, în condiții normale de exploatare.

3.3. Legătura între indicatoare și sistemul de prindere pe stâlpi se va realiza cu șuruburi montate în găuri practicate pe rebordul indicatoarelor, prin bolțuri filetate sudate pe spatele indicatoarelor sau prin benzi dublu adezive speciale.

3.4. Panourile dreptunghiulare sau pătrate având la care latura cea mai mică depășește 1000 mm., se execută astfel:

- în mai multe foi de tablă ranforsate cu corniere sau profile de tablă îndoită, pe contur și la îmbinarea foilor de tablă;
- din profile speciale din aluminiu.

3.5. La indicatoarele menționate la punctul 3.2, fețele indicatoarelor se execută din folii retroreflectorizante clasa 2 sau 3 pe drumurile europene și clasa 1 pe celelalte drumuri și pentru semnalizarea lucrărilor. Conturul de culoare roșie al indicatoarelor triunghiulare și circulare, precum și fondul albastru sau verde al indicatoarelor de obligare și informare, se execută prin serigrafie. Simbolul de culoare neagră al indicatoarelor triunghiulare și circulare precum și a celor de informare se poate realiza fie prin serigrafie, fie prin aplicarea simbolului decupat din folie neagră autoadezivă.

3.6. Fondul de culoare albastră sau verde aferent fețelor indicatoarelor de orientare situate pe drumurile clasate ca drumuri europene (drumuri „E”) se va realiza prin aplicarea de folii retroreflectorizante din clasa 1. Pe acest fond se vor aplica chenarul și scrierea din folie retroreflectorizantă de culoare albă din clasa 2.

Pentru realizarea indicatoarelor cu înscrisuri, se poate proceda la aplicarea pe panou a unor folii retroreflectorizante de clasa 2 (High intensity grade) sau clasa 3 (Diamond grade) peste care se aplică un film colorat de culoare verde sau albastră din care au fost decupate literele constituind mesajul dorit.

Spatele indicatorului și rebordul se vopsesc în culoare gri.

3.8. Șuruburile utilizate trebuie protejate anticoroziv prin zincare sau cadmiere.

3.9. Folia retroreflectorizantă de clasa 1 trebuie să aibă durata de serviciu garantată de 7 ani iar cea din clasa 2 și 3 de 10 ani.

3.10. Pregătirea suprafeței indicatoarelor în vederea aplicării foliei retroreflectorizante comportă următoarele operațiuni:

- degresarea cu apă și detergenți a suprafeței pentru a îndepărta orice urmă de ulei, la o temperatură de cca. 250 C ;
- înlăturarea urmelor de praf cu o cârpă moale curată și stergerea cu o cârpă înmuiată în alcool;
- după zvântare se poate trece la aplicarea foliei retroreflectorizante.

Aplicarea foliei retroreflectorizante:

3.11.1. Foliile retroreflectorizante trebuie să corespundă calitativ condițiilor din acest caiet de sarcini.

3.11.2. Aplicarea foliei se poate face „la rece” atunci când se folosește folie cu adeziv activat prin presare, sau „la cald”, în instalații speciale, atunci când se folosește folie cu adeziv activat la cald.

3.11.3. Realizarea fetelor indicatoarelor de avertizare, de reglementare, de obligare, de interdicție și restricții, se face prin imprimare cu metoda serigrafică sau prin aplicarea simbolului din folie neagră sau roșie pe fondul alb al indicatorului.

3.11.4. În cazul aplicării „la rece”, atât indicatorul cât și folia se lasă cel puțin 24 ore la temperatura încăperii, care trebuie să fie de 20 - 250 C.

3.12. Ambalarea indicatoarelor:

Indicatoarele se ambalează câte două bucăți, față în față, separate printr-o foaie de hârtie de protecție. Depozitarea se face pe stelaje a căror rafturi să nu fie la înălțime mai mare de 1,50 m, în poziție verticală, fără a se sprijini direct unele de altele spre a evita zgârieturile.

Indicatoarele de presemnalizare care au dimensiuni mai mari se ambalează astfel încât să nu fie degradate în timpul manipulării și a transportului.

CAP.4. DIMENSIUNILE INDICATOARELOR

Dimensiunile indicatoarelor pentru drumuri județene, comunale, străzi, pe drumurile private deschise circulației publice și pe unele drumuri vicinale cu trafic mai important în STAS 1848/2011. Dimensiunile sunt date în mm, cu o toleranță de + 5 mm.

4.1. Indicatoare de avertizare, reglementare, interdicție sau restricții și obligare:

4.2. Indicatoare de orientare și informare

4.2.1. Indicatoare de orientare

Panouri de presemnalizare pentru orientare - dimensiunile rezultă din calcul în funcție de informațiile conținute. Forma poate varia de la pătrat la dreptunghi cu condiția ca raportul lungime / lățime să fie de maximum 2,5

4.3. Semne adiționale - au dimensiuni de:

150x300 (fig. P10, P11, P12); 600x200 (fig. e, g, k și s); 600x600 (fig. l, n și o); 300x110 (fig. h, j și i); săgeată 200x600 având vârful cu baza 200 și înălțimea 150.

4.4. Toleranțe pentru dimensiunile indicatoarelor Sunt în conformitate cu prevederile STAS 1848/2-2011, capitolul 6.

CAP.5. CONDIȚII DE CALITATE ALE FOLIEI RETROREFLECTORIZANTE

5.1. Generalități

5.1.1. Prezentele specificații privind calitatea foliilor retroreflectorizante permit Administrației Naționale a Drumurilor autorizarea instalării indicatoarelor de semnalizare rutieră executate în condiții optime și cu o durată de exploatare corespunzătoare.

5.1.2. Foliile retroreflectorizante mai frecvent utilizate în România sunt cele din clasele 1 și 2 descrise mai jos:

a) Folii retroreflectorizante de clasa 1 (engineering grade) - sunt constituite din microbule de sticlă înglobate într-o rășină transparentă care are fața vizută netedă, iar fața cealaltă este acoperită cu un adeziv durabil activat la cald sau la rece prin simplă presare.

b) Folii retroreflectorizante de clasa 2 (high intensity grade) - au performanțe de retroreflexie mult superioare foliilor de clasa 1. Aceste folii au spre exterior aer încapsulat între suprafața microbulilor și fața superioară a foliei

5.1.3. Metodele de testare se referă la foliile retroreflectorizante noi și la indicatoarele vechi aflate în exploatare și constau din teste fotometrice, încercări la acțiuni mecanice și rezistența la medii agresive.

5.1.4. Foliile reflectorizante de orice tip trebuie fie însoțite în vederea contractării de un buletin de calitate emis de unul din laboratoarele specializate recunoscute pe plan european menționate în Anexa 2.

5.1.5. Tehnologiile de prelucrare, aplicare și imprimare a foliilor retroreflectorizante trebuie să respecte prescripțiile fabricantului foliei privind precauțiile de luat la efectuarea acestor operații.

5.1.6. Indicatoarele terminate trebuie să poarte pe spate o etichetă indestructibilă cu o suprafață de max.30 cm² care să precizeze producătorul indicatorului, producătorul foliei retroreflectorizante și anul de fabricație precum și cuvintele „indicator garantat”

5.1.7. Pregătirea și condiționarea mostrelor în vederea efectuării încercărilor de laborator. Mostrele de folii retroreflectorizante se aplică pe plăcuțe din aluminiu cu grosimea de 2 mm. sau pe aliaje de aluminiu asemănătoare cu Al 2 Mg 2 Mn O 3 ori se decupează din indicatoare existente. Suprafața plăcuței trebuie să fie plană. Condiționarea mostrelor se face prin păstrarea lor timp de 24 ore la temperatura de 230 ± 20 C și umiditate de 50 RH ± 5%

5.1.8. Rezultatele testării se exprimă ca o mărime medie, provenită din cel puțin 3 determinări pe 3 mostre testate în condiții asemănătoare.

5.2. Analize fotometrice

5.2.1. Determinarea coeficientului de retroreflexie

Determinarea se face pe mostre cu dimensiunile de 15 x 15 cm, la unghiuri de incidență b a sursei luminoase de 50, 300, 400 față de normală și la unghiuri de recepție a de 0,20 ; 0,30 ; 0,330 ; 10 și 20 în raport cu fasciculul incident. Valorile minime admisibile sunt cele înscrise în Tabelul A anexat. Pentru foliile albe serigrafiate cu culori transparente coeficientul R' nu trebuie să fie mai mic de 70% din valorile pentru foliile colorate înscrise în Tabelele A1 și A2. Coeficient minim de retroreflexie - R(Cd / Lx.m²)

Illuminant: CIE - Illuminant Standard A

Tabelul A1 – Foliile clasa 1.

a	b	I _b	Galben	Roșu	Verde	Albastru	Maro	Oranj
0,2°	5°	70	50	14,5	9	4	1	25
	30°	30	22	6	3,5	1,7	0,3	7
	40°	10	7	2	1,5	0,5	0,1	2,2
0,33°	5°	50	35	10	7	2	0,6	20
	30°	24	16	4	3	1	0,2	4,5
	40°	9	6	1,8	1,2	0,4	-	2,2
1°	5°	12	7,5	2	1,5	0,5	0,2	1,7
	30°	6	3,5	1	0,7	0,2	0,1	1,0
	40°	2	1	0,7	0,5	0,1	-	0,7
2°	5°	5	3	0,8	0,6	0,2	-	1,2
	30°	2,5	1,5	0,4	0,3	0,1	-	0,6
	40°	1,5	1	0,3	0,2	-	-	0,4

Tabelul A2 – Foliile din clasa 2.

a	b	I _b ^A	Galben	Roșu	Verde	Albastru	Maro	Oranj
0,2°	5°	250	170	45	45	20	12	100
	30°	150	100	25	25	11	8,5	60
	40°	110	70	15	12	8	5	29
0,33°	5°	180	12	25	21	14	8,5	65
	30°	100	67	14	12	8	5	40
	40°	95	64	13	11	7	3	20
1°	5°	15	9	2,5	2	0,5	0,4	4,5
	30°	7,5	4,5	1,5	1	0,3	0,2	2,5
	40°	4,5	3	1	0,5	0,2	0,1	2
2°	5°	5	3	0,8	0,6	0,2	0,2	1,5
	30°	2,5	1,5	0,4	0,3	0,1	0,1	0,9
	40°	1,5	1	0,3	0,2	-	-	0,8

NOTA: Coeficientul de retroreflexie pe suprafață udă pentru ambele clase de folie se determină numai de un laborator specializat dotat cu aparatură adecvată.

Pentru foliile galbene serigrafiate cu lac transparent roșu, coeficientul R' nu trebuie să fie mai mic decât 50% din valoarea indicată pentru culoarea roșie în Tabelele A1 și A2.

5.2.1. Culoarea

Culoarea foliilor reflectorizante se determină pe mostre având dimensiunile de 5 x 5 cm. aplicate pe plăcuțe metalice.

Pentru foliile retroreflectorizante, domeniile de culoare sunt exprimate prin coordonatele punctelor de colt din diagrama CIE 1931. Domeniile de culoare pentru materiale noi sunt delimitate pe diagrama din Fig.3... Domeniile coordonatelor cromatice pentru foliile retroreflectorizante noi sunt înscrise în Tabelul B.

Tabelul B – Folii din clasele 1 și 2

Culoare		1	2	3	4
Alb	X	0,305	0,335	0,325	0,295
	Y	0,315	0,345	0,355	0,325
Galben	X	0,494	0,470	0,513	0,545
	Y	0,505	0,480	0,437	0,454
Roșu	X	0,660	0,610	0,638	0,690
	Y	0,340	0,340	0,312	0,310
Verde	X	0,110	0,170	0,170	0,110
	Y	0,415	0,415	0,500	0,500
Albastru	X	0,130	0,160	0,160	0,130
	Y	0,090	0,090	0,140	0,140

NOTA: Pentru culorile Maro și Oranj, punctele de colt sunt cele înscrise în Tabelul C.

Coordonatele cromatice pentru foliile neretroreflectorizante gri și negru utilizate la confecționarea indicatoarelor rutiere sunt prezentate în Tabelul C de mai jos:

Tabel C

C Culoare		1	2	3	4	Factor de iluminare minim maxim
Gri	X	0,305	0,350	0,340	0,295	0,08
	Y	0,315	0,360	0,370	0,325	0,10
Negru	X	0,300	0,385	0,345	0,260	<0,02
	Y	0,270	0,355	0,395	0,310	

Caracteristici mecanice

5.3.1. Adeziunea la suport

Foliile retroreflectorizante trebuie să prezinte o bună aderență la suport, îndepărtarea prin jupuire neputând fi posibilă fără distrugerea foliei.

Testul de adeziune la suport se execută pe esantioane având dimensiunile de 10 x 15 cm. Cu un cutit sau lamă se jupoaie folia de pe suport, astfel ca pe suport să mai rămână prinsă la un capăt o bucată de 2 x 2 cm. Se încearcă jupuirea mai departe a foliei cu mâna. Dacă aceasta nu este posibilă decât prin distrugerea foliei, testul de adeziune se consideră ca fiind corespunzător.

5.3.2. Rezistența la soc

- O mostră cu dimensiunile de 15 x 15 cm. decupată din indicatorul rutier este așezată pe o ramă având laturile de 10 x 10 cm. De la o înălțime de 25 cm. cade o bilă de oțel cu diametrul de 51 mm. având o greutate de 540 gr.
- Testul se consideră corespunzător dacă folia nu se desprinde de suport sau nu prezintă crăpături.

5.4. Rezistența la mediu

5.4.1. Rezistența la căldură uscată

Mostrele de testare având dimensiunile de 7,5 x 15,0 cm. se mențin 24 ore în etuvă la temperatura de 710 ± 30 °C, apoi se condiționează 2 ore la temperatura camerei, după care se poate interpreta testul.

Testul este considerat corespunzător dacă mostra nu prezintă defecte de tipul fisuri, cojiri sau desprinderi de suport.

5.4.2. Rezistența la frig

Mostrele, având dimensiunile de 7,5 x 15,0 cm. se păstrează timp de 72 ore în congelator la temperatura de - 350 + 30 C, după care se condiționează 2 ore la temperatura camerei și se interpretează testul. Testul este considerat corespunzător dacă mostra nu prezintă defecte de tipul fisuri, cojiri sau desprinderi de suport.

5.4.3. Rezistența la coroziune

Testul constă în determinarea rezistenței la ceata salină produsă prin pulverizarea la temperatura de 350 + 20 C a unei soluții de 5 părți în greutate clorură de sodiu dizolvată în 95 părți apă distilată. Mostrele de testat, cu dimensiunile de 15,0 x 15,0 cm., sunt supuse acțiunii cetei salina la min. 2 cicluri de câte 22 ore fiecare, separate de un interval de 2 ore la temperatura camerei, timp în care mostrele pot fi uscate. La terminarea ambelor cicluri, mostrele se spală cu apă distilată și se usucă cu o păslă în vederea examinării.

Testul se consideră corespunzător dacă mostrele nu prezintă defecte de suprafață de tipul fisuri, decolorări etc., iar coeficientul de retroreflexie și coordonatele cromatice corespund condițiilor înscrise în Tabelele A1 și A2, respectiv Tabelele B și C.

5.4.4. Rezistența la intemperii

Mostrele de folii retroreflectorizante se expun în diferite zone climatice timp de 2 ani, cu fața orientată spre sud și la o înclinare de 450 față de orizontală. Suprafața mostrei se spală periodic pentru îndepărtarea pulberilor depuse din atmosferă. În vederea interpretării testului, mostrele se spală cu apă distilată și se condiționează conform prevederilor de la punctul 5.1.7.

Testul se consideră corespunzător dacă:

- mostrele nu prezintă defecte de suprafață de tip fisuri, umflături, cojiri, contracții ce depășesc 0,8 mm., întinderi sau desprinderi de suport;
- coeficientul de retroreflexie măsurat pentru un unghi $\alpha = 0,330$ și un unghi $\beta = 50$, nu trebuie să fie mai mic decât valorile înscrise în Tabelele A1 și A2, astfel:
 - Folii din clasa 1.....50%
 - Folii din clasa 2.....80%
- valorile cromatice nu trebuie să se situeze în afara domeniului de culoare prezentate în Fig. 3. Durata de serviciu garantată a foliilor retroreflectorizante este următoarea:
 - Folii din clasa 1.....7 ani, respectiv 3 ani pentru semnalizarea lucrărilor
 - Folii din clasa 2.....10 ani

5.5. Documente de certificare a calitatii pentru folii retroreflectorizante.

- Buletin de analiza emis de unul din laboratoarele europene specializate înscrise în Anexa 2, care trebuie să conțină condițiile tehnice de la punctele 5.1.; 5.2.; 5.3; 5.4.;
- Agreement tehnic pentru folie , MLPAT-CATC.

CAP.6. CONFEȚIONAREA ȘI VOPSIREA STĂLPILOR DE SUSȚINERE AI INDICATOARELOR

6.1. Stâlpii pentru susținerea indicatoarelor metalice au lungimi curente de min. 3,5 m . Stâlpi de lungime mai mică se utilizează numai pentru indicatoare amplasate pe colțurile insulelor separatoare sau direcționale din intersecții.

6.2 Stâlpii pentru indicatoarele triunghiulare, circulare, octogonale, rombice, precum și cele dreptunghiulare având latura de cel mult 1,0 m pot avea secțiune circulară cu diametrul de 48 – 51 mm cu grosimea pereților de min. 3 mm , sau cu profil special tip „omega”. Pentru indicatoare cu dimensiuni mai mari se pot utiliza stâlpi diametrul de 70 mm.

6.3. La indicatoare amplasate pe sectoare de drum cu ramblee înalte, proiectantul poate prevedea măsuri suplimentare pentru asigurarea stabilității și rezistenței mijloacelor de susținere a indicatoarelor prin prevederea unor elemente de sprijin înclinate (proptele) sau proiectarea altor sisteme speciale (stâlpi cu zăbrele, console etc , iar după caz, console și portale).

Eventualele dispozitive speciale de susținere trebuie precizate în cadrul ofertei.

6.4. Dispozitivele de susținere ale indicatoarelor se protejează anticoroziv cu grund din minium de fier sau plumb urmat de vopsire în culoare gri.



CAP.7. CONTROLUL CALITATII SI RECEPTIA INDICATOARELOR

7.1. Fiecare lot de indicatoare livrate trebuie să fie însoțit de un buletin de calitate emis de producător.

7.2. Verificarea calității, a cantității și recepția indicatoarelor se fac de către reprezentanții beneficiarului (consultant)

7.3. Verificarea calității

7.3.1. Furnizorul trebuie să-și asigure colaborarea unui laborator competent în domeniu acceptat și de beneficiar.

7.3.2. Furnizorul va trebui să propună un plan de control al calității, însoțit de beneficiar, cuprinzând testele ce se vor efectua la fabricație.

7.3.3. În plus față de aceste teste, beneficiarul își rezervă dreptul de a face contra expertizele pe care le considera necesare, pe cheltuiela furnizorului.

7.3.4. Verificarea integrității și a calității indicatoarelor la preluarea din depozitul furnizorului.

7.3.5. Verificarea prin sondaj a planității fetei indicatoarelor și a dimensiunilor.

7.3.6. Verificarea integrității ambalajelor.

7.3.7. Verificarea corespondenței indicatorului cu imaginile prezentate în ANEXA 1 la prezentul caiet de sarcini.

7.4. Controlul cantităților - constă din:

7.4.1. Verificarea numărului de indicatoare din fiecare tip.

7.4.2. Verificarea buletinului de calitate ce însoțește marfa, emis de producător.

7.5. Recepția:

Recepția se face atât în ce privește cantitatea, calitatea cât și în ce privește tipodimensiunile, precum și verificarea documentelor de atestare a calității care însoțesc produsele livrate.

Toate produsele care nu corespund caietului de sarcini vor fi refuzate.

Întocmit
ing. Florin COSOVEANU
COSO CONS SRL
Timișoara, România



NOTĂ IMPORTANTĂ

Toate capitolele prezentului caiet de sarcini au fost întocmite pe baza prescripțiilor tehnice de bază (stas-uri, normative, instrucțiuni tehnice, etc.) în vigoare la data elaborării proiectului.

Orice modificări ulterioare în conținutul prescripțiilor indicate în cadrul caietului de sarcini, ca și orice noi prescripții apărute după data elaborării proiectului, sunt obligatorii, chiar dacă nu concordă cu prevederile din cadrul prezentului caiet de sarcini.