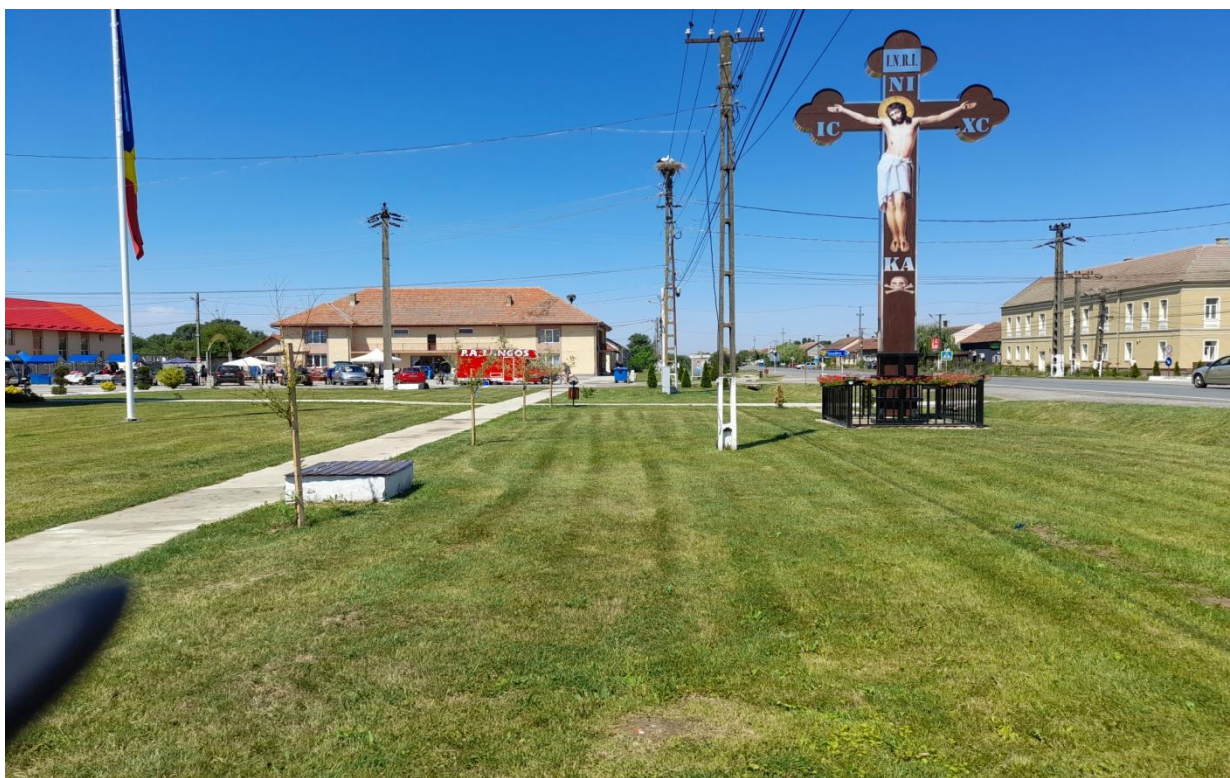


PROIECT TEHNIC

(conform HG 907/2016)

„ASIGURAREA INFRASTRUCTURII PENTRU TRANSPORTUL VERDE - PISTE PENTRU BICICLETE ÎN COMUNA MĂURENI, JUDEȚUL CARAȘ-SEVERIN”



**Beneficiar:
Comuna Măureni,
jud. Caraș - Severin**

2023

I. FOAIE DE CAPĂT

Denumire proiect:

**ASIGURAREA INFRASTRUCTURII PENTRU TRANSPORTUL
VERDE - PISTE PENTRU BICICLETE ÎN COMUNA MĂURENI,
JUDEȚUL CARAȘ-SEVERIN**

Beneficiar:

Comuna Măureni, jud. Caraș - Severin

Proiectant:

**SC PROCON ROADPIPE SRL
J11/29/2015, CUI RO34028774, Oțelu Roșu,
Județul Caraș - Severin**

Proiect nr. :

133/2023

Faza :

Proiect tehnic (PT) + Detalii de execuție (DE)

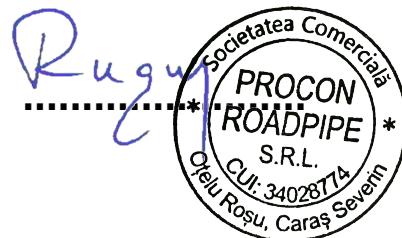
Șef proiect:

Ing. Nistor GROZAV

II. LISTĂ DE RESPONSABILITĂȚI

ȘEF PROIECT:

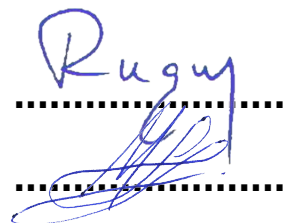
Ing. Nistor GROZAV



PROIECTANȚI:

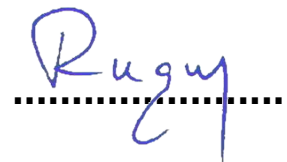
Ing. Nistor GROZAV

Ing. Stefan MANEA



TEHNOREDACTARE:

Ing. Nistor GROZAV



SECȚIUNEA " A "

PIESE SCRISE

III. BORDEROU

A. PIESE SCRISE

1. FOAIE DE CAPĂT
2. LISTĂ DE RESPONSABILITĂȚI
3. BORDEROU
4. DECLARAȚIE DE CONFORMITATE
5. MEMORIU TEHNIC GENERAL
6. MEMORIU TEHNIC PE SPECIALITĂȚI
7. PROGRAM DE CONTROL AL CALITĂȚII LUCRĂRILOR PROIECTATE ȘI ÎN CURS DE EXECUȚIE
8. PROGRAM DE URMĂRIRE A COMPORTĂRII CONSTRUCȚIEI
9. CAIETE DE SARCINI
10. CAIETE DE SARCINI
 - TERASAMENTE
 - STRAT DE FUNDAȚIE DIN BALAST
 - STRAT DE FUNDAȚIE DIN PIATRĂ SPARTĂ
 - ÎMBRĂCĂMINȚI RUTIERE BITUMINOASE CILINDRATE, EXECUTATE LA CALD
11. LISTELE CU CANTITĂȚILE DE LUCRĂRI , EXTRASE DE RESURSE
12. GRAFIC DE REALIZARE A INVESTIȚIEI

B. PIESE DESENATE

- | | |
|-----------------------------------|--------------------|
| 1. PLAN DE ÎNCADRARE ÎN ZONĂ | Plansa 01/01 |
| 2. PLAN GENERAL | Plansa 02/01-02/03 |
| 3. PLAN DE SITUAȚIE | Plansa 03/01-03/16 |
| 4. PROFIL LONGITUDINAL | Plansa 04/01-04/09 |
| 5. PROFILURI TRANSVERSALE CURENTE | Plansa 05/01-05/19 |
| 6. PROFILURI TRANSVERSALE TIP | Plansa 06/01-06/02 |
| 7. DETALII DE EXECUȚIE | Plansa 07/01-07/04 |

IV. DECLARAȚIE DE CONFORMITATE

SC PROCON ROADPIPE SRL, cu sediul în Oțelu-Roșu, Str. 22 Decembrie 1989, Bl.3, Sc. D, Ap. 1, Jud. Caras-Severin, **CUI 34028774**, nr. Reg.Com. **J11/29/2015** prin prezenta, declara pe propria raspundere ca serviciul prestat catre beneficiarul **Comuna Măureni** este în conformitate cu prevederile normelor și normativelor de specialitate în vigoare, și anume:

- **HOTĂRÂREA NR. 907/2016** privind aprobarea conținutului-cadru al documentației tehnico-economice aferente investițiilor publice, precum și a structurii și metodologiei de elaborare a devizului general pentru obiective de investiții și lucrări de intervenții;
- **ORDIN 45/1998** Norme tehnice privind proiectarea, construirea și modernizarea drumurilor;
- **ORDIN 46/1998** Norme tehnice privind clasei tehnice drumurilor publice; Norme tehnice privind regimul drumurilor;
- **STAS 10144/1,2,3,5,6** - Strazi, Elemente geometrice, Prescripții de proiectare, Amenajari intersectii, Calculul capacitatii de circulatie a strazilor, Trotuare, Alei pietonale, Piste de ciclisti;
- **Indicativ NP 24-97** Normativ pentru proiectarea și execuția parcajelor pentru autoturisme;
- **O.G. nr. 43/1997** privind regimul drumurilor;
- **SR EN 15050:2007** Produse prefabricate de beton. Elemente pentru poduri;
- **STAS 2900 - 89** Lățimea drumurilor;
- **STAS 1598/1-89** Incadrarea îmbrăcăminților la lucrări de construcții noi și modernizări de drumuri;
- **STAS 1709/1-90** Acțiunea fenomenului de îngheț-dezgheț la lucrări de drumuri. Adâncimea de îngheț în complexul rutier;
- **STAS 1709/2-90** Acțiunea fenomenului de îngheț-dezgheț la lucrări de drumuri. Prevenirea și remedierea degradărilor din îngheț - dezgheț;
- **STAS 10796/1-77** Lucrări de drumuri. Construcții anexe pentru colectarea și evacuarea apelor. Prescripții generale de proiectare;
- **STAS 10796/2-79** Construcții anexe pentru colectarea și evacuarea apelor - rigole, șanțuri și casiuri;
- **STAS 10144/1-90** Străzi. Profiluri transversale. Prescripții de proiectare;
- **STAS 10144/3-91** Străzi. Elemente geometrice. Prescripții de proiectare;
- **SR 10144/4-1995** Amenajarea intersecțiilor pe străzi. Clasificare si prescripții de proiectare;
- **AND 550-99** Normativ pt. dimensionarea structurilor bituminoase de ranforsare a sistemelor rutiere suple si semirigide;
- **PD 177-2001** Normativ pt. dimensionarea sistemelor rutiere suple si semirigide;
- **P 19-2003** Normativ privind adaptarea pe teren a proiectelor tip de podețe pt. drumuri;
- **NP 116-2004** Normativ privind alcatuirea structurilor rutiere rigide si suple pt. străzi;

- **STAS 9824/3-74** Măsurători terestre. Trasarea pe teren a drumurilor publice proiectate;
 - **STAS 2914-84** Lucrări de drumuri. Terasamente. Condiții tehnice generale de calitate;
 - **STAS 6400-84** Lucrări de drumuri. Straturi de bază și de fundație. Condiții tehnice generale de calitate;
 - **STAS 10473/1-87** Lucrări de drumuri. Straturi din agregate naturale sau pământuri stabilizate cu ciment. Condiții tehnice generale de calitate;
 - **STAS 10473/2-86** Lucrări de drumuri. Straturi rutiere din agregate naturale sau pământuri stabilizate cu lianți hidraulici sau puzzolanici. Metode de determinare și încercare;
 - **SR ENV 13282:2002** Lianți hidraulici rutieri. Compoziție, specificații și criterii de conformitate;
 - **STAS 5088-75** Lucrări de artă. Hidroizolații. Prescripții de proiectare și execuție;
 - **SR 179 - 95** Lucrări de drumuri. Macadam. Condiții tehnice, generale de calitate;
 - **AND 605 – 2016** Lucrări de drumuri. Mixturi asfaltice executate la cald. Condiții tehnice privind proiectarea, prepararea și punerea în operă.
 - **STAS 8877** Emulsii bituminoase cationice cu rupere rapidă pentru lucrările de drumuri;
 - **SR 1848-1:2015** Semnalizare rutieră. Indicatoare și mijloace de semnalizare rutieră. Clasificare, simboluri și amplasare;
 - **SR 1848-2:2015** Semnalizare rutieră. Indicatoare și mijloace de semnalizare rutieră. Prescripții tehnice;
 - **SR 1848-3:2015** Semnalizare rutieră. Indicatoare și mijloace de semnalizare rutieră. Scriere, mod de alcătuire;
- Alte standarde referitoare la lucrări specifice obiectivului de investiție.

Șef proiect

Ing. GROZAV NISTOR



V. MEMORIU TEHNIC GENERAL

1. INFORMAȚII GENERALE PRIVIND OBIECTIVUL DE INVESTIȚII

1.1. Denumirea obiectivului de investiții

**ASIGURAREA INFRASTRUCTURII PENTRU TRANSPORTUL VERDE - PISTE
PENTRU BICICLETE ÎN COMUNA MĂURENI, JUDEȚUL CARAȘ-SEVERIN**

1.2. Amplasamentul

Terenul pe care se vor executa lucrările proiectate este cuprins în intravilanul localităților Măureni și Șoșdea.

1.3. Actul administrativ prin care a fost aprobat(a), în condițiile legii, studiul de fezabilitate/documentația de avizare alucrărilor de intervenții

1.4. Ordonatorul principal de credite

Comuna Măureni, Localitatea Măureni, Strada Calea Timișorii, nr.38, Jud. Caraș-Severin

1.5. Investitorul

Comuna Măureni, Localitatea Măureni, Strada Calea Timișorii, nr.38, Jud. Caraș-Severin

1.6. Beneficiarul investiției

Comuna Măureni, Localitatea Măureni, Strada Calea Timișorii, nr.38, Jud. Caraș-Severin

1.7. Elaboratorul proiectului tehnic de execuție

S.C. PROCON ROADPIPE SRL, CIF:34028774, Otelu-Rosu, jud. Caraș-Severin, cod CAEN principal: 7022 – Activități de consultanță pentru afaceri și management; alte activități autorizate: CAEN - 7111 Activități de arhitectură, 7112 - Activități de inginerie și consultanță tehnică legate de acestea.

2. PREZENTAREA SCENARIULUI/OPTIUNII APROBAT(E) ÎN CADRUL STUDIULUI DE FEZABILITATE/DOCUMENTAȚIEI DE AVIZARE A LUCRĂRILOR DE INTERVENȚII

2.1. Particularități ale amplasamentului, cuprinzând:

a) Descrierea amplasamentului

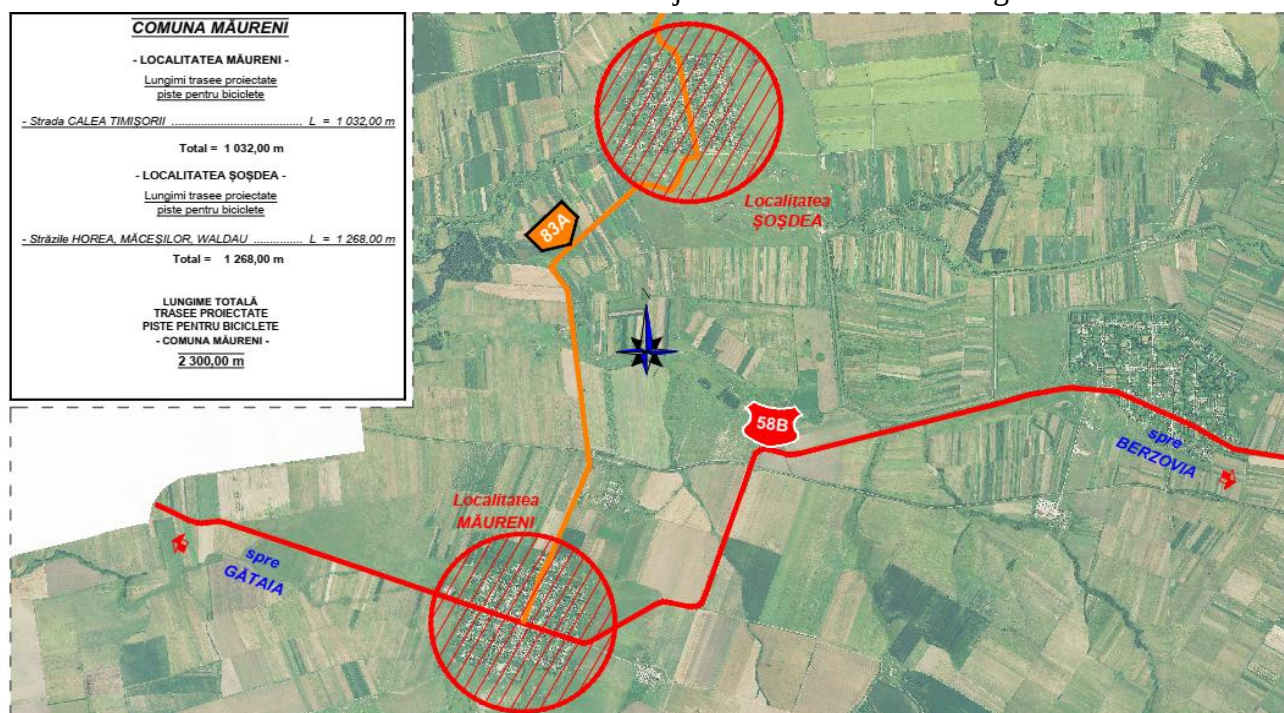
Comuna Maureni este asezata in extremitatea vestica a judetului Caras - Severin, la limita acestuia cu judetul Timis, si cuprinde satele Maureni si Șosdea, avand coordonatele geografice de 45° 25 latitudine si 21°30 longitudine estica, in cadrul reliefului, localitatea Maureni se afla in Campia Tisei, subunitatea Campiei inalte, respectiv Campia Sipetului si Campia Șemlacului, la contactul acesteia cu dealurile piemontane vestice, la o altitudine de 135 - 140 m. Comuna Maureni se invecineaza cu :

- Comuna Gataia spre vest, sud - vest;
- Comuna Tormac spre nord, nord - vest;
- Comuna Vermes spre nord - est;
- Comuna Berzovia spre est, sud - est;

Centrul de comuna Maureni se gaseste la 40 km pe calea ferata si 36 km pe sosea de municipiul Resita, resedinta de judet si la 58 km pe cale ferata si 64 km pe sosea de orasul Timisoara. Cel mai apropiat oras este Bocsa, aflat la o distanta de 24 km.

Distanța dintre cele doua sate componente ale comunei, respectiv Maureni si Șosdea, este de aproximativ 6 km, ele fiind legate de drumul comunal DC 83.

Prin centrul localitatii Maureni trece drumul judetean D.N. 58B Voiteg - Bocsa.



b) Topografia

Din punct de vedere morfologic, Campia Timișului este o campie joasa, tanara și plana. Ea este intens populata și cultivata.

În estul ei se înalță, ca prispe tăiate de vai divergente relativ adânci (20 - 25 m) și largi, câmpiile subcolinare: Campia Vingai, între Mureș și Beghei, și cele dintre Timiș și Nera.

La est de aceste câmpii subcolinare se află dealurile piemontane vestice. Localitățile Fizes, Ferendia, Clopodia, Latunas, marchează limita spre câmpie a acestora, între Barzava și Caras. Contactul cu câmpia este mai întotdeauna brusc. Fundamental pe care stau aceste formațiuni este cristalin. Relieful acestor dealuri se desfășoară în trepte, altitudinea lor depășind rar 300 m. Înălțimile de 180 – 200 m tin până aproape de limita cu câmpia subcolinară.

Toate dealurile sudice ale Banatului au poziție și geneză piemontană. Mai dezvoltate sunt dealurile Declinului, care se ridică între Campia Moravitei, Campia Carasului și Munții Docnecei.

Relieful de pe teritoriul comunei Maureni cuprinde trei subunități distincte:

1. Campia subcolinară piemontană.
2. Terasa Barzavei
3. Lunca Barzavei.

Clima este determinată de un ansamblu de factori: cosmici (radiația), dinamici (sistemele barice), geografici (relieful, vegetația, solurile).

Localizarea geografică în sud - vestul țării, plus relieful de câmpie, constituie unii factori importanți care vor trasa nota caracteristică a climatului. Clima zonei comunei Maureni, păstrează trăsăturile generale ale aspectului climatic continental - moderat din Campia Vestică. Prin poziția pe care o are în sudul acestei câmpii este sub influența mai frecventă a elementelor climatice din sud, mediteraneene și din vest, oceanice.

c) Geologia, seismicitatea

Peisajul geografic actual al Banatului este rezultatul unei îndelungate evoluții, strâns legată de evoluția întregului teritoriu al patriei noastre.

În ceea ce privește geologia zonei cercetate, ea se integrează în trecutul geologic al Campiei Banatului, fiind parte componentă a Depresiunii Panonice. Această depresiune este de origine tectonică, deoarece șisturile cristaline din fundament sunt scufundate în trepte. Apele termale de la Oradea, apele bicarbonate de la Lipova și Buziaș ca și ivirea de bazalte de lucrare, au venit la suprafață pe aceste linii de fractură.

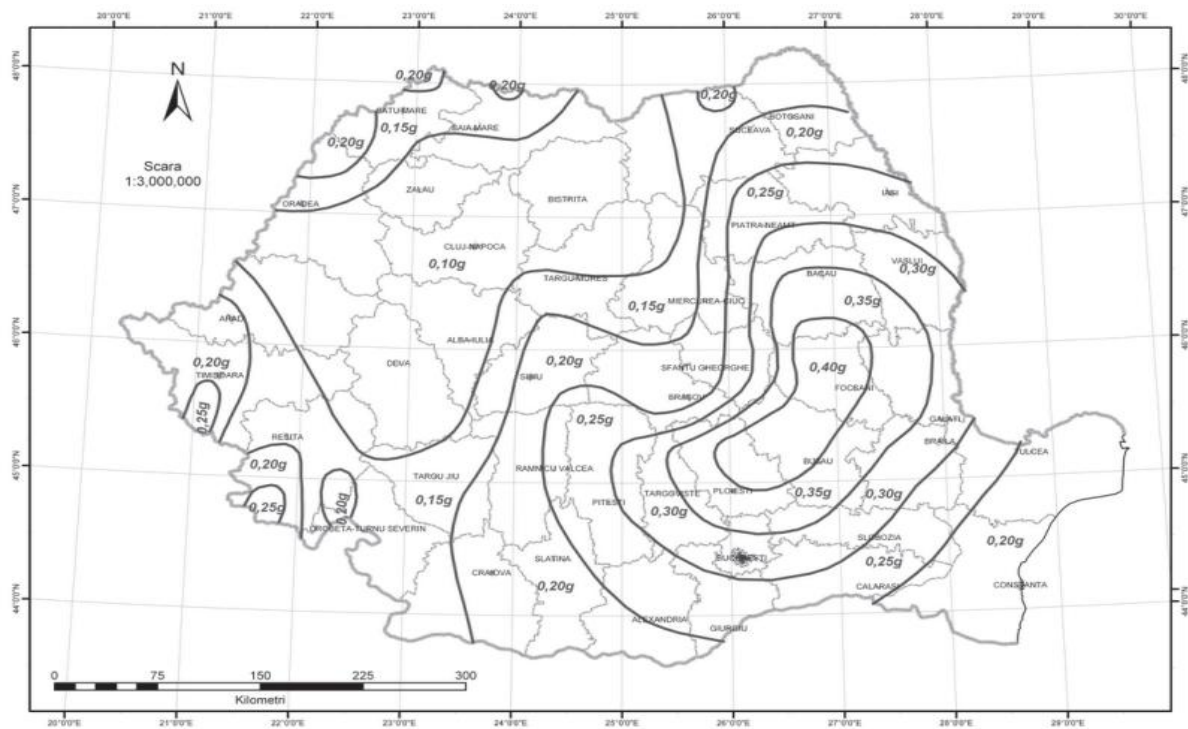
Câmpia Tisei s-a format pe locul unui bazin maritim-lacustru. Depresiunea corespunzătoare acestui bazin s-a schitat după cutările laramice. Marea a invadat-o din daniian-oaleogen. Odată pătrunse, apele s-au menținut până în pliocen, inclusiv.

Cu privire la menținerea apelor în cuaternar, sunt discutate. După unele păreri, în cuaternar câmpia era exendată și doar unele zone au suferit scufundări lente, dar persistente, fapt care a făcut ca grosimea aluviunilor cuaternare să atingă valori mari. Datorită acestor mișcări lente s-au produs importante schimbări de direcție ale râurilor din această câmpie.

Câmpia Tisei, în teritoriul careia se încadrează și localitatea Maureni, este o câmpie de subsidență fluvio-lacustră prin colmatarea treptată a lacului pliocen-cuaternar, și reprezintă compartimentul cel mai din est al mării Depresiuni Panonice. Materialele din care-i clădită sunt argile, nisipuri, pietrișuri, loessuri și depozite loessoide. Ele provin, parțial, în afara loessului eolian, din macinare, de către ape, a dealurilor piemontane vestice.

Conform COD DE PROIECTARE SEISMICĂ P 100-2013, accelerația terenului pentru proiectare la cutremure de pământ cu un interval minim de recurență $IMR = 100$ ani este $a_g = 0,15g$,

iar perioada de colț este $T_c = 0,70$ sec.



România - Zonarea valorilor de vârf ale accelerației terenului pentru proiectare a_g cu IMR = 225 ani și 20% probabilitate de depășire în 50 de ani

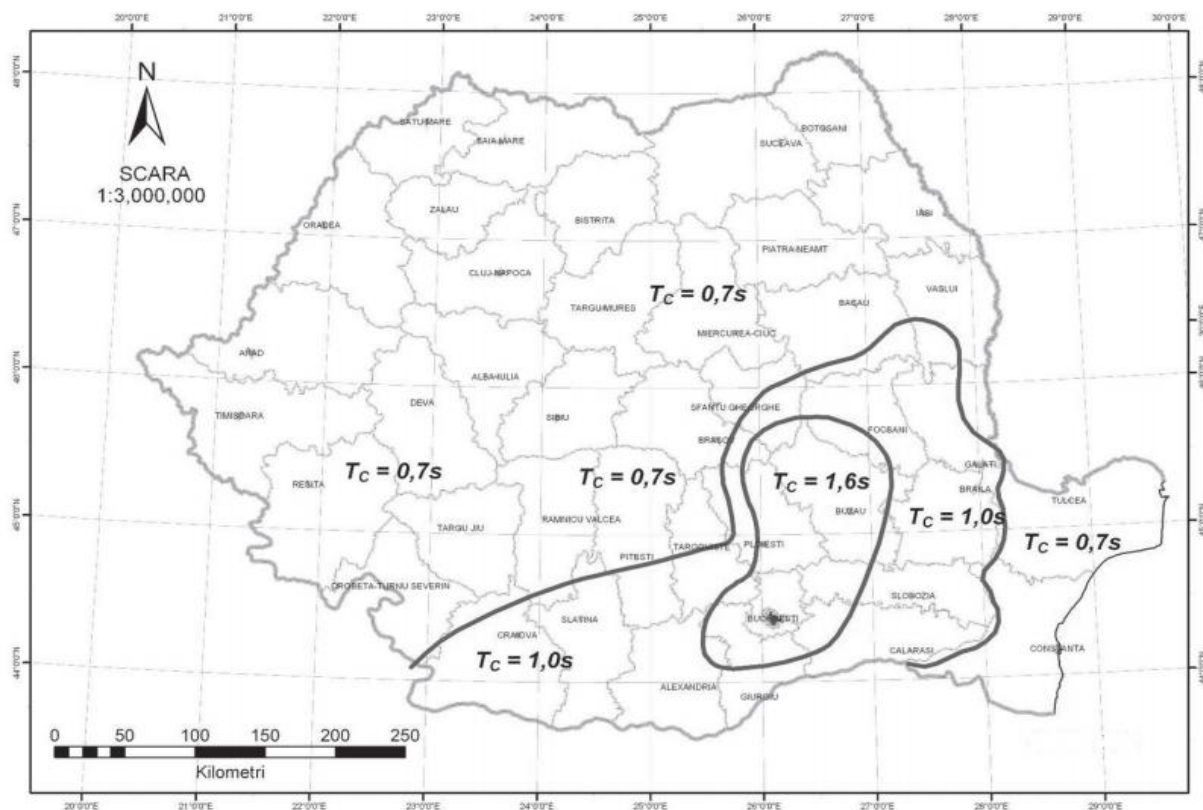
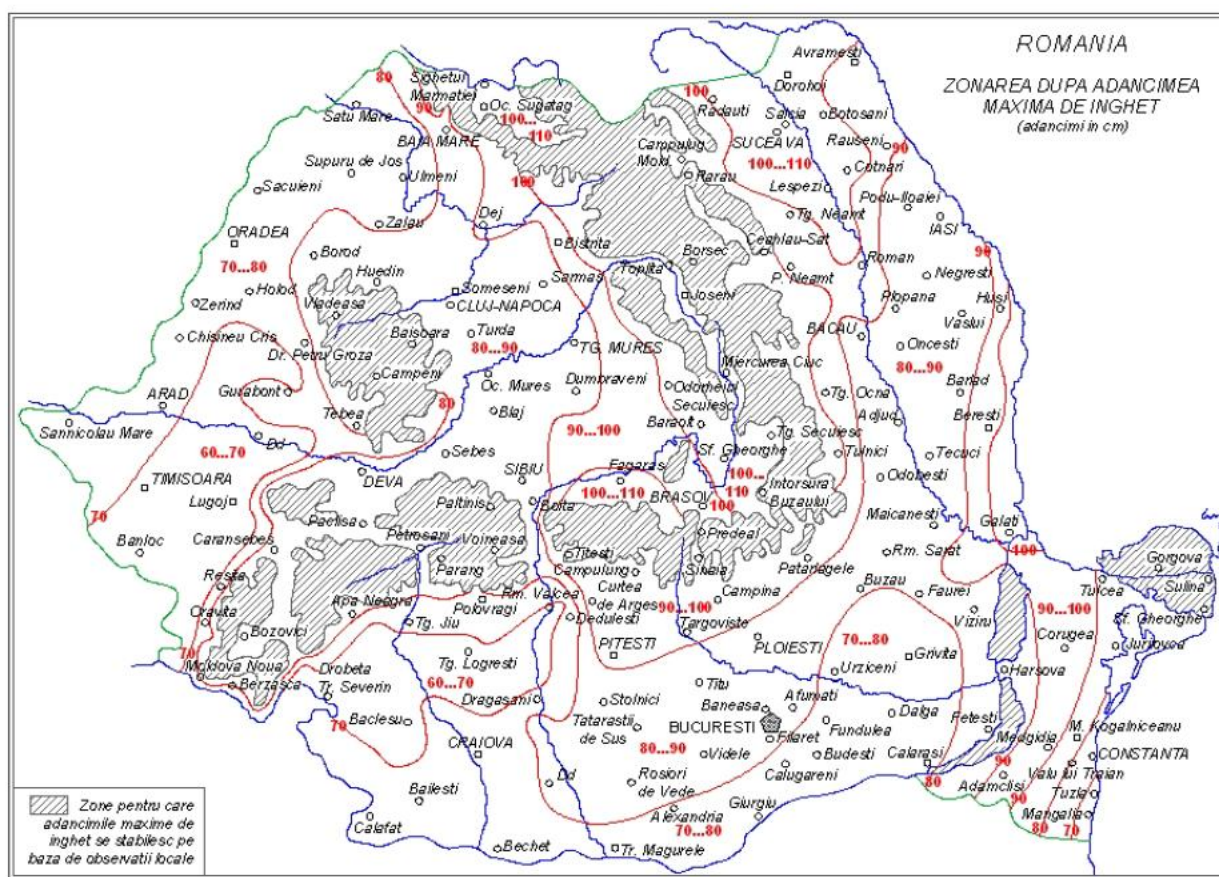


Figura 3.2. Zonarea teritoriului României în termeni de perioada de control (colț), T_c a spectrului de răspuns

Adâncimea de îngheț în zona cercetată este de 60 cm ... 70 cm, conform STAS 6054 – 77.



d) Devierile si protejarile de utilitati afectate

Vor fi verificate si marcate vizibil toate utilitățile în prezența deținătorilor acestora: electrice, telecomunicații, apă, canal sau de altă natură, ce vor fi intersectate sau în raza cărora vor fi dezvoltate lucrările proiectului, în vederea protejării acestora sau devierii, conform procedeele tehnice recomandate prin avize de la deținători, inclusiv recomandările suplimentare specifice amplasamentului – STAS 9570/1 – 1989.

Orice deviere necesară la utilitățile existente se va face de către compania care exploatează respectiva utilitate, iar executantul are obligația de a asigura accesul pe șantier pentru executarea devierii.

În cazul unei stricăciuni a utilitatilor existente datorată executiei lucrărilor, executantul are următoarele obligatii:

- Să notifice respectiva companie de utilități;
- Să ia măsurile necesare pentru remedierea stricăciunilor fără întârziere fiind răspunzător pentru costurile reparației;

e) Sursele de apă, energie electrică, gaze, telefon și altele asemenea pentru lucrări definitive și provizorii

Dat fiind tipul lucrărilor prevăzute, se consideră că, de regulă, nu este necesară construirea pe șantier a unor rețele provizorii pentru alimentarea cu apă, gaz și electricitate.

În cazul în care acest lucru este necesar, sursele de alimentare trebuie să fie autonome (grupuri electrogene, butelii cu gaz etc.) și prevăzute cu dispozitivele de protecție necesare pentru a

garanta utilizarea în condiții de siguranță. În aceste cazuri, rețelele de distribuție trebuie să fie construite în conformitate cu dispozițiile legale în vigoare, trebuie să fie bine delimitate pe șantier și cunoscute întregului personal implicat în lucrări. Personalul însărcinat cu utilizarea acestora trebuie să fie instruit și pregătit în mod corespunzător.

Planul Operativ de Siguranță trebuie să precizeze, în astfel de cazuri, care sunt sursele de alimentare utilizate și rețelele de distribuție aferente, să descrie sistemele de protective prevazute și amplasamentul instalațiilor pe șantier.

f) Căile de acces permanente, caile de comunicatii si altele asemenea

Legătura între localități se face prin drumul national DN 58B respectiv drumul comunal DC 83A.

Antreprenorul va raspunde ca drumurile si arterele de circulatie sa fie curatate dupa folosire, va asigura sa nu existe depunere de pamant si agregate pe drumurile publice ca urmare a executarii lucrarilor. Toate vehiculele care parasesc santierul vor fi bine curatate.

Executantul nu va intra cu materialele din santier pe terenurile private fara permisiunea prealabila si consimtamantul proprietarilor.

În timpul execuției lucrărilor (dacă este cazul) se vor obține avize pentru închiderea parțială sau totală a căilor de acces cu aprobarea organelor abilitate.

g) Căile de acces permanente provizorii

Nu este necesară realizarea de căi de acces provizorii la obiectiv. Căile de acces provizorii sunt asigurate de drumurile și străzile existente.

Suprafața de teren ocupată de lucrările proiectate, este situată în totalitate pe amplasamentul existent și ca urmare nu sunt necesare exproprieri, scoateri din circuitul agricol, mutări de garduri, demolări de case sau construcții.

h) Bunuri de patrimoniu cultural imobil

Pe amplasamentul pistelor proiectate nu se găsesc bunuri de patrimoniu cultural sau istorice.

2.2. Soluția tehnică cuprinzând:

a) Caracteristici tehnice si parametri specifici obiectivului de investitii

Caracteristicile principale ale construcțiilor, conform Ord. MLPTL nr. 45 din 27.01.1998, STAS 863 și ST 02-1999, sunt următoarele:

- | | |
|---------------------------------|---|
| - categoria pistelor: | pistă de biciclete cu 1 sens/2 sensuri; |
| - viteza de proiectare: | 30 km/h; |
| - lungimea traseului proiectat: | 2.300 m; |
| - lățimea pistă: | 1,50 – 2,00 m; |
| - bordură 10 x 15 x 50: | 4.523 m; |
| - consolidare cu blocheti: | 15 m; |
| - parapet metalic: | 15 m; |
| - podețe cu L = 2,00 m: | 11 buc; |
| - podețe cu L = 2,50 m: | 16 buc; |

- indicatoare rutiere: 55 buc;
- ridicare cămine la cote: 20 buc;

Terenul pe care se vor executa lucrările proiectate în cadrul prezentului proiect tehnic aparțin domeniului public al comunei Măureni.

b) Varianta constructivă de realizare a investiției;

Prin prezentul proiect se prevede realizarea de piste de biciclete, borduri, podețe din beton, marcaje și indicatoare rutiere corespunzătoare. Soluția tehnică se va detalia în cadrul capitolului *Memoriu Tehnic pe Specialități*.

c) Trasarea lucrărilor;

Proiectarea pistelor de biciclete cuprinse în prezenta documentație, s-a realizat având la bază planul de situație, generat în Sistem de coordonate Stereografic 1970. Trasarea lucrărilor constă în stabilirea amplasamentului, în funcție de poziția reperelor de nivel, conform planurilor de situație, profilurilor longitudinale și a profilurilor transversale curente. Reperele de nivel se predau de către inginerul topograf.

Trasarea lucrărilor se va face cu echipament adecvat, pe baza prezentei documentații, în concordanță cu normativele în vigoare. Traseul amplasamentului pe teren se va materializa prin tarusi vizibili. Trebuie prevazut ca lucrarile pregatitoare sa cuprinda pregatirea si curatarea traseului de tot ce ar putea impiedica buna desfasurare a lucrarilor.

În execuția lucrărilor trebuie să se respecte cu strictețe trasarea, orice modificare a traseului sau poziției elementelor proiectate putându-se realiza numai cu acordul proiectantului.

d) Protejarea lucrărilor executate și a materialelor din șantier

Protejarea lucrărilor executate și a materialelor din șantier cade în sarcina integrală a executantului. Executantul asigură depozitarea și paza corespunzătoare, pe toata perioada execuției și supravegherea tuturor lucrărilor în desfășurare.

e) Organizarea de șantier

Construcțiile necesare organizării de șantier vor fi amplasate în perimetrul amplasamentului. Executantul este obligat să asigure realizarea construcțiilor provizorii necesare desfășurării în condiții optime a execuției lucrărilor, a activității de supraveghere precum și depozitării temporare a materialelor necesare realizării prezentului proiect.

Proiectul de organizare de șantier va fi întocmit de executantul lucrării.

Curățenia pe șantier se va menține zilnic, de către executant, astfel încât să nu afecteze construcțiile din vecinătate și circulația în zonă. Pe timpul lucrărilor se vor lua măsuri organizatorice pentru prevenirea degajării prafului și pentru reducerea la minim a zgomotelor.

INTOCMIT,

ING. GROZAV NISTOR

Rugy
14



VI. MEMORIU TEHNIC PE SPECIALITĂȚI -LUCRĂRI DE DRUMURI-

1. INFORMAȚII GENERALE PRIVIND OBIECTIVUL DE INVESTIȚII

1.1. Denumirea obiectivului de investiții

**ASIGURAREA INFRASTRUCTURII PENTRU TRANSPORTUL VERDE - PISTE
PENTRU BICICLETE ÎN COMUNA MĂURENI, JUDEȚUL CARAȘ-SEVERIN**

1.2. Amplasamentul

Terenul pe care se vor executa lucrările proiectate este cuprins în intravilanul localităților Măureni și Șoșdea.

1.3. Actul administrativ prin care a fost aprobat(a), în condițiile legii, studiul de fezabilitate/documentația de avizare a lucrărilor de intervenții

1.4. Ordonatorul principal de credite

Comuna Măureni, Localitatea Măureni, Strada Calea Timișorii, nr.38, Jud. Caraș-Severin

1.5. Investitorul

Comuna Măureni, Localitatea Măureni, Strada Calea Timișorii, nr.38, Jud. Caraș-Severin

1.6. Beneficiarul investiției

Comuna Măureni, Localitatea Măureni, Strada Calea Timișorii, nr.38, Jud. Caraș-Severin

1.7. Elaboratorul proiectului tehnic de execuție

S.C. PROCON ROADPIPE SRL, CIF:34028774, Otelu-Rosu, jud. Caraș-Severin, cod CAEN principal: 7022 – Activități de consultanță pentru afaceri și management; alte activități autorizate: CAEN - 7111 Activități de arhitectură, 7112 - Activități de inginerie și consultanță tehnică legate de acestea.

2. DESCRIEREA FUNCȚIONALĂ ȘI TEHNOLOGICĂ

a) Situația existentă

Infrastructura pistelor pentru biciclete are un rol prioritar în fluidizarea traficului unei localități, reducând numărul vehiculelor înscrise în trafic, fapt ce determină și diminuarea poluării produse de esapamentele acestora și reducerea considerabilă a poluării fonice, un lucru esențial având în vedere faptul că zona detine și statut de stațiune și zonă turistică.

Gradul ridicat de frecvență turistică și lipsa unei piste de biciclete, se află în neconcordanță cu posibilitatea de extindere a activităților recreative și de relaxare a traficului urban. În aceste condiții este practic îngreunată valorificarea potențialului local de dezvoltare economică și turistică.

Obiectivul principal al proiectului integrat este de a răspunde nevoii de amenajare a infrastructurii destinate biciclistilor și implicit de facilitare a mobilității populației și circulației cu mijloace de transport nepoluante.

Amenajarea infrastructurii pentru cicliști va duce la sporirea potențialului economic și social prin valorificarea resurselor locale specifice, în principal turismul.

Infrastructura va contribui la creșterea atractivității zonei pentru noi investiții. În plus odată cu modernizarea zonă și facilitarea multiplelor opțiuni de deplasare, valoarea terenurilor din zonă va crește, de asemenea și interesul investitorilor.

În prezent, rețeaua de piste de biciclete din comuna Măureni este inexistentă.

Prin documentația tehnică ce urmează a fi realizată se dorește să se îmbunătățească conectivitatea locală, creșterea calității infrastructurii publice și prin acestea creșterea standardului de viață.

Amenajarea de piste pentru biciclete ar asigura un potențial pentru dezvoltarea economică și turistică a zonei pe termen mediu prin reducerea traficului de vehicule motorizate, adăugând un mare aport la calitatea aerului respirat și a nivelului de zgomot și crescând siguranța mersului pe bicicletă în cadrul localităților.

b) Situația proiectată

La întocmirea proiectului s-au respectat tema de proiectare stabilită de comun acord cu beneficiarul și Legislația de profil în vigoare din care amintim:

- Legea 10/1995 privind Calitatea în construcții;
- Legea 50/1991 privind autorizarea executării lucrărilor de construcții cu modificările și completările ulterioare,
- Legea 137/1995 – Legea mediului cu modificările și completările ulterioare,
- H.G. 766/1997 modificată de H.G. 765/2002 pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea în construcții și a Regulamentului pentru stabilirea categoriei de importanță a construcției.

Standarde și normative de profil în vigoare dintre care amintim:

1. STAS 2914-84 Lucrări drumuri. Terasamente. Condiții tehnice generale de calitate.
2. STAS 6400-84 Lucrări drumuri. Straturi de bază și fundații. Condiții tehnice generale de calitate.
3. SR 662-02 Lucrări de drumuri. Agregate naturale de balastieră. Condiții tehnice de calitate.

4. STAS 10796/1 - 77 Lucrări de drumuri. Constructii anexe pentru colectarea si evacuarea apelor. Prescripții generale de proiectare;
5. STAS 10144/1,2,3,5,6 - Strazi, Elemente geometrice, Prescriptii de proiectare, Amenajari intersectii, Calculul capacitatii de circulatie a strazilor, Trotuare, Alei pietonale, Piste de ciclisti;
6. STAS 9824/3-74 Măsurători terestre. Trasarea pe teren a drumurilor publice proiectate;

La proiectare s-a ținut seama de planurile de urbanism și de amenajare a teritoriului, utilizarea rațională a terenului, conservarea și protejarea mediului înconjurător, precum și de necesitatea desfășurării circulației în condiții de siguranță și confort.

La proiectarea pistelor de biciclete s-a ținut cont de următoarele prevederi:

- Asigurarea unei înălțimi de liberă de trecere pe sub obstacole de minimum 2,50 m sau, dacă infrastructura deja există, de minimum 2,10 m în tuneluri, pe pasaje și poduri;
- În cazul pistelor amenajate în extravilan, se va asigura un spațiu de siguranță de 0,5 m în lateralele pistei pentru biciclete, iar în cazul celor amenajate în mediul rural se va asigura un spațiu de siguranță de 0,5 m;
- Asigurarea unei suprafețe a pistei pentru biciclete dintr-un material rigid, stabil, cu un finisaj antiderapant, pe toată lungimea traseului;
- Asigurarea unui sistem de scurgere și evacuare a apei pluviale astfel încât să nu existe pericol de bălțire pe suprafața pistei;
- Pista pentru biciclete este proiectată pentru deplasarea cu o viteză de 30 km/h;
- Asigurarea legăturii facile și în siguranță cu partea carosabilă destinată traficului general, la capete.
- Încadrarea obligatorie a investițiilor cu prevederile din Planurile de Mobilitate Urbană Durabilă/Strategiile Integrate de Dezvoltare Urbană/Planurile Urbanistice Generale, aprobate sau în curs de elaborare /aprobare. Este obligatoriu ca pista să aibă continuitate și să asigure conexiunea a cel puțin două puncte de interes la nivel local.

• Elemente geometrice în plan

S-a propus amenajarea a două tronsoane noi de pistă de bicicletă după cum urmează:

Nr. crt.	Localitate	Strada/Drum	Lungime [m]
1	Măureni	Calea Timișorii	950,00
2	Șoșdea	Horea, Măceșilor, Waldau, DC 83A	1.350,00
Total			2.300,00

În localitatea Măureni pista va fi amplasată pe spațiul verde, între strada Calea Timișorii (DN 58B) și trotuarele existente/limitele de proprietate, pe partea stângă,

conform planului de situație atașat.

În localitatea Șoșdea pista va fi amplasată pe spațiul verde, între străzile Horea, Măceșilor, Waldau, drumul comunal DC 83A și trotuarele existente/limitele de proprietate, pe partea dreaptă, conform planului de situație atașat.

Pistele asigură legatura între diferite obiective care atrag fluxuri de trafic importante și la care se va putea ajunge pe două roți prin acest proiect.

Traseul proiectat este format din succesiuni de aliniamente și curbe, conform prevederilor STAS 10144 -2 - 91 – Trotuare, Alei de Pietoni și Piste de Ciclisti.

Prin construirea acestor trasee de pistă de biciclete se crează o mai bună mobilitate și crește accesibilitatea obiectivelor de pe traseu.

Poziția acestor piste de biciclete precum și caracteristicile lor sunt prezentate în capitolul „Piese desenate”.

- **Elemente geometrice în profil longitudinal**

În profil longitudinal elementele geometrice rezultă prin urmărirea liniei terenului existent.

La proiectarea liniei roșii se va ține cont de cotele obligatorii din profilurile transversale.

În profil longitudinal, declivitățile proiectate sunt cuprinse între 0,1 % și 5 %, pistele fiind amplasată în zonă de câmpie. Între declivități se vor introduce racordări concave și convexe astfel încât linia roșie să se adapteze cât mai bine la teren.

- **Elemente geometrice în profil transversal**

Din punct de vedere al elementelor geometrice, funcție de limitele de proprietate cât și în conformitate cu normativele și standardele în vigoare nominalizate anterior, în profil transversal pistele de bicicletă se vor amenaja cu următoarele lățimi:

Nr. crt.	Localitate	Strada/Drum	Benzi de circulație	Lățime [m]
1	Măureni	Calea Timișorii	1 bandă	1,50
2	Șoșdea	Horea, Măceșilor, Waldau, DC 83A	2 benzi	2,00

Dealungul traseelor se vor amenaja 2 zone cu locuri de repaus pentru biciclete, cu lungimea de 10,00 m și lățimea de 2,50 m (1 bucată în localitatea Măureni și 1 bucată în localitatea Șoșdea).

Fiecare zonă va fi dotată cu mobilier urban astfel:

- rastel support pentru biciclete: 1 bucată;
- bănci de odihnă: 2 bucăți;
- coșuri de gunoi: 2 bucăți;
- stâlpi de iluminat led cu panouri fotovoltaice (minim 100 w): 2 bucăți;

Elementele în profil transversal sunt prezentate în planșele de detaliu cu profiluri transversale tip.

- **Structura rutieră proiectată**

Structura rutieră a pistelor este următoarea:

- strat de uzură din B.A.8 - 4 cm;
- strat de piatră spartă amestec optimal 0-63 - 12 cm;
- strat de fundație din balast - 15 cm;

Pistele de biciclete vor fi încadrate de borduri prefabricate cu dimensiunile de 10 x 15 x 50 cm, așezate pe un strat suport din beton de ciment (C 25/30) cu dimensiunile de 10 x 20 cm și pe un strat de fundație din balast cu grosimea de 10 cm.

Panta transversală a pistei va fi de 2%.

Căminele de rețele edilitare - canalizare care se găsesc în zona proiectată vor fi ridicate la cota noii suprafețe de rulare (12 bucăți).

Căminele de rețele edilitare – alimentare cu apă și hidranții vor fi relocați în lateral de pe traseul pistei (7 bucăți respectiv 1 bucată).

- **Podețe**

Pentru asigurarea continuității și descărcării șanțurilor și rigolelor existente, la intersecția pistelor cu străzile laterale se vor amenaja podețe realizate din dale monolite armate.

Dalele se vor realiza din beton clasă C35/45 cu lungimea de 2,00 m, turnate pe un pat de 10 cm balast.

Grosimea dalei va fi de 15 cm și va fi armată cu plasă sudată Ø10/100/100. La marginile dalei se vor realiza parapeti din beton cu dimensiunile 25 cm x 15 cm.

Se vor realiza:

- 11 podețe cu lățimea de 2,00 m în localitatea Măureni;
- 16 podețe cu lățimea de 2,50 m în localitatea Șoșdea;

- **Lucrări de consolidare**

Pe partea stângă a pistei din localitatea Șoșdea, între km 0+010,00 și km 0+025,00 al străzii Waldau, pe lungimea de 15,00 m, datorită diferențelor de nivel ale terenului, se va realiza o consolidare a terasamentului cu înălțimea de 70 cm realizată din 3 rânduri de blocheți prefabricați cu dimensiunile 45 x 30 x 20 cm. Aceștia sunt așezați pe un pat de 15 cm beton C25/30 și 15 cm balast. Deasupra acestora, pentru a se evita infiltrarea apelor în interior se vor monta capace trapezoidale prefabricate din beton cu dimensiunea 10 x 26 x 30 x 45 cm.

Legătura dintre rândurile de blocheți, respectiv între rândul de blocheți și capace, se va face prin intermediul unor pini de conectare, ce se vor amplasa în locașurile special concepute pentru introducerea acestora. La partea inferioară a structurii rutiere se va face armarea pământului prin dispunerea unui strat de geogrilă în terasament.

Golurile din corpul blocheților se vor umple cu balast. Forma blocheților (cu fața netedă sau teșită), respectiv culoarea acestora, vor fi alese de către beneficiar.

La partea superioară a sprijinirii se va amplasa un parapet pietonal cu lungimea de 15,00 m, realizată din teavă rectangulară 30 x 30 mm respectiv 30 x 20 mm.

• **Siguranța circulației și semnalizare rutieră**

O proiectare atentă a sistemului de semnalizare și marcaje concură la sporirea siguranței circulației, ducând în final la sporirea fluenței traficului. O avertizare și o informare corectă, vizibilă, sporește confortul biciclistului și duce la eliminarea stresului acestuia, eliminându-se confuziile și manevrele periculoase, iar în final conduce la eliminarea accidentelor.

În vederea asigurării siguranței în circulației, se vor executa lucrări de semnalizare rutiera și marcaje în conformitate cu prevederile din Codul Rutier și a standardelor de specialitate în vigoare, referitoare la semnalizarea rutiera.

Pentru desfășurarea circulației în condiții normale de siguranță se vor realiza următoarele marcaje rutiere conform *Ghidului de proiectare a infrastructurii pentru biciclete*:

Nr. crt.	Localitate	Stradă/Drum	Denumire / Tip marcaj	Lungime [m]	Suprafață [m ²]	Nr. buc.
1	Măureni	Strada Calea Timișorii	Pictograme traseu biciclete	-	7,00	19
2			Marcaj STOP piste în intersecții	-	4,68	6
3			Marcaj trecere bicicliști în intersecții	-	19,20	-
4	Șoșdea	Străzile Horea - Măceșilor – Waldau, DC 83A	Marcaj longitudinal (axă pistă)	1.311,00	-	-
5			Pictograme traseu biciclete	-	21,00	58
6			Marcaj STOP piste în intersecții	-	12,48	16
7			Marcaj trecere bicicliști în intersecții	-	79,00	-

Semnalizarea verticală se va realiza prin montarea de indicatoare rutiere conform prevederilor SR 1848/1 – 2011. Amplasarea indicatoarelor rutiere se va face conform următorului tabel:

Nr. crt.	Localitate	Stradă/ Drum	Denumire indicator	Figură	Nr. buc.
1	Măureni	Strada Calea Timișorii	Bicicliști	Fig. A24	12
2			Oprire	Fig. B2	6
3			Pistă pentru biciclete și ciclomotoare	Fig. D8	2
4	Șoșdea	Străzile Horea - Măceșilor - Waldau, DC 83A	Bicicliști	Fig. A24	14
5			Oprire	Fig. B2	16
6			Pistă pentru biciclete și ciclomotoare	Fig. D8	5
				TOTAL	55

În localitatea Șoșdea, pentru a împiedica pătrunderea autoturismelor pe pista de biciclete, se vor amplasa 19 bucăți stâlpi antiparcare cu înălțimea de 75 cm (bolarzi) la intersecțiile cu străzile laterale.

INTOCMIT

Ing. GROZAV NISTOR



3. ORGANIZAREA DE ȘANTIER, DESCRIERE SUMARĂ

Având în vedere că fiecare ofertant poate avea propriile metode de lucru și că acesta poate decide dacă și în ce complexitate va realiza o organizare de șantier pentru realizarea lucrărilor, mai jos prezentăm pe scurt principalele elemente pe care trebuie să le îndeplinească organizarea de șantier, sub formă de recomandări:

- organizarea de șantier locală, se propune a se realiza cât mai aproape de amplasamentul pistelor, locul, funcție de suprafața necesară, urmând a fi indicat de beneficiarul lucrării, pe un amplasament ce se află pe domeniul public al comunei Măureni.
- dotările minimale ale organizării de șantier se recomandă să cuprindă: 3 containere (sediu șantier, vestiar și magazie), 2 toalete ecologice, platforme depozitare materiale și furnituri necesare realizării investiției.

În cadrul organizării de șantier nu se vor amenaja locuri de depozitare pentru materialele rezultate din demolări ci se vor transporta și depozita la bazele executantului.

Materialele se vor aduce pe șantier numai pe măsura punerii lor în operă.

La executarea lucrărilor pe șantier se vor respecta toate prevederile legale din actele normative, STAS - uri, decrete și legi pentru fiecare gen de lucrare, conform caietelor de sarcini. În cadrul activității de organizare se vor lua măsuri deosebite privind siguranța circulației rutiere în zonă prin semnalizări și dirijări necesare preîntâmpinării oricărui accident, prevederi cuprinse în caietele de sarcini.

Caracteristici ale zonei de șantier

Zona de șantier este identificată pe raza comunei Măureni. În interiorul zonei de șantier există "zone de lucru" precum spațiile din jurul săpăturilor, canalizările etc., care trebuie să aibă dimensiuni corespunzătoare pentru a permite activitatea muncitorilor, a vehiculelor, echipamentelor și materialelor.

Factori externi care prezintă riscuri pentru șantier

- *Protecții sau măsuri de securitate împotriva riscurilor posibile datorate mediului extern*
Pentru toate activitățile a căror desfășurare necesită lucrări în zone publice se vor pregăti șantiere stradale și se vor afișa semnalizările de siguranță utilizate pentru semnalarea obstacolelor, a porțiunilor periculoase și a căilor de circulație conform HG nr.300/2006
- *Măsuri generale de adoptat împotriva riscului de coliziune*
Pentru zonele de lucru care se află pe carosabil se vor pregăti șantiere stradale. În ceea ce privește intrarea și ieșirea vehiculelor din zonele de lucru, responsabilul cu conducerea lucrărilor, din cadrul firmei executante, va trebui să garanteze siguranța circulației stradale cu ajutorul unor polițiști care să dirijeze circulația.
- *Măsuri generale de protecție de adoptat împotriva variațiilor excesive de temperatură*
Dată fiind tipologia lucrărilor de executat și amplasamentul instalațiilor, se consideră că riscul pe care îl presupun variațiile extreme de temperatură poate fi exclus.
În caz de expunere prelungită la razele solare, angajatorul va trebui să pună la dispoziție și să solicite utilizarea unor șepci adecvate, haine ușoare și să asigure muncitorilor hrană în special pe bază de lichide. În cazul unor probleme datorate frigului în urma expunerii la temperaturi joase, angajatorul trebuie să prevadă utilizarea de îmbrăcăminte termoizolantă și să asigure muncitorilor băuturi calde fără alcool.

- *Măsuri generale de adoptat împotriva riscului de înec*
Pe șantier nu există risc de înec.
- *Măsuri generale de adoptat împotriva riscului de cădere a obiectelor de la înălțime și/sau de proiectare a acestora în mediul extern*

În timpul executării lucrărilor constând în realizarea rețelei electrice se va pregăti împrejmuirea zonelor de lucru pentru a evita ricoșarea și proiectarea obiectelor căzute accidental de la înălțime în afara zonei de lucru.

În ceea ce privește elementele sau zonele traversate, publice sau private, antreprenorul va trebui să ia măsuri de siguranță similare, acesta având obligația de a defini modalitățile de lucru împreună cu proprietarii persoane fizice sau juridice.

Acordați o atenție deosebită la mutări pentru a nu provoca alunecarea la vale a pietrelor sau a altor materiale, eventual delimitați corespunzător șantierul.

Organizarea șantierului

- *Numirea Responsabilului cu conducerea lucrărilor*

În fiecare zonă de lucru trebuie să fie întotdeauna prezent un Responsabil cu conducerea lucrărilor care trebuie să fie un "Specialist".

În cazul în care în zona de lucru este prezent și personalul unor firme subcontractante, pe lângă personalul antreprenorului, Responsabilul trebuie să fie un angajat al Antreprenorului.

În cazul în care în zona de lucru sunt prezente numai firme subcontractante, responsabilul va fi numit dintre angajații firmei care va fi identificată în cursul ședinței prealabile de Coordonare, în acest caz, numele firmei va fi indicat explicit în procesul verbal al ședinței de coordonare.

- *Instrucțiuni referitoare la împrejmuirea șantierului, căi de acces și semnalizări*

Toate zonele de lucru vor trebui delimitate în mod corespunzător prin intermediul unui gard vizibil atât noaptea, cât și ziua. Gardul va trebui să fie constituit din plase plastificate sau metalice robuste cu înălțimea de cel puțin doi metri, susținute de țărushi ancorați stabil în suprafața de susținere.

Împrejmuirea zonelor de lucru amplasate în locuri nefrecventate se va putea realiza și cu ajutorul mai multor rânduri de benzi de semnalizare, susținute de țărushi ancorați ferm în pământ (ex. în câmp deschis, când nu au loc munci agricole etc.). Accesul la zonele de lucru astfel delimitate va fi permis numai persoanelor autorizate de către antreprenor.

Intregul personal prezent pe șantier va trebui să poarte îmbrăcăminte de lucru corespunzătoare. Mai exact, personalul care lucrează pe carosabil va trebui să poarte haine de lucru cu vizibilitate ridicată. Împrejmuirea fiecărei zone de lucru va fi realizată prin grija firmei care execută lucrările.

În cazul în care în zona respectivă lucrează mai multe firme executante, împrejmuirea se va realiza de către firma indicată în procesul verbal al ședinței de coordonare.

- *Grupuri sanitare și servicii de asistență*

Pentru zonele de lucru, fiecare firmă executantă va trebui să prevadă toalete mobile; având în vedere caracterul itinerant al șantierului, o alternativă o reprezintă încheierea unor convenții sau acorduri cu localuri precum baruri, mici restaurante etc. din apropiere. Apa potabilă va fi asigurată prin punerea la dispoziție a unei cantități corespunzătoare de apă îmbuteliată.

- *Principalele căi de acces pe șantier*

În fiecare zonă de lucru, împrejmuită, Responsabilul cu conducerea activităților de lucru, numit trebuie:

- să semnaleze clar căile de acces destinate mijloacelor de transport și cele destinate pietonilor. Aceste spații trebuie identificate prin semnalizare corespunzătoare și trebuie făcute cunoscute personalului executant.

- să ia măsuri pentru ca în zonele de lucru, spațiile destinate lucrărilor și cele destinate trecerii persoanelor și/sau mijloacelor să nu fie blocate cu materiale sau cu alte obstacole care să împiedice desfășurarea activităților sau circulația.

- *Modalități de acces ale vehiculelor de furnizare materiale*

Activitatea de transport, încărcare și descărcare a materialelor din zona de lucru se va desfășura sub controlul direct al "Responsabilului cu conducerea activităților de lucru", care va lua măsuri pentru a păstra materialele pe șantier în locuri bine delimitate, astfel încât să reprezinte un pericol pentru terți.

Vor trebui îndepărtați de la locul de descărcare/încărcare toți muncitorii care nu sunt indispensabili desfășurării activității.

Toate operațiunile vor trebui supravegheate de personal pregătit pentru manipularea și depozitarea sarcinilor. Nu se va permite încărcarea/descărcarea în zona de depozitare a mai multor camioane în același timp.

Responsabilul cu conducerea lucrărilor, va trebui să se asigure că activitatea de încărcare și descărcare, precum și manevrarea mijloacelor de transport să nu interfereze în mod periculos cu celelalte activități de șantier sau să nu se desfășoare în apropierea instalațiilor electrice sub tensiune. Transportatorii care trebuie să aibă acces la depozit pentru a descărca sau încărca materiale/echipamente/deșeuri vor trebui să știe că accesul lor trebuie să fie autorizat în prealabil de către Responsabilul cu conducerea lucrărilor, sau o persoană însărcinată de acesta, la care transportatorii vor trebui să se prezinte pentru a primi instrucțiunile necesare.

Sarcina de a informa corect transportatorii privind modalitățile de acces la depozit revine firmei care execută lucrările pentru care sunt necesare transporturile. În zona de șantier, camioanele trebuie să circule numai în zonele destinate acestui scop, cu viteză minimă și să respecte semnalizările de pe șantier. Deplasarea în marșarier se va executa cu ajutorul responsabilului sau al unei persoane desemnate de acesta, care va trebui să se asigure în prealabil că în zonă nu se află muncitori sau obiecte fixe și mobile.

Mijloacele se vor poziționa pe un teren cu densitate corespunzătoare, care va fi evaluată de transportator pe baza informațiilor pe care i le va furniza Responsabilul cu conducerea lucrărilor.

Responsabilul cu conducerea lucrărilor va trebui să se asigure în prealabil că raza de acțiune a brațului pompei betonierei sau brațul macaralei, atunci când este întins la maxim, să se afle întotdeauna la cel puțin 5 metri de conductorii liniilor electrice sub tensiune, ținând cont de toate pozițiile posibile.

Înainte de a extrage și a poziționa canalele de descărcare a betonului și înainte de a începe operațiunile de descărcare a materialelor, Responsabilul cu conducerea lucrărilor va trebui să se asigure că zona de acțiune a camionului este liberă și că în aceasta nu pot intra alți muncitori.

- *Separarea zonelor de încărcare și descărcare*

Coordonarea lucrărilor în curs cu activitățile de acces în zona de lucru, manevrarea mijloacelor de transport, încărcarea și descărcarea, precum și ieșirea camioanelor din zona de lucru sunt de competența Responsabilului cu conducerea lucrărilor.

În cazul în care este necesară transportarea materialelor/ echipamentelor/ deșeurilor direct în zona de lucru, același Responsabil cu conducerea lucrărilor va trebui să identifice zone de încărcare

și descărcare care să nu împiedice desfășurarea lucrărilor în curs. Aceste zone trebuie semnalizate corespunzător prin benzi și pancarte pe care să fie menționată destinația spațiului împrejmuit.

În cazul în care, date fiind caracteristicile zonei de lucru, nu se pot respecta prescripțiile indicate în paragraful anterior, datorită dimensiunilor reduse ale spațiilor sau din alte motive, descărcarea sau încărcarea materialelor/ echipamentelor/deșeurilor se va putea realiza cu condiția ca pe toată durata acestor activități, lucrările neterminate să fie suspendate provizoriu și să fie îndepărtați toți muncitorii care nu sunt absolut necesari pentru operațiunile de încărcare/descărcare.

- *Zone de păstrare a echipamentelor și de depozitare a materialelor și a deșeurilor*

Depozitul pentru stocarea materialelor, a eventualelor deșeuri și a echipamentelor poate fi pregătit la sediul firmei executante (antreprenor sau subantreprenor) sau alternativ în depozitele temporare adiacente zonelor în care se desfășoară lucrări. În acest ultim caz, planimetria depozitului va trebui anexată la POS înainte de pregătirea depozitului respectiv.

Zonele de depozitare vor trebui amenajate și gestionate conform următoarelor criterii:

- Spațiile destinate zonei de depozitare vor trebui adaptate la dimensiunile și cantitățile materialelor, echipamentelor și a deșeurilor depozitate.
- Materialele și echipamentele trebuie să fie aranjate astfel încât să se evite căderea sau răsturnarea acestora.
- Depozitul, împrejmuit, va trebui să fie întotdeauna încuiat, accesul la acesta fiind permis numai personalului însărcinat cu lucrările; în cazul în care depozitul se află în apropierea unor zone publice, va trebui să fie semnalizat în mod adecvat, conform prescripțiilor societății în a cărei proprietate se află zona.
- Spațiile destinate depozitării vor trebui să fie împrejmuite în mod adecvat prin grija Responsabilului cu conducerea lucrărilor, din cadrul firmei executante.
- Pe poarta de acces în depozit se vor instala plăcuțe de semnalizare care să indice accesul interzis persoanelor neautorizate, precum și normele care reglementează accesul.
- În ceea ce privește intrarea și ieșirea mașinilor din depozit, Responsabilul cu conducerea lucrărilor, din cadrul firmei executante, va trebui să garanteze siguranța circulației stradale cu ajutorul unor polițiști care să dirijeze circulația.
- Transportatorii care trebuie să aibă acces la depozit pentru a descărca sau încărca materiale/echipamente/deșeuri vor trebui să știe că accesul lor trebuie să fie autorizat în prealabil de către Responsabilul cu conducerea lucrărilor sau de către o persoană desemnată de acesta, la care transportatorii vor trebui să se prezinte pentru a primi instrucțiunile necesare.
- Sarcina de a informa în prealabil transportatorii că trebuie să se prezinte înainte de acces la Responsabilul cu conducerea lucrărilor revine firmei care gestionează depozitul.

- *Zone de depozitare a materialelor inflamabile sau explozibile*

Nu este prevăzută constituirea de depozite pentru materiale explozibile sau inflamabile.

- *Instalații de alimentare și rețele principale de electricitate, apă, gaz și energie de orice tip*

Dat fiind tipul lucrărilor prevăzute, se consideră că, de regulă, nu este necesară construirea pe șantier a unor rețele provizorii pentru alimentarea cu apă, gaz și electricitate.

În cazul în care acest lucru este necesar, sursele de alimentare trebuie să fie autonome (grupuri electrogene, butelii cu gaz) și prevăzute cu dispozitivele de protecție necesare pentru a garanta utilizarea în condiții de siguranță.

În aceste cazuri, rețelele de distribuție trebuie să fie construite în conformitate cu dispozițiile legale în vigoare, trebuie să fie bine delimitate pe șantier și cunoscute întregului personal implicat în lucrări.

Personalul însărcinat cu utilizarea acestora trebuie să fie instruit și pregătit în mod corespunzător.

Planul Operativ de Siguranță trebuie să precizeze, în astfel de cazuri, care sunt sursele de alimentare utilizate și rețelele de distribuție aferente, să descrie sistemele de protecție prevăzute și amplasamentul instalațiilor pe șantier.

- *Instalații de împământare și protecție împotriva descărcărilor atmosferice*

Pe șantierele pe care se desfășoară lucrări la liniile electrice sunt prevăzute activități care trebuie executate numai în aer liber și în condiții meteo favorabile. În cazul în care se observă descărcări electrice, se aud tunete sau începe o furtună, lucrările se vor întrerupe imediat

Acest lucru se aplică și în cazul activităților de montaj electric și/sau reconstruire a posturilor de transformare. De aceea, se consideră că riscul legat de descărcările atmosferice poate fi exclus.

- *Curățenia pe șantier*

Executantul lucrării este responsabil pentru curățenia la locul de desfășurare a activității și în vecinătatea zonei cu organizarea de șantier. Organizarea de șantier va fi prevăzută cu dotările PSI necesare intervenției în caz de incendiu.

4. MĂSURI DE PROTECȚIA MUNCII

Constructorul va respecta toate normele legale de protecția muncii, siguranța circulației și PSI, acordând o atenție deosebită „Măsurilor și indicațiilor generale de protecția muncii, siguranța circulației și prevenirea incendiilor (PSI)” pe tot timpul execuției și exploatării lucrărilor proiectate. Nu se va începe nici o activitate pe șantier până nu sunt verificate toate condițiile de respectare a normelor de tehnica securității muncii.

În vederea executării lucrărilor se va face instruirea întregului personal, a muncitorilor, a tuturor persoanelor care au acces la punctul de lucru, pentru respectarea strictă a normelor și instrucțiunilor de protecția muncii prevăzute în următoarele acte normative:

1. Legea nr. 90/1996, cu privire la protecția muncii și normele metodologice de aplicare;
2. "Norme metodologice de protecția muncii", ediția 1996;
3. "Primul ajutor la locul accidentului", ediția 1999;
4. Instrucțiuni proprii A.N.D. Ordin 116/1999;
5. "Norme specifice de protecția muncii pentru exploatarea și întreținerea drumurilor și podurilor" cod 79/1998, cap. 2.3., 2.6. și 2.7.;
6. "Norme de prevenire și stingere a incendiilor și de dotare cu mijloace P.S.I.", aprobate cu Ordinul nr. 12/1980 M.T. art. 16, 17 cap. V și "Dispoziții generale P.S.I. - 001" publicate în Monitorul Oficial nr. 78 din 22.02.2000
7. Instrucțiuni de semnalizare "Norme metodologice privind condițiile de închidere a circulației și de instituire a restricțiilor de circulație în vederea executării de lucrări în zona drumului public" aprobate cu Ordinul nr. 1112/411 al M. I. - M. T. /octombrie 2000;
8. "Norme specifice de protecția muncii pentru manipularea prin purtare și cu mijloace nemecanizate și depozitarea materialelor", nr. 57/1998;

9. "Norme specifice de securitatea muncii pentru transporturi rutiere", nr. 23 aprobate cu Ordinul nr. 355 din data de 24.10.1995 al M. M. P. S.
10. nr.152/1995 modificări și completări la Regulamentul de aplicare a Decretului 328/1966.
11. Ordinul nr.166 din mai 1995 al Ministrului Transporturilor privind aprobarea Instrucțiunilor de aplicare a H.G.R. 152/1995.
12. Ordinul nr.15/1996 al Ministrului Transporturilor care modifică Instrucțiunile de aplicare a H.G.R. 152/1995.
13. nr.36/1996 - Stabilirea și sancționarea contravențiilor la normele privind exploatarea și menținerea în bună stare a drumurilor rutiere.
14. Ordinul nr.355/1995 al Ministrului Muncii și Protecției Sociale privind aprobarea Normelor specifice de securitate a muncii pentru transporturi rutiere.
15. Ordinul nr.116/1995 al Ministrului Muncii și Protecției Sociale privind aprobarea Normelor Specifice de Securitate a muncii privind lucrări de zidărie, montaj elemente prefabricate etc.
16. Toate dispozițiile legale privind protecția muncii și siguranța circulației cuprinse în legi, decrete, HGR, standarde etc.
17. Pe tot timpul execuției lucrărilor se face semnalizarea adecvată normelor de lucru și a restricțiilor, a locurilor periculoase atât ziua cât și noaptea.
18. Se vor respecta întocmai prevederile Decretului nr. 328/1966 privind circulația pe drumurile publice, precum și a tuturor modificărilor și completărilor ulterioare.
19. În exploatarea drumurilor, după terminarea lucrărilor de îmbrăcăminte, se vor respecta de către organele care administrează strada toate prevederile legale prevăzute în decretul nr. 328/1966 și modificările ulterioare ale Ministrului Transporturilor. Se va prevedea semnalizarea rutieră (indicatoare de circulație).
20. În conformitate cu legislația în vigoare, instalarea indicatoarelor rutiere se face cu acordul organului care răspunde de siguranța circulației (Consiliul Județean, Poliția).
21. De asemenea, felul și amplasarea marcajelor prevăzute de SR 1848/3-2011 se va stabili de organele care administrează drumul cu acordul organelor de poliție județene.
22. Pe linia prevenirii incendiilor se va respecta Decretul nr. 290 din 1977, Norme generale de protecție împotriva incendiilor la proiectare și realizarea construcțiilor și instalațiilor, Norme tehnice de proiectare și realizare a construcțiilor privind protecția la acțiunea focului 1118/83.
23. Se prevede respectarea normelor specifice de Protecția Muncii, articolele:
 - VI - organizarea de șantier;
 - IX - activitate pe timp friguros;
 - XI - executare transport;
 - XII - depozitarea materialelor;
 - XIV - scule și dispozitive;
 - XVI - utilaje mecanice de ridicat;
 - XXI - lucrări de terasamente;
 - X - încărcare și descărcare de materiale
 - XIII - electrosecuritate;
 - XVIII - utilaje și dispozitive de construcție

Proiectantul lucrării arată că măsurile și indicațiile din proiect nu sunt limitative, executantul și beneficiarul urmând să ia în completare orice măsuri de protecția muncii și siguranța circulației pe care le vor considera ca necesare și pe care le vor solicita autorităților locale de specialitate.

Ținând seama de situația concretă a lucrărilor (din timpul executării sau exploatării), executantul și beneficiarul rămân direct răspunzători de aplicarea acestor lucrări. Înaintea începerii lucrărilor de terasamente, beneficiarul va degaja terenul de orice sarcină, îndeosebi de acelea care pot produce accidente (rețele electrice etc.). La orice instalații întâlnite în timpul execuției se vor opri lucrările și se va solicita prezența deținătorului de rețea.

Pe tot timpul execuției lucrărilor, constructorul se va îngriji ca să nu împiedice scurgerea naturală a apelor, evitând colectarea lor în depresiunile de pe platforme, ceea ce poate produce mișcări (lunecări) de terenuri.

Executantul va semnaliza restricția de circulație în zona lucrărilor conform – ***Norme metodologice privind condițiile de închidere a circulației și de instituire a restricțiilor de circulație în vederea executării de lucrări în zona drumului public și/sau pentru protejarea drumului***, aprobate prin Ordinul ministrului de interne și al ministrului transporturilor nr. 1.112/411/2000.

În caz de necesitate, constructorul va lua orice alte măsuri pentru executarea lucrărilor în deplina siguranță. Dacă la execuție se adoptă altă tehnologie decât cea prevăzută în proiect se vor lua și măsuri corespunzătoare de protecția muncii.

În calculul prețurilor unitare se vor include și cheltuielile pentru asigurarea protecției muncii.

5. CONCLUZIILE EVALUĂRII IMPACTULUI ASUPRA MEDIULUI

1. Protecția calitatii apelor

Ape de suprafață

Cu totul accidental, în perioada de execuție a lucrărilor pot fi emise în apele de suprafață unele substanțe poluante în zona organizării de șantier sau în zonele de acțiune a utilajelor. Menționăm caracterul temporar și redus al acestor emisii care vor înceta după execuția lucrărilor.

2. Protecția aerului

În timpul lucrărilor de execuție

În perioada de execuție, principalele surse de impurificare a aerului sunt funcționarea motoarelor utilajelor și activitatea propriu-zisă a utilajelor, în cadrul lucrărilor de execuție. Poluanții emiși în atmosfera sunt în principal particule în suspensie (mai ales de la lucrările de excavații și prin antrenarea de la traficul utilajelor) și COV, dar și gaze de ardere de la funcționarea motoarelor utilajelor și mijloacelor de transport.

În timpul lucrărilor de execuție se estimează că vor fi folosite următoarele tipuri de utilaje:

- A. Utilaje de transport:
 - autobasculante
 - trailere
- B. Utilaje terasiere:
 - buldozere
 - excavator

C. Utilaje de ridicat și depanare

automacara

autoatelier mobil de interventie

Aceste activități vor provoca emisii nesemnificative având în vedere spațiul liber de dispersie și lipsa unor surse similare simultane în vecinătate (nu se pun probleme de sinergism).

De altfel perioada de execuție este relativ redusă, iar în timpul exploatării obiectivului nu exista astfel de surse.

In timpul exploatarei

În timpul exploatării se apreciază încetarea surselor de poluare a aerului.

Impurificarea aerului are loc strict datorită traficului auto, cu poluanți specifici acestei activități (oxizi de azot, oxizi de sulf, oxizi de carbon, particule în suspensie, plumb).

Se recomandă ca circulația utilajelor să se facă la viteze reduse pentru a nu antrena cantități mari de praf și pulberi.

Dacă în timpul execuției se constată, la manipularea utilajelor și materialelor, emisii de pulberi în suspensie se va proceda la o umezire corespunzătoare înainte de manipulare.

3. Protectia impotriva zgomotului si vibratiilor

Principale surse de zgomot și vibrații în timpul execuției sunt utilajele de excavare, mijloacele de transport și cele terasiere. Aceste echipamente produc local un nivel de zgomot de peste 95 dB(A).

Având în vedere specificul lucrărilor nu sunt prevăzute instalații și echipamente pentru diminuarea zgomotului.

Utilajele de transport și cele terasiere dau în general un nivel de zgomot comparabil cu cel produs pe un drum rutier obisnuit.

Pentru limitarea poluării fonice din zona se recomandă ca lucrările de execuție să se desfășoare numai în timpul zilei.

În zona șantierelor, dar și în afara lor pe o rază de cca. 250 m, nu va exista o creștere a nivelului de zgomot comparativ cu situația actuală provocată de activitatea utilajelor specifice, multe dintre ele caracterizate prin puteri acustice mari. Se estimează ca în zona de execuție a lucrărilor nivelurile de zgomot vor fi de cca. 55 – 60 dB(A) măsurat la 2 m de fațada clădirilor. Aceste valori depășesc valorile CMA=50 dB(A) la 2 m de fațada clădirilor conform STAS 10009/88.

În timpul exploatării sursele de zgomot din zona încetează, rămânând zgomotul produs strict datorită traficului auto, pompele fiind montate în clădiri.

Conform “Normativ de igiena și recomandări privind mediul de viață al populației”, nivelul acustic echivalent continuu (L_{eq}) nu trebuie să depășească 50 dB (A) și curba de zgomot 45. Noaptea acest nivel trebuie să fie redus cu 10 dB (A) față de valorile din timpul zilei.

Pe lângă aceste certitudini, locuințele cele mai apropiate se situează la peste 50 m distanță unde zgomotele produse de pompe și de clapete nu se mai percep.

4. Protectia impotriva radiatiilor

Nu este cazul.

5. Protectia solului si a subsolului

În timpul execuției, poluări ale solului apar numai datorită manipulării neglijente a carburanților și uleiurilor și ele pot fi cu ușurință remediate având în vedere că societatea care va executa lucrările are obligația ca la terminarea lucrării să îndepărteze deșeurile și să refacă suprafețele.

Materialele (deșeuri) rezultate în urma acestor activități vor fi încărcate în camion și se vor depozita la locul indicat de Consiliul Local al comunei Măureni.

În timpul exploatării lucrărilor se apreciază încetarea surselor de poluare ale solului sunt identice cu cele pentru apa, de unde rezulta necesitatea promovării simultane a proiectului de alimentare cu apa cu proiectul de canalizare.

Pot apărea elemente de impact asupra solului în faza de execuție:

- suprafețe excavate
- materiale depozitate, etc.

Constructorul va trebui să îndepărteze deșeurile și să refacă solul în zonele afectate.

Având în vedere că în amplasamentul investiției proiectate rezidurile solide sunt colectate (organizare de santier) și nu există ape uzate, nu se pune problema poluării solului și subsolului. Excepție fac gospodărirea sau administrarea neglijentă precum și nerespectarea instrucțiunilor de exploatare a utilajelor de mecanizare.

6. Protectia asezarilor umane si a altor obiective de interes public

Asezarile umane afectate de lucrari sunt:

Comuna Măureni;

Execuția și exploatarea lucrărilor va crea noi locuri de muncă, dar și o creștere a gradului de confort și siguranță în circulație. Aproximativ 15 persoane vor fi antrenate în realizarea execuției obiectivului.

Se poate aprecia că realizarea și funcționarea obiectivului are impact pozitiv asupra așezărilor umane.

Nu se produc poluări asupra populației adiacente.

Investiția proiectată nu prezintă riscul declanșării unor accidente sau avarii cu impact major asupra sănătății populației și mediului înconjurător.

7. Gospodarirea deseurilor generate pe amplasament

În timpul execuției, materialele (deșeuri) rezultate în urma acestor activități de construcții montaj (molozi, gunoier menajer la organizarea de santier) vor fi încărcate în camion și se vor depozita la locul indicat de Consiliul Local al comunei Măureni, având în vedere că societatea care va executa lucrările are obligația ca la terminarea lucrării să îndepărteze deșeurile și să refacă suprafețele.

În timpul exploatării lucrărilor se apreciază încetarea surselor de deșeuri.

Constructorul va trebui să îndepărteze deșeurile și să refacă solul în zonele afectate.

Având în vedere că în amplasamentul investiției proiectate rezidurile solide sunt colectate (organizare de santier) și nu există ape uzate.

8. Gospodarirea substantelor toxice si periculoase

Nu este cazul.

Lucrari de reconstrucie ecologica

Nu este cazul

Prevederi pentru monitorizarea mediului

Nu este cazul.

6. CONTROLUL CALITATII LUCRARILOR

Controlul calitatii lucrărilor se face prin grija executantului si va fi controlata prin grija beneficiarului cu respectarea prevederilor legale cuprinse in standarde, norme, instrucțiuni tehnice, caietele de sarcini si programul de control avizat de Inspecția de Stat in Constructii.

In mod obligatoriu beneficiarul va asigura supravegerea execuției prin personal autorizat pentru acest gen de lucrări.

Calitatea materialelor puse in opera va fi atestata prin buletinele de calitate care insotesc materialele. In cazul folosirii materialelor din surse locale se vor face in mod obligatoriu analize in laboratoare specializate pentru stabilirea calitatii acestor materiale.

Se interzice punerea in opera a materialelor sau a semifabricatelor care nu corespund din punct de vedere calitativ, sau nu au documente de atestare a calitatii

La receptia lucrărilor, comisia de receptie va examina lucrările fata de prevederile proiectului privind condițiile tehnice si de calitate a execuției, precum si constatările consemnate in cursul execuției de către organele de control, beneficiar, proiectant, inspector de șantier, etc.

7. MĂSURI PENTRU PROTECȚIA MUNCII

La executarea lucrărilor de construcții aferente se vor respecta măsurile de protecția muncii prevăzute în actele normative, normele și ordinele specifice în vigoare. Dintre acestea se amintesc:

- **Legea nr. 90/1996**, cu privire la protecția muncii
- **Norme generale de protecția muncii**, aprobate de M.M.P.S. cu ordinul nr. 578/1996 și M.S. cu ordinul nr. 5840/1996
- **Norme specifice de securitate a muncii pentru prepararea, transportul, turnarea betoanelor și executarea lucrărilor de beton armat și precomprimat**, aprobate de M.M.P.S. cu ordinul nr. 136/1995
- **Norme specifice de securitate a muncii pentru transporturi rutiere**, aprobate de M.M.P.S. cu ord. Nr. 355/1995
- **Norme specifice de securitate a muncii pentru lucrări de zidărie, montaj prefabricate și finisaje în construcții**, aprobate de M.M.P.S. cu ordinul nr. 116/1996
- **Norme specifice de securitate a muncii pentru construcții și confecții metalice**, aprobate de M.M.P.S. cu ordinul 56/1997
- **Norme specifice de securitate a muncii pentru manipularea, transportul prin purtare și cu mijloace nemecanizate și depozitarea materialelor** aprobate de M.M.P.S. cu ordinul nr. 719/1997
- **Ordonanță privind apărarea împotriva incendiilor**, O.G.R. nr. 60/1997 aprobată și completată de Legea nr. 212/1997
- **Normativ de siguranță la foc a construcțiilor**, P118-1999

- **Norme specifice de securitate a muncii pentru exploatarea și întreținerea drumurilor și podurilor**, aprobate de M.M.P.S. cu ordinul 357/1998
- **Norme generale de prevenirea și stingerea incendiilor**, aprobate prin O.M.I.nr. 775/1998
- **Legea nr. 177/2000** pentru modificarea și completarea Legii protecției muncii nr. 90/1996
- **Norme metodologice privind condițiile de închidere a circulației și de instituire a restricțiilor de circulație, în vederea executării de lucrări în zona drumului public și/sau pentru protecția drumului**, aprobate de M.I. +M.T. cu ordinul 1112+411/2000

La uzinarea confecțiilor metalice se vor respecta și măsurile de tehnica securității muncii specifice unităților de construcții de mașini.

La executarea prefabricatelor din beton se vor respecta măsurile de protecție a muncii specifice unităților de prefabricate (poligoane), precum și stațiilor de betoane și balastierelor.

În cadrul activității de protecția muncii desfășurate de unitățile participante la executarea lucrărilor de construcții se vor lua măsuri de introducerea imediată în practică (instrucțiuni, măsuri concrete la punctele de lucru, etc.) a tuturor actualizărilor și completărilor la normele de protecția muncii existente, precum și a celor nou apărute, sub formă de legi, norme și normative sau regulamente, astfel încât activitatea de protecția muncii și igiena muncii să se desfășoare pe baza actelor normative aflate în vigoare la data execuției.

Organizarea activității de protecția muncii se va face atât la nivelul unităților de uzinare, cât și a unităților pe șantier (inclusiv montaj) pe baza actelor normative în vigoare, stabilindu-se în mod clar responsabilitățile factorilor implicați (conducerea unităților, șefii punctelor de lucru, șefii formațiunilor de lucru și întreg personalul muncitor, personalul desemnat pentru desfășurarea activităților de protecția muncii precum și proiectanții care execută documentații tehnologice pentru lucrări de construcții).

Devizele ofertă pentru lucrările de executat vor cuprinde și fondurile necesare măsurilor de protecție a muncii stabilite pe baza proiectului tehnologic și a proiectului de execuție.

În cadrul proiectului de execuție s-a cuprins o listă de lucrări necesare în scopul prevenirii accidentelor (parapeți de siguranță, podine de lucru, tăblițe indicatoare, dispozitive de siguranță, etc.)

În cadrul proiectului de organizare de șantier, întocmit de către unitățile executante de lucrări de construcții, se vor cuprinde de asemenea, măsurile de protecție a muncii și prevenirea accidentelor sau avariilor de rețele existente pe amplasament sau în imediata vecinătate. În cazul în care există pericolul ca brațul, cârligul, sarcina din cârlig sau cablul macaralei să se atingă de conductorii de rețele electrice, se vor lua măsuri pentru îndepărtarea acestui neajuns (devierea liniilor sau reamplasarea macaralei, etc.). Când nu este posibil acest lucru, nu se va lucra cu macaraua decât după scoaterea din funcție a liniei electrice respective.

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

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

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

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.

În continuare se amintesc câteva măsuri de protecția muncii în scopul atenționării asupra lor (însă executantul nu se va limita la această listă, fiind obligatorie respectarea și aplicarea tuturor prevederilor legale în vigoare).

■ **Organizarea activității de protecția muncii va cuprinde toate aspectele prevăzute prin actele normative, ca de exemplu :**

- instructajul de protecție și igienă a muncii
 - controlul medical al personalului
 - propaganda de protecție și igienă a muncii
 - repartizarea personalului la locurile de muncă
 - reguli de igienă a muncii și acordarea primului ajutor în caz de accidente
 - instruirea personalului muncitor și de conducere asupra riscurilor profesionale în construcții, precum și asupra mijloacelor de combatere a lor
 - asigurarea cu mijloace individuale de protecție
 - asigurarea cu dispozitive de siguranță și securitate a muncii
- luarea de măsuri speciale de protecție și securitate a muncii la executarea lucrărilor pe timp friguros

■ **Măsuri de protecția muncii la executarea lucrărilor de:**

a) **încărcare, descărcare și depozitare a materialelor**

- lucrările se vor executa în locuri special amenajate și nepericuloase pentru muncitori
- la operațiunile manuale de încărcare și descărcare se vor folosi angajați care întrunesc condițiile prevăzute prin lege
- se vor folosi utilaje, dispozitive și echipamente corespunzătoare pentru asigurarea unei depline securități a muncii
- se vor respecta prevederile legale cu privire la igiena muncii (greutăți maxime manevrabile manual, etc.)
- se interzice staționarea sau circulația sub materialele transportate la înălțime precum și în zona de acțiune a utilajelor care execută manevrarea materialelor
- se vor respecta prevederile legale în vigoare cu privire la executarea acestui gen de operații în depozite, în stații CFR sau în cazul unor materiale speciale (acizi, butelii cu diverse gaze, substanțe toxice sau explozive, etc.)

b) **instalații electrice de șantier**

- se vor respecta măsurile specifice de protecție prin: protejarea corectă a conductorilor electrici, pozarea lor în locuri fixe și sigure în scopul evitării atingerii întâmplătoare, utilizarea unor accesorii electrice fără defecțiuni și fără riscul atingerilor întâmplătoare a părților de protecție, separarea de protecție a utilajelor, folosirea echipamentului de protecție corespunzător pentru evitarea electrocutărilor, protecția prin legarea la pământ sau legarea laun nul, dispunerea de prize de pământ, etc.

- toate utilajele cu funcționare electrică se vor verifica înainte de începerea lucrului; la montarea lor și încercările de funcționare se va verifica legarea la pământ și la conductorul de nul
- conductorii electrici se vor verifica zilnic pentru a nu prezenta deteriorări

c) terasamente

- înainte de începerea lucrărilor de săpături se va preda constructorului (prin grija beneficiarului) o schiță de plan conținând toate rețelele sau construcțiile subterane ce se găsesc pe amplasament
- executarea săpăturilor în zona cablurilor electrice subterane se va face numai după scoaterea acestora de sub tensiune
- se vor lua măsuri corespunzătoare pentru prevenirea prăbușirii malurilor săpăturilor (sprijiniri, interzicerea depozitării pământului la marginea săpăturii, a circulației mijloacelor de transport și ridicat în apropierea săpăturilor, etc.)
- îngrădirea locurilor de unitate publică situate în zona săpăturilor cu parapeti de protecție ($h > 1,0$ m), dispunerea de plăci indicatoare, podețe cu balustrade la trecerea peste șanțurile săpate, asigurarea iluminării acestor locuri pe timpul nopții
- se va controla sistematic starea taluzurilor
- se vor utiliza echipamente de lucru corespunzătoare, dispozitive adecvate, precum și utilaje a căror funcționare a fost verificată

Măsuri de protecția muncii și tehnica securității specifice acestui drum

- pentru efectuarea lucrărilor de săpături la terasamente se face recunoașterea prealabilă a traseului, în vederea identificării locurilor periculoase și semnalizării acestora cu indicatoare de avertizare (stânci instabile, terenuri expuse alunecării, zone cu infiltrații de apă, etc)
- înainte de începerea săpăturilor de pământ sau a derocărilor se va executa defrișarea amprizei traseului pe întreg sectorul care străbate suprafețe împădurite; materialul lemnos rezultat din defrișare va fi evacuat de pe ampriza drumului, degajându-se traseul de toate resturile provenite din defrișare, resturi care ar putea cauza accidente în timpul lucrului
- organizarea procesului tehnologic la execuția drumurilor va fi corelată cu lucrările de exploatare a altor terenuri agricole, astfel încât aceste activități să nu se stingherească și să se evite apariția pericolelor de accidentare
- în cadrul lucrărilor de organizare și de pregătire a șantierului se vor înlătura de pe întreg traseul și din zonele învecinate bolovanii, stâncile în echilibru instabil, cioatele, arborii aninați, etc., care pot prezenta pericol de accidentare
- săpăturile de pământ și rambleele terasamentelor se vor executa cu taluzuri înclinate în orice condiții de teren, pentru a se evita prăbușirile sau surpările; înclinarea taluzurilor va fi stabilită în funcție de natura terenului și de condițiile hidrologice concrete
- la executarea tuturor săpăturilor (inclusiv a celor din balastiere) prin procedee de tăieri manuale, mecanizate sau cu explozivi, se vor respecta următoarele prevederi minime de securitate a muncii:
 - nu se permite formarea pe taluzuri a ieșindurilor în consolă (cozoroace sau lambe)
 - se vor îndepărta din taluzuri bucățile de rocă desprinse sau care tind să se desprindă și să cadă (capturi)
 - asigurarea cu mijloace necesare pentru evacuarea rapidă a apei infiltrate
 - dacă adâncimea săpăturilor este mai mare de 1 m, ele vor fi împrejmuite și vor fi prevăzute cu scări care să permită evacuarea rapidă a lucrărilor în caz de pericol

- în cazul evacuării manuale a rocii dislocate, ea va fi aruncată pe podine intermediare, așezate la un interval de cel puțin 1,50 m
- în timpul executării săpăturilor în zone expuse surpării sau alunecării maselor de pământ se va supraveghea zilnic starea terenului; în cazul când vor apărea crăpături la suprafața terenului sau alunecări, se vor evacua lucrătorii și utilajele din frontul de lucru, și se vor lua imediat măsuri de consolidare a terenului; în asemenea cazuri, lucrul se va relua numai după înlăturarea completă a oricărui pericol de accidentare
- dacă la executarea săpăturilor se detectează gaze sau alte substanțe periculoase, ori se constată lipsa de oxigen, conducătorul locului de muncă va evacua șucrătorii și va înștiința pe conducătorul tehnic de situația creată; pentru reluarea lucrului, acesta va lua măsurile necesare pentru a preîntâmpina accidente de muncă sau îmbolnăvirile profesionale
- se restricționează circulația vehiculelor pe traseele drumurilor care se construiesc, înainte de recepționarea și darea în exploatare a acestora; de la această prevedere fac excepție vehiculele care execută transporturi pe șantierul de construire a drumului
- se interzice accesul sau circulația vehiculelor de șantier în apropierea zonelor unde se execută lucrări de terasamente (săpături, derocări, mișcări de pământ rambleuri), precum și în locurile unde se montează podețe ori se execută zidărie sau anrocamente

d) prepararea și transportul betoanelor și mortarelor

- prepararea betoanelor și mortarelor se va face în instalații centralizate, respectându-se normele de proiecție a muncii specifice
- transportul la șantier se va face cu autobetoniere sau cu autobasculante
- transportul betonului pe verticală sau pe orizontală în cadrul șantierului se va face cu pompe de beton sau bene a căror stare tehnică se va verifica zilnic
- se va verifica zilnic starea tehnică a utilajelor de ridicat și transportat
- staționarea sau circulația persoanelor sub și în raza utilajului de ridicat, pe timpul transportului, este interzisă
- circulația pe cofraje pentru transportul betonului se va face pe podine cu lățimea minimă de 1,20 m
- la transportul și turnarea betonului cu pompe de beton se vor respecta normele specifice de protecție a muncii, cât și instrucțiunile de funcționare a utilajului

e) turnarea și compactarea betonului

- șefii de șantier, șefii de puncte de lucru, maiștrii și șefii de echipă își vor îndeplini cu strictețe atribuțiunile și obligațiile cu privire la instructajul de protecție a muncii, propaganda privind protecția muncii, să urmărească aplicarea la locul de muncă a măsurilor de protecția muncii, să asigure securitatea muncii
- înainte de începerea turnării betonului, șeful punctului de lucru va controla modul de execuție a cofrajelor, podinelor și schelelor, întocmind un proces verbal de recepție internă
- podinele de lucru vor fi prevăzute cu balustrade și scândură de margine
- se interzice accesul persoanelor în zona de betonare, unde există pericol de cădere a betonului
- la compactarea betonului cu ajutorul vibratorului se vor lua măsuri specifice, dintre care se amintesc:
 - vibratoarele vor fi verificate înainte de începerea turnării

- In cazul defectării în timpul turnării, ele vor fi deconectate imediat și predate electricianului pentru verificare
- carcasa vibratorului se va lega la pământ iar personalul care lucrează cu vibratoare va purta cizme de cauciuc și mănuși electroizolante
- conductorii care alimentează vibratoarele vor fi flexibili și izolați în tub de cauciuc
- In timpul deplasării vibratorului sau la întreruperea lucrului pentru un timp oricât de scurt, acesta se va deconecta de la rețeaua electrică
- manevrarea vibratoarelor se va face de către personalul muncitor căruia i s-a făcut instructajul de manipulare, precum și cel specific de protecția muncii

f) fasonarea și montarea armăturilor de oțel-beton

- se vor respecta normele de protecție a muncii specifice atelierelor (de șantier sau centralizate) destinate fasonării armăturilor și utilizării mașinilor și utilajelor din dotare
- se vor utiliza echipamente de lucru, scule și dispozitive adecvate și în bună stare tehnică și de funcționare
- se interzice montarea armăturilor în apropierea liniilor electrice sub tensiune
- se interzice circulația și montarea armăturilor pe cofrajul planșeului înainte ca acesta să fi fost consolidat și verificat
- este interzisă circulația pe armăturile deja montate
- sudarea armăturilor se va face în condițiile de siguranță conform normelor în vigoare

g) zidărie

- executarea lucrărilor de zidărie se va face pe schele tipizate sau realizate reglementar, îngrădite cu parapete de 1,0 m înălțime și prevăzute cu scânduri de margine (borduri)
- pentru circulație se vor folosi numai schele
- aducerea montajului și cărămizilor se va face cu dispozitive speciale, asigurate pentru căderea materialelor
- dispozitivele de ridicare vor fi prevăzute cu siguranțe cu cabluri, respectându-se toate normele prevăzute de I.S.C.I.R. Personalul muncitor care le manevrează va trebui să fie autorizat în acest sens
- toate golurile periculoase vor fi închise și îngrădite cu parapete de protecție
- se vor folosi unelte și scule adecvate și echipamente de protecție individuale, conform legii
- conducătorul punctului de lucru este obligat în permanență a controla ca mecanismele și dispozitivele acționate electric să fie în bună stare și să fie legate la pământ

h) cofraje, schele, eșafodaje și scări

- se vor folosi schele, eșafodaje, scări și cofraje din inventar (tipizate); dacă se utilizează elemente netipizate, acestea se vor executa pe bază de proiect aprobat
- se vor lua toate măsurile necesare pentru asigurarea rezistenței, stabilității și siguranței în exploatarea acestui gen de lucrări, în conformitate cu prevederile normelor și a fișelor tehnologice
- la executarea (montarea) schelelor, cofrajelor, etc., personalul muncitor va fi echipat cu centuri de siguranță ancorate în elementele fixe și rezistente ale construcției
- schelele interioare vor fi solide și bine contravântuite
- rampele de acces se vor folosi numai pentru legarea a două niveluri consecutive; ele vor avea o construcție solidă, cu lățimea de minimum 1,0 m, echipate cu balustrade cu h = 1,0 m pe ambele părți iar dimensiunile treptelor și vangerilor se vor determina prin calcul și se vor alcătui conform normelor în vigoare

- scările se vor asigura împotriva răsturnării sau alunecării
- toate elementele cofrajelor se vor executa pe baza fișelor tehnologice aprobate de conducerea unității de construcții montaj
- la lucrările de cofraje va participa numai personalul muncitor admis pe baza normelor în vigoare; se vor utiliza echipamente și scule corespunzătoare iar maiștrii vor verifica zilnic starea cofrajelor, luând măsuri de remediere dacă este cazul; urcarea și circulația pe cofraje se va face pe scări și podine asigurate cu balustrade de protecție
- la utilizarea și confecționarea cofrajelor din lemn se interzice fumatul
- la utilizarea cofrajelor metalice de inventar se vor respecta prevederile proiectelor acestora și a fișelor tehnologice
- i) **montarea prefabricatelor**
- fișele tehnologice vor cuprinde măsuri de protecția muncii și echipamentul de protecție necesar
- conținutul fișelor tehnologice va fi preluat de întregul personal care lucrează la montare, de către conducătorul tehnic al montării, acesta având obligația de a asigura și urmări utilizarea echipamentelor de protecție; în zonele de montaj se vor respecta toate măsurile de protecția muncii
- fișele tehnologice vor cuprinde și instrucțiunile pentru manipularea, transportul și depozitarea prefabricatelor
- legătorii de sarcină vor trebui examinați și atestați pentru această activitate
- așezarea de materiale, scule sau alte piese peste elementele prefabricate care nu sunt montate definitiv este interzisă
- este interzisă executarea lucrărilor de montaj ca și staționarea sub elementele care se montează
- înainte de începerea ridicării se va verifica utilajul de montaj (macara)
- sunt interzise lucrările de ridicare la înălțime pe vânt puternic, pe polei, ninsoare sau ploaie puternică
- dispozitivele de agățare și legare la cârligul macaralei se vor prevedea conform fișei tehnologice de montaj
- nu se admite ridicarea unui element mai greu decât capacitatea de ridicare a macaralei
- înainte de ridicarea elementelor se va face o săltare a acestuia (de cca 20-30 cm) în scopul verificării prinderii în cârligul macaralei și în dispozitivul de ridicare
- pentru evitarea balansului se vor utiliza frânhii de ghidare
- în timpul ridicării nu se fac reparații la utilajul ridicător sau la obiectul ridicat
- muncitorii montori care primesc elementele la înălțime vor circula pe platforme solide prevăzute cu balustrade și vor fi asigurați cu centuri ancorate solid de un element stabil și rigid al construcției
- desfacerea cârligului mecanismului de ridicat de pe obiectele ridicate se poate efectua numai după ce s-a verificat stabilitatea sigură a acestor obiecte, conform fișei tehnologice
- se admite așezarea provizorie dar sigură a obiectelor ce se montează numai pe alte elemente de construcții deja montate și consolidate definitiv, conform proiectului
- prinderea elementelor prefabricate se va face numai în locurile stabilite prin proiect; se vor utiliza numai cabluri confecționate industrial și omologate
- pentru lucrările de încărcare, descărcare, transport și depozitare, producătorul de elemente prefabricate va întocmi fișe tehnologice care vor cuprinde și măsurile de protecția muncii

- elementele prefabricate care, după desprinderea din cârligul macaralei nu prezintă suficientă siguranță, vor fi consolidate cu cabluri de întindere prinse de elementele solide ale construcției
- montarea planșelor prefabricate la fiecare nivel superior este permisă numai după așezarea planșeului nivelului inferior iar golurile rămase în planșeu (mai mari de 900 cm²) se vor acoperi cu podine provizorii bine fixate
- lucrările de monolitizare se vor executa de pe planșeele gata montate sau de pe schele și cu centuri de siguranță, după caz
- executarea lucrărilor interioare este permisă dacă, deasupra locului de muncă sunt montate și solidarizate cel puțin două planșee
- se vor executa podețe prevăzute cu balustrade de protecție pentru trecerea de la un element la altul atunci când se montează prefabricatele
- se interzice mersul pe talpa superioară a grinzilor metalice
- înainte de începerea lucrărilor de montare, conducătorul punctului de lucru este obligat să verifice respectarea condițiilor prevăzute în fișa tehnologică, starea tehnică a utilajelor și dispozitivelor de ridicare, starea elementelor prefabricate, instruirea personalului muncitor cu privire la protecția muncii și avizul medical al acestuia, capacitatea de ridicare a macaralei

j) montarea construcțiilor metalice

- montarea confecțiilor metalice se va face pe baza fișei tehnologice care va cuprinde utilajele, dispozitivele și echipamentele necesare, respectiv măsurile de protecția muncii la acest gen de lucrări, pe fiecare element
- șefului punctului de lucru îi revine sarcina de a prelua cu întreg personalul muncitor, conținutul fișei tehnologice cu privire atât la operațiile de montaj cât și la protecția muncii; de asemenea, șeful punctului de lucru răspunde de punerea în practică a măsurilor de protecția muncii, de distribuirea echipamentelor de protecție, de verificarea bunei funcționări a utilajelor și dispozitivelor de montaj
- pentru prinderea elementelor metalice în cârligul macaralei se vor folosi dispozitive adecvate, sigure și care să permită desprinderea ușoară, după montaj, fără ca muncitorii să fie nevoiți să urce pe cârlig
- vor fi prevăzute diferite piese sudate (inele) solide, pentru fixarea carabinelor centurilor de siguranță ale montorilor
- pentru pregătirea sudării și sudarea îmbinărilor de montaj se vor folosi schele suspendate, conform fișei tehnologice
- este interzisă lăsarea în stare suspendată a elementelor în curs de ridicare
- desprinderea din cârligul macaralei este permisă numai după verificarea stabilității lor, care se va realiza astfel:
 - pentru stâlpi tronson de bază, prin prinderea în cele patru buloane de ancoraj
 - pentru stâlpi tronson curent, prin prinderea în toate butoanele de montaj și ancorarea cu cel puțin trei ancore rigide și executarea a 10% din sudurile definitive de la cele patru tălpi ale stâlpului
 - pentru grinzi, prin așezarea pe scaune sau suporturi și prinderea cu eclise și șuruburi de montaj
- pentru diagonale la contravîntuiri, prin executarea a cel puțin 20% din cordoanele de sudură de montaj prevăzute în proiect
- este interzisă circulația pe talpa superioară (sau inferioară) a grinzilor metalice deja montate

- la montarea confecțiilor metalice, muncitorii vor avea, pe lângă centura de siguranță, frânghii și încălțăminte neaiunecoasă
- este interzisă staționarea sub piesele ce se montează
- ordinele și dispozițiile de serviciu transmise direct muncitorilor se vor da cu tot calmul și fără semne stridente care ar putea produce vreo emoție sau le-ar distrage atenția la menținerea echilibrului

k) lucrări de sudură

- la lucrări de sudură nu sunt admiși decât muncitori calificați, care au absolvit cursuri de specialitate, au făcut un instructaj special de tehnică a securității muncii și au vârsta de peste 18 ani
- persoanele care execută sudura, respectiv cele care execută verificarea sudurii, vor fi dotate cu echipament de lucru și protecție adecvat, prevăzut în normative, și au obligația de a folosi acest echipament în timpul lucrului
- la executarea lucrărilor de sudură pe schele, la înălțime, se vor lua măsuri de siguranță și securitate atât pentru sudor cât și pentru aparatul de sudură, pentru a nu cădea, iar schelăria din lemn se va proteja cu foi de tablă împotriva unui eventual incendiu
- sudorii vor fi dotați cu centuri de siguranță iar personalul desemnat cu verificarea și controlul sudurilor va fi de asemenea dotat cu echipament de protecție specific lucrului la înălțime
- în funcție de procedeul de sudare - de regulă sudare electrică - se vor respecta toate măsurile prevăzute la normele de tehnică a securității muncii la instalații de joasă tensiune, elaborate de Ministerul Energiei Electrice și în standardele de stat privind transformatoarele de sudură; de asemenea, se vor respecta toate normele aflate în vigoare cu privire la protecția muncii la executarea sudurilor prin diferite procedee
- se interzice executarea lucrărilor de sudură sub cerul liber pe timp de ploaie sau ninsoare sau în apropierea unor materiale sau produse inflamabile

l) lucrări de protecții anticorozive și la foc

- protecția anticorozivă (urmată de protecția la foc) se face la elementele metalice rămase aparente după montajul structurii metalice și a elementelor din beton
- protecția anticorozivă se va face cu vopsele pe bază de rășini și solvenți organici care nu sunt toxici, inflamabili și explozivi, motiv pentru care (atât la uzinare, cât și după montaj) se vor respecta următoarele măsuri:
 - se va asigura o bună ventilație artificială pusă în mișcare înainte de începerea lucrului o temperatura camerei unde se execută vopsirea nu va depăși 16- 20°C
 - se va asigura o bună ventilație de absorbție locală
 - instalația electrică va fi ermetică, antiexplozivă și la o tensiune de 12-14 V
 - se vor aduce la locul de muncă numai cantitățile de materiale care vor fi puse în operă în cel mult 6 ore
 - se va interzice apropierea cu flacăra sau cu surse de scântei la o distanță mai mică de 25,0 m o lacurile și vopselele se vor aduce în ambalaje bune iar păstrarea lor nu se va face la locul de lucru
 - materialele folosite pentru ștergere vor fi depozitate într-un loc ferit de incendiu
 - curățirea uneltelor de vopsit nu se va face la punctul de lucru o aparatele de vopsit vor fi verificate periodic asigurând buna lor funcționare
 - se vor instala extintoare cu con și spumă chimică și lăzi cu nisip la punctul de lucru
 - căile de acces vor fi libere și uscate

- nu vor fi admiși la lucru muncitorii fără vizita medicală lunară și fără instructajul necesar de protecția muncii
- se vor respecta măsurile de prevenire a incendiilor
- șefii punctelor de lucru vor supraveghea executarea lucrărilor conform tehnologiilor adoptate și cu respectarea măsurilor de prevenirea incendiilor
- la executarea lucrărilor de protecție la foc a elementelor metalice se vor respecta măsurile de protecția muncii specificate în fișele tehnologice și cele specifice acestui gen de lucrări

▪ **Prin proiectul de organizare de șantier** întocmit în unitățile de construcții montaj se vor preciza măsurile cu privire la accesul în șantier al utilajelor, circulația auto și pe cale ferată în interiorul șantierului, transportul materialelor, organizarea depozitelor de șantier. Șantierul se va delimita de locurile publice din zonă prin împrejmuire și efectuare a pazei permanente și controlul persoanelor care intră în șantier. Se vor amenaja locuri speciale pentru aprovizionarea șantierului cu energie electrică, apă tehnologică și potabilă. Se vor plasa plăci indicatoare în locuri periculoase.

Proiectul de organizare de șantier va cuprinde toate măsurile necesare desfășurării execuției în bune condiții, fără pericol de accidente și avarii rețele, prin dezafectarea, mutarea sau devierea, sau scoaterea temporară din funcțiune a rețelelor aflate pe amplasament, respectiv în imediata vecinătate a șantierului

Intocmit,
Ing. GROZAV NISTOR



Vizat ISC CARAS-SEVERIN_____

VII. PROGRAM DE CONTROL AL CALITATII LUCRARILOR PROIECTATE SI IN CURS DE EXECUTIE

*Investiția: ASIGURAREA INFRASTRUCTURII PENTRU TRANSPORTUL VERDE -
PISTE PENTRU BICICLETE ÎN COMUNA MĂURENI, JUDEȚUL CARAȘ-SEVERIN*

*Obiectul supus controlului: ASIGURAREA INFRASTRUCTURII PENTRU
TRANSPORTUL VERDE - PISTE PENTRU BICICLETE ÎN COMUNA MĂURENI,
JUDEȚUL CARAȘ-SEVERIN*

Beneficiar: COMUNA MĂURENI, JUD. CARAS-SEVERIN

Proiectant : S.C. PROCON ROADPIPE SRL

Executant :

In conformitate cu :

- Legea nr. 10/1995 - "Legea privind calitatea în construcții" completată cu
- Legea nr. 587/2002 pentru modificarea art. 40 din L10/1995 privind calitatea în construcții;
- C56-85 - Normativ privind verificarea calității lucrărilor de construcții și instalații aferente;
- HGR 272/1994 referitor la Regulamentul privind controlul de stat în construcții;
- HGR 273/1994 privind Regulamentul de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente;
- HGR 925/1995 privind aprobarea Regulamentului de verificare și expertiza tehnică de calitate a proiectelor, a execuției construcțiilor, completate cu îndrumătorul de aplicare MLPAT nr. 77/N/1996;
- HGR 51/1996 privind Regulamentul de recepție a lucrărilor de montaj utilaje, instalații tehnologice și a punerii în funcțiune a capacităților de producție;
- HGR 766/1997 referitor la Hotărârea pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea în construcții;
- Legea nr. 707/2001, OGR nr. 63/2001 completată cu OUG nr. 93/2011 privind înființarea Inspectoratului de Stat în Construcții;
- OMLPTL nr. 1398/91 pentru aprobarea Regulamentului de organizare și funcționare a ISC;
- Dispoziția ISC nr.15/2003 pentru stabilirea de către ISC a fazelor determinante pe categorii de lucrări și pentru fiecare cerință.
- Legea 608/2001- privind evaluarea conformității produselor.
- HGR 622/2004 privind stabilirea condițiilor de introducere pe piață a produselor pentru construcții.

Se stabilesc următoarele faze de lucrări supuse controlului:

Nr. crt.	Faza din lucrare supusă controlului	Participă la control	Doc. de atestare a controlului
Cap. 1. INFRASTRUCTURĂ			
1.1.	Predare, primire amplasament	B, E, P	P.V.R.
1.2.	Trasarea lucrării	B, E, T	P.V.T.
1.3.	Verificare cote și natura terenului de fundare	B, E, G	P.V.L.A.
Cap. 2. PISTĂ DE BICICLETE			
2.1.	Verificare (grad compactare și capacitate portantă) terasament	B, E	P.V.L.A.
2.2.	Verificare (grad compactare și capacitate portantă) strat fundație din balast	B, E	P.V.L.A.
2.3.	Verificare (grad compactare și capacitate portantă) strat fundație din piatră spartă amestec optimal	B, E, P	P.V.L.A. + F.D.
2.4.	Verificare strat de uzură din beton asfaltic B.A. 8	B, E, P	P.V.R.C.
2.5.	Verificare montare bordură	B, E, P	P.V.R.C.
Cap. 3. PODEȚE			
3.1.	Verificare strat de fundație din balast	B, E	P.V.L.A.
3.2.	Verificare armare cu plasa	B, E	P.V.L.A.
3.3.	Verificare turnare beton podețe	B, E, P	P.V.R.C.
Cap.4. SPRIJINIRE TERASAMENT			
4.1.	Verificare fundație blocheți	B, E	P.V.L.A.
4.2.	Verificare montare blocheți	B, E, P	P.V.R.C.
4.3.	Verificare montare geogrilă	B, E	P.V.L.A.
4.4.	Verificare montare parapet pietonal	B, E	P.V.R.C.
Cap. 5. LUCRĂRI ANEXE			
5.1.	Marcaje rutiere	B, E	P.V.R.C.
5.2.	Indicatoare rutiere	B, E	P.V.R.C.
5.3.	Verificare montare stâlpi de iluminat	B, E	P.V.R.C.
5.4.	Verificare montare mobilier urban	B, E	P.V.R.C.
5.5.	Verificare montare stâlpi antiparcare	B, E	P.V.R.C.
5.6.	Verificare ridicare cămine la cotă	B, E	P.V.R.C.
Cap. 6. RECEPȚII			
6.1.	Recepție la terminarea lucrărilor	B, E, P, I	P.V.R.T.L.
6.2.	Recepție finală	B, E	P.V.R.

NOTAȚII: B – beneficiar, E – executant, P – proiectant, G – geotehnician, T – topograf, I – inspector în construcții, P.V. - proces verbal, P.V.T. - proces verbal de trasare, P.V.R. - proces verbal de recepție, P.V.R.C. – proces verbal de recepție calitativă, P.V.L.A. - proces verbal de lucrări ascunse, P.V.R.T.L. – proces verbal de recepție la terminarea lucrărilor.

NOTĂ:

Conform reglementărilor în vigoare, executantul și beneficiarul au obligația de a anunța, cu cel puțin 5 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.

BENEFICIAR,

PROIECTANT,

EXECUTANT,

COMUNA MĂURENI

S.C. PROCON ROADPIPE S.R.L.

Rugy
42



VIII. PROGRAM DE URMĂRIRE A COMPORTĂRII CONSTRUCȚIEI

A. URMĂRIREA COMPORTĂRII ÎN EXPLOATARE

Urmărirea curentă a comportării în timp este o acțiune sistematică de observare, examinare și investigare a modului în care se comportă și reacționează construcția sub influența factorilor de exploatare și acțiunii agenților mediului înconjurător.

Urmărirea curentă se efectuează prin examinare vizuala directă și dacă este cazul cu mijloace de măsurare de uz curent permanente sau temporare.

Verificările și intervalele de timp la care se efectuează sunt:

1. TRIMESTRIAL:
 - starea suprafeței părții carosabile;
 - scurgerea apelor, starea dispozitivelor pentru evacuarea și scurgerea apelor.
2. ANUAL:
 - starea suprafeței părții carosabile;
 - scurgerea apelor, starea dispozitivelor pentru evacuarea și scurgerea apelor;

NOTĂ:

a) Personalul însărcinat cu efectuarea activității de urmărire curentă și anuală va întocmi rapoarte care vor fi menționate în Jurnalul evenimentelor și vor fi incluse în Cartea Tehnică a Construcției.

b) Se va convoca în mod excepțional, o inspecție extinsă asupra construcției, urmată, dacă este cazul, de o expertiză tehnică în cazul unor evenimente deosebite, cum sunt:

- cutremure cu grad de seismicitate mai mari de 7 (SR11100/1 - 93);
- explozii;
- după efectuarea unui transport greu (autorizat sau neautorizat);
- constatarea unor degradări grave;
- inundații, viituri.

B. INTERVENȚIILE ÎN TIMP ASUPRA CONSTRUCȚIEI

Intervențiile în timp asupra construcțiilor au drept scop:

- menținerea cerințelor de exploatare normală;
- asigurarea funcționalității și siguranței în exploatare a lucrărilor;
- modificarea funcțiunilor inițiate ca urmare a modernizării.

Lucrările de intervenție în timp asupra construcțiilor se fac pe baza datelor furnizate de activitatea de urmărire și se împart în 4 categorii:

1. Lucrări de întreținere curentă
2. Lucrări de întreținere periodică

3. Lucrări de reparații curente
4. Lucrări de reparații capitale și modernizare

C. POSTUTILIZAREA CONSTRUCȚIEI

1. Durata normală de funcționare pentru partea carosabilă se stabilește conform indicativ NE 033-2004;

2. Durata normală de funcționare este variabilă în condițiile unei exploatare și supravegheri tehnice în concordanță cu prevederile proiectului și a regulamentelor și instrucțiunilor specifice în vigoare.

3. După expirarea duratei de exploatare, dacă între timp nu au intervenit modificări de mentenanță și prelungire a acesteia, se va proceda la declanșarea activităților legate de etapa de postutilizare.

Decizia de desființare parțială sau totală se va lua de autoritatea tutelară (administrator, proprietar) numai pe baza unei expertize tehnice și a unui studiu de fezabilitate din care sa rezulte necesitatea, oportunitatea și eficiența economică a acțiunii. Expertiza tehnică, studiul de fezabilitate și documentația tehnică de desființare se vor întocmi de agenți economici abilitați și se vor supune aprobării potrivit prevederilor legale.

Desfășurarea activităților de desființare se efectuează în baza unui proiect tehnic și a autorizației de desființare (PAD) eliberată de autoritățile competente.

Documentația tehnică de desființare va cuprinde:

- planurile - releveu ale construcțiilor ce se demolează;
- planurile de asigurare și refacere a utilităților afectate;
- condițiile tehnice de calitate;
- precizarea fazelor de execuție a lucrărilor și a procedurilor tehnice ce urmează a fi adoptate;
- recomandări privind modul de recuperare a produselor și materialelor reconșionabile și refofosibile,
- recomandări privind locul de evacuare a deșeurilor și molozului cât și pentru protecția mediului înconjurător.

Documentația de demolare trebuie verificată de către un verificator de proiecte atestat pentru cerințele A4, B2, D.

Executarea lucrărilor de desființare se va face numai de firme specializate și dotate corespunzător, sub îndrumarea unui responsabil tehnic cu execuția atestat pentru toate cerințele de calitate în domeniul - Construcții rutiere, drumuri, pasaje, etc.

Șef proiect:

Ing. GROZAV NISTOR



IX. CAIETE DE SARCINI

CONDIȚII TEHNICE ȘI DE CALITATE PENTRU REALIZAREA LUCRĂRILOR RUTIERE PROIECTATE

A. 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
	Bolovăniș	> 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
	Praf	> 0,002 până la 0,063
Pământ fin	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:

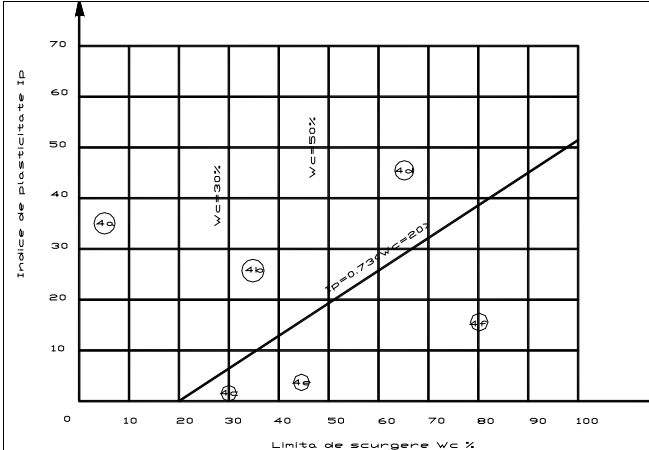
- împănarea golurilor cu pământ;
- asigurarea tasărilor în timp;
- realizarea unei umpluturi omogene de pământ de calitate corespunzătoare pe cel puțin 2,00 m grosime la partea superioară a rambleului.

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.

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 %	cu foarte puține părți fine, neuniforme (granulozitate continuă) insensibilitate la îngheț-dezgheț și la variațiile de umiditate	1a	<1	<10	<20	>5	0		Foarte bună
	idem 1a, însă uniforme (granulozitate continuă)	1b				≤5			Foarte bună
2.Pământuri necoezive medii și fine (fracțiunea mai mică de 2 mm reprezintă mai mult de 50 %) Nisip cu pietriș, nisip mare mijlociu sau fin	cu părți fine, neuniforme (granulozitate continuă) sensibilitate mijlocie la îngheț-dezgheț, insensibile la variațiile de umiditate	2a	<6	<20	<40	>5	≤10		Foarte bună
	idem 2a, însă uniforme (granulozitate discontinuă)	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. Nisip cu pietriș, nisip mare, mijlociu sau fin cu liant prăfos sau argilos	cu multe părți fine, foarte sensibile la îngheț-dezgheț, fracțiunea fină prezintă umflare liberă (respectiv contracție) redusă	3a	<6	<20	<40	-	>10	≤40	Mediocră
	idem3a, însă fracțiunea fină prezintă umflare liberă medie sau mare	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	Umflarea 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	anorganice cu compresibilitate și umflare liberă reduse, sensibilitate mijlocie la îngheț-dezghet	4a		<10	<40	Mediocră
	anorganice cu compresibilitate mijlocie și umflare liberă reduse sau medii, foarte sensibile la îngheț-dezghet	4b		<35	<70	Mediocră
	anorganice ($MO > 5\%$)* cu compresibilitate și umflare liberă reduse și sensibilitate mijlocie la îngheț-dezghet	4c		≤ 10	<40	Mediocră
	anorganice cu compresibilitate și umflare liberă mare, sensibilitate mijlocie la îngheț-dezghet	4d		>35	>70	Rea
	anorganice ($MO > 5\%$)* cu compresibilitate mijlocie și umflare liberă redusă sau medie, foarte sensibile la îngheț-dezghet	4e		<35	<75	Rea
	anorganice ($MO > 5\%$)* cu compresibilitate mare, umflare liberă medie sau mare, foarte sensibile la îngheț-dezghet	4f		-	>40	Foarte rea

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 $W_o > 0,55$ se va executa un strat de separație din geotextil, rezistent și permeabil. W_o se calculează cu relația următoare:

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

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 consistentă redusă (care au indicii 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 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 dirigintei 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 aceiași 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:				
- $h \leq 2,00$ 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	100	100	100	100
- $0,5 < h \leq 2,00$ m	100	97	97	94
- $h > 2,00$ m	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. Măsuri 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 picheți 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 reperi ca și picheții din pichetajul inițial.

Odată cu definitivarea pichetajului, în afară de axa drumului, antreprenorul va materializa prin țărugi 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 golerile 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, distante 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 exploatării 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 albiile 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 banchetă, 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 trebuiesc 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 cheltuiala 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 cheltuiala 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 lata de 3,00 m sunt precizate în tabelul 7.

Tabelul 7. Toleranțe admise la suprafața platformei din debleu.

Profil	Tolerante 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 cheltuiala sa, 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 dirigintele 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 înmuiate 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 portantă 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 dirigintele 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 minimă a încercărilor	Observatii
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
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 9. 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.

Toleranta 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 stâncoase se va urmări:

- materialul stâncos rezultat din derocări se va împrăști 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 rambleului. 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 rambleului 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 rambleului va fi nivelată, admițându-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 rambleuri 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 ($U \leq 5$) 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 admițându-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 caietului 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;

- rambleul 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 rambleuri se referă la obligativitatea antreprenorului de a asigura protecția rambleurilor contra apelor pluviale și inundațiilor provocate de ploi, 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 proeminentă 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 rambleurului;

- 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 carioaje din brazde, nuiele sau prefabricate etc., destinate a fixa pământul de aport. Aceste trepte sau carioaje sunt apoi umplute cu pământ vegetal.

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

Executarea lucrărilor de îmbrăcare cu pământ vegetal este 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. Toleranta admisibilă fiind de $\pm 0,10$ m în raport cu reperii 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 umplătură. 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 10.

Tabelul 10. Valorile admisibile ale deflexiunii Benkelman la nivelul patului drumului.

Tipul de 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 notei 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 modulului de deformăție 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_{adm} , 1/100 mm).

Dintre primele trei caracteristici, Normativul recomandă determinarea pentru structuri rutiere suple sau mixte a modulului de elasticitate dinamic și/sau a modulilor E_v , iar pentru viitoare structuri rutiere rigide a modulului 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 pârghia 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 pârghia Benkelman, valorile minime admise sunt cele prevăzute în tabelul 10.

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 executiei (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 REFERINTA

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 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 modulului de deformare 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

INTOCMIT,
Ing. Grozav Nistor



CAIET DE SARCINI

pentru

STRAT RUTIER DE FUNDAȚIE DIN BALAST SAU BALAST AMESTEC OPTIMAL

1. Obiect și domeniu de aplicare

Prezentul caiet de sarcini conține specificațiile tehnice privind realizarea și recepția straturilor de fundație din balast sau balast amestec optimal din structurile rutiere ale drumurilor publice, străzilor, platformelor de parcare etc. Prevederile prezentului caiet de sarcini se pot aplica și la drumuri industriale sau forestiere cu acordul proprietarului acestora.

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

Standardului european SR EN 13242 stabilește proprietățile agregatelor naturale, artificiale și obținute prin reciclare care pot fi utilizate ca materiale stabilizate sau nestabilizate cu lianți hidraulici pentru lucrări de inginerie civilă sau construcții de drumuri.

2. Prevederi generale

Stratul de fundație din balast sau balast amestec optimal se realizează în unul sau mai multe straturi, funcție de grosimea stabilită prin proiect și variază, conform prevederilor STAS 6400, de regulă, între 15 și 30 cm.

Antreprenorul este obligat să asigure măsurile organizatorice și tehnologice corespunzătoare pentru respectarea strictă a prevederilor prezentului caiet de sarcini. În acest sens, acesta va asigura prin laboratoarele sale, și/sau prin colaborare cu un laborator autorizat, efectuarea tuturor încercărilor și determinărilor rezultate din aplicarea prezentului caiet de sarcini. Pe de altă parte, antreprenorul este obligat să efectueze la cererea beneficiarului (prin dirigințele de șantier) verificări suplimentare față de prevederile prezentului caiet de sarcini.

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

3. Materiale utilizate

a. Agregatul natural este un material de origine minerală care a fost obținut printr-o transformare mecanică. Conform STAS 6400, pentru execuția stratului de fundație de vor utiliza balast sau balast amestec optimal, cu granulă maximă de 63 mm. Balastul trebuie să provină din roci stabile, nealterabile la aer, apă sau îngheț, nu trebuie să conțină corpuri străine vizibile (bulgări de pământ, cărbune, lemn, resturi vegetale) sau elemente alterate.

Caracteristicile fizico-mecanice pentru balastul 0-63 utilizat în straturi rutiere de fundație trebuie să corespundă prevederilor din tabelul 1, cu zona de granulozitate evidențiată în fig. 1.

Verificările se fac pe loturi de maximum 400 tone de materialul aprovizionat, dar nu mai mari decât producția medie zilnică a balastierii respective pentru fiecare sort de agregate.

Balastul optimal se poate obține fie prin amestecarea sorturilor 0-8, 8-16, 16-25 și 25-63, fie direct din balast dacă îndeplinește condițiile de granulozitate din fig. 1 sau tabelul 1.

Agregatul natural (balast sau balast amestec optimal) se va aproviziona din timp în depozit pentru a se asigura omogenizarea și constanța calității acestuia. Aprovizionarea la locul de punere în operă se va face numai după ce încercările de laborator au demonstrat că este corespunzător și dirigințele de șantier și-a dat acceptul pentru folosirea materialului respectiv.

Tabelul 1. Caracteristicile balastului pentru straturi de fundație.

Caracteristica	Condiții de admisibilitate		
	Balast amestec optimal	Balast pentru straturi de fundație	Balast pentru strat de formă
Sort	0-63	0-63	0-63
Conținutul de fracțiuni,%:			
sub 0,02 mm	max. 3	max. 3	max. 3
sub 0,2 mm	4...10	3...18	3...33
0...1 mm	12...22	4...38	4...53
0...4 mm	26...38	16...57	16...72
0...8 mm	35...50	25...70	25...80
0...16 mm	48...65	37...82	37...86
0...25 mm	60...75	50...90	50...90
0...50 mm	85...92	80...98	80...98
0...63 mm	100	100	100
Zonă de granulozitate	Conform fig. 1		
Coeficient de neuniformitate, min.	-	15	15
Echivalent de nisip, min., %	30	30	30
Uzura Los Angeles, max., %	30	50	50

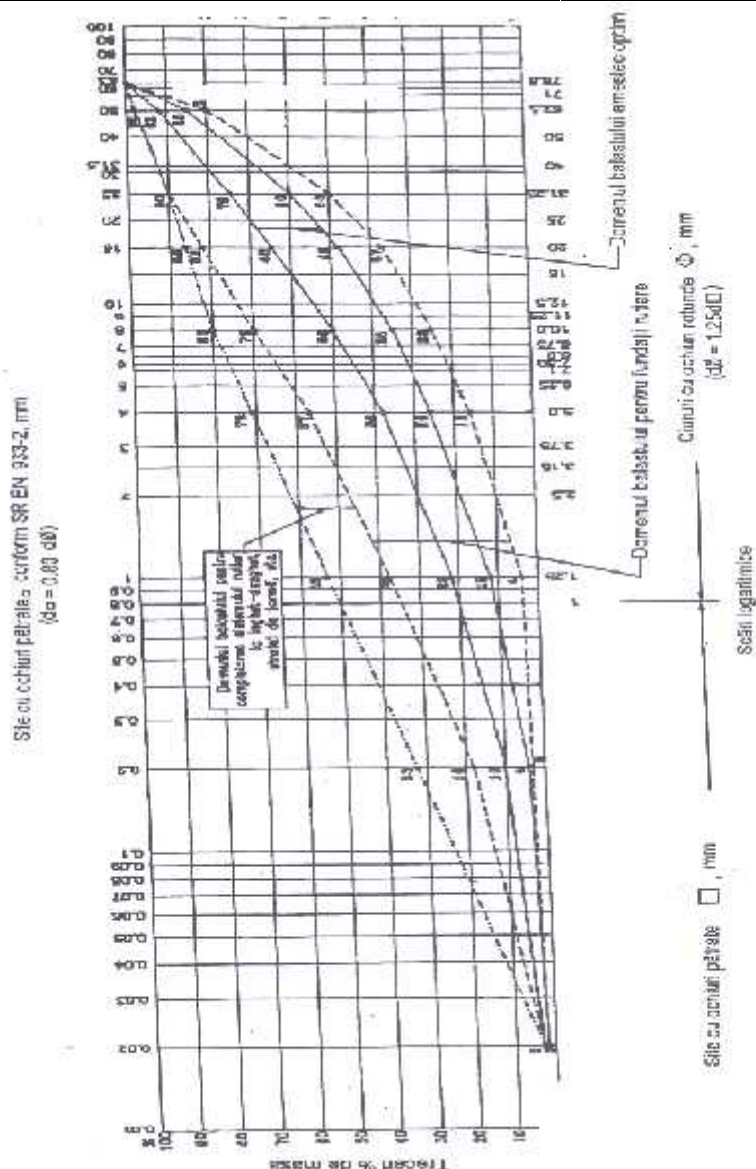


Fig. 1. Zonele de granulozitate ale balastului și balastului amestec optimal.

Figura 2 – Zone granulometrice prescrise pentru balastul amestec optim din straturi de fundații

Laboratorul antreprenorului sau laboratorul cu care antreprenorul are contract va ține evidența calității balastului sau balastului amestec optimal astfel:

- într-un dosar vor fi cuprinse toate certificatele de calitate emise de furnizor;
- într-un registru (registru pentru încercări pe agregate naturale) rezultatele determinărilor efectuate de laborator.

Depozitarea agregatelor naturale se va efectua în depozite deschise, dimensionate în funcție de cantitatea necesară și de eșalonarea lucrărilor, pe platforme care să împiedice contaminarea balastului și amestecarea acestuia cu ale materiale. În cazul în care se va utiliza balast din mai multe surse, aprovizionarea și depozitarea se va realiza astfel încât să se evite amestecarea balasturilor.

În cazul în care la verificarea calității balastului sau a balastului amestec optimal aprovizionat, granulozitatea acestora nu corespunde prevederilor din fig. 1 aceasta se corectează cu sorturile elementare deficitare pentru îndeplinirea condițiilor calitative prevăzute.

b. Agregatul artificial este de origine minerală și a rezultat printr-un proces industrial care a suferit transformări termice sau de altă natură. Prezentul caiet de sarcini nu se referă la condițiile de calitate a acestor materiale. Proprietățile agregatelor ușoare trebuie să respecte prevederile SR EN 13055-2.

c. Agregatul reciclat a rezultat prin transformarea unui material anorganic folosit anterior în construcții. Pentru agregatele reciclate se precizează că acestea sunt incluse în standardele europene și sunt într-un stadiu avansat de elaborare metode noi de încercare pentru evaluarea calității acestor materiale. De asemenea, se remarcă faptul că este necesar mai mult timp pentru a defini clar originea și caracteristicile unor astfel de materiale. Aceste materiale mai puțin cunoscute, dacă sunt introduse pe piața de agregate, trebuie să respecte prevederile standardului european și a reglementărilor naționale privind substanțele periculoase. Caracteristicile și cerințele suplimentare pot fi stabilite de la caz la caz, în funcție de experiența obținută pentru utilizarea fiecărui produs și definite în contractele specifice.

d. Apa necesară compactării stratului de balast sau balast amestec optimal poate să provină din rețeaua publică sau din alte surse, dar în acest din urma caz nu trebuie să conțină nici un fel de particule în suspensie.

4. Controlul calității balastului

Controlul calității balastului sau balastului amestec optimal se va realiza înainte de începerea lucrărilor, pe fiecare lot aprovizionat, de către antreprenor prin laboratorul său sau de către un laborator autorizat aflat sub contract cu constructorul, în conformitate cu SR EN 13262 și standardele europene sau naționale menționate la „Documente de referință”, în conformitate cu prevederile cuprinse în tabelul 2. Rapoartele de încercări proprii și certificatele de calitate care însoțesc produsele vor fi făcute cunoscute beneficiarului prin dirigințele de șantier al acestuia.

Antreprenorul nu trebuie să utilizeze produse fără certificate de conformitate a calității. La contractarea produselor, furnizorul trebuie să prezinte certificarea de conformitate a calității produselor livrate. Fiecare lot de livrare trebuie însoțit de documentul de certificare a calității și de rapoartele de încercări.

Referitor la granulozitatea agregatelor utilizate **SR EN 13262 prevede următoarele:**

- toate agregatele trebuie notate în termeni de clasă de granulozitate, utilizând notarea d/D, cu diametrele sitelor precizate în tabelul 3. Această identificare admite prezența unor particule care vor fi reținute pe sita superioară și a unor particule care vor trece prin sita inferioară. Dacă diametrul sita cu dimensiunea cea mai mică (d) este mai mică de 1,00 mm, se consideră d=0;

- clasele de granulozitate trebuie să fie stabilite prin utilizarea dimensiunilor sitelor din seria de bază, sau seria de baza plus 1, sau seria de baza plus 2. Nu este admisă combinația dimensiunii sitelor din seria 1 și din seria 2;

- raportul dintre cea mai mare dimensiune (D) și cea mai mică dimensiune (d) a claselor granulare nu trebuie să fie mai mică de 1,4;

- se definește agregat fin materialul pentru care d=0 și D este cel mult egal cu 6,30 mm; agregatul grosier are d cel puțin egal cu 1,00 mm și D mai mare de 2,00 mm; agregatul amestec este

un amestec de agregat fin și agregat grosier, cu $D > 6,30$ mm; partea fină a agregatului este fracțiunea de granulozitate care trece prin sita de 6,30 mm;

- agregatele provenite din diferite tipuri și dimensiuni trebuie omogenizate înaintea utilizării, iar când agregate de densități diferite sunt omogenizate se va evita segregarea.

Tabelul 2. Frecvența determinărilor și standarde și standardele necesare.

Nr. crt.	Acțiunea, procedeul de verificare sau caracteristici ce se verifică	Frecvența minimă		Metoda de determinare conform
		La aprovizionare	La locul de punere în operă	
1	Examinarea datelor înscrise în certificatul de calitate sau certificatul de garanție	La fiecare lot aprovizionat	-	-
2	Determinarea granulozității; Echivalentul de nisip; Conținutul de impurități; Părțile levigabile	O probă la fiecare lot aprovizionat, de 400 t, pentru fiecare sursă (dacă este cazul pe fiecare sort)	-	SR EN 933-1
				SR EN 933-8 STAS 4606
3	Umiditatea	-	O probă de schimb (și sort) înainte de începerea lucrărilor și ori de câte ori se observă o schimbare cauzată de condiții meteorologice	STAS 4606
4	Rezistența la uzură cu mașina tip Los Angeles (LA)	O probă la fiecare lot aprovizionat pentru fiecare sursă (sort) la fiecare 5.000 t	-	SR EN 1097-2

Tabelul 3. Seriile standardizate de site pentru determinarea granulozității (SR EN 13262).

Seria de bază mm	Seria de bază + seria 1 mm	Seria de bază + seria 2 mm
0	0	0
1	1	1
2	2	2
4	4	4
-	5,6 (5)	-
-	-	6,3 (6)
8	8	8
-	-	10
-	11,2 (11)	-
-	-	12,5 (12)
-	-	14
16	16	16
-	-	20
-	22,4 (22)	-
31,5 (32)	31,5 (32)	31,5 (32)
-	-	40
-	45	-
-	56	-
63	63	63
-	-	80
-	90	-
NOTA 1 – Dimensiunile sitei mai mari de 90 mm pot fi folosite în aplicațiile particulare.		
NOTA 2 – Dimensiunile rotunjite din paranteze pot fi folosite ca descrieri simplificate ale claselor de granulozitate.		

Cerințele generale de granulozitate pentru agregate (grosier, fin și de amestec), conform SREN 13262, sunt prezentate în tabelul 4.

Tabelul 4. Cerințele generale de granulozitate.

Agregat	Dimensiune mm	Procent de trecere exprimat ca masă					Categorie G
		2 D ^a	1,4 D ^{b,c}	D ^d	d ^e	d/2 ^{b,c}	
Grosier	d ≤ 1 și D > 2	100	98 la 100	85 la 99	0 la 15	0 la 5	G _C 85-15
		100	98 la 100	80 la 99	0 la 20	0 la 5	G _C 80-20
Fin	d = 0 și D ≤ 6,3	100	98 la 100	85 la 99	-	-	G _F 85
		100	98 la 100	80 la 99	-	-	G _F 80
Amestec de agregate	d = 0 și D > 6,3	-	100	85 la 99	-	-	G _A 85
		100	98 la 100	80 la 99	-	-	G _A 80
		100	-	75 la 99	-	-	G _A 75

^a Pentru dimensiuni ale agregatelor în care D este mai mare de 63 mm (de exemplu 80 mm și 90 mm) se aplică numai cerințele fracțiunii rămase pe sita de 1,4 D, deoarece nu există site de seria ISO 565/R20 mai mari de 125 mm.

^b Atunci când sitele calculate ca 1,4 D și d/2 nu se regăsesc ca mărimi de sită în seria ISO 565/R20, se adoptă următoarele dimensiuni ce sînt mai mari respectiv mai mici.

^c Pentru utilizări speciale pot fi stabilite cerințe adiționale.

^d Procentul de trecere D poate fi mai mare de 99 %, dar în astfel de cazuri, producătorul trebuie să documenteze și să declare granulozitatea tip inclusiv sitele D, d, d/2 și sitele din setul de bază plus setul 1 sau setul de bază plus setul 2, intermediare între d și D. Sitele cu un raport de 1,4 ori mai mic decât următoarea sită mai mică pot fi excluse.

^e Limitele pentru procentul de trecere d pot fi modificate de la 1 până la 15 pentru G_C 85-15 și de la 1 până la 20 pentru G_C 85-20, când este necesar să obțină un agregat cu o granulozitate sortată bine.

Pentru agregate grosiere la care D/d este cel puțin egal cu 2, se aplică cerințe complementare de calitate pentru procentul de treceri pe sita de dimensiune medie, astfel:

- toate granulozitățile să se încadreze în limitele generale prezentate în tabelul 5;
- producătorul trebuie să documenteze și, la cerere, să declare granulozitatea tip care trece pe sita mijlocie. Abaterile limită trebuie să respecte cerințele categoriilor selectate în tabelul 5, în concordanță cu o anumită aplicație sau utilizare finală;
- pentru cazul particular în care agregatul grosier are D/d < 2, nu trebuie să se prevadă cerințe suplimentare față de cele prezentate în tabelul 4.

Tabelul 5. Categoriile ale limitelor generale și toleranțelor agregatelor grosiere pentru site cu dimensiuni medii.

D/d	Site mijlocii mm	Limite generale și toleranțe pentru sitele cu dimensiuni medii (procent de masă care trece) unde D/d ≥ 2		Categorie GT
		Limite generale	Deviațiile limită ale sortării tip declarate de producător	
< 4	D/1,4	25 până la 80	±15	GT _C 25/15
		20 până la 70	±15	GT _C 20/15
> 4	D/2	20 până la 70	±17,5	GT _C 20/17,5
Nu se solicită				GT _N 3

Când sitele cu dimensiuni medii calculate mai sus nu sunt cuprinse în seria ISO 565/R20 trebuie să se folosească cea mai apropiată sită din serie.

Pentru agregatele fine și agregatele de amestec, producătorul trebuie să documenteze și, la cerere, să declare granulozitatea tip pentru fiecare material produs. Abaterile limită trebuie să

respecte cerințele categoriilor selectate din tabelul 6, conform cu o anumită aplicație sau cu utilizarea finală.

Tabelul 6. Categoriile de toleranțe ale granulozității tip declarate de producător pentru agregate fine și agregate de amestec.

Abateri limită Procent masic de trecere exprimat			Categorie	
Sita D	Sita D/2	Sita 0,063 mm	Agregat fin GT_f	Agregat de amestec GT_a
± 5	± 10	$\pm 3^a$	$GT_f 10$	$GT_a 10$
± 5	± 20	$\pm 4^b$	$GT_f 20$	$GT_a 20$
$\pm 7,5$	± 25	$\pm 5^c$	$GT_f 25$	$GT_a 25$
Nu se solicită			$GT_f NR$	$GT_a NR$
Când sita mijlocie calculată ca mai sus nu este cuprinsă în seria ISO565/R20 trebuie să se folosească cea mai apropiată sită din serie.				
NOTA – Abaterile limită ale sitelor D sunt limitate suplimentar prin cerințele din tabelul 2.				
^a Excepție pentru categoria f_3 (a se vedea tabelul 8).				
^b Excepție pentru categoriile f_3 și f_7 pentru agregate fine și f_3 , f_5 , și f_7 pentru agregate de amestec (a se vedea tabelul 8).				
^c Excepție pentru categoriile f_3 și f_7 pentru agregate fine și f_3 , f_5 , f_7 și f_9 pentru agregate de amestec (a se vedea tabelul 8).				

Când se evaluează producția în cadrul sistemului de control al producției în fabrica de agregate, la cel puțin 90 % din granulozitățile luate din loturi diferite pe o perioadă de maximum 6 luni, toleranțele granulozității tip declarată de producător trebuie să se încadreze în limitele standardizate.

5. Determinarea caracteristicile de compactare și a gradul de compactare

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

- ρ_{dmax} , care reprezintă densitatea în stare uscată maximă obținută din curba Proctor, în kg/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 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 execuția stratului de fundație din balast, gradului de compactare obținut trebuie să respecte următoarele condiții:

- pentru drumurile publice de clasa tehnică IV și V, gradul de compactare trebuie să fie de min. 98 % în cel puțin 93 % din punctele de măsurare și de min. 95 % în toate punctele de măsurare;

- pentru drumurile publice de clasa tehnică I...III, gradul de compactare trebuie să fie de min. 100 % în cel puțin 95 % din punctele de măsurare și de min. 98 % în toate punctele de măsurare.

Capacitatea portantă la nivelul superior al stratului de balast (balast amestec optimal) se va verifica prin măsurători de deflectometrie cu pârghia Benkelman.

6. Evacuarea apelor de la nivelul patului drumului

Evacuarea apelor din stratul inferior de fundație se realizează conform STAS 10796/1, STAS 10796/2 și STAS 10796/3, în funcție de posibilitățile de scurgere, astfel:

- în cazul în care există posibilități de evacuare a apelor prin dispozitivele de colectare a apelor de suprafață situate la marginea platformei din debleu sau pe taluzurile de rambleu, se prevede un strat drenant continuu până la dispozitivul de scurgere respectiv taluz, sau drenuri transversale de acostament cu lățimea de 25...30 cm și adâncimea 30...50 cm situate la distanțe de 10...20 m, în funcție de panta longitudinală a drumului.

Drenurile transversale de acostament se realizează cu panta de 4...5 % și vor fi normale pe axa drumului când declivitatea este mai mică de 2 %, respectiv înclinate cu cca 60 ° în direcția pantei când declivitatea este mai mare de 2 %.

Evacuarea apelor de la nivelul patului drumului pe taluz sau în dispozitivul de scurgere prin stratul drenant continuu sau prin drenurile de acostament se realizează la cel puțin 15 cm deasupra fundului dispozitivului (șanț sau rigolă) sau, în cazul rambleurilor, deasupra terenului natural sau nivelului maxim la apelor stagnante în zonă;

- în cazul în care drumul este situat în debleu sau la nivelul terenului natural și nu există posibilitatea evacuării apelor de la nivelul patului drumului prin șanțuri, se proiectează drenuri longitudinale sub acostamente sau sub rigole, cu panta de min. 0,3 %.

Pe sectoarele cu declivități mai mari de 4 % situate în debleu, se realizează și drenuri transversale de interceptie amplasate sub patul drumului la distanțe între ele de 50...100 m, înclinate în sensul pantei cu un unghi de cca 60 ° față de axa drumului.

7. Măsurile preliminare

Realizarea stratului inferior de fundație din balast pe întreaga lățime a părții carosabile sau în casete (lărgiri sau supralărgiri ale părții carosabile, realizarea benzilor de încadrare etc.) se va începe numai după definitivarea lucrărilor la patul drumului, în conformitate cu caietul de sarcini corespunzător și după recepționarea acestuia (semnarea procesului verbal de lucrări ascunse).

Înainte de așternerea balastului din stratul inferior de fundație se vor realiza și recepționa toate eventualele lucrările de asanare a terenului de fundare (drenuri longitudinale, transversale, spice, forate etc.) prevăzute în proiect.

Înainte de începerea lucrărilor se vor verifica și regula toate utilajele și dispozitivele necesare punerii în operă a straturilor de fundație, pe baza realizării unui sector experimental.

În cazul în care există mai multe surse de aprovizionare cu balast se vor lua măsuri de a nu se amesteca agregatele naturale și de a se delimita tronsoanele de drum în funcție de sursa folosită, cu consemnarea în registrul de laborator a fiecărui sector în parte.

8. Sector experimental pentru realizarea stratului de fundație

Înainte de începerea lucrărilor antreprenorul este obligat să efectueze experimentarea executării stratului inferior de fundație din balast (respectiv superior, din balast a amestec optimal).

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

În toate cazurile experimentarea se va face pe tronsoane de proba în lungime de min. 30 m și lățime de cel puțin 3,40 m (dublul lățimii utilajului de compactare).

Compactarea sectorului experimental sau sectoarelor experimentale (dacă se consideră mai multe variante de realizare a compactării) se va face în prezența 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 (atelierului) de compactare folosit.

Aceste încercări au drept scop stabilirea parametrilor compactării și anume :

- dacă grosimea proiectată a stratului de fundație din balast poate fi compactată ca un singur strat cu utilajele disponibile;

- condițiile de compactare (numărul de treceri al fiecărui utilaj, verificarea eficienței utilajelor de compactare și intensitatea de compactare a utilajului sau utilajelor). Intensitatea de compactare (IC) se determină cu relația următoare:

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

în care:

Q este volumul balastului pus în operă în unitatea de timp (ore, zi, schimb), în m^3 ;

S - suprafața călcată la compactare în intervalul de timp dat, în m^2 . În cazul în care se folosesc mai multe utilaje de același tip, suprafețele călcate de fiecare utilaj se cumulează.

Partea din sectorul experimental cu cele mai bune rezultate va considera ca sector de referință pentru restul lucrărilor. Caracteristicile obținute pe acest sector se vor consemna în registrul de șantier pentru a servi la urmărirea calității lucrărilor ce se vor executa.

9. Realizarea stratului de fundație din balast (balast amestec optimal)

Realizarea stratului rutier de fundație din balast presupune urmărirea următoarelor operații:

- așternerea și nivelarea la șablon a balastului. Așternerea și nivelarea se realizează cu respectarea lățimii și pantei prevăzute în proiect. În cazul unor grosimi mai mari de 15 cm înainte de compactare, trebuie demonstrat prin rezultatele obținute pe sectorul experimental că utilajul (utilajele) de compactare pot realiza gradul de compactare proiectat;

- adăugarea prin stropire uniformă (se va evita supraumezirea locală) a cantității de apă necesare pentru atingerea umidității optime de compactare. Reglarea cantității de apă de adaos se va realiza zilnic prin încercări de laborator efectuate pe șantier;

- compactarea se realizează cu atelierul de compactare stabilit pe sectorul de încercare, respectându-se viteza tehnologia și intensitatea de compactare determinate anterior. Numărul de treceri ale atelierului de compactare pentru fiecare operație este cel determinat pe sectorul experimental. Acostamentele se completează și se compactează obligatoriu odată cu stratul de fundație, astfel încât acesta să fie în permanență încadrat de acostamente, cu respectarea măsurilor de evacuare a apelor.

Denivelările care se produc în timpul compactării stratului de fundație sau rămân după compactare se corectează cu materiale de aport și se recilindrează. Suprafețele cu denivelări mai mari de 4 cm se completează, se renivelează și apoi se compactează din nou.

Este interzisă utilizarea balastului înghețat și așternerea balastului pe suprafețe acoperite cu zăpadă sau cu pojghiță de gheață.

10. Controlul calității lucrărilor

Pentru verificarea calității lucrărilor în timpul execuției stratului de fundație din balast (balast amestec optimal) se vor realiza încercările și determinările precizate în tabelul 7, cu frecvența menționată în același tabel.

Tabelul 7. Verificări necesare pentru determinarea calității stratului din balast (balast amestec optimal).

Nr. crt.	Determinarea, procedeul de verificare sau caracteristicile care se verifică	Frecvențe minime la locul de punere în operă	Metode de verificare conf. STAS
1	Încercarea Proctor modificat	-	1913/13
2	Determinarea umidității de compactare	zilnic, dar cel puțin un test la fiecare 250 m de bandă de circulație	4606
3	Determinarea grosimii stratului compactat	min. 3 probe la o suprafață de 2.000 m ² de strat	-
4	Verificarea realizării intensității de compactare (Q/S)	zilnic	-
5	Determinarea gradului de compactare	zilnic în min. 3 puncte pentru suprafețe < 2.000 m ² și min. 5 puncte pentru suprafețe > 2.000 m ² de strat	11913/15 12288
6	Determinarea capacității portante la nivelul superior al stratului de fundație	în câte două puncte situate în profiluri transversale la distanța de 10 m unul de altul pentru fiecare bandă cu lățimea de 7,5 m	Normativul C.D. 31

Laboratorul antreprenorului va ține următoarele evidențe privind calitatea stratului executat:

- granulozitatea balastului utilizat;
- caracteristicile optime de compactare obținute prin metoda Proctor modificat (umiditate optimă, densitate în stare uscată maximă);
- caracteristicile efective ale stratului executat (umiditate, densitate, capacitate portanta).

Referitor la capacitatea portantă, se recomandă ca după terminarea lucrărilor de realizare a stratului de fundație să se verifice capacitatea portantă obținută la acest nivel cu deflectometrul cu pârghie Benkelman, în conformitate cu Normativul CD 31. Capacitatea portantă la nivelul superior al stratului inferior de fundație se consideră realizată dacă valorile deflexiunii caracteristice, nu depășesc valoarea deflexiunii admisibile prevăzută în tabelul 8. Frecvența măsurărilor este cea prezentată în tabelul 3.

Tabelul 8. Valoarea deflexiunii admisibile.

Grosimea stratului de fundație din balast sau balast amestec optimal h, cm	Valorile deflexiunii admisibile, d_{adm} , în 0,01 mm			
	Stratul superior al terasamentelor alcătuit din:			
	Strat de formă conform STAS 12253	Pământuri de tipul (conform SR EN ISO 14688-2)		
		Nisip prăfos Nisip argilos (P3)	Praf nisipos Praf argilos Praf (P4)	Argilă Argilă nisipoasă Argilă prăfoasă (P5)
10	185	323	371	411
15	163	284	327	366
20	144	252	290	325
25	129	226	261	292
30	118	206	238	266
35	109	190	219	245
40	101	176	204	227
45	95	165	190	213
50	89	156	179	201

Conform Indicativului CD 148-2003, se consideră realizată capacitatea portantă necesară dacă deflexiunea are valori mai mari decât cea admisibilă în cel mult 10 % din punctele de măsurare. Uniformitatea execuției stratului de fundație se consideră corespunzătoare dacă valoarea coeficientului de variație a deflexiunii este de max. 35 %.

Controlul gradului de compactare se va realiza în conformitate cu prevederile prezentului caiet de sarcini. Se va realiza cel puțin o verificare a gradului de compactare la o lungime de 250 m de bandă de parte carosabilă (STAS 6400) sau frecvența verificărilor va fi cea prevăzută în tabelul 7. Stratul se consideră corespunzător din punct de vedere al compactării dacă:

- pentru drumurile publice din clasele tehnice I, II și III gradul de compactare este:
 - 100 %, în cel puțin 95 % din punctele de măsurare;
 - 98 %, în toate punctele de măsurare la drumurile de clasa tehnică II și III;
- pentru drumurile publice din clasele tehnice IV și V gradul de compactare este:
 - 98 %, în cel puțin 95 % din punctele de măsurare;
 - 95 %, în toate punctele de măsurare.

Celelalte verificări privind calitatea compactării stratului de fundație din balast se vor efectua în conformitate cu datele arătate în tabelul 7.

Verificarea calității materialelor se va realiza de către laboratorul antreprenorului sau de către un laborator autorizat aflat sub contract cu constructorul. Se vor efectua verificări referitoare la calitatea materialelor puse în operă în conformitate cu cele precizate în tabelul 2 din prezentul caiet de sarcini.

11. Condiții tehnice, reguli și metode de verificare

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

- grosimea stratului de fundație atât pe partea carosabilă, cât și în casete este cea din proiect. Verificarea grosimii se face cu ajutorul unei tije metalice gradate cu care se străpunge stratul la fiecare 200 m² de strat executat. Grosimea stratului de fundație este media măsurărilor obținute pe fiecare sector de drum prezentat recepției. Abaterrea limită la grosime poate fi de max. ± 20 mm;

- lățimea stratului de fundație este cea mai prevăzută în proiect. Verificarea lățimii stratului de fundație se realizează în profilurile transversale ale proiectului. Abaterile limită la lățime pot fi ± 5 cm;

- panta transversală a stratului de fundație este cea a îmbrăcămintei prevăzută în proiect. Denivelările admise sunt cu $\pm 0,5$ cm diferite de cele admisibile pentru îmbrăcămintea proiectată și se măsoară la fiecare 25 m distanță;

- declivitățile în profil longitudinal sunt conform proiectului. Abaterile limită la cotele stratului de fundație, față de cotele din proiect, pot fi de ± 10 mm.

Verificarea denivelărilor suprafeței stratului de fundație se efectuează cu lata de 3,00 m, acceptându-se următoarele toleranțe:

- în profil longitudinal măsurătorile se efectuează în axa benzilor de circulație și nu pot fi mai mari de ± 10 mm;

- în profil transversal, verificarea se efectuează în dreptul profilurilor transversale ale proiectului și nu pot fi mai mari de ± 5 mm.

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

12. Recepția lucrărilor

Recepția pe faza determinantă, stabilită în proiect, se efectuează conform Regulamentului privind controlul de stat al calității în construcții aprobat cu HG 273, atunci când toate lucrările prevăzute în documentații sunt complet terminate și toate verificările sunt efectuate în conformitate cu prevederile caietului de sarcini.

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

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

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

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

DOCUMENTE DE REFERINȚĂ

CD 31-2002	Normativ pentru determinarea prin deflectografie și deflectometrie a capacității portante a drumurilor cu structuri rutiere suple și semirigide.
CD 148-2003	Ghid privind tehnologia de execuție a straturilor din balast.
AND 589-2004	Caiete de sarcini generale comune lucrărilor de drum. Execuția straturilor din balast sau balast amestec optimal.
SR EN ISO 14688/1-2004/AC-2006	Cercetări și încercări geotehnice. Identificarea și clasificarea pământurilor partea 1. Identificare și descriere.
SR EN ISO 14688/2-2005/C91-2007	Cercetări și încercări geotehnice. Identificarea și clasificarea pământurilor. Partea 2. Principii pentru o clasificare.
SR EN 13242+A1-2008	Agregate din materiale nelegate sau legate hidraulic pentru utilizare în inginerie civilă și în construcții de drumuri.
SR EN 13043-2003/AC-2004	Agregate pentru amestecuri bituminoase și pentru finisarea suprafețelor, utilizate la 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 933/8:2012 (engleza)	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 8: Evaluarea părților fine. Determinarea echivalentului de nisip.
SR EN 1097/1-2011 (engleza)	Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 1: Determinarea rezistenței la uzură (micro-Deval).
SR EN 1097/2-2010 (engleza)	Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 2: Metode pentru determinarea rezistenței la sfărâmare.
STAS 1913/1-1982	Teren de fundare. Determinarea umidității.
STAS 1913/5-1985	Teren de fundare. Determinarea granulozității.
STAS 1913/13-1982	Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor de compactare. Încercarea Proctor.
STAS 1913/15-1975	Teren de fundare. Determinarea greutății volumice pe teren.

STAS 6400-1984	Lucrări de drumuri. Straturi de bază și de fundație. Condiții tehnice generale de calitate.
STAS 12288-1985	Lucrări de drumuri. Determinarea densității straturilor rutiere cu dispozitivul cu con și nisip.
STAS 10796/1-1977	Lucrări de drumuri. Construcții anexe pentru colectarea și evacuarea apelor. Prescripții generale de proiectare.
STAS 10796/2-1979	Lucrări de drumuri. Construcții anexe pentru colectarea și evacuarea apelor, rigole, șanțuri și casiuri. Prescripții de proiectare și execuție.
STAS 10796/3-1988	Lucrări de drumuri. Construcții pentru colectarea apelor. Drenuri de asanare. Prescripții de proiectare și amplasare.
STAS 2914/4-1989	Lucrări de drumuri și căi ferate. Determinarea modului de deformare liniară.
STAS 4606-1980	Agregate naturale grele pentru betoane și mortare cu lianți minerali. Metode de încercare.
HG 273-1994	Regulament de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora.

INTOCMIT,
Ing. Grozav Nistor



CAIET DE SARCINI

pentru

STRAT RUTIER DE FUNDAȚIE DIN PIATRĂ SPARTĂ

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 dirigintei 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	$5d_{15p} < d_{15f} < 5d_{85p}$	-
Coeficient de permeabilitate (K), cm/s, min.	6×10^{-3}	-

Tabelul 2. Condiții de admisibilitate pentru piatră spartă.

Sort Caracteristica	Savura	Piatră spartă (split)				Piatră spartă mare	
	Condiții de admisibilitate						
	0-8	8-16	16-25	25-40	40-63	63-80	
Conținut de granule:	5	5				5	5
- rămân pe sita superioară (d _{max}), %, max.	-	10				10	10
- trec prin sita inferioară (d _{min}), %, max.							
Conținut de granule alterate, moi, friabile, poroase și vacuolare, %, max.	-	10				10	-
Forma granulelor:	-	35				35	35
- coeficient de formă, %, max.							
Coeficient de impurități :	1	1				1	1
- corpuri străine, %, max.	-	3				nu este cazul	
- fracțiuni sub 0,1 mm, %, max.							
Uzura cu mașina tip Los Angeles, %, max.	-	30				corespunzător clasei rocii	
Rezistența la acțiunea repetată a sulfatului de sodiu (Na ₂ SO ₄), 5 cicluri, %, max.	-	6				3	nu este cazul

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

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

Caracteristici	Condiții de admisibilitate
Sort (ochiuri pătrate)	0-63 (0-40)
Granulozitate	să se înscrie în limitele din tabelul 4, respectiv fig. 1
Echivalent de nisip (doar în cazul nisipului natural) (EN), %, min.	30
Uzură cu mașina tip Los Angeles (LA), %, max.	30
Rezistență la acțiunea repetată a sulfatului de sodiu (Na_2SO_4), 5 cicluri, %, max.	6 pentru split 3 pentru piatră spartă mare 40-63

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

Domeniu de granulozitate	Limita	Treceri, în %, din greutate prin 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

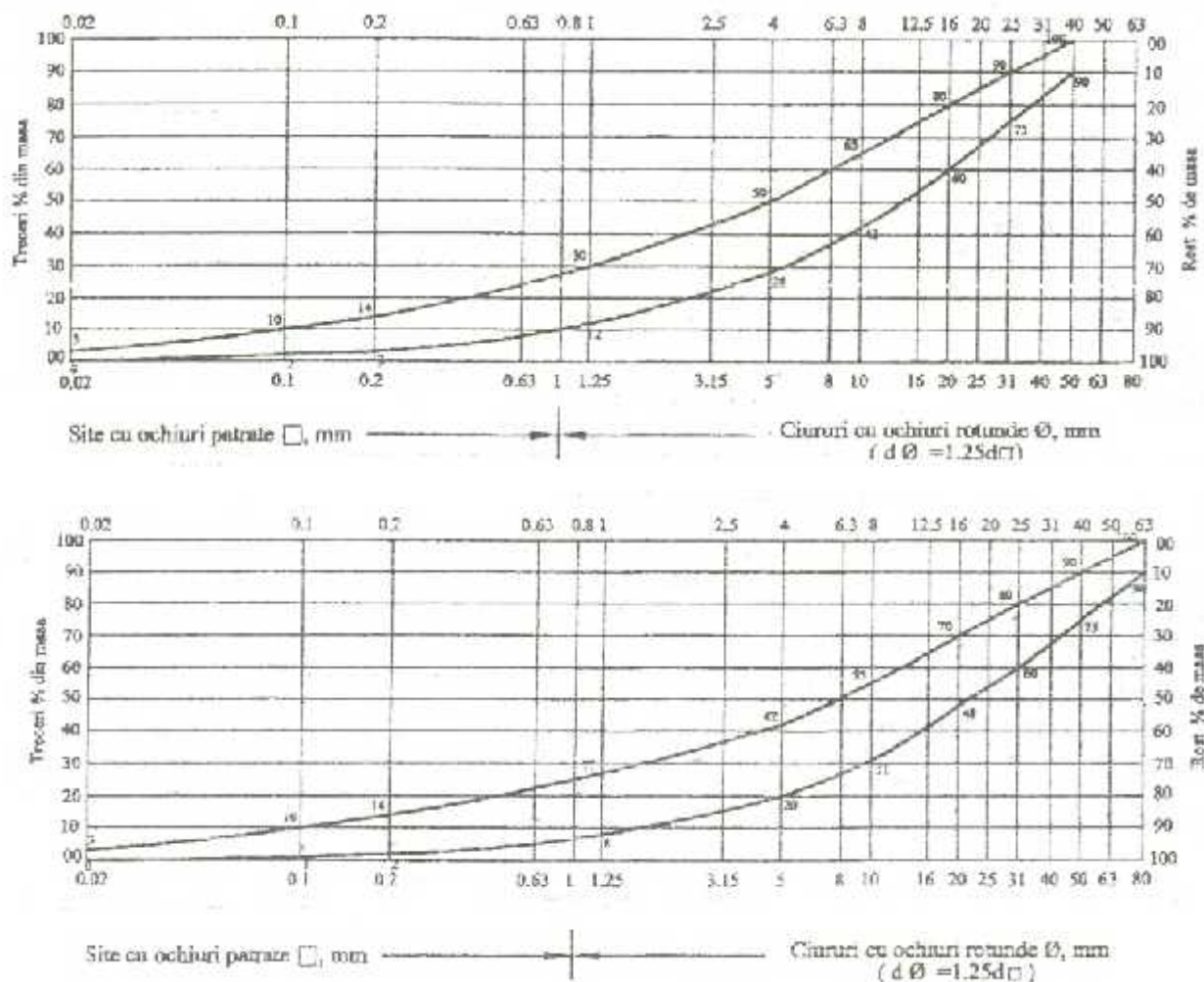


Fig. 1. Zonele de granulozitate pentru piatră spartă amestec optimal 0-40 și 0-63.

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

- ρ_{dmax} , care reprezintă densitatea în stare uscată maximă obținută din curba Proctor modificat, în kg/m^3 ;

- w_{opt} , care reprezintă umiditatea optimă de compactare (corespunzătoare lui ρ_{dmax}), în %.

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

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

- ρ_{def} , care reprezintă densitatea în stare uscată efectivă a stratului rutier realizat, determinată pe întreaga grosime a acestuia, în kg/m^3 ;

- w_{ef} , care reprezintă umiditatea efectivă a materialului din stratul rutier, în %.

Gradul de compactare se determină prin relația următoare:

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

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

6. Măsurile preliminare

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

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

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

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

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

Acțiunea, procedeul de verificare sau caracteristicile care se verifică	Frecvența minimă		Metode de determinare conform:
	la aprovizionare	la locul de punere în operă	
Examinarea datelor înscrise în certificatul de calitate sau certificatul de garanție	la fiecare lot aprovizionat	-	-
Corpuri străine: - argilă 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 dirigintelui de șantier, fiind urmată de controlul compactării prin încercări de laborator sau pe teren, după cum este cazul, stabilite în conformitate cu prezentul caiet de sarcini. Se va urmări determina numărul minim de treceri ale fiecărui utilaj de compactare ce urmează să fie folosit pe șantier pentru obținerea cel puțin a gradului de compactare precizat de prezentul caiet de sarcini. De asemenea, se va efectua determinarea cantității de apă de adaos pentru obținerea lui w_{opt} , cantitate care va fi reglată zilnic de către laboratorul de șantier, funcție de condițiile meteorologice și de umiditatea naturală a agregatelor naturale folosite.

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

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

În cazul stratului de fundație din piatră spartă mare 63-80, se mai urmărește stabilirea corectă a atelierului de compactare, compus din compactoare ușoare și compactoare mijlocii, a numărului minim de treceri pentru cilindrarea la uscat până la fixarea pietrei sparte 63-80 și în continuare a numărului minim de treceri, după așternerea în două reprize a splitului de împănare 16-25, până la obținerea înclășării 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 m^3 ;

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 pietrei sparte. Până la înclăștarea pietrei sparte compactarea se efectuează cu compactoare cu rulouri netede de 60 kN, după care operația se continuă cu compactoare cu pneuri sau vibratoare de 100...140 kN;

- împănarea suprafeței cu split 16-25 în două reprize, urmată de compactare;

- umplerea prin înnoroire a golurilor rămase cu savură 0-8 sau nisip, urmată de compactare.

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

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

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

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

- stabilirea proporțiilor din amestec pentru fiecare sort de piatră spartă, astfel încât să se obțină o curbă de granulozitate care să respecte condițiile menționate anterior;
- determinarea în laborator a caracteristicilor de compactare Proctor modificat;
- realizarea amestecului într-o fabrică cu min. 4 predozatoare (instalație de nisip stabilizat), inclusiv cu asigurarea umidității optime de compactare;
- transportarea materialului cu autobasculante și punerea lui în operă preferabil cu răspânditoare-finoare;
- compactarea stratului, preferabil cu compactoare cu pneuri sau vibratoare. Compactarea stratului de fundație se face cu atelierul de compactare stabilit pe 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 pietrei sparte amestec optimal pe un strat suport acoperit cu un strat de zăpadă sau cu o pojghiță de gheață.

9. Controlul calității lucrărilor

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

Laboratorul antreprenorului va ține următoarele evidențe privind calitatea stratului executat:

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

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

Tabelul 6. Frecvența determinărilor necesare pentru verificarea calității stratului.

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

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

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

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

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

- grosimea stratului de fundație atât pe partea carosabilă, cât și în casete este cea din proiect. Verificarea grosimii se face cu ajutorul unei tije metalice gradate, cu care se străpunge stratul, la fiecare 200 m de drum executat sau la 1.500 m² suprafață de drum. Grosimea stratului de fundație este media măsurărilor obținute pe fiecare sector de drum prezentat recepției. Abaterea limită la grosime poate fi de max. ± 20 mm;

- lățimea stratului de fundație este cea prevăzută în proiect. Abaterile limită la lățime pot fi de ± 5 cm. Verificarea lățimii executate se va face în dreptul profilurilor transversale ale proiectului.

- panta transversală a stratului de fundație este cea a îmbrăcămintei sub care se execută, conform proiectului. Abaterea limită la pantă este ± 4 %, în valoare absolută și va fi măsurată la fiecare 25 m.

- declivitățile în profil longitudinal sunt aceleași ca și cele ale îmbrăcămintei sub care se execută. Abaterile limită la cotele fundației, față de cotele din proiect pot fi ± 10 mm.

Verificarea denivelărilor suprafeței stratului de fundație se efectuează astfel:

- în profil longitudinal măsurătorile se efectuează în axa benzilor de circulație și nu pot fi mai mari de ± 2 cm față de cotele proiectului;

- în profil transversal, verificarea se efectuează în dreptul profilurilor arătate în proiect și denivelările admise nu pot fi mai mari de $\pm 1,0$ cm față de cotele proiectate.

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

11. Recepția lucrărilor

Recepția pe faza determinantă, stabilită în proiect, se efectuează conform Regulamentului privind controlul de stat al calității în construcții aprobat cu HG272 și conform Procedurii privind controlul statului în fazele de execuție 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.
AND 589-2004	Caiete de sarcini generale comune lucrărilor de drum. Execuția straturilor din piatră spartă și piatră spartă amestec optimal.
SR EN 13242+A1-2008	Agregate din materiale nelegate sau legate hidraulic pentru utilizare în inginerie civilă și în construcții de drumuri.
SR EN 13043-2003/AC-2004	Agregate pentru amestecuri bituminoase și pentru finisarea suprafețelor, utilizate la construcția șoselelor, a aeroporturilor și a altor zone cu trafic.
SR EN 12620+A1-2008	Agregate pentru beton.
SR EN 933/1-2008 (engleza)	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 1: Determinarea granulozității. Analiza granulometrică prin cernere.
SR EN 933/2-1998	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 2: Analiza granulometrică. Site de control, dimensiuni nominale ale ochiurilor

SR EN 933/3-2012 (engleză)	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 3: Determinarea formei granulelor. Coeficient de aplatizare
SR EN 933/4-1998	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 4: Determinarea formei particulelor. Coeficient de formă
SR EN 933/8:2012 (engleza)	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 8: Evaluarea părților fine. Determinarea echivalentului de nisip.
SR EN 1097/1-2011 (engleza)	Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 1: Determinarea rezistenței la uzură (micro-Deval).
SR EN 1097/2-2010 (engleza)	Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 2: Metode pentru determinarea rezistenței la sfărâmare.
STAS 1913/1-1982	Teren de fundare. Determinarea umidității.
STAS 1913/13-1982	Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor de compactare. Încercarea Proctor.
STAS 1913/15-1975	Teren de fundare. Determinarea greutății volumice pe teren.
STAS 6400-1984	Lucrări de drumuri. Straturi de bază și de fundație. Condiții tehnice generale de calitate.
STAS 12288-1985	Lucrări de drumuri. Determinarea densității straturilor rutiere cu dispozitivul cu con și nisip.
STAS 4606-1980	Agregate naturale grele pentru betoane și mortare cu lianți minerali. Metode de încercare.
HG 273-1994	Regulament de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora.

INTOCMIT,
Ing. Grozav Nistor



- CAIET DE SARCINI -

MIXTURI ASFALTICE CILINDRATE **EXECUTATE LA CALD**

CUPRINS

I.GENERALITĂȚI

ART.1.Obiect și domeniu de aplicare
ART.2.Definirea tipurilor de mixturi asfaltice

II. MATERIALE. CONDIȚII TEHNICE

ART.3.Agregate
ART.4.Filer
ART.5.Lianți
ART.6.Aditivi

III. PROIECTAREA MIXTURILOR ASFALTICE. CONDIȚII TEHNICE

ART.7.Compoziția mixturilor asfaltice. Condiții tehnice
ART.8.Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice
ART.9.Caracteristicile straturilor gata executate

IV. PREPARAREA ȘI PUNEREA ÎN OPERĂ A MIXTURILOR ASFALTICE

ART.10.Prepararea și transportul mixturilor asfaltice
ART.11.Lucrări pregătitoare
ART.12.Așternerea mixturilor asfaltice
ART.13.Compactarea mixturii asfaltice

V. CONTROLUL CALITĂȚII LUCRĂRILOR

ART.14.Controlul calității materialelor
ART.15.Controlul procesului tehnologic
ART.16.Controlul calității straturilor executate din mixturi asfaltice
ART.17.Verificarea elementelor geometrice

VI. RECEPȚIA LUCRĂRILOR

ART.18.Recepția pe faze determinante
ART.19.Recepția la terminarea lucrărilor
ART.20.Recepția finală

Anexa nr. 1 – Determinarea absorbției de apă
Referințe normative

CAPITOLUL I GENERALITĂȚI

ART.1. OBIECT ȘI DOMENIU DE APLICARE

1.1. Prezentul caiet de sarcini stabilește condițiile tehnice pe care trebuie să le îndeplinească mixturile asfaltice executate la cald, care trebuie să fie îndeplinite la proiectarea, prepararea, transportul, punerea în operă și controlul calității materialelor și straturilor executate.

1.2. Caietul de sarcini se aplică la construcția, modernizarea și reabilitarea drumurilor publice și a străzilor, precum și la construcția drumurilor de exploatare.

Aceste cerințe se aplică pentru toate mixturile asfaltice care intră în componența sistemului rutier.

1.3. Modul principal de abordare a specificațiilor privind mixturile asfaltice este orientat spre cel fundamental menționat în SR EN 13108 - 1, primordială fiind realizarea performanțelor menționate în normativ.

1.4. Mixtura asfaltică utilizată la execuția straturilor rutiere va îndeplini condițiile de calitate din acest normativ și va fi stabilită în funcție de clasa tehnică a drumului, zona climatică și studiul tehnico-economic. Enunțurile din tabelele 1, 2 și 3 reprezintă nivelul minim de cerințe.

1.5. Performanțele mixturilor asfaltice se studiază și se evaluează în laboratoarele autorizate sau acreditate - acceptate de către beneficiarul lucrării.

1.6. La execuția sistemelor rutiere se vor utiliza mixturi reglementate prin următoarele norme europene:

SR EN 13108 - 1 - Mixturi asfaltice. Specificatii pentru materiale. Betoane asfaltice;

SR EN 13108 - 5 - Mixturi asfaltice. Specificatii pentru materiale. Mixtură asfaltică stabilizată.

SR EN 13108 - 7 - Mixturi asfaltice. Specificatii pentru materiale. Mixtură asfaltică poroasă (drenantă).

ART.2. DEFINIREA TIPURILOR DE MIXTURI ASFALTICE

2.1. Mixturile asfaltice prezentate în acest caiet de sarcini se utilizează pentru stratul de uzură(rulare), stratul de legătură(binder), precum și pentru stratul de bază.

2.2. Îmbrăcămințile rutiere bituminoase cilindrante sunt alcătuite, în general din două straturi:

- stratul superior, denumit strat de uzură;
- strat inferior, denumit strat de legătură;

Utilizarea acestora este dată în tabelul 1 în funcție de dimensiunea maximă a granulelor agregatului și clasa tehnică a drumului.

TABEL 1. Mixturi asfaltice fabricate în România

Nr. crt.	Denumire și simbol	Notare*	Notare conform seriei de standarde SR EN 13108 engleza (franceza)*	Utilizare	Clasa tehnică a drumului/ categoria tehnica a străzii	Tip mixtură în funcție de dimensiunea maxima a granulei, Φ
0	1	2	3	4	5	6
1	Beton asfaltic cu criblură BA Φ	BA Φ rul liant	AC (EB) Φ rul liant	Strat de rulare/ uzură	III, IV, V / III, IV	8** 11,2 16
2	Beton asfaltic cu pietriș concasat BAPC Φ	BAPC Φ rul liant	AC (EB) Φ rul liant	Strat de rulare/ uzură	IV, V / IV	8** 11,2 16
3	Mixtură asfaltică stabilizată MAS Φ	MAS Φ rul liant	SMA Φ rul liant	Strat de rulare/ uzură	I, II, III, IV / I, II, III, IV	11,2 16
4	Mixtură asfaltică poroasă MAP Φ	MAP Φ rul liant	PA (ED, BBD) Φ rul liant	Strat de rulare/ uzură	I, II, III / I, II, III	16
5	Beton asfaltic	BAD Φ leg	AC (EB) Φ leg liant	Strat de	I, II, III, IV, V/	22,4

	deschis cu criblură BADΦ	liant		legătură	I, II, III, IV	
6	Beton asfaltic deschis cu pietriș concasat BADPCΦ	BADPCΦ leg. liant	AC (EB) Φ leg liant	Strat de legătură	III, IV, V/ II, III, IV	22,4
7	Beton asfaltic deschis cu pietriș sortat BADPS Φ	BADPS Φ leg. liant	AC (EB) Φ leg liant	Strat de legătură	V / IV	22,4
8	Anrobat bituminos cu criblură pentru strat de bază AB Φ	AB Φ baza liant	AC (EB) Φ bază liant	Strat de bază	I, II, III, IV, V/ I, II, III, IV	22,4 31,5
9	Anrobat bituminos cu pietriș concasat ABPC Φ	ABPC Φ baza liant	AC (EB) Φ bază liant	Strat de bază	III, IV, V/ II, III, IV	22,4 31,5
10	Anrobat bituminos cu pietriș sortat ABPS Φ	ABPSΦ baza liant	AC (EB) Φ bază liant	Strat de bază	V / IV	31,5
* Notarea va fi urmată de date referitoare la eventuali aditivi						
**BA 8 nu se utilizează ca strat de rulare/uzură în zona carosabilă a drumurilor naționale						

2.3. În cazul în care îmbrăcămintea bituminoasă cilindrată se execută într-un singur strat, acesta trebuie să îndeplinească toate condițiile cerute pentru stratul de uzură.

2.4. Terminologia din prezentul caiet de sarcini este conform SR 4032-1 și standardelor europene SR EN 13108-1, SR EN 13108-5, SR EN 13108-7 și SR EN 13108-20. Prin aplicarea acestui caiet de sarcini se utilizează definițiile corespunzătoare SR EN 13108-1, SR EN 13108-5, SR EN 13108-7 și SR EN 13108-20 dintre care, în principal:

- *Criblura*: agregat natural alcătuit din granule de forma poliedrică obținut prin concasarea, granulara și selecționarea în sorturi (clase de granulozitate) a rocilor dure, de regulă magmatice, bazice și semibazice;
- *Pietriș concasat*: agregat natural alcătuit din granule de forma poliedrică obținut prin concasarea, granulara și selecționarea în sorturi (clase de granulozitate) a agregatelor din balastieră;
- *Pietriș sortat*: agregat natural de balastieră sortat în clase de granulozitate;
- *Nisip natural*: Agregat natural de balastieră, neprelucrat sau prelucrat prin sortare și spalare, cu dimensiunile 0...2 mm;
- *Nisip de concasaj*: Agregat natural de carieră/balastieră sfărâmat artificial cu dimensiunile 0...2 mm.

CAPITOLUL II MATERIALE. CONDIȚII TEHNICE

ART.3. AGREGATE

3.1. Pentru îmbrăcăminți bituminoase se utilizează un amestec de sorturi din agregate naturale neprelucrate și prelucrate care trebuie să îndeplinească, condițiile de calitate în conformitate cu prevederile SR EN 13043, rezumate în tabelele nr. 2-5.

Agregatele naturale trebuie să provină din roci omogene, fără urme de degradare, rezistente la îngheț-dezghet și să nu conțină corpuri străine.

3.3 Sitele de control utilizate pentru determinarea granulozității agregatelor naturale sunt cf. SR EN 933-2.

TABEL 2. Cribluri utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice

Nr.	Caracteristica	Condiții de	Metoda
-----	----------------	-------------	--------

crt.				calitate	de încercare
1.	Conținut de granule în afara clasei de granulozitate: - rest pe sita superioară ($d_{\max}$), %, max. - trecere pe sita inferioară ($d_{\min}$), %, max.			1-10 (G_c 90/10) 10	SR EN 933-1
2. ⁽¹⁾	Coeficient de aplatizare, % max.			25 (A_{25})	SR EN 933-3
3. ⁽¹⁾	Indice de formă, %, max.			25 (SI_{25})	SR EN 933-4
4.	Conținut de impurități - corpuri străine			nu se admit	vizual
5.	Conținut în particule fine sub 0,063 mm, %, max.			1,0 ($f_{1,0}$)*0,5 ($f_{0,5}$)	SR EN 933-1
6.	Rezistența la fragmentare, coeficient LA, %, max.	cls. th. dr. I-III	cat.th.str. I-III	20 (LA_{20})	SR EN 1097-2
		cls. th. dr. IV-V	cat. th. str. IV	25 (LA_{25})	
7.	Rezistența la uzură (coeficient micro-Deval), %, max.	cls. th.dr. I-III	cat. th. str. I-III	15 (M_{DE} 15)	SR EN 1097-1
		cls. th.dr. IV-V	cat. th. str. IV	20 (M_{DE} 20)	
8. ⁽²⁾	Sensibilitatea la îngheț-dezgheț la 10 cicluri de îngheț-dezgheț - pierderea de masă (F), %, max. - pierderea de rezistență (ΔS_{LA}), %, max.			2 (F_2) 20	SR EN 1367-1
9. ⁽²⁾	Rezistența la acțiunea sulfatului de magneziu, % max.			6	SR EN 1367-2
10.	Conținut de particule total sparte, %, min. (pentru cribluri provenind din roci detritice)			95 ($C_{95/1}$)	SR EN 933-5
* agregate cu granula de max 8mm					
⁽¹⁾ forma agregatului grosier poate fi determinată prin metoda coeficientului de aplatizare sau a indicelui de formă					
⁽²⁾ rezistența la îngheț poate fi determinată prin sensibilitate la îngheț-dezgheț sau prin rezistența la acțiunea sulfatului de magneziu SREN 1367-2					

TABEL 3. Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj, utilizat la prepararea mixturilor asfaltice

Nr. crt.	Caracteristica	Condiții de calitate	Metoda de încercare
1.	Conținut de granule în afara clasei de granulozitate: - rest pe sita superioară ($d_{\max}$), %, max.	10	SR EN 933-1
2.	Granulozitate	continuă	SR EN 933-1
3.	Conținut de impurități: - corpuri străine,	nu se admit	vizual
4.	Conținut de particule fine sub 0,063mm, %, max.	10 (f_{10})	SR EN 933-1
5.	Calitatea particulelor fine (valoarea de albastru), max.*	2	SR EN 933 -9
*Determinarea valorii de albastru se va efectua numai în cazul nisipurilor sau sorturilor 0-4 a caror fracțiune 0-2 mm prezintă un conținut de granule fine mai mare sau egal cu 3%			

TABEL 4. Pietrișuri utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice

Nr. crt.	Caracteristica	Pietriș sortat	Pietriș concasat	Metoda de încercare
1.	Conținut de granule în afara clasei de granulozitate: - rest pe sita superioară ($d_{\max}$), %, max. - trecere pe sita inferioară ($d_{\min}$), %, max.	1-10 10(G_c 90/10)	1-10 10(G_c 90/10)	SR EN 933-1
2.	Conținut de particule sparte, %, min.	-	90 ($C_{90/1}$)	SR EN 933-5
3. ⁽¹⁾	Coeficient de aplatizare, % max.	25 (A_{25})	25 (A_{25})	SR EN 933-3
4. ⁽¹⁾	Indice de formă, %, max.	25 (SI_{25})	25 (SI_{25})	SR EN 933-4
5.	Conținut de impurități - corpuri străine	nu se admit	nu se admit	SR EN 933-7 și vizual
6.	Conținut în particule fine, sub 0,063	1,0 ($f_{1,0}$)*	1,0 ($f_{1,0}$)*	SR EN 933-1

	mm, %, max.		0,5 ($f_{0,5}$)	0,5 ($f_{0,5}$)	
7.	Rezistența la fragmentare	cls. th.dr. I-III	-	20 (LA_{20})	SR EN 1097-2
	coeficient LA, %, max.	cat. th. str. I-III cls. th. dr. IV-V cat.th.str. IV	25(LA_{25})	25(LA_{25})	
8.	Rezistența la uzură (coeficient micro-Deval), %, max.	cls. th. dr. I-III	-	15 ($M_{DE} 15$)	SR EN 1097-1
		cat. th. str. I-III cls. th. dr. IV-V cat. th. str. IV	20 ($M_{DE} 20$)	20 ($M_{DE} 20$)	
9 ⁽²⁾	Sensibilitatea la îngheț-dezgheț - pierderea de masă (F), %, max.		2 (F_2)	2 (F_2)	SR EN 1367-1
10 ⁽²⁾	Rezistența la acțiunea sulfatului de magneziu, max., %		6	6	SR EN 1367-2
* agregate cu granula de max 8mm					
⁽¹⁾ forma agregatului grosier poate fi determinată prin metoda coeficientului de aplatizare sau a indicelui de formă					
⁽²⁾ rezistența la îngheț poate fi determinată prin sensibilitate la îngheț-dezgheț sau prin rezistența la acțiunea sulfatului de magnezium SREN 1367-2					

TABEL 5. Nisip natural sau sort 0-4 natural utilizat la prepararea mixturilor asfaltice

Nr. crt.	Caracteristica	Condiții de calitate	Metoda de încercare
1.	Conținut de granule în afara clasei de granulozitate - rest pe sita superioară (d_{max}), %, max.	10	SR EN 933-1
2.	Granulozitate	continuă	SR EN 933-1
3.	Coeficient de neuniformitate, min.	8	*
4.	Conținut de impurități: - corpuri străine, - conținut de humus (culoarea soluției de NaHO), max.	nu se admit galben	SR EN 933-7 și vizual SR EN 1744
5.	Echivalent de nisip pe sort 0-2 mm, %, min.	85	SR EN 933-8
6.	Conținut de particule fine sub 0,063 mm, %max.	10 (f_{10})	SR EN 933-1
7.	Calitatea particulelor fine, (valoarea de albastru), max	2	SR EN 933-9
* Coeficientul de neuniformitate se determină cu relația: $U_n = d_{60}/d_{10}$ unde: d_{60} = diametrul ochiului sitei prin care trec 60% din masa probei analizate pentru verificarea granulozității d_{10} = diametrul ochiului sitei prin care trec 10% din masa probei analizate pentru verificarea granulozității			

3.4. Agregatele vor respecta și condiția suplimentară privind conținutul maxim de granule alterate, moi, friabile, poroase și vacuolare, de 5%.

Determinarea se face vizual prin separarea din masa agregatului a fragmentelor de rocă alterată, moi, friabile și vacuolare. Masa granulelor selectată astfel nu trebuie să depășească procentul de 5% din masa agregatului formată din minim 150 granule pentru fiecare sort analizat.

3.5. Pietrișurile concasate utilizate la execuția stratului de uzură vor îndeplini cerințele de calitate din tabelul 2.

3.6 Fiecare tip și sort de agregat trebuie depozitat separat în silozuri prevăzute cu platforme betonate, având pante de scurgere a apei și pereți despărțitori, pentru evitarea amestecării și impurificării agregatelor. Fiecare siloz va fi inscripționat cu tipul și sursa de material pe care îl conține. Se vor lua măsuri pentru evitarea contaminării cu alte materiale și menținerea unei umidități scăzute.

3.7 Fiecare lot de material va fi însoțit de declarația de performanță și, după caz, certificat de conformitate, împreună cu rapoarte de încercare prin care să se certifice calitatea materialului, eliberate de un laborator acreditat/autorizat.

3.8 Se vor efectua verificări ale caracteristicilor prevăzute în tabelele 2, 3, 4, 5, pentru fiecare lot de material aprovizionat, sau pentru maximum:

- 1000 t pentru agregate cu dimensiunea > 4 mm;
- 500 t pentru agregate cu dimensiunea ≤ 4 mm.

În cazul criblurilor, verificarea rezistenței la îngheț-dezgheț se va efectua pe loturi de max. 3000 t.

ART.4. FILER

4.1 Filerul care se utilizează la mixturi asfaltice este de calcar, de var stins în pulbere, sau de cretă, și trebuie să îndeplinească condițiile din SR EN 13043 și/sau STAS 539.

4.2 La aprovizionare, fiecare lot de material va fi însoțit de declarația de performanță și după caz, certificatul de conformitate împreună cu rapoartele de încercare prin care să se certifice calitatea materialului, eliberate de un laborator acreditat/autorizat și se va verifica obligatoriu granulozitatea și umiditatea pe lot, sau pentru maxim 100 to.

4.3 Este interzisă utilizarea ca înlocuitor al filerului, a altor pulberi decât cele precizate la alin. 4.1

4.4 Filerul se depozitează în încăperi acoperite, ferite de umezeală sau în silozuri cu încărcare pneumatică. Nu se admite folosirea filerului aglomerat.

4.5 Caracteristicile fizico-mecanice ale filerului trebuie să fie conform cerințelor prezentate în tabelul 6.

Tabel 6. Filer utilizat la fabricarea mixturilor asfaltice

Nr. crt.	Caracteristica	Condiții de calitate	Metoda de încercare
1	conținut de carbonat de calciu	≥ 90 % categorie cc ₉₀	SR EN 196-2
2	granulometrie	sita (mm) treceri (%) 2100 0,125min.85 0.063min.70	SR EN 933-1-2
3	conținut de apa	max.1%	SR EN 1097-5
4	particule fine nocive	valoarea v _{bf} g/kg categorie ≤ 10 v _{bf} 10	SR EN 933-9

ART.5. LIANȚI

5.1 Lianții care se utilizează la prepararea mixturilor asfaltice cuprinse în prezentul caiet de sarcini sunt:

- bitum de clasa 35/50, 50/70 sau 70/100, conform SR EN 12591;
- bitum modificat cu polimeri: clasa 3 (penetrație 25/55), clasa 4 (penetrație 45/80) și clasa 5 (penetrație 40/100), conform SR EN 14023;

Lianții se selectează în funcție de penetrație, în concordanță cu zonele climatice din anexa A din AND 605-2018, și anume:

- pentru zonele calde se utilizează bitumurile 35/50 sau 50/70 și bitumurile modificate 25/55 sau 45/80 ;
- pentru zonele reci se utilizează bitumurile 50/70 sau 70/100 și bitumurile modificate 45/80 sau bitumul modificat 40/100 dar cu penetrație mai mare de 70(1/10 mm) ;
- pentru mixturile stabilizate MAS, indiferent de zonă, se utilizează bitumurile 50/70 și bitumuri modificate 45/80;

5.2 Față de cerințele specificate în SR EN 12591, și SR EN 14023, bitumul trebuie să prezinte condiția suplimentară de ductilitate la 25 °C (determinată conform SR 61):

- mai mare de 100 cm pentru bitumul 50/70 și 70/100;
- mai mare de 50 cm pentru bitumul 35/50;
- mai mare de 50 cm pentru bitumul 50/70 îmbătrânit prin metoda TFOT/RTFOT¹⁾;
- mai mare de 75 cm pentru bitumul 70/100 îmbătrânit prin metoda TFOT/RTFOT¹⁾;
- mai mare de 25 cm pentru bitumul 35/50 îmbătrânit prin metoda TFOT/RTFOT¹⁾;

5.3 Bitumul rutier neparafinos și bitumul modificat cu polimeri trebuie să prezinte o adezivitate de minim 80% față de agregatele naturale utilizate la lucrarea respectivă. În caz contrar, se aditivează cu agenți de adezivitate.



Fig. 9 – Zonare climatică

5.4 Adezivitatea se determină obligatoriu atât prin metoda cantitativă descrisă în SR 10969 (cu spectrofotometrul) cât și prin una dintre metodele calitative - conform SR EN 12697-11 sau normativ NE 022.

5.5 Bitumul, bitumul modificat cu polimeri și bitumul aditivat se depozitează separat, pe tipuri de bitum, în conformitate cu specificațiile producătorului de bitum, respectiv specificațiile tehnice de depozitare ale stațiilor de mixturi asfaltice. Perioada și temperatura de stocare vor fi alese în funcție de specificațiile producătorului, astfel încât caracteristicile inițiale ale bitumului să nu sufere modificări la momentul preparării mixturii.

5.6 Pentru amorsare se vor utiliza emulsii bituminoase cationice cu rupere rapidă conform SR 8877-1 și SR EN 13808.

Tabel 7. Caracteristicile fizico-mecanice ale emulsiei bituminoase

Nr. crt.	Caracteristica	Condiții de calitate	Metoda de încercare
1.	Continutul de liant rezidual	min.58%	SR EN 1428
2.	Omogenitate, rest pe sita de 0,5mm	≤ 0,5 %	SR EN 1429

5.7 La aprovizionare se vor verifica datele din declarația de performanță sau, după caz, certificatul de conformitate cu performanțele produsului și se vor efectua verificări ale caracteristicilor produsului, conform alin.5.2 (pentru bitum și bitum modificat) și alin 5.6 (pentru emulsii bituminoase) pentru fiecare lot aprovizionat, dar nu pentru mai mult de:

- 500 t. bitum/bitum modificat din același sortiment,
- 100 t. emulsie bituminoasă din același sortiment.

ART.6 ADITIVI

6.1 În vederea atingerii performanțelor mixturilor asfaltice la nivelul cerințelor se pot utiliza aditivi, cu caracteristici declarate, evaluați în conformitate cu legislația în vigoare. Acești aditivi pot fi adăugați fie direct în bitum (de exemplu: agenții de adezivitate sau aditivii de mărire a lucrabilității) fie în mixtura asfaltică (de exemplu: fibrele minerale sau organice, polimerii, etc.)

6.2 Conform SR EN 13108 - 1 art.3.1.12 aditivul este "un material component care poate fi adăugat în cantități mici în mixtura asfaltică, de exemplu fibre minerale sau organice, sau de

asemenea polimeri, pentru a modifica caracteristicile mecanice, lucrabilitatea sau culoarea mixturii asfaltice”.

Față de terminologia din SR EN 13108 - 1, în acest normativ au fost considerați aditivi și produsele care se adaugă direct în bitum și care nu modifică proprietățile fundamentale ale acestuia.

6.3 Tipul și dozajul aditivilor se stabilesc pe baza unui studiu preliminar efectuat de către un laborator autorizat sau acreditat, agreat de beneficiar, fiind aleși în funcție de realizarea cerințelor de performanță specificate.

6.4 Aditivii utilizați la fabricarea mixturilor asfaltice vor avea la bază un standard, un acord tehnic european (ATE) sau un document de declarație și evaluare a caracteristicilor reglementat pe plan național, cum ar fi acordul tehnic.

CAPITOLUL III PROIECTAREA MIXTURILOR ASFALTICE. CONDIȚII TEHNICE

ART 7. COMPOZIȚIA MIXTURILOR ASFALTICE. CONDIȚII TEHNICE

7.1 Materialele utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice sunt: bitumul (simplu, aditivat sau modificat) și materialele granulare (agregate naturale și filer).

7.2 Materialele granulare care vor fi utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice pentru drumuri sunt prezentate în tabelul 8.

TABEL 8. Materiale granulare utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice

Nr. crt.	Tipul mixturii asfaltice	Materiale utilizate
1.	Mixtură asfaltică stabilizată	Criblură Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Filer
2.	Mixtură asfaltică poroasă	Criblură Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Filer
3.	Beton asfaltic cu criblură	Criblură Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Nisip natural sau sort 0-4 natural Filer
4.	Beton asfaltic cu pietriș concasat	Pietriș concasat Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Nisip natural sau sort 0-4 natural Filer
5.	Beton asfaltic deschis cu criblură	Criblură Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Nisip natural sau sort 0-4 natural Filer
6.	Beton asfaltic deschis cu pietriș concasat	Pietriș concasat Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Nisip natural sau sort 0-4 natural Filer
7.	Beton asfaltic deschis cu pietriș sortat	Pietriș sortat Nisip natural sau sort 0-4 natural Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Filer
8.	Anrobat bituminos cu criblură	Criblură Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Nisip natural sau sort 0-4 natural Filer
9.	Anrobat bituminos cu pietriș concasat	Pietriș concasat Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Nisip natural sau sort 0-4 natural Filer
10.	Anrobat bituminos cu pietriș sortat	Pietriș sortat Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Nisip natural sau sort 0-4 natural Filer

7.3 La mixturile asfaltice destinate *stratului de uzură* și la *mixturile asfaltice deschise* destinate stratului de legătură și de baza se folosește:

- nisip de concasaj, *sau*
- sort 0-4 de concasaj, *sau*
- amestec de nisip de concasaj, *sau*
- sort 0-4 de concasaj cu nisip natural, *sau*
- sort 0-4 natural.

Din amestecul total de nisipuri, nisipul natural este în proporție de maximum:

- 25% pentru mixturile asfaltice utilizate la stratul de uzură;
- 50% pentru mixturile asfaltice utilizate la stratul de legătură și de bază.

Pentru mixturile asfaltice tip ABPS, destinate stratului de bază, se folosește:

- nisip natural, *sau*
- sort 0-4 natural, *sau*
- amestec de nisip natural, *sau*
- sort 0-4 natural cu nisip de concasaj, *sau*
- sort 0-4 de concasaj în proporție variabilă, după caz.

7.4 Limitele procentelor de agregate naturale și filer din cantitatea totală de agregate sunt conform:

- tabelului 9 pentru mixturi asfaltice tip betoane asfaltice destinate straturilor de uzură și legătură;
- tabelului 11 pentru mixturile asfaltice stabilizate.

7.5 Zonele granulometrice reprezentând limitele impuse pentru curbele granulometrice ale amestecurilor de agregate naturale și filer sunt conform:

- tabelului 10 pentru mixturile asfaltice tip betoane asfaltice destinate straturilor de uzură și legătură, anrobatelor bituminoase pentru stratul de bază;
- tabelului 11- pentru mixturile asfaltice stabilizate;
- tabelului 12 - pentru mixturile asfaltice poroase.

Tabelul 9. Limitele procentelor de agregate naturale și filer

Nr. crt.	Frațiuni de agregate naturale din amestecul total	Strat de uzura			Strat de legatura	Strat de baza	
		BA 8 BAPC 8	BA 11,2 BAPC11,2	BA16 BAPC16	BAD 22,4 BADPC 22,4 BADPS 22,4	AB 22,4 ABPC 22,4	AB 31,5 ABPC 31,5 ABPS 31,5
1.	Filer și frațiuni din nisipuri sub 0,125 mm, %	9...18	8...16	8...15	5...10	3...8	3...12
2.	Filer și fracțiunea (0,125 ...4 mm), %	Diferența până la 100					
3.	Agregate naturale cu dimensiunea peste 4 mm, %	22...44	34...48	36...61	55...72	57...73	40...63

TABEL 10. Zona granulometrică a mixturilor asfaltice tip beton asfaltic și anrobate bituminoase

Marimea ochiului sitei conform SR EN 933-2, mm	BA 8 BAPC 8	BA 11,2 BAPC11,2	BA 16 BAPC 16	BAD 22,4 BADPC 22,4 BADPS 22,4	AB 22,4 ABPC 22,4	AB 31,5 ABPC 31,5 ABPS 31,5
45	-	-	-	-	-	100
31,5	-	-	-	100	100	90...100
22,4	-	-	100	90...100	90...100	82...94
16	-	100	90...100	73...90	70...86	72...88
11,2	100	90...100	-	-	-	-
8	90...100	75...85	61...82	42...61	38...58	54...74
4	56...78	52...66	39...64	28...45	27...43	37...60
2	38...55	35...50	27...48	20...35	19...34	22...47
0,125	9...18	8...16	8...15	5...10	3...8	3...12
0,063	7...11	5...10	7...11	3...7	2...5	2...7

TABEL 11. Limitele procentuale și zona granulometrică pentru mixturile asfaltice stabilizate

Nr. crt.	Caracteristica	Strat de uzura	
		MAS 11,2	MAS 16
1.	Fracțiuni de agregate naturale din amestecul total		
1.1.	Filer și fracțiuni din nisipuri sub 0,125 mm, %	9...13	10...14
1.2.	Filer și fracțiunea 0,125 ... 4 mm, %	Diferența până la 100	
1.3.	Cribluri cu dimensiunea peste 4 mm, %	58...70	63...75
2.	Granulometrie		
	Mărimea ochiului sitei	treceri, %	
	22,4	-	100
	16	100	90...100
	11,2	90...100	71...81
	8	50...65	44...59
	4	30...42	25...37
	2	20...30	17...25
	0,125	9...13	10...14
	0,063	8...12	9...12

TABEL 12. Zona granulometrică a mixturilor asfaltice poroase MAP 16

Site cu ochiuri patrate, mm	Tregeri, %
22,4	100
16	90...100
2	8...12
0,063	2...4

7.6 Conținutul optim de liant se stabilește prin studii preliminare de laborator, de către un laborator de specialitate autorizat sau acreditat ținând cont de recomandările din tabelul 13. În cazul în care, din studiul de rețetă rezultă un dozaj optim de liant în afara limitelor din tabelul 13, acesta nu va putea fi acceptat decât cu aprobarea proiectantului și a beneficiarului.

TABEL 13. Conținut recomandat de liant

Tipul stratului	Tipul mixturii asfaltice	Conținut de liant min. % în mixtură
uzură (rulare)	MAS11,2	6,0
	MAS16	5,9
	BA 8	6,3
	BAPC 8	
	BA 11,2	6,0
	BAPC 11,2	
	BA16	5,7
	BAPC16	5,7
	MAP16	4
legătură (binder)	BAD 22,4 BADPC 22,4 BADPS 22,4	4,2
bază	AB 22,4 ABPC 22,4 AB 31,5 , ABPC 31,5 ABPS 31,5	4,0

7.7 Limitele recomandate pentru conținutul de liant, la efectuarea studiilor preliminare de laborator în vederea stabilirii conținutului optim de liant, prezentate în tabelul 13 au în vedere o masă

volumică medie a agregatelor de 2.650 kg/m³. Pentru alte valori ale masei volumice a agregatelor, limitele conținutului de bitum se calculează prin corecția cu un coeficient $a = 2.650/d$, unde "d" este masa volumică reală (declarată de producător și verificată de laboratorul antreprenorului) a agregatelor inclusiv filerul (media ponderată conform fracțiunilor utilizate la compoziție), în kg/m³ și se determină conform SR EN 1097-6.

7.8 În cazul mixturilor asfaltice stabilizate cu diferiți aditivi, aceștia se utilizează conform agrementelor tehnice și reglementărilor tehnice în vigoare pe baza unui studiu preliminar de laborator.

7.9 Stabilirea compoziției mixturilor asfaltice în vederea elaborării dozajului de fabricație se va face pe baza prevederilor acestui cs.. Dozajul va cuprinde obligatoriu:

- verificarea caracteristicilor materialelor componente (prin analize de laborator, respectiv rapoarte de încercare);
- procentul de participare al fiecărui component în amestecul total;
- stabilirea dozajului de liant funcție de curba granulometrică aleasă;
- validarea dozajului optim pe baza testelor inițiale de tip conform tabelului 27 nr. crt. 1.

7.10 Raportul de încercare pentru stabilirea compoziției optime a mixturii asfaltice (dozaj) va include rezultatele încercărilor efectuate conform art. 48, pentru cinci conținuturi diferite de liant, repartizate de o parte și de alta a conținutului de liant recomandat în final, dar nu în afara limitelor conținutului recomandat cu mai mult de 0,2. O nouă încercare de tip (studiu de dozaj) se realizează obligatoriu de fiecare dată când apare măcar una din situațiile următoare: schimbarea sursei de bitum sau a tipului de bitum, schimbarea sursei de agregate, schimbarea tipului mineralogic al filerului, schimbarea aditivilor.

7.11 Validarea în producție a mixturii asfaltice se va face, obligatoriu, prin transpunerea dozajului pe stație și verificarea caracteristicilor acestuia conform tabelului 27, nr. crt. 2.

ART. 8 CARACTERISTICILE FIZICO-MECANICE ALE MIXTURILOR ASFALTICE

8.1. Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice se determină pe corpuri de probă confecționate din mixturi asfaltice preparate în laborator pentru stabilirea dozajelor optime (încercări inițiale de tip) și pe probe prelevate de la malaxor sau de la așternerea pe parcursul execuției, precum și din straturile îmbrăcăminților gata executate.

8.2. Prelevarea probelor de mixturi asfaltice pe parcursul execuției lucrărilor, precum și din stratul gata executat, se efectuează conform SR EN 12697-27.

8.3. Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice de tip beton asfaltic trebuie să se încadreze în limitele din tabelele 14,15,16 și 17.

8.4. Caracteristicile Marshall ale mixturilor asfaltice se determină conform SR EN 12697-6 și SR EN 12697-34 și vor respecta condițiile din tabelul 14.

Absorbția de apă se va efectua conform metodei din anexa nr.1 din prezentul caiet de sarcini.

TABEL 14. Caracteristici fizico-mecanice determinate prin încercări pe cilindrii Marshall

Nr. crt.	Tipul mixturii asfaltice	Caracteristici pe epruvete cilindrice tip Marshall				
		Stabilitate la 60 °C, KN,	Indice de curgere, mm,	Raport S/I, min. KN/mm	Absorbția de apă, % vol.	Sensibilitate la apă, %
1.	Beton asfaltic	6,5...13	1,5...4,0	1,6	1,5...5,0	min. 80
2.	Mixtură asfaltică poroasă	5,0...15	1,5...4,0	2,1	-	min. 60
3.	Beton asfaltic deschis	5,0...13	1,5...4,0	1,2	1,5...6,0	min. 80
4.	Anrobat bituminos	6,5...13	1,5...4,0	1,6	1,5...6,0	min. 80

8.5. Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice determinate prin încercări dinamice se vor încadra în valorile limită din tabelele 15,16,17,18,19.

Încercările dinamice care se vor efectua în vederea verificării caracteristicilor fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice reglementate prin prezentul caiet de sarcini sunt următoarele:

- ❖ **Rezistența la deformații permanente** (încercarea la compresiune ciclică și încercarea la orneraj) reprezentată prin:

- **Viteza de fluaj și fluajul dinamic** al mixturii asfaltice, determinate prin încercarea la compresiune ciclică triaxială pe probe cilindrice din mixtură asfaltică, conform SR EN 12697-25, metoda B;
- **Viteza de deformație și adâncimea făgașului**, determinate prin încercarea de ornieraj pe epruvete confecționate în laborator sau prelevate prin tăiere din stratul realizat (carote), conform SR EN 12697-22, dispozitiv mic în aer, procedeul B;
- ❖ **Rezistența la oboseală**, determinată conform SR EN 12697-24, fie prin încercarea la întindere indirectă pe epruvete cilindrice-anexa E, fie prin celelalte din cadrul metodelor reglementate de SR EN 12697-24;
- ❖ **Modulul de rigiditate**, determinat prin încercarea la rigiditate a unei probe cilindrice din mixtură asfaltică, conform SR EN 12697-26, anexa C;
- ❖ **Volumul de goluri** al mixturii asfaltice compactate, determinat pe epruvete confecționate la presa de compactare giratorie, conform SR EN 12697-31.

TABEL 15. Caracteristicile mixturilor pentru stratul de uzură determinate prin încercări dinamice

Nr. crt.	Caracteristică	Mixtură asfaltică pentru stratul de uzură	
		I-II	III-IV
	Categorie tehnică stradă	I	II-III
1.	Caracteristici pe cilindrii confecționați la presa giratorie		
1.1.	Volum de goluri la 80 rotații, % max.	5,0	6,0
1.2.	Rezistența la deformații permanente (fluaj dinamic) - deformația la 50 °C, 300KPa și 10000 impulsuri, μm/m, max. - viteza de deformație la 50 °C, 300KPa și 10000 impulsuri, μm/m/ciclu, max.	20 000 1,0	30 000 2,0
1.3.	Modulul de rigiditate la 20 °C, 124 ms, MPa, min.	4200	4000
2.	Caracteristici pe plăci confecționate în laborator sau pe carote din îmbrăcăminte		
2.1.	Rezistența la deformații permanente, 60 °C (ornieraj) - Viteza de deformație la ornieraj, mm/1000 cicluri, max. - Adâncimea făgașului, % din grosimea inițială a probei, max.	0,3 5,0	0,5 7,0

TABEL 16. Caracteristicile mixturilor pentru stratul de legătură determinate prin încercări dinamice

Nr. crt.	Caracteristică	Mixtură asfaltică pentru stratul de legătură	
		I-II	III-IV
	Categorie tehnică stradă	I	II-III
1.	Caracteristici pe cilindrii confecționați la presa giratorie		
1.1.	Volum de goluri, la 120 rotații, % maxim	9,5	10,5
1.2.	Rezistența la deformații permanente (fluaj dinamic) - deformația la 40 °C, 200KPa și 10000 impulsuri, μm/m, max. - viteza de deformație la 40 °C, 200KPa și 10000 impulsuri, μm/m/ciclu, max.	20 000 2,0	30 000 3,0
1.3.	Modulul de rigiditate la 20 °C, 124 ms, MPa, min.	5000	4500
1.4.	Rezistența la oboseală, proba cilindrică solicitată la întindere indirectă: Număr minim de cicluri până la fisurare la 15°C	400 000	300 000
2.	Rezistența la oboseală , epruvete trapezoidale sau prismatice, $\epsilon^6 10^{-6}$, minim	150	100

TABEL 17. Caracteristicile mixturilor pentru stratul de bază determinate prin încercări dinamice

Nr. crt.	Caracteristică	Mixtură asfaltică pentru stratul de bază	
	Clasă tehnică drum	I-II	III-IV
	Categorie tehnică stradă	I	II-III
1.	Caracteristici pe cilindrii confecționați la presa giratorie		
1.1.	Volum de goluri, la 120 rotații, % maxim	9	10
1.2.	Rezistența la deformări permanente (fluaj dinamic)		
	- deformația la 40 °C, 200KPa și 10000 impulsuri, $\mu\text{m/m}$, maxim	20 000	30 000
	- viteza de deformație la 40 °C, 200KPa și 10000 impulsuri, $\mu\text{m/m/ciclu}$, maxim	2,0	3,0
1.3.	Modulul de rigiditate la 20 °C, 124 ms, MPa, minim	6000	5600
1.4.	Rezistența la oboseală, proba cilindrică solicitată la întindere indirectă: Număr minim de cicluri până la fisurare la 15°C	500 000	400 000
2.	Rezistența la oboseală , epruvete trapezoidale sau prismatice $\epsilon^6 10^{-6}$, minim	150	100

8.6. În cazul în care mixtura pentru stratul de uzură va fi o mixtură stabilizată, aceasta va îndeplini condițiile din tabelele 15 și 18, volumul de goluri se va determina prin metoda densităților aparente și maxime astfel cum sunt precizate în SR EN 12697-8.

8.7. Epruvetele Marshall pentru analizarea mixturilor asfaltice stabilizate se vor confecționa conform specificațiilor SR EN 12697-30 prin aplicarea a 75 de lovituri pe fiecare parte a epruvetei.

Volumul de goluri umplut cu bitum(VFB) se determină conform SR EN 12697-8.

Sensibilitatea la apă va determina conform SR EN 12697-12, metoda A.

Testul Shellenberg se efectuează conform SR EN 12697-18.

TABEL 18. Caracteristici specifice ale mixturilor asfaltice stabilizate

Nr. crt.	Caracteristica	
1.	Volum de goluri pe cilindri Marshall, %	3...4
2.	Volum de goluri umplut cu bitum, %	77...83
3.	Test Shellenberg, %, max.	0,2
4.	Sensibilitate la apă, % min.	80

8.8. În cazul în care mixtura pentru stratul de uzură va fi o mixtură poroasă, aceasta va îndeplini condițiile din tabelele 14 și 19.

TABEL 19. Caracteristici specifice ale mixturilor asfaltice poroase

Nr. crt.	Caracteristica	
1.	Volum de goluri pe cilindri Marshall, %, min.	12 - 20
2.	Pierdere de material, SR EN 12697-17, %, max.	30

ART.9 CARACTERISTICILE STRATURILOR REALIZATE DIN MIXTURI ASFALTICE

9.1. Caracteristicile straturilor realizate din mixturi asfaltice sunt:

- Gradul de compactare, și absorbția de apă;
- Rezistența la deformări permanente;
- Elementele geometrice ale stratului executat;
- Caracteristicile suprafeței îmbrăcăminților bituminoase executate;

Gradul de compactare și absorbția de apă

9.2. Gradul de compactare reprezintă raportul procentual dintre densitatea aparentă a mixturii asfaltice compactate în strat și densitatea aparentă determinată pe epruvete Marshall compactate în laborator din aceeași mixtură asfaltică, prelevată de la așternere, sau din aceeași mixtură provenită din carote.

Notă: Densitatea aparentă se determină conform SR EN 12697-6.

9.3. Densitatea aparentă a mixturii asfaltice din strat se poate determina pe carote prelevate din stratul gata executat prin măsurători in situ cu echipamente de măsurare adecvate, omologate, la minim 7 zile după așternere.

9.4. Încercările de laborator efectuate pentru verificarea compactării constau în determinarea densității aparente și a absorbției de apă pe plăcuțe (100 x 100 mm) sau pe carote cilindrice cu diametrul de 100 mm netulburate (media a trei determinări).

9.5. Condițiile tehnice pentru absorbția de apă și gradul de compactare al straturilor din mixturi asfaltice, cuprinse în prezentul c.s., vor fi conforme cu valorile din tabelul 20.

TABEL 20. Caracteristicile straturilor din mixturi asfaltice

Nr. crt.	Tipul stratului	Absorbția de apă, % vol.	Gradul de compactare, %, min.
1.	Mixtură asfaltică stabilizată	2...6	97
2.	Mixtură asfaltică poroasă	-	97
3.	Beton asfaltic	2...5	97
4.	Beton asfaltic deschis	3...8	96
5.	Anrobat bituminos	2...8	97

Rezistența la deformații permanente a stratului executat din mixturi asfaltice

9.6. Rezistența la deformații permanente a stratului de uzură executat din mixturi asfaltice se verifică pe minim două carote cu diametrul de 200 mm prelevate din stratul executat, la cel puțin 7 zile după așternere.

9.7. Rezistența la deformații permanente pe carote se măsoară prin determinarea vitezei de deformație la orniere și/sau adâncimea făgașului, la temperatura de 60°C, conform SR EN 12697-22. Valorile admisibile, funcție de trafic, sunt prezentate în tabelul 15.

Elemente geometrice

9.8. Elementele geometrice și abaterile limită la elementele geometrice trebuie să îndeplinească condițiile din tabelul 21.

La stabilirea grosimii straturilor realizate din mixturi asfaltice se va avea în vedere asigurarea unei grosimi minime de 2,5 x dimensiunea maximă a granulei de agregat utilizată. Nu se admit abateri în minus față de grosimea prevăzută în proiect pentru fiecare strat.

TABEL 21. Elementele geometrice și abaterile limită pentru straturile executate din mixturi asfaltice

Nr. crt.	Elemente geometrice	Condiții de admisibilitate*	Abateri limită locale admise la elementele geometrice
1	Grosimea minimă a stratului compactat, conform SR EN 12697-36 - strat de uzură - strat de legătură - strat de bază 22,4 - strat de bază 31,5	4,0 cm 5,0 cm 6,0 cm 8,0 cm	Nu se admit abateri în minus față de grosimea prevăzută în proiect pentru fiecare strat.
2	Lățimea părții carosabile	Profil transversal proiectat	± 20 mm
3	Profilul transversal - în aliniament	- sub formă acoperiș	± 5,0 mm față de cotele profilului adoptat

	- în curbe și zone aferente - cazuri speciale	- conform STAS 863 - pantă unică	
4	Profil longitudinal, în cazul drumurilor noi, declivitatea, % maxim - autostrăzi - DN - drumuri/strazi	- conform PD 162 - conform STAS 863 - conform STAS 10144/3	± 5,0 mm față de cotele profilului proiectat, cu condiția respectării pasului de proiectare adoptat
* condițiile de admisibilitate pentru caracteristicile straturilor străzilor se corelează conform art.2.3 din Ordinul Ministrului Transporturilor nr.45/1998 publicat în MO partea I bis, nr.138/06.04.1998, cu modificările și completările ulterioare.			

Caracteristicile suprafeței straturilor executate din mixturi asfaltice

9.9. Caracteristicile suprafeței straturilor de uzură executate din mixturi asfaltice și condițiile tehnice care trebuie să fie îndeplinite sunt conform tabelului 22.

Verificări ale uniformității în profil transversal și longitudinal se vor face prin sondaj și în cazul straturilor de bază și legătură, înainte de așternerea stratului superior. Acestea nu vor depăși 5 mm.

9.10. Determinarea caracteristicilor suprafeței straturilor executate din mixturi asfaltice, se efectuează, pentru:

- strat uzură (rulare) - cu maxim 15 zile înainte de recepția la terminarea lucrărilor și la sfârșitul perioadei de garanție;
- strat de legătură și strat bază - înainte de așternerea stratului următor (superior).

TABEL 22. Caracteristicile suprafeței straturilor bituminoase

Nr. Crt.	Caracteristica	Condiții de admisibilitate*		Metoda de încercare
	Strat	Uzură (rulare)	Legătură, bază	
1.	Planeitatea în profil longitudinal, prin măsurarea cu echipamente omologate Indice de planeitate, IRI, m/km: - drumuri de clasă tehnică I...II - drumuri de clasă tehnică III - drumuri de clasă tehnică IV - drumuri de clasă tehnică V	$\leq 1,5$ $\leq 2,0$ $\leq 2,5$ $\leq 3,0$	$\leq 2,5$	Reglementări tehnice în vigoare privind măsurarea indicelui de planeitate. Măsurătorile se vor efectua din 10 în 10 m, iar în cazul sectoarelor cu denivelări mari se vor determina punctele de maxim.
2.	Planeitatea în profil longitudinal, sub dreptarul de 3m Denivelări admisibile, mm: - drumuri de clasă tehnică I și II - drumuri de clasă tehnică III - drumuri de clasă tehnică IV...V	$\leq 3,0$ $\leq 4,0$ $\leq 5,0$	$\leq 4,0$	SR EN 13036-7
3.	Planeitatea în profil transversal, mm/m	$\pm 1,0$	$\pm 1,0$	SR EN 13036-8
4.1.	Aderența suprafeței– unități PTV - drumuri de clasă tehnică I...II - drumuri de clasă tehnică III - drumuri de clasă tehnică IV...V	≥ 80 ≥ 75 ≥ 70	-	Încercarea cu pendul (SRT) SR EN 13036-4
4.2.	Adâncimea medie a macrotexturii, adâncime textură, mm - drumuri de clasă tehnică I...II - drumuri de clasă tehnică III	$\geq 1,2$ $\geq 0,8$	-	Metoda volumetrică MTD SR EN 13036-1

	- drumuri de clasă tehnică IV...V	$\geq 0,6$		
4.3.	Coeficient de frecare (μ GT): - drumuri de clasă tehnică I...II - drumuri de clasă tehnică III - drumuri de clasă tehnică IV-V	$\geq 0,67$ $\geq 0,62$ ≥ 0.57	-	AND 606
5.	Omogenitate. Aspectul suprafeței	Vizual: Aspect fără degradări sub formă de exces de bitum, fisuri, zone poroase, deschise, șlefuite		
* condițiile de admisibilitate pentru caracteristicile straturilor străzilor se coreleza conform art.2.3 din Ordinul Ministrului Transporturilor nr.45/1998 publicat în MO partea I bis, nr.138/06.04.1998, cu modificările si completările ulterioare.				

Notă 1: Pentru verificarea rugozității se vor determina atât aderența prin metoda cu pendulul SRT cât și adâncimea medie a macrotexturii.

Dacă nu există alte precizări în caietul de sarcini, aderența suprafeței se determină cu aparatul cu pendul alegând 3 sectoare reprezentative pe km/drum. Pentru fiecare sector se aleg 5 secțiuni situate la 5...10m între ele, pentru care se determină rugozitatea, în puncte situate la un metru de marginea părții carosabile (pe urma roții) și la o jumătate de metru pe ax (pe urma roții). Determinarea adâncimii macrotexturii se face în aceleași puncte în care s-a aplicat metoda cu pendul.

CAPITOLUL IV PREPARAREA ȘI PUNEREA ÎN OPERĂ A MIXTURILOR ASFALTICE

ART. 10. PREPARAREA ȘI TRANSPORTUL MIXTURILOR ASFALTICE

10.1. Mixturile asfaltice se prepară în instalații prevăzute cu dispozitive de predozare, uscare, resortare și dozare gravimetrică a agregatelor naturale, dozare gravimetrică sau volumetrică a bitumului și filerului, precum și dispozitivelor de malaxare forțată a agregatelor cu liantul bituminos. Verificarea funcționării instalațiilor de producere a mixturii asfaltice se face în mod periodic de către personal de specialitate conform unui program de întreținere specificat de producătorul echipamentelor și programului de verificare metrologic al dispozitivelor de măsură și control.

Certificarea capabilității instalației privind calitatea fabricației și condițiile de securitate prevăzute de Directiva 89/655/CEE se face cu respectarea tuturor standardelor și reglementărilor naționale și europene impuse. Se recomandă efectuarea inspecției tehnice a instalației de producere a mixturii asfaltice la cald de către un organism de inspecție de terță parte, organism acreditat conform normelor în vigoare.

Controlul producției în fabrică se face conform SR EN 13108-21.

10.2. Temperatura agregatelor naturale, ale bitumului și ale mixturilor asfaltice la ieșirea din malaxor se stabilesc în funcție de tipul liantului, conform tabelului 24 (sau conform specificațiilor producătorului), cu observația că temperaturile maxime se aplică în toate punctele instalației de asfalt și temperaturile minime se aplică la livrare. În cazul utilizării unui bitum modificat, a unui bitum dur sau a aditivilor, pot fi aplicate temperaturi diferite. În acest caz, aceasta trebuie să fie documentată și declarată pe marcajul reglementat.

TABEL 23. Temperaturi la prepararea mixturilor asfaltice.

Tip bitum	Bitum	Agregate	Betoane asfaltice	MAS	MAP
			Mixtura asfaltică la ieșirea din malaxor		
			Temperatura, °C		
35-50	150-170	140-190	150-190	160-200	150-180
50-70	150-170	140-190	140-180	150-190	140-175
70-100	150-170	140-190	140-180	140-180	140-170

10.3. Temperatura mixturii asfaltice la iesirea din malaxor trebuie reglată astfel încât în condițiile concrete de transport (distanță și mijloace de transport) și condițiile climatice să fie asigurate temperaturile de așternere și compactare conform tabelului 24.

10.4. Se interzice încălzirea agregatelor naturale și a bitumului peste valorile specificate în tabelul 23, cu scopul de a evita modificarea caracteristicilor liantului, în procesul tehnologic.

10.5. Trebuie evitată încălzirea prelungită a bitumului sau reîncălzirea aceleiași cantități de bitum de mai multe ori. Dacă totuși din punct de vedere tehnologic nu a putut fi evitată reîncălzirea bitumului, atunci este necesară verificarea penetrației acestuia. Dacă penetrația bitumului nu este corespunzătoare se renunță la utilizarea lui.

10.6. Durata de malaxare, în funcție de tipul instalației, trebuie să fie suficientă pentru realizarea unei anrobări complete și uniforme a agregatelor naturale și a filerului cu liantul bituminos.

10.7. Mixturile asfaltice executate la cald se transportă cu autobasculante adecvate, acoperite cu prelate speciale, imediat după încărcare, urmărindu-se ca pierderile de temperatură pe tot timpul transportului, să fie minime. Benele mijloacelor de transport vor fi curate și uscate.

10.8. Mixtura asfaltică preparată cu bitum modificat cu polimeri se transportă obligatoriu cu autobasculante cu bena termoizolantă și acoperită cu prelată.

ART. 11. LUCRĂRI PREGĂTITOARE

11.1. Pregătirea stratului suport înainte de punerea în operă a mixturii asfaltice

Înainte de așternerea mixturii, stratul suport trebuie bine curățat, iar dacă este cazul se remediază și se reprofilează. Materialele neaderente, praful și orice poate afecta legătura între stratul suport și stratul nou executat trebuie îndepărtat.

În cazul stratului suport din macadam, acesta se curăță și se mătură.

În cazul stratului suport din mixturi asfaltice degradate reparațiile se realizează conform normativelor în vigoare.

Când stratul suport este realizat din mixturi asfaltice deschise, se va evita contaminarea suprafeței acestuia cu impurități datorate traficului. În cazul în care acest strat nu se protejează sau nu se acoperă imediat cu stratul următor se impune curățarea prin periere mecanică și spălare.

După curățare se vor verifica cotele stratului suport, care trebuie să fie conform proiectului de execuție.

În cazul în care stratul suport este constituit din straturi executate din mixturi asfaltice existente, aducerea acestuia la cotele prevăzute în proiectul de execuție se realizează, după caz, fie prin aplicarea unui strat de egalizare din mixtură asfaltică, fie prin frezare, conform prevederilor din proiectul de execuție.

Stratul de reprofilare / egalizare va fi realizat din același tip de mixtură ca și stratul superior. Grosimea acestuia va fi determinată funcție de preluarea denivelărilor existente.

Suprafața stratului suport trebuie să fie uscată.

11.2. Amorsarea

La realizarea straturilor executate din mixturi asfaltice se amorsează stratul suport și rosturile de lucru cu o emulsie bituminoasă cationică cu rupere rapidă. Amorsarea stratului suport se realizează uniform cu un dispozitiv special, care poate regla cantitatea de liant pe metru pătrat în funcție de natura stratului suport.

Amorsarea se face pe o suprafață curățată și uscată, în fața finisorului la o distanță maximă de 100 m, în așa fel încât așternerea miutrii să se facă după ruperea emulsiei bituminoase.

În funcție de natura stratului suport, cantitatea de bitum pur, rămasă după aplicarea amorsajului, trebuie să fie de 0.3...0.5 kg/m².

La straturile executate din mixturi asfaltice realizate pe strat suport din beton de ciment sau macadam cimentat, când grosimea totală a straturilor rutiere din mixturi asfaltice este mai mică de 15 cm, rosturile se acoperă pe o lățime de minimum 50 cm cu geosintetice sau alte materiale agrementate tehnic.

În cazul în care stratul suport de beton de ciment prezintă fisuri sau crăpături pronunțate se recomandă acoperirea totală a zonei cu mortare sau mixturi asfaltice (antifisură) în grosime minimă de 2 cm, acoperite cu geogridurile sau geosintetice, sau altă soluție propusă de proiectant în urma analizei tehnico-economice.

ART. 12. AȘTERNEREA MIXTURII ASFALTICE

12.1. Așternerea mixturilor asfaltice se face la temperaturi ale stratului suport de minimum 10°C , pe o suprafață uscată.

12.2. În cazul mixturilor asfaltice cu bitum modificat cu polimeri așternerea mixturilor asfaltice se va face la temperaturi ale stratului suport de minimum 15°C, pe o suprafață uscată.

12.3. Lucrările se întrerup pe vânt puternic sau ploaie și se reiau numai după uscarea stratului suport.

12.4. Așternerea mixturilor asfaltice se efectuează numai mecanizat, cu repartizoare – finisoare prevăzute cu sistem de nivelare încălzit care asigură o precompactare, cu excepția plombării gropilor izolate și a spațiilor înguste în care repartizoarele - finisoarele nu pot efectua această operație. Mixtura asfaltică trebuie așternută continuu, în grosime constantă, pe fiecare strat și pe toată lungimea unei benzi programată a se executa în ziua respectivă.

12.5. În cazul unor întreruperi accidentale care conduc la scăderea temperaturii mixturii asfaltice rămasă necompactată, aceasta va fi îndepărtată. Această operație se face în afara zonelor pe care există, sau urmează a se așterne, mixtură asfaltică. Capătul benzii întrerupte se tratează ca rost de lucru transversal, conform prevederilor de la art. 12.13.

12.6. Mixturile asfaltice trebuie să aibă la așternere și compactare, în funcție de tipul liantului, temperaturile prevăzute în tabelul 24. Măsurarea temperaturii va fi efectuată în masa mixturii, în buncărul repartizatorului, cu respectarea metodologiei prezentate în SR EN 12697-13.

În cazul utilizării aditivilor pentru mărirea lucrabilității mixturilor asfaltice la temperaturi scăzute se vor respecta prevederile din agreementul tehnic și specificațiile tehnice ale producătorului.

12.7. Pentru mixtura asfaltică stabilizată, se vor utiliza temperaturi cu 10 °C mai mari decât cele prevăzute în tabelul nr. 24.

TABEL 24. Temperaturile mixturii asfaltice la așternere și compactare

Tipul liantului	Temperatura mixturii asfaltice la așternere °C, min.	Temperatura mixturii asfaltice la compactare °C, minim	
		Început	Sfârșit
Bitum rutier neparafinos, tip: 35/50 50/70 70/100	150	145	110
	140	140	110
	140	135	100
Bitum modificat cu polimeri, clasa: 25/55 45/80 40/100	165	160	120
	160	155	120
	155	150	120

12.8. Așternerea se va face pe întreaga lățime a căii de rulare. Atunci când acest lucru nu este posibil, se stabilește prin proiect și se supune aprobării beneficiarului lățimea benzilor de așternere și poziția rosturilor longitudinale ce urmează a fi executate.

12.9. Grosimea maximă a mixturii așternute printr-o singură trecere nu poate fi mai mare de 10 cm.

12.10. Viteza optimă de așternere se va corela cu distanța de transport și capacitatea de fabricație a stației, pentru a se evita total întreruperile în timpul execuției stratului și apariția crăpăturilor / fisurilor la suprafața stratului proaspăt așternut. Funcție de performanțele finisorului, viteza la așternere poate fi de 2,5...4 m/min.

12.11. În buncărul utilajului de așternere, trebuie să existe în permanență suficientă mixtură, necesară pentru a se evita o răspândire neuniformă a materialului.

12.12. La realizarea straturilor executate din mixturi asfaltice, o atenție deosebită se va acorda realizării rosturilor de lucru, longitudinale și transversale, care trebuie să fie foarte regulate și etanșe.

La reluarea lucrului pe aceeași bandă sau pe banda adiacentă, zonele aferente rostului de lucru, longitudinal și/sau transversal, se taie pe toată grosimea stratului, astfel încât să rezulte o muchie vie verticală .

În cazul rostului longitudinal, când benzile adiacente se execută în aceeași zi, tăierea nu mai este necesară cu excepția stratului de uzură(rulare).

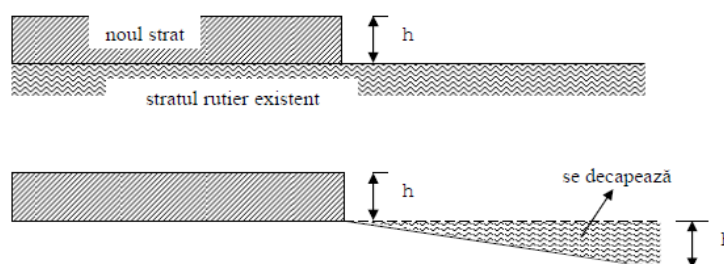
Rosturile de lucru longitudinale și transversale ale stratului de uzură se vor decala cu minimum 10 cm față de cele ale stratului de legătură, cu alternarea lor.

Atunci când există și strat de bază bituminos sau din materiale tratate cu liant hidraulic, rosturile de lucru ale straturilor se vor executa întrețesut.

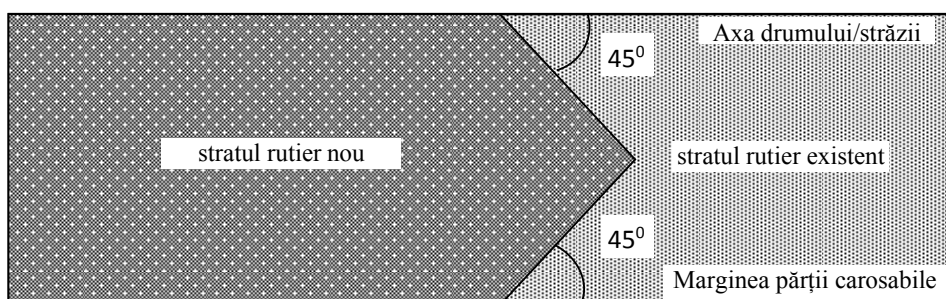
12.13. Legătura transversală dintre un strat de asfalt nou și un strat de asfalt existent al drumului se va face după decaparea mixturii din stratul vechi, pe o lungime variabilă în funcție de grosimea noului strat, astfel încât să se obțină o grosime constantă a acestuia, cu panta de 0,5%.

În plan, liniile de decapare se recomandă să fie în formă de V, la 45°.

Completarea zonei de unire se va face prin amorsarea suprafeței, urmată de așternerea și compactarea noii mixturi asfaltice, până la nivelul superior al ambelor straturi (nou și existent).



Racordarea în profil longitudinal a stratului nou cu strat existent



Racordarea în plan a stratului nou cu stratul existent.

12.14. Stratul de bază va fi acoperit cu straturile îmbrăcăminte bituminoase, nefiind lăsat neprotejat sub trafic.

12.15. Având în vedere porozitatea mare a stratului de legătură (binder), realizat din beton asfaltic deschis, acesta nu se va lăsa neacoperit. Este recomandat ca stratul de binder să fie acoperit înainte de sezonul rece, pentru evitarea apariției unor degradări structurale.

ART. 13. COMPACTAREA MIXTURII ASFALTICE

13.1. La compactarea straturilor executate din mixturi asfaltice se aplică tehnologii corespunzătoare, care să asigure caracteristicile tehnice și gradul de compactare prevăzute pentru fiecare tip de mixtură asfaltică și fiecare strat în parte.

Operația de compactare a straturilor executate din mixturi asfaltice se realizează cu compactoare cu rulouri netede și/sau compactoare cu pneuri, prevăzute cu dispozitive de vibrație adecvate, astfel încât să se obțină gradul de compactare conform tabelului 20.

13.2. Pentru obținerea gradului de compactare prevăzut, se execută un sector de probă și se determină numărul optim de treceri ale compactoarelor, în funcție de performanțele acestora, tipul și grosimea straturilor executate.

Sectorul de probă se realizează înainte de începerea așternerii stratului în lucrare, utilizând mixturi asfaltice preparate în condiții similare cu cele stabilite pentru producția curentă.

13.3. Etalonarea atelierului de compactare și de lucru, va fi efectuată sub responsabilitatea unui laborator autorizat, care va efectua, în acest scop, toate încercările pe care le va considera necesare

pentru stabilirea condițiilor de realizare a stratului executat în conformitate cu prevederile prezentului c.s.

13.4. Metoda de compactare propusă va fi considerată satisfăcătoare dacă, pe sectorul de probă, se obține gradul de compactare minim menționat în tabelul 20.

13.5. Pentru obținerea gradului de compactare prevăzut, numărul minim de treceri recomandat pentru compactoarele uzuale este cel menționat în tabelul 25.

Compactarea se execută pe fiecare strat în parte. Compactoarele cu pneuri vor fi echipate cu șorțuri de protecție .

TABEL 25. Compactarea mixturilor asfaltice. Număr minim de treceri.

Tipul stratului	Ateliere de compactare		
	A		B
	Compactor cu pneuri de 160 kN	Compactor cu rulouri netede de 120 kN	Compactor cu rulouri netede de 120 kN
	Număr minim de treceri		
Strat de uzură	10	4	12
Strat de legătură	12	4	14
Strat de bază	12	4	14

13.6. Compactarea se execută în lungul benzii, primele treceri efectuându-se în zona rostului dintre benzi, apoi de la marginea mai joasă spre cea ridicată.

Pe sectoarele în rampă, prima trecere se face cu utilajul de compactare în urcare. Compactoarele trebuie să lucreze fără șocuri, cu o viteză mai redusă la început, pentru a evita vălurirea stratului executat din mixtură asfaltică și nu se vor îndepărta mai mult de 50 m în spatele repartizatorului. Locurile inaccesibile compactorului, în special în lungul bordurilor, în jurul gurilor de scurgere sau ale căminelor de vizitare, se compactează cu maiul mecanic.

13.7. Suprafața stratului se controlează în permanență, iar micile denivelări care apar pe suprafața stratului executat din mixturi asfaltice vor fi corectate după prima trecere a rulourilor compactoare pe toată lățimea benzii.

CAPITOLUL V CONTROLUL CALITĂȚII LUCRĂRILOR

Controlul calității lucrărilor de execuție a straturilor de uzură, de legătură și de bază din mixturi asfaltice se efectuează pe faze.

ART.14 CONTROLUL CALITĂȚII MATERIALELOR

14.1. Controlul calității materialelor se face conform prevederilor prezentului caiet de sarcini.

ART.15 CONTROLUL PROCESULUI TEHNOLOGIC

Controlul procesului tehnologic constă în următoarele operații:

15.1. Controlul reglajului instalației de preparare a mixturii asfaltice:

- funcționarea corectă a dispozitivelor de cântărire sau dozare volumetrică: *la începutul fiecărei zile de lucru;*
- funcționarea corectă a predozatoarelor de agregate naturale: *zilnic.*

15.2. Controlul regimului termic de preparare a mixturii asfaltice:

- temperatura liantului la introducerea în malaxor: *permanent;*
- temperatura agregatelor naturale uscate și încălzite la ieșirea din uscător: *permanent;*
- temperatura mixturii asfaltice la ieșirea din malaxor: *permanent.*

15.3. Controlul procesului tehnologic de execuție a stratului bituminos:

- pregătirea stratului suport: *zilnic, la începerea lucrării pe sectorul respectiv;*
- temperatura exterioară: *zilnic, la începerea lucrării pe sectorul respectiv,*
- temperatura mixturii asfaltice la asternere și compactare: *cel puțin de două ori pe zi la compactare, cu respectarea metodologiei impuse de SR EN 12697-13;*
- modul de execuție a rosturilor: *zilnic;*
- tehnologia de compactare (atelier de compactare, număr de treceri): *zilnic*

15.4. Verificarea respectării compoziției mixturii asfaltice conform amestecului prestabilit (dozajul de referință) se va face în felul următor :

- granulozitatea amestecului de agregate naturale și filer la ieșirea din malaxor, înainte de adăugarea liantului (sarja albă): *zilnic sau ori de câte ori se observă o calitate necorespunzătoare a mixturilor asfaltice*;
- conținutul minim obligatoriu de materiale concasate: *la începutul fiecărei zile de lucru*;
- compoziția mixturii asfaltice (compoziția granulometrică și conținutul de bitum) prin extracții, pe probe de mixtură prelevate de la malaxor sau așternere: *zilnic*.

15.5. Verificarea calității mixturii asfaltice se va face prin analize efectuate de un laborator autorizat pe probe de mixtură asfaltică: *1 probă / 400 tone mixtură fabricată, dar cel puțin una pe zi, astfel:*

- compoziția mixturii asfaltice, care trebuie să corespundă compoziției stabilite prin studii preliminar de laborator;
- caracteristicile fizico-mecanice care trebuie să se încadreze în limitele din prezentul c.s.

Volumul de goluri se va verifica pe parcursul execuției pe epruvete Marshall și se va raporta la limitele din tabelele 18 și 19, în funcție de tipul mixturii asfaltice preparate.

Abaterile în valoare absolută ale compoziției mixturilor asfaltice față de amestecul de referință prestabilit (dozaj) se vor încadra în valorile limită din tabelul 26, cu încadrarea în limitele caracteristicilor fizico-mecanice prevăzute în prezentul caiet de sarcini și verificate pentru stabilirea dozajului optim.

TABEL 26. Abateri față de compoziție

Abateri admise față de dozajul optim, în valoare absolută		
Agregate Treceri pe sita de, mm	31,5	± 5
	22,4	± 5
	16	± 5
	11,2	± 5
	8	± 5
	4	± 4
	2	± 3
	0,125	$\pm 1,5$
	0,063	$\pm 1,0$
Bitum		$\pm 0,2$

15.6. Tipurile de încercări și frecvența acestora, în funcție de tipul de mixtură și clasa tehnică a drumului sunt prezentate în tabelul 27, în corelare cu SR EN 13108-20.

TABEL 27. Tipul și frecvența încercărilor realizate pe mixturi asfaltice

Nr. crt.	Natura controlului/încercării și frecvența încercării	Caracteristici verificate și limite de încadrare	Tipul mixturii asfaltice
1.	Încercări inițiale de tip (validarea în laborator)	conform tabel 14	Toate tipurile de mixturi asfaltice destinate stratului de uzură, de legătură și de bază cu excepția mixturilor asfaltice stabilizate
		conform tabel 15	Toate tipurile de mixturi asfaltice destinate stratului de uzură, cu excepția mixturilor poroase, pentru clasa tehnică a drumului I, II, III, IV și categoria tehnică a străzii I, II, III
		conform tabel 16 și tabel 17	Toate tipurile de mixturi asfaltice destinate stratului de legătură și de bază, conform prevederilor din acest normativ pentru clasa tehnică a drumului I, II, III, IV și categoria tehnică a străzii I, II, III
		conform tabel 18	Mixturile asfaltice stabilizate, indiferent de clasa tehnică a drumului
		conform tabel 19	Mixturile asfaltice poroase, indiferent de clasa tehnică a drumului

2.	Încercări inițiale de tip (validarea în producție)	idem punctul 1	La transpunerea pe stația de asfalt a dozajelor proiectate în laborator, vor fi prelevate probe pe care se vor reface toate încercările prevăzute la punctul 1 din acest tabel.
		compoziția mixturii conform art.15.4, și art.15.5	La transpunerea pe stația de asfalt a dozajelor proiectate în laborator, se va verifica respectarea dozajului de referință.
3.	Verificarea caracteristicilor mixturii asfaltice prelevate în timpul execuției: - frecvența 1/400 tone mixtură asfaltică fabricată sau 1/700 tone mixtură fabricată în cazul stațiilor cu productivitate mai mare de 80 to/oră, dar cel puțin o dată pe zi.	compoziția mixturii conform art. 15.4, și art.15.5	Toate tipurile de mixtură asfaltică pentru stratul de uzură, de legătură și de bază.
		caracteristici fizico-mecanice pe epruvete Marshall conform tabel 14	Toate tipurile de mixturi asfaltice destinate stratului de uzură, de legătură și de bază cu excepția mixturilor asfaltice stabilizate
		conform tabel 18	Mixturi asfaltice stabilizate
		caracteristici fizico-mecanice pe epruvete Marshall conform tabel 14 și volum de goluri pe cilindri Marshall - conform tabel 19	Mixturi asfaltice poroase
4.	Verificarea calității stratului executat: - o verificare pentru fiecare 10 000 m ² executați, - min.1/lucrare, în cazul lucrărilor cu suprafață mai mică de 10 000 m ²	conform tabel 20	Toate tipurile de mixtură asfaltică pentru stratul de uzură, de legătură și de bază
5.	Verificarea rezistenței stratului la deformării permanente pentru stratul executat: - o verificare pentru fiecare 20 000 m ² executați, în cazul drumurilor/străzilor cu mai mult de 2 benzi pe sens; - o verificare pentru fiecare 10 000 m ² executați, în cazul drumurilor/străzilor cu cel mult de 2 benzi pe sens; - min.1/lucrare, în cazul lucrărilor cu suprafață mai mică de 10 000 m ² .	conform tabel 15 pentru rata de orniere și/sau adâncime fâgaș, cu respectarea art.9.6 și art.9.7	Toate tipurile de mixtură asfaltică destinate stratului de uzură, pentru drumurile de clasă tehnică I, II și III, IV și categoria tehnică a străzii I, II, III
6.	Verificarea modulului de rigiditate: - o verificare pentru fiecare 20 000 m ² executați, în cazul drumurilor/străzilor cu mai mult de 2 benzi pe sens; - o verificare pentru fiecare 10 000 m ² executați, în cazul drumurilor/străzilor cu cel mult de 2 benzi pe sens; - min.1/lucrare, în cazul lucrărilor cu suprafață mai mică de 10 000 m ² .	conform tabel 17	Stratul de baza
7.	Verificarea elementelor geometrice ale stratului executat	conform tabel 21	Toate straturile executate
8.	Verificarea caracteristicilor suprafeței stratului executat	conform tabel 22	Toate straturile executate
9.	Verificări suplimentare în situații cerute de comisia de recepție (beneficiar): - frecvență: 1 set carote pentru fiecare solicitare	conform solicitării comisiei de recepție	

ART.16 CONTROLUL CALITĂȚII STRATURILOR EXECUTATE DIN MIXTURI ASFALTICE

16.1. Verificarea calității stratului se efectuează prin prelevarea de epruvete, conform SR EN 12697-29, astfel:

- carote Φ 200 mm pentru determinarea rezistenței la orniaraj;
- carote Φ 100 mm sau plăci de min. (400 x 400) mm sau carote de Φ 200 mm (în suprafață echivalentă cu a plăcii menționate anterior) pentru determinarea grosimii straturilor, a gradului de compactare și absorbției de apă, precum și a compoziției – la cererea beneficiarului.

Epruvetele se prelevează în prezența delegatului antreprenorului, al beneficiarului și al consultantului sau a dirigintei, la aproximativ 1 m de la marginea părții carosabile, încheindu-se un proces verbal în care se va nota - informativ, grosimea straturilor prin măsurarea cu o riglă gradată. Grosimea straturilor, măsurată în laborator, conform SR EN 12697-29 se va trece în raportul de încercare.

Zonele care se stabilesc pentru prelevarea probelor sunt alese din sectoarele cele mai defavorabile.

16.2. Verificarea compactării stratului, se efectuează prin determinarea gradului de compactare in situ, prin încercări nedistructive sau prin încercări de laborator pe carote.

Încercările de laborator efectuate pe carote pentru verificarea compactării constau în determinarea densității aparente și a absorbției de apă, pe plăcuțe (100x100) mm sau pe carote cilindrice cu diametrul de 100 sau 200 mm, netulburate.

Rezultatele obținute privind compactarea stratului trebuie să se încadreze în limitele din tabelul 20.

16.3. Celelalte încercări constau în măsurarea grosimii stratului, a absorbției de apă și a compoziției (granulometrie și conținut de bitum).

ART.17 VERIFICAREA ELEMENTELOR GEOMETRICE

17.1. Verificarea elementelor geometrice ale stratului și a uniformității suprafeței, constă în:

- verificarea îndeplinirii condițiilor de calitate pentru stratul suport și fundație, conform prevederilor STAS 6400;
- verificarea grosimii stratului, în funcție de datele înscrise în rapoartele de încercare întocmite la încercarea probelor din stratul de bază executat, iar la aprecierea comisiei de recepție, prin maximum două sondaje pe kilometru, efectuate la 1 m de marginea stratului asfaltic executat; verificarea se va face pe probe ce se iau pentru verificarea calității îmbrăcăminții, tabel 20 și conform tabel 21;
- verificarea profilului transversal: - se face cu echipamente adecvate, omologate;
- verificarea cotelor profilului longitudinal: - se face în ax, cu ajutorul unui aparat topografic de nivelment sau cu o grindă rulantă de 3 m lungime, pe minimum 10% din lungimea traseului.

Nu se admit abateri în minus față de grosimea stratului prevăzută în proiect, respectiv în profilul transversal tip, condiție obligatorie pentru promovarea lucrărilor la recepție. În situația în care grosimea proiectată nu este respectată stratul se reface conform proiectului.

CAPITOLUL VI RECEPȚIA LUCRĂRILOR

ART.18 RECEPȚIA PE FAZE DETERMINANTE

18.1. Recepția pe faze determinante, stabilite în proiectul tehnic, privind straturile de uzură, de legătură și de bază se vor efectua conform Regulamentului privind controlul de stat al calității în construcții aprobat cu HG 272/94 și conform Procedurii privind controlul statului în fazele de execuție determinante, aprobată cu Ordin MDRAP 1370/2014.

ART.19 RECEPȚIA LA TERMINAREA LUCRĂRILOR

19.1. Recepția la terminarea lucrărilor se efectuează de către beneficiar conform Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, aprobat prin H.G. 273/94 cu modificările și completările ulterioare.

Comisia de recepție examinează lucrările executate în conformitate cu documentația tehnică aprobată, proiect de execuție, caiet de sarcini, precum și determinări necesare în vederea realizării recepției la terminarea lucrării, după cum urmează:

- Verificarea elementelor geometrice - tabel 21;
 - o grosimea;
 - o lățimea părții carosabile;
 - o profil transversal și longitudinal;
- Planeitatea suprafeței de rulare - tabel 22;
- Rugozitate - tabel 22;
- Capacitate portantă,
- Rapoarte de încercare pe carote, prelevate din straturile executate - conform tabel 27.

ART.20 RECEPȚIA FINALĂ

20.1. Constructorul are obligația finalizării tuturor lucrărilor cuprinse în *Anexa 2*, precum și remedierii neconformităților cuprinse în *Anexa 3* la *Procesul verbal de recepție la terminarea lucrărilor*, în termenele prevăzute în acestea.

20.2. În perioada de garanție, toate eventualele defecțiuni vor fi remediate corespunzător de către antreprenor.

20.3. Pentru lucrările de ranforsare, reabilitare, precum și construcții noi de drumuri și autostrăzi, în vederea Recepției Finale, antreprenorul va prezenta măsurătorile de planeitate, rugozitate și capacitate portantă, pentru confirmarea comportării în exploatare a lucrărilor executate.

20.4. Recepția finală se va face conform Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, aprobat prin H.G. 273/94 cu modificările și completările ulterioare, după expirarea perioadei de garanție.

ANEXA NR. 1

Determinarea absorbției de apă

Absorbția de apă este cantitatea de apă absorbită de golurile accesibile din exterior ale unei epruvete din mixtură asfaltică, la menținerea în apă sub vid și se exprimă în procente din masa sau volumul inițial al epruvetei.

1.1 Aparatură

- a) Etuvă;
- b) Balanță hidrostatică cu sarcină maximă de 2 kg cu clasa de precizie III;
- c) Aparat pentru determinarea absorbției de apă alcătuit dintr-un vas de absorbție (exsicator de vid); pompă de vid (trompă de apă); vacuummetru cu mercur; vas de siguranță și tuburi de legătură din cauciuc între părțile componente. Pompa de vid trebuie să asigure evacuarea aerului în așa fel încât să se realizeze o presiune scăzută de 15...20 mmHg după circa 30 minute.

1.2 Modul de lucru

Determinarea se efectuează pe epruvete sub formă de cilindri Marshall confecționate în laborator, precum și pe plăcuțe sau carote prelevate din îmbrăcămintea bituminoasă. Confecționarea epruvetelor se realizează conform SR EN 12697-30. Epruvetele din îmbrăcămintea bituminoasă se usucă în aer la temperatura de maxim 20 °C până la masă constantă.

Notă: Masa constantă se consideră când două cântăriri succesive la interval de minim 4 ore diferă între ele cu mai puțin de 0,1%.

Epruvetele astfel pregătite pentru încercare se cântăresc în aer (m_u), după care se mențin timp de 1 oră, în apă, la temperatura de 20 °C $\pm$ 1 °C, se scot din apă, se șterg cu o țesătură umedă și se cântăresc în aer (m_1) și apoi în apă (m_2).

Diferența dintre aceste două cântăriri raportată la densitatea apei reprezintă volumul inițial al epruvetei:

$$V = (m_1 - m_2)/\rho_w \quad [\text{cm}^3]$$

Epruvetele sunt introduse apoi în vasul de absorbție (exsicatorul de vid) umplut cu apă la temperatura de $20^\circ\text{C} \pm 1^\circ\text{C}$, se așează capacul de etansare și se pune în funcțiune evacuarea aerului astfel ca după circa 30 minute să se obțină un vid între 15...20 mmHg. Vidul se întrerupe după 3 ore, dar epruvetele se mențin în continuare în apă la temperatura de $20^\circ\text{C} \pm 1^\circ\text{C}$ timp de 2 ore la presiune atmosferică.

Epruvetele se scot apoi din apă, se șterg cu o țesătură umedă și se cântăresc în aer (m_3) și în apă (m_4).

Diferența între aceste două cântăriri raportată la densitatea apei reprezintă volumul final al epruvetelor:

$$V_1 = (m_3 - m_4)/\rho_w \quad [\text{cm}^3]$$

1.3 Calcul

Absorbția de apă, exprimată în procente, se poate calcula în două moduri cu următoarele formule:

a) În cazul în care volumul inițial (V) al epruvetelor este mai mare ca volumul final (V_1):

- Absorbția de apă (A_m) raportată la masa epruvetei:

$$A_m = [(m_3 - m_u)/m_u] \times 100 \quad [\%]$$

- Absorbția de apă (A_v) raportată la volumul epruvetei:

$$A_v = \frac{(m_3 - m_u)/\rho_w}{(m_1 - m_2)/\rho_w} \cdot 100 \quad [\%]$$

b) În cazul în care volumul final (V_1) este mai mare ca volumul inițial (V):

- Absorbția de apă (A_m) raportată la masa epruvetei:

$$A_m = \frac{(m_3 - m_u) - [(m_3 - m_4) - (m_1 - m_2)]}{m_u} \cdot 100 \quad [\%]$$

- Absorbția de apă (A_v) raportată la volumul epruvetei:

$$A_v = \frac{\{(m_3 - m_u) - [(m_3 - m_4) - (m_1 - m_2)]\}/\rho_w}{(m_1 - m_2)/\rho_w} \cdot 100 \quad [\%]$$

în care:

m_u masa epruvetei după uscare, cântărită în aer, în grame;

m_1 masa epruvetei după 1 oră de menținere în apă, cântărită în aer, în grame;

m_2 masa epruvetei după 1 oră menținere în apă, cântărită în apă, în grame;

m_3 masa epruvetei, după 3 ore în vid și alte 2 ore la presiune atmosferică, cântărită în aer, în grame;

m_4 masa epruvetei după 3 ore în vid și alte 2 ore la presiune atmosferică, cântărită în apă, în grame;

ρ_w densitatea apei, în grame pe centimetru cub, calculată cu formula:

$$\rho_w = 1.00025205 + \left(\frac{7.59 \times t - 5.32 \times t^2}{10^6} \right) \quad \text{unde } t, \text{ este temperatura apei.}$$

Abaterea valorilor individuale față de medie nu trebuie să fie mai mare de $\pm 0,5\%$ (procente în valoare absolută).

REFERINȚE NORMATIVE

Pentru referințele nedatate, se aplică ultima ediție a publicației la care se face referire (inclusiv eventualele modificări).

SR EN 13043:2003	<i>Agregate pentru amestecuri bituminoase și pentru finisarea suprafețelor, utilizate la construcția șoselelor, a aeroporturilor și a altor zone cu trafic.</i>
SR EN 13043:2003/AC:2004	<i>Agregate pentru amestecuri bituminoase și pentru finisarea suprafețelor utilizate în construcția șoselelor, a aeroporturilor și a altor zone cu trafic.</i>
SR EN 13808:2013	<i>Bitum și lianți bituminoși. Cadrul specificațiilor pentru emulsiile bituminoase cationice.</i>
SR EN 14023:2010	<i>Bitum și lianți bituminoși. Cadru pentru specificațiile biturilor modificate cu polimeri.</i>
SR EN 1428:2012	<i>Bitum și lianți bituminoși. Determinarea conținutului de apă din emulsiile bituminoase. Metoda distilării azeotrope.</i>
SR 61:1997	<i>Bitum. Determinarea ductilității.</i>
SR EN 1429:2013	<i>Bitum și lianți bituminoși. Determinarea reziduului pe sita al emulsiilor bituminoase și determinarea stabilității la depozitare prin cernere.</i>
SR EN 12607-1:2015	<i>Bitum și lianți bituminoși. Determinarea rezistenței la întărire sub efectul căldurii și aerului. Partea 1: Metoda RTFOT</i>
SR EN 12607-2:2015	<i>Bitum și lianți bituminoși. Determinarea rezistenței la întărire sub efectul căldurii și aerului. Partea 2: Metoda TFOT</i>
SR EN 12591:2009	<i>Bitum și lianți bituminoși. Specificații pentru bitumuri rutiere.</i>
SR EN 13036-1:2010	<i>Caracteristici ale suprafeței drumurilor și aeroporturilor. Metode de încercare. Partea 1: Măsurarea adâncimii macrotexturii suprafeței îmbrăcămintei, prin tehnica volumetrică a petei</i>
SR EN 13036-4:2012	<i>Caracteristici ale suprafețelor drumurilor și pistelor aeroportuare. Metode de încercare. Partea 4: Metode de măsurare a aderenței unei suprafețe. Încercarea cu pendul.</i>
SR EN 13036-7:2004	<i>Caracteristici ale suprafețelor drumurilor și pistelor aeroportuare. Metode de încercare. Partea 7: Măsurarea denivelărilor straturilor de rulare ale drumurilor: încercarea cu dreptar.</i>
SR EN 13036-8:2008	<i>Caracteristici ale suprafeței drumurilor și pistelor aeroporturilor. Metode de încercare. Partea 8: Determinarea indicilor de planeitate transversală.</i>
SR EN ISO 13473-1:2004	<i>Caracterizarea texturii îmbrăcămintei unei structuri rutiere plecând de la releveele de profil. Partea 1: Determinarea adâncimii medii a texturii.</i>
SR EN 933-1:2012	<i>Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 1: Determinarea granulozității. Analiza granulometrică prin cernere.</i>
SR EN 933-2:1998	<i>Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 2: Analiza granulometrică. Site de control, dimensiunile nominale ale ochiurilor.</i>
SR EN 933-3:2012	<i>Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 3: Determinarea formei granulelor. Coeficient de aplatizare</i>
SR EN 933-4:2008	<i>Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 4: Determinarea formei granulelor. Coeficient de formă.</i>
SR EN 933-5:2001	<i>Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 5: Determinarea procentului de suprafețe concasate și sfărâmate din agregate grosiere.</i>
SR EN 933-5:2001/A1:2005	<i>Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 5: Determinarea procentului de suprafețe sparte în agregate.</i>

SR EN 933-7:2001	<i>Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 7: Determinarea conținutului de elemente cochiliere. Procent de cochilii în agregate.</i>
SR EN 933-8+A1:2015	<i>Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 8: Evaluarea părților fine. Determinarea echivalentului de nisip.</i>
SR EN 933-9 + A1:2013	<i>Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 9 - Evaluarea partilor fine. Încercare cu albastru de metilen.</i>
SR EN 1097-1:2011	<i>Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 1: Determinarea rezistenței la uzură (micro-Deval).</i>
SR EN 1097-2:2010	<i>Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 2: Metode pentru determinarea rezistenței la sfărâmare.</i>
SR EN 1097-5:2008	<i>Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 5: Determinarea conținutului de apă prin uscare în etuva ventilată.</i>
SR EN 1097-6:2013	<i>Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 6: Determinarea densității și a absorbției de apă a granulelor.</i>
SR EN 1367-1:2007	<i>Încercări pentru determinarea caracteristicilor termice și de alterabilitate ale agregatelor. Partea 1: Determinarea rezistenței la îngheț-dezghet.</i>
SR EN 1367-2:2010	<i>Încercări pentru determinarea caracteristicilor termice și de alterabilitate ale agregatelor. Partea 2: Încercarea cu sulfat de magneziu.</i>
SR EN 1744-1+A1:2013	<i>Încercări pentru determinarea proprietăților chimice ale agregatelor. Partea 1: Analiza chimică.</i>
SR 10969:2007	<i>Lucrări de drumuri. Determinarea adezivității biturilor rutiere și a emulsiilor cationice bituminoase față de agregatele naturale prin metoda spectrofotometrică.</i>
STAS 863:1985	<i>Lucrări de drumuri. Elemente geometrice ale traseelor. Prescripții de proiectare.</i>
STAS 10144/3-1991	<i>Elemente geometrice ale strazilor. Prescripții de proiectare.</i>
SR 4032-1:2001	<i>Lucrări de drumuri. Terminologie.</i>
SR EN 196-2:2013	<i>Metode de încercări ale cimenturilor. Partea 2: Analiza chimică a cimentului.</i>
SR EN 12697-1:2012	<i>Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 1: Conținut de liant solubil.</i>
SR EN 12697-2:2016	<i>Mixturi asfaltice. Metode de încercare. Partea 2: Determinarea granulozității.</i>
SR EN 12697-6:2012	<i>Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 6: Determinarea densității aparente a epruvetelor bituminoase.</i>
SR EN 12697-8:2004	<i>Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 8: Determinarea caracteristicilor volumetrice ale epruvetelor bituminoase.</i>
SR EN 12697-11:2012	<i>Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 11: Determinarea afinității dintre agregate și bitum</i>
SR EN 12697-12:2008	<i>Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 12: Determinarea sensibilității la apă a epruvetelor bituminoase.</i>
SR EN 12697-12:2008/ C91:2009	<i>Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 12: Determinarea sensibilității la apă a epruvetelor bituminoase.</i>
SR EN 12697-13: 2002	<i>Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 13: Măsurarea temperaturii</i>

SR EN 12697-17 + A1:2007	<i>Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 17: Pierderea de material a epruvetelor din mixtură asfaltică drenantă</i>
SR EN 12697-18: 004	<i>Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 18: Încercarea de scurgere a liantului.</i>
SR EN 12697-22+A1:2007	<i>Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 22: Încercare de ormieraj.</i>
SR EN 12697-23:2004	<i>Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 23. Determinarea rezistenței la tractiune indirectă a epruvetelor bituminoase</i>
SR EN 12697-24:2012	<i>Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 24: Rezistența la oboseală.</i>
SR EN 12697-25:2006	<i>Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 25: Încercare la compresiune ciclică.</i>
SR EN 12697-26:2012	<i>Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 26: Rigiditate.</i>
SR EN 12697-27:2002	<i>Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 27: Prelevarea probelor.</i>
SR EN 12697-29:2003	<i>Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 29: Determinarea dimensiunilor epruvetelor bituminoase.</i>
SR EN 12697-30:2012	<i>Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 30: Confecționarea epruvetelor cu compactorul cu impact.</i>
SR EN 12697-31:2007	<i>Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 31: Confecționarea epruvetelor cu presa cu compactare giratorie.</i>
SR EN 12697-33+A1:2007	<i>Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 33: Confecționarea epruvetelor cu compactorul cu placă.</i>
SR EN 12697-34: 2012	<i>Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 34: Încercarea Marshall.</i>
SR EN 12697-36:2004	<i>Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 36: Determinarea grosimilor îmbracamintii asfaltice.</i>
SR EN 13108-1:2006	<i>Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 1: Betoane asfaltice</i>
SR EN 13108-1:2006/C91: 2014	<i>Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 1: Betoane asfaltice.</i>
SR EN 13108-5:2006	<i>Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 5: Beton asfaltic cu conținut ridicat de mastic</i>
SR EN 13108-5:2006/ AC:2008	<i>Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 5: Beton asfaltic cu conținut ridicat de mastic.</i>
SR EN 13108-7:2006	<i>Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 7: Betoane asfaltice drenante.</i>
SR EN 13108-7:2006/AC: 2008	<i>Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 7: Betoane asfaltice drenante.</i>
SR EN 13108-20:2006	<i>Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 20: Procedură pentru încercarea de tip</i>
SR EN 13108-20:2006/ AC:2009	<i>Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 20: Procedura pentru încercarea de tip.</i>
SR EN 13108-21:2006	<i>Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 21: Controlul producției în</i>

fabrică .

**SR EN 13108-21:2006/
AC:2009/C91:2014**

Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 21: Controlul producției în fabrică.

CD 155-2001

Normativ privind determinarea stării tehnice a drumurilor modern - aprobat prin ORDIN nr.625 din 23.10.2003 al ministrului transporturilor, construcțiilor și turismului, publicat în Monitorul Oficial nr.786 /07.11.2003.

PD 162-2002

Normativ privind proiectarea autostrazilor extraurbane-aprobat prin Ordinul MTCT nr.622 din 23.10.1016

PCC 022-2015

Procedura pentru inspecția tehnică a echipamentelor pentru punerea în operă a mixturilor asfaltice la lucrări de drumuri și aeroporturi, publicat în Monitorul Oficial nr.341 /19.05.2015

PCC 019-2015

Procedura de inspecție tehnică a stațiilor pentru prepararea mixturilor asfaltice pentru lucrări de drumuri și aeroporturi, publicat în Monitorul Oficial nr.485/02.07.2015

AND 605-2018

Normativ privind mixturile asfaltice executate la cald. Condiții tehnice de proiectare, preparare și punere în operă a mixturilor asfaltice

INTOCMIT,
ING. GROZAV NISTOR



CAIET DE SARCINI

BORDURI

Montarea bordurilor de încadrare pavaj

Încadrarea partii carosabile cu bordurile noi :

Bordurile vor fi din beton de ciment cu secțiunea de 10 x 15 cm așezate pe o fundație din beton clasa C 16/20 cu secțiunea de 10 x 20 cm.

Aducerea la cotă a bordurilor comportă următoarele operațiuni :

- așternerea betonului pentru fundație
- așternerea pe poziție a bordurilor noi
- corectarea nivelului acestora
- rostuirea bordurilor cu mortar de ciment

Execuția încadrărilor trebuie să respecte condițiile impuse de STAS 1139-87 care reglementează tipurile de borduri utilizate, sistemul de notare, forme și dimensiuni, caracteristicile fizice ale betonului.

Verificarea calității bordurilor cade în sarcina producătorului și este reglementată de STAS 1139-87. Bordurile vor fi puse în operă de constructor numai în condițiile în care lotul este însoțit de certificatul de calitate.

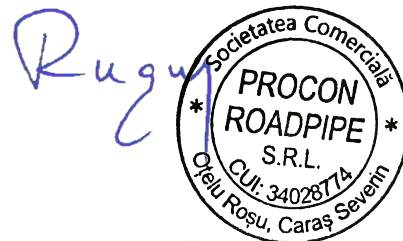
Bordurile se depozitează în rânduri, pe stive de max 1,5 m înălțime. Intre rânduri se recomandă a se așeza șipci de lemn.

Bordurile se transportă cu orice mijloc de transport, așezarea în vehicul trebuie să fie astfel încât să asigure integritatea în timpul transportului.

Este interzisă încărcarea sau descărcarea lor prin rostogolire sau aruncare.

Se va avea în vedere ca la intrarea în curți și la intersecții bordurile de încadrare să se monteze în poziție semiîngropată, astfel ca să ușureze trecerea autovehiculelor și a persoanelor cu handicap ce se deplasează în scaune rulante.

Intocmit,
Ing. Grozav Nistor



ZIDURI DE SPRIJIN DIN PAMANT ARMAT CU FATADA DIN ELEMENTE MODULARE PREFABRICATE DIN BETON

1-Generalitati

Lucrarile consta in realizarea zidurilor de sprijin din pamant armat cu fatada din elemente modulare prefabricate din beton.

Lucrarile includ prepararea solului de fundare, punerea in opera si pregatirea stratului de egalizare, a stratului drenant si a umpluturii armate, conform specificatiilor si a dimensiunilor impuse prin proiect.

Lucrarile includ pregatirea si instalarea armaturii solului, de tip geogrila, conform dimensiunilor, tipului, pozitiei si caracteristicilor specificate in proiectul de executie.

2- Produse

2.1 - Definitii

Blocheta – element modular prefabricat, din beton vibropresat, cu fata neregulata, obtinuta prin despicare, realizat din ciment, apa si agregate

Geogrila – element structural format dintr-o retea regulata de elemente conectate integral, avand deschiderile suficient de mari pentru a permite inclestarea cu solul inconjurator, roca sau pamant, avand functia principala de armare

Dren – agregat drenant, amplasat in spatele fatadei de blocheta

Pamant armat – material granular, compactat, amplasat in masivul armat cu geogrila, conform planurilor

2.2– Blocheta

A. Blocheta se vor conforma urmatoarelor cerinte arhitecturale:

1- Culoare gri (la cerere se pot realiza si alte culori)

2- Finisarea fetei – imitatie de roca, obtinuta prin despicare, cu o configuratie triplana

3- Suprafata expusa a elementului va fi fara aschii, crapaturi sau alte imperfectiuni observabile de la o distanta de 3.00 m intr-o lumina difuza.

B.

C. Blocheta se vor conforma urmatoarelor cerinte structurale si geometrice, masurate in concordanta cu referintele stabilite:

1- Rezistenta la compresiune – min 25 Mpa

2- Absorbtia de apa minim 6%

3- Tolerantele dimensionale ± 3 mm de la dimensiunile nominale si ± 1.5 mm pentru inaltimea elementului

4- Dimensiunea elementului 203x457x304 mm

5- Greutate – minim 33 kg/element

D. Blocheta se vor conforma urmatoarelor cerinte de montaj

1- Alinierea si mecanism de pozitionare a geogrilei – pini din fibra de sticla, doua bucati/element

2.3 Conectori

A. Conectorii vor avea diametrul de 12 mm, realizati din fibra de sticla si rasina, obtinut prin impingere pentru a furniza conexiunea intre elemente atat pe verticala cat si pe orizontala.

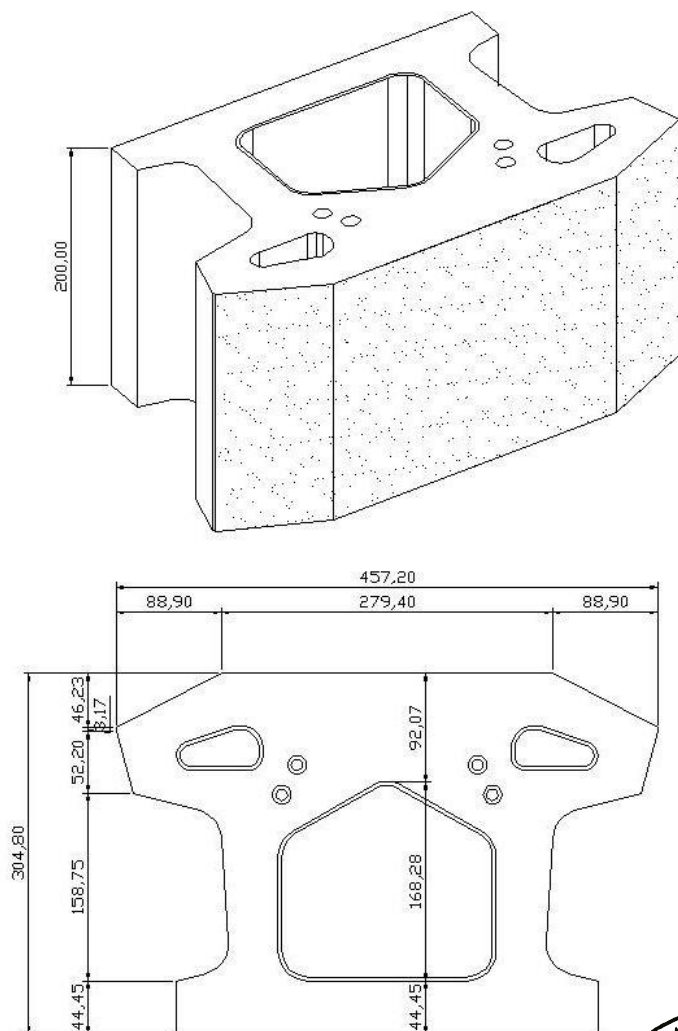
B. Conectorii trebuie sa fie capabili sa tina geogrila in pozitia destinata pe durata intinderii si a realizarii umpluturii.

2.4 Egalizarea

A. Consta in realizarea unei baze din piatra sparta, compactata sau beton monolit, conform detaliilor de executie.

3. Executia

- A. Se va realiza excavarea pana la cotele si pantele prevazute in proiect. Proiectantul, geologul si reprezentantul beneficiarului vor inspecta sapatura si vor aviza continuarea lucrarilor
- B. Lucrarile de excavarea suplimentara si inlocuirea unui teren slab de fundare se vor stabili de comun acord cu beneficiarul lucrarii
- C. Se va realiza stratul de egalizare din piatra sparta sau beton monolit, cu o grosime minima de 15 cm si o extindere in lateral
- D. Se monteaza primul rand de blocheti pe egalizare, cu respectarea cotelor si a nivelelor din proiect. Alinierea si nivelul va fi verificat pe toate directiile si se va asigura daca toti blocheti sunt in contact cu baza si asezati corespunzator
- E. Se monteaza dispozitivele de fixare, conectorii.
- F. Se aterne materialul de umplutura care va fi armat, se compacteaza iar in spatele blochetilor se aterne materialul drenant. Umplutura armata, drenul si montarea blochetilor se va face concomitent.
- G. Geogrida va fi orientata cu directia de cea mai mare rezistenta, perpendicular pe fata zidului
- H. Geogrida va avea rezistenta, lungimea si dispunerea pe inaltime, conform specificatiilor din proiect.
- I. Umplutura armata va fi asternuta si compactata intr-un mod in care sa nu cauzeze slabiri si deteriorari ale geogridelor
- J. Umplutura va fi asternuta in straturi de maxim 20 cm si compactata cu mijloace mecanizate, pana la atingerea unui grad de compactare de 95 % Proctor.
- K. Capacele blochetilor se vor monta cu adeziv rezistent la orice conditii climatice.



INTOCMIT,
ING. GROZAV NISTOR

Rugy



CAIET DE SARCINI

Lucrări din beton

GENERALITĂȚI

La execuția lucrărilor din beton de ciment se vor respecta prevederile Codului de practică pentru execuția lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat” partea I-a, indicativ NE 012-07 cu particularitățile cuprinse în prezentele caiete de sarcini și reglementările tehnice în vigoare la data execuției lucrărilor.

CIMENT

1. Tipuri de ciment. Clase și cerințe

Cimenturile vor satisface cerințele din standardele naționale de produs sau din agrementele tehnice în vigoare.

2. Tipurile de ciment ce se pot utiliza sunt următoarele:

În cazul elementelor masive se vor folosi cimenturi care prezintă valori mici ale căldurii de hidratare în vederea fisurării termice și aditivi întârziatori de priză.

În cazul în care temperatura în timpul turnării este scăzută, se vor folosi cimenturile cu întărire rapidă (R) și aditivi acceleratori, iar în cazul turnării pe timp călduros, cimenturile cu întărire lentă și aditivi întârziatori.

În condiții speciale de expunere, dacă betonul este în contact cu apa ce conține de ex.: sulfați peste 500 mg./l. sau cu solul cu conținut de peste 3000 mg./kg. se recomandă folosirea cimenturilor rezistente la sulfați.

3. Livrare și transport

Cimentul se livrează ambalat în saci de hârtie sau în vrac transportat în vehicule rutiere, vagoane de cale ferată, însoțit de documentele de certificare a calității.

În cazul cimentului vrac transportul se face numai în vehicule rutiere cu recipiente speciale sau vagoane de cale ferată speciale cu descărcare pneumatică.

Cimentul va fi protejat de umezeală și impurități în timpul depozitării și transportului.

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

- tipul de ciment și fabrica producătoare;
- data sosirii în depozit;
- numărul certificatului de calitate eliberat de producător și datele înscrise în acesta;
- garanția respectării condițiilor de păstrare;
- numărul buletinului de analiză a calității cimentului efectuată de un laborator autorizat și datele conținute în acesta inclusiv precizarea condițiilor de utilizare în toate cazurile în care termenul de garanție a expirat.

Obligațiile furnizorului referitoare la garantarea cimentului se vor înscrive în contractul între furnizor și utilizator.

Conform standardului SR EN 196-7 pentru verificarea conformității unui lot cu prevederile standardelor, cu cerințele unui contract sau specificațiile unei comenzi, prelevarea probelor de ciment trebuie să aibă loc în prezența (vânzătorului) și a utilizatorului. De asemenea prelevarea probelor de ciment poate să se facă în prezența utilizatorului și a unui delegat a cărui imparțialitate trebuie să fie recunoscută atât de producător cât și de utilizator.

Prelevarea probelor se face în general înainte sau în timpul livrării. Totuși dacă este necesar, se poate face după livrare, dar cu o întârziere de maximum 24 de ore.

4. Depozitarea

Depozitarea cimentului se face numai după recepționarea cantitativă și calitativă a cimentului conform prevederilor din Anexa VI. 1. din NE 012 inclusiv prin constatarea existenței și examinarea documentelor de certificare a calității și verificarea capacității libere de depozitare în silozurile destinate tipului respectiv de ciment sau în încăperile special amenajate.

Până la terminarea efectuării determinărilor acesta va fi depozitat în depozitul tampon inscripționat.

Depozitarea cimentului în vrac se va face în celule tip siloz, în care nu au fost depozitate anterior alte materiale, marcate prin înscrisoare vizibilă a tipului de ciment. Depozitarea cimentului ambalat în saci trebuie să se facă în încăperi închise. Pe întreaga perioadă de exploatare a silozurilor se va ține evidența loturilor de ciment depozitate pe fiecare siloz prin înregistrarea zilnică a primirilor și a livrărilor. Sacii vor fi așezați în stive pe scânduri dispuse cu interspații pentru a se asigura circulația aerului la partea inferioară a stivei și la o distanță de 50 cm de la pereții exteriori, păstrând împrejurul lor un spațiu suficient pentru circulație. Stivele vor avea cel mult 10 rânduri de saci suprapuși.

Nu se va depăși termenul de garanție prescris de producător pentru tipul de ciment utilizat.

Cimentul rămas în depozit peste termenul de garanție sau în condiții improprii de depozitare va putea fi întrebuințat la lucrări de beton și beton armat numai după verificarea stării de conservare și a rezistențelor mecanice.

Controlul calității cimentului se face:

- la aprovizionare inclusiv prin verificarea certificatului de calitate/garanție emis de producător sau de baza de livrare, conform prevederilor din ANEXA VI. 1. punctul A.I din NE 012;
- înainte de utilizare, de către un laborator autorizat, conform prevederilor din ANEXA VI.1. punctul B.I.

Metodele de încercare sunt reglementate prin standardele SREN 196-1, 196-2, 196-3, 196-4, 196-5, 196-6, 196-7, 196-21.

AGREGATE

1. Condiții generale

La execuția elementelor și construcțiilor din beton și beton armat cu densitate aparentă normală ($2001-2500 \text{ kg/m}^3$), se folosesc agregate cu densitate normală ($1201-2000 \text{ kg/m}^3$) provenite din sfărmarea naturală și/sau concasarea rocilor.

Agregatele vor satisface cerințele prevăzute în reglementările tehnice specifice (STAS 1667 și după caz SR 662 și SR 667).

2. Producerea și livrarea agregatelor

Deținătorii de balastiere/cariere sunt obligați să prezinte la livrare certificatul de calitate pentru agregate și certificatul de conformitate eliberat de un organism de certificare acreditat.

Stațiile de producere a agregatelor vor funcționa numai pe bază de atestat eliberat de o comisie internă în prezența unui reprezentant desemnat de Inspectoratul de Stat în Construcții.

Granulozitatea agregatelor este verificată în conformitate cu STAS 1667 și STAS 4606.

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

3. Transportul și depozitarea

Agregatele nu trebuie să fie contaminate cu alte materiale în timpul transportului sau depozitării.

Depozitarea agregatelor trebuie făcută pe platforme betonate având pante și rigole de evacuare a apelor. Pentru depozitarea separată a diferitelor sorturi se vor crea compartimente cu o înălțime corespunzătoare pentru evitarea amestecării cu alte sorturi. Compartimentele se vor marca cu tipul de sort depozitat.

Nu se admite depozitarea direct pe pământ sau pe platforme balastate.

4. Controlul calității agregatelor

Controlul calității agregatelor se va realiza în conformitate cu prevederile NE012 pct. 17.2.1.1. și Anexa VI. 1. iar metodele de verificare sunt în conformitate cu STAS 4606.

5. Cerințe privind granulozitatea agregatelor

Pentru obținerea unui dozaj optim de ciment și o cantitate mică de apă se recomandă utilizarea unei combinații de agregate care să conțină o cantitate redusă de nisip și o proporție mare a agregatelor mari.

Dimensiunea granulei maxime a agregatelor se va stabili respectând următoarele condiții:

- $Q_{max} \leq D$
- $Q_{max} \leq d - 5 \text{ mm}$
- $Q_{max} \leq 1,3 \cdot c$,

unde D - dimensiunea cea mai mică a elementului structural

d - distanța dintre barele de armătură

c - stratul de acoperire cu beton al armăturii

APA

Apa de amestecare utilizată la prepararea betoanelor poate să provină din rețeaua publică sau din altă sursă, dar în acest ultim caz trebuie să îndeplinească următoarele condiții:

- să fie limpede și să nu conțină suspensii organice sau anorganice (mâl, argilă, etc);
- să nu aibă gust sau miros pronunțat;
- să corespundă caracteristicilor chimice din tabelul următor:

Caracteristica	Condiții de admisibilitate	Metode de verificare
Concentrația ionilor de hidrogen (pH)	5..10	SR ISO 10523
Conținutul total de săruri (reziduu uscat la $105 \pm 5^\circ\text{C}$), mg/dm^3 max.	2000	STAS 3638
Sulfați (SO_4^{2-}), mg/dm^3 , max.	2000	STAS 3069
Cloruri (Cl^-), mg/dm^3 , max.	500	STAS 3049
Carbonați (CO_3^{2-}) și bicarbonați (CO_3H^-), mg/dm^3 , max.	1000	STAS 6363
Magneziu, (Mg^{2+}), mg/dm^3 , max.	500	STAS 6674
Alcalii, exprimate sub forma $\text{Na}_2\text{O}(\text{Na}_2\text{O} + 0,658 \text{ K}_2\text{O})$, mg/dm^3 , max.	600	STAS 3224
Substanțe organice, $\text{mgKMnO}_4/\text{dm}^3$, max.	500	STAS 3002
Pierdere la calcinare (PC) a substanțelor insolubile, mg/dm^3 , max.	800	pct. 4.3 STAS 790

Verificarea se va face la începutul lucrărilor de către un laborator autorizat.

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

ADITIVI

Aditivii sunt produse chimice care se adaugă în beton în cantități mici sau egale cu 5% substanță uscată față de masa cimentului în scopul îmbunătățirii/modificării proprietății betonului în stare proaspătă și/sau întărită.

Aditivii trebuie să îndeplinească cerințele din reglementările tehnice specifice sau acordurile tehnice în vigoare. Aditivii nu trebuie să conțină substanțe care să influențeze negativ proprietățile betonului sau să producă coroziunea armăturii (ex.: clor).

Utilizarea aditivilor la prepararea betoanelor este obligatorie în următoarele cazuri:

Nr. Crt.	Categoria de betoane	Aditiv recomandat	Observații
1	Betoane supuse la îngheț-dezgheț	antrenor de aer	
2	Betoane cu permeabilitate redusă	reducător de apă - plastifiant	după caz: -intens reducător- superplastifiant -impermeabilizator
3	Betoane de rezistență având clasa cuprinsă între C 12/15 și C 30/37 inclusiv	plastifiant sau superplastifiant	Tasarea betonului: T3 - T3/T4 sau T4/T5 - T5
4	Betoane fluide cu tasarea egală cu T5	superplastifiant	
5	Betoane turnate pe timp călduros	întârzietor de priză + superplastifiant (plastifiant)	
6	Betoane turnate pe timp friguros	anti-îngheț + accelerator de priză	
7	Betoane cu rezistențe mari la termene scurte	acceleratori de întărire	

În cazurile în care deși nu sunt menționate în tabelul anterior executantul apreciază că din motive tehnologice trebuie să folosească obligatoriu aditivi de un anumit tip, va solicita avizul proiectantului și includerea acestora în documentația de execuție.

În cazurile în care se folosesc concomitent două tipuri de aditivi a căror compatibilitate și comportare împreună nu este cunoscută este obligatorie efectuarea de încercări preliminare și avizul unui institut de specialitate.

CERINȚE PRIVIND CARACTERISTICILE BETONULUI

Cerințele de durabilitate pentru clasele de betoane sunt:

- pentru betoanele de clase până la C12/15 inclusiv:

- clasa de expunere XC1;
- gradul de impermeabilitate P 4;
- gradul de gelivitate - G100;
- tipul de ciment 32,5R
- raportul maxim A/C =0,65;

- dozajul minim de ciment = 260 kg/m^3 ;

- pentru betoanele de clasă C20/25:

- clasa de expunere XC2;
- gradul de impermeabilitate P 8;
- gradul de gelivitate G 100;
- tipul de ciment CEM II
- raportul maxim A/C = 0,50;
- dozajul minim de ciment = 300 kg/m^3 ;
- se vor utiliza agregate rezistente la îngheț - dezgheț;
- aer antrenant conform NE 012-07 „Cod de practică pentru executarea lucrărilor din beton, beton armat”.

beton, beton armat”.

- pentru betoanele de clase mai mari decât C25/25:

- clasa de expunere XC2;
- gradul de impermeabilitate P 8;
- gradul de gelivitate G 150;
- tipul de ciment CEM II
- raportul maxim A/C = 0,50;
- dozajul minim de ciment = 300 kg/m^3 ;
- se vor utiliza agregate rezistente la îngheț - dezgheț;
- aer antrenant conform NE 012-07 „Cod de practică pentru executarea lucrărilor din beton, beton armat”.

beton, beton armat”.

- pentru betoanele de clase mai mari decât C30/37:

- clasa de expunere XF4;
- gradul de impermeabilitate P 8;
- gradul de gelivitate G 150;
- tipul de ciment CEM II
- raportul maxim A/C = $0,50^a$;
- dozajul minim de ciment = 360 kg/m^3 ;
- se vor utiliza agregate rezistente la îngheț - dezgheț;
- aer antrenant conform NE 012-07 „Cod de practică pentru executarea lucrărilor din beton, beton armat”.

CERINȚE DE BAZĂ PRIVIND COMPOZIȚIA BETONULUI

Amestecul de beton proiectat

Alegerea componentelor și stabilirea compoziției betonului proiectat se face de către producător pe baza unor amestecuri preliminare stabilite și verificate de către un laborator autorizat în conformitate cu HG 766/1997. În absența unor date anterioare se recomandă efectuarea unor amestecuri preliminare. În acest caz producătorul stabilește compoziția betonului astfel încât să aibă consistența necesară, să nu se segrega și să se compacteze ușor. Betonul întărit trebuie să corespundă cerințelor tehnice pentru care a fost proiectat și în mod special să aibă rezistența la compresiune cerută. În aceste cazuri, amestecurile de probă ale betonului în stare întărită trebuie să fie supuse încercărilor pentru determinarea caracteristicilor de durabilitate prevăzute în prezentele caiete de sarcini și pentru verificarea îndeplinirii condiției de clasă. Betonul trebuie să fie durabil și să realizeze o bună protecție a armăturilor.

Compoziția betonului trebuie proiectată având în vedere prevederile NE 012-07 și particularizările prezentate în prezentul caiet de sarcini.

În cazul amestecului proiectat trebuie specificate următoarele date de bază:

- clasa de rezistență;
- dimensiunea maximă a granulei agregatelor și zona de granulozitate;
- consistența betonului proaspăt;
- date privind compoziția betonului:
 - raportul A/C maxim;
 - tipul și dozajul minim de ciment; tipul și procentul de aditiv;
 - gradul de impermeabilitate obținut;
 - gradul de gelivitate obținut;
- gradul de omogenitate asigurat la prepararea betonului
- tipul de agregate;

Compoziția proiectată a betonului se supune aprobării beneficiarului împreună cu certificatele de conformitate a calității și buletinele de analiză ale componentilor din rețetă.

PREPARAREA BETONULUI

Personalul implicat în activitatea de producere și control a betonului va avea cunoștințele și experiența necesară și va fi atestat intern pentru această activitate.

Pentru operațiunile de dozare și amestecare ale betonului toate instalațiile și echipamentele din dotarea unităților de producere a betonului trebuie să asigure prin buna lor funcționare cerințele pentru acest gen de lucrări și să fie atestate de C.N.A.M.E.C. din cadrul M.L.P.T.L.

La dozarea materialelor componente ale betonului se admit următoarele abateri:

- agregate + 3%
- ciment și apă + 2%
- aditivi + 5%

Aceste abateri se referă la dozarea componentelor, respectiv la erori ale operatorului la preparare.

Pentru amestecarea betonului se pot folosi betoniere cu amestecare forțată sau cu cădere liberă. În cazul utilizării agregatelor cu granule mai mari de 40 mm, se vor folosi numai betoniere cu cădere liberă.

Prin amestecare trebuie să se obțină o distribuție omogenă a materialelor componente și o lucrabilitate constantă.

Ordinea de introducere a materialelor componente în betonieră se va face începând cu sortul de agregate cu granula cea mai mare.

Amestecarea componentelor betonului se va face până la obținerea unui amestec omogen. Durata amestecării depinde de tipul și compoziția betonului, de condițiile de mediu și de tipul instalației.

Durata de amestecare va fi de cel puțin 45 sec. de la introducerea ultimului component.

Durata de amestecare se va majora după caz pentru:

- utilizarea de aditivi sau adaosuri;
- perioade de timp friguroase;
- utilizarea de agregate cu granule mai mari de 31 mm;
- betoane cu lucrabilitate redusă (tasare mai mică de 50 mm).

Temperatura betonului proaspăt la începerea turnării va fi cuprinsă între 5°C și 30°C.

Durata de încărcare a unui mijloc de transport sau de menținere a betonului în buncărul tampon va fi de maximum 20 minute.

La terminarea unui schimb sau la întreruperea preparării betonului pe o durată mai mare de o oră este obligatoriu ca toba betonierei să fie spălată cu jet puternic de apă sau apă amestecată cu pietriș și apoi imediat golită complet.

în cazul betonului deja amestecat (preparat la stații, fabrici de betoane) executantul trebuie să aibă informații de la producător în ceea ce privește compoziția betonului pentru a putea efectua turnarea și tratarea betonului în condiții corespunzătoare, pentru a putea evalua evoluția în timp a rezistenței și durabilității betonului din structură.

Aceste informații trebuie furnizate utilizatorului (executantului) înainte de livrare. Producătorul va furniza utilizatorului pentru fiecare livrare a betonului următoarele informații de bază:

- denumirea stației producătoare de beton;
- denumirea organismului care a efectuat certificarea de conformitate a betonului, seria înregistrării certificatului și actul doveditor al atestării stației;
- data și ora exactă la care s-a efectuat încărcarea și precizarea orei la care s-a realizat primul contact între ciment și apă;

- numărul de înmatriculare a mijlocului de transport;
- cantitatea de beton (m^3)

Bonul de livrare trebuie să dea următoarele date pentru amestecul (compoziția) proiectat(ă):

- clasa de rezistență;
- clasa de consistență a betonului;
- tipul, clasa, precum și dozajul cimentului;
- tipul de agregate și granula maximă;
- tipurile de aditivi și adaosuri;
- date privind caracteristicile de durabilitate ale betonului (ex.: gradul de impermeabilitate, gradul de gelivitate, etc) în conformitate cu cerințele de durabilitate stabilite prin prezentul caiet de sarcini.

- clasa de rezistență;
- data și ora plecării din stație;
- data și ora sosirii la locul de punere în operă;
- confirmarea de primire a betonului;
- temperatura betonului la livrare și temperatura mediului ambiant la locul de punere în operă;
- rezultatul determinării consistenței betonului, determinare efectuată la locul de punere în operă.

După maximum 30 de zile de la livrarea betonului producătorul este obligat să elibereze un certificat de calitate pentru betonul marfă.

Rezultatele necorespunzătoare obținute pentru probele de beton întărit vor fi comunicate utilizatorului în termen de 30 de zile de la livrarea betonului, condiție ce va fi consemnată obligatoriu în contractul încheiat între părți.

De asemenea o altă condiție ce va fi consemnată obligatoriu în contractul încheiat între executantul lucrării și producătorul de beton este prezentarea rețetei în vederea supunerii aprobării beneficiarului împreună cu rezultatele obținute pentru betonul proiectat, rețetă ce nu poate fi considerată ca fiind secretă față de beneficiar.

Stabilirea compoziției betonului se va efectua în conformitate cu prevederile Anexei 1.5 din NE012-99.

Rețeta înaintată spre aprobare beneficiarului va fi însoțită în mod obligatoriu de următoarele date:

- documentele de certificare a calității materialelor utilizate în rețetă și agrementelet ehnice pentru materialele care nu sunt cuprinse în reglementările tehnice românești;
- buletinele de analiză pentru verificarea calității materialelor utilizate în rețetă;
- cerințele de durabilitate prevăzute de proiectant
- gradul de omogenitate asigurat la prepararea betonului
- calculul privind stabilirea compozițiilor de bază și preliminară, în conformitate cu prevederile Anexei 1.5 din NE012-99

- rezultatele obținute atât la vârsta de 7 zile cât și la 28 de zile pe cilindri și cuburi, numărul de epruvete supuse încercării fiind de minim 12 (câte 6 pentru fiecare vârstă din care 3 pe cilindri și 3 pe cuburi);

ARMAREA BETONULUI

Oțelurile pentru betonul armat trebuie să se conformeze „Specificației tehnice privind cerințe și criterii de performanță pentru oțelurile utilizate în structuri din beton”.

Tipurile de oțel utilizate în elementele de beton armat trebuie să îndeplinească condițiile prevăzute în standardele de produs STAS 438/1 pentru OB37 și profilate PC52.

Oțelurile de alte tipuri inclusiv provenite din import, trebuie să fie agrementate tehnic cu precizarea domeniului de utilizare.

Livrarea oțelului beton se va face în conformitate cu reglementările în vigoare, însoțită de un document de calitate (certificat de calitate/inspecție, declarație de conformitate a calității) și după certificarea produsului de un organism acreditat, de o copie după certificatul de conformitate.

Documentele ce însoțesc livrarea oțelului beton de la producător trebuie să conțină următoarele informații:

- denumirea și tipul de oțel, standardul utilizat;
- toate informațiile pentru identificarea loturilor;
- greutatea netă;
- valorile determinate privind criteriile de performanță.

Fiecare colac sau legătură de bare sau plase sudate va purta o etichetă, bine legată care va conține:- marca produsului;

- tipul armăturii;
- numărul lotului și al colacului sau legăturii;
- greutatea netă;
- semnul CTC

Oțelul livrat de furnizori intermediari va fi însoțit de un certificat privind calitatea produselor care va conține toate datele din documentele de calitate eliberate de producătorul oțelului beton.

Barele de armătură, plasele sudate și carcassele prefabricate de armătură vor fi transportate și depozitate astfel încât să nu sufere deteriorări sau să prezinte substanțe care pot afecta armătura și/sau betonul sau aderența beton-armătură.

Oțelurile pentru armături trebuie să fie depozitate separat pe tipuri și diametre în spații amenajate și dotate corespunzător, astfel încât să asigure.

- evitarea condițiilor care favorizează corodarea armăturii,
- evitarea murdăririi acestora cu pământ sau alte materiale;
- asigurarea posibilităților de identificare ușoară a fiecărui sortiment și diametru.

Controlul calității oțelului se va face în conformitate cu prevederile cap.17 din NE012- 99.

Fasonare barelor, confecționare și montarea carcaserelor de armătură se va face în strictă conformitate cu prevederile proiectului.

Înainte de a se trece la fasonarea armăturilor, executantul va analiza prevederile proiectului, ținând seama de posibilitățile practice de montare și fixare a barelor, precum și de aspecte tehnologice de betonare și compactare. Dacă se consideră necesar se va solicita reexaminarea de către proiectant a dispozițiilor de armare prevăzute în proiect.

Armătura trebuie tăiată, îndoită, manipulată astfel încât să se evite:

- deteriorarea mecanică (de ex.: creștături, loviri, etc.);
- ruperi ale sudurilor în carcasse și plase sudate;
- contactul cu substanțe care pot afecta proprietățile de aderență sau pot produce procese de coroziune.

Armăturile care se fasonază trebuie să fie curate și drepte, scop în care se vor îndepărta:

- eventuale impurități de pe suprafața barelor;

- rugina în special în zonele în care barele urmează a fi înădite prin sudură.

După îndepărtarea ruginii reducerea secțiunilor barelor nu trebuie să depășească abaterile prevăzute în standardele de produs.

Oțelul-beton livrat în colaci sau barele îndoite trebuie să fie îndreptate înainte de a se proceda la tăiere și fasonare fără a se deteriora profilul (la întinderea cu trolul alungirea maximă nu va depăși 1 mm/m).

Barele tăiate și fasonate vor fi depozitate în pachete etichetate, în așa fel încât să se evite confundarea lor și să se asigure păstrarea formei și curățeniei lor până în momentul montării.

Se interzice fasonarea armăturilor la temperaturi sub - 10°C. Barele cu profil periodic cu diametru mai mare de 25 mm se vor fasona la cald. Fasonarea, montarea și legarea armăturilor se vor executa în conformitate cu prevederile NEOI2.

Alegerea sistemului de înădire se face conform prevederilor proiectului și conform prevederilor STAS 10107/0-90. De regulă înădirea armăturilor se realizează prin suprapunere fără sudură sau prin sudură funcție de diametrul / tipul barelor, felul solicitării, zonele elementului (de ex.: zone plastice potențiale ale elementelor participante la structuri antiseismice).

Procedeele de înădire pot fi realizate prin:

- suprapunere;
- sudură;
- manșoane metalo-termice/presare;

Inădirea armăturilor prin suprapunere trebuie să se facă în conformitate cu prevederile STAS 10107/0.

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

Nu se permite folosirea sudurii la înădirile armăturilor din oțeluri ale căror calități au fost îmbunătățite pe cale mecanică (sârmă trasă).

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

La înădirile prin bucle, raza de curbura interioară a buclelor trebuie să respecte prevederile STAS 10107/0. Pentru asigurarea la execuție a stratului de acoperire proiectat trebuie realizată o dispunere corespunzătoare a distanțierilor din materiale plastice, mortar. Este interzisă utilizarea distanțierilor din cupoane metalice sau din lemn. În cazul în care nu se dispune de sortimentele și diametrele prevăzute în proiect, se poate proceda la înlocuirea acestora numai cu avizul proiectantului. Distanțele minime respectiv maxime rezultate între bare precum și diametrele minime adoptate trebuie să îndeplinească condițiile din STAS 10107/0 sau din alte reglementări specifice.

Înlocuirea se va înscrie în planurile de execuție care se depun la cartea construcției.

COFRAJE ȘI SUSȚINERI

Cofrajele și susținerile trebuie să asigure obținerea formei, dimensiunilor și gradului de finisare prevăzute în proiect pentru elementele ce urmează a fi executate, respectându-se înscrierea în toleranțele admisibile conform NE 012.

Cofrajele și susținerile vor fi proiectate astfel încât să fie capabile să reziste la toate acțiunile ce pot apărea în timpul procesului de execuție. Cofrajele trebuie să rămână stabile până când betonul atinge o rezistență suficientă pentru a suporta eforturile la care va fi supus la decofrare, cu o limită acceptabilă de siguranță.

Cofrajele și susținerile trebuie să fie suficient de rigide pentru a asigura satisfacerea

toleranțelor pentru structură și a nu afecta capacitatea portantă.

Cofrajele vor fi dispuse astfel încât să fie posibilă amplasarea corectă a armăturii, cât și realizarea unei compactări corespunzătoare a betonului.

Cofrajele și susținerile vor fi proiectate și montate în conformitate cu reglementările tehnice în vigoare.

Ordinea de montare și demontare a cofrajelor trebuie stabilită astfel încât să nu producă degradarea elementelor de beton cofrate sau componentele cofrajelor și susținerilor.

Cofrajele vor fi proiectate și montate astfel încât să permită decofrarea fără deteriorarea sau lovirea betonului.

Imbinările dintre panourile cofrajului trebuie să fie etanșe.

Suprafața interioară a cofrajului trebuie să fie curată. Substanțele de ungere a cofrajului trebuie aplicate în straturi uniforme pe suprafața interioară a cofrajului, iar betonul trebuie turnat cât timp acești agenți sunt eficienți. Trebuie luată în considerare orice influență dăunătoare posibilă asupra suprafeței betonului, a acestor substanțe de decofrare. Agenții de decofrare nu trebuie să păteze betonul sau să afecteze durabilitatea betonului sau să corodeze cofrajul.

Agenții de decofrare trebuie să se aplice ușor și să-și păstreze proprietățile neschimbate, în condițiile climatice de execuție a lucrărilor. Alegerea agenților de decofrare se va face pe baza reglementărilor tehnice sau a agrementelor.

Nu se admite turnarea betonului în cofrajele care nu au fost unse în prealabil cu agenți de decofrare.

Distanțierii cofrajului, lăsați în beton, nu trebuie să afecteze durabilitatea sau aspectul betonului.

Cofrajul va fi executat și finisat astfel încât să nu existe pierderi de părți fine sau să producă pete pe suprafața betonului.

Piesele înglobate provizoriu pot fi necesare pentru menținerea fixă a cofrajului sau a barelor de armătură până la întărirea betonului. Distanțierii nu trebuie să introducă încărcări suplimentare inacceptabile asupra structurii, nu vor reacționa cu constituenții betonului sau cu armătura și nu trebuie să producă pătarea suprafeței de beton.

Manipularea, transportul și depozitarea cofrajelor se va face astfel încât să se evite deformarea și degradarea lor. Este interzisă depozitarea cofrajelor direct pe pământ sau depozitarea altor materiale pe stivele de panouri de cofraje.

Înainte de începerea operației de montare a cofrajelor se vor curăța și se vor pregăti suprafețele care vor veni în contact cu betonul ce urmează a se turna și se va verifica poziția armăturilor. Montarea cofrajelor va cuprinde următoarele operații:

- trasarea poziției cofrajelor,
- asamblarea și susținerea provizorie a panourilor;
- verificarea și corectarea poziției panourilor;
- încheierea, legarea și sprijinirea definitivă a cofrajelor.

În cazurile în care elementele de susținere a cofrajelor reazemă direct pe teren se va asigura repartizarea solicitărilor ținând seama de gradul de compactare și de posibilitățile de înmuiere, astfel încât să se evite producerea tasărilor. În cazurile în care terenul este înghețat sau expus înghețului rezemarea susținerilor se va face astfel încât să se evite deplasarea acestora în funcție de condițiile de temperatură.

În vederea asigurării unei execuții corecte a cofrajelor, se vor efectua verificări etapizate astfel:

- preliminar, controlându-se lucrările pregătitoare și elementele sau subansambluri le de cofraj și susțineri;
- în cursul execuției, verificându-se poziționarea în raport cu trasarea și modul de fixare al elementelor;
- final, recepția cofrajelor și consemnarea constatărilor într-un registru de procese

verbale pentru verificarea calității lucrărilor ce devin ascunse (proces verbal de recepție calitativă).

- în cazul cofrajelor care se închid după montarea armăturilor se va redacta un proces verbal comun pentru cofraje și armături.

TRANSPORTUL ȘI PUNEREA ÎN OPERĂ A BETONULUI

Transportul betonului trebuie efectuat luând măsurile necesare pentru a preveni segregarea, pierderea componentelor sau contaminarea betonului.

Mijloacele de transport trebuie să fie etanșe, pentru a nu permite pierderea laptelui de ciment.

Transportul betoanelor cu tasare mai mare de 50 mm, se va face cu autoagitatoare, iar al betoanelor cu tasare de maxim 50 mm, cu autobasculante cu benă, amenajate corespunzător.

Transportul local al betonului se poate efectua cu bene, pompe, vagonete, benzi transportoare, jgheaburi sau tomberoane.

Pe timp de arșiță sau ploaie, în cazul transportului betonului cu autobasculante pe o distanță mai mare de 3 km, suprafața liberă de beton trebuie să fie protejată, astfel încât să se evite modificarea caracteristicilor betonului ca urmare a modificării conținutului de apă.

Durata maximă posibilă de transport depinde în special de compoziția betonului și condițiile atmosferice. Durata de transport se consideră din momentul încărcării mijlocului de transport și sfârșitul descărcării acestuia și nu poate depăși valorile din tabelul de mai jos, pentru cimenturi de clase 32,5/42,5 decât dacă se utilizează aditivi întârziatori.

Durata maximă de transport a betonului cu autoagitatoare;

Temperatura amestecului de beton (°C)	Durata maximă de transport, (minute)	
	cimenturi de clasa 32,5	cimenturi de clasa > 42.5
$10^{\circ} < t < 30^{\circ}$	50	35
$t < 10^{\circ}$	70	50

Temperatura betonului proaspăt, înainte de turnare trebuie să fie cuprinsă între (5-30)°C.

În cazul transportului cu autobasculante, durata maximă de transport se va reduce cu 15 minute față de limitele din tabelul anterior.

Executarea lucrărilor de betonare poate să înceapă numai dacă sunt îndeplinite următoarele condiții:

- întocmirea procedurii pentru betonarea obiectului în cauză și acceptarea acesteia de către investitor;

- sunt realizate măsurile pregătitoare, sunt aprovizionate și verificate materialele componente (agregate, ciment, aditivi, adaosuri, etc.) și sunt în stare de funcționare utilajele și dotările necesare, în conformitate cu prevederile procedurii tehnice de execuție în cazul betonului preparat pe șantier;

- sunt stabilite și instruite formațiile de lucru, în ceea ce privește tehnologia de execuție și măsurile privind securitatea muncii și PSI;

- au fost recepționate calitativ lucrările de săpături, cofraje și armături (după caz);

- în cazul în care, de la montarea la recepționarea armăturii a trecut o perioadă îndelungată (peste 6 luni) este necesară o inspecție a stării armăturii de către o comisie alcătuită din beneficiar, executant, proiectant și reprezentant al Inspectoratului de Stat în Construcții care va decide oportunitatea expertizării stării armăturii de către un expert sau un institut de specialitate și va dispune efectuarea ei; în orice caz, dacă se constată prezența efectivă a ruginii neaderente, armătura - după curățire - nu trebuie să prezinte o reducere a secțiunii sub abaterea minimă prevăzută în standardele

de produs, se va proceda apoi la o nouă recepție calitativă;

- suprafețele de beton turnate anterior și întărit, care vor veni în contact cu betonul proaspăt, vor fi curățate de pojghița de lapte de ciment (sau de impurități), suprafețele nu trebuie să prezinte zone necompactate sau segregate și trebuie să aibă rugozitatea necesară asigurării unei bune legături între cele două betoane;

- sunt asigurate posibilități de spălare a utilajelor de transport și punere în operă a betonului;

- sunt stabilite, după caz, și pregătite măsurile ce vor fi adoptate pentru continuarea betonării în cazul intervenției unor situații accidentale (stație de betoane și mijloace de transport de rezervă, sursă suplimentară de energie electrică, materiale pentru protejarea betonului, condiții de creare a unui rost de lucru, un vibrator de rezervă, etc.);

- nu se întrevade posibilitatea intervenției unor condiții climatice nefavorabile (ger, ploi abundente, furtună, etc.);

- în cazul fundațiilor, sunt prevăzute măsuri de dirijare a apelor provenite din precipitații, astfel încât acestea să nu se acumuleze în zonele ce urmează a se betona;

- sunt asigurate condițiile necesare recoltării probelor la locul de punere în operă și efectuării determinărilor prevăzute pentru betonul proaspăt, la descărcarea din mijlocul de transport;

- este stabilit locul de dirijare a eventualelor transporturi de beton care nu îndeplinesc condițiile tehnice stabilite și sunt refuzate.

În baza verificării îndeplinirii condițiilor menționate anterior se va consemna aprobarea începerii betonării de către : Responsabilul Tehnic cu Execuția, reprezentantul beneficiarului și în cazul fazelor determinante proiectantul și reprezentantul ISC, în conformitate cu prevederile programului de control al calității lucrărilor - stabilite prin contract.

Aprobarea începerii betonării trebuie să fie reconfirmată, pe baza unor noi verificări, în cazurile în care:

- au intervenit evenimente de natură să modifice situația constatată la data aprobării (intemperii, accidente, reluarea activității la lucrările sistate și neconservate);

- betonarea nu a început în intervalul de 7 zile, de la data aprobării.

Înainte de turnarea betonului, trebuie verificată funcționarea corectă a utilajelor pentru transportul local și compactarea betonului.

Se interzice începerea betonării înainte de efectuarea verificărilor și măsurilor indicate mai sus.

Betonarea unei construcții va fi condusă nemijlocit de conducătorul tehnic al punctului de lucru. Acesta va fi permanent la locul de turnare și va supraveghea respectarea strictă a prevederilor caietului de sarcini și a procedurii tehnice de execuție.

Betonul va fi pus în lucrare la un interval cât mai scurt de la aducerea lui la locul de turnare. Nu se admite depășirea duratei maxime de transport și modificarea consistenței betonului

Prelevarea probelor de beton și determinarea consistenței și temperaturii betonului se va realiza la locul de punere în operă numai de către un laborant autorizat ISC.

La turnarea betonului trebuie respectate următoarele reguli generale:

- cofrajele de lemn, betonul vechi sau zidăriile - care vor veni în contact cu betonul proaspăt - vor fi udate cu apă cu 2-

- 3 ore înainte și imediat înainte de turnarea betonului, dar apa rămasă în denivelări va fi înlăturată;

- din mijlocul de transport, descărcarea betonului se va face direct în: bene, pompe, benzi transportoare, jgheaburi sau direct în lucrare ;

- dacă betonul adus la locul de punere în lucrare nu se încadrează în limitele de consistență admise sau prezintă segregări, va fi refuzat fiind interzisă punerea lui în lucrare;

- înălțimea de cădere liberă a betonului nu trebuie să fie mai mare de 3,00 m - în cazul elementelor cu lățime de maximum 1,00 m - și 1,50 m - în celelalte cazuri, inclusiv elemente de suprafață (plăci, fundații, etc.);

- betonarea elementelor cofrate pe înălțimi mai mari de 3,00 m se va face prin ferestre laterale sau prin intermediul unui furtun sau tub (alcătuit din tronsoane de formă tronconică), având capătul inferior situat la maximum 1,50 m de zona care se betonează,

- betonul trebuie să fie răspândit uniform în lungul elementului, urmărindu-se realizarea de straturi orizontale de maximum 50 cm înălțime și turnarea noului strat înainte de începerea prizei betonului turnat anterior;

- se vor lua măsuri pentru a se evita deformarea sau deplasarea armăturilor față de poziția prevăzută, îndeosebi pentru armăturile dispuse la partea superioară a plăcilor în consolă; dacă totuși se vor produce asemenea defecte, ele vor fi corectate în timpul turnării;

- se va urmări cu atenție înglobarea completă în beton a armăturii, respectându-se grosimea stratului de acoperire, în conformitate cu prevederile proiectului;

- nu este permisă ciocănirea sau scuturarea armăturii în timpul betonării și nici așezarea pe armături a vibratorului;

- în zonele cu armături dese se va urmări cu toată atenția umplerea completă a secțiunii, prin îndesarea laterală a betonului cu șipci sau cu vergele de oțel, concomitent cu vibrarea lui; în cazul în care nici aceste măsuri nu sunt eficiente, se vor crea posibilități de acces lateral al betonului, prin spații care să permită pătrunderea vibratorului;

- se va urmări comportarea și menținerea poziției inițiale a cofrajelor și susținerilor acestora, luându-se măsuri operative de remediere în cazul unor deplasări sau cedări;

- circulația muncitorilor și utilajului de transport în timpul betonării se va face pe podine astfel rezemate încât să nu se modifice poziția armăturii; este interzisă circulația directă pe armături sau pe zonele cu beton proaspăt;

- betonarea se va face continuu, până la rosturile de lucru prevăzute în proiect sau procedura de execuție;

- durata maximă admisă a întreruperilor de betonare, pentru care nu este necesară luarea unor măsuri speciale la reluarea turnării, nu trebuie să depășească timpul de începere a prizei betonului; în lipsa unor determinări de laborator, aceasta se va considera de 2 ore de la prepararea betonului - în cazul cimenturilor cu adaosuri - și respectiv 1,5 ore, în cazul cimenturilor fără adaosuri;

- în cazul în care s-a produs o întrerupere mai mare, reluarea betonării este permisă numai după pregătirea suprafețelor rosturilor;

- instalarea podine pentru circulația lucrătorilor și mijloacelor de transport local al betonului pe planșeele betonate, precum și depozitarea pe ele a unor schele, cofraje sau armături este permisă numai după (24-48) ore, în funcție de temperatura mediului și tipul de ciment utilizat (de exemplu: 24 ore dacă temperatura este de peste 20°C și se folosește ciment de tip I de clasă mai mare de 32,5).

Betonul va fi compactat astfel încât să conțină o cantitate minimă de aer oclus.

Compactarea betonului este obligatorie și se poate face prin diferite procedee, funcție de consistența betonului, tipul elementului, tipul elementului, etc. În general compactarea mecanică a betonului se face prin vibrare.

Se admite compactarea manuală (cu maiul, vergele sau șipci, în paralel, după caz cu ciocănirea cofrajelor) în următoarele cazuri:

- introducerea în beton a vibratorului nu este posibilă din cauza dimensiunilor secțiunii sau desimii armăturii și nu se poate aplica eficient vibrarea externă;

- întreruperea funcționării vibratorului din diferite motive, caz în care betonarea trebuie să continue până la poziția corespunzătoare unui rost;

- se prevede prin reglementări speciale (beton fluid, betoane monogranulare).

În timpul compactării betonului proaspăt se va avea grijă să se evite deplasarea și degradarea armăturilor și /sau cofrajelor.

Betonul trebuie compactat numai atâta timp cât este lucrabil.

În măsura în care este posibil se vor evita rosturile de lucru, organizându-se execuția astfel

încât betonarea să se facă fără întrerupere la nivelul respectiv sau între două rosturi de dilatare. Când rosturile de lucru nu pot fi evitate poziția lor trebuie stabilită prin proiect sau procedura de execuție.

Numărul rosturilor trebuie să fie minim pentru că ele pot avea rezistență mai mică la întindere sau forfecare în comparație cu restul structurii în cazul în care sunt tratate necorespunzător. De asemenea există riscul de diminuare a impermeabilității în rost cu consecințe în reducerea gradului de protecție împotriva coroziunii armăturii.

Elementele de construcții pot fi decofrate atunci când betonul a atins o anumită rezistență. Trebuie avute în vedere condițiile speciale ale decofrării elementelor din beton care au fost supuse înghețului în faza întăririi (pentru betonul neprotejat).

Elementele pot fi decofrate în momentul în care betonul are o rezistență suficientă pentru a putea prelua integral sau parțial, după caz sarcinile pentru care au fost proiectate.

Trebuie acordată o atenție deosebită elementelor de construcție care după decofrare suportă aproape întreaga sarcină prevăzută în calcul.

Sunt obligatorii următoarele valori ale rezistenței la care se poate decofra:

- părțile laterale ale cofrajelor se pot îndepărta după ce betonul a atins o rezistență de minimum 2,5 N/mnf astfel încât fețele și muchiile elementelor să nu fie deteriorate;

- cofrajele fețelor interioare la plăci și grinzi se vor îndepărta menținând sau remontând popi de siguranță, atunci când rezistența betonului a atins față de clasă, următoarele procente:

- 70 % pentru elemente cu deschideri de maximum 6 m

- 85 % pentru elemente cu deschideri mai mari de 6 m

Popii de siguranță se vor îndepărta atunci când rezistența betonului a atins față de clasă următoarele procente:

- 95 % pentru elemente cu deschideri de maximum 6 m

- 112 % pentru elemente cu deschideri de 6 ... 12 m

- 115 % pentru elemente cu deschideri mai mari de 6 m

Stabilirea rezistențelor la care au ajuns părțile de construcție în vederea decofrării se face prin încercarea epruvetelor de control, pe faze, confecționate în acest scop și păstrate în condiții similare elementelor în cauză conform STAS 1275. La aprecierea rezultatelor obținute pe epruvetele de control trebuie să se țină seama de faptul că poate exista o diferență între aceste rezultate și rezistența reală a betonului din element (evoluția diferită a căldurii în beton în cele două situații, tratarea betonului, etc.).

În cazurile când există dubii în legătură cu aceste rezultate, se recomandă încercări nedistructive.

Termenele minime de decofrare ale fețelor laterale funcție de temperatura mediului și viteza de dezvoltare a rezistenței betonului sunt prezentate în tabelul următor:

Viteza de dezvoltare a rezistenței betonului	Termenul de decofrare (zile) pentru temperatura mediului (° C)		
	+ 5°C	+ 10°C	+ 15° C
Lentă	2	1 ^{1/2}	1
Medie	2	1	1

Termenele minime de decofrare ale fețelor interioare ale cofrajelor cu menținerea popilor de siguranță sunt prezentate în tabelul următor:

Condiții tehnologice	Termenul, în zile, de la turnare					
Viteza de dezvoltare a rezistenței betonului	Lentă			Medie		
Temperatura mediului (° C)	+ 5	+ 10	+ 15	+ 5	+ 10	+ 15
Grinzi cu deschiderea de max. 6,00 m	6	5	4	5	5	3
Grinzi cu deschiderea mai mare de 6,00 m	10	8	6	6	5	4

Termenele minime pentru îndepărtarea popilor de siguranță sunt prezentate în tabelul următor:

Condiții tehnologice	Termenul, în zile, de la turnare					
Viteza de dezvoltare a rezistenței betonului	Lentă			Medie		
Temperatura mediului (° C)	+ 5	+ 10	+ 15	+ 5	+ 10	+ 15
Grinzi cu deschiderea de max. 6,00 m	18	14	9	10	8	5
Grinzi cu deschideri de 6... 12 m	21	18	12	14	11	7
Grinzi cu deschiderea mai mare de 12,00 m	36	28	18	28	21	14

Dacă în timpul întăririi betonului temperatura se situează sub + 5° C atunci se recomandă ca durata minimă de decofrare să se prelungească cu aproximativ durata înghețului.

În vederea obținerii proprietăților potențiale ale betonului, (în special) zona suprafeței trebuie tratată și protejată o anumită perioadă de timp, funcție de tipul structurii, elementului, condițiile de mediu din momentul turnării și condițiile de expunere în perioada de serviciu a structurii.

Tratarea și protejarea betonului trebuie să înceapă cât mai curând posibil după compactare.

Acoperirea cu materiale de protecție se va realiza de îndată ce betonul a căpătat o rezistență suficientă pentru ca materialul să nu adere la suprafața acoperită.

Tratarea betonului este o măsură de protecție împotriva uscării premature, în particular, datorită radiațiilor solare și vântului.

Protecția betonului este o măsură de prevenire a efectelor

- antrenării (scurgerilor) pastei de ciment datorită ploii (sau apelor curgătoare);
- diferențelor mari de temperatură în interiorul betonului;
- temperaturii scăzute sau înghețului;
- eventualelor șocuri sau vibrații care ar putea conduce la o diminuare a aderenței beton-armătură (după întărirea betonului);

Principalele metode de tratare/protecție sunt:

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

Controlul calității lucrărilor se efectuează în conformitate cu prevederile cap. 17 din NE 012-07 „Cod de practică pentru executarea lucrărilor din beton, beton armat”.

Sunt admise următoarele defecte privind aspectul elementelor din beton și beton armat:

- defecte de suprafață (pori, segregări, denivelări) având adâncimea de maximum 1 cm și suprafața de maximum 400 cm², iar totalitatea defectelor de acest tip fiind limitată la maxim 10% din suprafața feței elementului pe care sunt situate;

- defecte în stratul de acoperire al armăturilor (știrbiri locale, segregări) cu adâncimea mai mică decât grosimea stratului de acoperire în lungime de maximum 5 cm iar totalitatea defectelor de acest tip fiind limitată la maximum 5% din lungimea muchiei respective.

Defectele care se încadrează în limitele menționate mai sus pot să nu se înscrie (cu acordul beneficiarului) în procesul verbal de recepție al aspectului betonului după decofrare, dar vor fi în mod obligatoriu remediate, pe cheltuiala antreprenorului, în conformitate cu prevederile normativului CI49/87 până la recepția lucrării.

Defectele care nu se încadrează în limitele menționate mai sus se vor înscrie obligatoriu în verbal de recepție al aspectului betonului după decofrare și vor fi remediate în baza soluțiilor stabilite de proiectant și/sau expert după caz.

Abaterile admisibile pentru elementele de beton și beton armat sunt în conformitate cu prevederile Anexei III. 1 din NE 012-07 „Cod de practică pentru executarea lucrărilor din beton, beton armat”.

Condiții de calitate

Condițiile prevăzute de prescripțiile tehnice de la noi din țară privind elementele geometrice ale îmbrăcăminților din beton de ciment sunt următoarele:

- grosimea îmbrăcămintei rezultă din calcule de dimensionare și trebuie să fie de minimum 18 cm. Grosimea stratului de uzură trebuie să fie de 6 cm;
- lățimea de turnare a dalei de beton poate fi de 2,50..8,50 m. Abaterea limită este de ± 15 mm;
- profilul transversal se realizează sub formă de acoperiș cu două pante ale căror valori trebuie să fie de 2 % pentru drumuri în aliniament și în curbe fără supraînălțări, străzi, bretele și căi de rulare ale aerodromurilor și de 1,1,5 % pentru piste de aerodromuri. Profilul transversal al unei căi unidirecționale la autostrăzi trebuie să aibă o pantă unică de 2 %. Abaterea limită la pantă este de $\pm 0,4$ %. Pentru drumuri cu curbe supraînălțate și pentru platforme de parcare, panta transversală este cea dată în proiect. Abaterea limită este de ± 4 mm/m cu condiția asigurării pantei de scurgere a apelor;
- în profilul longitudinal al drumului proiectat, abaterea limită locală la cotele îmbrăcămintei din beton de ciment, în axă, sunt ± 10 mm la autostrăzi, piste de aerodromuri, drumuri și străzi de clasa tehnică sau categoria I și II și ± 20.30 mm pentru alte clase tehnice sau categorii de drumuri și străzi.

Condițiile de calitate privind regularitatea suprafeței de rulare sunt următoarele:

- denivelările locale admisibile în profil longitudinal, măsurate sub o lată de 3 m lungime, pe fiecare bandă de beton sunt de 4 mm pentru viteze de proiectare mai mari de 100 km/h, 5 mm pentru viteze de proiectare de 50.100 km/h și 6 mm pentru viteze de proiectare mai mici de 50 km/h;
- abaterile maxime admisibile la cotele îmbrăcămintei în axa benzii față de cotele din proiect sunt de ± 10.30 mm, în funcție de categoria drumului sau străzii;
- denivelările locale admisibile în sens transversal, măsurate sub lăta de 3 m lungime, sunt de ± 4 mm;
- denivelările locale admisibile între două benzi de beton adiacente, la rostul longitudinal de contact, sunt de 2 mm;
- denivelările locale la rosturile transversale nu se admit la autostrăzi, piste de aerodromuri, cu viteza de proiectare mai mare de 100 km/h, iar pentru alte drumuri și străzi se admit denivelări de 2 mm.

Pe toată perioada de execuție a îmbrăcăminților din beton de ciment se va face verificarea calității materialelor folosite la prepararea betonului, a betonului pus în operă și a caracteristicilor îmbrăcămintei executate (grosime, legătură între straturi, regularitatea suprafeței etc.).

ÎNCERCĂRI ȘI CONTROALE

Controlul de calitate și recepția lucrărilor

Independent de încercările preliminare de informare și încercărilor de rețetă privind calitatea materialelor elementare care intervin în constituția lucrărilor și fac obiectul art. 16 al prezentului fascicul se va proceda la:

- **ÎNCERCĂRI PRELIMINARE DE INFORMARE**

Aceste încercări care cuprind studii de compoziție a betoanelor precum și încercări de studii sunt efectuate înaintea începerii fabricării betoanelor.

- **ÎNCERCĂRI DE CONTROL DE CALITATE**

Încercările de control de calitate sunt efectuate în cursul lucrărilor în condiții de frecvență specificate

- **ÎNCERCĂRI DE CONTROL DE RECEPȚIE**

Încercările de control de recepție sunt efectuate fie la sfârșitul execuției uneia din fazele lucrării, fie în momentul recepției provizorii a lucrării, în condițiile precizate în tabelul 15, completate prin dispozițiile caietului de sarcini speciale.

Denumirea lucrării	Natura încercării	Categorია de control			Frecvența
		A	B	C	
Betoane >C 8/10	-Studiu compoziției -încercări la compresiune -încercări la întindere	• • •	• • •	• • •	- Pentru betoane de clase > C 8/10 - Pe părți de lucrare
Betoane <C 8/10	-încercare la compresiune - încercare de plasticitate		• •		- Pe părți de lucrări la cererea dirigintelui
Cofraje	- Controlul dimensiunilor de amplasare și soliditate		•		- Înaintea betonării element
Lucrări executate din beton sau zidărie din piatră sau bolovani	- Controlul dimensiunilor și încadrării în toleranțe - Controlul corectării finisării a văzute			9 •	- La fiecare lucrare
Lucrări de protejare a șanțurilor rigolelor și casurilor	- Amplasamentul lucrărilor - Dimensiunile și calitatea Profilul longitudinal secțiunea și grosimea protejării		0 • •	• • •	- La fiecare lucrare

A: încercări preliminare de informare B: încercări de control de calitate C: încercări de control de recepție

Recepția pe faze

În cadrul recepției pe fază (de lucrări ascunse) se va verifica dacă partea de lucrare ce se recepționează s-a executat conform proiectului și atestă condițiile impuse de documentația de execuție și de prezentul caiet de sarcini.

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

Recepția pe fază se efectuează de către Inginerul lucrării și Antreprenor, documentul se încheie ca urmare a recepției și poartă ambele semnături.

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

Pentru lucrări din beton și zidării: șanțuri ranforsate, șanțuri zidite, camere de cădere, s.a.

- trasarea;
- execuția săpăturilor la cote;
- executarea cofrajului;
- montarea armăturii.

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

Recepția preliminară

La terminarea lucrărilor sau a unor părți din acestea se va proceda la efectuarea recepției preliminare a lucrărilor verificându-se:

- concordanța cu prevederile prezentului caiet de sarcini, caietul de sarcini speciale și a proiectului de execuție; dacă verificările prevăzute în prezentul caiet de sarcini au fost efectuate în totalitate; dacă au fost efectuate recepțiile pe faze și rezultatul acestora;
- condițiile tehnice și de calitate ale execuției, precum și constatările consemnate în cursul execuției de către organele de control (Client, Inginer, etc.).

În urma acestei recepții se încheie Procesul verbal de recepție preliminară în care se consemnează eventualele remedieri necesare, termenul de execuție a acestora și recomandări cu privire la modul de ținere sub observație unde s-au constatat unele abateri față de prevederile prezentului caiet de sarcini.

Recepția finală

La recepția finală a lucrărilor se va consemna modul în care s-au comportat lucrările, dacă au funcționat bine și dacă au fost bine întreținute.

DOCUMENTE DE REFERINȚĂ

1. Acte normative

- **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
- **NSPMnr. 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
- **NGPM/1996** – Norme generale de protecția muncii
- **Ordin MI nr. 775/1998** – Norme de prevenire și stingere a incendiilor și dotarea cu mijloace tehnice de stingere

2. Reglementări tehnice

- **NE 012/2-2010** – Cod de practică pentru executarea lucrărilor de beton, beton armat și beton precomprimat
- **NE 012/1 -2007** – Cod de practică pentru producerea betonului

3. Standarde

- **SR183-1/1995** - Lucrări de drumuri. Îmbrăcăminti de beton de ciment executate în cofraje fixe. Condiții tehnice de calitate.
- **SR 183-2/1998** - Lucrări de drumuri. Îmbrăcăminti de beton de ciment executate în cofraje glisante. Condiții tehnice de calitate.
- **SREN 196-1/2006** - Metode de încercări ale cimenturilor. Partea 1: Determinarea rezistențelor mecanice.

- **SREN 196-2/2006** - Metode de încercări ale cimenturilor. Partea 2: Analiza chimică a cimenturilor.
- **SR EN 196-3+A1:2009** - Metode de încercări ale cimenturilor. Partea 3: Determinarea timpului de priză și a stabilității.
- **SR EN 196-6:2010** - Metode de încercări ale cimenturilor. Determinarea fineții.
- **SR EN 196-7/2008** - Metode de încercări ale cimenturilor. Metode de prelevare și pregătire a probelor de ciment.
- **SR EN 197-1:2011** - Ciment. Partea 1: Compoziție, specificații și criterii de conformitate ale cimenturilor uzuale
- **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 933-2/1998** - Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 2: Analiza granulometrică. Site de control, dimensiuni nominale ale ochiurilor
- **SR EN 1097-1:2011** - Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 1: Determinarea rezistenței la uzură
- **SR EN 12390-6:2010** - Încercare pe beton întărit. Partea 6: Rezistența la întindere prin despicare a epruvetelor.
- **STAS 10796/1-1977** - Construcții anexe pentru colectarea și evacuarea apelor. Prescripții generale de proiectare.
- **STAS 10796/2-1979** - Construcții anexe pentru colectarea și evacuarea apelor, rigole, șanțuri și cascări. Prescripții de proiectare și execuție

NOTĂ IMPORTANTĂ

Caietul de sarcini a fost întocmit pe baza prescripțiilor tehnice de baza (stas-uri, norma-tive, 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 aparute după data elaborării proiectului, sunt obligatorii, chiar dacă nu concorda cu prevederile din cadrul prezentului caiet de sarcini.

Întocmit :

Ing. GROZAV NISTOR



**CAIET DE SARCINI
INDICATOARE RUTIERE**

CUPRINS

CAPITOLUL I. GENERALITĂȚI.....	3
Art. 1 Prevederi generale	3
CAPITOLUL II. TIPURI DE INDICATOARE DIMENSIUNI.....	3
Art. 2 Tipuri de indicatoare	3
Art. 3 Dimensiunile indicatoarelor	4
CAPITOLUL III. CONFECȚIONARE INDICATOARELOR.....	4
CAPITOLUL IV. CONFECȚIONAREA ȘI VOPSIREA STÂLPILOR.....	5
CAPITOLUL V. CONTROLUL EXECUȚIEI ȘI RECEPȚIA LUCRĂRILOR	5
Art. 4 Analiza fotometrică	6
Art. 5 Caracteristici mecanice	11
CAPITOLUL VI. CONTROLUL EXECUȚIEI PANOURILOR.....	13
CAPITOLUL VII. RECEPȚIA LUCRĂRILOR	13

CAPITOLUL I. GENERALITĂȚI

Art. 1 Prevederi generale

Acest Caiet de Sarcini se referă la confecționarea, instalarea și recepția indicatoarelor rutiere. Caietul conține clasificarea după dimensiuni, simboluri, forme și prescripții tehnice pe care indicatoarele trebuie să le îndeplinească.

Toate indicatoarele de circulație vor fi în conformitate cu prevederile din SR 1848-1, 2, 3:2011.

Antreprenorul va efectua, într-un laborator autorizat, toate încercările și determinările cerute de prezentul Caiet de Sarcini și orice alte încercări și determinări cerute de dirigintele de șantier.

În completarea prezentului Caiet de Sarcini, Antreprenorul trebuie să respecte prevederile standardelor și normelor în vigoare.

Antreprenorul trebuie să se asigure că prin toate procedurile aplicate, îndeplinește cerințele prevăzute de prezentul Caiet de Sarcini.

Antreprenorul va înregistra zilnic date referitoare la execuția lucrărilor și la rezultatele obținute în urma măsurărilor, testelor și sondajelor.

CAPITOLUL II. TIPURI DE INDICATOARE DIMENSIUNI

Art. 2 Tipuri de indicatoare

2.1. Indicatoare de avertizare

- triunghiuri echilaterale cu chenar roșu, prezentând o figură de culoare neagră pe fond alb.
- dreptunghi sau săgeată roșie indicând direcția curbei, pe fond alb.

2.2. Indicatoare de reglementare

Indicatoare de prioritate:

- săgeți albe cu chenar roșu;
- triunghi echilateral alb cu chenar roșu;
- octogon de culoare roșie cu inscripția STOP de culoare albă;
- Pătrat galben cu chenar alb pentru a indica drum cu prioritate;
- Cerc cu chenar roșu cu două săgeți, una roșie și alta albă;
- Pătrat pe fond albastru cu două săgeți, una roșie și alta albă.

Indicatoare de interdicție sau restricție:

Cerc cu chenar roșu, cu inscripții negre sau roșii pe fond alb sau albastru.

Indicatoare de obligare:

Cerc cu inscripții pe fond albastru.

Art. 3 Dimensiunile indicatoarelor

Dimensiunile indicatoarelor vor fi conform SR 1848-1:2011 și SR 1848-2:2011.

CAPITOLUL III. CONFEȚIONARE INDICATOARELOR

Toate indicatoarele se vor confeționa din aluminiu, cu dimensiunile și formele descrise în prezentul Caiet de Sarcini.

Indicatoarele de formă triunghiulară, rotundă, dreptunghiulară cu dimensiunea maximă sub 1 m, precum și cele în formă de săgeată, se vor executa din tablă de aluminiu cu grosimea min. 2 mm, având conturul ranforsat prin dubla îndoire.

Panourile dreptunghiulare sau pătrate, cu dimensiunea cea mai mică de cel puțin 1 m, se execută din profile din aluminiu, îmbinate pe verticală.

Cerințele pentru aluminiu sunt următoarele:

- pentru tablă: 99,5 HD (conform standardelor românești)
- pentru profile: ALMGSI – 0,5 F 22 (conform DIN)

Prinderile se vor face prin șuruburi. Șuruburile și piesele de fixare pe stâlpi, vor fi protejate anticoroziv.

Spatele indicatorului și rebordul se vopsesc în culoarea gri.

Marginile indicatoarelor vor fi dublu ambutisate.

Pregătirea suprafeței indicatoarelor în vederea aplicării foliei retro-reflectorizante se face conform recomandărilor producătorului foliei.

Tipurile de folii retro-reflectorizante care se aplică pe indicatoarele rutiere:

- Clasa 1 – „engineering grade”

În cazul folosirii foliei „diamant”, ținând cont de rigiditatea foliei, se recomandă:

Pentru indicatoarele cu inscripții, pentru fond se folosește un film colorat transparent în care se decupează inscripționarea, iar folia „diamant” se aplică pe panou sub filmul respectiv.

Pentru indicatoarele curente (triunghi, cerc, romb, pătrat) inscripționarea se va face prin serigrafie.

CAPITOLUL IV. CONFEȚIONAREA ȘI VOPSIREA STÂLPILOR

Pentru stâlpii care susțin panouri triunghiulare, rotunde și în formă de săgeată, cât și pentru panourile pătrate sau dreptunghiulare, cu dimensiunea maximă sub 1 m, se vor folosi tuburi de oțel de min. 3 mm grosime, cu diametrul de 48 – 51 mm sau stâlpi de tip Ω .

Antreprenorul poate propune Beneficiarului spre aprobare tipul de stâlp pe care dorește să îl folosească.

Pentru dispozitivele de susținere a panourilor cu dimensiunea minimă de peste 1 m, se vor utiliza tuburi de oțel sau profile; dimensiunile vor varia corespunzător suprafeței panoului.

Stâlpii vor fi prinși în fundație din beton C8/10.

Suporturile panourilor vor fi vopsite cu vopsea gri, efectuându-se toate grunduirile și amorsele necesare.

CAPITOLUL V. CONTROLUL EXECUȚIEI ȘI RECEPȚIA LUCRĂRILOR

Cele trei clase de folii retro-reflectorizante folosite în România sunt următoarele:

- Clasa 1 „Engineering grade”, compusă din microbule de sticlă încorporate într-un material transparent pe bază de rășină;

Folia are adeziv pe ambele fețe și se aplică la cald sau la rece;

- Clasa 2 „Intensitate mare”, la fel ca și Clasa 1, cu un strat de aer între stratul de microbule și fața exterioară a foliei;
- Clasa 3 „Diamant”, la fel ca și Clasa 2, dar sunt folosite prisme din sticlă în loc de microbule.

Încercările constau în:

- analiza fotometrică;
- încercări mecanice
- rezistența la medii agresive.

Pentru toate foliile supuse aprobării Consultanțului, Antreprenorul va prezenta agrementul tehnic.

Prelucrarea și aplicarea foliilor retro-reflectorizante se vor face în conformitate cu instrucțiunile producătorului

Probele de folii pentru încercare vor fi montate pe plăcuțe din aluminiu de 2 mm grosime, păstrate la temperatură de $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ și umiditate relativă de $50\% \pm 5\%$, timp de 24 ore înainte de încercare.

Rezultatele încercărilor se exprimă ca o medie a cel puțin trei 3 determinări a trei 3 mostre testate în condiții similare.

Art. 4 Analiza fotometrică

4.1. Determinarea coeficientului de retro - reflexie R

Coeficientul de retro-reflexie R permite determinarea nivelului vizibilității pe timp de noapte. Coeficientul de retro-reflexie R se exprimă în $\text{Cd} / \text{Lux} / \text{m}^2$

Testele vor fi realizate pe probe de 150 mm x 150 mm, la unghiuri de incidență β a sursei luminoase de 5° , 30° și 40° față de normala la folie, și la unghiuri de recepție α de $0,2^{\circ}$, $0,33^{\circ}$, 1° , 2° față de fasciculul incident.

Coeficientul de retro-reflexie R va fi măsurat în conformitate cu Publicația CIE nr. 54/1982 – Retro-reflexia pentru sursa de lumina A (temperatura culorii 2856°K va fi exprimată în $\text{cd}/\text{lux}/\text{m}^2$). Valoarea R va fi o medie a citirilor efectuate în diferite puncte de pe suprafața mostrei. Valorile minime admise sunt prezentate în Tabelele A1, si A2. Pentru foliile albe cu culori transparente, R va fi cel puțin 70% din valorile R pentru foliile colorate din Tabelele A1 si A2.

Tabel A1: Raportul minim R de retro-reflexie ($\text{Cd}/\text{Lux}/\text{m}^2$)

Iluminare: CIE – Standardul de iluminare A

Tabel A1

a	b	<i>Alb</i>	<i>Galben</i>	<i>Roșu</i>	<i>Verde</i>	<i>Albastru</i>	<i>Maro</i>	<i>Portocaliu</i>
Folii clasa 1								
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	4	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

a	b	<i>Alb</i>	<i>Galben</i>	<i>Roșu</i>	<i>Verde</i>	<i>Albastru</i>	<i>Maro</i>	<i>Portocaliu</i>
	30°	6	3,5	1	0,7	0,2	0,1	1,0
	40°	2	1	0,7	0,5	0,1	-	0,7
	5°	5	3	0,8	0,6	0,2	-	1,2
2°	30°	2,5	1,5	0,4	1,3	0,1	-	0,6
	40°	1,5	1	0,3	0,2	-	-	0,4
Folii clasa 2								
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	122	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

Tabel A2: Coeficientul minim de retro-reflexie pentru culoarea albă – folii clasa 3

$\beta = 5^\circ$	α°	0,33	0,5	1,0	1,5	2,0
	R	310	280	70	18	6,2
$\beta = 15^\circ$	α°	0,33	0,5	1,0	1,5	2,0
	R	300	230	65	17	4,7

β 30°	= α°	0,33	0,5	1,0	1,5	2,0
	R	150	100	31	9	3,5
β 40°	= α°	0,33	0,5	1,0	1,5	2,0
	R	83	50	13	4	1,7

Coeficientul minim de retro-reflexie în comparație cu culoarea albă la foliile clasa 3

	<i>Galben</i>	<i>Roșu</i>	<i>Portocaliu</i>	<i>Albastru</i>	<i>Verde</i>	<i>Verde2</i>
Raportul față de culoarea albă	0,8	0,25	0,5	0,05	0,1	0,07

Pentru seria de folii galbene cu vopsea email roșu transparent, R va fi de cel puțin 50% din valoarea culorii roșii din Tabelele A1 si A2.

Scopul testelor este de a:

- măsura vizibilitate pe timp de noapte;
- evalua degradarea retro-reflexiei în timp pentru diferite condiții de mediu;
- stabili nivelul de retro-reflexie la expirarea Duratei de Garanție;
- stabili frecvența înlocuirii indicatoarelor;
- evalua comportamentul general al foliilor retro-reflexive serigrafiate cu cerneală transparentă.

4.2. Culoarea

Culoarea foliilor retro-reflectorizante va fi determinată pe mostre de 50 x 50 mm aplicate pe plăcuțe de aluminiu. Culoarea va fi măsurată cu un colormetru conform Publicației CIE nr. 15.2, 1986. Mostra va fi iluminată cu o sursă de iluminare standard D65, sub un unghi de 45° față de normala probei și cu o direcție de măsurare de 0° (geometria de măsurare 45/0).

Pentru foliile reflectorizante de diferite culori, domeniile de culoare se determină din coordonatele punctelor de colț ale diagramei CIE 1931. Tabelele B1, B2 si B3 prezintă câmpurile cromatice pentru folii retro-reflectorizante.

4.3. Coordonate cromatice

Tabel B1 – Folii de clasa 1 și 2

		<i>Culoare cromatică</i>			
		<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
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

Tabel B2 - Folii de clasa 3 – ziua

	<i>Culoare cromatica</i>					<i>Factor de luminozitate</i>
		<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	
Alb	X	0,305	0,335	0,325	0,295	>/- 0,40
	Y	0,315	0,345	0,335	0,325	
Galben	X	0,494	0,470	0,513	0,545	>/- 0,24
	Y	0,505	0,480	0,437	0,454	
Roșu	X	0,735	0,700	0,610	0,660	>/- 0,03
	Y	0,265	0,250	0,340	0,340	
Portocaliu	X	0,610	0,535	0,506	0,570	>/- 0,12
	Y	0,390	0,375	0,404	0,429	

Verde	X	0,110	0,170	0,170	0,110	>/- 0,03
	Y	0,415	0,415	0,500	0,500	
Verde2	X	0,170	0,220	0,245	0,210	>/- 0,01
	Y	0,525	0,450	0,480	0,550	
Albastru	X	0,130	0,160	0,160	0,130	>/- 0,01
	Y	0,090	0,090	0,140	0,140	

Tabel B3 – folii de clasa 3 – noaptea

		<i>Culoare cromatică</i>			
		<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
Alb	X	0,475	0,360	0,369	0,515
	Y	0,452	0,415	0,370	0,409
Galben	X	0,513	0,500	0,545	0,575
	Y	0,487	0,470	0,425	0,425
Roșu	X	0,652	0,620	0,712	0,735
	Y	0,348	0,348	0,255	0,265
Portocaliu	X	0,645	0,613	0,565	0,595
	Y	0,355	0,355	0,405	0,405
Verde	X	0,007	0,200	0,322	0,193
	Y	0,570	0,500	0,590	0,782
Verde 2	X	0,007	0,200	0,322	0,193
	Y	0,570	0,500	0,590	0,782
albastru	X	0,033	0,180	0,230	0,091
	Y	0,370	0,370	0,240	0,133

Tabel C – Coordonatele cromatice pentru folii gri și negre non-retro-reflexive

	<i>Culoare cromatică</i>					<i>Factor de iluminare</i>	
		<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>Maxim</i>	<i>Minim</i>
Gri	X	0,305	0,350	0,340	0,295	0,08	0,10
	Y	0,315	0,360	0,370	0,325		
Negru	X	0,300	0,385	0,345	0,260	< 0,02	< 0,02
	Y	0,270	0,355	0,395	0,320		

Art. 5 Caracteristici mecanice

5.1. Adeziunea la suport

Foliile retroreflectorizante trebuie sa prezinte o aderenta foarte buna la suport.

Testul consta in verificarea unor mostre de 100x150 mm; folia va fi desprinsă cu o lamă pe o suprafață de 20x20 mm; restul foliei va fi desprinsă manual; adezivitatea se consideră corespunzătoare dacă folia este distrusă în timpul desprinderii.

5.2. Rezistența la șoc

Mostrele de testare având dimensiunile de 75 x 150 mm se mențin 24 ore in etuva la temperatura de $71^{\circ} \pm 3^{\circ}$ C, apoi se conditioneaza 2 ore la temperatura camerei, după care se poate interpreta testul. Testul este considerat corespunzător daca mostra nu prezintă defecte de tipul fisuri, cojiri sau desprinderi de suport.

5.3. Rezistența la frig

Mostrele, avind dimensiunile de 75 x 150 mm se păstrează timp de 72 ore in congelator la temperatura de $-35^{\circ} \pm 3^{\circ}$ C, după care se conditioneaza 2 ore la temperatura camerei si se interpretează testul. Testul este considerat corespunzător daca mostra nu prezintă defecte de tipul fisuri, cojiri sau desprinderi de suport.

5.4. Rezistența la coroziune

Se dizolvă clorură de sodiu în proporție de 5% în apă distilată la $35^{\circ} \pm 2^{\circ}$ C.

Mostre de 150x150 mm; supuse la pulverizare cu soluția salină în 2 cicluri a câte 22 ore. După fiecare ciclu, mostrele vor fi lăsate cel puțin 2 ore la uscare, la temperatura camerei.

Pentru examinare, mostrele vor fi spălate cu apă distilată și uscate.

Folia se consideră corespunzătoare dacă nu prezintă degradări vizibile la suprafață, iar coeficientul de retro-reflexie și câmpurile cromatice sunt conform Tabelelor A, B și C.

5.5. Rezistența la intemperii

Mostrele vor fi expuse în diferite zone climatice pe parcursul a doi ani, cu fața către sud și înclinată la 45° . Suprafețele vor fi spălate periodic pentru a îndepărta praful.

Rezultatul testului se considera necorespunzător dacă:

Există degradări vizibile la suprafața cum ar fi basici, cojiri, fisuri sau desprinderi de suport;

R pentru unghiul $\alpha = 0.33^\circ$ și $\beta = 5^\circ$ este mai mic decât valorile din tabelul A înmulțite cu următorii factori:

- Folie Clasa 1 50%
- Folie Clasa 2 80%
- Folie Clasa 3 valorile R sunt mai mici decât valorile prezentate în Tabelul D, de mai jos:

Tabel D

a°	b°	Culoare						
		Alb	Galben	Roșu	Portocaliu	Albastru	Verde	Verde2
0,33	5	248	198	62	124	12	25	17
0,33	30	120	96	30	60	6	12	8
1	5	56	45	14	28	3	6	4
1	30	25	20	6	13	1,3	2,5	1,8

Valorile cromatice sunt în afara câmpurilor de culori 3 sau 4

Factorii de luminozitate sunt mai mici decât valorile minime prezentate în Tabelul C de mai sus.

CAPITOLUL VI. CONTROLUL EXECUȚIEI PANOURILOR

Pentru tipurile de folie supuse aprobării Consultantului, Antreprenorul va prezenta acestuia certificatul de calitate și agrementul tehnic.

La fabricarea indicatoarelor de circulație din folii retro-reflectorizante, acestea trebuie aplicate pe suportul de aluminiu conform recomandărilor producătorului. Dacă se folosesc suporturi vopsite, acestea se vor vopsi cu o vopsea cu mare rezistență la exterior.

Certificatul de calitate va reflecta rezultatele încercării de expunere timp de 5 ani în condiții atmosferice.

Indicatoarele vor fi marcate durabil și clar, pe spate, cu următoarele date:

- Date de identificare a producătorului sau vânzătorului;
- Tipul de materiale retro-reflectorizante folosite;
- Data asamblării panoului.

CAPITOLUL VII. RECEPȚIA LUCRĂRILOR

După terminarea instalării semnalizării, aceasta va fi supusă aprobării Beneficiarului.

În urma verificării se încheie un proces verbal de recepție.

INTOCMIT,
ING. GROZAV NISTOR



CAIET DE SARCINI

pentru

MARCAJE RUTIERE

1. GENERALITATI

Scop. Aplicație

Prezentul caiet de sarcini cuprinde specificatiile tehnice si conditiile obligatorii de realizare a marcajelor rutiere, in conformitate cu prevederile legislatiei in vigoare, precum si a reglementarilor tehnice privind circulatia pe drumurile publice.

Marcajele rutiere, la solicitarea beneficiarului, se executa cu caracter permanent sau temporar. Indiferent de caracterul marcajelor, din considerente de siguranta rutiera, acestea se realizeaza obligatoriu cu microbule pentru a fi vizibile pe timp de noapte.

Marcajele permanente sunt marcaje cu durata de viata functionala, pentru care se acorda garantie de executie si se realizeaza cu produse de marcare de culoare alba. Marcajele temporare sunt marcaje fara durata de viata functionala, pentru care nu se poate stabili garantie de executie si se realizeaza, de regula cu produse de marcare de culoare galbena.

Marcajele rutiere temporare se executa:

- in perioada cand se fac lucrari de reabilitare, reparare, intretinere drumuri, sau in alte situatii de necesitate;
- completari si refaceri de marcaje in perioada 1 noiembrie – 31 martie;
- pe suprafete bituminoase sau de ciment, noi, date imediat in exploatare;
- pe suprafete cu rugozitate mai mare de 1,00 mm (HS);

Marcajele amovibile sunt marcajele efectuate pe tratamente cu pietris, pavaje, tratamente cu materiale neanrobate sau foarte rugoase, betoane vechi uzate, lustruite, intersectii de drumuri modernizate cu drumuri neasfaltate, pe care se desfasoara trafic agricol, in localitati, sectoare cu exudatii sau alte fenomene de interafata care influenteaza negativ adeziunea vopselei, curbe deosebit de periculoase, suprafete bituminoase proaspat executate, acostamente neconsolidate, fara vegetatie, sau degradari ale drumului ca urmare a interventiilor de deszapezire, fara durata de viata functionala, pentru care nu se poate stabili garantie de executie.

La traspunerea proiectului de semnalizare si marcaje este obligatorie respectarea tuturor conditiilor din avizul emis de beneficiar.

Prevederi generale

Constructorul este obligat sa asigure concordanta marcajelor rutiere cu prevederile acestui caiet de sarcini.

Consultantul il va informa pe Constructor sa întreprindă, pe cheltuiala proprie, orice fel de verificare considerata a fi necesara pentru a asigura conformitatea lucrărilor cu specificațiile acestui caiet de sarcini.

In cazul când se vor constata abateri de la prezentul caiet de sarcini, Consultantul va respinge orice lucrare si va iniția acțiunile necesare ulterioare.

2. LISTA DE MATERIALE

Condiții tehnice pentru vopseala de marcaj

Pentru marcajele rutiere vor fi folosite următoarele tipuri de materiale:

- **Vopsea pe baza de solvent organic cu uscare la aer** de culoare alba sau galbena, care formeaza pelicula prin uscare la aer. Vopseala de marcaj se aplica pe partea carosabila, urmata imediat de pulverizarea pe suprafata acesteia a microbulelor sau a bilelor mari de sticla. Pulverizarea cu microbule sau cu bile mari se executa pe suprafata de vopsea proaspat aplicata, pentru a asigura o buna fixare a acestora. Calitatea vopselei si timpul de uscare a marcajelor se apreciaza pe baza datelor furnizate de producator, mentionate in Anexa nr 1.

- **Vopsea pe baza de solvent - apa (ecologica) cu uscare la aer**, de culoare alba sau galbena, care formeaza pelicula prin uscare la aer.

Vopseala de marcaj se aplica pe partea carosabila, urmata imediat de pulverizarea pe suprafata acesteia a microbulelor sau a bilelor mari de sticla. Vopseala se aplica, ca atare sau pe amorsa in grosimi ale peliculei ude de 400 pana la 600 microni. Pulverizarea cu microbule sau cu bile mari se executa pe suprafata de vopsea proaspat aplicata, pentru a asigura o buna fixare a acestora. Calitatea vopselei si timpul de uscare a marcajelor se apreciaza pe baza datelor furnizate de producator, mentionate in Anexa nr 1.

- **Vopsea tip masa plastica pe baza de solvent-apa (ecologica) cu uscare la aer** de culoare alba, pentru marcaje in pelicula continua sau in model structurat (profilat) cu aspect dantelat, asigurand vizibilitatea marcajului ziua si noaptea, pe timp uscat sau ploios. Vopseala se aplica, ca atare sau pe amorsa in grosimi ale peliculei ude de 2000 μ m. Microbulele se pulverizeaza pe suprafata de vopsea proaspat aplicata, pentru a asigura o buna fixare a acestora.

Marcajul se executa cu masina echipata cu dispozitive speciale de aplicat vopsea. Calitatea vopselei, a amorsei si timpul de uscare a marcajelor se apreciaza pe baza datelor furnizate de producator, care vor cuprinde in principiu aceleasi elemente din Anexa nr 1 si care are o durata de viata minimum 2 ani.

- **Produse in doi componenti aplicabile la rece**

Cantitatile procentuale ale celor doi componenti care se amesteca, sunt recomandate de fabricant. Microbulele se pulverizeaza pe suprafata neintarita a peliculei rezultata din amestecul celor doi componenti (compomentul A-vopsea si componentul B-intaritor). Vopseala in doi componenti se poate utiliza la executia marcajelor rutiere, cu grosimi de pelicula uda cuprinse intre 250 - 4000 μ m, aplicata in pelicula continua sau structuri in diferite modele . Aplicarea acestui tip de vopsea se face in aceleasi conditii de mediu ca si vopselele cu uscare la aer.

Marcajele efectuate cu aceste produse trebuie sa confere, in trafic, un efect rezonator. Calitatea acestor produse si timpul de intarire a marcajelor se apreciaza pe baza datelor furnizate de producator, care vor cuprinde in principiu aceleasi elemente din Anexa nr 1 si care are o durata de viata minimum 2 ani.

- **Produse termoplastice aplicate la cald**, se aplica la temperaturi cuprinse intre 1800 C si 2000 C, la grosimi intre 2000 – 4000 μ m, pe suprafete bituminoase noi sau vechi, fara degradari, pe beton de ciment utilizand primer, sau pe anumite tipuri de vopsele de marcaj. Aceste produse realizeaza marcaje sub forma de pelicula continua sau structuri in diferite modele, avand un puternic efect rezonator. Produsele termoplastice asigura vizibilitatea pe timp de zi si noapte, pe timp uscat sau umed. Aceste produse contin incluse microbule de sticla si pentru cresterea valorilor de retroreflexie dupa aplicare se pulverizeaza microbule pe suprafata marcajului. Calitatea acestor produse si timpul de intarire a marcajelor se apreciaza pe baza datelor furnizate de

producator care vor cuprinde in principiu aceleasi elemente din Anexa nr 1 si care are o durata de viata de minim 2 ani.

- **Produse prefabricate** pentru marcare rutiera, formate din elemente care se assembleaza si aplica la cald, in grosime de 3000 μm , pe suprafete bituminoase noi, vechi, in stare buna, peste marcaje termoplastice in stare buna si pe suprafete de beton de ciment utilizand primer. Aceste produse contin inglobate microbile, dar pentru cresterea retroreflexiei imediat dupa aplicare se presara microbile de sticla. Marcajele prefabricate asigura vizibilitate pe timp de zi si noapte, pe timp uscat si umed. Marcajele efectuate cu aceste produse trebuie sa confere, in trafic, un efect rezonator. Nota: Coeficientii de retroreflexie (RL) pe timp uscat, umed si ploios, luminanta (β), si domeniul de culoare definit de coordonatele cromatice pentru marcajele rutiere, albe si galbene, vor fi cele prevazute in SR EN 1436/1999 completat si modificat prin SR EN 1436/A1: 2004. Se accepta doar vopsele si sau produsele testate pentru minimum doua milioane de treceri (2 Mio) si care poarta marcajul de conformitate cu prevederile HG 622/2004. Microbilele si bilele mari de sticla pot fi pulverizate ca atare, dar si in amestec cu granule antiderapante. Calitatea acestor produse se apreciaza pe baza datelor furnizate de producator care vor cuprinde in principiu aceleasi elemente din Anexa nr 1.

3. CONTROLUL VOPSELEI SI PRODUSELOR UTILIZATE PENTRU EXECUTIA MARCAJELOR RUTIERE

Vopseaua si produsele destinate efectuarii marcajelor rutiere, se vor analiza pe baza de probe, prelevate din ambalaje originale, inchise ermetic si sigilate. Pentru aceste produse prelevarea probelor se face conform prevederilor SR EN nr. 13459- 1/2001.

Probele vor fi analizate de catre un laborator autorizat CESTRIN, conform dotarii si metodologiei acestuia. In cazul obtinerii de catre acest laborator a unor rezultate necorespunzatoare, se accepta o contra proba, prin CESTRIN, iar in cazul in care si cea de a doua verificare este necorespunzatoare, atunci se anunta urgent antreprenorul ca sa sisteaza lucrarile, iar CNADNR va trimite pentru analiza la LGA, vopseaua sau alte produse de marcare, in ambalaje originale. L.G.A (Landesgewerbeanstalt Bayern) este laboratorul autorizat care asigura si confirma calitatea vopselei sau a produselor de marcaj rutier.

Costul transportului si al analizelor va fi suportat de catre antreprenor. In cazul confirmarii de catre LGA a unor rezultate necorespunzatoare, antreprenorul este obligat sa inlocuiasca acest lot de vopsea si sa refaca pe cheltuiala sa lucrarile efectuate cu vopseaua necorespunzatoare.

4. CONDITII TEHNICE PENTRU MICROBILE, BILE MARI DE STICLA SI GRANULE ANTIDERAPANTE

Microbilele de sticla sau bile mari sunt particule transparente, sferice destinate sa asigure vizibilitatea nocturna a marcajelor rutiere prin retroreflexia fasciculelor incidente ale farurilor unui vehicul spre conducatorul vehiculului. Granule antiderapante sunt destinate cresterii caracterului antiderapant al marcajului rutier.

Fiecare produs de marcare, utilizeaza un anumit tip de microbile sau bile mari de sticla. Tipul si dozajul de microbile sau bile mari de sticla vor fi recomandate de fabricantul de produse utilizate pentru marcaje rutiere si confirmate de buletinul BAST.

Ambalarea microbilelor sau a bilelor mari de sticla, ca atare sau in amestec cu granule antiderapante se face in saci etansi. Prescriptiile tehnice privind microbilele, bilele mari de sticla si

granulele antiderapante trebuie sa corespunda prevederilor SR EN 1423/2012 si vor fi descrise si garantate calitativ de fabricant.

Marcajele longitudinale de:

- separare a sensurilor de circulatie ;
- separare a benzilor de acelasi sens;

Marcaje de delimitare a partii carosabile ;

Marcaje transversale de :

- oprire ;
- cedare a trecerii ;
- traversare pentru pietoni ;
- traversare pentru biciclisti.

Marcaje diverse pentru :

- ghidare ;
- spatii interzise ;
- interzicerea stationarii ;
- statii de autobuze, troleibuze, taximetre ;
- locuri de parcare ;
- sageti sau inscriptii.

Marcaje laterale aplicate pe :

- lucrari de arta (poduri, pasaje denivelate, ziduri de sprijin)
- parapete
- stilpi si copaci situati pe platforma drumului
- borduri

Dimensiunile si modurile de pozare a marcajelor, functie de diverse situatii, se executa conform prescriptiilor SR 1848-7/2004. In intelesul prezentului Caiet de sarcini, marcajele de delimitare a partii carosabile se considera marcaje longitudinale. Din considerente de siguranta rutiera, Compania Nationala de Autostrazi si Drumuri Nationale isi rezerva dreptul de a completa sau modifica dimensiunile si/sau modul de pozare a marcajului, prevazute in SR 1848-7/2004 fara a schimba semnificatia semnalizarii orizontale.

6.CONDITII DE REALIZARE A MARCAJELOR

In prezentul proiect sunt prevazute marcaje de delimitare a partii carosabile si de avertizare.

Delimitarea partii carosabile :

♣ latimea benzii de marcaj 15 cm

♣ marcajul se executa :

o **in afara localitatilor cu linie continua**, cu exceptia drumurilor la care acostamentele (consolidate) sunt amenajate ca benzi de urgenta cu latimi de minimum 2.5 m, unde se executa cu linie discontinua conform prevederilor SR 1848- 7/2004.

o **in interiorul localitatilor, de regula cu linie discontinua;**

♣ grosimea peliculei ude de vopsea de 400 – 500 microni, functie de: suprafata drumului, zone cu acostamente consolidate sau cu rambleuri cu vegetatie, de tipul imbracamintilor asfaltice noi, vechi in stare buna, rea , slamuri bituminoase, tratamente bituminoase anrobate, betoane de ciment noi .

Marcajele transversale si marcajele diverse se executa cu grosimi ale peliculei ude de vopsea de 600 microni.

Executia marcajului rutier

Marcajele rutiere se executa cu respectarea prescriptiilor prezentului caiet de sarcini, in ceea ce priveste:

- calitatea vopselei conform prevederilor din Anexa nr. 1.
- tipul imbracamintii rutiere, rugozitatea suprafetei, conditii de mediu si locale;
- proiectul de reglementare a circulatiei prin indicatoare si marcaje rutiere sau filmul marcajului;

- executia corecta a premarcajului;
- pregatirea suprafetei pe care se aplica marcajul (curatare corespunzatoare pentru eliminarea oricaror reziduri, deseuri sau alte materiale care contribuie la degradarea marcajului rutier).

- stabilirea dozajului ud de vopsea;
- dozaj de microbule, bile de sticla de alte dimensiuni;
- norme de Protectia Muncii, Prevenirea si stingerea incendiilor, din Instructiunile Tehnice pentru Marcaje Rutiere AND- CESTRIN;

- instituirea restrictiilor de circulatie in conformitate cu „Normele metodologice privind conditiile de inchidere a circulatiei si de instituire a restrictiilor de circulatie in vederea executarii de lucrari in zona drumului public si/sau pentru protejarea drumului ”.

Executia premarcajului se face prin trasarea unor puncte de reper, si simboluri pe suprafata partii carosabile, care au rolul de a ghida executantul pentru realizarea corecta a marcajelor. Simbolurile utilizate vor fi cele prevazute in instructiunile tehnice pentru marcaje rutiere AND CESTRIN /1998.

- premarcajul trebuie sa respecte documentele grafice puse la dispozitie de beneficiar
- premarcajul se executa cu aparate topografice sau manual, marcandu-se pe teren cu vopsea punctele de reper determinate;

- corectitudinea realizarii premarcajului de catre executant, se verifica de responsabilul desemnat cu supravegherea realizarii lucrarilor , inainte de aplicarea marcajului definitiv. In cazul respingerii premarcajului de catre acesta, executantul va reface lucrarea pe cheltuiala sa.

- ♣ Vopselele de marcare se aplica pe suprafete curate si perfect uscate, numai mecanizat. Microbulele sau bilele mari de sticla se aplica mecanizat pe vopseaua uda;

- ♣ Cu produse compatibile cu cele aplicate in anii anteriori;

- ♣ Pe sectoare de drum unde suprafata nu este corespunzatoare, aceasta se curata prin suflare cu aer comprimat sau periere cu mijloace mecanizate;

- ♣ Pe suprafete mici, grase, acestea se curata prin frezare, fara degradarea suprafetei drumului sau prin spalare cu jet de apa sub presiune;

- ♣ Indepartarea prin frezare a unor suprafete marcate se tarifeaza separat, in urmatoarele situatii :

- ♣ Cand modificari ale “Proiectelor de reglementare a circulatiei prin indicatoare si marcaje rutiere”, impun corecturi ale marcajului existent;

- ♣ Cand modificarea elementelor geometrice ale unui sector de drum impune stergerea marcajului existent si executarea noului marcaj pe alt amplasament;

- ♣ La solicitarea beneficiarului lucrarilor, cand:

- o se impune stergerea unor marcaje temporare ;

- o marcajul rutier vechi se exfolieaza ;

In cazurile prevazute la punctele de mai sus, se accepta si corectarea cu vopsea neagra de marcaj, in conditiile in care suprafetele marcate necorespunzator sunt reduse si izolate. In aceasta situatie cantitatea de vopsea neagra consumata nu se tarifeaza. Vopseaua neagra trebuie sa fie compatibila cu cea cu care este realizat marcajul ce urmeaza a fi sters si aplicata cu o grosime a filmului ud de vopsea cel putin egala cu cea a marcajului ce trebuie corectat. Vopseaua de marcaj neagra trebuie sa acopere complet si permanent vechiul marcaj

♣ Spalarea cu apa sub presiune se tarifeaza separat, la metru patrat de suprafata spalata si se executa doar la solicitarea expresa a beneficiarului. La calculul suprafetei spalate, latimea acestuia se considera egala cu de maximum trei ori latimea benzii de marcaj, iar lungimea egala cu lungimea benzii de marcaj;

Executia marcajului rutier poate demara in urmatoarele conditii:

- executantul a obtinut aprobarea administratorului drumului si acordul politiei rutiere pentru instituirea restrictiilor de circulatie pe drumul public, in vederea executarii lucrarilor;
- executantul este dotat obligatoriu cu semnalizare rutiera;
- executantul a obtinut ordin de incepere a lucrarilor din partea administratorului drumului.
- esalonul de lucru pentru marcaje longitudinale este constituit si are in componenta, de regula:

- ♣ un conducator tehnic (din partea executantului) pentru coordonarea activitatii de aplicare a marcajelor rutiere;

- ♣ autospeciala dotata cu perii sau instalatii de spalare specifice pentru curatirea suprafetei de lucru pe care se aplica marcajul rutier;

- ♣ masina de marcaj cu mecanic deservent si ajutor;

- ♣ remorca de transport masina de marcaj;

- ♣ muncitori pentru pozare - ridicare a conurilor de semnalizare si aprovizionarea masinii de marcaj cu produsele de marcare;

- ♣ masina de insotire a esalonului dotata cu semnalizarea corespunzatoare;

- ♣ trusa dotata cu termometru, higrometru si pieptene;

- ♣ indicatoare rutiere (fig. U 40 – „Marcaje rutiere”, conform SR 1848/1:2008);

- ♣ panouri mobile de avertizare luminoasa cu comanda electronica(fig.U41 – „Semnalizarea unui utilaj ce se deplaseaza lucrând” conform SR 1848/1:2008), pentru presemnalizarea si semnalizarea lucrarii.

Pentru buna desfasurare a activitatii de aplicare a marcajelor longitudinale, esalonul de lucru nu va avea mai putin de cinci lucratori.

Esalonul de lucru pentru marcaje transversale si diverse este constituit si are in componenta, de regula :

- masina de insotire si transport ;

- masina de marcaj;

- panouri mobile de avertizare luminoasa cu comanda electronica (fig. U41 – „Semnalizarea unui utilaj ce se deplaseaza lucrând” conform SR 1848/1:2008), pentru presemnalizarea si semnalizarea lucrarii ; Pentru buna desfasurare a activitatii de aplicare a marcajelor transversale si diverse, esalonul de lucru nu va avea mai putin de trei lucratori.

Semnalizarea rutiera temporara pe timpul executiei lucrarilor consta in:

- presemnalizarea si semnalizarea lucrarilor prin indicatoare rutiere si mijloace de avertizare luminoasa cu comanda electronica ;

- pozarea cu conuri pentru protectia vopselei ude;

– autovehicul de incheiere a esalonului, care are rolul de a proteja vopseaua aplicata pana la darea in circulatie si de a recupera conurile;

7. CONTROLUL CALITATII MARCAJULUI

In timpul executarii marcajului rutier se fac urmatoarele verificari:

♣ Marcajele rutiere se verifica din punct de vedere al formei, dimensiunilor, aspectului, rezistentei la uzura si uniformitatii distributiei microbilelor reflectorizante ;

♣ Verificarea formei se face vizual. Banda de marcaj trebuie sa aiba un contur clar delimitat, latime constanta, sa nu prezinte franturi sau serpuiri, iar microbilele sau bilele mari sa fie uniform repartizate pe toata lungimea respectiv latimea acesteia.

♣ Controlul vizual, se efectueaza pe timp de zi si noapte, urmarindu-se luminanta respectiv retroreflexia pe toata suprafata marcajului

Masuratorile se fac in prezenta reprezentantului desemnat de beneficiar.

Se considera rezultate acceptabile acelea care sunt mai mari sau egale cu limitele prevazute in SR -EN 1436 /A1:2004.

♣ In cazul nerespectarii prescriptiilor caietului de sarcini, de catre executant, 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;

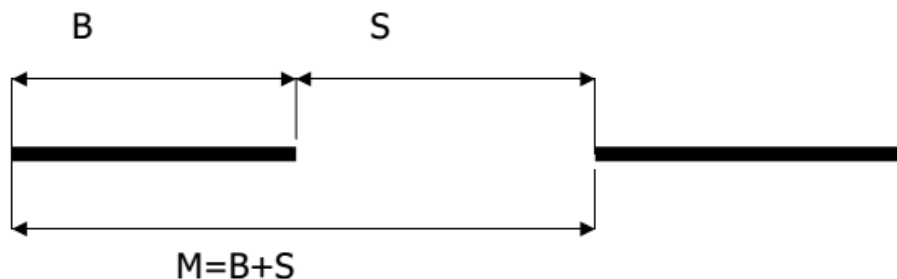
♣ Fata de dimensiunile nominale date de SR 1848/7/2004 se admit abateri conform limitelor maxime prevazute in Tabelul nr. 1 :

Daca se considera un modul „ M ” de marcaj, atunci :

B = banda de marcaj;

S = interspatiul dintre doua benzi de marcaj;

I = latime banda de marcaj.



Tip marcaj	Abatere Banda (A_B)	Abatere Interspatiu (A_S)	Abatere Marcaj (A_M)
1 : 1	± 5 cm	± 5 cm	± 10 cm
3 : 6	± 5 cm	± 5 cm	± 10 cm
3 : 9	± 5 cm	± 10 cm	± 15 cm
9 : 3	± 10 cm	± 5 cm	± 15 cm
12 : 3	± 10 cm	± 5 cm	± 15 cm

Tabelul nr. 1

A B = abatere longitudinala a benzii de marcaj;

A S = abatere longitudinala a interspatiului;

A M = abatere longitudinala a modulului de marcaj;

Al =abatere in latime a benzii de marcaj $\pm 0,5$ cm;

Pentru marcajele transversale, diverse, prin sageti si inscriptii se admit abateri de maximum $\pm 1\%$.

8. RECEPTIA LUCRARILOR DE MARCAJ RUTIER

Receptia la terminarea lucrarilor si receptia la expirarea perioadei de garantie, se efectueaza inconformitate cu prevederile prezentului Caiet de Sarcini.

La receptie va participa, in calitate de asistent, un reprezentant al executantului. La receptie pot participa si alti invitati din partea beneficiarului.

Comisia de receptie examineaza :

- ♣ respectarea prescriptiilor caietului de sarcini, prevederilor SR1848/7-2004 si a Instructiunilor de Marcaj Rutier AND – CESTRIN/1998.

- ♣ respectarea proiectului de reglementare a circulatiei prin indicatoare si marcaje rutiere (filmului marcajului) ;

- ♣ geometria benzii de marcaj (lungime / latimea)

- ♣ 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 microbile sau bile mari repartizate uniform pe lungimea si latimea benzii de vopsea;

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, prin grija executantului si in prezenta beneficiarului, masuratori cu aparate specifice. Masuratorile se fac doar pe sectoare de drum din afara localitatilor , dar nu in zone de intersectii de drumuri, asa cum prevede SR ENV 13459/3 „Produse pentru marcare rutiera, controlul calitatii, Partea 3 – Performante la utilizare” pc B.2.2.2.

In situatia in care comisia de receptie constata deficiente de calitate ale marcajului rutier, in ceea ce priveste aspectul marcajului, al dozajului de vopsea, microbile sau bile mari de sticla, a retroreflexiei, luminantei, aderentei la uzura, comisia poate hotara remedierea marcajului pe cheltuiala executantului.

DOCUMENTE DE REFERINTA

SR 1244-2/2004 Siguranta circulatiei. Treceri la nivel cu calea ferata

SR EN 1423/1999 Produse pentru marcare rutiera.Produse de pulverizare

Microbile de sticla, granule antiderapante si amestecul celor doua componente

SR EN 1423/2012 Produse pentru marcare rutiera.Produse de pulverizare

Microbile de sticla, granule antiderapante si amestecul celor doua componente

SR EN 1424/A1:2004 Produse pentru marcare rutiera. Microbile de sticla preamestecate

SR EN 1436+A1:2009 Produse pentru marcare rutiera. Performanta marcajelor rutiere pentru utilizatorii drumului

SR EN 1463-1/A1:2004 Produse pentru marcare rutiera. Butoane reflectorizante Partea 1 : Conditii initiale de performanta

SR EN 1463-2 :2002 Produse pentru marcare rutiera. Butoane reflectorizante Partea 2 : Incercare rutiera

SR EN 1793 – 1/1998 Dispozitive pentru reducerea zgomotului din traficul rutier. Metoda de

incercare

Partea 1 : Caracteristicile intrinseci ale absorției zgomotului

SR EN 1793 – 2/1998 Dispozitive pentru reducerea zgomotului din traficul rutier. Metoda de încercare pentru determinarea performanței acustice Partea 2 : Caracteristicile intrinseci ale izolației la zgomote

aeriene

SR EN 1793 – 3/1998 Dispozitive pentru reducerea zgomotului din traficul rutier. Metoda de încercare pentru determinarea performanței acustice Partea 3 : Spectrul sonor standardizat al circulației

SR EN 1794-1:2004 Dispozitive pentru reducerea zgomotului din traficul rutier. Performanțe neacustice. Partea 1: Performanțe mecanice și cerințe de stabilitate

SR EN 1824/2001 Produse pentru marcarea rutieră Încercări rutiere

SR 1848-1:2011 Semnalizare rutieră. Indicatoare și mijloace de semnalizare rutieră. Clasificare, simboluri și amplasare

SR 1848-2:2011 Semnalizare rutieră. Indicatoare și mijloace de semnalizare rutieră. Prescripții tehnice

SR 1848-3:2011 Semnalizare rutieră. Indicatoare și mijloace de semnalizare rutieră. Proiectare și inscripționarea indicatoarelor

SR 1848/4-1995 Semafoare pentru dirijarea circulației. Amplasare și funcționare

STAS 1848/5 - 82 Indicatoare luminoase pentru circulație Condiții tehnice de calitate

SR 1848/7 - 2004 Semnalizare rutieră. Marcaje rutiere

SR EN 12352:2008 Echipament pentru dirijarea traficului. Dispozitive luminoase de avertizare și de siguranță

SR EN 12368:2006 Echipament pentru dirijarea traficului. Semafoare

SR EN 12676 – 1/2002 Sisteme anti-iorbire Partea 1: Performanțe și caracteristici

SR EN 12676-1/A1:2004 Sisteme rutiere anti-iorbire Partea 1: Performanțe și caracteristici

SR EN 12676 – 2/2002 Sisteme anti-iorbire Partea 1: Metode de încercare

SR ENV 13459–1/2001 Produse pentru marcarea rutieră. Controlul calității Partea 1: Esantionare din stoc și încercări

SR ENV 13459 – 2/2001 Produse pentru marcarea rutieră. Controlul calității Partea 2 : Ghid de pregătire a planurilor calității pentru aplicarea produselor

SR ENV 13459 – 3/2001 Produse pentru marcarea rutieră. Controlul calității Partea 3 : Performanțe de utilizare

AND – CTE Nr 93/509/06.04.1998

INTOCMIT

Ing. Grozav Nistor



X. LISTE CU CANTITĂȚI DE LUCRĂRI

Beneficiar: COMUNA MĂURENI
Executant:
Proiectant: SC PROCON ROADPIPE SRL
Obiectivul: ASIGURAREA INFRASTRUCTURII PENTRU TRANSPORTUL VERDE - PISTE
PENTRU BICICLETE ÎN COMUNA MĂURENI, JUDETUL CARAS-SEVERIN
Obiectul: 1 Pista de biciclete

CENTRALIZATORUL
cheltuielilor pe categorii de lucrari, obiect

null

Nr.	Nr cap. Deviz General	Cheltuieli pe categoria de lucrari	Valoare (fara TVA)
			Lei
0	1	2	3
CAPITOL I I. Constructii si instalatii			
2	4.1.1	Terasamente, sistematizare pe verticala si amenajari exterioare	
		1 Terasamente	
4	4.1.2	Rezistenta	
		2 Suprastructura	
		3 Podete	
		4 Sprijinire terasament	
		5 Lucrari anexe	
9	4.1.3	Arhitectura	
10	4.1.4	Instalatii	
11	4.1.5	Alte categorii de constructii	
TOTAL CAPITOL I			
CAPITOL II II. Montaj			
13	4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice si functionale	
TOTAL CAPITOL II			
CAPITOL III III. Procurare			
15	4.3	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care necesita montaj	
16	4.4	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care nu necesita montaj si echipamente de transport	
17	4.5	Dotari	
18	4.6	Active necorporale	
TOTAL CAPITOL III			
CAPITOL IV IV. Probe			
20	6.2	Probe tehnologice si teste	
TOTAL CAPITOL IV			

TOTAL 1 Pista de biciclete (fara TVA)	
TOTAL 1 Pista de biciclete (cu TVA)	

Constructor

Proiectant

Beneficiar



Beneficiar: COMUNA MĂURENI
 Executant:
 Proiectant: SC PROCON ROADPIPE SRL
 Obiectivul: ASIGURAREA INFRASTRUCTURII PENTRU TRANSPORTUL VERDE - PISTE
 PENTRU BICICLETE ÎN COMUNA MĂURENI, JUDETUL CARAS-SEVERIN
 Obiectul: 1 Pista de biciclete
 Stadiul fizic: 1 Terasamente

Formular F3

Lista cu cantitati de lucrari pe categorii de lucrari

SECTIUNEA TEHNICA				SECTIUNEA FINANCIARA	
Nr.	Capitol de lucrari	U.M.	Cantitatea	Pretul unitar (fara TVA) - Lei -	TOTALUL (fara TVA) - Lei -
0	1	2	3	4	5 = 3 x 4

Spargere infrastructura existenta

1	DG06B1 - Spargerea si desfacerea betonului de ciment	mc	15.00		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
2	TRI1AA01C1 - Incarcarea materialelor, grupa a-grele si marunte,prin aruncare rampa sau teren-auto categ.1	tona	33.00		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
3	TRA01A05P - Transportul rutier al pamantului sau molozului cu autobasculanta dist.= 5 km	tona	33.00		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
4	TSD02B1 - Imprastierea pamantului afanat provenit din teren categoria 1 sau 2,executata cu buldozer pe tractor cu senile de 65-80 CP,in straturi cu grosimea de: 21-30 cm	100 mc	0.15		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
TOTAL Spargere infrastructura existenta					

Terasamente trotuare

5	TSC03F1 - Sapatura mecanica cu excavatorul de 0.40-0.70 MC, cu motor cu ardere interna si comanda hidraulica, in : pamant cu umiditate naturala, descarcare in autovehicule teren catg 2	100 mc	11.13		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		

SECTIUNEA TEHNICA				SECTIUNEA FINANCIARA	
Nr.	Capitol de lucrari	U.M.	Cantitatea	Pretul unitar (fara TVA) - Lei -	TOTALUL (fara TVA) - Lei -
0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
6	TSA02B1 - Sapatura manuala de pamant in spatii limitate,avand sub 1.00 M sau peste 1.00 M latime,executata fara sprijini,cu taluz vertical,la fundatii,canale,subsoluri,drenuri,treppte de infratire etc .in pamant necoeziv sau slab coeziv adancime ,0.75M teren mijlociu	mc	123.60		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
7	TRI1AA01C2 - Incarcarea materialelor, grupa a-grele si marunte,prin aruncare rampa sau teren-auto categ.2	tona	197.76		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
8	TRA01A05P - Transportul rutier al pamantului sau molozului cu autobasculanta dist.= 5 km	tona	1,977.60		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
9	TSD02B1 - Imprastierea pamantului afanat provenit din teren categoria 1 sau 2,executata cu buldozer pe tractor cu senile de 65-80 CP,in straturi cu grosimea de: 21-30 cm	100 mc	41.20		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
10	DH03A1 - Reprofilarea partii carosabile a drumurilor impietruite executata mecanic, cu : autogreder;	100 mp	41.20		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
11	TSD07A1 - Compactarea mecanica a umpluturilor cu rulou compresor static autopropulsat de 10-12 t,in straturi succesive de 15-20 cm grosime dupa compactare,exclusiv udarea fiecarui strat in parte,umpluturile executandu-se cu: pamant necoeziv grad. compactare 92-94%	100 mc	4.12		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
12	TSD14A1 - Udarea mecanica a straturilor de pamant cu autocisterna de 5-8 T,prevazuta cu dispozitiv de stropire,pentru completarea umiditatii necesare compactarii mecanice,precum si pentru udarea suprafetelor in alte scopuri cu disp. de strop. str.	mc	42.00		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
TOTAL Terasamente trotuare					
13	TRA05A05 - Transport apa dist.de 5	tona	42.00		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		

TOTAL 1 (Cheltuieli directe)

Greutate Materiale (tone)	Ore Manopera	Material	Manopera	Utilaj	Transport	TOTAL
Recapitulatie	Valoare	Material	Manopera	Utilaj	Transport	TOTAL

Alte cheltuieli directe

Contribuția asiguratorie pentru muncă						
T2 = T1 + Alte cheltuieli directe						

Cheltuieli indirecte

Cheltuieli indirecte						
T3 = T2 + Cheltuieli indirecte						

Beneficiu

Profit						
T4 = T3 + Beneficiu						

TOTAL GENERAL (fara TVA)	
TVA (19.00%)	
TOTAL GENERAL (inclusiv TVA)	

Constructor**Proiectant****Beneficiar**

Beneficiar: COMUNA MĂURENI
 Executant:
 Proiectant: SC PROCON ROADPIPE SRL
 Obiectivul: ASIGURAREA INFRASTRUCTURII PENTRU TRANSPORTUL VERDE - PISTE
 PENTRU BICICLETE ÎN COMUNA MĂURENI, JUDETUL CARAS-SEVERIN
 Obiectul: 1 Pista de biciclete
 Stadiul fizic: 2 Suprastructura

Formular F3

Lista cu cantitati de lucrari pe categorii de lucrari

SECTIUNEA TEHNICA				SECTIUNEA FINANCIARA	
Nr.	Capitol de lucrari	U.M.	Cantitatea	Pretul unitar (fara TVA) - Lei -	TOTALUL (fara TVA) - Lei -
0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
Suprastructura					
1	DA06A1 - Strat de agregate naturale cilindrate, avand functia de rezidenta filtranta, izolatoare, antigeliva si anticapilara, cu asternere manuala;	mc	618.00		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
2	DA11A1 - Strat de fundatie sau reprofilare din piatra sparta pentru drumuri, cu asternere manuala executate cu impanare si innoroire;	mc	494.40		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
3	DB01B1 - Curatirea mecanica in vederea aplicarii imbracamintilor sau tratamentelor bituminoase a straturilor suport alcatuite din : macadam sau pavaj de piatra, nebitumat, executata cu perie mecanica;	mp	4,120.00		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
4	DB02D1 - Amorsarea suprafetelor straturilor de baza sau a imbracamintilor existente in vvederea aplicarii unui strat de uzura din mixtura asfaltica, executata cu: emulsie cationica cu rupere rapida	100 mp	41.20		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
5	DB16D1 - Imbracaminte de beton asfaltic cu agregate marunte executata la cald, in grosime de : 4,0 CM cu asternere manuala	mp	4,120.00		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
5.1	20018327 - Mixtura asfaltica tip BA8	t	387.28		
TOTAL Suprastructura					

Borduri 10*15*50

SECTIUNEA TEHNICA				SECTIUNEA FINANCIARA	
Nr.	Capitol de lucrari	U.M.	Cantitatea	Pretul unitar (fara TVA) - Lei -	TOTALUL (fara TVA) - Lei -
0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
6	TSC02D1 - Sapatura mecanica cu excavator pe pneuri de 0.12-0.39 mc,cu comanda hidraulica,in : pamant cu umiditate naturala descarcare auto in teren catg 2	100 mc	2.17		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
7	TSA02B1 - Sapatura manuala de pamant in spatii limitate,avand sub 1.00 M sau peste 1.00 M latime,executata fara sprijini,cu taluz vertical,la fundatii,canale,subsoluri,drenuri,trepte de infratire etc .in pamant necoeziv sau slab coeziv adancime ,0.75M teren mijlociu	mc	54.28		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
8	TRI1AA01C2 - Incarcarea materialelor, grupa a-grele si marunte,prin aruncare rampa sau teren-auto categ.2	tona	86.84		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
9	TRA01A05P - Transportul rutier al pamantului sau molozului cu autobasculanta dist.= 5 km	tona	434.21		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
10	TSD02B1 - Imprastierea pamantului afanat provenit din teren categoria 1 sau 2,executata cu buldozer pe tractor cu senile de 65-80 CP,in straturi cu grosimea de: 21-30 cm	100 mc	2.72		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
11	IFB09B2 - Strat drenant din: nisip, balast, pietris, piatra sparta, avand grosimea dupa compactare de : 10 cm din balast	mp	904.60		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
12	PB02A1 - Turnare beton simplu C25/30 strat suport manual	mc	108.55		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
12.1	2100971 - Beton de ciment C25/30	mc	109.42		
13	DE11B1 - Borduri mici, prefabricate din beton cu sectiunea de 10x15x50	m	4,523.00		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		

SECȚIUNEA TEHNICĂ				SECȚIUNEA FINANCIARĂ	
Nr.	Capitol de lucrări	U.M.	Cantitatea	Pretul unitar (fara TVA) - Lei -	TOTALUL (fara TVA) - Lei -
0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
14	TRB01A11 - Transportul materialelor cu roaba pe pneuri înc asezare desc asezare grupa 1-3 distanta 10M	tona	153.78		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
15	IFB02A1 - Rostuirea bordurilor cu mortar de ciment.	mp	126.65		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
15.1	2101183 - Mortar de zidarie M 100 s 1030	mc	1.27		
TOTAL Borduri 10*15*50					

16	TRA01A30 - Transportul rutier al materialelor,semifabricatelor cu autobasculanta pe dist.= 30 km. \$	tona	3,266.99		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
17	TRA06A30 - Transportul rutier al betonului-mortarului cu autobetoniera de 5,5 MC dist.=30 km \$	tona	265.66		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
18	TRA05A05 - Transport apa dist.de 5	tona	300.74		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		

TOTAL 1 (Cheltuieli directe)

Greutate Materiale (tone)	Ore Manopera	Material	Manopera	Utilaj	Transport	TOTAL

Recapitulatie	Valoare	Material	Manopera	Utilaj	Transport	TOTAL
---------------	---------	----------	----------	--------	-----------	-------

Alte cheltuieli directe						
Contribuția asiguratorie pentru muncă						
T2 = T1 + Alte cheltuieli directe						

Cheltuieli indirecte						
Cheltuieli indirecte						
T3 = T2 + Cheltuieli indirecte						

Beneficiu						
Profit						
T4 = T3 + Beneficiu						

TOTAL GENERAL (fara TVA)	
TVA (19.00%)	
TOTAL GENERAL (inclusiv TVA)	

Constructor

Proiectant

Beneficiar



Beneficiar: COMUNA MĂURENI
 Executant:
 Proiectant: SC PROCON ROADPIPE SRL
 Obiectivul: ASIGURAREA INFRASTRUCTURII PENTRU TRANSPORTUL VERDE - PISTE
 PENTRU BICICLETE ÎN COMUNA MĂURENI, JUDETUL CARAS-SEVERIN
 Obiectul: 1 Pista de biciclete
 Stadiul fizic: 3 Podete

Formular F3

Lista cu cantitati de lucrari pe categorii de lucrari

SECTIUNEA TEHNICA				SECTIUNEA FINANCIARA	
Nr.	Capitol de lucrari	U.M.	Cantitatea	Pretul unitar (fara TVA) - Lei -	TOTALUL (fara TVA) - Lei -
0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
Podet L=2,00 m					
1	DC04B1 - Taierea cu masina cu discuri diamantate a rosturilor de contractie si dilatatie in betonul de uzura la : drumuri;	m	30.80		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
2	TSA02B1 - Sapatura manuala de pamant in spatii limitate,avand sub 1.00 M sau peste 1.00 M latime,executata fara sprijini,cu taluz vertical,la fundatii,canale,subsoluri,drenuri,trepte de infratire etc .in pamant necoeziv sau slab coeziv adancime ,0.75M teren mijlociu	mc	4.40		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
3	TRI1AA01C2 - Incarcarea materialelor, grupa a-grele si marunte,prin aruncare rampa sau teren-auto categ.2	tona	7.04		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
4	TRA01A05P - Transportul rutier al pamantului sau molozului cu autobasculanta dist.= 5 km	tona	7.04		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
5	TSD02B1 - Imprastierea pamantului afanat provenit din teren categoria 1 sau 2,executata cu buldozer pe tractor cu senile de 65-80 CP,in straturi cu grosimea de: 21-30 cm	100 mc	0.05		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
6	IFB09B2 - Strat drenant din: nisip, balast, pietris, piatra sparta, avand grosimea dupa compactare de : 10 cm din balast	mp	8.80		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		

SECTIUNEA TEHNICA				SECTIUNEA FINANCIARA	
Nr.	Capitol de lucrari	U.M.	Cantitatea	Pretul unitar (fara TVA) - Lei -	TOTALUL (fara TVA) - Lei -
0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
7	PC02A1 - Cofraje pentru beton elevatie si ziduri sprij. din panouri cu placaj p cu suprafete plane	mp	20.35		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
8	TE06C1 - Plasa de armatura sudata tip stnb D=10 MM ochiurile 100X100MM	mp	44.00		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
9	PB02A1 - Turnare beton C35/45 in placa betonata	mc	7.76		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
9.1	2100995 - Beton de ciment C35/45	mc	7.82		
TOTAL Podet L=2,00 m					

Podet L=2,50 m					
10	DC04B1 - Taierea cu masina cu discuri diamantate a rosturilor de contractie si dilatatie in betonul de uzura la : drumuri;	m	52.80		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
11	TSA02B1 - Sapatura manuala de pamant in spatii limitate,avand sub 1.00 M sau peste 1.00 M latime,executata fara sprijini,cu taluz vertical,la fundatii,canale,subsoluri,drenuri,trepte de infratire etc .in pamant necoeziv sau slab coeziv adancime ,0.75M teren mijlociu	mc	8.00		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
12	TRI1AA01C2 - Incarcarea materialelor, grupa a-grele si marunte,prin aruncare rampa sau teren-auto categ.2	tona	12.80		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
13	TRA01A05P - Transportul rutier al pamantului sau molozului cu autobasculanta dist.= 5 km	tona	12.80		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
14	TSD02B1 - Imprastierea pamantului afanat provenit din teren categoria 1 sau 2,executata cu buldozer pe tractor cu senile de 65-80 CP,in straturi cu grosimea de: 21-30 cm	100 mc	0.08		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		

SECTIUNEA TEHNICA				SECTIUNEA FINANCIARA		
Nr.	Capitol de lucrari	U.M.	Cantitatea	Pretul unitar (fara TVA) - Lei -	TOTALUL (fara TVA) - Lei -	
0	1	2	3	4	5 = 3 x 4	
15	IFB09B2 - Strat drenant din: nisip, balast, pietris, piatra sparta, avand grosimea dupa compactare de : 10 cm din balast	mp	16.00			
			material:			
			manopera:			
			utilaj:			
			transport:			
16	PC02A1 - Cofraje pentru beton elevatie si ziduri sprij. din panouri cu placaj p cu suprafete plane	mp	32.00			
			material:			
			manopera:			
			utilaj:			
			transport:			
17	TE06C1 - Plasa de armatura sudata tip stnb D=10 MM ochiurile 100X100MM	mp	80.00			
			material:			
			manopera:			
			utilaj:			
			transport:			
18	PB02A1 - Turnare beton C35/45 in placa betonata	mc	13.68			
			material:			
			manopera:			
			utilaj:			
			transport:			
18.1	2100995 - Beton de ciment C35/45	mc	13.79			
TOTAL Podet L=2,50 m						
19	TRA01A30 - Transportul rutier al materialelor,semifabricatelor cu autobasculanta pe dist.= 30 km. \$	tona	5.31			
			material:			
			manopera:			
			utilaj:			
			transport:			
20	TRA06A30 - Transportul rutier al betonului-mortarului cu autobetoniera de 5,5 MC dist.=30 km \$	tona	52.95			
			material:			
			manopera:			
			utilaj:			
			transport:			
21	TRA05A05 - Transport apa dist.de 5	tona	5.49			
			material:			
			manopera:			
			utilaj:			
			transport:			
TOTAL 1 (Cheltuieli directe)						
Greutate Materiale (tone)	Ore Manopera	Material	Manopera	Utilaj	Transport	TOTAL
Recapitulatie	Valoare	Material	Manopera	Utilaj	Transport	TOTAL
Alte cheltuieli directe						

Recapitulatie	Valoare	Material	Manopera	Utilaj	Transport	TOTAL
Contribuția asiguratorie pentru muncă						
T2 = T1 + Alte cheltuieli directe						

Cheltuieli indirecte						
Cheltuieli indirecte						
T3 = T2 + Cheltuieli indirecte						

Beneficiu						
Profit						
T4 = T3 + Beneficiu						

TOTAL GENERAL (fara TVA)	
TVA (19.00%)	
TOTAL GENERAL (inclusiv TVA)	

Constructor

Proiectant

Beneficiar



Beneficiar: COMUNA MĂURENI
 Executant:
 Proiectant: SC PROCON ROADPIPE SRL
 Obiectivul: ASIGURAREA INFRASTRUCTURII PENTRU TRANSPORTUL VERDE - PISTE
 PENTRU BICICLETE ÎN COMUNA MĂURENI, JUDEȚUL CARAS-SEVERIN
 Obiectul: 1 Pista de biciclete
 Stadiul fizic: 4 Sprijinire terasament

Formular F3

Lista cu cantitati de lucrari pe categorii de lucrari

SECȚIUNEA TEHNICĂ				SECȚIUNEA FINANCIARĂ	
Nr.	Capitol de lucrari	U.M.	Cantitatea	Pretul unitar (fara TVA) - Lei -	TOTALUL (fara TVA) - Lei -
0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
Sprijinire cu blocheti					
Terasamente					
1	TSC02D1 - Sapatura mecanica cu excavator pe pneuri de 0.12-0.39 mc,cu comanda hidraulica,in : pamant cu umiditate naturala descarcare auto in teren catg 2	100 mc	0.04		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
2	TSA02B1 - Sapatura manuala de pamant in spatii limitate,avand sub 1.00 M sau peste 1.00 M latime,executata fara sprijini,cu taluz vertical,la fundatii,canale,subsoluri,drenuri,trepțe de infratire etc .in pamant necoeziv sau slab coeziv adancime ,0.75M teren mijlociu	mc	0.90		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
3	TRI1AA01C2 - Incarcarea materialelor, grupa a-grele si marunte,prin aruncare rampa sau teren-auto categ.2	tona	1.44		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
4	TRA01A05P - Transportul rutier al pamantului sau molozului cu autobasculanta dist.= 5 km	tona	7.20		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
5	TSD02B1 - Imprastierea pamantului afanat provenit din teren categoria 1 sau 2,executata cu buldozer pe tractor cu senile de 65-80 CP,in straturi cu grosimea de: 21-30 cm	100 mc	0.05		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
TOTAL Terasamente					

SECTIUNEA TEHNICA				SECTIUNEA FINANCIARA	
Nr.	Capitol de lucrari	U.M.	Cantitatea	Pretul unitar (fara TVA) - Lei -	TOTALUL (fara TVA) - Lei -
0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
6	TSF02A1 - Sprijiniri de maluri, cu dulapi de fag asezati orizontal, la sapaturi executate in spatii limitate, avand latimea de 1.51-2.50 M intre maluri adancimea sapaturii de 0.00-2 M interspatii intre dulapi de 0.00-0.20 M	mp	15.00		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
7	IFB09C2 - Strat drenant din: nisip, balast, pietris, piatra sparta, avand grosimea dupa compactare de : 15 cm din balast	mp	4.50		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
8	PB02A1 - Turnare beton simplu C25/30 in strat suport	mc	0.68		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
8.1	2100971 - Beton de ciment C25/30	<i>mc</i>	0.69		
9	DE16B1 - Montarea elementelor prefabricate din beton materiale - blocheti	buc	100.00		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
9.1	2800521 - Blocheti 30.5x45.7x19.8	<i>buc</i>	100.00		
10	DE16B1 - Montarea elementelor prefabricate din beton materiale - capac blocheti	buc	41.00		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
10.1	2800533 - Capac blocheti 10 cm	<i>buc</i>	41.00		
11	CC01A1 - Montare pini de legatura	buc	200.00		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
11.0	231 - Pini de legatura din fibra de sticla	<i>buc</i>	200.00		
12	ACE08E1 - Umplutura blocheti cu balast	mc	1.50		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
13	TSC01A20 - Montare geogrila	mp	31.50		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		

SECTIUNEA TEHNICA				SECTIUNEA FINANCIARA	
Nr.	Capitol de lucrari	U.M.	Cantitatea	Pretul unitar (fara TVA) - Lei -	TOTALUL (fara TVA) - Lei -
0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
13.0	85678 - Geogrila	mp	31.82		
13.0	567985 - Pavator	ora	0.08		
13.0	43543543 - Muncitor deservire	ora	0.79		
Parapet pietonal					
14	RCSP04A# - Mont.confecții metalice diverse (gata confect.) inglobate total sau partial in beton /zidarie	KG	15.00		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
15	CL12XC - Stalpi balustrada: piese inglobate total sau partial in beton	kg	29.60		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
15.1	6309886 - Teava rectangulara 30x30x2	kg	29.60		
16	CL20A1 - Balustrada pietonala	kg	22.50		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
16.1	6306274 - Teava rectangulara 20x30x2	kg	22.50		
17	DH27B1 - Vopsirea parapetului din metal	mp	3.50		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
TOTAL Parapet pietonal					
TOTAL Sprijinire cu blocheti					
18	TRA01A30 - Transportul rutier al materialelor,semifabricatelor cu autobasculanta pe dist.= 30 km. \$	tona	8.50		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
19	TRA06A30 - Transportul rutier al betonului-mortarului cu autobetoniera de 5,5 MC dist.=30 km \$	tona	1.65		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		

SECȚIUNEA TEHNICĂ				SECȚIUNEA FINANCIARĂ	
Nr.	Capitol de lucrări	U.M.	Cantitatea	Pretul unitar (fara TVA) - Lei -	TOTALUL (fara TVA) - Lei -
0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
20	TRA05A05 - Transport apa dist.de 5	tona	0.07		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		

TOTAL 1 (Cheltuieli directe)

Greutate Materiale (tone)	Ore Manopera	Material	Manopera	Utilaj	Transport	TOTAL

Recapitulatie	Valoare	Material	Manopera	Utilaj	Transport	TOTAL
---------------	---------	----------	----------	--------	-----------	-------

Alte cheltuieli directe						
Contribuția asiguratorie pentru muncă						
T2 = T1 + Alte cheltuieli directe						

Cheltuieli indirecte						
Cheltuieli indirecte						
T3 = T2 + Cheltuieli indirecte						

Beneficiu						
Profit						
T4 = T3 + Beneficiu						

TOTAL GENERAL (fara TVA)	
TVA (19.00%)	
TOTAL GENERAL (inclusiv TVA)	

Constructor
Proiectant
Beneficiar


Beneficiar: COMUNA MĂURENI
 Executant:
 Proiectant: SC PROCON ROADPIPE SRL
 Obiectivul: ASIGURAREA INFRASTRUCTURII PENTRU TRANSPORTUL VERDE - PISTE
 PENTRU BICICLETE ÎN COMUNA MĂURENI, JUDEȚUL CARAS-SEVERIN
 Obiectul: 1 Pista de biciclete
 Stadiul fizic: 5 Lucrari anexe

Formular F3

Lista cu cantitati de lucrari pe categorii de lucrari

SECȚIUNEA TEHNICĂ				SECȚIUNEA FINANCIARĂ	
Nr.	Capitol de lucrari	U.M.	Cantitatea	Pretul unitar (fara TVA) - Lei -	TOTALUL (fara TVA) - Lei -
0	1	2	3	4	5 = 3 x 4

Marcaje rutiere

1	DB01C1 - Curatirea mecanica in vederea aplicarii imbracamintilor sau tratamentelor bituminoase a straturilor suport alcatuite din : suprafete bituminoase din beton de ciment sau pavaje din piatra bitumate, executata cu matura mecanica fixata pe tractor;	mp	550.00		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
2	DF16B1 - Marcaje rutiere longitudinale, simple sau duble, cu intreruperi sau continue, executate mecanizat cu vopsea de email,fara microbile de sticla;	km	1.31		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
3	DF17A1 - Marcaje transversale executate mecanizat, cu vopsea de pe suprafete carosabile.	mp	144.00		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
TOTAL Marcaje rutiere					

Indicatoare rutiere - 5 bucati

4	TSA02C1 - Sapatura manuala de pamant in spatii limitate la fundatie indicatoare	mc	6.90		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
5	TRI1AA01C2 - Incarcarea materialelor, grupa a-grele si marunte,prin aruncare rampa sau teren-auto categ.2	tona	11.00		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		

SECTIUNEA TEHNICA				SECTIUNEA FINANCIARA	
Nr.	Capitol de lucrari	U.M.	Cantitatea	Pretul unitar (fara TVA) - Lei -	TOTALUL (fara TVA) - Lei -
0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
6	TRA01A05P - Transportul rutier al pamantului sau molozului cu autobasculanta dist.= 5 km	tona	11.00		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
7	TSD02B1 - Imprastierea pamantului afanat provenit din teren categoria 1 sau 2,executata cu buldozer pe tractor cu senile de 65-80 CP,in straturi cu grosimea de: 21-30 cm	100 mc	0.07		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
8	DF18A1 - Plantarea stlpilor pentru indicatoare de circulatie rutiera din : metal, confectionati industrial ;	buc	55.00		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
8.1	2100971 - Beton de ciment C25/30	mc	6.88		
8.2	6301793 - Stilp metalic confectionat industrial	buc	55.00		
9	DF19A1 - Montarea indicatoarelor pentru circulatia rutiera din tabla de otel sau aluminiu pe : un stalp gata plantat;	buc	55.00		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
9.1	7100419 - Indicator circulatie	buc	55.00		
TOTAL Indicatoare rutiere - 5 bucati					

Stalpi antiparcare

10	DF23A1 - Plantarea stalpilor de semnalizare	buc	19.00		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
10.1	6301808 - Stilp antiparcare	buc	19.00		
TOTAL Stalpi antiparcare					

Ridicare la cota camine canalizare

11	DG06B1 - Spargerea si desfacerea betonului de ciment la camine	mc	1.20		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		

SECTIUNEA TEHNICA				SECTIUNEA FINANCIARA	
Nr.	Capitol de lucrari	U.M.	Cantitatea	Pretul unitar (fara TVA) - Lei -	TOTALUL (fara TVA) - Lei -
0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
12	TRI1AA01C2 - Incarcarea materialelor, grupa a-grele si marunte,prin aruncare rampa sau teren-auto categ.2	tona	2.64		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
13	TRA01A05P - Transportul rutier al pamantului sau molozului cu autobasculanta dist.= 5 km	tona	2.64		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
14	RPSXF07B - Diverse lucrari de instalatii: demontare gratar sau capac cu rama fontapentru camin vizitare hazna etc.	buc	12.00		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
15	RPACF01F% - Ridicarea la nivelul strazii a capacelor de la caminele de vizitare ale instalatiilor de alimentare cu apa si canalizare, cu inaltimea medie de 20 CM si greutatea capacului de: peste 100 Kg pe placa din B.a. prefabricate	buc	12.00		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
TOTAL Ridicare la cota camine canalizare					

Relocare hidranti					
16	RPCA01A01> - Sapatura de pamint in spatii limitate sub 1,00 m latime si 1,50 m adancime, cu talaz vertical, la lucrari de consolidari sau in cantitati mici datorita conditiilor tehnologice	mc	0.20		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
17	TRI1AA01C2 - Incarcarea materialelor, grupa a-grele si marunte, prin aruncare rampa sau teren-auto categ.2	tona	0.32		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
18	TRA01A05P - Transportul rutier al pamantului sau moloazului cu autobasculanta dist.= 5 km	tona	0.32		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
19	RPAA13B1 - Demontare si inlocuire hidranti pe pozitie existenta tip subteran DN =100 MM	buc	1.00		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		

SECTIUNEA TEHNICA				SECTIUNEA FINANCIARA	
Nr.	Capitol de lucrari	U.M.	Cantitatea	Pretul unitar (fara TVA) - Lei -	TOTALUL (fara TVA) - Lei -
0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
20	SA17H# - Teava pp,pe,pp-R imbin sud prin polifuz,in cond distrib la clad loc si soc-cult,D=110 MM	m	3.00		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
20.1	6717075 - Teava poliet inalta dens pe 80,PN 10 diam ext 110MM	<i>m</i>	3.06		
20.2	6719435 - Cot pehd pentru electrofuz diam ext 110 MM	<i>buc</i>	3.00		
20.3	6719428 - Mufa pehd pentru electrofuz diam ext 110 MM	<i>buc</i>	3.00		
20.4	3000 - Aparat de sudura prin polifuziune si electrofuziune	<i>ora</i>	0.06		
21	RPSF23D1 - Efectuarea probei etanseitate la presiune si spalare conducte de apa din fonta pres. diam 100 MM	m	3.00		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
22	IFB09B2 - Strat drenant din: nisip, balast, pietris, piatra sparta, avand grosimea dupa compactare de : 10 cm din balast	mp	1.00		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
23	PC02A1 - Cofraje pentru beton elevatie si ziduri sprij. din panouri cu placaj p cu suprafete plane	mp	0.60		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
24	PB02A1 - Turnare beton simplu C25/30 in strat suport	mc	0.15		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
24.1	2100971 - Beton de ciment C25/30	<i>mc</i>	0.15		
TOTAL Relocare hidranti					

Relocare camine de alimentare cu apa

Sapatura

25	TSC02D1 - Sapatura mecanica cu excavator pe pneuri de 0.12-0.39 mc,cu comanda hidraulica,in : pamant cu umiditate naturala descarcare auto in teren catg 2	100 mc	0.14		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		

SECTIUNEA TEHNICA				SECTIUNEA FINANCIARA	
Nr.	Capitol de lucrari	U.M.	Cantitatea	Pretul unitar (fara TVA) - Lei -	TOTALUL (fara TVA) - Lei -
0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
26	TSA02B1 - Sapatura manuala de pamant in spatii limitate,avand sub 1.00 M sau peste 1.00 M latime,executata fara sprijini,cu taluz vertical,la fundatii,canale,subsoluri,drenuri,treppte de infratire etc .in pamant necoeziv sau slab coeziv adancime ,0.75M teren mijlociu	mc	3.50		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
27	TRI1AA01C2 - Incarcarea materialelor, grupa a-grele si marunte,prin aruncare rampa sau teren-auto categ.2	tona	5.60		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
28	TRA01A05P - Transportul rutier al pamantului sau molozului cu autobasculanta dist.= 5 km	tona	28.00		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
29	TSD02B1 - Imprastierea pamantului afanat provenit din teren categoria 1 sau 2,executata cu buldozer pe tractor cu senile de 65-80 CP,in straturi cu grosimea de: 21-30 cm	100 mc	0.18		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
TOTAL Sapatura					
30	RPSF03A# - Demontarea unui capac sau gratar cu rama din fonta, pentru camine de vizitare, recipiente, etc , avand greutatea de: pana la 90 Kg.;	BUCAT A	7.00		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
31	RPAA10B1 - Demontare si inlocuire contor apa pe bransam. metalice incl curatare camin D=30MM contor cit. indir.	buc	7.00		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
32	IFB09D1 - Strat drenant din: nisip, balast, pietris, piatra sparta, avand grosimea dupa compactare de : 20 CM din nisip	mp	14.00		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
33	SA14D# - Teava material plastic (pp,pe,pp-r) imbinata prin sudura prin polifuziune, la ctii ind,d=32 mm	m	17.50		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
33.1	6701147 - Teava hdpe 80 312uni7611.7615 PN10 DN 32X2.9 cod 64000110	m	17.85		
33.2	6719429 - Cot pehd pentru electrofuz diam ext 32 MM	buc	2.10		

SECTIUNEA TEHNICA				SECTIUNEA FINANCIARA	
Nr.	Capitol de lucrari	U.M.	Cantitatea	Pretul unitar (fara TVA) - Lei -	TOTALUL (fara TVA) - Lei -
0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
33.3	6719422 - Mufa pehd pentru electrofuz diam ext 32 MM	buc	0.70		
33.4	3000 - Aparat de sudura prin polifuziune si electrofuziune	ora	0.42		
34	SF05A1 - Efectuarea probei de etans. la pres. si spalati cond. de apa,din tub fonta pres. avand d=50-80mm	m	17.50		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
35	DD26A1 - Umplutura de pamant la terasament	mc	4.20		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
36	TSD06A1 - Compactarea cu placa vibratoare a umpluturilor in straturi de 20-30 cm grosime,exclusiv udarea fiecarui strat in parte,umpluturile executandu-se din pamant necoeziv,compactat cu: placa vibratoare de 0.7 t	100 mc	0.05		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
TOTAL Relocare camine de alimentare cu apa					

Montare mobilier urban					
37	TSH38E1 - Montarea cosurilor de gunoi	buc	4.00		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
38	TSH38E1 - Montarea bancilor de sezut	buc	4.00		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
39	TSH38E1 - Montarea rastelurilor de biciclete	buc	2.00		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		

Stalpi de iluminat cu panouri solare					
40	RPCA01A01> - Sapatura de pamint in spatii limitate sub 1,00 m latime si 1,50 m adincime, cu talaz vertical, la lucrari de consolidari sau in cantitati mici datorita conditiilor tehnologice	mc	0.50		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		

SECTIUNEA TEHNICA				SECTIUNEA FINANCIARA	
Nr.	Capitol de lucrari	U.M.	Cantitatea	Pretul unitar (fara TVA) - Lei -	TOTALUL (fara TVA) - Lei -
0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
41	TRI1AA01C2 - Incarcarea materialelor, grupa a-grele si marunte, prin aruncare rampa sau teren-auto categ.2	tona	0.80		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
42	TRA01A05P - Transportul rutier al pamantului sau molozului cu autobasculanta dist.= 5 km	tona	0.80		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
43	RCSP04A# - Mont.confectii metalice diverse (gata confect.) inglobate total sau partial in beton /zidarie	KG	80.00		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
44	DE10A# - Plantarea stalpilor din metal confectionati industrial	BUCAT A	4.00		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
44.1	6302323 - Stilp metalic de iluminat, ornamental, cu H = 3,5 M	buc	4.00		
44.2	8002100916 - Beton marfa clasa C30/25 (BC30/B400)	mc	0.52		
45	EE02A01> - Montarea corpurilor de iluminat cu led	buc	4.00		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
46	EE02B03^ - Corp de iluminat stradal cu led cu suport reglabil prindere plana (pe stalp nou)	buc	4.00		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
46.1	600000322 - Corp de iluminat stradal cu led si panou solar min. 100W	buc	4.00		
46.2	100014033 - Colier SE11 din otel zincat	buc	8.00		
TOTAL Stalpi de iluminat cu panouri solare					
TOTAL Montare mobilier urban					
47	TRA01A30 - Transportul rutier al materialelor, semifabricatelor cu autobasculanta pe dist.= 30 km. \$	tona	14.78		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		

SECȚIUNEA TEHNICĂ				SECȚIUNEA FINANCIARĂ	
Nr.	Capitol de lucrări	U.M.	Cantitatea	Pretul unitar (fara TVA) - Lei -	TOTALUL (fara TVA) - Lei -
0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
48	TRA06A30 - Transportul rutier al betonului-mortarului cu autobetoniera de 5,5 MC dist.=30 km \$	tona	17.62		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
49	TRA05A05 - Transport apa dist.de 5	tona	6.62		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		

TOTAL 1 (Cheltuieli directe)

Greutate Materiale (tone)	Ore Manopera	Material	Manopera	Utilaj	Transport	TOTAL

Recapitulatie	Valoare	Material	Manopera	Utilaj	Transport	TOTAL
---------------	---------	----------	----------	--------	-----------	-------

Alte cheltuieli directe						
Contribuția asiguratorie pentru muncă						
T2 = T1 + Alte cheltuieli directe						

Cheltuieli indirecte						
Cheltuieli indirecte						
T3 = T2 + Cheltuieli indirecte						

Beneficiu						
Profit						
T4 = T3 + Beneficiu						

TOTAL GENERAL (fara TVA)		
TVA (19.00%)		
TOTAL GENERAL (inclusiv TVA)		

Constructor
Proiectant
Beneficiar


Beneficiar: COMUNA MĂURENI
 Executant:
 Proiectant: SC PROCON ROADPIPE SRL
 Obiectivul: ASIGURAREA INFRASTRUCTURII PENTRU TRANSPORTUL VERDE - PISTE
 PENTRU BICICLETE ÎN COMUNA MĂURENI, JUDEȚUL CARAȘ-SEVERIN

Formular C6

Lista cuprinzand consumurile de resurse materiale

Nr.	Denumirea resursei materiale	U.M.	Consumul cuprins in oferta	Pretul unitar (fara TVA) - Lei -	Valoarea (fara TVA) - Lei -	Furnizorul	Greuta-tea (tone)
0	1	2	3	4	5 = 3 X 4	6	7
1	100014031 - Carja D42,40x2,9mm otel zincat - 60cm	buc	4.00			Depozit	0.00
2	100014032 - CDD IL - Clema derivatie cu dinti pt. iluminat	buc	8.00			Depozit	0.00
3	100014033 - Colier SE11 din otel zincat	buc	8.00			Depozit	0.00
4	2000092 - Otel beton profil neted OB37 stas 438 D= 8MM	kg	6.93			Depozit	0.01
5	20010013 - Material marunt	%				Depozit	0.00
6	20018327 - Mixtura asfaltica tip BA8	t	387.28			Depozit	387.28
7	2004268 - Plasa sudata pentru B.a. din OL 37 tip STM 10x100x100	buc	10.33			Depozit	0.77
8	2100402 - Cement II B 32,5 (M 30) saci	kg	777.15			Depozit	0.78
9	2100971 - Beton de ciment C25/30	mc	117.13			Depozit	281.11
10	2100995 - Beton de ciment C35/45	mc	21.61			Depozit	52.95
11	2101179 - Mortar marfa pentru zidarie semiprep cu var, fara ciment, umed M 100 - Z	mc	0.36			Depozit	0.76
12	2101183 - Mortar de zidarie M 100 s 1030	mc	1.27			Depozit	3.06
13	2101377 - Ciment	kg	76.00			Depozit	0.08
14	2200082 - Pietris ciuruit nespalat de riu 7-30 MM	mc	3.34			Depozit	5.34
15	2200379 - Balast sortat spalato de mal 0-63 MM	mc	903.37			Depozit	1,535.73
16	2200379 - Balast sortat spalato de mal 0-70 MM	mc	3.35			Depozit	5.70
17	2200408 - Balast sortat nespalat de riu 0-30 MM	mc	1.54			Depozit	2.61
18	2200525 - Nisip de rau si lacuri sortat si nespalat, 0.0-7.00 mm	mc	130.98			Depozit	176.82
19	2201658 - Piatra sparta pentru drumuri R.magmatice 15-25 MM.	mc	50.43			Depozit	75.64
20	2201672 - Piatra sparta pt drumuri R.magmatice 40-63 MM.	mc	627.88			Depozit	941.82
21	231 - Pini de legatura din fibra de sticla	buc	200.00			Depozit	0.02
22	2600206 - Bitum pt drumuri tip D 80/120 stas 754	kg	1.57			Depozit	0.00
23	2600323 - Emulsie de bitum cationica cu rupere rapida s8877	kg	1,874.60			Depozit	2.06
24	2800325 - Bordura beton 10x15x50	m	4,523.00			Depozit	153.78
25	2800521 - Blocheti 30.5x45.7x19.8	buc	100.00			Depozit	3.60

Nr.	Denumirea resursei materiale	U.M.	Consumul cuprins in oferta	Pretul unitar (fara TVA) - Lei -	Valoarea (fara TVA) - Lei -	Furnizorul	Greutate (tone)
0	1	2	3	4	5 = 3 X 4	6	7
26	2800533 - Capac blocheti 10 cm	buc	41.00			Depozit	0.94
27	2901167 - Manele D = 7-11cm L = 2-6m rasinoase s.1040	mc	0.10			Depozit	0.06
28	2903969 - Scindura rasin lunga tiv cls D gR = 18mm L = 6,00m s 942	mc	0.02			Depozit	0.01
29	2908737 - Grinda rasin.cu 2 fete plane groS = 10/12-35/35 L = 4-6m	mc	0.07			Depozit	0.03
30	2917685 - Dulap fag lung tivit cls C gR = 50mm lun G = 2,50m s 8689	mc	0.07			Depozit	0.06
31	2928335 - Panou de cofraj tip p fag g 8 mm pentru pereti	mp	3.18			Depozit	0.07
32	3303659 - Cos gunoi prefabricat	buc	4.00			Depozit	0.08
33	33036591 - Banca de sezut prefabricata	buc	4.00			Depozit	0.20
34	33036592 - Rastel de biciclete prefabricat	buc	2.00			Depozit	0.06
35	3421097 - Otel patrat lam.cald S 334 OL 37-1N lt = 30	kg	45.32			Depozit	0.05
36	3803166 - Sirma moale obisnuita D = 1,5 OL 32 S 889	kg	1.86			Depozit	0.00
37	3803269 - Sarma moale obisnuita D = 3 mm, OL 32 s 889	kg	3.76			Depozit	0.00
38	5800376 - Surub cap hexagonal precis M 6 x 25 gr. 5.8 s4272	buc	220.00			Depozit	0.02
39	5817446 - Surub cap hexagonal semiprecis M 8x 30 gr. 5.8 s 6220	buc	110.00			Depozit	0.00
40	5821708 - Surub cap hexagonal grosolan M 16X 60 GR. 4.8 S 920	buc	4.00			Depozit	0.00
41	5840405 - Piulita hexagonala grosolana A M 6 gr. 5 s 922	buc	220.00			Depozit	0.00
42	5840558 - Piulita hexagonala grosolana a m 16 GR. 5, S 922	buc	4.00			Depozit	0.00
43	5840766 - Piulita hexagonala grosolana B M 8 gr. 5 s 922	buc	110.00			Depozit	0.00
44	5842972 - Piulita hexag. sprec S6218 OL37 M 6	buc	8.00			Depozit	0.00
45	5882142 - Saiba prec.plata pentru met A M 8 OL 34 s 5200	kg	1.10			Depozit	0.00
46	5882489 - Saiba prec.plata pentru met B M 6 OL 34 s 5200	kg	2.20			Depozit	0.00
47	5887001 - Cuie cu cap conic tip a1 4 x100 OL 34 s 2111	kg	0.45			Depozit	0.00
48	5893438 - Bolt constr.genofix inel vent.B olc45 D=20 * 50	buc	8.00			Depozit	0.00
49	600000322 - Corp de iluminat stradal cu led si panou solar min. 100W	buc	4.00			Depozit	0.40
50	6002737 - Disc armat cu segm.diamant crest.larg.D=400MM la 1-R 55	buc	0.29			Depozit	0.00
51	6100797 - Grund miniu anticoroziv G.351-4 stas 3097-80	kg	0.16			Depozit	0.00
52	6103294 - Vopsea minium de plumb V 351-3 ntr 90-80	kg	0.38			Depozit	0.00

Nr.	Denumirea resursei materiale	U.M.	Consumul cuprins in oferta	Pretul unitar (fara TVA) - Lei -	Valoarea (fara TVA) - Lei -	Furnizorul	Greutate (tone)
0	1	2	3	4	5 = 3 X 4	6	7
53	6103529 - Vopsea gri interior V.821-1 ntr 90-80	kg	3.07			Depozit	0.00
54	6108804 - Email alb ii e.109-5 ni 1707-61	kg	171.18			Depozit	0.18
55	6109418 - Diluant ptr produse de marcare d009-3 ni 1708-61 a9	kg	53.64			Depozit	0.07
56	6200676 - White spirit rafinat tip a stas 44	kg	1.08			Depozit	0.00
57	6202806 - Apa industriala in cisterne pentru lucrari de drumuri si terasamente	mc	347.84			Depozit	347.84
58	6202806 - Apa industriala pentru lucr.drumuri-terasamente in cisterne	mc	6.62			Depozit	6.62
59	6202820 - Apa potabila	mc	0.07			Depozit	0.07
60	6301793 - Stilp metalic confectionat industrial	buc	55.00			Depozit	0.82
61	6301808 - Stilp antiparcare	buc	19.00			Depozit	0.28
62	6302323 - Stilp metalic de iluminat,ornamental,cu H = 3,5 M	buc	4.00			Depozit	0.00
63	6306274 - Teava rectangulara 20x30x2	kg	22.50			Depozit	0.02
64	6309886 - Teava rectangulara 30x30x2	kg	29.60			Depozit	0.03
65	63098867 - Elemente de prindere	kg	95.00			Depozit	0.10
66	6311528 - Scoaba otel pentru constructii din lemn, latime= 65-90mm, l.200-300 mm	kg	2.22			Depozit	0.00
67	6621533 - Banda izolatoare din pinza cauc.tip PC 10mx20MM S 3658	m	0.80			Depozit	0.00
68	6621703 - Placi teh.cauciuc gar.F ins.text.rez.pet tip.PA 4 MM	kg	0.24			Depozit	0.00
69	6621727 - Placa teh.cauciuc gar.F ins.text.rez.pet tip.PA 5 MM	kg	16.42			Depozit	0.02
70	6701147 - Teava hdpe 80 312uni7611.7615 PN10 DN 32X2.9 cod 64000110	m	17.85			Depozit	0.01
71	6717075 - Teava poliet inalta dens pe 80,PN 10 diam ext 110MM	m	3.06			Depozit	0.00
72	6719422 - Mufa pehd pentru electrofuz diam ext 32 MM	buc	0.70			Depozit	0.00
73	6719428 - Mufa pehd pentru electrofuz diam ext 110 MM	buc	3.00			Depozit	0.00
74	6719429 - Cot pehd pentru electrofuz diam ext 32 MM	buc	2.10			Depozit	0.00
75	6719435 - Cot pehd pentru electrofuz diam ext 110 MM	buc	3.00			Depozit	0.00
76	6827400 - Sprait met.telescop.0,8MM(8tf)pt.sprij.lung.	buc	0.04			Depozit	0.00
77	7100419 - Indicator circulatie	buc	55.00			Depozit	0.16
78	7308499 - Cartus pistol implintat bolturi calibru 6,3 MM umc	buc	8.00			Depozit	0.00
79	7309637 - Cloramina B	kg	0.02			Depozit	0.00
80	7315778 - Decapant	kg	0.15			Depozit	0.00
81	7315789 - Decofrol	kg	7.94			Depozit	0.01

Nr.	Denumirea resursei materiale	U.M.	Consumul cuprins in oferta	Pretul unitar (fara TVA) - Lei -	Valoarea (fara TVA) - Lei -	Furnizorul	Greutatea (tone)
0	1	2	3	4	5 = 3 X 4	6	7
82	7325046 - Hartie absorbanta	kg	0.41			Depozit	0.00
83	7399999 - Material marunt	%				Depozit	0.00
84	7819201 - Material marunt	%				Depozit	0.00
85	8000277 - Material marunt	%				Depozit	0.00
86	8002100916 - Beton marfa clasa C30/25 (BC30/B400)	mc	0.52			Depozit	0.00
87	85678 - Geogrida	mp	31.82			Depozit	0.00
TOTAL Materiale						Greutate	3,988.20

Constructor

Proiectant

Beneficiar



Beneficiar: COMUNA MĂURENI
 Executant:
 Proiectant: SC PROCON ROADPIPE SRL
 Obiectivul: ASIGURAREA INFRASTRUCTURII PENTRU TRANSPORTUL VERDE - PISTE
 PENTRU BICICLETE ÎN COMUNA MĂURENI, JUDEȚUL CARAȘ-SEVERIN

Formular C7

Lista cuprinzand consumurile cu mana de lucru

Nr.	Denumirea meseriei	Consumul cu manopera - Om/ore -	Tarif mediu - Lei/ora -	Valoarea (fara TVA) - Lei -	Procent romani
0	1	2	3	4 = 2 X 3	5
1	10111 - Asfaltator categoria I	82.40			
2	10200 - Asfaltator	491.19			
3	10711 - Dulgher constructii categoria I	12.02			
4	10721 - Dulgher constructii categoria a II-a	13.96			
5	10731 - Dulgher constructii categoria a III-a	18.33			
6	10741 - Dulgher constructii categoria a IV- a	6.09			
7	11000 - Betonist	172.55			
8	12911 - Pietrar categoria I	25.33			
9	12921 - Pietrar categoria a II-a	25.33			
10	13410 - Dulgher constructii	10.35			
11	13430 - Dulgher poduri	12.10			
12	14160 - Electrician linii electrice aeriene	5.20			
13	15000 - Fierar beton	19.23			
14	17110 - Instalator alimentare cu apa	3.84			
15	17120 - Instalator de apa si canalizare	3.36			
16	17130 - Instalator electrician	1.08			
17	17160 - Instalator sanitar	26.52			
18	18111 - Lacatus constructii metalice	12.00			
19	19621 - Sapator categoria a II-a	14.56			
20	19730 - Montator constructii metalice	2.02			
21	19770 - Montator prefabricate beton	27.07			
22	19921 - Muncitor deservire constructii-montaj categoria a II-a	20.88			
23	20300 - Muncitor calificat	5.33			
24	20600 - Muncitor de deservire	1.11			
25	20640 - Muncitor deservire constructii masini	60.51			
26	20650 - Muncitor de deservire pentru montajul in constructii	399.63			
27	20900 - Muncitor incarcare-descarcare materiale	121.88			
28	21100 - Muncitor necalificat	11.63			
29	24100 - Pavator	2,221.92			
30	24400 - Pietrar	192.70			
31	26100 - Sapator	801.38			
32	27110 - Sudor electric	0.68			
33	31000 - Zidar	9.00			
34	31110 - Zugrav vopsitor	17.60			

Nr.	Denumirea meseriei	Consumul cu manopera - Om/ore -	Tarif mediu - Lei/ora -	Valoarea (fara TVA) - Lei -	Procent romani
0	1	2	3	4 = 2 X 3	5
35	319721 - Muncitor incarcare-descarcare materiale categoria a II-a	3.85			
36	43543543 - Muncitor deservire	0.79			
37	567985 - Pavator	0.08			
Ore Manopera		4,853.50	TOTAL		

Constructor

Proiectant

Beneficiar



Beneficiar: COMUNA MĂURENI
 Executant:
 Proiectant: SC PROCON ROADPIPE SRL
 Obiectivul: ASIGURAREA INFRASTRUCTURII PENTRU TRANSPORTUL VERDE - PISTE
 PENTRU BICICLETE ÎN COMUNA MĂURENI, JUDEȚUL CARAȘ-SEVERIN

Formular C8

Lista cuprinzand consumurile de ore de functionare a utilajelor de constructii

Nr.	Denumirea utilajului de constructii	Ore de functionare	Tariful unitar (fara TVA) - Lei/ora -	Valoarea (fara TVA) - Lei -
0	1	2	3	4 = 2 X 3
1	2434 - Aparat de sudura	4.75		
2	2509 - Motocompresor de aer,mobil,joasa pres.,debit 4-5,9MC/min	9.72		
3	2801 - Ciocan pneum(exclusiv consum aer) 8-15 Kg	9.72		
4	3000 - Aparat de sudura prin polifuziune si electrofuziune	0.48		
5	3501 - Excavator pe senile cu O cupa cu motor termic 0,40-0,70MC	25.04		
6	3521 - Excavator pe pneuri motor termic (buldoexcavator) 0,21-0,39mc	11.21		
7	3546 - Autogreder pina la 175cp	2.89		
8	3553 - Buldozar pe senile 65-80cp	37.38		
9	3720 - Vibrator universal cu motor termic 2,9-4cp	49.71		
10	4004 - Compactor autopropcu rulour.(valhuri) pina la 12tf	35.85		
11	4005 - Compactor static autoprop.cu rulouri(valhuri),R8-14;de 14tf	269.08		
12	4019 - Placa vibratoare cu motor ardere interna sub 10cp 650-700kgf	0.24		
13	4026 - Perie mec pt curatat fundatii drumuri 6 cp	2.47		
14	4047 - Autogudronator 3500-3600l	2.18		
15	4058 - Masina de taiat rosturi cu disc abraziv 20KW	7.52		
16	4062 - Masina de trasat benzi de circulatie motor ardere interna 40-45cp	7.29		
17	4063 - Matura mecanica pe tractor 65cp	0.16		
18	5603 - Autocisterna cu dispozitiv de stropire cu M.a.J. pentru cantitati de 5-8 tone	32.83		
19	5603 - Autocisterna cu dispde strop cu m.a.j. 5-8t	0.16		
20	5704 - Platforma ridicatoare cu brate tip prb-15 pe auto 5T	0.88		
21	6753 - Automacara cu brat cu zabrele 10- 14,9tf	8.46		
22	7602 - Aparat de tractiune (tirfor) pentru 1,5 tone forta	1.20		
TOTAL Utilaje				

Nr.	Denumirea utilajului de constructii	Ore de functionare	Tariful unitar (fara TVA) - Lei/ora -	Valoarea (fara TVA) - Lei -
0	1	2	3	4 = 2 X 3

Constructor

Proiectant

Beneficiar



Beneficiar: COMUNA MĂURENI
Executant:
Proiectant: SC PROCON ROADPIPE SRL
Obiectivul: ASIGURAREA INFRASTRUCTURII PENTRU TRANSPORTUL VERDE - PISTE
PENTRU BICICLETE ÎN COMUNA MĂURENI, JUDEȚUL CARAȘ-SEVERIN

Formular C9
Lista cuprinzand consumurile privind transporturile

Nr.	Tipul de transport	Tone transportate	Km parcursi	Ore de functionare	Tariful unitar - Lei\ (Tone*Km	Valoarea - Lei -
0	1	2	3	4	5	6 = 2 X 3 X 5
1	30230 - Transport rutier materiale,semifabricate cu autovehic.speciale(cisterna,beton.etc)pe	354.92	5.00	0.12		
2	30305 - Transportul rutier al betonului-mortarului cu autobetoniera de 5,5 MC dist. = 30 km	337.88	30.00	0.75		
3	8888899 - Transportul rutier al pamintului sau molozului cu autobasculanta dist.= 5 km	2,514.61	5.00	0.12		
4	8888948 - Transportul rutier al materialelor,semifabricatelor cu autobasculanta pe dist.= 30 km.	3,295.58	30.00	0.75		
TOTAL Transport						

Constructor

Proiectant

Beneficiar



XI. GRAFICUL DE REALIZARE A INVESTIȚIEI PUBLICE

DURATA DE REALIZARE SI ETAPELE PRINCIPALE:

Denumire categorie de lucrări	LUNA																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
PODEȚE																		
TERASAMENTE																		
CONSOLIDARE TERASAMENT																		
LUCRĂRI DE SUPRASTRUCTURĂ ȘI BORDURI																		
MONTARE MOBILIER URBAN																		
MARCAJE SI SIGURANTA CIRCULATIEI																		

Intocmit,

Ing. GROZAV NISTOR



SECTIUNEA " B "

PIESE DESENATE