

**BENEFICIAR: PRIMARIA COMUNEI CORNETU,
JUDETUL ILFOV**

**MODERNIZARE STRADA ZORELELOR,
COMUNA CORNETU JUD. ILFOV**

Piese scrise si desenate

PROIECT NR. 15/2019

Faza: P.T.



PROIECTANT: S.C. MANBOR PROIECT S.R.L.

DECEMBRIE 2019

LISTA DE SEMNĂTURI

ȘEF PROIECT:

Ing. Aurel NUȚĂ



Numele și prenumele verificatorului atestat:
TODERASCU C CIPRIAN

Adresa: București str. Patriotilor, Nr.8,
bl. PM12, et.8, sc. E, ap.178, sector 3
Tel. 0740.173413

Nr. 994.7 din 11.12.2019
(conform registrului de evidență)
Certificat de atestare NR. 09573

REFERAT

Privind verificarea de calitate la cerințele A4, B2, D a proiectului:
**MODERNIZARE STRADA ZORELELOR
COM. CORNETU – JUD. ILFOV**

Faza: PT-PAC

1. Date de identificare:

- Proiectant: MANBOR PROIECT SRL
- Investitor: PRIMARIA COMUNEI CORNETU
- Amplasament: COM. CORNETU – JUD. ILFOV
- Data prezentării proiectului pentru verificare 09.12.2019

2. Caracteristicile principale ale proiectului și ale construcției

Traseul in plan se mentine pe amplasamentul existent. Traseul proiectat are lungime de 105.01m. Profil longitudinal s-a realizat tinand cont de cotele existente ale terenului. Panta longitudinala minima 0.7%.

Profil transversal:

- Parte carosabila 5.20-15.70m
- Platforma 8.90-15.70m

Structura rutiera:

- 6cm BA16RUL50/70
- Geocompozit antifisura
- 15-20cm beton existent
- 20-25cm fundatie existenta balast.

Se realizeaza marcaje si semnalizare provizorie si definitiva.

Documente ce se prezinta la verificare:

- I. Piese scrise:
 - Memoriu tehnic, Caiete de sarcini
 - II. Piese desenate:
 - Planuri de situatie, profil longitudinal, profiluri transversale.
- ### 3. Concluzii asupra verificării:

În urma verificării se constată că proiectul respectă normele tehnice și indicațiile investitorului. Lucrările proiectate asigură rezistență și stabilitatea la solicitări statice și dinamice. Soluțiile adoptate au în vedere siguranța în exploatare și nu amenință sănătatea oamenilor sau mediul înconjurător.

Am primit 2 exemplare,

Am predat 2 exemplare,
(Nume și ștampilă)
Ing Toderascu Ciprian





MINISTERUL DEZVOLTĂRII
REGIONALE ȘI ADMINISTRĂȚIEI PUBLICE

CERTIFICAT DE ATESTARE TEHNICO-PROFESIONALĂ

În conformitate cu prevederile Legii nr. 10/1995 privind calitatea în construcții, cu modificările ulterioare și ale Hotărârii Guvernului nr. 1/2013 privind organizarea și funcționarea Ministerului Dezvoltării Regionale și Administrației Publice, cu modificările ulterioare, referitoare la atestarea tehnico-profesională a specialiștilor cu activitate în construcții,
urmare cererii nr. 75340 / 30.09.2014 și a documentelor din dosarul nr. 2916
în baza concluziilor Comisiei de examinare nr. 2... consemnate în Procesul verbal nr. FSA-Ex / D.G.D.R.I. 24.01.2014 se emite prezentul certificat.



Semnătura titularului

Data eliberării:
27.02.2015

Seria D Nr.

D-na / Dl. IODERASCU C. CIPRIAN

Cod numeric personal: [

de profesie INGINER, cu domiciliul în localitatea BUDUREȘTI, str. PATRACIULEA nr. 8, bl. P.M.4 sc. E. et. 8... ap. 138, județul / sectorul 3

SE ATESTĂ

PENTRU COMPETENȚA: VERIFICATOR DE PROIECT
ÎN DOMENIILE: CONSTRUCȚII DRUMURI (A4, B2, D)

ÎN SPECIALITATEA:

PRIVIND CERINȚELE ESENȚIALE: REZISTENȚA MECANICĂ ȘI STABILITATE (A4), SIGURANȚA ÎN EXPLORARE (B2), CALITATEA, SANITATE ȘI MEDIU (D)

MINISTERUL DEZVOLTĂRII
REGIONALE ȘI ADMINISTRĂȚIEI PUBLICE



MINISTERUL DEZVOLTĂRII REGIONALE ȘI ADMINISTRAȚIEI PUBLICE
Direcția Generală Dezvoltare Regională și Infrastructură

D-na / Dl. TONERASCU C. CIPRIAN

Privind cerințele esențiale: REZISTENȚĂ MECANICĂ ȘI STABILITATE (A.D.) ȘI SIGURANȚĂ ÎN EXPLOATARE (B.D.) LEGEA, SĂNĂTATE ȘI MEDIU (D.)

Cod numeric personal:

Profesie INGINER

Director General / Director
DIANA TENEA

ATESTAT

Pentru competența VERIFICARE DE PROIECT
 în domeniile CONSTRUCȚII DRUMURI
(A, B, C, D)

Șef serviciu / compartiment

Semnătura titularului ...

Data eliberării: 27.02.2015

În specialitatea:

Prezența legitimație este valabilă însoțită de certificatul de atestare tehnico-profesională emis în baza Legii nr. 10/1995 privind calitatea în construcții, cu modificările ulterioare, și a Hotărârii Guvernului nr. 1/2013 privind organizarea și funcționarea M.D.R.A.P., cu modificările ulterioare.

Seria D Nr.

Prezența legitimație va fi vizată de emitent din 5 în 5 ani de la data eliberării

Prelungit valabilitatea până la	Prelungit valabilitatea până la	Prelungit valabilitatea până la
Prelungit valabilitatea până la	Prelungit valabilitatea până la	Prelungit valabilitatea până la

**MINISTERUL DEZVOLTĂRII
REGIONALE ȘI ADMINISTRAȚIEI PUBLICE**

LEGITIMAȚIE

Seria D Nr. 09573

MINISTERUL DEZVOLTĂRII
REGIONALE ȘI ADMINISTRAȚIEI PUBLICE

LEGITIMAȚIE

Seria D Nr.

Prezenta legitimație va fi vizată de emitent din 5 în 5 ani de la data eliberării

Prelungit valabilitatea până la	Prelungit valabilitatea până la	Prelungit valabilitatea până la
Prelungit valabilitatea până la	Prelungit valabilitatea până la	Prelungit valabilitatea până la



MINISTERUL DEZVOLTĂRII
REGIONALE ȘI ADMINISTRAȚIEI PUBLICE

CERTIFICAT DE ATESTARE TEHNICO-PROFESIONALĂ

În conformitate cu prevederile Legii nr. 10/1995 privind calitatea în construcții, cu modificările ulterioare și ale Hotărârii Guvernului nr. 1/2013 privind organizarea și funcționarea Ministerului Dezvoltării Regionale și Administrației Publice, cu modificările ulterioare, referitoare la atestarea tehnico-profesională a specialiștilor cu activitate în construcții,

urmate cererii nr. 2655/3..... / 28.12.2014 și a documentelor din dosarul nr. 1464..... în baza concluziilor Comisiei de examinare nr. 2... consemnate în Procesul verbal nr. 1534/EX/ ANEXA 40 D.G.D.R.I. 24.11.2014 se emite prezentul certificat.

Semnătura titularului

Data eliberării:

16.02.2015

Seria D Nr. _____

D-na / Dl. **LILICA E.E. RANU**

Cod numeric personal:

de profesie **INGINER**....., cu domiciliul în localitatea **BAUJĂREȘTI**, str. **ALEXANDRU CEL BUN**....., nr. **20**....., bl. **T.19**, sc. **A**, et., ap. **118**....., județul / sectorul **2**.....

SE ATESTĂ

PENTRU COMPETENȚA: **EXPERT TEHNIC**

ÎN DOMENIILE: **CONSTRUCȚII DRUMURI, PISTE AERAVIAȚIE (A.H.; B.D.; D.)**

ÎN SPECIALITATEA: **---**

PRIVIND CERINȚELE ESENȚIALE: RESISTENȚĂ, MECANICĂ ȘI STABILITATE (A.H.); SIGURANȚĂ ÎN EXPLOATARE (B.D.); IGIENĂ, SĂNĂTATE ȘI MENLUC

MINISTERUL DEZVOLTĂRII
REGIONALE ȘI ADMINISTRAȚIEI PUBLICE



MINISTERUL DEZVOLTĂRII REGIONALE ȘI ADMINISTRAȚIEI PUBLICE
 Direcția Generală Dezvoltare Regională și Infrastructură

D-na / Dl. **I. U. C. A. E. E. RADU**

Cod numeric personal: _____

Profesie **INGINER**

ATESTAT

Pentru competența: **EXPERT TEHNIC**
 în domeniile: **CONSTRUCȚII, P. RUMURĂ**
P. SIE. DE AVIAȚIE (A4, B2, D)
 în specialitatea: _____

Privind cerințele esențiale: **REZISTENȚĂ MECANICĂ ȘI**
SĂBILITATE (A4), ȘI SIGURANȚA LA
EXPLOATARE (B2, D), IGIENĂ, SĂNĂTATE ȘI MEDIU (D)

Director General / Director
DIANA TENEB
 Șef Serviciu Competențe

Semnătura titularului **I. U. C. A. E. E. RADU**
 Data eliberării: **16.08.2015**

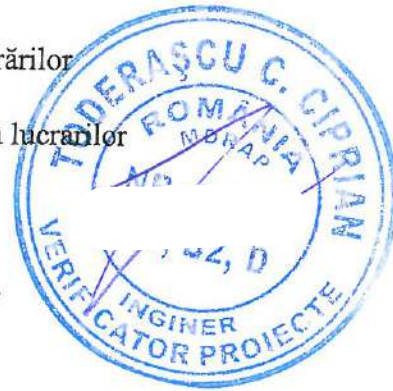
Prezenta competență este valabilă în baza
 Legii nr. 10/1999 privind calificarea construcțiilor, cu modificările ulterioare, și a Hotărârii Guvernului
 nr. 1/2013 privind organizarea și funcționarea M.D.R.A.P., cu modificările ulterioare.

Seria D Nr. _____

BORDEROU

PĂRȚI SCRISE

1. Coperta
2. Lista de semnături
3. Borderou
4. Memoriu tehnic
5. Legislatie
6. Documentație economică
7. Program pentru controlul pe șantier al calității lucrărilor
8. Grafic de esalonare a execuției lucrărilor
9. Instrucțiuni pentru urmărirea comportării în timp a lucrărilor
10. Caiet de sarcini Terasamente rutiere
11. Caiet de sarcini Fundatie din balast
12. Caiet de sarcini Beton de ciment
13. Caiet de sarcini Geotextil. Geocompozit antifisura.
14. Caiet de sarcini Mixturi asfaltice executate la cald
15. Caiet de sarcini Semnalizari rutiere pe verticala
16. Caiet de sarcini Marcaje rutiere



BORDEROU

PĂRȚI DESENATE

1. Plan de incadrare in zona
2. Plan de situatie
3. Profil longitudinal
4. Profile transversale tip
5. Profile transversale curente
6. Treceți de pietoni cu dizabilitati in cale curenta

CAP. I MEMORIU TEHNIC GENERAL

1 – INFORMATII GENERALE PRIVIND OBIECTIVUL DE INVESTITII

- 1.1. Denumirea obiectivului de investiție: **MODERNIZARE STRADA ZORELELOR**
- 1.2. Amplasamentul: **STRADA ZORELELOR – COMUNA CORNETU – JUD. ILFOV**
- 1.3. Actul administrativ prin care a fost aprobat in conditiile legii, studiul de fezabilitate/documentatia de avizare a lucrarilor de interventie: Hotararea consiliul local Cornetu nr.: HCL12/31.01.2020.
- 1.4. Ordonatorul principal de credite: **COMUNA CORNETU**
- 1.5. Investitorul: **COMUNA CORNETU**
- 1.6. Beneficiarul investitiei: **COMUNA CORNETU**
- 1.7. Elaboratorul proiectului: **MANBOR PROIECT**
- 1.8. Faza: P.T. + D.D.E.
- 1.9. Proiect Nr.15/12.2019 realizat in baza D.A.L.I. aprobat cu HCL12/31.01.2020

2 – PREZENTAREA SCENARIULUI/OPTIUNILOR APROBATE IN CADRUL STUDIULUI DE FEZABILITATE/DOCUMENTATIEI DE AVIZARE A LUCRARILOR DE INTERVENTII

2.1. Particularitati ale amplasamentului, cuprinzand:

Comuna Cornetu se află în sud-vestul județului, pe malul stâng al râului Argeș (acolo unde acesta formează lacul de acumulare Mihăilești) și pe malurile Sabarului. Este traversată de șoseaua națională DN6, care leagă Bucureștiul de Alexandria. Această șosea trece la limita comunei, peste barajul care formează lacul de acumulare Mihăilești, pe râul Argeș.

a) Descrierea amplasamentului

Strada Zorelelor este situata in Comuna Cornetu si se afla in administrarea Comunei Cornetu.

Strada Zorelelor se desprinde din strada Sos. Alexandriei și se termina în strada Gladiolelor. In prezent Strada Zorelelor este betonata, Sos. Alexandriei este asfaltata iar Strada Gladiolelor este betonata. Pentru modernizarea Strazii Zorelelor se va ocupa numai suprafete de teren strict necesar pentru asigurarea elementelor geometrice prevazute in normele tehnice in vigoare. Strada propusa pentru modernizare are lungimea de 105.01m.

In prezent carosabilul este alcatuit din beton de ciment, cu santuri betonate de scurgere a apelor. Din punct de vedere al starii tehnice strada prezinta zone degradate, gropi si denivelari in care se acumuleaza apa si care nu asigura un confort in trafic atat pentru autoturisme cat si pentru pietoni. Pentru circulatia pietonilor sunt amenajate trotuare din asfalt, dar asfaltul este degradat.

b) Topografia

Din punct de vedere geomorfologic amplasamentul studiat este situat în Câmpia Călnăului, pe zona de terasă inferioară dintre râurile Argeș și Sabar (Fig. 1).

Caracteristic acestei zone, depozitele de terasă aparținând Holocenului superior au grosimi medii de circa 20 m.

Stratele de Colentina din cadrul acestui complex de terasă cantonează acviferul zonal, pe când nivelele permeabile ce aparțin stratelor de Frătești (Pleistocen inferior) cantonează acvifere sub presiune de tip ascensional.

c) Clima și fenomenele naturale specifice zonei

Teritoriul comunei Cornetu se încadrează în perimetrul sectorului cu climă continentală.

Temperatura aerului: - media anuală este de cca. 11,00C;

- maxima absolută: 22,00C;

- minima absolută: - 33,10C.

În ceea ce privește precipitațiile atmosferice cantitățile medii anuale sunt cuprinse între 550 – 600 mm:

Conform STAS 1709/1-90, străzile studiate se caracterizează prin indicii de îngheț, exprimat în OC x zile, astfel: = 380 (sistem rutier nerigid).

Conform STAS 6054/77 adâncimea maximă de îngheț a terenului natural este de 80-90 cm.

Conform hărții cu repartizarea după indicii de umiditate Thornthwaite (Im) zona studiată se situează în tipul climatic I cu $Im = -20...0$. Conform SR 174-1 (iulie 1997), zona studiată se situează în „zona caldă”

d) Geologia, seismicitatea

Conform normativului P100/1-2013 (valoarea de vârf a accelerației terenului pentru proiectare este $ag = 0.30g$ pentru cutremure având intervalul mediu de recurență $IMR = 225$ ani și 20 % probabilitate de depășire. Valoarea perioadei de control (colț) T_c a spectrului de răspuns este 1,6 s.

Din punct de vedere hidrografic zona studiată este tributară râului Argeș, care străbate toată zona studiată.

Din punct de vedere geologic zona comunei Cornetu este situată pe un bazin de subsidență cu sedimente puternic dezvoltate (circa 2000 m grosime) de vârstă miocenă, pliocenă și cuaternară, dispuse discordant peste fundamentul cretacic al Câmpiei Române.

Suita sedimentară se încheie cu depozite cuaternare, foarte variate din punct de vedere litologic, reprezentate prin alternanțe de argile, prafuri și diverse tipuri de nisipuri și pietrișuri. Peste aceste depozite de tip lacustru și fluviatil, în zonele de terasă au fost depuse depozite loessoide de tip eolian, ce ating pe alocuri grosimi de până la 20 m. Dezvoltarea în suprafață a depozitelor cuaternare este prezentată în extrasul din harta geologică regională (Fig. 2).

În partea superioară a depozitelor cuaternare (circa 200 m) au fost delimitate 6 structuri sedimentare caracteristice:

- a) – nivelul argilos-nisipos superior: depozite loessoide și lentile de nisipuri argiloase (0-20 m);
- b) – “Stratele de Colentina”: pietrișuri și nisipuri neuniforme granulometric (2-20 m);
- c) – nivelul intermediar lacustru: argile, argile nisipoase și nisipuri argiloase (<12 m);
- d) – “Stratele de Mostiștea”: bancuri subțiri de nisip (5-15 m);
- e) – nivelul lacustru inferior: argile și nisipuri fine (10-60 m);
- f) – complexul “Pietrișurilor de Frătești”: trei bancuri de pietrișuri și nisipuri separate de două orizonturi argiloase (100-180 m).

Pentru stabilirea grosimii și alcătuirii sistemului rutier existent, precum și pentru determinarea naturii litologice a “patului drumului” și a terenului din zonă a fost executat un sondaj geotehnic. Adâncimea de investigare cu acest tip de sondaj geotehnic a fost de 1,50 m.

1. Strada Zorelelor – sistem rutier rigid

F1

- beton – 0.15 m grosime;
- pietriș cu nisip – 0.15 m grosime;
- *patul drumului* – este reprezentat de **nisip prăfos**, cafeniu, cu rare elem. de pietriș, pl. consistent – 1.20 m adâncime investigată.

e) Devierile si protejarile de utilitati afectate

Nu este cazul.

f) Sursele de apa, energie electrica, gaze, telefon si altele asemenea pentru lucrari definitive si provizorii

In cadrul proiectului general au fost, prevazute toate sursele necesare lucrarii.

g) Caile de acces permanente, caile de comunicatii si altele asemenea

Accesul se realizeaza din Sos. Alexandriei si din Strada Gladiolelor.

h) Caile de acces provizorii

Nu este cazul.

i) Bunuri de patrimoniu cultural imobil

Nu este cazul.

2.2. Solutia tehnica cuprinzand:

a) Caracteristicile tehnice si parametri specifici obiectivului de investitie

Strada supusa modernizării trebuie să respecte condițiile impuse de normele în vigoare privind elementele geometrice în conformitate cu STAS 10144 și Ordinele MT nr. 49 și 50 publicate în Monitorul Oficial din 27.01.1998, privind proiectarea strazilor urbane și rurale.

În conformitate cu O.G. nr.43 și 50/98 pentru drumuri judetene și străzi principale în localități urbane si rurale se atribuie **categoria III** pentru Strada Zorelelor.

Conform H.G. 766/10.XII.1997 (Regulamentul privind stabilirea categoriei de importanță a construcțiilor), **categoria de importanță este C – lucrări de importanță normala.**

Conform H.G. 964/23.XII.1998 (pentru aprobarea clasificăției și duratei normale de funcționare a mijloacelor fixe) obiectivul se încadrează în:

- Grupa 1 – Construcții
- Subgrupa 1.3. – Construcții pentru transporturi, poștă și telecomunicații
- Clasa 1.3.7. – Infrastructură drumuri (publice, industriale, agricole), alei, străzi și autostrăzi, cu toate accesoriile necesare (trotoare, borne, parcaje, parapete, marcaje, semne de circulație).

Exigențele de verificare de către verficatorul M.L.P.A.T., stabilite HG742/2018 sunt: A4, B2, D. (lucrari de drum).

Strada Zorelelor s-a proiectat cu latimea carosabilului care variaza intre 2.60m-7.85 x 2 incadrata de trotuare variabile de 1.0-5.30m latime pe ambele parti. Pe partea dreapta de la km 0+034 pana la km 0+105.01 este prezent un sant betonat pentru scurgerea apelor.

b) Varianta constructiva de realizare a investitiei

In urma studiul de fezabilitate s-a ales urmatoarea solutie:

1. Reparatii carosabil degradat pe 3% din suprafata cu:

- 6 cm Strat de uzura BA16RUL50/70
- Geocompozit antifisura
- 20 cm Strat de beton C25/30
- 30 cm Strat de balast

2. Sistem rutier carosabil

- 6 cm Strat de uzura BA16RUL50/70
- Geocompozit antifisura
- 15-20 cm beton existent
- 20-25 cm fundatie existenta balast

3. Trotuare

- 4 cm Strat de uzura BA8RUL50/70 (asfaltul existent se frezeaza)
- 10 cm Beton de ciment existent
- 15 cm balast existent

4. Scurgerea apelor

Scurgerea apelor meteorice se va realiza prin intermediul santurilor betonate. In punctele de minimum ale santurilor se vor monta guri de scurgere care se vor racorda la canalizarea existenta.

Pentru realizarea obiectivului au fost prevazute:

Strada Zorelelor		UM
Suprafata carosabil	695.4	mp
Suprafata trotuar	475	mp
Bordura 10x15	226	ml
Bordura 20x25	109	ml
Indicator rutier STOP	1	buc
Indicator rutier TRECERE PIETONI	2	buc
Indicator rutier obligatoriu dreapta	1	buc
Trecere de pietoni	1	buc
Marcaj longitudinal termoplastice	105	ml
Ridicari la cota	9	buc

**c) Trasarea lucrarilor**

Trasarea lucrărilor se va face conform planului de situație și a profilelor transversale tip din partile desenate.

Trasarea va fi materializată prin picheți în afara zonei de acces a utilajelor și mijloacelor auto.

d) Protejarea lucrarilor executate si a materialelor din santier

Protejarea lucrarilor executate se va face dupa cum urmeaza:

Sapaturi - la terminarea programului de zilnic de lucru sau la terminarea lucrarilor de sapaturi in debleu se vor lua masuri de prevenire a stagnarii apei pe platforma realizata. Masurile vor consta in executarea pantelor transversale de 4% si a pantelor longitudinale ale platformei precum si prin compactarea platformei pentru a nu permite apei de ploaie sa patrunda in strat.

Fundatia de balast - odata realizata, aceasta se poate da de obicei in circulatie, pana la asternerea stratului rutier superior, situatie in care balastul va continua sa fie compactat, dar se vor forma si fagasuri, pe urmele trecerii pneurilor autovehiculelor. Protejarea fundatiei de balast realizate, ca strat inferior de fundatie se face cel mai bine prin acoperirea imediata cu stratul rutier superior, iar in cazul aparitiei fagaselor, inaintea asternerii stratului superior se va face politura suprafetei precum si recompectarea zonelor corectate.

Stratul de balast stabilizat cu ciment - se face prin acoperirea imediata a acesteia cu stratul superior

e) Organizarea de santier

Organizarea de șantier se poate realiza în apropierea amplasamentului, existând la îndemână atât sursa de apă cât și de energie electrică, amplasarea acesteia făcându-se doar cu aprobarea Beneficiarului cat și acordul locuitorilor din zona.

Toate aceste lucrări nu au caracter definitiv, astfel încât la terminarea obiectivului trebuie să fie dezafectate în totalitate, iar zonele afectate de organizarea de șantier vor fi curățate, în conformitate cu normele și legile de protecția mediului.

Puncte de organizare de santier vor fi situate in baraci metalice care se vor amplasa in zone libere ale investitiei, astfel incat sa nu impiedice lucrarile de executie.

La loc vizibil, se va amplasa panoul de identificare „Santier in lucru”, continand datele de identificare necesare conform legislatiei in vigoare.

CAP. II – MEMORII TEHNICE PE SPECIALITATI

LUCRARI DE DRUM

Obiectivul general ce urmeaza a fi realizat prin proiect il reprezinta modernizarea Strazii Zorelelor.

Pe lângă lucrările de drumuri propriu-zise vor fi prevăzute și lucrări privind siguranța circulației.

După execuția lucrărilor locuitorii din zona vor beneficia de condițiile necesare pentru o circulație normală în orice perioadă a anului, iar populația și mediul înconjurător vor avea mai puțin de suferit, fiind diminuate atât zgomotul cât și praful, consecințe ale desfășurării traficului rutier.

Îmbunătățirea situației actuale va reprezenta o îmbunătățire a infrastructurii din cadrul spațiului din zona respectivă, o îmbunătățire a condițiilor de viață și a standardelor de muncă, fapt care va contribui, într-o măsură oarecare, la menținerea populației în localitate.

a) Traseu in plan

In plan se mentine traseul existent. Strada Zorelelor se desprinde din Sos. Alexandriei asfaltata si se termina in Strada Gladiolelor care este betonata.

Prin lucrarile de modernizare ce urmeaza a fi executate se vor ocupa numai suprafete de teren strict necesare pentru asigurarea elementelor geometrice prevazute in normele tehnice in vigoare.

Strada Zorelelor propusa pentru modernizare are lungimea de 105.01m cu latimea de :
5.20-15.7m intre km 0+000-km0+034;

5.20-6.0m intre km 0+034-km 0+105.01;

Pentru circulatia pietonilor se vor asfalta trotuarele care au latimea variabila intre 1.0-5.30m pe ambele parti.

Lungimea aliniamentelor variaza între 17m si 34m cu o lungime totala a aliniamentelor de 105.01m.

Viteza de proiectare pentru Strada Zorelelor este de 25 - 50km/h.

b) Profil longitudinal

Profilul longitudinal urmareste declivitatile existente.

Declivitatile in profil longitudinal variaza intre 0.7% si 2%. Racordarea in plan vertical se face cu o raza circulara convexa de 800m care are lungimea de 21.47m.

c) Profil transversal

Se adopta urmatoarele profile transversale:

Km 0+000-km 0+034

- platforma 15.70m
- parte carosabila 5.20-15.70m
- trotuare 1.40-5.0m.

Km 0+034-km 0+105.01

- platforma 8.9-9.30m
- parte carosabila 5.20-6.0m
- sant betonat dreapta 0.9m
- trotuare 1.0-5.30m

Profilul transversal va fi cu panta transversala unica de 2,5% catre santul betonat.

d) Structura rutiera

1) Pentru **carosabil** se adopta urmatoare structura rutiera:

- 6cm BA16RUL50/70
- Geocompozit antifisura
- 15-20cm beton existent
- 20-25cm fundatie existenta balast

Cu reparatii pe 3% din suprafata avand urmatoarea structura rutiera:

- 6cm BA16RUL50/70
- Geocompozit antifisura
- 20cm beton de ciment C25/30
- 30cm balast

2) Pentru **trotuar**

- 4 cm Strat de uzura BA8RUL50/70 nou (se frezeaza asfaltul existent)
- 10 cm Beton de ciment existent
- 15 cm Balast existent

e) Scurgerea apelor si podetele

Scurgerea apelor pluviale se va realiza prin intermediul santurilor betonate.

f) Siguranta circulatiei (parapete, semnalizari si marcaje)

In vederea asigurarii unei circulatii rutiere in conditii de siguranta s-a prevazut executarea de marcaje transversale si longitudinale din material termoplastic cu durata de serviciu de minimum 12 luni.

Se vor monta un indicator „stop” si doua indicaotare „trecere pietoni” si un indicator obligatoriu la dreapta.

Semnalizare pe timpul executiei se va realiza conform norme metodologice 2000.

g) Accese la proprietati si drumuri laterale

Intersectia cu Sos. Alexandriei asfaltata si cu strada Gladiolelor betonata se va amenaja la nivel cu raze circulare de racordare de 5m si 7m.

h) Lucrari de mutari/protejari retele

Nu este cazul.

CAP. III – BREVIARE DE CALCUL

Nu este cazul.



CAP. IV – CAIETE DE SARCINI

A se vedea caietele de sarcini anexate.

CAP. V – MASURI DE SIGURANTA CIRCULATIEI

S-a realizat semnalizarea verticala cu indicatoare rutiere, deasemenea s-au prevazut marcaje pentru traversarea pietonilor si marcaje longitudinale. Atat marcajele pentru pietoni cat si cele longitudinale se vor realiza din vopsea termoplast.

La accesele la proprietati si la trecerile de pietoni s-a avut in vedere si accesul persoanelor cu handicap locomotor (Normativ 239/1994) prin micșorarea luminii bordurii la 3cm.

S-a realizat un plan de semnalizare verticala si orizontala conform STAS 1848-7 si STAS 1848 -1.

CAP. VI – PROTECTIA MUNCII

Pentru prevenirea accidentelor de munca vor fi respectate prevederile din legile si normele in vigoare si anume.

- Legea securitatii si sanatatii in munca 319/2006
- Hotararea Guvernului nr. 1425/2006 pentru aprobarea normelor metodologice de aplicare a legii securitatii si sanatatii in munca nr. 319/2006
- Hotararea Guvernului nr. 300 privind cerintele minime de securitate si sanatate pentru santierile temporale sau mobile, actualizata prin Hotararea nr. 601/13iunie 2007
- Hotararea Guvernului nr. 1146/2006 privind cerintele minime de securitate si sanatate pentru utilizarea in munca, de catre lucratori a echipamentelor de munca
- Instruirea personalului executant se va face zilnic la inceputul lucrului, seful punctului de lucru va reaminti lucratorilor principalele pericole la care sunt expusi in cazul nerespectarii normelor de protectia muncii
- Lucratorii vor purta echipament de protectie si casti de protectie

CAP. VII– PROTECTIA MEDIULUI

Proiectul respectă legislația de protecția mediului, cu precădere Legea 265/2006 pentru aprobarea Ordonanței de urgență a Guvernului nr. 195/2005 privind protecției mediului, ale cărei principii și elemente strategice conduc la o dezvoltare durabilă.

Documentația pentru obținerea acordului de mediu este elaborată conform Ordinul nr. 860/2002 - Ordin al M.A.P.M. pentru aprobarea "Procedurii de evaluare a impactului asupra mediului și de emitere a acordului de mediu" cu modificările ulterioare.

În perioada de execuție a lucrărilor, constructorul este obligat să ia toate măsurile pentru:

- respectarea acordului de mediu emis de Agenția regională pentru Protecția Mediului;
- reducerea noxelor eliminate la funcționarea mijloacelor de transport și a utilajelor ce urmează a fi folosite, prin efectuarea la începerea lucrărilor și nu numai, a reviziei tehnice;
- menținerea calității aerului în zonele protejate, conform Ordinul 592/2002 pentru aprobarea "Normativului privind stabilirea valorilor limită, a valorilor de prag și a criteriilor și metodelor de evaluare a dioxidului de sulf, dioxidului de azot și oxizilor de azot, pulberilor în suspensie (PM10 și PM2,5), plumbului, benzenului, monoxidului de carbon și ozonului în aerul înconjurător,,

- completat cu Ordinul nr. 27/2007 pentru modificarea și completarea unor ordine care transpun acquis-ul comunitar de mediu și STAS 12574-87 – „Aer în zonele protejate. Condiții de calitate”;
- eliminarea pericolului contaminării cu produse petroliere a solului și implicit a apei subterane, prin efectuarea schimburilor de ulei de la utilaje în stații speciale;
 - protecția apei de suprafață și subterane prin respectarea celor prevăzute în Legea nr. 107/1996, modificată și completată prin Legea 310/2004 – “Legea apelor” și Legea 112/2006.
 - eșalonarea cât mai eficientă a lucrărilor de execuție astfel încât nivelul de zgomot exterior să se mențină în limitele prevăzute de STAS 10009-88 - “Acustica urbană. Limite admisibile ale nivelului de zgomot”, Ord. 536/1997 pentru aprobarea “Normelor de igienă și a recomandărilor privind mediul de viață al populației”, Ord. 152/558/1.119/532 pentru aprobarea Ghidului privind adoptarea valorilor-limită și a modului de aplicare a acestora atunci când se elaborează planurile de acțiune, pentru indicatorii Lzsn și Lnoapte, în cazul zgomotului produs de traficul rutier pe drumurile principale și în aglomerări, traficul feroviar pe căile ferate principale și în aglomerări, traficul aerian pe aeroporturile mari și/sau urbane și pentru zgomotul produs în zonele din aglomerări unde se desfășoară activități industriale prevăzute în anexa nr. 1 la Ordonanța de urgență a Guvernului nr. 152/2005 privind prevenirea și controlul integrat al poluării, aprobată cu modificări și completări prin Legea nr. 84/2006;
 - reducerea impactului probabil asupra populației locale prin eliminarea pe cât posibil a timpilor morți de funcționare a motoarelor;
 - gestionarea corespunzătoare a deșeurilor rezultate conform H.G nr. 856/2002 – “Hotărâre privind evidența gestiunii deșeurilor și pentru aprobarea listei cuprinzând deșeurile, inclusiv deșeurile periculoase” completată cu Hotărârea nr. 210/2007 pentru modificarea și completarea unor acte normative care transpun acquis-ul comunitar în domeniul protecției mediului și Legii 426/2001 pentru aprobarea “Ordonanței de urgență a Guvernului nr. 78/2000 privind regimul deșeurilor”, prin selectarea și colectarea pe tipuri de deșeurii în locuri amenajate, recuperarea deșeurilor refolosibile și valorificarea acestora (prin integrarea, în măsura posibilităților la alte lucrări), respectiv eliminarea periodică a deșeurilor neutilizabile prin contract cu firme specializate;
 - deținerea Fișele Tehnice de Securitate pentru substanțele periculoase utilizate;
 - asigurarea unui sistem de gestionare a materialelor necesare execuției lucrărilor în condiții corespunzătoare (gospodărirea materialelor de construcție se va face numai în limitele terenului deținut de proprietar, fără a deranja vecinătățile);
 - respectarea zonelor de protecție ale conductelor și rețelelor ce traversează amplasamentul lucrării, precum și condițiile impuse prin avizele obținute;
 - reutilizarea materialelor decapate, în măsura posibilităților, în lucrări de drumuri, în conformitate cu încercările de laborator;
 - evacuarea din vecinătatea amplasamentului lucrării a tuturor materialelor rămase în urma execuției;
 - respectarea condițiilor de refacere a cadrului natural în zonele de lucru, prevăzute în acordul de mediu.

În perioada de exploatare, este necesar ca geigerele să fie verificate periodic și întreținute corespunzător (curățate) pentru asigurarea colectării și evacuării apelor provenite din precipitații.

Impactul asupra factorilor de mediu se estimează a fi favorabil/pozitiv în perioada de exploatare, ca urmare a lucrărilor proiectate și realizate în conformitate cu legislația de protecția mediului în vigoare.

CAP. VIII - DIVERSE

Prezenta documentatie este elaborata cu respectarea HG 907 din 29.11.2016, care reglementeaza etapele de elaborare si continutul cadru al documentatiei tehnico-economice pentru realizarea obiectivelor de investitii si lucrari de interventii

Categoria de importanta a lucrarilor: **categoria de importanta normala "C"**, in conformitate cu Hotararea Guvernului Romaniei Nr. 766 din 21 noiembrie 1997, Anexa Nr. 3: "Regulamentul privind stabilirea categoriei de importanta a constructiilor".

Exigentele de verificare de catre verificatorul M.L.P.A.T., stabilite HG742/2018 sunt: A4, B2, D.

Verificarea calitatii lucrarilor se va realiza conform programului de control intocmit de proiectant si a prevederilor din caietele de sarcini.

Verificarea calitatii lucrarilor si receptia la terminarea acestora se va face in conformitate cu HG 343/2017.

Intocmit,

Ing. Aurel NUȚĂ



Legislatie drumuri

- Legea nr.10/1995 privind calitatea in constructii, cu modificarile ulterioare.
- Legea nr. 50/1991 privind autorizarea executarii lucrarilor de constructii
- Hotararea 907/29.11.2016 privind etapele de elaborare si continutul cadru al documentatiilor tehnico-economice aferente obiectivelor/proiectelor de investitii finantate din fonduri publice.
- Legea 319/2006, Legea securitatii s sanatatii in munca;
- Legea 137/1995, Legea protectiei mediului.
- HG 343/2017, Modificarea HG273/1994 prvind aprobarea Regulamentului de receptie a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora.
- SR 4032/1-2001 Lucrări de drumuri. Terminologie
- STAS 1709/1-90 Acțiunea fenomenului de îngheț-dezghet la lucrări de drumuri. Adâncimea de îngheț în complexul rutier. Prescripții de calcul
- STAS 1709/2-90 Acțiunea fenomenului de îngheț-dezghet la lucrări de drumuri. Prevenirea și remedierea degradărilor din îngheț-dezghet. Prescripții tehnice
- STAS 1709/3-90 Acțiunea fenomenului de îngheț-dezghet la lucrări de drumuri. Determinarea sensibilității la îngheț a pământurilor de fundație. Metoda de determinare
- STAS 1913/1-82 Teren de fundare. Determinarea umidității
- STAS 1913/3-76 Teren de fundare. Determinarea densității pământurilor
- STAS 1913/4-86 Teren de fundare. Determinarea limitelor de plasticitate
- STAS 1913/5-85 Teren de fundare. Determinarea granulozității
- STAS 1913/12-88 Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor fizice și mecanice ale pământurilor cu umflări și contracții mari
- STAS 1913/13-83 Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor de compactare. Încercarea Proctor
- STAS 2914-84 Lucrări de drumuri. Terasamente. Condiții tehnice generale de calitate
- SR EN ISO 14688-1/AC:2007 Cercetări și încercări geotehnice. Identificarea și clasificarea pământurilor. Partea I : Identificare și descriere
- SR EN ISO 14688-2:2005 Cercetări și încercări geotehnice. Identificarea și clasificarea pământurilor. Partea 2: Principii pentru o clasificare
- SR EN 933-1:2012 Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. partea 1: Analiza granulometrică prin cernere
- SR EN 933-2:1998 Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 2: Analiza granulometrică. Site de control, dimensiunile nominale ale ochiurilor
- SR EN 933-4:2008 Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 4: Determinarea formei particulelor. Coeficient de formă

- SR EN 933-8+A1:2015 Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 8: Evaluarea partilor fine. Determinarea echivalentului de nisip
- SR EN 1097-2:2010 Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. partea 2: Metode pentru determinarea rezistenței la sfărâmare.
- STAS 1913/15-75 Teren de fundare. Determinarea greutății volumice, pe teren
- STAS 2900-89 Lucrări de drumuri. Lățimea drumurilor
- STAS 6400-84 Lucrări de drumuri. Straturi de bază
- STAS 12288-85 Lucrări de drumuri. Determinarea densității straturilor rutiere cu dispozitivul cu con și nisip
- SR EN 13242+A1-2008 Agregate din materiale nelegate sau legate hidraulic pentru utilizare în inginerie civilă și în construcții de drumuri
- SR EN 1367-1:2007 Încercări pentru determinarea caracteristicilor termice și de alterabilitate ale agregatelor. Partea 1: Determinarea rezistenței la îngheț-dezghet
- SR 1367-2:2010 Încercări pentru determinarea caracteristicilor termice și de alterabilitate ale agregatelor. Partea 2: Încercarea cu sulfat de magneziu
- SR EN 933-5:2001 Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 5: Determinarea procentului de suprafețe sparte în agregate
- SR EN 933-9+A1:2013 Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 9: Evaluarea părților fine. Încercarea cu albastru de metilen
- SR EN 933-10:2009 Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 10: Determinarea granulației filerului (cernere în curent de aer)
- SR EN 1097-5:2008 Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 5: Determinarea conținutului de apă prin uscare în etuvă ventilată
- SR EN 12271:2007 Tratamente de suprafață. Cerințe
- SR EN 12591:2009 Bitum și lianți bituminoși. Specificații pentru bitumuri rutiere
- SR EN 12593:2015 Bitum și lianți bituminoși. Determinarea punctului de rupere Fraass
- SR EN 12607-1:2015 Bitum și lianți bituminoși. Determinarea rezistenței la încălzire sub efectul căldurii și aerului. Partea 1: Metoda RTFOT
- SR EN 12697-1:2012 Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 1: Conținut de liant solubil

- SR EN 12697-2:2016 Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 2: Determinarea granulozității
- SR EN 12697-11:2012 Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 11: Determinarea afinității dintre agregate și bitum
- SR EN 12697-24:2012 Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 24: Rezistența la oboseală
- SR EN 12697-25:2016 Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 25: Încercarea la compresiune ciclică
- SR EN 12697-26:2012 Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 26: Rigiditate
- SR EN 12697-27:2002 Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 27: Prelevarea probelor
- SR EN 12697-28:2002 Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 28: Pregătirea probelor pentru determinarea conținutului de bitum, a conținutului de apă și a compoziției granulometrice
- SR EN 12697-30:2012 Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 30: Confecționarea epruvetelor cu compactorul cu impact
- SR EN 12697-31:2007 Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 31: Confecționarea epruvetelor cu presa de compactare giratorie
- SR EN 12697-34:2012 Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 34: Încercarea Marshall
- SR EN 13043:2003 Agregate pentru amestecuri bituminoase și pentru finisarea suprafeței, utilizate la construcția șoselelor, a aeroporturilor și a altor zone de trafic
- SR 61:1997 Bitum. Determinarea ductilității
- SR EN 12271:2007 Tratamente bituminoase. Condiții.
- SR 8877-1:2007 Lucrări de drumuri. Partea 1: Emulsii bituminoase cationice. Condiții de calitate
- SR 10969:2007 Lucrări de drumuri. Determinarea adezivității bitumurilor rutiere și a emulsiilor bituminoase față de agregatele naturale prin metoda spectrofotografică
- SR EN 12697:2012 Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald.
- SR EN 13108:2006 Mixturi asfaltice. Specificatii pentru materiale.
- STAS 4606-80 Agregate naturale grele pentru betoane și mortare cu lianți minerali. Metode de încercare
- CD 31-2002 Normativ pentru determinarea prin deflectografie și deflectometrie a capacității portante a drumurilor cu structuri rutiere suplă

- și semirigide, cu defletoometrul Lacroix și cu defletoometrul cu pârghie tip Benkelman
- CD 182-87 Normativ privind executarea mecanizată a terasamentelor de drumuri
 - CD 148-2003 Ghid privind tehnologia de execuție a straturilor de fundație din balast
 - Instrucțiuni ind. AND 530-2012 Instrucțiuni privind controlul calității terasamentelor rutiere
 - Indicativ AND 605 - 2016



Intocmit: Ing. Aurel NUȚĂ



Formular F3

OBIECTIV: 13 CORNETU

LISTA cu cantitatile de lucrari pe categorii de lucrari

Obiectul: 2 STRADA ZORELELOR

Categoria de lucrari: 1 CAROSABIL

Executant 10 Obiectiv 13

Obiect 2

Categ 1

Nr. crt.	Capitolul de lucrari Simbol	U. M.	Cantitatea	Prețul unitar a) materiale b) manopera c) utilaj d) transport Total(a+b+c+d)	Materiale	Manopera	Utilaj	Transport	TOTAL
SECTIUNE TEHNICA									
0	1	2	3	4	5 = 3 X 4a	6 = 3 X 4b	7 = 3 X 4c	8 = 3 X 4d	9 = 3 X 4
1	DG06A1	82	M CUB	3,13000					
	Sp.mat	0,00	Sp.man	0,00					
	SPARG SI DESF BET CIM PE SUPRAF LIMIT PT POZARE								
	CABLE COND, POD, GURI SCURGERE LA IMBRAC CAROSABILA								
2	TR11AA01C1	82	TONE	8,92000					
	Sp.mat	0,00	Sp.man	0,00					
	IMCARCAREA MATERIALELOR, GRUPE A-GRELE SI MARUNTE, P								
	RIN ARUNCARE RAMPA SAU TEREN-AUTO CATEG.1								
3	TRA01A10P	82	TONE	8,92000					
	Sp.mat	0,00	Sp.man	0,00					
	TRANSPORTUL RUTIER AL PAMINTULUI SAU MOLOZULUI CU								
	AUTOBASCULANTA DIST.=10 KM								
4	TSC04F1	82	SUTE MC	0,07000					
	Sp.mat	0,00	Sp.man	0,00					
	SAP.MEC.CU EXC.DE 0,71-1,25MC IN PAM.CU UMIDITATE								
	NATURAL DESC.AUT.TER.CAT.2								
5	TRA01A05P	82	TONE	18,60000					
	Sp.mat	0,00	Sp.man	0,00					
	TRANSPORTUL RUTIER AL PAMINTULUI SAU MOLOZULUI CU								
	AUTOBASCULANTA DIST.= 5 KM								



Formular F3

0	1	2	3	4	5 = 3 X 4a	6 = 3 X 4b	7 = 3 X 4c	8 = 3 X 4d	9 = 3 X 4
Executant10	Obiectiv13	Obiect2	Categ1						
6	DA06B1	82	M CUB		6,26000				
	Sp.mat	0,00	Sp.man	0,00	Sp.uti	0,00			
	STRAT AGREG NAT CILINDRATE CU FUNC REZIST FILTRANT								
	IZOLAT AERISIRE SI ANTICAP CU ASTER MEC BALAST								
7	TRA01A10	82	TONE		13,95000				
	Sp.mat	0,00	Sp.man	0,00	Sp.uti	0,00			
	TRANSPORTUL RUTIER AL MATERIALELOR, SEMIFABRICATELO								
	R CU AUTOBASCULANTA PE DIST. = 10 KM. \$								
8	TRA05A05	82	TONE		1,45000				
	Sp.mat	0,00	Sp.man	0,00	Sp.uti	0,00			
	TRANSPORT RUTIER MATERIALE, SEMIFABRICATE CU AUTOVE								
	HIC. SPECIALE (CISTERNA, BETON. ETC) PE DIST. DE 5 KM. \$								
9	DC05C1	82	MP		20,86000				
	Sp.mat	0,00	Sp.man	0,00	Sp.uti	0,00			
	IMBRAC. BET. CIM LA DR EXEC INTR-UN SINGUR STRAT IN								
	GROSIME DE 20 CM								
	L:10173	-BETON MARFA CLASA C30/25 (BC30/B400)							
	L:10805	-BETON DE CIMENT B 400-BC30 STAS 3622							
10	TRA06A10	82	TONE		10,43000				
	Sp.mat	0,00	Sp.man	0,00	Sp.uti	0,00			
	TRANSPORTUL RUTIER AL BETONULUI-MORTARULUI CU AUTO								
	BETONIERA DE 5,5MC DIST. =10KM \$								
11	DB01B1	82	MP		695,40000				
	Sp.mat	0,00	Sp.man	0,00	Sp.uti	0,00			
	CURATIREA PT APLIC IMBRAC SAU TRATAM BITUM A STRAT								
	SUFORT DIN MACAD SAU PAV NEBITUM EXEC MECANIC \$								
12	TRA05A05	82	TONE		3,48000				
	Sp.mat	0,00	Sp.man	0,00	Sp.uti	0,00			
	TRANSPORT RUTIER MATERIALE, SEMIFABRICATE CU AUTOVE								
	HIC. SPECIALE (CISTERNA, BETON. ETC) PE DIST. DE 5 KM. \$								
13	DB02D1	82	SUTE MP		6,95000				
	Sp.mat	0,00	Sp.man	0,00	Sp.uti	0,00			
	AMORS SUPRAF STRAT BAZA SAU IMBRAC EXIST IN VEDE								
	APLIC STRAT UZ MIX ASF CU EMULSIE CATIONICA								

Formular F3

0	1	2	3	4	5 = 3 X 4a	6 = 3 X 4b	7 = 3 X 4c	8 = 3 X 4d	9 = 3 X 4
Executant/10	Obiectiv/13	Obiect/2	Categ/1						
14	TRA05A05	82	TONE	0,63000					
	Sp.mat	0,00	Sp.man	0,00	Sp.uti	0,00			
	TRANSPORT RUTIER MATERIALE, SEMIFABRICATE CU AUTOVEHICULE SPECIALE (CISTERNA, BETON, ETC) PE DIST. DE 5 KM. \$								
15	DA19A1	82	MP	764,94000					
	Sp.mat	0,00	Sp.man	0,00	Sp.uti	0,00			
	STRAT ANTICONTAMINATOR MATER TEXTIL NETESUT FILTRANT SINTETIC PE AMPRIZA SAU PLATFORMA DRUMULUI								
16	7801245		MP	764,94000					
	Sp.mat	0,00	Sp.man	0,00	Sp.uti	0,00			
	GEOCOMPOZIT ANTIFISURA BISTEX 50 - 0.5/1/2/3,9 X 50/30M								
17	DB19E1	82	MP	695,40000					
	Sp.mat	0,00	Sp.man	0,00	Sp.uti	0,00			
	IMBRAC BET ASF CU AGREGAT MARE EXEC LA CALD IN GROSA SIME DE 4 CM CU ASTERN MECANICA								
	L:10803 -0125:7802153 -BETON ASFALTIC BOGAT IN CRIBLURA (B.A.16)								
	L:10828 -0003:DB19A1 -PREP NISIPULUI BITUMAT SI A DRESSINGULUI GRAS CU NISIP 0 3 MM SI 2 38 BITUM IN INSTALATII ANG								
18	TRA01A10	82	TONE	130,74000					
	Sp.mat	0,00	Sp.man	0,00	Sp.uti	0,00			
	TRANSPORTUL RUTIER AL MATERIALELOR, SEMIFABRICATELORE CU AUTOBASCULANTA PE DIST. = 10 KM. \$								



Formular F3

Executant	Obiectiv 1	Obiectiv 2	Obiectiv 3	Obiectiv 4	Obiectiv 5	Obiectiv 6	Obiectiv 7	Obiectiv 8	Obiectiv 9	Obiectiv 10
0	1	2	3	4	5 = 3 X 4a	6 = 3 X 4b	7 = 3 X 4c	8 = 3 X 4d	9 = 3 X 4	

TOTAL A:

PROIECTANT



Formular F3

OBIECTIV: 13 CORNETU

LISTA

cu cantitatile de lucrari pe categorii de lucrari

Obiectul: 2 STRADA ZORELELOR

Categoria de lucrari: 2 TROTUAR

Executant10 Obiectiv13 Obiect2 Categ2

Nr. crt.	Capitolul de lucrari Simbol Denumire, resursa Observatii Corectii Liste anexe	U. M.	Cantitatea	Pretul unitar a) materiale b) manopera c) utilaj d) transport Total(a+b+c+d)	Materiale	Manopera	Utilaj	Transport	TOTAL	SECTIUNE FINANCIARA									
										1	2	3	4	5 = 3 X 4a	6 = 3 X 4b	7 = 3 X 4c	8 = 3 X 4d	9 = 3 X 4	
SECTIUNE TEHNICA																			
0																			
1	DG05A1 Sp.mat 0,00 Sp.man 0,00 Sp.uti 0,00 DECAP IMBR CU STRAT PIMA LA 3CM GROS FORMATE DIN COVOARE ASFALTICE PERMANENTE, BETOANE ASFALTICE	82	MP	475,00000															
2	2451 Sp.mat 0,00 Sp.man 0,00 Sp.uti 0,00 FREZA WIRTGEN		ORE	7,60000															
3	TSC35C31 Sp.mat 0,00 Sp.man 0,00 Sp.uti 0,00 INCARC. AUTO CU INCARC. PE PNEURI CUFA 2,6-3,9 MC ROCI TARI SI F.TARI-<25KG/BUCLA D. 11-20M	82	SUTE MC	0,19000															
4	TRA01A10 Sp.mat 0,00 Sp.man 0,00 Sp.uti 0,00 TRANSPORTUL RUTIER AL MATERIALELOR, SEMIFABRICATELO R CU AUTOBASCULANTA PE DIST.= 10 KM.	82	TONNE	47,50000															
5	DG04B1 Sp.mat 0,00 Sp.man 0,00 Sp.uti 0,00 DESPACEREA DE BORDURI DE PIATRA SAU DE BETON ORICE DIMENSIUNE ASEZATA PE BETON	82	M	67,00000															



Formular F3

0	1	2	3	Obiectiv13	Obiect2	Categ2	5 = 3 X 4a	6 = 3 X 4b	7 = 3 X 4c	8 = 3 X 4d	9 = 3 X 4
6	TSC35C32	82	SUTE MC	0,02000		4					
	Sp.mat	0,00	Sp.man	0,00	Sp.uti						
	INCARC. AUTO CU INCARC. PE PNEURI CUPA 2,6-3,9 MC ROCI TARI SI F.TARI<25KG/EUC LA D. 21-30M										
7	TRA01A10	82	TONE	4,42000							
	Sp.mat	0,00	Sp.man	0,00	Sp.uti						
	TRANSPORTUL RUTIER AL MATERIALELOR, SEMIFABRICATELO R CU AUTOBASCULANTA PE DIST.= 10 KM. \$										
8	DB01A1	82	MP	475,00000							
	Sp.mat	0,00	Sp.man	0,00	Sp.uti						
	CURATIREA PT APLIC IMBRAC SAU TRATAM BITUM A STRAT SUPORT DIN BET CIM SAU PAV PIATRA BITUMATE MEC \$										
9	DB02D1	82	SUTE MP	4,75000							
	Sp.mat	0,00	Sp.man	0,00	Sp.uti						
	AMORS SUPRAF STRAT BAZA SAU IMBRAC EXIST IN VEDER APLIC STRAT UZ MIX ASF CU EMULSIE CATIONICA										
10	DB16D1	82	MP	475,00000							
	Sp.mat	0,00	Sp.man	0,00	Sp.uti						
	IMBRAC BET ASF CU AGREGAT MARUNT EXEC LA CALD IN GROS DE 4,0CM ASTERN MANUALA L:10803 -0124:7802152 -BETON ASFALTIC BOGAT IN CRIELURA (B.A. 8)										
11	TRA01A10	82	TONE	44,65000							
	Sp.mat	0,00	Sp.man	0,00	Sp.uti						
	TRANSPORTUL RUTIER AL MATERIALELOR, SEMIFABRICATELO R CU AUTOBASCULANTA PE DIST.= 10 KM. \$										

Formular F3

Executant 10	Obiectiv 13	Obiect 2	Categ 2	5 = 3 X 4a	6 = 3 X 4b	7 = 3 X 4c	8 = 3 X 4d	9 = 3 X 4
1	2	3	4					
TOTAL A:								
0	1	2	3	4	5	6	7	8

PROIECTANT



Formular F3

OBIECTIV: 13 CORNETU

LISTA

cu cantitatile de lucrari pe categorii de lucrari

Obiectul: 2 STRADA ZORELELOR

Categoria de lucrari: 3 SEMNALIZARE

Executant10 Obiectiv13 Obiect2 Categ 3

Nr. crt.	Capitolul de lucrari Simbol Denumire resursa Observatii Corectii Liste anexe	U. M.	Cantitatea	Pretul unitar				TOTAL	
				a) materiale	b) manopera	c) utilaj	d) transport		
SECTIUNE TEHNICA				SECTIUNE FINANCIARA					
0	1	2	3	4	5 = 3 X 4a	6 = 3 X 4b	7 = 3 X 4c	8 = 3 X 4d	9 = 3 X 4
1	DF15XA	91	M	11,20000					
	Sp.mat	0,00	Sp.man	0,00	Sp.uti	0,00			
	MARCAJ LONGITUDINAL CU BANDA DIN MATERIAL TERMOPLA								
	STIC REFLECTORIZANT								
	L:10852	-0001:6716998							
	-BANDA DIN MATERIAL TERMOELASTIC REFLECTORIZANTA								
2	DF18A1	82	BUCATA	4,00000					
	Sp.mat	0,00	Sp.man	0,00	Sp.uti	0,00			
	PLANTARE STILPI PENTRU INDICATOARE DE CIRCULATIE								
	RUTIERA DIN METAL CONFECTIONATI INDUSTRIAL								
	L:10173	-0230:2100914							
	-BETON MARFA CLASA C25/20 (BC25/B330)								
	L:10826	-0001:6301793							
	-STILP METALIC CONFECTIONAT INDUSTRIAL								
3	DF19A1	82	BUCATA	4,00000					
	Sp.mat	0,00	Sp.man	0,00	Sp.uti	0,00			
	MONTAREA INDICATOARELOR PFR CIRC RUT DIN TABL OTEL								
	SAU ALUM PE UN STILP GATA PLANTAT								
	L:10821	-0084:7101059							
	-INDIC. CIRCUL. TBL. OL+VOL.R. PATRAT L= 600 MM F81 S1848								
4	TRA06A10	82	STONE	1,00000					
	Sp.mat	0,00	Sp.man	0,00	Sp.uti	0,00			
	TRANSPORTUL RUTIER AL BETONULUI-MORTARULUI CU AUTO								
	BETONIERA DE 5,5MC DIST. =10KM \$								



Formular F3

	Executant10	Obiectiv13	Obiect2	Categ3				
0	1	2	3	4				
5	DF15XA 91	M	105,00000					
	Sp.mat	0,00	Sp.man	0,00	Sp.uti	0,00		
	MARCAJ LONGITUDINAL CU BANDA DIN MATERIAL TERMOPLASTIC REFLECTORIZANT							
	L:10852 -0001:6716998 -BANDA DIN MATERIAL TERMOPLASTIC REFLECTORIZANTA							
					5 = 3 X 4a	6 = 3 X 4b	7 = 3 X 4c	8 = 3 X 4d
								9 = 3 X 4

TOTAL A:

PROIECTANT



Formular F3

OBIECTIV: 13 CORNETU

LISTA cu cantitatile de lucrari pe categorii de lucrari

Obiectul: 2 STRADA ZORELELOR

Categoria de lucrari: 4 BORDURI

Executant10 Obiectiv13 Obiect2

Categ4

Nr. crt.	Capitolul de lucrari Simbol Denumire, resursa Observatii Corectii Liste anexe	U. M.	Cantitatea	Pretul unitar a) materiale b) manopera c) utilaj d) transport Total(a+b+c+d)	Materiale	Manopera	Utilaj	Transport	TOTAL	SECTIUNE FINANCIARA									
										1	2	3	4	5 = 3 X 4a	6 = 3 X 4b	7 = 3 X 4c	8 = 3 X 4d	9 = 3 X 4	
0										SECTIUNE TEHNICA									
1	DC05C1 Sp.mat 0,00 Sp.man 0,00 Sp.uti 0,00 IMBRAC.BET.CIM LA DR EXEC INTR-UN SINGUR STRAT IN GROSIME DE 20 CM L:10173 -0230:2100914 -BETON MARFA CLASA C25/20 (BC25/B330) L:10805 -0063:2100971 -BETON DE CIMENT B 300-BC22,5 STAS 3622	82 MP	13,40000																
2	TRA06A10 Sp.mat 0,00 Sp.man 0,00 Sp.uti 0,00 TRANSPORTUL RUTIER AL BETONULUI-MORTARULUI CU AUTO BETONIERA DE 5,5MC DIST. =10KM	82 TONE	6,70000																
3	DE11A1 Sp.mat 0,00 Sp.man 0,00 Sp.uti 0,00 BORD MICI PREF BETON 10 X 15 CM PT INCADR TROTUARE SPATII VERZI ALEI ASEZATE FUND BETON 10 X 20 CM L:10173 -0230:2100914 -BETON MARFA CLASA C25/20 (BC25/B330)	82 M	45,20000																
4	TRA01A10 Sp.mat 0,00 Sp.man 0,00 Sp.uti 0,00 TRANSPORTUL RUTIER AL MATERIALULOR, SEMIFABRICATELO R CU AUTOBASCULANTA PE DIST.= 10 KM.	82 TONE	1,70000																

Formular F3

0	1	2	3	4	5 = 3 X 4a	6 = 3 X 4b	7 = 3 X 4c	8 = 3 X 4d	9 = 3 X 4
Executant10	Obiectiv13	Obiect2	Categ4						
5	TRA06A10	82	TONE	2,26000					
Sp.mat 0,00 Sp.man 0,00 Sp.uti 0,00 TRANSPORTUL RUTIER AL BETONULUI-MORTARULUI CU AUTO BETONIERA DE 5,5MC DIST. =10KM \$									
6	DE10A1	82	M	21,80000					
Sp.mat 0,00 Sp.man 0,00 Sp.uti 0,00 BORDURI PREFABRICATE DIN BETON PT TROTUARE 20 X 25 CM, PE FUNDATIE DIN BETON 30 X 15 CM L:10173 -0230:2100914 -BETON MARFA CLASA C25/20 (BC25/B330)									
7	TRA01A10	82	TONE	2,73000					
Sp.mat 0,00 Sp.man 0,00 Sp.uti 0,00 TRANSPORTUL RUTIER AL MATERIALELOR, SEMIFABRICATELO R CU AUTOBASCULANTA PE DIST. = 10 KM. \$									
8	TRA06A10	82	TONE	0,98000					
Sp.mat 0,00 Sp.man 0,00 Sp.uti 0,00 TRANSPORTUL RUTIER AL BETONULUI-MORTARULUI CU AUTO BETONIERA DE 5,5MC DIST. =10KM \$									

TOTAL A:



Formular F3

OBIECTIV: 13 CORNETU

LISTA

cu cantitatile de lucrari pe categorii de lucrari

Obiectul: 2 STRADA ZORELELOR

Categoria de lucrari: 5 RIDICARI LA COTA

Executant 10 Obiectiv 13 Obiect 2 Categ 5

Nr. crt.	Capitolul de lucrari Simbol Denumire resursa Observatii Corectii Liste anexe	U. M.	Cantitatea	Pretul unitar				Transport	TOTAL
				a) materiale	b) manopera	c) utilaj	d) transport		
SECTIONE TEHNICA				SECTIONE FINANCIARA					
0	1	2	3	4	5 = 3 X 4a	6 = 3 X 4b	7 = 3 X 4c	8 = 3 X 4d	9 = 3 X 4
1	ACD07D1	82	M	0,90000					
	Sp.mat	0,00	Sp.man	0,00	Sp.uti	0,00			
	ELEMENTE LA CAMINE STAS CU H>2 M CUPRINZIND:ADUCER								
	EA LA COTA DIN BETON SIMPLU MONOLIT								
	L:10173	-0230:2100914							
	L:10174	-0150:2101509							
2	7802097		BUCATA	9,00000					
	Sp.mat	0,00	Sp.man	0,00	Sp.uti	0,00			
	INEL ADUC.LA COTA CAMIN SW-U, DI/D2XGXH=80/62,5X8,7								
	X10CM								
3	CP18B1	82	BUCATA	9,00000					
	Sp.mat	0,00	Sp.man	0,00	Sp.uti	0,00			
	MONTARE PLACUTE PREFABR.BETON ARMAT PESTE CANALE,C								
	U VOL.0,02-0,05MC INCL.CU CIMENT M30								
4	TRA01A10	82	TONE	0,68000					
	Sp.mat	0,00	Sp.man	0,00	Sp.uti	0,00			
	TRANSPORTUL RUTIER AL MATERIALELOR, SEMIFABRICATELO								
	R CU AUTOBASCULANTA PE DIST.= 10 KM.								

Formular F3

	Executanti 10	Obiectiv 13	Obiect 2	Categ 5						
0	1	2	3	4						
5	TRA06A10	82	TONE	0,87000		5 = 3 X 4a	6 = 3 X 4b	7 = 3 X 4c	8 = 3 X 4d	9 = 3 X 4
Sp.mat 0,00 Sp.man 0,00 Sp.ui 0,00 TRANSPORTUL RUTIER AL BETONULUI-MORTARULUI CU AUTO BETONIERA DE 5,5MC DIST. =10KM \$										

TOTAL A:

PROIECTANT
SCSRIATAEA



PROGRAM

privind controlul calitatii la obiectivul:

„ MODERNIZARE STRADA ZORELELOR, COMUNA CORNETU JUD. ILFOV ”

ISC ILFOV, in calitate de inspector de stat – reprezentat prin
Ing.....

PRIMARIA CORNETU, in calitate de beneficiar – reprezentat prin
Ing.....

MANBOR PROIECT, in calitate de proiectant – reprezentat prin
Ing.....

....., in calitate de executant – reprezentat prin
Ing.....

In conformitate cu Legea nr. 10/1995, Legea nr.707/2001 pentru aprobarea OG nr.63/2001; HGR nr.272/1994, aprobat prin Ordinul 31/N/02.10.1995



Nr. Crt.	Lucrarile ce se controleaza, se verifica sau se receptioneaza calitativ si pentru care trebuie intocmite documente scrise	Documentul care se incheie PVLA - proces verbal de lucrari ascunse PVR - proces verbal de receptie PV - proces verbal PVFD - proces verbal de faza determinanta	Cine intocmeste documentatia: I =ISC B=beneficiar E=executant P=proiectant	Numarul actului care se intocmeste si data la care se intocmeste
0	1	2	3	4
1.	Predarea amplasamentului si a reperilor de nivel	PV	B+E	
2.	Sapatura, verificarea cotelor	PVLA	B+E	
3.	Verificarea cotelor si a gradului de compactare a stratului din pamant, pentru sistem rutier nou	PVLA	B+ E	
4.	Verificarea cotelor si calitatii stratului de balast compactat de 30cm grosime	PVLA	B+ E	
5.	Verificarea cotelor si calitatii stratului de beton de ciment de 20cm grosime	PVLA	B+ E	
6.	Verificarea cotelor si calitatii stratului de uzura de 4cm grosime la trotuare	PVLA	B+ E	
6.	Verificarea calitatii si cotele stratului de uzura de 6cm la carosabil- Receptie	PVRC	B+P+E	

NOTA:

1. Executantul va anunta in scris ceilalti factori interesanti pentru participare cu minimum 10 zile inaintea datei la care urmeaza sa fie facuta verificarea.
2. La receptia lucrarii, un exemplar din prezentul program se va aneza la cartea constructiei.

BENEFICIAR

PROIECTANT

EXECUTANT



GRAFIC DE ESALONARE A EXECUTIEI LUCRARILOR

Nr. Crt.	Descriere Activitate	Anul Luna	I AN			Obs.
			1	2	3	
1	REPARATII SISTEM RUTIER					
2	ASTERNERE GEOCOMPOZIT ANTIFISURA					
3	EXECUTIE TROTUARE					
4	EXECUTIE CAROSABIL					
5	SEMNALIZARE SI MARCAJE					
6	RECEPTIE LA TERMINAREA LUCRARILOR					

Intocmit : Ing. Aurel NUTA



INSTRUCTIUNI

PENTRU URMĂRIREA COMPORTĂRII ÎN TIMP A LUCRĂRILOR

CONFORM INDICATIV P 130-1999

Urmărirea comportării în timp a construcțiilor se desfășoară pe toată perioada de viață a construcției începând cu execuția ei și este o activitate sistematică de culegere și valorificare (prin următoarele modalități: interpretare, avertizare sau alarmare, prevenirea avariilor) a informațiilor rezultate din observare și măsurători asupra unor fenomene și mărimi ce caracterizează proprietățile construcțiilor în procesul de interacțiune cu mediul ambiant și tehnologic.

Efectuarea acțiunilor de urmărire a comportării în timp a construcțiilor se execută în vederea satisfacerii prevederilor privind menținerea cerințelor de rezistență, stabilitate și durabilitate ale construcțiilor cât și ale celorlalte cerințe esențiale.

Activitatea de urmărire a comportării construcțiilor se aplică tuturor categoriilor de construcții și va fi asigurată de către investitori, proiectanți, executanți, administratori, utilizatori, experți, specialiști și responsabili cu urmărirea construcțiilor a căror obligații sunt prevăzute în cap. 5 din Indicativul P 130-1999.

Pentru lucrările precizate în documentația tehnică se propune organizarea activității de urmărire a comportării în timp prin inspecție vizuală.

Urmărirea curentă se va efectua la intervale de timp stabilite dar nu mai rar de o dată pe an și în mod obligatoriu după producerea de evenimente deosebite: seism, inundații, incendii, explozii, alunecări de teren, etc.

În cazul în care în cadrul urmăririi activității de urmărire curentă apar deteriorări ce se consideră că pot afecta rezistența, stabilitatea sau durabilitatea, proprietarul (administratorul) va solicita o inspecție extinsă sau dacă este cazul chiar o expertizare tehnică.

Rapoartele de inspecție extinsă sau după caz de expertiză tehnică se vor include în volumul IV al "Cărții tehnice a construcției".

Activitățile de urmărire curentă cuprind, în funcție de tipul de lucrare verificări precizate în continuare.

1. Sistem rutier

- Verificarea aspectului ultimului strat al sistemului rutier la carosabil.
- Remedierea defecțiunilor apărute în perioada de garanție.
- Întreținerea curentă prin reparația fisurilor și eventualelor defecțiuni în straturile de asfalt și înlocuirea bordurilor fisurate.

Întocmit,

Ing. Aurel NUȚĂ



CAIET DE SARCINI
LUCRĂRI DE TERASAMENTE RUTIERE

**OBIECTIV: MODERNIZARE STRADA ZORELELOR, COMUNA
CORNETU, JUD. ILFOV**

CUPRINS

CAPITOLUL I – GENERALITĂȚI

- Art.1 Obiect și domeniu de aplicare
- Art.2 Prevederi generale

CAPITOLUL II – CONDIȚII TEHNICE

- Art.3 Materiale
 - 3.1 Pământuri pentru terasamente
 - 3.2 Apa de compactare
- Art.4 Condiții de calitate a terasamentelor rutiere executate
 - 4.1 Gradul de compactare
 - 4.2 Caracteristicile de compactare
 - 4.3 Înclinarea taluzurilor
 - 4.4 Deformabilitate

CAPITOLUL III – EXECUTAREA TERASAMENTELOR

- Art.5 Pichetajul lucrărilor
- Art.6 Lucrări pregătitoare
- Art.7 Mișcarea pământului
- Art.8 Gropi de împrumut și depozite de pământ
- Art.9 Execuția debleurilor
- Art.10 Pregătirea terenului de sub rambleuri
- Art.11 Execuția rambleurilor
- Art.12 Execuția șanțurilor și rigolelor pentru scurgerea apelor
- Art.13 Finisarea platformei



CAPITOLUL IV – CONTROLUL EXECUȚIEI LUCRĂRILOR

- Art.14 Verificarea trasării axelor și a tuturor celorlalți reperi de trasare
- Art.15 Verificarea pregătirii terenului de fundație (sub rambleu)
- Art.16 Verificarea calității pământurilor
- Art.17 Verificarea grosimii straturilor așternute
- Art.18 Verificarea compactării umpluturilor
- Art.19 Controlul caracteristicilor patului suport

CAPITOLUL V – RECEPȚIA LUCRĂRII

- Art.20 Recepția pe faze de execuție
- Art.21 Recepția preliminară, la terminarea lucrărilor
- Art.22 Recepția finală

ANEXA 1

ANEXA 2 (informativă)

ANEXA 3 (informativă)

Referințe normative. Lista prescripțiilor tehnice în vigoare
 SR EN ISO 14688-1:2004 – Frațiuni granulare ale pământurilor
 SR EN ISO 14688-2:2005 – Valori orientative pentru pământuri în funcție de procente de diferitele fracțiuni granulare

CAPITOLUL I GENERALITĂȚI

Art.1 OBIECT ȘI DOMENIU DE APLICARE

Prezentul Caiet de Sarcini cuprinde condițiile tehnice ce trebuie îndeplinite la executarea terasamentelor rutiere, controlul calității materialelor și al lucrărilor de terasamente executate, precum și condițiile de recepție a lucrărilor.

Art.2 PREVEDERI GENERALE

- 2.1 La executarea terasamentelor se vor respecta prevederile STAS 2914 „Lucrări de drumuri. Terasamente. Condiții tehnice generale de execuție” și din alte standarde și normative în vigoare la data execuției, în măsura în care acestea completează și nu contravin prezentului caiet de sarcini.
- 2.2 Pentru aplicarea prezentului Caiet de Sarcini, Antreprenorul trebuie să respecte prevederile standardelor și normativelor în vigoare, prezentate în Anexa 1.
- 2.3 Cu cel puțin 14 zile înainte începerii lucrărilor de terasamente, Antreprenorul va prezenta spre aprobarea Consultantului tehnologia de execuție a terasamentelor, care va conține, printre altele:
- programul detaliat de execuție;
 - utilajele folosite pentru excavare, transport, împrăștiere, udare, compactare și finisare;
 - gropile de împrumut și depozitele de pământ temporare și permanente), inclusiv metoda de lucru în acestea și căile de acces la fiecare din ele;
 - variantele provizorii pentru circulația publică pe durata execuției lucrărilor;
 - Diagrama de Mișcare a Pământului.
- 2.4 Pentru determinarea detaliilor tehnologiei de compactare, Antreprenorul va executa, pe cheltuielă proprie, sectoare de probă, a căror dimensiune și locație vor fi stabilite împreună cu Consultantul.
- După executarea sectoarelor de probă, tehnologia de execuție va fi completată cu informații privind tehnologia de compactare:
- caracteristicile echipamentului de compactare (greutate, lățime, presiunea pneurilor, caracteristici de vibrație, viteză);
 - numărul de treceri cu și fără vibrație pentru realizarea gradului de compactare conform prevederilor specificațiilor tehnice din prezentul Caiet de sarcini;
 - grosimea stratului de pământ înainte de compactare.
- 2.5 Antreprenorul trebuie să asigure că prin toate procedurile aplicate îndeplinește cerințele prevăzute în prezentul Caiet de Sarcini.
- 2.6 Antreprenorul va înregistra zilnic date referitoare la execuția lucrărilor și la rezultatele obținute în urma măsurărilor, testelor și sondajelor.
- 2.7 Antreprenorul este obligat să țină evidența zilnică a terasamentelor executate, cu rezultatele testelor și verificărilor efectuate.

- 2.8 Antreprenorul este obligat să asigure prin mijloace proprii sau prin colaborare cu un laborator de specialitate autorizat sau acreditat, efectuarea tuturor încercărilor și determinărilor prevăzute de reglementările tehnice în vigoare, conform prezentului Caiet de sarcini.
- 2.9 În cazul în care se vor constata abateri de la prezentul Caiet de Sarcini, Consultantul poate dispune întreruperea execuției lucrărilor și luarea măsurilor care se impun, pe cheltuiala Antreprenorului.

CAPITOLUL II CONDIȚII TEHNICE

Art.3 MATERIALE

3.1 Pământuri pentru terasamente

3.1.1 Categoriile și tipurile de pământuri

Pământurile care se folosesc la realizarea terasamentelor se clasifică și se identifică conform STAS 2914, în funcție de compoziția granulometrică, astfel:

- pământuri necoezive, cu caracteristici conform tabelului 1;
- pământuri coezive, cu caracteristici conform tabelului 2.

NOTĂ: Pentru identificarea și clasificarea pământurilor în funcție de procente diferitele fracțiuni granulare, au fost preluate ca standarde naționale SR EN ISO 14688-1 și SR EN ISO 14688-2, menționate la capitolul „Referințe normative” – ANEXA 1.

Clasificarea pământurilor este prezentată, cu caracter informativ, în ANEXA 2 și ANEXA 3.

Condițiile tehnice generale de calitate pentru terasamentele drumurilor și străzilor prevăzute de STAS 2914, care nu este corelat cu normele europene sus-menționate.

Identificarea, descrierea și clasificarea pământurilor se obține prin încercări de laborator necesare Proiectantului pentru a stabili modul de tratare în vederea realizării terasamentelor.

- Pământurile clasificate ca foarte bune pot fi folosite în orice condiții climaterice, hidrologice și la orice înălțime de terasament, fără a se lua măsuri speciale.
- Pământurile clasificate ca bune pot fi de asemenea utilizate în orice condiții climaterice, hidrologice și la orice înălțime de terasament, fără a se lua măsuri speciale.
- Pământurile prăfoase și argiloase, clasificate ca mediocre, în cazul în care condițiile hidrologice locale sunt mediocre și nefavorabile, vor fi folosite numai cu respectarea prevederilor STAS 1709/1,2,3 privind acțiunea fenomenului de îngheț-dezghet la lucrări de drumuri.
- În cazul terasamentelor în debleu sau la nivelul terenului, pământurile rele sau foarte rele sau a celor cu densitate în stare uscată compactată mai mică de $1,5 \text{ g/cm}^3$, vor fi înlocuite cu pământuri de calitate corespunzătoare. Înlocuirea sau stabilizarea se va face pe toată lățimea lucrării, la o adâncime de minimum 20 cm în cazul pământurilor rele și de minimum 50 cm în cazul pământurilor foarte rele sau pentru soluri cu densitate în stare uscată compactată mai mică de $1,5 \text{ g/cm}^3$. Adâncimea se va considera sub nivelul patului drumului și se va stabili în funcție de condițiile locale concrete, de către Consultant.

- Pământurile argiloase se înlocuiesc sau se îmbunătățesc prin utilizarea de ciment, var sau clorura de calciu.

- Când pământul din patul drumului are umiditatea relativă $W_o > 0,55$, se va executa un strat de separație din geotextil, rezistent și permeabil.

$$W_o = \frac{W \text{ (umiditate naturală)}}{W_L \text{ (limita de curgere)}}$$

- Nu se vor utiliza în ramblee pământurile organice, mături, nămoluri, turba și pământurile vegetale, pământurile cu consistență redusă (care au indicele de consistență sub 0,75%), precum și pământurile cu 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.).

- Pământurile necoezive se pun în operă la partea superioară a rambleurilor și se aștern în mod obligatoriu în straturi plane pe toată lățimea rambleului. Se va evita formarea în rambleu a unor punți din pământuri necoezive, care ar favoriza adunarea apelor de infiltrare.

Pământuri necoezive ca materiale pentru terasamente

Tabelul 1

Denumirea și caracterizarea principalelor tipuri de pământuri	Simbol	Granulozitate			Indice de plasticitate I_p pentru fracțiunea sub 0,5 mm	Umflarea liberă, U_L	Calitate ca material pentru terasamente	
		Conținutul în părți fine în % din masa totală pentru:						Coeficient de neuniformitate, U_n
		$d < 0,005$ mm	$d < 0,05$ mm	$d < 0,25$ mm				
1. Pământuri necoezive grosiere (fracțiunea mai mare de 2 mm reprezintă mai mult de 50 %) Blocuri, bolovăniș, pietriș	1a		< 10	< 20	> 5		Foarte bună	
	1b	cu foarte puține părți fine, neuniforme (granulozitate continuă); insensibile la îngheț-dezghet și la variațiile de umiditate idem 1a, însă uniforme (granulozitate discontinuă)	< 1	< 20	≤ 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	2a	cu părți fine, neuniforme (granulozitate continuă) sensibilitate mijlocie la îngheț-dezghet, insensibile la variațiile de umiditate	< 20	< 40	> 5		Foarte bună	
	2b	idem 2a, însă uniforme (granulozitate discontinuă)	< 6	< 20	≤ 5	—	Bună	
3. Pământuri necoezive 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	3a	cu multe părți fine; foarte sensibile la îngheț-dezghet, fracțiunea fină prezintă umflare liberă (respectiv) contracție redusă	≥ 6	≥ 20	—	≤ 40	Mediocră	
	3b	idem 3a însă fracțiunea fină prezintă umflare liberă medie sau mare	≥ 6	≥ 20	—	> 40	Mediocră	

Pământuri coezive ca material pentru terasamente

Tabelul 2

Denumirea și caracterizarea principalelor tipuri de pământuri		Simbol	Plasticitatea conform nomogramei Casagrande	Indicele de plasticitate I_p pentru fracțiunea sub 0,5 mm	Umflarea liberă U_L , %	Calitatea ca material pentru terasamente
4. Pământuri coezive: nisip prăfos, praf nisipos, nisip argilos, praf, praf argilos nisipos, praf argilos argilă prăfoasă nisipoasă, argilă nisipoasă, argilă prăfoasă, argilă, argilă grasă	anorganice, cu compresibilitate și umflare liberă redusă, sensibilitate mijlocie la îngheț-dezghet	4a	<p style="text-align: center;">Indicele de plasticitate, I_p</p> <p style="text-align: center;">Limita de curgere, w_c, %</p>	< 10	< 40	Mediocră
	anorganice, cu compresibilitate mijlocie, umflare liberă redusă sau medie, foarte sensibile la îngheț-dezghet	4b		< 35	< 70	Mediocră
	organice, (MO > 5%)* cu compresibilitate și umflare liberă redusă 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
	organice (MO > 5%)*, cu compresibilitate mijlocie, umflare liberă redusă sau medie, foarte sensibile la îngheț-dezghet	4e		< 35	< 75	Rea
	organice (MO > 5%)*, cu compresibilitate mare, umflare liberă mare sau mare, foarte sensibile la îngheț-dezghet	4f		-	> 40	Foarte rea

Notă: *MO - mizerii organice

3.1.2 Caracteristicile geotehnice ale pământurilor

Caracteristicile geotehnice ale pământurilor, implicate în clasificarea lor, sunt prezentate în tabelul 3.3.

Tabelul 3

Caracteristicile pământurilor

Caracteristicile pământurilor	Metoda de încercare
Granulozitate	STAS 1913/5
Coeficient de neuniformitate, μ_n	
Limitele de plasticitate	STAS 1913/4
Umflare liberă	STAS 1913/12
Sensibilitate la îngheț	STAS 1709/2 STAS 1709/3
Conținut de materii organice	STAS 7107/1
Conținut în săruri solubile în apă	STAS 7107/3

Condițiile tehnice pentru granulozitate, coeficient de neuniformitate, indicele de plasticitate și umflarea liberă sunt cele din tabelul 1 pentru pământuri necoezive și cele din tabelul 2 pentru pământuri coezive.

Sensibilitate la îngheț a pământului se stabilește pe baza criteriului granulometric, conform tabelului 4.

Tabelul 4

Gradul de sensibilitate la îngheț a pământurilor

Gradul de sensibilitate la îngheț a pământurilor	Granulozitate	
	Diametrul particulelor mm	Procente din masa totală a probei
Insensibile	sub 0,002	sub 1
	sub 0,02	sub 10
	sub 0,1	sub 20
Sensibile	sub 0,002	1...6
	sub 0,02	10...20
	sub 0,1	20...40
Foarte sensibile	sub 0,002	peste 6
	sub 0,02	peste 20
	sub 0,1	peste 40

3.2 Apa de compactare

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

Art.4 CONDIȚII DE CALITATE A TERASAMENTELOR RUTIERE EXECUTATE

4.1 Gradul de compactare

Gradul de compactare a pământului, D , exprimat în procente prin raportul dintre densitatea în stare uscată a pământului din lucrare, ρ_d , și densitatea în stare uscată maximă, $\rho_{d \max}$ a materialului, determinată în laborator prin încercarea Proctor normală conform STAS 1913/13, trebuie să aibă valorile minime necesare din STAS 2914, conform tabelului 5.

Grad de compactare

Zonele din terenul natural și din terasament la care se prescrie gradul de compactare	Pământuri				
	necoezive		coezive		
	Îmbrăcămiți permanente	Îmbrăcămiți semipermanente	Îmbrăcămiți permanente	Îmbrăcămiți semipermanente	
	Grad de compactare minim, %				
Primii 0,30 m ai terenului natural de sub un rambleu cu înălțimea h de:	$h \leq 2,00$ m	100	95	97	93
	$h > 2,00$ m	95	92	92	90
În corpul rambleelor la adâncimea (h) sub patul drumului:	$h \leq 0,50$ m	100	100	100	100
	$0,50 < h \leq 2,00$ m	100	97	97	94
	$h > 2,00$ m	95	92	92	90
În ramblee pe adâncimea de 30 cm sub patul drumului	100	100	100	100	

4.2 Caracteristicile de compactare

Realizarea gradului de compactare implică cunoașterea caracteristicilor de compactare ale pământului, care se determină prin încercarea Proctor normală, conform STAS 1913/13 și corespund domeniului umed al curbei Proctor.

Caracteristicile de compactare sunt:

$\rho_{d \max}$ – densitatea în stare uscată maximă, în domeniul umed;

w_{opt} – umiditatea optimă de compactare, în domeniul umed.

Limitele de variație ale umidității optime de compactare sunt date în tabelul 6.

Tabelul 6

Umiditatea optimă de compactare

Denumirea pământului	Umiditatea optimă, w_{opt} %
Pietriș	4...8
Nisip	8...11
Nisip prăfos	11...14
Nisip argilos	13...16
Praf nisipos	11...16
Praf, praf argilos nisipos	12...16
Praf argilos	14...18
Argilă prăfoasă nisipoasă	16...18
Argilă nisipoasă	14...20
Argilă prăfoasă	16...22
Argilă	16...23
Argilă grasă	20...25

Dacă umiditatea pământului nu se încadrează în aceste limite este necesar să se adopte măsuri adecvate pentru reducerea sau creșterea umidității, conform Normativului indicativ C 182.

4.3 Înclinarea taluzurilor

Înclinarea taluzurilor rambleurilor trebuie să fie conform STAS 2914.

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

Tabelul 7

Înclinarea taluzurilor la rambleuri

Natura pământului din rambleu	Înălțimea maximă, m	Înclinarea taluzului
Argile prăfoase sau argile nisipoase	6	1:1,5
Nisipuri argiloase sau praf argilos	7	
Nisipuri	8	
Pietrișuri sau balasturi	10	

În cazul rambleurilor cu înălțimi mai mari decât cele din tabelul 7, înclinarea taluzurilor se va stabili conform STAS 2914.

Înclinarea taluzurilor la debleuri pentru adâncimi de maximum 12,0 m, în funcție de natura materialului din debleu, este dată în tabelul 8.

Tabelul 8

Înclinarea taluzurilor la debleuri

Natura pământului din rambleu	Înclinarea taluzului
Pământuri argiloase, în general argile prăfoase sau nisipoase, nisipuri argiloase sau prafuri argiloase	1,0:1,5
Pământuri marnoase	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 stratificare în ce privește stabilitatea	de la 1,0:0,1 până la poziția verticală sau chiar în consolă

În debleuri mai adânci de 12,0 m sau amplasate în condiții nefavorabile (zone umede, infiltrații, băltiri), indiferent de adâncimea lor, înclinarea taluzurilor se va stabili prin calcul de stabilitate.

4.4 Deformabilitate

Măsurătorile de deformabilitate se efectuează cu deflectometrele cu pârghie tip Benkelman sau Soiltest, conform Normativului indicativ 31.

Valorile maxime admisibile ale deflexiunii la nivelul superior al terasamentelor sunt date în tabelul 9.

Tabelul 9

Valorile maxime admisibile ale deflexiunii la nivelul superior al terasamentelor

Tipuri de pământ	Valoarea maximă a deflexiunii, d_{adm} , 0,01 mm
Nisip prăfos, nisip argilos	350
Praf nisipos, praf argilo-nisipos, praf argilos, praf	400
Argilă nisipoasă, argilă prăfoasă, argilă prăfoasă-nisipoasă, argilă	450

CAPITOLUL III EXECUTAREA TERASAMENTELOR

Art.5 PICHETAJUL LUCRĂRILOR

- 5.1 De regulă, la pichetarea axei drumului sunt materializate pe teren toate punctele importante 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 repere de nivelment stabile, din borne de beton, amplasate în afara zonei drumului, cel puțin câte două repere pe km.
- 5.2 Înainte de începerea lucrărilor de terasamente Antreprenorul, pe cheltuiala sa, trece la restabilirea și completarea pichetajului sau la executarea pichetajului complet nou. 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 în lung, de aceleași repere ca și picheții din pichetajul inițial.
- 5.3 Odată cu definitivarea pichetajului, în afară de axul drumului, Antreprenorul va materializa prin țărushi și șabloane următoarele:
- înălțimea umpluturii sau adâncimea săpăturii în ax, de-a lungul axului drumului;
 - punctele de intersecții ale taluzurilor cu terenul natural (ampriza);
 - înclinarea taluzurilor.
- 5.4 Antreprenorul este răspunzător de buna conservare a tuturor pichetilor și reperilor și are obligația de a-i restabili sau de a-i reamplasa dacă este necesar.
- În caz de nevoie, scoaterea lor în afara amprizei lucrărilor este efectuată de către Antreprenor, pe cheltuiala și răspunderea sa, dar numai cu aprobarea scrisă a Consultantului, cu notificare cel puțin 24 ore în avans.
- 5.5 Cu ocazia efectuării pichetajului vor fi identificate și toate instalațiile subterane și aeriene, aflate în ampriza lucrărilor în vederea mutării sau protejării acestora.

Art.6 LUCRĂRI PREGĂTITOARE

- 6.1 Înainte de începerea lucrărilor de terasamente se execută următoarele lucrări pregătitoare în limita zonei expropriate:
- defrișări;
 - curățirea terenului de resturi vegetale și buruieni;
 - decaparea și depozitarea pământului vegetal;

- asanarea zonei prin îndepărtarea apelor de suprafață și adâncime;
- demolarea construcțiilor existente.

6.2 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.

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

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

6.4 Decaparea pământului vegetal se face pe întreaga suprafață a amprizei drumului și a gropilor de împrumut.

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

6.5 Pe porțiunile de drum unde apele superficiale 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 drumului. În general, dacă se impune, se vor executa lucrări de colectare, drenare și evacuare a apelor din ampriza drumului.

6.6 Demolările construcțiilor existente vor fi executate până la adâncimea de 1,00 m sub nivelul 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 Antreprenorului.

6.7 Toate golurile ca: puțuri, excavații, gropi rezultate după scoaterea buturugilor și rădăcinilor etc. vor fi umplute cu pământ bun pentru umplutură, și compactate pentru a obține gradul de compactare prevăzut în prezentul caiet de sarcini.

6.8 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.

Art.7 MIȘCAREA PĂMÂNTULUI

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

7.2 Excedentul de săpătură și pământurile din debleuri care sunt improprie realizării rambleelor (în sensul prevederilor din art.4), precum și pământul din patul drumului și zonele de debleu care trebuie înlocuite vor fi transportate în depozite definitive.

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

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 rambleelor, Antreprenorul trebuie să informeze Beneficiarul și să-i

- supună spre aprobare propuneri de modificare a provenienței pământului pentru umplură, pe bază de măsurători și teste de laborator, demonstrând existența reală a materialelor și evaluarea cantităților de pământ ce se vor exploata.
- 7.4 Transportul pământului se face pe baza unui plan întocmit de Antreprenor. „Tabelul de mișcare a pământului” definește în spațiu mișcările și localizarea finală a fiecărei cantități izolate de pământ din debleu. El ține cont de „Tabloul de corespondență a pământului” stabilit de Client, dacă aceasta există, ca și de punctele de trecere obligatorii ale itinerarului de transport. Acest plan este supus aprobării Beneficiarului în termen de 30 zile de la notificarea ordinului de începere a lucrărilor.
- 7.5 Recurgerea la debleuri și rambleuri în afara profilului din proiect, sub formă de supralărgire, trebuie să fie supusă aprobării Beneficiarului.

Art.8 GROPI DE ÎMPRUMUT ȘI DEPOZITE DE PĂMÂNT

- 8.1 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. 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 din prezentul Caiet de sarcini;
 - 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.
- 8.2 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 să fie la o depărtare mai mare de 10 m de limitele amprizei drumului;
 - 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;
 - 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.

Art.9 EXECUȚIA DEBLEURILOR

- 9.1 Antreprenorul nu va putea executa nici o lucrare înainte ca modul de pregătire a amprizelor de debleu, precizat de prezentul caiet de sarcini, 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.
- 9.2 Săpăturile trebuie atacate frontal pe întreaga lățime și pe măsură ce avansează, să se realizeze 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.

- 9.3 La săpărea 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 că lucrările se vor executa fără a fi afectate de ape.
- 9.4 În cazul când terenul întâlnit la cota fixată prin proiect nu va prezenta calitățile stabilite și nu este de portanța 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.
- 9.5 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 volumului terasamentelor.
- În funcție de natura materialelor existente în debleu, înclinarea taluzurilor la deblee pentru adâncimi de maximum 12,00 m trebuie să fie conform pct.4.3 – tabelul 8.
- În debleuri mai adânci de 12,0 m sau amplasate în condiții hidrologice nefavorabile (zone umede, infiltrații, zone de bălțiri) indiferent de adâncimea lor, înclinarea taluzurilor se va stabili prin calcul de stabilitate.
- 9.6 Dacă pe parcursul lucrărilor masele de pământ devin instabile, Antreprenorul va lua măsuri de stabilizare, anunțând în același timp Beneficiarul.
- 9.7 Debleurile în terenuri moi, ajunse la cotă, se vor compacta până la 100% Proctor Normal, pe o adâncime de 30 cm .
- 9.8 Toleranțele de execuție pentru suprafața platformei și nivelarea taluzurilor sub lata de 3 m sunt date în tabelul 10.

Tabelul 10

Profilul	Toleranțe admise	
	Roci necompacte	Roci compacte
Platformă cu strat de formă	±3 cm	±5 cm
Platformă fără strat de formă	±5 cm	±10 cm
Taluz de debleu neacoperit	±10 cm	variabil în funcție de natura rocii

- 9.9 În timpul execuției debleurilor, Antreprenorul este obligat să conducă lucrările astfel ca pământurile ce urmează să fie folosite în realizarea rambleurilor să nu fie degradate sau înnuiate de apele de ploaie.

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

Art.10 PREGĂTIREA TERENULUI DE SUB RAMBLEURI

Lucrările pregătitoare arătate la art.5 și 6 sunt comune atât sectoarelor de debleu cât și celor de rambleu.

Pentru rambleuri mai sunt necesare și se vor executa și alte lucrări pregătitoare.

- 10.1 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 maximum 1,00 m pe terenuri obișnuite și cu înclinarea de 4% spre exterior.

- 10.2 Pe terenurile remaniate în cursul lucrărilor pregătitoare prevăzute la art. 6, sau pe terenuri de portanță scăzută se va executa o compactare a terenului de la baza rambleului pe o adâncime minimă de 30 cm, pentru a obține un grad de compactare Proctor Normal conform tabelului 4.

Art.11 EXECUȚIA RAMBLEURILOR

11.1 Prescripții generale

- 11.1.1 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 Beneficiar. Această acceptare trebuie să fie, în mod obligatoriu, consemnată în caietul de șantier.

- 11.1.2 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.

- 11.1.3 În cazul pământurilor a căror calitate este mediocră (conform tabelului 1, se va analiza comportarea lor la îngheț-dezgheț precum și influența condițiilor hidrologice, prevăzându-se, după caz, măsurile indicate de STAS 1709-1.

- 11.1.4 Conform prevederilor STAS 2914:

- nu se folosesc pământuri de consistență scăzută;
- în cazul pământurilor a căror calitate, conform tabelului 1, este rea, este necesar ca alegerea soluției de îmbunătățire să fie fundamentate pe considerații tehnico-economice.

- 11.1.5 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 sub 0,50 m, cu condiția respectării următoarelor măsuri:

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

11.2 Modul de execuție a rambleurilor

- 11.2.1 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.

- 11.2.2 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.

Dacă dificultățile speciale, recunoscute de Beneficiar, impun ca execuția straturilor elementare să fie realizată pe lățimi inferioare celei a rambleului, acesta va putea fi executat din benzi alăturate, care împreună acoperă întreaga lățime a profilului, urmărind ca decalarea în înălțime între două benzi alăturate să nu depășească grosimea impusă.

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 articolului 16.

- 11.2.3 La punerea în operă a pământului 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 sau lianți hidraulici pentru a-și reduce umiditatea până cât mai aproape de cea optimă, sau din contră, udarea stratului așternut pentru a-l aduce la valoarea umidității optime.
- 11.2.4 În cazul rambleurilor erodabile, straturile de protecție ale acestora vor fi realizate din pământuri de aceeași calitate cu a pământurilor admise la execuția rambleurilor, fiind excluse nisipurile și pietrișurile aluvionare. Aceste pământuri nu trebuie să aibă elemente cu dimensiuni mai mari de 100 mm.

11.3 Compactarea rambleurilor

- 11.3.1 Toate rambleurile vor fi compactate pentru a se realiza gradul de compactare Proctor Normal prevăzut în STAS 2914, conform tabelului 11.

Tabelul 11

Gradul de compactare

Zonele din terasamente (la care se prescrie gradul de compactare)	Pământuri			
	Necoezive		Coezive	
	Îmbrăcămiși permanente	Îmbrăcămiși semipermanente	Îmbrăcămiși permanente	Îmbrăcămiși semipermanente
a. Primii 30 cm ai terenului natural sub un rambleu, cu înălțimea: $h \leq 2,00$ m	100	95	97	93
$h > 2,00$ m	95	92	92	90
b. În corpul rambleurilor, la adâncimea 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

- 11.3.2 Antreprenorul va trebui să supună acordului Beneficiarului, cu cel puțin patru zile înainte de începerea lucrărilor, grosimea maximă a stratului elementar pentru fiecare tip de pământ, care poate asigura obținerea (după compactare) a gradelor de compactare arătate în tabelul 11, cu echipamentele existente și folosite pe șantier.

În acest scop, înainte de începerea lucrărilor, va realiza câte un tronson de proba de minimum 30 m lungime pentru fiecare tip de pământ. Dacă compactarea prescrisă nu poate fi obținută, Antreprenorul va trebui să realizeze un nou tronson de probă, după ce va aduce modificările necesare grosimii straturilor și utilajului de compactare folosit. Rezultatele acestor încercări trebuie să fie menționate în registrul de șantier.

În cazurile când această obligație nu va putea fi realizată, grosimea straturilor succesive nu va depăși 10 cm după compactare, care se va realiza cu compactorul picior de oaie.

- 11.3.3 Controlul compactării, în timpul execuției terasamentelor se efectuează pe fiecare strat. Caracteristicile de compactare se determină prin încercarea Proctor normală, conform STAS 1913/13. Frecvența încercărilor este conform art.18, tabelul 13.

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

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

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.

11.4 Profiluri și taluzuri

11.4.1 Lucrările trebuie să fie executate de așa manieră încât după cilindrare profilurile din proiect să fie realizate 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.

11.4.2 Toleranțele de execuție pentru suprafața 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 m lungime.

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

11.4.3 Înclinarea taluzurilor

Înclinarea taluzurilor trebuie să fie conform pct.4.3 din prezentul Caiet de Sarcini.

11.4.4 Înălțimea terasamentelor

Stabilirea înălțimii rambleurilor se va face conform STAS 2914.

11.5 Prescripții aplicabile pământurilor sensibile la apă

Când la realizarea rambleelor sunt folosite pământuri sensibile la apă, Beneficiarul va putea ordona 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 sau lianți hidraulici folosiți 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.

11.6 Protecția împotriva apelor

Antreprenorul este obligat să asigure protecția rambleelor 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.

Art.12 EXECUȚIA ȘANȚURILOR ȘI RIGOLELOR PENTRU SCURGEREA APELOR

12.1 În toate zonele în care drumul se află în debleu sau la nivelul terenului înconjurător se vor executa șanțuri sau rigole pentru asigurarea scurgerii apelor, conform STAS 2914.

12.2 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 constante, paralel cu piciorul taluzului. În nici un caz nu va fi tolerat ca acest paralelism să fie întrerupt de prezența masivelor stâncoase. Paramentele șanțului sau ale rigolei trebuie să fie plane iar blocurile să fie tăiate în permanență.

Art.13 FINISAREA PLATFORMEI

13.1 Stratul superior al platformei va fi bine compactat, nivelat și completat respectând cotele în profil în lung și în profil transversal, declivitățile și lățimea prevăzute în proiect.

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

13.2 Abaterile limită admisibile sunt:

- la lățimea platformei : $\pm 0,05$ m, față de ax
 $\pm 0,10$ m, pe întreaga lățime;
- la cotele proiectului : $\pm 0,05$ m, față de cotele de nivel ale proiectului.

CAPITOLUL IV CONTROLUL EXECUȚIEI LUCRĂRILOR

Controlul calității lucrărilor de terasamente constă în:

- verificarea trasării axelor și a tuturor celorlalți reperi de trasare;
- verificarea pregătirii terenului de fundație (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 evidența 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 Consultant.

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

Art.14 Verificarea trasării axelor și a tuturor celorlalți reperi de trasare

Această verificare se va face înainte de începerea lucrărilor de execuție a terasamentelor, urmărindu-se respectarea întocmai a prevederilor proiectului, toleranța admisibilă fiind de $\pm 0,10$ m în raport cu reperi pichetajului general.

Art.15 Verificarea pregătirii terenului de fundație (sub rambleu)

- 15.1 Înainte de începerea executării umpluturilor, după curățirea terenului, îndepărtarea stratului vegetal și compactarea pământului, se determină gradul de compactare și deformabilitatea terenului de fundație.
- 15.2 Numărul minim de probe, conform STAS 2914, pentru determinarea gradului de compactare este de 3 încercări pentru fiecare 2000 m² suprafețe compactate.
Natura și starea solului se vor testa la minim 2000 m³ umplutură.
- 15.3 Verificările efectuate se vor consemna într-un proces verbal de verificare a calității lucrărilor ascunse, specificându-se și eventuale remedieri necesare.

Art.16 Verificarea calității pământurilor

La lucrările de terasamente în rambleu, verificarea calității pământului constă în determinarea principalelor caracteristici ale pământului, conform tabelului 12.

Tabelul 12

Caracteristici	Frecvența minimă a încercărilor de laborator	Metoda de determinare
Granulozitate	în funcție de heterogenitatea pământului utilizat însă nu va fi mai mică decât o încercare la fiecare 5000 mc	STAS 1913/5
Limita de plasticitate		STAS 1913/4
Densitatea uscată maximă		STAS 1913/3
Coeficientul de neuniformitate		SR EN 933
Caracteristicile de compactare	Pentru pământurile folosite în rambleurile din spatele zidurilor și pământurile folosite la protecția rambleurilor, o încercare la fiecare 1000 mc	STAS 1913/13
Umflare liberă		STAS 1913/12
Sensibilitate la îngheț-dezghet	O încercare la fiecare: -2000 mc pământ pentru rambleuri -250 ml de drum în debleu	STAS 1709/3 STAS 1709-2
Umiditate	zilnic sau la fiecare 500 mc	STAS 1913/1

Art.17 Verificarea grosimii straturilor așternute

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

Art.18 Verificarea compactării umpluturilor

- 18.5.1 Verificarea compactării pământului, în timpul execuției terasamentelor în rambleu constă în determinarea caracteristicilor acestuia, prevăzute în tabelul 13.

Tabelul 13

Caracteristici	Frecvența minimă a încercărilor de laborator	Metoda de încercare
Încercarea Proctor	1 încercare la 5000 mc, pentru fiecare tip de pământ	STAS 1913/13
Conținutul de apă	1 încercare la 250 m de platformă, pe strat	STAS 1913/13
Gradul de compactare	3 încercări la 250 m de platformă, pe strat	STAS 1913/13

18.5.2 Determinările pentru verificarea gradului de compactare se fac pentru fiecare strat de pământ pus în operă.

În cazul pământurilor coezive se vor preleva câte 3 probe de la suprafața, mijlocul și baza stratului, când acesta are grosimi mai mari de 25 cm și numai de la suprafața și baza stratului când grosimea este mai mică de 25 cm.

Verificarea gradului de compactare se face prin compararea densității în stare uscată a acestor probe cu densitatea în stare uscată maximă stabilită prin încercarea Proctor, STAS 1913/13.

Verificarea gradului de compactare realizat, se va face în minimum trei puncte repartizate stânga, ax, dreapta, distribuite la fiecare 2000 m² de strat compactat.

La stratul superior al rambleului verificarea gradului de compactare realizat se va face în minimum trei puncte repartizate stânga, ax, dreapta. Aceste puncte vor fi la cel puțin 1 m de la marginea platformei, situate pe o lungime de maxim 250 m.

18.5.3 În cazul când valorile obținute la verificări nu sunt corespunzătoare celor prevăzute în tabelul 3, se va dispune fie continuarea compactării, fie scarificarea și recompactarea stratului respectiv.

18.5.4 Nu se va trece la execuția stratului următor decât numai după obținerea gradului de compactare prescris, compactarea ulterioară a stratului nemaifiind posibilă.

Art.19 Controlul caracteristicilor patului suport

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

19.6.2 Toleranțele de nivelment impuse pentru nivelarea patului suport sunt $\pm 0,05$ m față de prevederile proiectului. În ce privește suprafațarea patului și nivelarea taluzurilor, toleranțele sunt cele arătate la art.13 din prezentul Caiet de Sarcini.

Verificările de nivelment se vor face pe profiluri transversale, la 25 m distanță.

19.6.3 Deformabilitatea patului suport se va stabili prin măsurători cu deflectometrul cu pârghie, conform Normativului CD 31.

Conform Normativului CD 31, capacitatea portantă necesară la nivelul patului suport se consideră realizată dacă deformația elastică corespunzătoare sub sarcina osiei etalon de 115 kN are valori mai mari decât cele admisibile, indicate în tabelul 14, în cel mult 10% din numărul punctelor măsurate.

Tabel 14

Valori admisibile ale deformației elastice

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

În cazul în care nu se pot efectua măsurători cu deflectometrul cu pârghie conform Normativului CD31, verificarea capacității portante se poate realiza prin încercările prevăzute de Instrucțiunile indicativ AND 530 (Anexa 7), respectiv cu placa Lucas (VSS). În acest caz numărul necesar de puncte este de cel puțin 3 puncte la 1.500 mp suprafață de strat.

CAPITOLUL V RECEPȚIA LUCRĂRII

Lucrările de terasamente vor fi supuse unor recepții pe parcursul execuției (recepții pe faze de execuție) și recepțiilor prevăzute de Regulamentul de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, aprobat cu HG 343, respectiv recepția la terminarea lucrărilor și recepția finală.

Art.20 RECEPȚIA PE FAZE DE EXECUȚIE

- 20.1 În cadrul recepției pe faze determinante (de lucrări ascunse) și 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.
- 20.2 În urma verificărilor se încheie proces verbal de recepție pe faze, în care se confirmă posibilitatea trecerii execuției la faza imediat următoare.
- 20.3 Recepția pe faze de execuție 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 fundație;
 - în cazul rambleelor, pentru fiecare metru din înălțimea de umplutură și la realizarea umpluturii sub cota stratului de formă sau a patului suport;
 - în cazul săpăturilor, la cota finală a săpăturii.
- 20.4 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 terasamentului (umpluturii).
- 20.5 Lucrările nu se vor recepționa dacă:
- nu sunt realizate cotele și dimensiunile prevăzute în proiect;
 - nu este realizat gradul de compactare la terasamentele executate în rambleu;
 - 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.

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

Art.21 RECEPȚIA LA TERMINAREA LUCRĂRILOR

Recepția la terminarea lucrărilor, se face pentru întreaga lucrare, conform Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, aprobat cu HG 343.

Art.22 RECEPȚIA FINALĂ

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 HG 343.

REFERINȚE NORMATIVE LISTA PRESCRIPTIILOR TEHNICE

1. ACTE NORMATIVE

- HG 343/14.06.1994** - Regulament de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora

2. STANDARDE

- SR 4032/1-2001** - Lucrări de drumuri. Terminologie
- STAS 1709/1-90** - Acțiunea fenomenului de îngheț-dezghet la lucrări de drumuri. Adâncimea de îngheț în complexul rutier. Prescripții de calcul
- STAS 1709/2-90** - Acțiunea fenomenului de îngheț-dezghet la lucrări de drumuri. Prevenirea și remedierea degradărilor din îngheț-dezghet. Prescripții tehnice
- STAS 1709/3-90** - Acțiunea fenomenului de îngheț-dezghet la lucrări de drumuri. Determinarea sensibilității la îngheț a pământurilor de fundație. Metoda de determinare
- STAS 1913/1-82** - Teren de fundare. Determinarea umidității
- STAS 1913/3-76** - Teren de fundare. Determinarea densității pământurilor
- STAS 1913/4-86** - Teren de fundare. Determinarea limitelor de plasticitate
- STAS 1913/5-85** - Teren de fundare. Determinarea granulozității
- STAS 1913/12-88** - Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor fizice și mecanice ale pământurilor cu umflări și contracții mari
- STAS 1913/13-83** - Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor de compactare. Încercarea Proctor
- STAS 2914-84** - Lucrări de drumuri. Terasamente. Condiții tehnice generale de calitate
- SR EN ISO 14688-1:2004** - Cercetări și încercări geotehnice. Identificarea și clasificarea pământurilor. Partea 1: Identificare și descriere
- SR EN ISO 14688-1/AC:2007** - Cercetări și încercări geotehnice. Identificarea și clasificarea pământurilor. Partea : Identificare și descriere
- SR EN ISO 14688-2:2005** - Cercetări și încercări geotehnice. Identificarea și clasificarea pământurilor. Partea 2: Principii pentru o clasificare

3. NORMATIVE ȘI INSTRUCȚIUNI TEHNICE

- CD 31-2002** - Normativ pentru determinarea prin deflectografie și deflectometrie a capacității portante a drumurilor cu structuri rutiere suple și semirigide, cu deflectometrul Lacroix și cu deflectometrul cu pârghie tip Benkelman
- CD 182-87** - Normativ privind executarea mecanizată a terasamentelor de drumuri
- AND 53095** - Instrucțiuni privind controlul calității terasamentelor rutiere

SR EN ISO 14688-1:2004

FRAȚIUNI GRANULARE ALE PĂMÂNTURILOR

Fracțiuni ale pământului	Subdiviziuni	Simboluri	Mărimea particulelor mm
Pământ foarte grosier	Blocuri mari	LBo	>630
	Blocuri	Bo	>200 până la 630
	Bolovăniș	Co	>63 până la 200
Pământ grosier	Pietriș	Gr	>2,0 până la 63
	Pietriș mare	CGr	>20 până la 63
	Pietriș mijlociu	MGr	>6,3 până la 20
	Pietriș mic	FGr	>2,0 până la 6,3
	Nisip	Sa	>0,063 până la 2,0
	Nisip mare	CSa	>0,63 până la 2,0
	Nisip mijlociu	MSa	>0,2 până la 0,63
	Nisip fin	FSa	>0,063 până la 0,2
Pământ fin	Praf	Si	>0,002 până la 0,063
	Praf mare	CSi	>0,02 până la 0,063
	Praf mijlociu	MSi	>0,0063 până la 0,02
	Praf fin	FSi	>0,002 până la 0,063
	Argilă	Ci	≤0,002

NOTĂ: Denumirile tipurilor de pământuri și simbolurile respective sunt conform prevederilor SR EN ISO 14688-1:2004.

SR EN ISO 14688-2:2005

VALORI ORIENTATIVE PENTRU PĂMÂNTURI ÎN FUNCȚIE DE
PROCENȚELE DIFERITELOR FRAȚIUNI GRANULARE

Frațiuni granulometrică	Procent masic al fracțiunii granulare a materialului ≤ 63 mm	Procent masic al fracțiunii granulare a materialului $\leq 0,063$ mm	Denumirea pământului	
			Termen complementar	Termen principal
Pietriș	de la 20 până la 40 >40		cu pietriș	pietriș
Nisip	de la 20 până la 40 >40		nisipos	nisip
Praf + argilă (pământ fin)	de la 5 până la 15	<20	puțin prăfos	
		≥ 20	puțin prăfos	
	de la 15 până la 40	<20	prăfos	
		≥ 20	argilos	
	>40	<10		praf
		de la 10 până la 20	argilos	praf
		de la 20 până la 40	prăfos	argilă
		>40		argilă

NOTĂ: Denumirile tipurilor de pământuri sunt conform prevederilor SR EN ISO 14688-2:2005 Cercetări și încercări geotehnice. Identificarea și clasificarea pământurilor. Partea 2: Principii pentru o clasificare

Intocmit: Ing. Aurel NUȚĂ



CAIET DE SARCINI
STRAT DE FUNDAȚIE DIN BALAST

OBIECTIV: OBIECTIV: MODERNIZARE STRADA ZORELELOR,
COMUNA CORNETU, JUD. ILFOV

CUPRINS

CAPITOLUL I – GENERALITĂȚI

- Art.1 Obiect și domeniu de aplicare
- Art.2 Prevederi generale

CAPITOLUL II – CONDIȚII TEHNICE

- Art.3 Materiale componente
 - 3.1 Agregate naturale (balast)
 - 3.2 Apa de compactare
- Art.4 Caracteristicile stratului de fundație din balast
 - 4.1 Caracteristicile optime de compactare
 - 4.2 Deformabilitatea stratului de fundație
 - 4.3 Uniformitatea calității stratului de fundație
- Art.5 Elementele geometrice ale stratului de fundație
 - 5.1 Grosimea
 - 5.2 Lățimea
 - 5.3 Pantele în profil transversal și declivitățile în profil longitudinal
 - 5.4 Denivelările admisibile în profil transversal
 - 5.5 Denivelările admisibile în profil longitudinal



CAPITOLUL III – EXECUTAREA STRATULUI DE FUNDATIE DIN BALAST

- Art.6 Sectorul de probă
- Art.7 Măsurile preliminare la punerea în operă
- Art.8 Punerea în operă a balastului

CAPITOLUL IV – CONTROLUL EXECUȚIEI LUCRĂRILOR

- Art.9 Verificarea calității agregatelor la aprovizionare
- Art.10 Verificări în timpul execuției stratului de fundație
- Art.11 Verificarea caracteristicilor stratului de fundație executat

CAPITOLUL V – RECEPȚIA LUCRĂRILOR

- Art.12 Recepția pe faze de execuție (recepție parțială)
- Art.13 Recepția la terminarea lucrărilor
- Art.14 Recepția finală

ANEXA 1 – Referințe normative. Lista prescripțiilor tehnice în vigoare

CAPITOLUL I GENERALITĂȚI

Art.1 OBIECT ȘI DOMENIU DE APLICARE

Prezentul Caiet de Sarcini se aplică la execuția straturilor de fundație din balast pentru OBIECTIV: MODERNIZARE STRADA ZORELELOR, COMUNA CORNETU, JUD. ILFOV.

El cuprinde condițiile tehnice care trebuie îndeplinite de materialele folosite și de stratul de fundație realizat, prevăzute de STAS 6400.

Art.2 PREVEDERI GENERALE

2.1 Stratul de fundație din balast se realizează în grosimea stabilită prin proiect, cu respectarea prevederilor STAS 6400:

- grosimea minimă constructivă: 10 cm;
- grosimea maximă: 30 cm.

2.2 Antreprenorul este obligat să asigure măsurile organizatorice și tehnologice corespunzătoare pentru respectarea strictă a prevederilor prezentului Caiet de Sarcini.

2.3 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 Consultant.

2.4 Cu cel puțin 14 zile înaintea începerii lucrărilor la stratul de fundație, Antreprenorul va prezenta spre aprobare Consultantului Procedura de Execuție a stratului de fundație, care va conține, printre altele:

- programul de execuție a stratului de fundație;
- utilajele folosite pentru producerea și transportul agregatelor, precum și pentru execuția stratului de fundație (împrăștierea, udarea și compactarea balastului);
- sursele (balastiere, furnizori) și depozitele de agregate, inclusiv căile de transport la acestea.

Pentru definitivarea Procedurii de Execuție, Antreprenorul va executa sectoare de probă, ale căror locații și dimensiuni vor fi stabilite împreună cu Consultantul.

După executarea sectoarelor de probă, Procedura de Execuție va fi completată cu informații privind tehnologia de așternere și compactare:

- caracteristicile echipamentului de compactare (greutate, lățime, presiunea pneurilor, caracteristici de vibrație, viteză);
- numărul de treceri cu și fără vibrație pentru realizarea gradului de compactare conform prevederilor prezentului Caiet de Sarcini;
- numărul de sub-straturi în care se va executa stratul de fundație (atunci când gradul de compactare cerut nu se poate realiza prin așternerea într-un singur strat);
- grosimea stratului (sub-straturilor) înainte de compactare.

2.5 Antreprenorul va înregistra zilnic date referitoare la execuția lucrărilor și la rezultatele obținute în urma măsurărilor, testelor și sondajelor.

2.6 În cazul în care se vor constata abateri de la prezentul Caiet de Sarcini, Inginerul va dispune întreruperea execuției lucrărilor și luarea măsurilor care se impun.

2.7 Pentru aplicarea prezentului Caiet de Sarcini, Antreprenorul trebuie să respecte prevederile standardelor și normativelor în vigoare prezentate în Anexa 1.

CAPITOLUL II CONDIȚII TEHNICE

Art.3 MATERIALE COMPONENTE

3.1 Agregate naturale (balast)

3.1.1 Pentru execuția stratului de fundație din balast, se va folosi balast natural, care trebuie să respecte caracteristicile prezentate în tabelul 1.

Tabelul 1

Caracteristicile balastului

Caracteristici	Condiții de admisibilitate
Sort	0-63
Conținut de fracțiuni, %	
- sub 0,02 mm	max.3
- sub 0,2 mm	3-18
- 0-1 mm	4-38
- 0-4 mm	16-57
- 0-8 mm	25-70
- 0-16 mm	37-82
- 0-25 mm	50-90
- 0-50 mm	80-98
- 0-63 mm	100
Coefficient de neuniformitate (u_n)	min.15
Echivalent de nisip (EN)	min.30
Uzura cu mașina tip Los Angeles, %	max.50

3.1.2 Balastul trebuie să provină din roci stabile, nealterabile la apă, aer sau îngheț și fără să conțină corpuri străine vizibile (bulgări de pământ, cărbune, lemn, resturi vegetale) sau alte materiale.

3.1.3 Fiecare sursă de balast va fi propusă de Contractor și supusă aprobării Consultantului.

Propunerea va fi prezentată Consultantului cu cel puțin 7 zile înainte de deschiderea balastierii sau începerea aprovizionării, după caz, și va fi însoțită de:

- raportul asupra calității agregatelor, însoțit de rezultatele testelor de laborator, analizelor și sondajelor efectuate. Testele și frecvența acestora se vor face conform tabelului 3;
- analiza conformității cu prevederile prezentului Caiet de Sarcini;
- cantitatea estimată;
- programul de exploatare a balastierii, sau de aprovizionare, după caz;
- ruta de transport;
- planul de amplasare a depozitelor.

Toate investigațiile, testele, chiriile și taxele legate de exploatarea balastierelor vor fi suportate de Contractor.

3.1.4 Transportul și depozitarea balastului provenit din surse diferite se vor face astfel încât să se evite amestecul sau contaminarea lor. Drumurile de acces la depozitele de agregate vor fi amenajate astfel încât să se evite contaminarea cu noroi sau alte materiale.

3.1.5 Agregatele vor fi depozitate pe platforme amenajate, prevăzute cu pante și rigole în vederea drenajului apei. Stocurile de agregate vor fi identificate prin panouri care să indice sursa și dimensiunea agregatului.

3.1.6 Balastul se va aproviziona din timp în depozit pentru a se asigura omogenitatea și constanța calității acestuia. Aprovizionarea la locul de punere în operă se va face numai după efectuarea

testelor de laborator complete, pentru a se verifica dacă agregatele din depozite îndeplinesc cerințele prezentului Caiet de Sarcini și după aprobarea Inginerului.

3.1.7 Laboratorul Antreprenorului va ține evidența calității balastului astfel:

- într-un dosar vor fi cuprinse toate certificatele de calitate emise de Furnizor. Furnizorul trebuie să prezinte la livrare o declarație de conformitate pe baza rezultatelor determinărilor periodice și pe lot efectuate, consemnate în rapoarte de încercări;
- într-un registru pentru încercări agregate, toate rezultatele determinărilor efectuate de laborator.

3.1.8 În cazul în care la verificarea calității balastului aprovizionat granulozitatea nu corespunde prevederilor din tabelul 1, acesta se corectează cu sorturile granulometrice deficitare pentru îndeplinirea condițiilor calitative prevăzute.

3.2 Apa de compactare

Apa necesară compactării stratului de balast trebuie să fie limpede, să nu conțină suspensii organice sau anorganice, să nu aibă miros pronunțat.

Apa poate proveni din rețeaua publică sau din alte surse și trebuie să fie conform SR EN 1008.

Art.4 CARACTERISTICILE STRATULUI DE FUNDAȚIE DIN BALAST

4.1 Caracteristicile optime de compactare

4.1.1 *Caracteristicile optime de compactare* ale balastului se stabilesc de către un laborator acreditat înainte de începerea lucrărilor de execuție.

Prin încercarea Proctor modificată, conform STAS 1913/13 se stabilesc:

$\rho_{d \max.P.M.}$ - densitatea în stare uscată, maximă, exprimată în g/cmc și este corespunzătoare domeniului umed al curbei Proctor;

$W_{opt.P.M.}$ - umiditatea optimă de compactare, exprimată în %.

Balastul trebuie compactat până la realizarea următoarelor grade de compactare, în funcție de clasa tehnică a drumului:

- pentru drumurile cu clasele tehnice I, II și III, minimum 100% din densitatea în stare uscată în cel puțin 95% din punctele de măsurare și de minimum 98% în toate punctele de măsurare;
- pentru drumurile cu clasele tehnice IV și V, minimum 98% din densitatea în stare uscată maximă, în cel puțin 93% din punctele de măsurare și de minimum 95% în toate punctele de măsurare.

4.1.2 *Caracteristicile efective de compactare*

Caracteristicile efective de compactare se determină de laboratorul șantierului pe probe prelevate din stratul de fundație executat, și anume:

$\rho_{d \text{ ef.}}$ - densitatea în stare uscată, efectivă, (g/cmc);

$W_{\text{ef.}}$ - umiditatea efectivă pentru compactare, (%)

$$g_c = \frac{\rho_{\text{def.}}}{\rho_{\text{max. PM}}} \times 100 \quad \text{- gradul de compactare efectiv.}$$

4.2 Deformabilitatea stratului de fundație

Deformabilitatea stratului de fundație din balast se stabilește prin măsurări de deformabilitate cu deflectometrul cu pârghie tip Benkelman, în conformitate cu prevederile normativului indicativ CD 31. Valorile deflexiunii admisibile sunt funcție de grosimea stratului de fundație, conform tabelului 2.

Se consideră realizată capacitatea portantă necesară dacă deflexiunea are valori mai mari decât cea admisibilă în cel mult 10% din numărul punctelor de măsurare.

Tabelul 2

Valorile deflexiunilor admisibile

Grosimea stratului de fundație din balast, h, cm	Valorile deflexiunilor admisibile			
	Stratul superior al terasamentelor alcătuit din:			
	Strat de formă conform STAS 12253	Pământuri de tipul:		
Nisip prăfos, nisip argilos		Praf nisipos, praf argilo-nisipos, praf argilos	Argilă prăfoasă, argilă nisipoasă, argilă prăfoasă-nisipoasă	
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

4.3 Uniformitatea calității stratului de fundație

Uniformitatea calității stratului executat se stabilește prin măsurări cu deflectometrul cu pârghie, în conformitate cu prevederile normativului indicativ CD 31.

Se consideră că uniformitatea execuției este corespunzătoare dacă coeficientul de variație (C_v), determinat prin prelucrarea statistică a minimum 10 valori măsurate, nu depășește 35%.

Art.5 ELEMENTELE GEOMETRICE ALE STRATULUI DE FUNDAȚIE

Elementele geometrice ale stratului de fundație și condițiile tehnice care trebuie îndeplinite sunt următoarele:

- 5.1 Grosimea, conform STAS 6400:
 - Grosimea minimă constructivă: 10 cm;
 - Grosimea maximă: 30 cm.
- 5.2 Lățimea se stabilește conform STAS 2900.
- 5.3 Pantele în profil transversal și declivitățile în profilul longitudinal sunt aceleași ca ale îmbrăcăminții sub care se execută.
- 5.4 Denivelările admisibile în profil transversal sunt cu $\pm 0,5$ cm diferite de cele admisibile pentru îmbrăcămințile sub care se execută;
- 5.5 Denivelările admisibile în profil longitudinal sub dreptarul de 3,00 m sunt de maximum 2 cm.

CAPITOLUL III EXECUTAREA STRATULUI DE FUNDAȚIE DIN BALAST

Art.6 SECTORUL DE PROBĂ

- 6.1 În vederea stabilirii procedurii de execuție și a utilajelor și dispozitivelor de așternere și compactare, înainte de începerea lucrărilor, cu aprobarea Consultantului, Antreprenorul va executa câte un sector de probă pentru fiecare sursă de agregate. Sectorul va avea o lungime de cel puțin 50 m și o lățime de cel puțin jumătate din lățimea platformei.

Execuția sectorului de probă se va face în prezența Inginerului și are ca scop de a stabili pe șantier, în condiții de execuție curente, componenta atelierului de compactare și modul de acționare a

acestui pentru realizarea gradului de compactare cerut prin Caietul de sarcini, precum și reglarea utilajelor de răspândire pentru realizarea grosimii din proiect și o suprafațare corectă.

- 6.2 Cantitatea de apă care trebuie eventual adăugată pentru obținerea umidității optime de compactare va fi stabilită de laboratorul de șantier. Apa va fi adăugată prin stropire, astfel încât să se aducă amestecul la umiditatea optimă de compactare, uniform distribuită în masa amestecului.

Toleranțele în umiditatea amestecului sunt de 1% peste și 2% sub nivelul optim de compactare.

- 6.3 Caracteristicile de compactare ale balastului pentru stratul de fundație se vor stabili prin încercarea Proctor Modificată în conformitate cu prevederile STAS 1913-13:

- $\rho_{d \max. PM}$ – densitatea maximă în stare uscată (g/cm^3);
- $w_{opt PM}$ – umiditatea optimă de compactare (%).

- 6.4 Pregătirea, executarea lucrărilor și măsurătorilor efectuate pe sectorul de probă vor fi efectuate pe cheltuiala Antreprenorului.

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

Aceste încercări au drept scop stabilirea parametrilor compactării și anume:

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

Intensitatea de compactare = Q/S

unde:

- Q este volumul de balast pus în operă în unitatea de timp (oră, zi, schimb), exprimat în mc;
- S este suprafața compactată în intervalul de tip dat, exprimată în mp.

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

- 6.5 Partea din sectorul de probă cu rezultate optime confirmate ca atare de Consultant, va servi ca sector de referință la definitivarea procedurii de execuție.

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

Art.7 MĂSURI PRELIMINARE LA PUNEREA ÎN OPERĂ

- 7.1 Execuția stratului de fundație din balast se va realiza numai după recepționarea lucrărilor de terasamente în conformitate cu prevederile Caietului de sarcini pentru realizarea acestor lucrări.
- 7.2 Înainte de începerea lucrărilor se vor verifica și regla utilajele și dispozitivele necesare punerii în operă a balastului.
- 7.3 Înainte de așternerea balastului se vor executa lucrările pentru drenarea apelor din fundații, respectiv drenuri transversale de acostament, drenuri longitudinale sub acostament sau sub rigole și racordurile stratului de fundație la acestea, precum și alte lucrări prevăzute în acest scop în proiect.
- 7.4 În cazul în care sunt mai multe surse de aprovizionare cu balast, se vor lua măsuri de depozitare separat pentru evitarea amestecării și impurificării agregatelor, precum și de a delimita tronsoanele de drum în funcție de sursa de balast folosită. Aceste măsuri vor fi consemnate în registrul de laborator.

Art.8 PUNEREA ÎN OPERĂ A BALASTULUI

- 8.1 Așternerea stratului de fundație poate începe numai la aprobarea Consultantului, după ce patul drumului a fost verificat și aprobat de acesta.

Balastul va fi așternut pe terasamentul recepționat într-unul sau mai multe straturi, în funcție de grosimea prevăzută în proiect și grosimea optimă de compactare stabilită pe sectorul de probă.

Antreprenorul nu va începe execuția nici unui strat înainte ca stratul inferior să fie terminat, verificat și recepționat de Consultant. Antreprenorul va asigura, pe propria cheltuială, întreținerea necesară pentru straturile recepționate, până la acoperirea cu următorul strat.

Așternerea și nivelarea se face la șablon, cu respectarea lățimii și pantei prevăzute în proiect.

- 8.2 Stropirea va fi uniformă, evitându-se supra-umezirea locală.

Cantitatea necesară de apă pentru asigurarea umidității optime de compactare se stabilește de laboratorul de șantier ținând seama de umiditatea balastului.

- 8.3 Compactarea se face cu atelierul de compactare stabilit pe sectorul de probă, respectându-se componența atelierului, viteza utilajelor de compactare, tehnologia și intensitatea Q/S de compactare, conform prevederilor STAS 6400 și Ghidului indicativ CD 148.

Caracteristicile efective de compactare vor fi determinate pe probe prelevate din lucrare:

- ρ_{def} – densitatea efectivă (g/cm^3);
- w_{efPM} – umiditatea efectivă pentru compactare (%);

- gradul de compactare $g_c = \frac{\rho_{def}}{\rho_{dmax}} \times 100$

Acolo unde stratul de fundație nu se realizează pe întreaga lățime a platformei, acostamentele vor fi completate și compactate simultan cu execuția stratului de fundație, astfel încât stratul de fundație să fie permanent încadrat de acostamente, cu asigurarea evacuării apei din stratul de fundație, conform pct.5.1.3.

- 8.4 Denivelările care se produc în timpul compactării straturilor de fundație sau care rămân după compactare, se corectează cu materiale de aport și se recompactează. Suprafețele cu denivelări mai mari de 4 cm se completează, se nivelează și apoi se compactează din nou.
- 8.5 Pentru evitarea degradărilor accidentale, Antreprenorul va lua toate măsurile pentru limitarea circulației pe stratul compactat și finisat.

Este interzisă așternerea stratului de fundație atunci când:

- umiditatea balastului este în afara limitelor specificate în prezentul Caiet de Sarcini;
- balastul este înghețat sau conține gheață;
- patul drumului este acoperit cu un strat de zăpadă sau pojghiță de gheață;
- condițiile meteo determină ca patul drumului să nu mai răspundă cerințelor pentru a fi acoperit.

CAPITOLUL IV CONTROLUL EXECUȚIEI LUCRĂRILOR

Controlul calității lucrărilor de execuție a stratului de fundație constă în:

- verificarea calității agregatelor la aprovizionare;
- verificări în timpul execuției stratului de fundație;
 - calitatea agregatelor;
 - caracteristicile de compactare;

- grosimea stratului (straturilor);
- capacitatea portantă;
- uniformitatea execuției;
- verificarea caracteristicilor stratului executat:
 - elementele geometrice;
 - caracteristicile suprafeței stratului;
 - capacitatea portantă.

Art.9 VERIFICAREA CALITĂȚII AGREGATELOR LA APROVIZIONARE

La aprovizionare se vor verifica certificatul de calitate și declarația de conformitate emise de furnizor, inclusiv rapoartele cu rezultatele determinărilor periodice și pe lot efectuate de furnizor.

După constituirea depozitelor, asupra agregatelor dintr-un depozit se vor efectua verificările prevăzute în tabelul 3.

Verificarea calității balastului

Tabelul 3

Caracteristici	Frecvența minimă la aprovizionare	Metoda de verificare
Umiditate	o probă pe schimb și sort, înainte de începerea lucrului	STAS 1913/1
Granulozitate	o probă/400 t	SR EN 933-1 și SR EN 933-2
Echivalent de nisip (EN)		SR EN 933-8
Coeficient de neuniformitate (Un)		SR EN 933-4
Uzură cu mașina tip Los Angeles, %		SR EN 1097-2+A1

Art.10 VERIFICĂRI ÎN TIMPUL EXECUȚIEI STRATULUI DE FUNDAȚIE

10.1 În timpul execuției stratului de fundație, se vor efectua verificările prevăzute în tabelul 4.

Verificarea calității stratului de fundație

Tabelul 4

Caracteristici	Frecvența minimă la punerea în operă	Metoda de verificare
Umiditatea balastului înainte de compactare	În minim 3 puncte la 250 m bandă sau la 1000 mp suprafață	STAS 1913/1
Grosimea stratului	1 sondaj la 200 m de drum	Caiet de Sarcini capitolul IV, art.11
Caracteristicile de compactare:	verificări la 250 m lungime de drum	STAS 1913/1
- umiditatea		STAS 12288 și STAS 1913/15
- densitatea efectivă		STAS 12288 STAS 1913/15
- gradul de compactare prin determinarea greutateii volumetrică în stare uscată		
•Capacitatea portantă •Uniformitatea execuției	Minim 100 puncte/km bandă (în fiecare profil transversal din proiect, la fiecare 20 m de fiecare bandă)	Normativ indicativ CD 31

Capacitatea portantă la nivelul superior al stratului de fundație și uniformitatea execuției vor fi determinate cu deflectometrul cu pârghie tip Benkelman, conform Normativului CD 31.

10.2 În cazul în care nu se pot efectua măsurători cu deflectometrul cu pârghie conform Normativului CD 31, pentru verificarea capacității portante și a uniformității execuției,

controlul compactării în timpul execuției și a capacității portante se poate efectua prin încercarea cu placa Lucas (VSS) în două cicluri de încărcare, conform metodologiei prevăzute de Instrucțiunile indicativ AND 530, Anexa 7.

Conform Instrucțiunilor ind.AND 530:

- pentru controlul compactării în timpul execuției și a uniformității execuției numărul de încercări nu va fi mai mic de 3 încercări repartizate stânga, ax, dreapta, în secțiuni diferite pentru fiecare sector de 250 m lungime de strat;
- pentru verificarea capacității portante, numărul de puncte de măsurare nu va fi mai mic de 3 puncte la 1500 m suprafață strat, conform pct.5.5.5;
- interpretarea rezultatelor se va face conform pct.5.4.7.2, 5.4.7.3 și 5.5.5 din Instrucțiuni.

Art.11 VERIFICAREA CARACTERISTICILOR STRATULUI EXECUTAT

11.1 Verificarea elementelor geometrice ale stratului

Verificările se vor efectua în conformitate cu prevederile STAS 6400:

- **Grosimea** stratului se verifică prin sondaje, cel puțin unul la 200 m de strat de fundație executat. Grosimea maximă este de 30 cm, conform STAS 6400;
- verificarea grosimii se face cu ajutorul unei tije metalice, cu care se străpunge stratul executat. Grosimea stratului de fundație este media măsurărilor obținute pe fiecare sector de drum prezentat recepției;
Abaterea limită locală admisibilă este de ± 20 mm.
- **Lățimea** stratului se verifică conform STAS 2900 și STAS 6400, la distanțe de maximum 200 m una de alta.
Abaterea limită locală admisibilă este de $\pm 5,0$ cm.
- **Panta în profil transversal** a suprafeței stratului este aceeași cu panta îmbrăcăminților sub care se execută și se măsoară în fiecare profil transversal din proiect.
Abaterea limită locală admisibilă este de $\pm 0,5$ cm față de cotele profilului adoptat;
- **Declivitatea în profil longitudinal** se măsoară în fiecare profil longitudinal proiectat și este aceeași ca și a îmbrăcăminții sub care se execută.
Abaterea limită locală admisibilă este de $\pm 0,5$ cm față de cotele profilului proiectat, cu condiția respectării pasului de proiectare adoptat.

11.2 Verificarea caracteristicilor suprafeței stratului

Verificările se vor face conform STAS 6400.

Verificarea denivelărilor suprafeței stratului de fundație se va face cu dreptarul de 3 m lungime:

- în profil longitudinal, în axul fiecărei benzi de circulație; denivelările admisibile măsurate sub dreptarul de 3 m sunt de maximum 2 cm;
- în profil transversal denivelările admisibile sunt cu $\pm 0,5$ cm diferite de cele admisibile pentru îmbrăcămințile sub care se execută.

În cazul în care se înregistrează denivelări mai mari decât cele prevăzute în prezentul Caiet de Sarcini, se va face corectarea suprafeței fundației.

11.3 Verificarea capacității portante

Capacitatea portantă la nivelul superior al stratului de fundație va fi determinată cu deflectometrul cu pârghie tip Benkelman conform Normativului CD 31 sau cu placa Lucas (VSS) în trei puncte de măsurare la 1500 mp suprafață strat, conform pct.10.2 din prezentul Caiet de Sarcini.

11.4 Rezultatele tuturor măsurătorilor, determinărilor și verificărilor specificate în prezentul Caiet de Sarcini vor fi ținute la zi în documentația de execuție a șantierului, ce va constitui documentația de control în vederea recepției lucrărilor.

CAPITOLUL V RECEPȚIA LUCRĂRILOR

Lucrările de execuție a stratului de fundație din balast vor fi supuse unor recepții după cum urmează:

- recepții pe parcursul execuției (recepții parțiale), pe fazele determinante stabilite în proiectul de execuție, conform STAS 6400;
- recepția la terminarea lucrărilor și recepția finală la expirarea perioadei de garanție, conform „Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora” aprobat cu HG 343.

Art.12 RECEPȚIA PE FAZE DE EXECUȚIE

Recepția pe faze determinante de lucrări ascunse stabilită în proiect se efectuează atunci când toate lucrările prevăzute în documentații 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 de calitate impuse în proiect și Caietul de Sarcini, precum și constatările consemnate pe parcursul execuției de către organele de control.

Recepția presupune verificarea înregistrărilor din timpul execuției și a rezultatelor încercărilor, precum și examinarea efectivă a lucrărilor.

În urma acestei recepții, se încheie „Proces verbal” în registrul de lucrări ascunse.

Art.13 RECEPȚIA LA TERMINAREA LUCRĂRILOR

Recepția la terminarea lucrărilor se efectuează conform Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, aprobat cu HG 343.

Recepția se efectuează la terminarea tuturor lucrărilor și a încercărilor prevăzute în proiect și în prezentul Caiet de Sarcini.

Comisia de recepție va întocmi Proces verbal de recepție conform Regulamentului de recepție aprobat cu HG 343.

Art.14 RECEPȚIA FINALĂ

Recepția finală va avea loc după expirarea perioadei de garanție pentru întreaga lucrare și se va face în condițiile prevederilor Regulamentului aprobat cu HG 343.

REFERINȚE NORMATIVE LISTA PRESCRIPTIILOR TEHNICE

1. ACTE NORMATIVE

HG 343/2017

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

2. STANDARDE

SR 4032/1-2001	- Lucrări de drumuri. Terminologie
SR EN 933-1:2012	- Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. partea 1: Analiza granulometrică prin cernere
SR EN 933-2:1998	- Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 2: Analiza granulometrică. Site de control, dimensiunile nominale ale ochiurilor
SR EN 933-4:2008	- Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 4: Determinarea formei particulelor. Coeficient de formă
SR EN 933-8+A1:2015	- Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 8: Evaluarea partilor fine. Determinarea echivalentului de nisip
SR EN 1097-2:2010	- Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. partea 2: Metode pentru determinarea rezistenței la sfărâmare
STAS 1913/1-82	- Teren de fundare. Determinarea umidității
STAS 1913/13-83	- Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor de compactare. Încercarea Proctor
STAS 1913/15-75	- Teren de fundare. Determinarea greutateții volumice, pe teren
STAS 2900-89	- Lucrări de drumuri. Lățimea drumurilor
STAS 6400-84	- Lucrări de drumuri. Straturi de bază
STAS 12288-85	- Lucrări de drumuri. Determinarea densității straturilor rutiere cu dispozitivul cu con și nisip

3. NORMATIVE ȘI INSTRUCȚIUNI TEHNICE

- CD 31-2002** - Normativ pentru determinarea prin deflectografie și deflectometrie a capacității portante a drumurilor cu structuri rutiere suple și semirigide, cu deflectometrul Lacroix și cu deflectometrul cu pârghie tip Benkelman
- CD 148-2003** - Ghid privind tehnologia de execuție a straturilor de fundație din balast
- Instrucțiuni ind.AND 530-2012** - Instrucțiuni privind controlul calității terasamentelor rutiere

Intocmit: Ing. Aurel NUȚĂ



CAIET DE SARCINI

BETON DE CIMENT

**OBIECTIV: OBIECTIV: MODERNIZARE STRADA ZORELELOR,
COMUNA CORNETU, JUD. ILFOV**

CUPRINS

- I. GENERALITATI**
 - I.1 OBIECT SI DOMENIU DE APLICARE
 - I.2 PREVEDERI GENERALE
- II. NATURA SI CALITATEA MATERIALELOR FOLOSITE**
 - II.1 CIMENT
 - II.2 AGREGATE NATURALE
 - II.3 APA
 - II.4 ADITIVI
 - II.5 ALTE MATERIALE
 - II.6 ADAOSURI
 - II.7 VERIFICAREA CALITATII MATERIALELOR INAINTE DE PREPARAREA BETONULUI
- III. STABILIREA COMPOZITIEI BETONULUI SLAB**
 - III.1 INCERCARI PRELIMINARE
 - III.2 COMPOZITIA BETONULUI
- IV. PREPARAREA BETONULUI SLAB**
 - IV.1 STATIA DE BETOANE
 - IV.2 EXPERIMENTAREA PREPARARII BETONULUI SLAB IN STATIE
 - IV.3 PREPARAREA PROPRIU-ZISA A BETONULUI
 - IV.4 VERIFICAREA CALITATII BETONULUI PREPARAT
- V. PUNEREA IN OPERA A BETONULUI**
 - V.1 TRANSPORTUL BETONULUI
 - V.2 LUCRARI PREGATITOARE
 - V.3 EXPERIMENTAREA PUNERII IN OPERA A BETONULUI SLAB
 - V.4 PUNEREA IN OPERA PROPRIU-ZISA
 - V.5 MASURI IN CAZUL CONDITIILOR METEOROLOGICE NEFAVORABILE
 - V.6 PROTEJAREA SUPRAFETEI BETONULUI SLAB
 - V.7 PROTEJAREA FUNDATIEI DIN BETON SLAB DE CIRCULATIE
 - V.8 EXECUTIA ROSTURILOR
 - V.9 CONTROLUL BETONULUI SLAB PUS IN OPERA SI INTERPRETAREA REZULTATELOR
- VI. CONDITII TEHNICE, REGULI SI METODE DE VERIFICARE**
 - VI.1 ELEMENTE GEOMETRICE
 - VI.2 CARACTERISTICILE SUPRAFETEI BETONULUI SLAB
- VII. RECEPTIA LUCRARILOR**
 - VII.1 RECEPTIA PE FAZA
 - VII.2 RECEPTIA LA TERMINAREA LUCRARILOR
 - VII.3 RECEPTIA FINALA



I. GENERALITATI

I.1 OBIECT SI DOMENIU DE APLICARE

Prezentul caiet de sarcini se refera la conditiile tehnice generale care trebuie sa fie indeplinite la prepararea, transportul, punerea in opera si controlul calitatii materialelor si a betonului la realizarea stratului de fundatie din beton slab aplicate la OBIECTIV: MODERNIZARE STRADA ZORELELOR, COMUNA CORNETU, JUD. ILFOV. Acest beton se mai poate folosi si la constructia de :

- autostrazi;
- drumuri publice, drumuri de exploatare si strazi cu trafic greu si foarte greu;
- piste, cai de rulare si platforme de aerodromuri.

I.2 PREVEDERI GENERALE

Stratul de fundatie din beton slab se va realiza intr-un singur strat a carui grosime este stabilita prin proiect. Constructorul este obligat sa asigure masurile organizatorice si tehnologice corespunzatoare pentru respectarea stricta a prevederilor prezentului caiet de sarcini.

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

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

II. NATURA SI CALITATEA MATERIALELOR FOLOSITE

II.1 CIMENT

La prepararea betonului slab se va utiliza unul din urmatoarele tipuri de ciment, care trebuie sa corespunda conditiilor tehnice de calitate in concordanta cu prevederile standardelor respective, conform tabelului 1.

Tabel 1

Caracteristici fizico-mecanice	Ciment tip:			
	SR II/A-S H II/A-S 32,5	II/A-W 32,5	I 42,5	CD 40
Priza determinata pe pasta de ciment de consistenta normala -sa nu inceapa mai devreme de: -sa nu se termine mai tarziu de:	1,5 ore	1,5 ore	1 ora	2 ore 10 ore
Marimea de volum la incercarea cu inelul Le Chatelier	< 10 mm			
Rezistenta mecanica la compresiune min.la: 2 zile N/mmp	-	10	15	
7 zile N/mmp	16,0	-	26	
28 zile N/mmp	32,5...52,5	42,5...62,5	40	

Este indicat ca santierul sa fie aprovizionat de la o singura fabrica de ciment.

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

Conditiiile tehnice de receptie, livrare si control al tipurilor de ciment trebuie sa corespunda prevederilor standardelor respective.

In timpul transportului de la fabrica la statia de betoane (sau depozit intermediar), al manipularii si depozitarii, cimentul va fi ferit de umezeala si de impurificari cu corpuri straine.

Depozitarea se va face in celule tip siloz, corespunzatoare din punct de vedere al protectiei impotriva conditiilor meteorologice.

Fiecare transport de ciment va fi depozitat separat, pentru a asigura recunoasterea si controlul acestuia.

In cursul executiei, cand apare necesara schimbarea sortimentului de ciment depozitat in silozuri, acestea se vor goli complet si curata cu instalatia pneumatica si se vor marca corespunzator noului sortiment de ciment ce urmeaza a se depozita.

Se interzice folosirea cimentului avand temperatura mai mare de +40°C.

Durata de depozitare a cimentului nu va depasi 45 de zile de la data expedierii de catre producator.

Cimentul ramas in depozit timp mai indelungat nu va putea fi intrebuintat decat dupa verificarea starii de conservare si a rezistentelor mecanice la 2(7) zile.

Cimenturile care vor prezenta rezistente mecanice inferioare limitelor prescrise clasei respective, vor fi declassate si utilizate numai corespunzator noii clase.

Cimentul care se considera ca s-a alterat, se va evacua, fiind interzis a fi utilizat la prepararea betoanelor.

Controlul calitatii cimentului de catre Constructor se face in conformitate cu prevederile tabelului nr.4.

Laboratorul santierului va tine evidenta calitatii cimentului astfel:

- intr-un dosar vor fi cuprinse toate certificatele de calitate de la fabrica furnizoare;
- intr-un registru (registru pentru ciment) rezultatele determinarilor efectuate in laborator.

II.2 AGREGATE

Pentru prepararea betonului slab se vor utiliza urmatoarele sorturi de agregate:

- nisip natural, sorturile 0-3 si 3-7 sau 0-7;
- pietris, sorturile 7-16, 16-40;
- agregate de cariera concasate 8-16; 16-40.

In regiunile unde nisipul natural este deficitar se poate utiliza partial si nisip de concasaj, inasa numai cu aprobarea Consultantului, laboratorul precizand proportiile de amestec cu nisipul natural.

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

Agregatele trebuie sa fie inerte si sa nu conduca la efecte daunatoare asupra liantului folosit.

Ele nu trebuie sa contina silice microcristalina sau amorfa.

Caracteristicile mecanice ale agregatelor, precum si continutul lor de impuritati trebuie sa respecte prevederile din tabelul 2.

Agregatele care nu indeplinesc conditiile privind continutul impuritatilor de la pct.1-5 din tabelul 2 se vor spala inainte de folosire. Din punct de vedere al formei geometrice, granulele agregatelor avand D_{min} 7(8) mm trebuie sa fie caracterizate prin urmatoarele rapoarte:

La produse de balastiera:	b/a	min.0,66;
	c/a	min.0,33.

La produse de cariera (split):	b/a	min.0,50;
	c/a	min.0,25.

Tabel 2

Nr. crt.	Caracteristici	Conditii de admisibilitate pentru agregate avand:		
		Dmax<7 mm	Dmax>7 mm	
		nisip	pietris	agregate concasate split
1.	Corpuri straine: resturi animale sau vegetale, pacura, uleiuri	nu se admit	nu se admit	1%
2.	Pelicule de argila sau alt material aderent pe granulele agregatelor, care ar putea sa le izoleze de liant	nu se admit	nu se admit	nu se admit
3.	Humus (culoarea solutiei de hidroxid de sodiu)	incolor sau galben	incolor sau galben	incolor sau galben
4.	Parti levigabile, % max.	-	0,3	-
5.	Fractiunea fina 0...0,09%	-	-	0,3
6.	Sulfati sau sulfuri exprimate in SO ₃ , % max.	1	nu se admit	nu se admit
7.	Carbune, % max	0,5	-	-
8.	Mica, % max.	1	-	-
9.	Echivalentul de nisip (EN), % min.	85	-	-
10.	Rezistenta la compresiune pe epruvete in stare uscata, N/mm ²	-	-	80
11.	Rezistenta la sfaramare prin compresiune pe piatra sparta in stare saturata la presiune normala, % min.	-	60	60
12.	Uzura cu masina tip Los Angeles, max.	-	35	30
13.	Rezistenta la inghet-dezghet:			
	-coeficient de gelivitate, % max.	-	3	3
	-coef.de inmuire pe epruvete, % max.	-	25	25
14.	Continut de granule plate si aciculare, % max.	-	25	25

Din punct de vedere al granulozitatii sorturile de agregate trebuie sa indeplineasca urmatoarele conditii:

- sorturile sa fie caracterizate printr-o granulozitate continua;
- continutul in granule care trec, respectiv raman pe ciururile sau sitele ce delimiteaza sortul nu trebuie sa depaseasca 10%, cu conditia ca piatra necorespunzatoare dimensiunilor sa reprezinte max.15% din masa;
- dimensiunea maxima a granulelor ce raman pe ciurul superior nu trebuie sa depaseasca 1,5 Dmax.

Agregatele se vor aproviziona din timp in depozite pentru a se asigura omogenitatea si constanta calitatii acestor materiale. Aprovizionarea agregatelor la statia de betoane se va face numai dupa ce analizele de laborator au aratat ca acestea sunt corespunzatoare.

In timpul transportului de la furnizor la statia de betoane si al depozitarii, agregatele trebuie ferite de impurificari.

La statia de betoane agregatele trebuie depozitate pe platforme betonate separat pe sorturi si pastrate in conditii care sa le fereasca de imprastiere, impurificare sau amestecare cu alte sorturi.

Controlul calitatii agregatelor de catre Constructor se va face in conformitate cu prevederile tabelului nr.4.

Laboratorul santierului va tine evidenta calitatii agregatelor astfel:

- intr-un dosar, vor fi cuprinse certificatele de calitate emise de furnizor;
- intr-un registru (registru pentru incercari agregate) rezultatele determinarilor efectuate de laborator.

II.3 APA

Apa utilizata la prepararea betoanelor poate sa provina din reseaua publica sau din alta sursa, dar in acest din urma caz trebuie sa indeplineasca conditiile tehnice prevazute in SR EN 1008:2003.

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

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

În timpul utilizării pe șantier se va cauta ca apa să nu se polueze cu detergenți, materiale organice, uleiuri, argile etc.

II.4 ADITIVI

La prepararea betoanelor slabe se va utiliza:

- obligatoriu, un aditiv antrenor de aer;
- aditiv reductor de apă, pentru îmbunătățirea lucrabilității (utilizarea de aditivi nu trebuie să conducă la reducerea dozajului de ciment);
- în anumite cazuri aditivi acceleratori sau întârziatori de priză.

Toți aditivii propuși să fie folosiți la prepararea betonului slab trebuie să fie normati sau agrementati tehnic și vor fi aprobați de către beneficiar pe baza studiilor preliminare efectuate în momentul stabilirii compoziției betonului.

Fiecare lot de aditivi trebuie să fie însoțit de certificatul de calitate eliberat de producător. Nu se admite utilizarea loturilor de aditivi pentru care nu există certificat de calitate.

Depozitarea și păstrarea aditivilor se va face în ambalaj original și în încăperi uscate (ferite de umiditate).

Ca aditiv – mixt plastifiant – antrenor de aer se poate utiliza “Disan A” sau echivalent, care trebuie să îndeplinească condițiile tehnice prevăzute în STAS 8625-90.

La prepararea betoanelor, aditivul “Disan A” se folosește sub formă de soluție, având o concentrație de $20\% \pm 1\%$ substanță uscată în unități de masă.

Pentru prepararea soluției de concentrație $20\% \pm 1\%$ se dizolvă 25 kg de aditiv în 100 litri de apă, obținându-se 115 litri de soluție.

Concentrația soluției se verifică prin determinarea densității acesteia cu ajutorul unui densometru la temperatura soluției de $20 \pm 5^\circ\text{C}$.

Soluțiile de aditivi se vor păstra în rezervoare metalice bine închise, pentru a se evita impurificarea sau modificarea concentrației prin evaporarea apei.

Pentru a se evita decantarea soluției de aditivi, mijloacele de stocare vor fi prevăzute cu dispozitive de agitare.

II.5 ALTE MATERIALE

Emulsii bituminoase cationice cu rupere rapidă, conform STAS 8877-72.

II.6 ADAOSURI

La executarea betonului slab în stratul de fundație se pot folosi adaosuri de cenusa de centrală termoelectrică, conform prevederilor din “Instrucțiuni tehnice de utilizare a cenuselor de centrale termoelectrice la prepararea betoanelor rutiere”.

Caracteristicile tehnice ale cenusei de termocentrală trebuie să corespundă prevederilor din STAS 8819/1-88 și din tabelul 3.

Tabel 3

Caracteristici	Condiții de admisibilitate	Metode de analize conf.STAS
Umiditatea	1	3832-85
Finetea exprimată prin reziduu pe sita cu tesatura de sarma de 0,2% max.	10	227/2-78
Substanțe combustibile % max.	5	3832/7-85
Suma oxizilor ($\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3$) % max.	70	3832/2-85 3832/3-85
Oxid magneziu (MgO) % max.	4	3832/4-85
Trioxid de sulf (SO_3) % min.	3	3832/5-85

In cadrul utilizarii cenuselor de termocentrala, conditiile lor de aprovizionare si de stocaj trebuie sa fie identice cu cele ale cimentului si in special in ceea ce priveste protectia contra riscurilor de umectare.

II.7 CONTROLUL CALITATII MATERIALELOR INAINTE DE PREPARAREA BETONULUI

Materialele destinate prepararii betonului de ciment slab sunt supuse la incercari preliminare de informare si la incercari pentru stabilirea retetei, a caror natura si frecventa sunt date in tabelul nr.4.

Tabel 4

Materialul	Actiunea, procedeul de verificare sau caracteristicile ce se verifica	Frecventa minima		Metode de determinare conform:
		La aprovizionarea materialelor in: -depozit de rezerva -statii de betonare	Inainte de utilizarea materialului	
Ciment	Examinarea datelor inscrise in certificatul de calitate sau certificatul de garantie	La fiecare lot aprovizionat	-	-
	Constanta de volum	O determinare la fiecare lot aprovizionat, dar nu mai putin de o determinare la 100 t, pe o proba medie	-	SR EN 196/3
	Timpul de priza		-	
	Rezistenta mecanica la 2(7) zile	O proba la 100 t sau la fiecare siloz in care s-a depozitat lotul aprovizionat	-	SR EN 196/1
	Rezistente mecanice la 28 zile		-	
	Prelevarea de contra-probe care se pastreaza minim 45 zile (pastrate in cutii metalice sau pungi de polietilena sigilate)	La fiecare lot aprovizionat probele se iau impreuna cu delegatul beneficiarului care va sigila contraproba	-	-
	Starea de conservare numai daca s-a depasit termenul de depozitare sau au intervenit factori de alterare	O determinare la fiecare lot aprovizionat sau la fiecare siloz in care s-a depozitat lotul aprovizionat (pe o proba medie)	Doua determinari pe siloz (sus si jos)	SR EN 196/6
Agregate	Examinarea datelor inscrise in certificatul de calitate sau certificatul de garantie	La fiecare lot aprovizionat	-	-
	Parte levigabila sau fractiunea fina 0...0,09	O proba la max.500 mc pentru fiecare sursa	O proba pe schimb pt.fiecare centrala de beton	STAS 4606-80 730-89
	Humus	La schimbarea sursei	-	STAS 4606-80
	Corpuri straine -argila in bucati -argila aderenta -continut carbune si mica	In cazul in care se observa prezenta lor	Ori de cate ori apar factori de impurificare (pt. fiecare centrala de beton)	
	Granulozitatea sorturilor	O proba la max.500 mc pt.fiecare sort si fiecare sursa	O proba pe schimb si sort ori de cate ori apar factori care pot modifica granulozitatea (pt.fiecare centrala de beton)	STAS 4606-80 730-89
	Aspectul si forma granulelor		-	STAS 4606-80
	Echivalentul de nisip	O proba la max.500 mc pentru fiecare sursa	-	STAS 730-89
	Umiditatea	-	O proba pe schimb si sort ori de cate ori apar factori care pot modifica granulozitatea (pt.fiecare centrala de beton)	STAS 4606-80
	Rezistenta la uzura cu masina tip Los Angeles	O proba la max.500 mc pentru fiecare sort si fiecare sursa	-	STAS 730-89

Aditivi	Examinarea datelor inscrise in certificatul de calitate	La fiecare lot de aprovizionare	-	-
	Densitatea solutiei	-	O proba la fiecare sarja preparata	-
Apa	Compozitia chimica	-	O proba la inceputul lucrarii pentru fiecare sursa	-
Cenusa de termo-centrala	Examinarea datelor inscrise in certificatul de calitate	La fiecare lot aprovizionat	-	-
	Finetea	O determinare la fiecare lot aprovizionat dar nu mai putin de o determinare la 100 t pe o proba medie	-	STAS 227/2-86
	Umiditatea	-	O proba pe schimb	STAS 3832/2-85

III. STABILIREA COMPOZITIEI BETONULUI SLAB

III.1 INCERCARI PRELIMINARE

In vederea stabilirii compozitiei betonului slab ce urmeaza a fi folosit la executarea stratului de fundatie, Constructorul va lua masuri ca laboratorul propriu sau un laborator de specialitate sa efectueze incercarile preliminare necesare.

Incercarile preliminare vor incepe cu cel putin 90 zile inainte de demararea lucrarilor de betonare.

Din incercarile preliminare trebuie sa rezulte variatiile admisibile ale compozitiei, care sa permita adaptarea ei la conditiile santierului, pastrand caracteristicile betonului in ceea ce priveste lucrabilitatea, continutul de aer oclus si rezistentele mecanice aratate in tabelele 5 si 6.

Tabel 5

Denumirea caracteristicii	Valoarea	Incercarile se efectueaza conform STAS
Lucrabilitatea prin metoda gradului de compactare	1,15-1,35	1759-88
Densitatea aparenta kg/mc min.	2300	5479-88
Continutul de aer oclus	3+0,5%	5479-88

Tabel 6

Denumirea caracteristicii	Valoarea N/mmp			
	Incercari preliminare		Incercari de control	
	SR II/A-S	I 42,5 CD 40	SR II/A-S H II/A-S II/A-S 32,5	I 42,5 CD 40
Rezistenta la compresiune determinata pe o serie de 6 epruvete cubice cu I = 200 mm				
-la varsta de 7 zile min.	9,6	13,1	8,3	11,3
-la virsta de 28 zile min.	17,5	17,5	15	15

III.2 COMPOZITIA BETONULUI

Compozitia betonului va fi astfel alcatuita incat in conditiile unui dozaj minim de ciment cu materialele indicate in cap.II sa asigure realizarea caracteristicilor mecanice in ceea ce priveste lucrabilitatea, densitatea si rezistentele mecanice ale betonului intarit, indicate la art.III.1.

Stabilirea compozitiei se va face:

- la intrarea in functiune a statiei de betoane;
- la schimbarea tipului de ciment, agregate sau aditivi;
- ori de cate ori se apreciaza ca este necesara reexaminarea compozitiei utilizate.

Compozitia betonului slab se va stabili tinand seama de urmatoarele:

- agregatele folosite pot fi agregate naturale de balastiera sau concasate;
- dimensiunea maxima a agregatelor folosite va fi de 40 mm;
- granulozitatea agregatului total (0-40 mm) realizat cu sorturile de agregate prevazute la pct.4.1 va fi continua si se va inscrie in limitele indicate in tabelul nr.7;
- dozarea aditivului antrenor de aer se va stabili astfel ca sa se realizeze un continut de aer oclus intre $3\pm 0,5\%$;
- factorul apa-ciment (A/C): 0,8-0,9;
- dozajul de ciment in functie de tipul de ciment prevazut a se utiliza se va stabili cu ocazia incercarilor preliminare. Orientativ se precizeaza ca este in jurul a 160 kg.

In lipsa unuia din sorturile de agregate, nisip 3-7, pietris 7-16, respectiv criblura 8-16, se poate realiza un beton slab cu granulozitatea discontinua, pentru care inasa se va cere aprobarea beneficiarului.

Tabel 7

Granulozitate	Limite	Treceri in % prin site sau ciururi cu diametrul de:						
		0,2	1	3	7(8)	16	25	40
0-40	min.	2	7	18	30	45	68	95
	max.	11	25	46	63	81	90	100

IV. PREPARAREA BETONULUI SLAB

IV.1 STATIA DE BETOANE

Prin statia de betoane se intelege orice unitate sau instalatie care produce si livreaza beton, fiind dotata cu una sau mai multe centrale de beton.

Distanta maxima intre statia de betoane si punctul de lucru va corespunde unui timp de transport al betonului de maximum 45 minute.

Statia de betoane trebuie sa dispuna de:

- depozite de agregate, avand compartimente amenajate pe o platforma betonata cu scurgerea apelor amenajata;
- silozuri de ciment, marcate, avand capacitatea corelata cu capacitatea de productie a statiei;
- silozuri pentru cenusa de termocentrala, in cazul ca se folosesc;
- instalatia de preparare, rezervoare si dozatoare pentru aditivi;
- centrala sau centrale de beton in buna stare de functionare;
- buncare de descarcare a betonului preparat;
- dotari care sa asigure spalarea malaxoarelor, buncarelor si mijloacelor de transport;
- laborator amenajat si dotat corespunzator;
- dotari privind protectia muncii si PSI.

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

a. Precizia cantitatilor citite sau inregistrate pentru:

- agregate $\pm 3\%$;
- ciment si apa $\pm 2\%$;
- aditivi $\pm 5\%$;
- cenusa 3%.

b. Inregistrarea cantaririlor:

- posibilitatea de montare a unui inregistrator de precizie obisnuita;

- c. Inregistrator al puterii de malaxare:
 - obligatoriu pentru centrala de tip discontinuu;
 - facultativ la centrale tip continuu;
- d. Dozarea apei cu dozatoare automate sau cu contoare, recomandabil in special pe santiere mari, debitmetru cu precizie de 1% cu totalizator si revenire automata la zero dupa fiecare sarja;
- e. Dozarea aditivilor (idem ca la dozarea apei);
- f. Masurarea continua a umiditatii agregatelor:
 - obligatoriu in palnia de alimentare a nisipului;
 - facultativ la centrala de tip continuu.

Constructorul va prezenta lista reglajelor de efectuat la centrala de beton comisiei de atestare, numita pentru verificarea indeplinirii conditiilor prevazute la punctele IV.3, care va controla daca toate punctele prevazute au fost verificate, si in special:

- verificarea si etalonarea basculelor si a dozatoarelor volumetrice;
- functionarea eficace a dispozitivelor de obturare (deschidere-inchidere) a agregatelor, cimenturilor si eventual adaosurilor;
- starea malaxoarelor, in special uzura paletilor;
- automatismul functionarii.

Toate aceste verificari se vor face fara a prepara beton.

IV.2 EXPERIMENTAREA PREPARARII BETONULUI SLAB IN STATIE

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

Incarcarile trebuie repetate pana la obtinerea rezultatelor satisfacatoare privind:

- lucrabilitatea;
- continutul in aer oclus;
- omogenitatea betonului;
- rezistenta la compresiune.

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

Cu ocazia acestor verificari se va controla si durata minima de malaxare care sa asigure o buna omogenitate a betonului.

Probele pentru verificari se vor lua din cel putin 6 amestecuri diferite, pe care se vor determina caracteristicile aratate la Capitolul II, stabilirea compozitiei betonului.

IV.3 PREPARAREA PROPRIU-ZISA A BETONULUI

Este interzisa prepararea betonului in instalatiile care nu asigura respectarea abaterilor prevazute la pct.IV.1.

Constructorul raspunde permanent de buna functionare a mijloacelor de dozare, verificandu-le ori de cate ori este necesar, dar cel putin o data pe saptamana.

Cantitatea de apa corespunzatoare unui amestec se va corecta tinand seama de umiditatea agregatelor si de solutia "Disan A", astfel incat sa se respecte raportul APA/CIMENT.

Ordinea de introducere a materialelor componente in malaxor se face conform prevederilor cartii tehnice a utilajului respectiv.

Pe parcursul preparării betonului se va regla procesul tehnologic privind lucrabilitatea, procentul de aer oclus și temperatura betonului, prin corectarea rețetei de către laboratorul stației în funcție de rezultatele încercărilor privind umiditatea și granulozitatea sorturilor de agregate, lucrabilitatea și volumul de aer oclus al betonului proaspăt.

La terminarea unui schimb sau întreruperea preparării betonului pe o durată mai mare de o oră, malaxorul va fi spălat cu jet de apă sau apă cu pietriș.

Se va evita golirea malaxoarelor direct în mijloacele de transport, recomandându-se folosirea de buncare intermediare. Pentru evitarea segregării betonului, buncarele vor fi încărcate axial, prin intermediul unor jgheaburi și a unei palnii de minimum 0,5 m înălțime.

Nu se admite menținerea betonului în buncar mai mult de 15 minute.

Buncarele intermediare vor fi curățate cel puțin de două ori într-un schimb.

Temperatura betonului proaspăt măsurată în mijloacele de transport înaintea plecării de la stație trebuie să fie întotdeauna mai mică de +30°C.

IV.4 CONTROLUL CALITĂȚII BETONULUI PROASPĂT PREPARAT

Pentru asigurarea caracteristicilor betonului proaspăt precizate la capitolul III, tabelele 5 și 6, în scopul evitării punerii în opera a unui beton necorespunzător, se vor face în prealabil, la stația de betoane, determinări pe betonul proaspăt.

Ori de câte ori un rezultat se situează în afara limitelor admise, se va repeta imediat determinarea respectivă.

Dacă și la noua determinare rezultatul nu se înscrie în limitele admise, se va sista prepararea betonului și se vor stabili, după caz, măsurile tehnologice ce se impun: corectarea cantității de apă, a proporțiilor sorturilor de agregate sau aditivi, a temperaturii componentelor și verificarea instalației.

După aplicarea măsurilor stabilite și reluarea preparării betonului, determinarea caracteristicilor respective se va face la fiecare amestec, adoptându-se eventual corecții succesive până când se constată ca cel puțin 3 rezultate consecutive se înscriu în limitele admise.

În continuare, controlul se va face cu frecvența prevăzută în tabelul 8.

Tabel 8

Acțiunea, procedeul de verificare sau caracteristicile ce se verifică	Frecvența minimă		Metode de determinare conform STAS
	La stația de betoane	La locul de punere în opera	
Examinarea documentului de transport	-	La fiecare transport	-
Lucrabilitatea -metoda gradului de compactare	Doă determinări pe schimb pentru fiecare centrală de beton	O determinare pe schimb și ori de câte ori se apreciază ca necesar	1759-88
Temperatura (la temperaturi ale aerului sub sau egale cu 5°C și peste 25°C)	La fiecare 2 ore pentru fiecare centrală de beton	La fiecare 2 ore	-
Densitatea aparentă	O determinare pe schimb dar min. o determinare la 300 mc pentru fiecare centrală de beton	-	1759-88
Granulozitatea agregatelor din beton	Facultativă	-	1759-88
Confectionarea de epruvete pentru determinarea rezistenței la compresiune	Facultativ		
-la 7 zile	3 epruvete cubice pe schimb sau la max. 300 mc pentru fiecare centrală de beton	-	1275-88
-la 28 zile		-	1275-88

Laboratorul executantului va ține următoarele evidente privind calitatea betonului preparat:

- compoziția betonului realizat;

- caracteristicile betonului proaspăt (lucrabilitatea, conținut de aer oclus, densitate, temperatura);
- confecționarea epruvetelor de beton pentru determinarea rezistențelor mecanice în care se vor înscrie și rezultatele obținute.

V. PUNEREA ÎN OPERA A BETONULUI SLAB

V.1 TRANSPORTUL BETONULUI

Betonul proaspăt preparat în stația de betoane se va transporta cu autobasculante având benă amenajată cu prelate.

Autobasculantele trebuie să fie etanșe, pentru a nu permite pierderea laptelui de ciment.

Pe timp de arșiță sau ploaie, suprafața liberă a betonului trebuie să fie protejată cu prelată, astfel încât să se evite modificarea caracteristicilor betonului. Se interzice udarea betonului pe timpul transportului.

Autobasculantele vor fi spalate cu jet de apă după 3-4 transporturi sau ori de câte ori este nevoie.

Durata maximă de transport, considerată din momentul terminării încărcării mijlocului de transport și începutul descărcării acestuia, nu va depăși 45 minute.

Fiecare transport de beton va fi însoțit de un bon de transport.

Numărul autobasculanțelor folosite la transportul betonului trebuie dimensionat în așa fel încât să asigure un flux continuu alimentării utilajelor de punere în opera.

Circulația autobasculanțelor pe stratul de beton slab se va admite numai după atingerea a 70% din rezistența la 28 zile a betonului slab.

V.2 LUCRARI PREGĂTITOARE

Înainte de a începe executarea stratului din beton slab se va verifica și recepționa fundația conform STAS 6400-84, prin verificarea elementelor geometrice, abaterilor limită, denivelărilor admisibile, precum și a capacității portante a complexului fundație-pat, corectându-se toate defectiunile constatate. Nu se va trece la executarea betonului slab până când nu se vor face toate remediile necesare. Utilajele și dispozitivele necesare pentru punerea în opera a betonului (repartizare, vibrare, finisare) vor fi verificate și reglate înainte de începerea betonării.

V.3 EXPERIMENTAREA PUNERII ÎN OPERA A BETONULUI SLAB

Înainte de începerea lucrărilor, Constructorul este obligat să efectueze această experimentare.

Experimentarea se va face pe un tronson de min.300 m și are drept scop de a verifica pe șantier în condiții de execuție curentă realizarea caracteristicilor cerute betonului slab pus în opera în conformitate cu prevederile prezentului caiet de sarcini, precum și reglarea utilajelor și dispozitivelor de punere în opera a betonului.

Se vor verifica în mod special:

- reglarea utilajului de răspândire și vibrare astfel ca să se asigure o realizare corectă a stratului din beton slab, grosime, starea suprafeței etc;
- punerea la punct a operațiilor de finisare a suprafețelor de răspândire a produsului de protecție și a materialelor, de execuție a rosturilor.

Partea din tronsonul executat considerată ca cea mai bine realizată va servi ca tronson de referință pentru restul șantierului în cele ce privesc rezistențele mecanice și caracteristicile suprafeței stratului de beton slab (denivelări).

Caracteristicile obtinute pe acest sector de referinta se vor consemna in scris pentru a servi la urmarirea calitatii lucrarilor.

V.4 PUNEREA IN OPERA PROPRIU-ZISA

Stratul din beton slab se va executa intr-un singur strat la grosimea indicata in proiect.

Asezarea longrinelor sau a firelor de ghidare in cazul executarii cu cofraj glisant se va face atat in plan cat si in inaltime prin stabilirea pozitiei lor la distante de cel mult 10-15 m.

Inainte de asternerea betonului slab, suprafata fundatiei din balast va fi curatata si stropita cu apa pentru a impiedica absorbtia apei din beton.

La locul de punere in opera betonul slab va fi descarcat in 2 cordoane si asternut cu dispozitive care sa asigure omogenitatea si infoierea uniforma a betonului slab pe toata latimea fundatiei.

Betonul slab va fi repartizat in grosime constanta si egala cu cea stabilita pe tronsonul experimental, astfel incat dupa compactare si finisare grosimea stratului de beton realizat sa fie cea prevazuta in proiect.

Punerea in opera a betonului slab se va face fara intreruperi si, daca acestea nu pot fi evitate (ploaie intensa, defectarea utilajelor, intreruperi in aprovizionare mai mari de 1 h 30' etc), precum si la sfarsitul unei zile de lucru, intreruperea betonarii se va face printr-un rost transversal de contact perpendicular pe axa caii.

Betonul gresit preparat sau gresit pus in opera se va indeparta din lucrare.

Betonul slab poate fi acoperit cu imbracaminte de beton incepand cu a doua zi dupa executie, daca descarcarea betonului pentru imbracaminte se va face lateral, sau dupa atingerea a 70% din rezistenta la 28 zile a betonului slab, daca se circula pe el.

V.5 MASURI IN CAZUL CONDITIILOR METEOROLOGICE NEFAVORABILE

Lucrarile de punere in opera a betonului slab vor fi intrerupte atunci cand se ivesc urmatoarele conditii meteorologice defavorabile:

- temperaturi ale aerului mai mici de +5°C;
- ploaie intensa.

In perioada de timp frigos se poate prevedea utilizarea de accelerator de priza si/sau de intarire.

Acestea se pot folosi numai cu avizul unui laborator de specialitate si numai sub control competent din partea santierului. De asemenea, se poate lua in considerare si folosirea apei calde la prepararea betonului.

Atunci cand temperatura aerului este in jur de +5°C, continuarea sau oprirea betonarii se va face pe baza prognozei meteorologice pe urmatoarele 24 ore (temperatura, vant).

In cazul cand temperatura coboara sub +5°C si exista pericol de inghet in urmatoarele 24 ore, lucrarile vor fi oprite.

Daca exista pericolul ca temperatura exterioara sa coboare sub 0°C in primele 24 ore de intarire a betonului deja pus in opera, se vor lua masuri de protejare a acestuia, prin pastrarea unei temperaturi a betonului de cel putin 5°C. Temperatura betonului proaspat inainte de a fi pus in opera trebuie sa fie mai mare de +5°C.

La betonarea pe timp calduros, in vederea evitarii deshidratarii superficiale rapide care conduce la scaderea caracteristicilor mecanice ale mortarului de la suprafata betonului, se va acorda o atentie deosebita aplicarii produsului de protectie.

Daca apre riscul deshidratarii superficiale a betonului datorita vantului sau a unei umiditati relative scazute a aerului, se vor lua masuri de dublare a grosimii peliculei de protectie sau se va dispune oprirea betonarii.

Temperatura betonului proaspat inainte de punerea in opera trebuie sa fie mai mica de $+30^{\circ}\text{C}$.

Atunci cand temperatura aerului este mai mare de $+20^{\circ}\text{C}$ si umiditatea relativa este mai mica de 50%, se vor lua masuri pentru mentinerea umiditatii stratului de fundatie din balast, iar produsul de protectie se va aplica in doua straturi succesive pentru realizarea unei bune impermeabilizari a betonului.

V.6 PROTEJAREA SUPRAFETEI BETONULUI SLAB

Imediat dupa terminarea betonarii, se va proceda la protejarea betonului proaspat impotriva actiunii soarelui, vantului si ploilor cu acoperisuri de protectie mobile ce se deplaseaza pe masura finisarii suprafetei betonului.

Betonul va ramane astfel protejat pana la acoperirea lui cu o pelicula de protectie aplicata prin stropirea suprafetei si partilor laterale ale betonului cu cca 600 g/mp emulsie bituminoasa.

Protejarea betonului slab cu pelicula de emulsie bituminoasa impotriva evaporarii apei se va face cat mai curand posibil dupa terminarea finisarii, la mai putin de o jumatate de ora din momentul inceperii punerii in opera a betonului, asigurandu-se mentinerea acestei protectii minimum 7 zile.

Pelicula creata trebuie sa aiba o grosime uniforma si sa fie continua. Produsul de protectie se aplica pe suprafata betonului proaspat prin pulberizare cu ajutorul unui dispozitiv de lucru.

Lucrarile de peliculizare a suprafetei betonului proaspat nu se vor executa pe timp de ploaie. In cazul in care ploaia intervine intr-un interval mai mic de 3 ore de la stropirea suprafetei cu produsul de protectie, operatia se repeta.

Pe timp ploios, suprafetele de beton proaspat vor fi protejate cu acoperisuri sau folii de polietilena, atata timp cat prin caderea precipitatiilor exista pericolul antrenarii betonului.

Verificarea calitatii emulsiei bituminoase se va face la fiecare lot aprovizionat prin examinarea datelor inscrise in certificatul de calitate.

V.7 PROTEJAREA FUNDATIEI DIN BETON SLAB DE CIRCULATIE

Este interzisa circulatia pietonilor direct pe betonul proaspat in primele 24 de ore de la terminarea finisarii suprafetei.

Pe perioada de intarire a betonului, pana la darea in circulatie a stratului de beton slab se vor lua masuri ca autovehiculele sa nu circule pe suprafata acestuia.

Fundatia de beton slab se va da in circulatie numai dupa ce betonul a atins cel putin 70% din rezistentele mecanice prescrise la 28 de zile.

V.8 EXECUTIA ROSTURILOR

La executarea stratului de fundatie din beton slab fisurarea transversala este libera si in consecinta nu este necesara executarea de rosturi transversale de contractie ci numai rosturi transversale de contact (de lucru la intreruperea betonarii).

Stratul de fundatie din beton slab va fi prevazut cu un rost longitudinal la aproximativ jumatatea benzii de beton, astfel incat sa fie decalat cu 30 cm de rostul longitudinal al imbracamintii din beton de ciment si amplasat sub banda de circulatie de langa zona mediana care suporta un trafic mai usor.

Rosturile de contact transversale (de lucru) se realizeaza perpendicular pe axa caii de circulatie verticale pe toata latimea si grosimea stratului din beton slab, cand se intrerupe turnarea betonului, fie la sfarsitul zilei de lucru, fie in cazul intreruperii accidentale a betonarii (ploaie intensa, intreruperi in aprovizionarea cu beton etc). La reluarea betonarii nu este necesara aplicarea de pelicula de separatie.

Rosturile longitudinale se realizeaza prin taierea betonului intarit pe o adancime de 4 cm. Taierea rosturilor longitudinale va incepe dupa ce betonul slab, in curs de intarire, a atins o rezistenta suficienta pentru ca prin taiere sa nu se produca degradari (smulgeri) ale marginilor. In acelasi timp taierea trebuie incheiata suficient de repede pentru a se evita riscul aparitiei de fisuri deformatate.

Rosturile longitudinale se vor executa in linie continua, neadmitandu-se franturi. Nu este necesara colmatarea rosturilor.

V.9 CONTROLUL BETONULUI SLAB PUS IN OPERA SI INTERPRETAREA REZULTATELOR

Controlul calitatii betonului pus in opera se face in conformitate cu prevederile tabelului 9.

Tabelul 9

Nr. crt.	Actiunea, procedeul de verificare sau caracteristicile ce se verifica	Frecventa minima	Metode de determinare conf.STAS
1.	Examinarea documentului de transport	La fiecare transport	-
2.	Lucrabilitatea	O determinare pe schimb si ori de cate ori se apreciaza ca necesar	1759-88
3.	Temperatura (la temperaturi ale aerului sub sau egale cu 5°C si peste 25°C)	La fiecare 2 ore	-
4.	Prelevarea de carote pentru determinarea rezistentei la compresiune	1 carota la 2500 mp de banda de beton (la cererea comisiei de receptie sau a beneficiarului)	Normativ C 54-81
5.	Determinarea grosimii stratului de beton slab	-la 200 m in timpul executiei -pe carote extrase	-

In ce priveste controlul privind lucrabilitatea si temperatura betonului, atunci cand temperatura aerului este mai mica de +5°C sau mai mare de +25°C, ori de cate ori un rezultat nu se inscrie in limitele admise se vor efectua pentru acelasi transport de beton inca doua determinari. Daca valoarea medie a celor 3 determinari se inscrie in limitele admise, se va accepta punerea in opera a betonului. Daca este depasita limita admisa, transportul respectiv de beton se refuza.

Caracteristicile betonului intarit si anume:

- rezistenta la compresiune la 7 zile, determinata ca medie pe fiecare serie de 3 cuburi;
- rezistenta la compresiune la 28 zile, determinata ca medie pe fiecare serie de 3 cuburi,

se analizeaza la laboratorul care efectueaza incercarea imediat, dupa inregistrarea rezultatului.

In cazul in care rezultatul sau rezultatele nu sunt in conformitate cu prevederile caietului de sarcini, laboratorul va comunica, in termen de 48 ore, rezultatul in cauza conducerii unitatii de care depinde statia, conducatorului de statie si dirigintelui de specialitate sau consultantului lucrarii.

Urmare comunicarii primite la statia de betoane, in termen de 48 ore, seful statiei impreuna cu Consultantul si conducatorul punctului de lucru vor identifica sectorul executat in schimbul de lucru corespunzator probei, pe care se vor efectua verificari suplimentare prin incercari nedistructive sau extragere de carote.

Daca din verificarile suplimentare rezulta ca betonul nu indeplineste conditiile prevazute, va fi convocat beneficiarul, care va analiza si decide masurile corespunzatoare.

Rezultatele incercarilor pe cuburi la 28 de zile vor fi analizate in doua etape, si anume:

- grupate lunar pentru aprecierea activitatii statiei;
- grupate pe tronsoane de drum sau pe intregul sector executat, pentru aprecierea calitatii betonului pus in lucrare, din care se vor elimina rezultatele incercarilor de pe tronsoanele pe care s-au efectuat verificari suplimentare prin incercari nedistructive sau extrageri de carote.

Incercarile prin metode nedistructive sau pe carote se efectueaza conform reglementarilor in vigoare si vor fi analizate conform prevederilor caietului de sarcini, cu precizarea ca in calcule se introduce ca valoare de calcul rezultatul mediu pe sectiune in cazul incercarilor prin metode nedistructive si valoarea individuala in cazul incercarilor obtinute pe carote.

Analizarea se refera la grupul de rezultate constituit conform prevederilor prezentului caiet de sarcini:

Clasa betonului se considera realizata daca sunt satisfacute conditiile:

- daca numarul de rezultate este cel mult egal cu 14;
- daca numarul de rezultate este cel putin egal cu 15,

in care:

n = numarul total de rezultate (medii pe cate 3 probe) care alcatuiesc grupul care se analizeaza (in cazul incercarilor prin metode nedistructive sau pe carote " n " se stabileste conform procedurilor mentionate);

R_i = un rezultat oarecare din grupul analizat.

Numarul de rezultate $n = 3 \dots 14$.

Clasa betonului se considera realizata daca sunt satisfacute simultan conditiile:

I. Orice rezultat " R_i " este cel putin egal cu rezistenta minima admisibila " R_{ad}^{min} " de:

$$R_i \geq R_{ad}^{min} = 10,5 \text{ N/mmp}$$

II. Rezistenta medie pentru grupul analizat " R " este cel putin egala cu rezistenta medie admisibila " R_{ad} " de:

$$R_i \geq R_{ad} = 15,0 \text{ N/mmp}$$

III. Rezistenta medie " R " este cel putin egala cu rezistenta medie necesara " R_{nec} ", a carei valoare se determina de la caz la caz, in functie de numarul de rezultate care se analizeaza si dispersia acestora pe baza relatiei:

$$R_{nec} = 12 + a \cdot D$$

in care:

" a "- coeficient; se stabileste conform tabelului 10;

" D "- reprezinta diferenta dintre rezultatele extreme ale grupului analizat, respectiv: $D = R_{max} - R_{min}$, in care:

R_{max} - rezultatul avand cea mai mare valoare din grupul analizat;

R_{min} - rezultatul avand cea mai mica valoare din grupul analizat.

Tabel 10

$n = 3$	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
$a = 0,97$	0,81	0,72	0,66	0,61	0,57	0,55	0,54	0,53	0,52	0,52	0,52

Numarul de rezultate $n \geq 15$.

Clasa betonului se considera realizata daca sunt satisfacute simultan conditiile:

I. Orice rezultat " R_i " este cel putin egal cu rezistenta minima admisibila " R_{ad}^{min} " de:

$$R_i \geq R_{ad}^{min} = 10,8 \text{ N/mmp}$$

II. Rezistenta medie pentru grupul analizat " R " este cel putin egala cu rezistenta medie admisibila " R_{ad} " de:

$$R_i \geq R_{ad} = 15,0 \text{ N/mmp}$$

III. Rezistenta caracteristica " R^k " determinata pentru grupul de rezultate este cel putin egala cu rezistenta caracteristica admisibila " R_{ad}^k " de:

$$R^k \geq R_{ad}^k = 12,0 \text{ N/mmp}$$

Valoarea rezistentei caracteristice R^k se determina cu relatia:

$$R^k = R - t \cdot s$$

in care:

" t "- are valoarea din tabelul 11, in functie de numarul " n " de rezultate analizate;

" s "- abaterea standard se determina cu relatia:

$$S = \frac{\sum (R_i - R)^2}{n - 1}$$

La determinarea valorilor "R" si "S" se admite neglijarea a cel mult 10% din numarul total de rezultate analizate, in situatiile in care acestea se situeaza in afara interesului:

$$R \pm 2 \sqrt{R} \quad (\text{valori in N/mmp})$$

Tabel 11

n = 13	14	15	20	25	30	40	60	120	120
t = 1,77	1,76	1,75	1,725	1,71	1,70	1,68	1,67	1,66	1,64

VI. CONDITII TEHNICE, REGULI SI METODE DE VERIFICARE

VI.1 ELEMENTE GEOMETRICE

Grosimea stratului de beton slab este cea prevazuta in proiect.

Abaterea limita la grosime poate fi de maximum -10 mm sau +15 mm.

Verificarea grosimii stratului de beton slab se efectueaza prin masuratori directe la marginile benzilor de beton la fiecare 200 m, precum si pe carotele extrase pentru verificarea calitatii betonului.

Grosimea betonului este media masuratorilor obtinute pe fiecare sector de drum prezentat receptiei.

Latimea de turnare a benzii de beton va fi conform proiectului. Abaterea limita la latime va fi de ± 2 cm.

Verificarea latimii de turnare se va face in dreptul profilelor transversale ale proiectului.

Panta transversala a stratului de fundatie din beton slab este cea prevazuta in proiect.

Abaterea limita la panta va fi de $\pm 0,4\%$ din valoarea pantei.

In profil longitudinal abaterile limita la cotele fundatiei fata de cele prevazute in proiect vor fi de ± 10 mm.

VI.2 CARACTERISTICILE SUPRAFETEI BETONULUI SLAB

Verificarea denivelarilor suprafetei betonului de fundatie se efectueaza cu ajutorul latei de 3,00 m lungime, pana cel tarziu 24 de ore de la punerea in opera a betonului.

- In profil longitudinal, masuratorile se efectueaza in axa benzii de circulatie si nu pot fi mai mari de ± 10 mm;
- In profil transversal, verificarea este obligatorie in dreptul profilelor aratate in proiect (la cererea comisiei de receptie si intre acestea) si nu pot fi mai mari de $\pm 0,9$ cm.

VII. RECEPTIA LUCRARILOR

VII.1 RECEPTIA PE FAZA

Receptia pe faza se efectueaza atunci cand stratul de beton slab este terminat si toate verificarile sunt efectuate in conformitate cu prevederile prezentului caiet de sarcini.

Comisia de receptie examineaza lucrarile fata de prevederile proiectului privind conditiile tehnice si de calitate ale executiei, precum si constatările consemnate in cursul executiei de catre organele de control.

In urma acestei receptii se incheie "Proces verbal de receptie pe faza" in care sunt specificate eventuale remedieri necesare si termenul de executie a acestora.

VII.2 RECEPTIA LA TERMINAREA LUCRARILOR

Receptia la terminarea lucrarilor stratului de fundatie din beton slab se face odata cu receptia intregii lucrari conform normelor legale in vigoare.

Comisia de receptie va examina lucrarile fata de prevederile documentatiei tehnice aprobate, fata de documentatia de control si procesele verbale de receptie pe faze, intocmite in timpul executiei lucrarilor si va consemna receptia in procesul verbal de receptie la terminarea lucrarilor.

VII.3 RECEPTIA FINALA

Receptia finala a stratului de fundatie din beton slab se va face odata cu receptia intregii lucrari dupa expirarea perioadei de garantie.

Receptia finala se va face conform prescriptiilor legale in vigoare, incheindu-se procesul verbal de receptie finala.



Întocmit,
Ing. Aurel NUȚĂ



**CAIET DE SARCINI
GEOTEXTIL. GEOCOMPOZIT
ANTIFISURA**

**OBIECTIV: OBIECTIV: MODERNIZARE STRADA ZORELELOR,
COMUNA CORNETU, JUD. ILFOV**

CUPRINS

GEOTEXTIL

1. Domeniu de aplicare
2. Scopul lucrării
3. Așternerea geotextilelor
 - 3.1 Îmbinarea fâșiilor adiacente
 - 3.2 Reparații
4. Caracteristici
 - 4.1 Cerințe cu privire la caracteristicile mecanice
 - 4.2 Cerințe cu privire la caracteristicile hidraulice



GEOCOMPOZIT ANTIFISURA

1. Domeniu de aplicare
2. Descrierea geocompozitului antifisura
3. Transportul
4. Depozitare
5. Pregătirea suprafeței
6. Aplicarea

GEOTEXTIL

1. DOMENIU DE APLICARE

Prezentul caiet de sarcini contine conditiile tehnice pentru executarea lucrarilor de imbunatatire a capacitati portante a drumurilor.

SCOPUL LUCRARI

Tehnologia de realizare a protectiei in ceea ce priveste folosirea de materiale geosintetice in 2 straturi independente:

Stratul 1: Geotextil

Stratul 2: Geocompozit antifisura.



3. ASTERNEREA GEOTEXTILELOR

Geotextilele se pun în operă prin asternere care se va face după un plan de pozare ce va cuprinde:

- dispunerea relativă a fâsiilor de geotextil și deci modul de debitare al lor;
- pozarea lor;
- ordinea de asezare în lucrare;

La asternere se vor asigura rezerve suficiente la marginea fâsiilor de geotextil pentru suprapuneri, contactul cu alte elemente de construcție, încastrare, etc. În acord cu prevederile proiectului de execuție, fiecare caz va fi tratat diferit.

Asternerea se va face:

- pe suprafețe mari prin simplă derulare a rolelor de geotextil, manual sau mecanizat. În ambele cazuri se va urmări o bună întindere, care să asigure contactul intim cu suportul, evitarea formării încrețiturilor;

- pe suprafețe cu curbură sau restrânse unde derularea unor role întregi nu este posibilă se vor utiliza fâșii tăiate anticipat.

Întinderea materialului geotextil trebuie făcută cu atenție pentru a nu supune materialul unor forțe de întindere nejustificate nici în timpul derulării, dar nici după punerea în opera a acestuia.

În perioada dintre asternerea geotextilului și protecția finală trebuie să se asigure o fixare provizorie a geotextilului în scopul evitării deplasării acestuia, sub acțiunea vântului sau a operațiilor de acoperire.

Fixarea provizorie pe teren se poate face prin simplă lestarsă cu material granular, amplasat local. La capete pentru o mai bună asigurare, geotextilul se poate fixa cu țărâși sau prin îngropare într-un sant. La contactul cu alte construcții se va realiza o legătură corespunzătoare a geotextilului.

Pe tot parcursul execuției, vor fi luate măsuri corespunzătoare pentru protejarea materialului împotriva tuturor surselor de deteriorare sau degradare posibile incluzând condițiile meteo nefavorabile până la finalizarea lucrării.

3.1 Îmbinarea fâșiilor adiacente de geotextil se poate realiza:

- prin simplă suprapunere pe 40 – 60 cm;
- prin coasere, pentru lucrările care necesită acest fel de îmbinare.
- prin lipire, folosind pistolul de aer cald.

Coaserea se poate realiza la locul de utilizare a geotextilelor, după pozarea lor, cu mașini de cusut portabile sau înainte de întinderea lor, cu mașini de cusut fixe.

Factorii care influențează rezistența îmbinării prin coasere a geotextilelor sunt: tipul de material, tipul de cusătură (simplă sau dublă), ata de cusut (rezistența acesteia), echipamentul de coasere.

În conformitate cu Standardul Britanic BS 8006 / 1995 există următoarele tipuri de îmbinări prin coasere:

- *cusătură comună*: tipul cel mai des întâlnit, care depinde foarte mult de marginea longitudinală a geotextilului;
- *cusătură în formă de „fluture”*: se folosește atunci când marginea longitudinală este slabă.

Avantaje se obțin atunci când se realizează o îmbinare dublă;

- *cusătură în formă de „J”*: metoda este folosită pentru îmbinarea a două geotextile diferite.

Geotextilul cu rezistență scăzută la întindere trebuie îndoit spre interior. Avantaje se obțin prin realizarea unei îmbinări duble în formă de „J”;

- *cusătură interlock*: este folosită în cazul materialelor cu rezistență ridicată. Rezistența cusăturii depinde de rezistența materialului intermediar. Materialul intermediar trebuie fixat cu o singură îmbinare, înainte ca materialul să fie înfășurat în formă de „fluture” și cusut cu o îmbinare dublă;

- *cusătură în formă de „Z”*: este utilizată pentru geotextile cu lățime mare și rezistență ridicată.

Îmbinarea prin lipire cu pistolul de aer cald se va executa pe întreaga zonă de suprapunere.

Acest tip de îmbinare are rolul de a minimiza posibilele deranjări ale materialului sub acțiunea vântului, dar nu exclude fixarea cu saci de nisip. În acest caz numărul sacilor poate fi redus.

- **Reparatii**

Toate panourile de material vor fi inspectate și verificate. Orice suprafață deteriorată va fi reparată prin acoperirea ei cu un petic din același material, dar decupat cu minim 20 cm. mai mare decât marginea zonei afectate. Înainte de

reparare suprafata deteriorate va fi curatata. Zona va fi marcata si protejata de actiunea vintului pina la acoperirea ei cu urmatorul strat de material.

Geotextilul trebuie sa fie fabricat in conformitate cu sistemul de management ce indeplineste EN ISO 9001 :2001, ISO 14001 :2004. Producatorul trebuie sa faca dovada ca este certificat in sistemul de management al calitatii si mediului.

4. CARACTERISTICI

- Cerinte cu privire la caracteristicile mecanice

Pentru ca geotextilul sa nu fie deteriorat in timpul executiei stratului drenant de catre materialele cu dimensiuni mari ale granulelor (piatra sparta), acesta trebuie sa posede o alungire mare si sa fie rezistent la impact.

Caracteristicile mecanice principale ale *geotextilului de separare* sunt :

Masa pe unitatea de suprafata este **250 gr/m²**

- **rezistenta la tractiune** : in momentul ruperii geotextilului **18 [Kn/m]** (valoarea minima). Standard referential : EN ISO 10319.
- **alungirea la rupere** : **50 [%]** (valoarea minima). Standard referential: EN ISO 10319.
- **rezistenta la poansonare statica 3000 (incercarea CBR) [N]** (valoarea minima). Standard referential: EN ISO 12236.

Cerintele pentru aceste caracteristici sunt influentate de urmatoarele caracteristici ale terenului suport :

4.2 Cerinte cu privire la caracteristicile hidraulice

Parametrii hidraulici principali ai geotextilului sunt urmatarii :

- **deschiderea echivalenta a porilor: 0,08 [mm]**. Standard referential: EN ISO 12956.

- coeficientul de permeabilitate normal pe plan : 0,05 [m/s]. Standard referential: EN ISO 11058.

GEOCOMPOZIT ANTIFISURA

1. DOMENIUL DE APLICARE

Geocompozitul este utilizat pentru armarea straturilor de asfalt la executarea unor imbracaminti noi sau reabilitarea pavajelor existente.

2. DESCRIEREA GEOCOMPOZITULUI ANTIFISURA

Geocompozitul antifisura constand din fascicule de fibra de sticla cusute pe un material de pavaj realizat din polipropilena in ambele directii: longitudinal si transversal, utilizand fir de poliester. Fibrele de sticla asigura rigiditate ridicata la tractiune iar materialul din polipropilena reprezinta un mijloc de mentinere a geometriei prescrise compozitului cat si un strat de fixare pe durata instalarii. Odata instalat si saturat cu emulsie, materialul de pavaj actioneaza ca un strat de impermeabilizare.

Caracteristici geocompozit:

Greutate specifica $\geq 0,32$ kg/m²

Continut de fibra de sticla $\geq 6 \times 10^4$ tex/m

Dimensiune ochi fibra sticla 40 x 40 mm

Rezistenta la tractiune 50 kN/m

Alungire maxima la rupere 3,0 %

Caracteristici geotextil

Polimer PP;

Rezistenta la intindere prin smulgere 450 N;

Alungire aprox. la rupere $\leq 50\%$;

Retentie emulsie 1,1 l/m² .

3. TRANSPORTUL

Transportul geocompozitului se va efectua conform specificatiilor tehnice furnizate de producator evitandu-se deteriorarea materialelor. Transportul poate fi realizat de o firma specializata in transporturi, antreprenor, executant sau chiar de beneficiar.

Fiecare rola livrata in santier trebuie sa fie etichetata. Pe marcaj va fi mentionat: producatorul, tipul de geocompozit, dimensiunile (lungime, latime).

In momentul livrarii in santier a rolor de geocompozit se va face receptia. Rolele care in urma descarcarii si inaintea depozitarii provizorii prezinta taieturi intepaturi, cutari, plieri sau alte forme de deteriorare vor fi notate si depozitate separat pentru ca materialul afectat sa fie reparat sau indepartat.

Antreprenorul va pune la dispozitie spatiul (spatiile) de depozitare cit mai aproape de frontul de lucru pentru ca manipularile si transportul sa fie minimalizate, reducandu-se in acest fel riscul deteriorarii rolor de material. Spatiul de depozitare va fi protejat impotriva vandalismului, furtului si zona adiacenta va fi marcata corespunzator.

4. DEPOZITARE

Rolele vor fi asezate pe o suprafata plana , uscata , curata, (de preferinta platforma betonata), dupa ce in prealabil au fost montati dulapi de lemn, pentru a impiedica contactul direct al materialelor depozitate cu eventualele balti aparute in urma precipitatiilor si implicit murdarirea, deformarea sau deteriorarea.

Conditiiile meteo favorabile descarcarii sunt : temperaturi pozitive, lipsa precipitatiilor. Daca aceste operatii (descarcarea si depozitarea) se pot efectua in spatii acoperite si aerisite, conditiile meteorologice nu mai constituie o limitare. Daca acest lucru nu este posibil, dupa amenajarea platformei si depozitare, rolele

vor fi acoperite cu folii cu rol de protectie impotriva precipitatiilor si actiunii directe a razelor solare (protective UV).

Timpul maxim in care rolele pot sta neprotejate difera de la un producator la altul. De obicei producatorul, inainte de livrare, ambaleaza rolele in folii speciale cu rol de protectie. La inarcarea /descarcarea rolor se vor lua masuri de protejare a materialelor si foliilor cu care sunt ambalate.

Pentru rolele a caror ambalaj a fost deteriorat, se vor asigura folii de protectie pe intreaga perioada de depozitare. Protectia rolor va fi verificata periodic si refacuta daca este cazul, pe toata perioada de depozitare. Foliile de protectie vor fi asigurate impotriva actiunii vantului pe perioada depozitarii. Personalul care face manevrarea acestor materiale trebuie sa fie pregatit si instruit in conformitate cu legislatia in vigoare si cu specificatiile tehnice ale producatorului.

5. PREGATIREA SUPRAFETEI

Suprafata trebuie să fie curata si curata, măturata de surplusul de material si stropita cu o emulsie aproximativ 1,1 kg/mp. Astfel se faciliteaza asternerea geocompozitului si se evita problemele de ridicare materialului pe pneurile vehiculelor iar alunecarea este redusa pe durata pavarii si compactarii stratului de acoperire. Pentru ca adezivul sa aiba efect, substratul trebuie sa aiba o textura compacta. Suprafata trebuie sa fie, in orice caz, uscata, fara praf si fara resturi de materiale. Fisurile deschise trebuie umplute cu un material de etansare adecvat. Suprafetele inegale, cu asperitati sau rupte, trebuie remediate. Daca se utilizeaza un strat de egalizare, acesta trebuie sa fie dens, o mixtura asfaltica cu structura compacta.

6. APLICARE

Nu se instaleaza pe substrat umed.

Materialele pe bază de fibra de sticlă pot fi tăiate cu usurinta, folosind un tăietor de disc sau, odată derulate, cu un cutit ascutit geocompozitul se deruleaza peste suprafata care urmeaza sa fie armata si care trebuie sa fie neteda si fara valuri. Marginea primei role trebuie fixata cu ajutorul cuielor sau cu o cantitate mică de material bituminos compactat. O atentie suplimentara se va acorda la curbe care ar trebui să fie acoperite utilizând sectiuni de suprapunere de geocompozit. Imbinarile longitudinale, între role, trebuie să aibă o suprapunere de 50-100 mm.

Imbinarile transversale la capetele de role, acolo unde există un risc de miscare relativa, trebuie să aibă o suprapunere de aproximativ 250 mm. La imbinari transversale, noua lungime ar trebui să fie plasata la 50 mm de la marginea drumului si poate fi cu usurinta tăiata pentru a se potrivi în jurul rigolelor de scurgere si al altor obstacole. La manipularea si taierea geocompozitelor se recomanda purtarea de manusi.

Pentru cele mai bune rezultate, stratul de acoperire initiala trebuie să fie de cel puţin 50 mm grosime, sau, alternativ, sa aiba o greutate minimă de 125 kg/m². În cazul în care exista un singur strat de acoperire de uzura, se recomanda din nou o grosime minima de 50 mm. În cazul în care zonele de drum sunt asternute cu ajutorul masinilor, cele mai bune rezultate se obtin prin utilizarea unui strat de legatura de 50 mm (minimum) urmat de un strat de uzura.

Geocompozitele sunt potrivite pentru utilizare cu o gama larga de materiale bituminoase. Cu toate acestea, trebuie remarcat faptul că geocompozitul formeaza un material compozit impreuna cu materialul bituminos în care este încorporat. Faptul că un material este conform cu standardele nationale ale unei țări nu implică în mod automat că materialul bituminos este compatibil cu geocompozitul. Contractorul însusi trebuie sa se convinga ca materialul bituminos care se utilizeaza este potrivit pentru aplicatia propusa.

Intocmit : ing. Aurel NUTA



CAIET DE SARCINI
MIXTURI ASFALTICE EXECUTATE LA CALD

**OBIECTIV: OBIECTIV: MODERNIZARE STRADA ZORELELOR,
COMUNA CORNETU, JUD. ILFOV**

MIXTURI ASFALTICE EXECUTATE LA CALD

CUPRINS

CAP. I. GENERALITATI

1. Obiect, domeniu de aplicare, prevederi generale
2. Definirea tipurilor de mixturi asfaltice
3. Referinte

CAP. II. MATERIALE. CONDITII TEHNICE

1. Agregate
2. Filer
3. Lianti
4. Aditivi

CAP. III. PROIECTAREA MIXTURILOR. CONDITII TEHNICE

1. Compozitia mixturilor
2. Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice
3. Caracteristicile straturilor gata executate
 - Gradul de compactare și absorbția de apă
 - Rezistența la deformări permanente a stratului executat din mixturi asfaltice
 - Elemente geometrice ale stratului executat
 - Caracteristicile suprafeței stratului executat din mixturi asfaltice



CAP. IV. PREPARAREA SI PUNEREA IN OPERĂ

1. Prepararea și transportul mixturilor asfaltice
2. Lucrări pregătitoare
3. Așternerea mixturilor asfaltice
4. Compactarea mixturilor asfaltice

CAP.V. CONTROLUL CALITATII LUCRĂRILOR EXECUTATE

1. Controlul calitatii materialelor
2. Controlul procesului tehnologic
3. Controlul calitatii stratului executat din mixturi asfaltice
4. Verificarea elementelor geometrice

CAP.VI. RECEPTIA LUCRĂRILOR

1. Receptia pe faze determinante
2. Receptia la terminarea lucrărilor
3. Receptia finală

CAPITOLUL I GENERALITĂȚI

ART.1. OBIECT SI DOMENIU DE APLICARE

1.1. Presentul normativ stabilește condițiile tehnice pe care trebuie să le îndeplinească mixturile asfaltice executate la cald în etapele de proiectare a acestora, controlul calitatii materialelor componente, prepararea, transportul, punerea în opera, precum și straturile rutiere executate din aceste mixturi pentru lucrarea OBIECTIV: MODERNIZARE STRADA ZORELELOR, COMUNA CORNETU, JUD. ILFOV.

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 componenta sistemului rutier.

Mixtura pentru uzura căii pe pod va avea aceleași performanțe cu cea din cale curentă.

1.3. Modul principal de abordare a specificațiilor privind mixturile asfaltice este orientat spre cel fundamental menționat în SR EN 13108, 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.

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

1.6. La execuția structurilor rutiere din mixturi asfaltice realizate la cald se vor utiliza mixturi asfaltice ce respecta cerințele din prezentul normativ și sunt în concordanță cu cerințele standardelor din seria SR EN 13108 în vigoare.

ART.2. DEFINIREA TIPURILOR DE MIXTURI ASFALTICE

2.1. Mixtura asfaltică preparată la cald este un material de construcție realizat printr-un proces tehnologic ce presupune încălzirea agregatelor naturale și a bitumului, malaxarea amestecului, transportul și punerea în opera, prin compactare la cald.

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. Îmbracamintile bituminoase cilindrate sunt alcătuite, în general, din două straturi:

- stratul superior, denumit strat de uzură (rulare);
- stratul inferior, denumit strat de legătură (binder).

Îmbracamintile bituminoase cilindrate pot fi executate într-un singur strat, respectiv stratul de uzură (rulare), în cazuri justificate tehnic.

Stratul de bază din mixturi asfaltice este un strat ce intră în componenta structurilor rutiere și peste care se aplică îmbracamintile bituminoase.

Denumirea, simbolul și notarea mixturilor asfaltice prezentate în tabelul 1 este în conformitate cu cerințele seriei de standarde SR EN 13108.

Tabelul 1. Sinteza mixturilor asfaltice fabricate în România

Nr. crt.	Denumire și simbol	Notare*	Notare conform serii de standarde SR EN 13108 engleza (frunzeza)*	Utilizare	Clasa tehnică a drumului/ categoria tehnica a străzii	Tip mixtură în funcție de dimensiunea maximă 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 ^{mm} 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 ^{mm} 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 deschis cu criblură BAD Φ	BAD Φ leg liant	AC (EB) Φ leg liant	Strat de legătură	I, II, III, IV, V / I, II, III, IV	22,4
6	Beton asfaltic deschis cu pietriș concasat BADPC Φ	BADPC Φ 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	ABPS Φ 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

Exemple:

Simbol: BADPS 22,4

Notare: BADPS 22,4 leg. 50/70 cu aditiv de adezivitate = beton asfaltic deschis cu pietriș sortat cu graula maximă de 22,4 mm, pentru strat de legatură, cu bitum 50/70 și cu aditiv pentru adezivitate.

Simbol: MAS 11,2

Notare: MAS 11,2 rul. 50/70 cu aditivi de adezivitate, fibre și granule polimer = mixtura asfaltică stabilizată cu granula maximă de 11,2, pentru strat de uzură cu bitum 50/70 și cu aditivi pentru adezivitate, fibre și granule polimer.

Simbol: MAP 16

Notare: MAP 16 rul PMB 45/80 = mixtura asfaltica poroasa cu granula maxima de 16 pentru strat de uzura cu bitum modificat 45/80.

2.3. Pentru executia straturilor de uzura (rulare), conform tabel 2, se vor avea în vedere urmatoarele tipuri de mixturi asfaltice, în functie de clasa tehnica a drumului / categoria tehnica a strazii:

- beton asfaltic cu criblura, beton asfaltic cu pietriș concasat, conform cu SR EN 13108-1;
- mixturi asfaltice stabilizate, cu schelet mineral robust, cu continut ridicat de bitum și aditivi de stabilizare - conform cu SR EN 13108-5;
- mixturi asfaltice poroase, cu volum ridicat de goluri interconectate care permit drenarea apei si reducerea nivelului de zgomot - conform cu SR EN 13108-7.

Tabelul 2 - Mixturi asfaltice pentru stratul de uzură (rulare)

Nr. crt.	Clasa tehnică a drumului	Categoria tehnica a strazii	Tipul mixturii asfaltice, cu dimensiunea maxima a granulei de cel mult 16mm
1	I, II	I, II	Mixtură asfáltică stabilizată
			Mixtură asfáltică poroasă
2	III	III	Mixtură asfáltică stabilizată
			Beton asfáltic cu criblură
			Mixtură asfáltică poroasă
3	IV	IV	Mixtură asfáltică stabilizată
			Beton asfáltic cu criblură
			Beton asfáltic cu pietriș concasat
4	V	-	Beton asfáltic cu criblură
			Beton asfáltic cu pietriș concasat

2.4. Pentru executia straturilor de legatura (binder) se vor avea în vedere urmatoarele tipuri de mixturi asfaltice, conform cu SR EN 13108 – 1, în functie de clasa tehnica a drumului/categoria tehnica a strazii (tabelul 3):

Tabelul 3 - Mixturi asfaltice pentru stratul de legătură

Nr. crt.	Clasa tehnică a drumului	Categoria tehnica a strazii	Tipul mixturii asfaltice, cu dimensiunea maxima a granulei de cel mult 22,4 mm
1	I, II,	I	Beton asfáltic deschis cu criblură
2	III, IV	II, III	Beton asfáltic deschis cu criblură
			Beton asfáltic deschis cu pietriș concasat
3.	V	IV	Beton asfáltic deschis cu criblură
			Beton asfáltic deschis cu pietriș concasat
			Beton asfáltic deschis cu pietriș sortat

2.5. Pentru executia stratului de baza, se vor avea în vedere urmatoarele tipuri de betoane asfaltice (anrobate bituminoase), conform cu SR EN 13108-1, în functie de clasa tehnica a drumului / categoria tehnica a strazii (tabelul 4).

Tabelul 4 - Mixturi asfaltice pentru stratul de bază

Nr. crt.	Clasa tehnică a drumului	Categoria tehnica a strazii	Tipul mixturii asfaltice, cu dimensiunea maxima a granulei de cel mult 31,5 mm
1	I, II.	I	Anrobat bituminos cu criblură
2	III, IV	II, III	Anrobat bituminos cu criblură Anrobat bituminos cu pietriș concasat
3	V	IV	Anrobat bituminos cu criblură Anrobat bituminos cu pietriș concasat Anrobat bituminos cu pietriș sortat

2.6. Mixturile asfaltice se aplica pe:

- straturi de fundație;
- straturi de baza;
- îmbracamînți rutiere existente.

În cazul îmbracamintilor bituminoase cilindrate aplicate pe strat de baza din agregate naturale stabilizate cu lianti hidraulici sau puzzolaniici, pe îmbracamintea din beton de ciment sau pe îmbracamintea bituminoasa existenta, se recomanda executarea unui strat antifisura peste stratul suport.

Mixturile asfaltice poroase se aplica pe un strat suport impermeabil (etans).

2.7. Pentru aplicarea acestui normativ se utilizeaza termenii și definițiile corespunzatoare din:

SR 4032-1, SR EN 13108-1, SR EN 13108-5, SR EN 13108-7 și SR EN 13108-20, SR EN 13043/2003+AC/2004 dintre care, în principal:

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

CAPITOLUL II MATERIALE. CONDITII TEHNICE

ART.3. AGREGATE

3.1. Pentru îmbrăcăminti bituminoase se utilizează un amestec de sorturi din agregate naturale neprelucrate și prelucrate care trebuie să îndeplinească, condițiile de calitate în conformitate cu prevederile Caietului de sarcini AND 605, tabellele 5, 6, 7 și 8.

Clasa minimă a rocii din care se obțin agregatele naturale de carieră, în functie de clasa tehnică a drumului sau categoria străzii, trebuie să fie conform SR EN 13242-A1-2009.

Caracteristicile fizico-mecanice ale rocii de proveniență a agregatelor naturale de carieră trebuie să fie conform SR EN 13242-A1-2009.

Agregatele naturale vor respecta prevederile SR EN 13043.

Agregatele de balastiera folosite la realizarea mixturilor asfaltice, trebuie să fie spălate în totalitate, înainte de a fi introduse în instalația de preparare.

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

3.2. Aprovizionarea cu agregate naturale se va face după verificarea certificatelor de conformitate care atestă calitatea acestora.

3.3. Sitele de control utilizate pentru determinarea granulozității agregatelor naturale sunt conform din SR EN 933-2, sitele utilizate trebuie să aparțină seriei de baza plus seria 1 – conform SR EN 13043, la care se adaugă sitele 0,063 mm și 0,125 mm.

ART.4. FILER

Filerul utilizat pentru prepararea mixturilor asfaltice este filerul de calcar, filerul de creta sau filerul de var stins, conform cerințelor standardului SR EN 13043. Este interzisă utilizarea, ca înlocuitor al filerului, a altor pulberi.

Caracteristicile fizico-mecanice ale filerului trebuie să fie conform cerințelor prezentate în tabelul 9.

Tabel 9. Filer utilizat la fabricarea mixturilor asfaltice

Nr. crt.	Caracteristica	Condiții de calitate	Metoda de încercare
1	conținut de carbonat de calciu	≥ 90 % categorie cc ₀₁₁	SR EN 196-2
2	granulometrie	sita (mm) treceri (%) 2100 0.125min.85 0.063min.70	SR EN 933-1-2
3	conținut de apă	max. 1%	SR EN 1097-5
4	particule fine nocive	valoarea vb _f g/kg categorie ≤ 10 vb _f 10	SR EN 933-9

Filerul se depozitează în silozuri cu încărcare pneumatică. Nu se admite folosirea filerului aglomerat.

ART.5. LIANTI

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

- bitum clasa de penetrație 35/50, 50/70 sau 70/100, conform SR EN 12591 și art. 31, respectiv art.32 din prezentul normativ;
- bitum modificat cu polimeri: clasa 3 (penetrație 25/55), clasa 4 (penetrație 45/80) sau clasa 5 (penetrație 40/100), conform SR EN 14023 și art.32, din prezentul normativ.

Liantii se selectează în funcție de penetrație, în concordanță cu zonele climatice din tabelul 1, și anume:

- pentru zonele calde se utilizează bitumurile clasa de penetrație 35/50 sau clasa de penetrație 50/70 și bitumurile modificate clasa 3 sau clasa 4;

- pentru zonele reci se utilizeaza biturile de penetratie 50/70 sau de penetratie 70/100 si biturile modificate de clasa 4 sau bitumul modificat de clasa 5 dar cu penetratie mai mare de 70 (1/10 mm);
- pentru mixturile stabilizate MAS, indiferent de zona, se utilizeaza biturile de clasa de penetratie 50/70 sau biturile modificate de clasa 4.

Tabelul 1

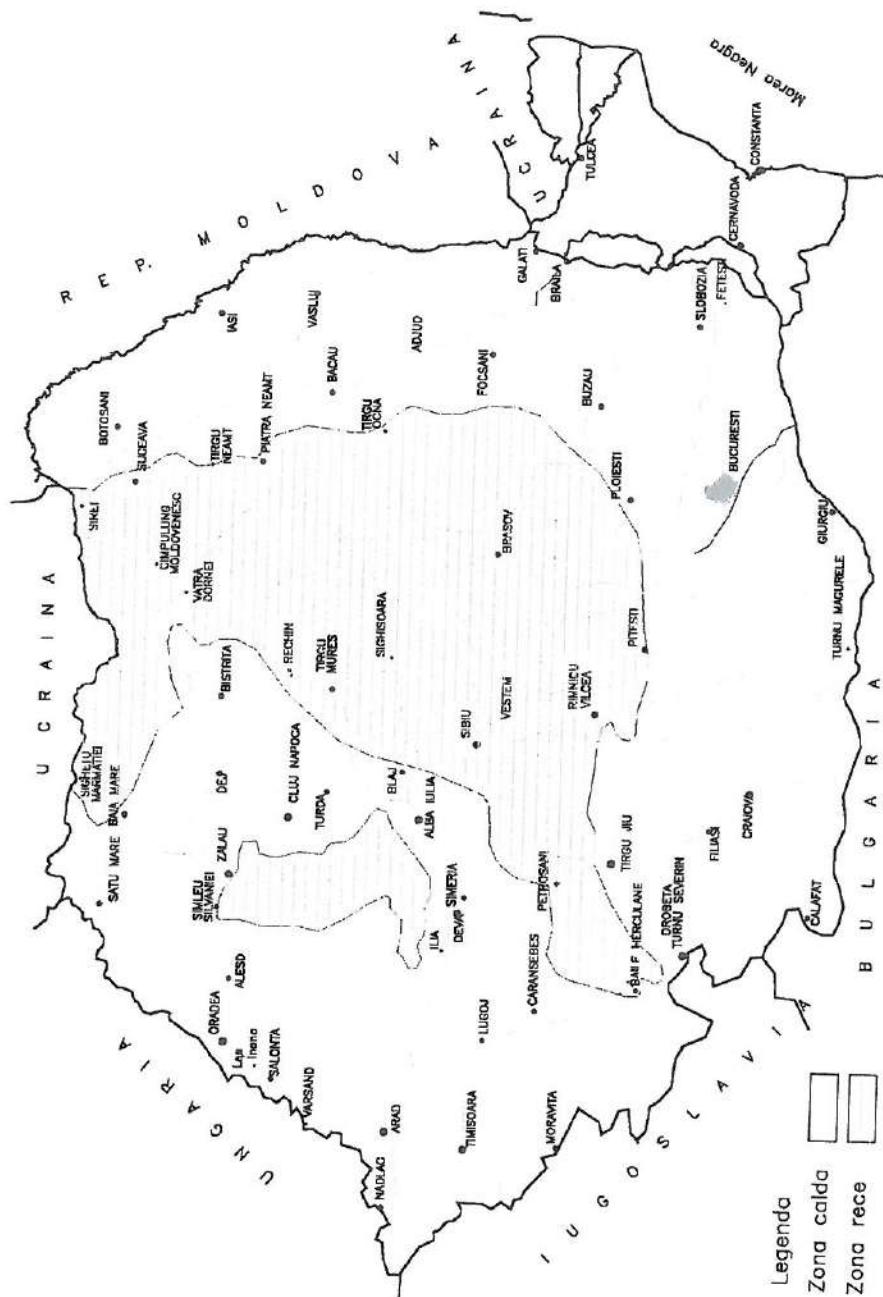


Fig. 9 - Zonare climatica

5.2. Fata de cerintele specificate în SR EN 12591 + Anexa Natională NB, și SR EN 14023 + Anexa Natională NB, bitumul trebuie să prezinte condiția suplimentară de ductilitate la 25°C (determinată conform SR 61):

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

Nota ¹ Îmbătrânirea TFOT și RTFOT se realizează conform SR EN 12607-2 și SR EN 12607-1.

5.3. Bitumul și bitumul modificat cu polimeri trebuie să prezinte o adezivitate de minim 80% fata de agregatele naturale utilizate la lucrarea respective în caz contrar, se aditivează cu agenți de adezivitate.

5.4. Adezivitatea se determină prin metoda spectrofotometrică conform SR 10696 și/sau SR EN 12697-11.

Pentru agregatele de balastieră, adezivitatea se va determina obligatoriu atât prin metoda cantitativă (conform SR 10696 și/sau SR EN 12697-11) cât și prin metoda calitativă, conform Caiet de sarcini NE 022-2003 în vigoare. Se va lua în considerare adezivitatea cu valoarea cea mai dezavantajoasă.

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 specificațiilor tehnice de depozitare ale stațiilor de mixturi asfaltice. Perioada și temperatura de stocare va fi aleasă în funcție de specificațiile producătorului, astfel încât caracteristicile inițiale ale bitumului să nu sufere modificări la momentul preparării mixturii.

Se recomandă ca la stocare temperatura bitumului să fie de 120 °C...140 °C iar eel modificat de minimum 140 °C și recirculare 20 minute la începutul zilei de lucru .

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

5.7. La aprovizionare se vor verifica datele din Declarația de conformitate cu performanțele produsului și se vor efectua verificări ale caracteristicilor produsului, conform art. 28 (pentru bitum și bitum modificat) și art. 34 (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

5.8. Pentru amorsări și badijonări se va folosi emulsie bituminoasă cu rupere rapidă sau bitum tăiat, cu respectarea prevederilor SR 8877 – 1 și SR EN 13808.

Emulsia bituminoasă cationică se va depozita în rezervoare metalice verticale, curățate în prealabil, prevăzute cu pompe de recirculare și eventual cu sistem de încălzire.

ART.6. ADITIVI

6.1. În vederea atingerii performanțelor mixturilor asfaltice, la nivelul cerintelor, se pot utiliza aditivi, cu caracteristici declarate, evaluați în conformitate cu legislația în vigoare. Acești aditivi pot fi adăugați fie direct în bitum, cum sunt de exemplu agenții de adezivitate sau aditivii de mărire a lucrabilității, fie în mixtura asfaltică, cum sunt 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”.

Fată de terminologia din SR EN 13108 - 1, în acest caiet de sarcini au fost considerați aditivi și produși 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 în funcție de realizarea cerințelor de performanță specificate.

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

ART.7. CONTROLUL CALITĂȚII MATERIALELOR ÎNAINTE DE ANROBARE

Materialele destinate fabricării mixturilor asfaltice pentru îmbrăcămintile bituminoase, se verifică în conformitate cu prescripțiile din prezentul caiet de sarcini.

CAPITOLUL III PROIECTAREA MIXTURILOR. CONDIȚII TEHNICE

ART.8. COMPOZIȚIA MIXTURILOR

8.1. Materialele utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice sunt: bitumul, bitumul modificat, aditivii și materialele granulare.

8.2. Materialele granulare care vor fi utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice pentru drumuri sunt prezentate în tabelul 11.

Tabelul 11. 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

La mixturile asfaltice destinate stratului de uzura și la mixturile asfaltice deschise destinate stratului de legatura 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 sau sorturi 0-4, nisipul natural sau sortul 0-4 natural este în proporție de maximum:

- 25% pentru mixturile asfaltice utilizate la stratul de uzura;
- 50% pentru mixturile asfaltice utilizate la stratul de legatura și de baza.

Pentru mixturile asfaltice tip anrobat bituminos cu pietriș sortat, destinate stratului de baza, 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.

8.3. Limitele conținutului de agregate naturale și filer din cantitatea totală de agregate sunt conform:

- tabelului 12 - pentru mixturile asfaltice tip beton asfaltic destinate straturilor de uzura/rulare și legatura și pentru mixturile asfaltice tip anrobat bituminos destinate straturilor de baza;
- tabelului 14 - pentru mixturile asfaltice stabilizate.

Tabelul 12 – 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 BAPC 11,2	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
1.	Filer și fracțiuni 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

Tabelul 13 – Zona granulometrică a amestecurilor asfaltice tip betoane asfaltice și anrobate bituminoase

Marimea ochiului sitei conform SR EN 933-2, mm	BA 8 BAPC 8	BA 11,2 BAPC 11,2	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

8.4. Zonele granulometrice reprezentand limitele impuse pentru curbele ganulometrice ale amestecurilor de agregate naturale si filer sunt conform:

- tabelului 13 - pentru mixturile asfaltice tip beton asfaltic destinate straturilor de uzura/rulare si legatura si pentru mixturile asfaltice tip anrobat bituminos destinate straturilor de baza;
- tabelului 14 – pentru mixturile asfaltice stabilizate;
- tabelului 15 - pentru mixturile asfaltice poroase.

Tabelul 14 – Limitele procentuale și zona granulometrica pentru mixturile asfaltice stabilizate

Nr. crt.	Caracteristica	Strat de uzura	
		MAS 11,2	MAS 16
1.	Frațiuni 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	treceți, %		
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	

Tabelul 15 - Zona granulometrică a mixturilor asfaltice poroase MAP16 *

Site cu ochiuri patrate, mm	Treceri, %
22.4	100
16	90...100
2	8...12
0.063	2...4

8.5. Continutul optim de liant se stabilește prin studii preliminare de laborator, de către un laborator de specialitate autorizat / acreditat ținând cont de valorile precizate în tabelul 16. În cazul în care, din studiul de dozaj rezulta un procent optim de liant în afara limitei din tabelul 16, acesta va putea fi acceptat cu aprobarea proiectantului și a beneficiarului.

Tabelul 16 - Continutul optim 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

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

8.7. Studiul preliminar pentru stabilirea compoziției optime a mixturii asfaltice (dozaj) va include rezultatele încercărilor efectuate conform pct. 8.8, pentru cinci conținuturi diferite de liant.

8.8. Stabilirea compoziției mixturilor asfaltice în vederea elaborării dozajului de fabricație se va efectua pe baza prevederilor acestui normativ. Studiul de dozaj 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 30 nr.crt.1 din AND 605.

Un nou studiu de dozaj se va realiza obligatoriu de fiecare dată când apare cel puțin una din situațiile următoare:

- schimbarea sursei de liant sau a tipului de liant/calității liantului;
- schimbarea sursei de agregate;
- schimbarea tipului mineralogic al fillerului;
- schimbarea aditivilor.

CAPITOLUL IV

PREPARAREA ȘI PUNEREA ÎN OPERĂ

Art. 1. Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice

1.1. Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice se determină pe corpuri de probă confecționate din mixturi asfaltice preparate în laborator pentru stabilirea dozajelor optime și pe probe prelevate de la malaxor sau de la așternere pe parcursul execuției, precum și din straturile îmbrăcămintii gata executate.

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

1.3. Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice de tip beton asfaltic trebuie să se încadreze în limitele din tabelele de mai jos.

1.4. Caracteristicile Marshall ale mixturilor asfaltice se determină conform SR EN 12697-6 și SR EN 12697-34.

Absorbția de apă se va efectua conform metodei din anexa B al Normativului AND 605.

Tabelul 17 - 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

Tabelul 18 - 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	
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

Tabelul 19 - 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	
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. $\epsilon^h 10^6$, minim	150	100

Tabelul 20- 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 cilindri confecționați la presa giratorie		
1.1.	Volum de goluri, la 120 rotații, % maxim	9	10
1.2.	Rezistența la deformații permanente (fluaj dinamic) - deformația la 40 °C, 200KPa și 10000 impulsuri, μm/m. maxim - viteza de deformație la 40 °C, 200KPa și 10000 impulsuri, μm/m/ciclu. maxim	20 000 2.0	30 000 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 $\epsilon^b \cdot 10^6$, minim	150	100

Tabelul 21 – 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

Tabelul 22 – 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. 2. Caracteristicile straturilor gata executate

Caracteristicile straturilor realizate din mixturi asfaltice sunt:

- gradul de compactare și absorbția de apă
- rezistența la deformații permanente
- elementele geometrice ale stratului executat
- caracteristicile suprafeței îmbrăcămintilor bituminoase executate

Gradul de compactare și absorbția de apă

a. Gradul de compactare reprezintă raportul procentual dintre densitatea aparentă a mixturii asfaltice compactate în strat și densitatea aparentă determinate pe epruvete Marshall compactate în laborator din aceeași mixtură asfaltică.

Nota: Densitatea aparentă se determină conform SR EN 12697-6. Densitatea aparentă a mixturii asfaltice din strat se poate determina pe carote prelevate din stratul gata executat sau prin măsurători in situ cu echipamente de măsurare adecvate, omologate, la minim 7 zile după așternere.

b. Incercările de laborator efectuate 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 mm netulburate.

c. Condițiile tehnice pentru absorbția de apă și gradul de compactare al straturilor din mixturi asfaltice, cuprinse în prezentul caiet de sarcini, vor fi conforme cu valorile din tabelul 23.

Tabelul 23 – Caracteristicile straturilor din mixturi asfaltice

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

Art. 3. Elemente geometrice

a. Elementele geometrice și abaterile limită la elementele geometrice trebuie să îndeplinească condițiile din tabelul 24.

Tabelul 24. Elementele geometrice și abaterile limită pentru straturile bituminose executate

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 - în curbe și zone aferente - cazuri speciale	- sub formă acoperiș - conform STAS 863 - pantă unică	± 5,0 mm față de cotele profilului adoptat
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 strazilor se corelează conform art. 2.3 din Ordinul Ministrului Transporturilor nr. 1296/2017, cu modificările și completările ulterioare.

b. Caracteristicile suprafeței straturilor executate din mixturi asfaltice și condițiile tehnice care trebuie să fie îndeplinite sunt conform tabelului 25.

c. 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 5mm. Determinarea caracteristicilor suprafeței straturilor de uzură executate

din mixturi asfaltice se efectuează în termen de o lună de la executia acestora, înainte de receptia la terminarea lucrărilor.

Tabelul 25 – Caracteristicile suprafeței straturilor bituminoase executate

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	≤ 1,5 ≤ 2,0 ≤ 2,5 ≤ 3,0	≤ 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	≤ 3,0 ≤ 4,0 ≤ 5,0	≤ 4,0	SR EN 13036-7
3.	Planeitatea în profil transversal, mm/m	+1,0	+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 - drumuri de clasă tehnică IV...V	≥ 1,2 ≥ 0,8 ≥ 0,6	-	Metoda volumetrică MTD SR EN 13036-1
4.3.	Coefficient de frecare (μGT): - drumuri de clasă tehnică I...II - drumuri de clasă tehnică III - drumuri de clasă tehnică IV-V	≥ 0,67 ≥ 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 strazilor se corelează conform art. 2.3 din Ordinul Ministrului Transporturilor nr. 1296/2017, cu modificările și completările ulterioare.

NOTA 1. Planeitatea în profil longitudinal se determină fie prin măsurarea indicelui de planeitate IRI, fie prin măsurarea denivelărilor sub dreptarul de 3 m.

NOTA 2. Planeitatea în profil transversal este cea prin care se constată abateri de la profilul transversal, apariția fâgașelor și se face cu echipamente electronice omologate sau metoda șablonului.

NOTA 3. Adâncimea texturii se determină prin metoda volumetrică sau metoda profilometrică.

Aderenta se determina cu metoda cu pendulul SRT. În caz de litigiu se determină aderența cu pendulul.

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 distanța de 5...10 m între ele, pentru care se determină rugozitatea, în puncte situate la un metru de marginea părții carosabile (pe urma rotii) și la o jumătate de metru de ax (pe urma rotii). Determinarea adâncimii macrotexturii se face în aceleași puncte în care s-a aplicat metoda cu pendul.

Art. 4. Prepararea mixturilor

4.1. Mixturile asfaltice se prepară în instalații prevăzute cu dispozitive de dozare, uscare, resortare și dozare gravimetrică a agregatelor naturale, dozare gravimetrică sau volumetrică a bitumului și filerului, precum și dispozitiv 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.

Antreprenorul va supune Inginerului la aprobare instalația de preparat mixturi asfaltice, înainte de producția mixturilor.

4.2. Temperaturile agregatelor naturale, ale bitumului și ale mixturilor asfaltice la ieșirea din malaxor se stabilesc în funcție de tipul liantului, conform tabelului 26 (sau conform specificațiilor producătorului), cu observația că temperaturile din partea superioară a intervalului se utilizează la execuția îmbrăcămintilor rutiere bituminoase în zone climatice reci.

Tabel 26- Temperaturi la prepararea mixturii asfaltice

Tip bitum	Bitum	Agregate	Betoane asfaltice	Mixturi asfaltice stabilizate	Mixturi asfaltice poroase
			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

4.3. Temperatura mixturii asfaltice la ieșirea din malaxor trebuie reglată astfel încât în condițiile concrete de transport (distanța și mijloace de transport) și condițiile climatice să fie asigurate temperaturile de așternere și compactare conform tabelului 19.

4.4. Se interzice încălzirea agregatelor naturale și a bitumului peste valorile specificate în tabelul de mai sus, în scopul evitării modificării caracteristicilor liantului, în procesul tehnologic.

4.5. 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 determinarea penetrației acestuia. Dacă penetrația bitumului nu este corespunzătoare se renunța la utilizarea lui.

4.6. Durata de amestecare, 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.

4.7. 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.

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

Art. 5. Lucrări pregătitoare

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

Înainte de așternerea mixturii, stratul suport trebuie bine curat, 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 curată și se mătură.

Suprafața stratului suport trebuie să fie uscată.

5.2. 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 va face pe suprafața curată și uscată, în fața fmișorului la o distanță maximă de 100 m, în așa fel încât așternerea mixturii 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 de 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.

Art. 6. Punerea în operă

6.1. Așternerea mixturilor asfaltice se face la temperaturi ale stratului suport de minim 10°C, pe o suprafață uscată. În cazul mixturilor asfaltice cu bitum modificat cu polimeri așternerea se face la temperaturi ale stratului suport de minim 15°C, pe o suprafață uscată.

Lucrările se întrerup pe ploaie și se reiau numai după uscarea stratului suport.

6.2. Așternerea mixturilor asfaltice se efectuează numai mecanizat, cu repartizoare - finsoare prevăzute cu sistem încălzit de nivelare automat care asigură precompactare.

Mixtura asfaltică trebuie așternută continuu, în grosime constantă, pe fiecare strat și pe toată lungimea unei benzi programată a se executa în ziua respectivă.

6.3. În cazul unor întreruperi accidentale care conduc la scăderea temperaturii mixturii 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.

6.4. Mixturile asfaltice trebuie să aibă la așternere și compactare, în funcție de tipul liantului, temperaturile prevăzute în tabelul 27. Măsurarea temperaturii va fi efectuată în masa mixturii, în buncărul repartizatorului.

6.5. Pentru mixtura asfaltică stabilizată, se vor utiliza temperaturi cu 10°C mai mari decât cele prevăzute în tabelul nr.19.

Tabelul 27 – Temperaturile mixturii asfaltice la așternere și compactare

Liant	Temperatura mixturii asfaltice la așternere °C, min.	Temperatura mixturii asfaltice la compactare °C, min.	
		început	sfârșit
bitum rutier 35/50 50/70 70/100	150	145	110
	140	140	110
	140	135	100
bitum modificat cu polimeri 25/55 45/80 40/100	165	160	120
	160	155	120
	155	150	120

6.6. 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.

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

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

6.9. 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. 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 întretesut.

6.10. Stratul de bază va fi acoperit imediat cu straturile îmbrăcămintii bituminoase, nefiind lăsat neprotejat sub trafic.

Având în vedere porozitatea mare a stratului de legătură (binder), realizat din beton asfaltic deschis, acesta nu se va lăsa neacoperit în anotimpul rece pentru evitarea apariției degradărilor.

Art. 7. Compactarea mixturii asfaltice

7.1. 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 15.

Pentru obținerea gradului de compactare prevăzut se determină, pe un sector experimental, numărul optim de treceri ale compactoarelor ce trebuie utilizate, în funcție de performanțele acestora, de tipul și grosimea straturilor executate din mixturi asfaltice.

Această experimentare se face înainte de începerea așternerii stratului în lucrarea respectivă, utilizând mixturi asfaltice preparate în condiții similare cu cele stabilite pentru producția curentă.

Incălcările de etalonare a atelierului de compactare și de lucru al acestuia, vor fi efectuate sub responsabilitatea unui laborator autorizat, care să efectueze în acest scop, toate încercările pe care le va considera necesare.

Metoda de compactare propusă va fi considerate satisfăcătoare dacă se obține pe sectorul experimental gradul de compactare minim menționat la tabelul 23.

7.2. Pentru obținerea gradului de compactare prevăzut, numărul minim de treceri recomandat pentru compactoarele uzuale este cel menționat în tabelul 28. La compactoarele dotate cu sisteme de măsurare a gradului de compactare în timpul lucrului, se va ține seama de valorile afișate la postul de comandă. Compactarea se va executa pe fiecare strat în parte.

Tabelul 28. – Compactarea mixturilor asfaltice. Număr minim de treceri.

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

7.3. 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.

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

CAPITOLUL V CONTROLUL CALITĂȚII LUCRĂRILOR

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

Controlul calitatii materialelor - se face conform prevederilor prezentului Caiet de Sarcini.

Controlul procesului tehnologic

Controlul procesului tehnologic constă în următoarele operații:

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.*

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.*

3. Controlul procesului tehnologic de execuție a stratului bituminos:

- pregătirea stratului suport: *zilnic, la începerea lucrării pe sectorul respectiv;*
- temperatura mixturii asfaltice la așternere 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*

4. Verificarea respectării compoziției mixturii asfaltice prestabilită, prin analize de laborator efectuate de laboratorul de șantier:

- granulozitatea amestecului de agregate naturale și filer la ieșirea din malaxor, înainte de adăugarea liantului - aceasta trebuie să se încadreze în limitele de toleranță admise, față de compoziția prestabilită (retetă): *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 și așternere: *zilnic.*

5. Verificarea calitatii mixturii asfaltice, prin analize de laborator efectuate de un laborator autorizat pe probe de mixtură asfaltică: *1 probă / 400 tone mixtură fabricată, dar cel puțin una pe zi, care va determina:*

- compoziția mixturii asfaltice, care trebuie să se încadreze în limitele din prezentul caiet de sarcini și să corespundă compoziției stabilite prin studiul preliminar de laborator, abaterile admise față de rețeta aprobată fiind cele indicate în tabelul 29;
- caracteristici fizico-mecanice trebuie să se încadreze în limitele din prezentul caiet de sarcini

Tabelul 29. Abateri față de dozajul optim

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	+ 1,5
	0,063	+ 1,0
Bitum		± 0,2

6. Tipurile de încercări și frecvența acestora, funcție de tipul de mixtură și clasa tehnică a drumului sunt prezentate în tabelul 30, în corelare cu SR EN 13108-20.

Tabelul 30 – 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 17	Toate tipurile de mixturi asfaltice destinate stratului de uzură, de legătură și de bază cu excepția mixturilor asfaltice stabilizate
		conform tabel 18	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 19 și tabel 20	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 21	Mixturile asfaltice stabilizate, indiferent de clasa tehnică a drumului
		conform tabel 22	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.109, și art.110	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. 109, și art.110	Toate tipurile de mixtură asfaltică pentru stratul de uzură, de legătură și de bază.
		caracteristici fizico-mecanice pe epruvete Marshall conform tabel 17	Toate tipurile de mixturi asfaltice destinate stratului de uzură, de legătură și de bază cu excepția mixturilor asfaltice stabilizate
		conform tabel 21	Mixturi asfaltice stabilizate
		caracteristici fizico-mecanice pe epruvete Marshall conform tabel 17 și volum de goluri pe cilindri Marshall - conform tabel 22	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 23	Toate tipurile de mixtură asfaltică pentru stratul de uzură, de legătură și de bază
5.	Verificarea rezistenței stratului la deformații 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 suprafața mai mică de 10 000 m ² .	conform tabel 18 pentru rata de ornieraj și/sau adâncime fâgaș, cu respectarea art.67 și art.68	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 modului 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 suprafața mai mică de 10 000 m ² .	conform tabel 20	Stratul de baza
7.	Verificarea elementelor geometrice ale stratului executat	conform tabel 24	Toate straturile executate
8.	Verificarea caracteristicilor suprafeței stratului executat	conform tabel 25	Toate straturile executate
9.	Verificări suplimentare în situații cerute de comisia de recepție (beneficiar): - frecvența: 1 set carote pentru fiecare solicitare	conform solicitării comisiei de recepție	

Controlul calitatii straturilor executate din mixturi asfaltice

Verificarea calitatii stratului se efectuează prin prelevarea de epruvete, astfel:

- carote $\varnothing 200$ mm pentru determinarea rezistenței la ornieraj
- carote $\varnothing 100$ mm sau plăci de min. (400 x 400) mm sau carote de $\varnothing 200$ mm (în suprafața echivalentă cu a plăcii menționate anterior) pentru determinarea grosimii straturilor, a gradului de compactare și absorbției, precum și a compoziției la cererea beneficiarului.

Epruvetele se prelevează în prezența delegatului antreprenorului, al beneficiarului și al consultantului sau a dirigintelui, la aproximativ 1 m de la marginea părții carosabile, încheindu-se un proces verbal, în care se va nota grosimea straturilor.

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

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.

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

Verificarea elementelor geometrice

Verificarea elementelor geometrice ale stratului și a uniformității suprafeței, se face conform STAS 6400 și 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 de bază; verificarea se va face pe probe ce se iau pentru verificarea calității îmbrăcămintii.
- verificarea profilului transversal: - se face cu echipamente adecvate, omologate;
 - verificarea cotelor profilului longitudinal: - se face în axă, 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 prevăzută în proiect, respectiv în profilul transversal tip.

Abaterile în plus de la grosime nu constituie motiv de respingere a lucrării, cu condiția respectării prevederilor prezentului, privind uniformitatea suprafeței și gradul de compactare.

Abaterile limită locale admise la lățimea stratului față de cea prevăzută în proiect pot fi cuprinse în intervalul ± 50 mm pentru lățimea căii de rulare și de ± 25 mm pentru lățimea benzii de urgență la autostrăzi.

Abaterile limită admise la panta profilului transversal sunt de $+1$ mm/m.

Abaterile limită locale admise la cotele profilului longitudinal sunt de ± 10 mm cu condiția respectării pasului de proiectare adoptat.

Toleranța pentru ecarturile constatate, în raport cu cotele prescrise, este de $\pm 2, 5\%$.

CAPITOLUL VI RECEPȚIA LUCRĂRILOR

Recepția pe faze determinante

Recepția pe faze determinante, stabilite în proiectul tehnic, privind straturile de uzură, de legătura și de bază se vor efectua conform Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora aprobat cu HG 343/2017 și conform Procedurii privind controlul statului în fazele de execuție determinante, ordinul 1370/2014 publicat de MDRAP în MOF cu nr 576 din 01.08.2014.

Recepția la terminarea lucrărilor

Receptia la terminarea lucrărilor de către beneficiar se efectuează conform Regulamentului de receptie a lucrărilor în constructii și instalatii aferente acestora, aprobat cu HG 343/2017. Comisia de receptie examinează lucrările executate fata de documentatia tehnică aprobată și de documentatia de control întocmită în timpul executiei.

In vederea efectuării receptiei la terminarea lucrărilor, pentru lucrările de ranforsare, reabilitare, precum și constructii noi de drumuri și autostrăzi, în plus fata de prevederile specificate mai sus se vor prezenta și măsurători de capacitate portantă.

In perioada de garantie, urmare a verificării comportării în exploatare a lucrărilor, toate eventualele defectiuni ce vor apare se vor remedia de către Antreprenor.

Receptia finală

Pentru lucrările de ranforsare, reabilitare, precum și constructii noi de drumuri și autostrăzi, în vederea Receptiei Finale se vor prezenta măsurătorile de planeitate, rugozitate și capacitate portantă, care se vor compara cu măsurătorile prezentate la Receptia la Terminarea Lucrărilor.

Receptia finală se va face conform Regulamentului aprobat cu HG 343/2017 după expirarea perioadei de garantie.

NOTA 1 Planeitatea în profil longitudinal se determină fie prin măsurarea indicelui de planeitate IRI, fie prin măsurarea denivelărilor sub dreptarul de 3 m.

NOTA 2 Planeitatea in profil transversal este cea prin care se constată abateri de la profilul transversal, aparitia fâgașelor și se face cu echipamente electronice omologate sau metoda șablonului.

NOTA 3 Adâncimea texturii se determină prin metoda volumetrică sau metoda profilometrică.

Aderenta se determina cu metoda cu pendulul SRT.

În caz de litigiu se determină aderența cu pendulul.

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 sectiuni situate la distanta de 5...10 m între ele, pentru care se determină rugozitatea, în puncte situate la un metru de marginea părții carosabile (pe urma rotii) și la o jumătate de metru de ax (pe urma rotii). Determinarea adâncimii macrotexturii se face în aceleași puncte în care s-a aplicat metoda cu pendul.

Intocmit: Ing. Aurel NUTA



CAIET DE SARCINI
SEMNALIZARI RUTIERE PE VERTICALA

**OBIECTIV: OBIECTIV: MODERNIZARE STRADA
ZORELELOR, COMUNA CORNETU, JUD. ILFOV**

CUPRINS

1. **GENERALITATI**
 - 1.1. Generalitati
 - 1.2. Documente de referinta
2. **MATERIALE**
3. **SEMNE DE CIRCULATIE**
4. **MONTAREA INDICATOARELOR**
5. **ECHIPAMENT**
6. **METODA DE EXECUTIE**
 - 6.1. Fundatii pentru portale si stilpi
 - 6.2. Stalpi pentru Semne si Indicatoare
 - 6.3. Suporti din otel tubular
 - 6.5. Manipulare, Transport, Magazinaj si Montaj
 - 6.6. Montarea Semnelor
 - 6.9. Curatarea finala
7. **CONTROLUL DE CALITATE PENTRU RECEPTIE**



1. GENERALITATI

1.1. Generalitati

Aceasta lucrare consta in procurarea si montarea indicatoarelor de circulatie rutiera asa cum este proiectat in plansele aprobate pentru OBIECTIV: MODERNIZARE STRADA ZORELELOR, COMUNA CORNETU, JUD. ILFOV.

1.2. Documente de referinta

- | | | |
|---|---|--|
| 1 | Legea no.10/1995 | Legea privind calitatea in constructii. |
| 2 | SR 1848/1-2011 | Semnalizare rutiera. Indicatoare si mijloace de semnalizare rutiera. Clasificare simboluri si amplasare. |
| 3 | SR 1848/2-2011 | Semnalizare rutiera. Indicatoare si mijloace de semnalizare rutiera. Prescriptii tehnice. |
| 4 | SR 1848/3-2011 | Siguranta circulatiei. Indicatoare rutiere. Scriere, mod de alcatuire. |
| 5 | SR 1848-4:1995 | Siguranta circulatiei. Semafoare pentru dirijarea circulatiei. Amplasare si functionare. |
| 6 | STAS 1848/5-2004 | Semnalizare rutiera. Indicatoare luminoase pentru circulatie. Conditii tehnice de calitate. |
| 7 | Toate standardele si normele mentionate de aceste specificatii. | |

2. MATERIALE

Toate materialele vor corespunde cu prevederile acestor specificatii, cu desenele si conditiile speciale impuse prin proiect.

Suruburile, piulitele si saibele specificate vor fi galvanizate in concordanta cu solicitarile din desenele proiectului.

Exceptind suruburile pentru ancoraje, galvanizarea nu va depasi 150 μ m. Pentru suruburi de mare rezistenta Contractorul va prezenta Consultantului o copie de pe raportul testelor a fiecarui lot de productie sau lot procurat, si care va certifica ca suruburile procurate corespund cerintelor specificate.

Betoanele vor fi de clasele specificate in desenele proiectului. Materialele, proportiile, timpii de amestecare, tasarea si transportul betonului vor fi in concordanta cu CP012 pentru clasele indicate. Betoanele vor fi turnate si finisate in concordanta cu indicatiile mentionate in specificatiile tehnice.

Echipamentele si materialele vor fi noi din depozite. Echipamentele noi si materialele vor fi aprobate si incluse in lista materialelor aprobate de Consultant. Aprobarea acestor articole nu absolve Contractorul de responsabilitati pentru buna functionare a instalatiilor.

3. SEMNE DE CIRCULATIE

Toate semnele de circulatie vor fi in conformitate cu legislatia Romana pentru semne de circulatie pe drumurile publice. Toate literele, numerele, sagetile, simbolurile, chenarele cat si celelalte semne vor transmite identic mesajele din desenele proiectului sau aprobarilor Consultantului.

Indicatoarele de circulatie sunt clasificate folosind urmatoarele criterii:

- Functionalitate
 - Indicatoare de avertizare
 - Indicatoare pentru reglementarea circulatie
 - Indicatoare de orientare si diverse
 - Semne aditionale de indicatoare
- forma
 - triunghi echilateral
 - cerc
 - octagon

- patrat
- dreptunghi
- sageata simpla sau dubla
- dimensiuni
- indicatoare de dimensiuni reduse
- indicatoare de dimensiuni curente
- indicatoare de dimensiuni mari

Indicatoarele pentru circulatie care vor fi folosite pe drumurile publice vor fi in concordanta cu reglementarile legale in vigoare. SR ul 1848/2-2011 va fi de asemenea aplicat si pentru drumurile private sau sectoare de drum inchise circulatiei publice asa cum va fi indicat de Consultant.

4. MONTAREA INDICATOARELOR

Indicatoarele vor fi montate pe partea dreapta a drumului, in directia de mers, pentru a fi cat mai vizibile, conform SR 1848/2-2011.

Montarea indicatoarelor va fi facuta pe stilpi special fabricati conform SR 1848/2-2011, pe portale sau console special proiectate pentru panouri de presemnalizare a intersectiilor asa cum este detaliat in anexa B din SR 1848/2-2011, in desenele proiectului sau aprobarile date de Consultant.

Indicatoarele vor fi confectionate din PFL sau alte materiale, si vor fi fixate pe stilpi bratari si suruburi prevazute pe spatele placilor, aprobate de Consultant. Dupa montare, capetele suruburilor si bratarile vor fi vopsite in culoarea suprafetei indicatorului.

5. ECHIPAMENT

Toate echipamentele, sculele si masinariile folosite pentru manipularea executarea oricarei parti din lucrare vor fi subiectul aprobarilor Consultantului inaintea inceperii lucrului si orice neajuns va fi schimbat sau imbunatatit asa cum s-a cerut. Toate echipamentele, sculele, masinariile si containerele folosite vor fi pastrate si intretinute in conditii satisfacatoare.

6. METODA DE EXECUTIE

6.1. Fundatii pentru portale si stilpi

Fixarea ansamblelor

Pentru executia fundatiilor si suportilor de la portalele pentru indicatoare si semne de circulatie, suportilor din teava de otel si stilpilor cu prinderi la baza se va folosi calitatea de beton aprobata. Fundatiile vor fi executate doar daca aprecierea Consultantului asupra conditiilor terenului de a permite excavari langa fundatii si turnari de betoane in fundatii directe fara sprijiniri. In toate cazurile ultimii 30 cm ai fundatiei sub nivelul terenului vor fi cofrati. Fundatiile vor fi amplasate in teren sigur, stabil, netulburat si pana la adincimea minima aratata in desenele aprobate. Umpluturile vor fi bine compactate cu maiuri mecanice cu grija pentru evitarea distrugerii betonului finisat. Umpluturile vor fi facute pana la nivelul liniei terenului natural. Suruburile de ancorare vor fi bine fixate si pozitionate pe durata turnarii betonului cu un sistem suspendat de deasupra.

Cable ingropate existente

Orice informatie detinuta de Consultant privind pozitia cablurilor in amplasament, care va fi transmisa Contractorului va fi fara garantia preciziei. Contractorul va localiza aceste cable prin saptaturi manuale sau alte metode aprobate cind se lucreaza in vecinatatea cablurilor cunoscute dupa care se continua excavarea cu scule mecanice. Dupa localizarea cablului, acesta va fi mutat, daca este necesar, pentru constructia fundatiei de catre Contractor pe cheltuiala sa si sub indrumarea Consultantului. Va fi de datoria Contractorului sa raporteze singur sau prin Inginerul Rezident orice avariere a cablului subteran, care va anunta in scris proprietarul cablului sau sucursalele de intretinere a acestuia, pentru a

determina repararea sau inlocuirea cablului de catre proprietar, de catre sucursala acestuia sau de catre Contractor. Indiferent cine face reparatia aceasta va fi in totalitate pe cheltuiala Contractorului. Daca se stabileste ca reparatia sa fie facuta de catre Contractor, aceasta va fi facuta sub indrumarea proprietarului sau lucrarile vor fi facute in concordanta cu cerintele impuse. Daca teaca cablului este taiata sau crestata, dar firele nu sunt deteriorate, o carcasa protectoare din plastic va fi amplasata imprejurul cablului. Capetele carcasei de protectie vor fi bine inchise cu banda din plastic. Carcasa va fi bine umpluta cu un amestec izolator turnat in interior asa cum va fi recomandat de producator. Daca conductorul este complet sectionat sau aproape sectionat acesta va fi imbinat cu conectori tip manseta prin presare (sau ceva asemanator) si o carcasa de protectie montata asa cum a fost aratat mai sus. Daca doi sau mai multi conductori sunt sectionati, Contractorul va identifica continuitatea lor prin teste sau alte metode acceptate ca satisfacatoare pentru a imbina capetele corespunzatoare. Imbinarea va fi facuta de personal calificat.

6.2. Stalpi pentru Semne si Indicatoare

Lungimea stlpilor aratata in desenele Proiectului pentru semne montate in pamant sunt numai in scopul licitatiei. Cand progresul lucrarii permite, Consultantul va autoriza locatia fiecarui semn, cu locul si distanta de la marginea imbracamintii rutiere. Contractorul va fi responsabil de lungimea stlpilor pentru asigurarea vizibilitati pe verticala aratata in desenele aprobate.

Stalpi structurali din otel pentru indicatoare, montati in pamant vor fi fabricati din materialele prescrise si montati asa cum a fost aratat in desene. Preincalzirea materialului inaintea sudarii este necesara a fi facuta in concordanta cu practica bunei suduri, iar sudarea se va face pe intreaga sectiune. Defectele dimensionale si structurile discontinuie vor fi cazuri pentru respingere. Stalpi construiti prin sudarea a doua lungimi vor fi acceptate, prevazand ca sudurile sa fie facute continuu si la nivelul suprafetei metalului. Bazele din otel vor fi facute pentru ancorarea la fundatii cu suruburi din otel galvanizati numar si dimensiunile aratate in desenele de detaliu. Stalpi si aparaturii acestora ca bare zet si platbandele vor fi galvanizate prin scufundare la cald dupa fabricare.

Stalpi cu curburi sau indoiri asamblate vor fi taiate la unghi inaintea galvanizarii.

Guseele de colt nu se vor atasa de stlp I in timpul galvanizarii. Toate sudurile vor fi mecanic curatate inaintea galvanizarii.

Stalpi din teava de otel cu indoituri pentru indicatoare, montati in pamant vor fi fabricati din teava neagra de otel. Stalpi fara indoituri pentru indicatoare, montati in pamant, vor fi fabricati din teava galvanizata sau teava neagra galvanizata la cald dupa fabricare.

Specimenul pentru testul galvanizarii se va lua de la cel putin 50 mm de la capatul tevii. Stalpi cu indoituri vor fi fabricati asa cum se arata in desenele aprobate si vor fi galvanizate la cald dupa fabricare. Sudurile se vor face uniform pe intreaga sectiune.

Defectele dimensionale si structurile discontinuie vor fi cauze de respingere. Toate sudurile vor fi curatate mecanic inainte de galvanizare. Zonele exfoliate sau cu zincarea defecta vor fi reparate, iar marginile gaurilor vor fi vopsite cu vopsea din comert bogata in zinc. Desene de fabricatie nu sunt necesare pentru stalpii indicatoarelor. Capacele stlpilor vor fi de dimensiunile aratate in desenele aprobate si pot fi din otel galvanizat sau din aliaj din aluminiu.

Bornele kilometrice si obiectele stlpilor indicatoarelor vor fi montate vertical. Orice stalp indoit sau oricare defect de orice fel este considerat necorespunzator pentru folosire si va fi eliminat si inlocuit cu un stalp corespunzator pe cheltuiala Contractorului.

Contractorul va procura certificatul de fabricatie in trei exemplare, certificand toate materialele procurate in conformitate cu toate cerintele specificate.

Materialele galvanizate vor fi manipulate manual in asa fel incat sa se evite deteriorarea suprafetelor.

Orice material galvanizat de pe care suprafata zincata a fost lovita sau sparta va fi respins ori cu aprobarea Consultantului sa fie reparata.

6.3. Suporti din otel tubular

Suportii de semne rutiere din otel tubular pentru suspendate deasupra drumului cuprinde stalpii, traversele montate pe stalpi inclusiv portalele, consolele, tipurile fluture complete cu stalpi, grinzi, bratele de catarg. Toate materialele din otel vor fi galvanizate prin scufundare in zinc fierbinte dupa fabricare.

Toate sudurile vor fi curatate mecanic inainte de galvanizare. Desene de fabricatie nu sunt necesare pentru acesti suporti.

Stilpi subtiri din otel si grinzile vor avea aspect uniform realizate din acelasi material subtire si vor fi fabricate dintr-o singura lungime de deschidere cu o cusatura de sudura continua pe lungime. Dupa fabricatie materialul va avea rezistenta la rupere de minimum 330 MPa. Bratele drepte vor fi facute din otel standard sau tevi de inalta rezistenta, de dimensiuni si grade aratate in desenele aprobate. Suruburile, piulitele, saibele, clemele si bratarile de asamblare a indicatoarelor vor fi galvanizate prin scufundare in zinc topit sau din otel inoxidabil. Clemele vor fi fabricate din otel slab aliat.

Contractorul va procura certificatul de fabricatie in trei exemplare, certificand ca suportii din otel tubular pentru sustinerea semnelor sunt in conformitate cu toate cerintele specificate.

Materialele galvanizate vor fi manipulate manual in asa fel incat sa se evite deteriorarea suprafetelor.

Orice material galvanizat de pe care suprafata zincata a fost lovita sau sparta va fi respins ori cu aprobarea Consultantului sa fie reparata.

6.4. Manipulare, Transport, Magazinaj si Montaj

Materialele fabricate vor fi bine legate si sustinute pe toata durata magazinarii pentru a preveni deteriorarea prin torsiune si flambarile verticale sau laterale. Elementele suspectate ca avand astfel de defecte din manipulare transport, magazinaj sau montaj vor fi subiectul incercarilor nedistructive solicitate de Consultant. Costul acestor teste va fi suportat de Contractor. Structurile fabricate din otel vor fi depozitate pe platforme banchete sau alti suporti. Sectiunile concave vor fi depozitate in asa fel incat sa se poata face scurgerea apelor. Elementele lungi vor fi sustinute din loc in loc. Grinzile vor fi manipulate si magazinate in pozitie normala. Orice material care se poate indoi accidental va fi indreptat inainte de asamblare sau va fi inlocuit daca este necesar.

Elementele facute pentru a fi folosite in structurile finale nu vor fi folosite de Contractor pentru montaj temporar, decat daca acesta este prevazut in contract sau are aprobarea scrisa a Consultantului.

Vopsirea in teren

Toate suprafetele de otel expuse intemperiiilor cu exceptia celor galvanizate sau din otel inoxidabil vor trebui imediat grunduite si vopsite in culoare gri in conformitate cu prescriptiile din desene. Toate articolele care necesita vopsirea in teren la locul de montare deasupra caii de trafic vor fi complet vopsite inainte de montaj. Se va acorda atentie pentru a preveni stropirea cu vopsea a portiunilor de aluminiu ale elementelor de semnalizare.

Elementele galvanizate si din aluminiu vor fi cu atentie manipulate in asa maniera sa se evite degradarea suprafetelor. Orice material galvanizat pe care stratul de zinc a fost exfoliat sau stricat va fi refuzat sau poate cu aprobarea Consultantului sa fie reparat.

6.5. Montarea Semnelor

Depozitarea semnelor

Semnele livrate pentru a fi folosite la un proiect, nu vor fi depozitate pe pamant si vor fi acoperite in asa fel ca sa intruneasca cerintele Consultantului. Orice semn distrus, decolorat sau exfoliat pe durata transportului, depozitarii sau montarii va fi refuzat.

Certificate de fabricatie

Contractorul va inainta Consultantului, inainte de montarea semnelor certificatul de calitate al producatorului, in conformitate cu legislatia romaneasca.

Montarea semnelor

Stilpi pentru semne vor fi montati vertical pe cat se poate in linie asa ca semnul sau semnele sa fie la acelasi nivel, in unghi corespunzator fata de platforma drumului si la distanta minima asa cum se arata in desenele aprobate. Stalpi cu placi de prindere cu suruburi la baza vor fi pusi pe verticala folosind doua piulite si saibe pe fiecare surub de ancorare. Spatiul dintre placa metalica de baza si betonul fundatiei va fi umplut cu mortar expansiv dupa ce semnul a fost bine montat. Fetele vazute ale mortarului vor finisate astfel ca sa arate un aspect curat. Semnele montate vor prezenta suprafete plane drepte, cu variatii nu mai mari de 9 mm la 1.2 m a nivelei cu bula de aer, plasata in orice pozitie pe suprafata semnului dupa montare.

Semnele, pe stalpii pentru semne de trafic si semafoare pe stalpi vor fi montate cu bratari sau cleme tip pentru suporti asa cum este aratat in desenele aprobate sau asa cum va aproba Consultantul.

In intersecțiile unde traficul este condus prin semafoare luminoase, indicatoarele pot fi montate pe stalpi semafoarelor cu aprobare Consultantului.

Este interzis a se monta reclame sau alte panouri pe suprafata dintre marginile platformei drumului si linia indicatoarelor.

6.6. Curatarea finala

Inainte de receptia finala, Contractorul va reda la conditiile initiale, terenul asa cum a fost anterior executiei lucrarilor. Lucrarile de restaurare vor fi pe cheltuiuala Contractorului.

7. CONTROLUL DE CALITATE PENTRU RECEPTIE

Lucrarea va fi la dimensiunile, liniile si gradele indicate in desene si vor fi evaluate prin inspectii vizuale si teste specifice asa cum este cerut de catre autoritatile nationale romanesti specializate.

Verificarea pozitionarii si montarii semafoarelor luminoase vor fi facute in concordanta cu STAS 1848/4-95.

Semafoarele luminoase pentru dirijarea traficului in intersectii vor fi date in folosinta numai dupa verificare, acceptare si sincronizarea functionarii individuale, aprobate de Consultant.

Verificarea calitatii indicatoarelor va fi facuta de Contractor pentru obtinera aprobarii Consultantului pe perioada executiei si acceptarii astfel:

- Forme si dimensiuni in concordanta cu SR 1848/1-2011 si SR 1848/2-2011. Tolerantele admise pentru dimensiunile indicatoarelor metalice vor fi de $\pm 1\%$, iar pentru celelalte indicatoare de $\pm 2\%$.
- Planeitatea suprafetelor are ca toleranta admisibila 1 mm la indicatoarele metalice si 2 mm la celelalte indicatoare.
- Grosimea marginilor pentru indicatoarele din PFL va fi egala cu grosimea nominala a placii din care sunt confectionate indicatoarele.
- Calitatea vopsirii se face respectand nuanta culorilor in concordanta cu modelele prezentate in anexa B din SR 1848/2-2011 culoarea va fi uniforma.
- Rezistenta si rigiditatea elementelor de fixare pe stalpi.
- Aspectul si exactitatea executiei simbolurilor va corespunde cu conturul prevazut in anexa A din SR 1848/2-2011.
- Corecta aplicare a foliilor reflectorizante, care va prezenta o buna aderenta, fara umflaturi si valuriri.

- Aspectul si exactitatea inscriptiilor va fi de ± 1 mm pentru litere cu inaltimea de pana la 130mm si ± 2 mm pentru inaltimi mai mari, daca sunt acceptate; pentru grosimea literelor pana la 18mm, toleranta acceptata va fi de ± 0.5 mm, iar pentru grosimi mai mari de ± 1 mm.

Dupa montare, urmatoarele verificari vor fi facute de catre Contractor pentru obtinerea aprobarii Consultantului:

- Respectarea normelor de montare asa cum au fost descrise in specificatii si standarde
- Modul de fixare pe stalpi a indicatoarelor in concordanta cu anexele din SR 1848/2-2011.



Întocmit,

Ing. Aurel NUȚA



CAIET DE SARCINI
MARCAJE RUTIERE

**OBIECTIV: OBIECTIV: MODERNIZARE STRADA
ZORELELOR, COMUNA CORNETU, JUD. ILFOV**

CUPRINS

8.1. GENERALITATI

- 8.1.1. Descriere
- 8.1.2. Documente de referinta

8.2. Materiale

- 8.2.1 Benzi prefabricate pentru marcaj
- 8.2.2. Materiale de marcaj termoplastice
- 8.2.3. Certificarea si acceptarea materialelor termoplastice
- 8.2.4. Ambalarea si marcarea materialelor termoplastice
- 8.2.5. Banda prefabricata de marcaj rutier inlocuibila
- 8.2.6. Banda prefabricata pentru marcaj rutier de uz temporar
- 8.2.7. Vopsea pentru marcaj rutier pe baza de apa



8.3. Echipamente

- 8.3.1. Marcaj rutier termoplastic
- 8.3.2. Marcaje rutiere cu vopsea pe baza de apa

8.4. Metode de executie

- 8.4.1. Generalitati
- 8.4.2. Banda prefabricata pentru marcaj
- 8.4.3. Marcaj rutier termoplastic
- 8.4.4. Banda de marcaj rutier inlocuibila
- 8.4.5. Benzi prefabricate pentru marcaje rutiere temporare
- 8.4.6. Marcaje din vopsea pe baza de apa.
- 8.4.7. Indepartarea marcajului rutier

8.5. Controlul calitatii pentru receptie

- 8.5.1. Marcarea imbracamintii cu material termoplastic
- 8.5.2. Marcaj rutier din vopsea pe baza de apa

8.1. GENERALITATI

8.1.1. Descriere

Aceasta lucrare consta in procurarea si realizarea marcajelor rutiere permanente sau temporare pentru **OBIECTIV: MODERNIZARE STRADA ZORELELOR, COMUNA CORNETU, JUD. ILFOV.**

Specificatiile se refera de asemenea la toate operatiile necesare pentru eliminarea marcajelor rutiere existente, inclusiv eliminarea liniilor de vopsea, a marcajului rutier termoplast, a benzilor prefabricate de marcaj rutier sau a benzilor prefabricate de marcaj rutier temporar, cand nu mai sunt necesare.

Operatiunile de montare si intretinere a marcajului rutier reflectorizant cu caracter temporar, aplicat pe imbracaminte, pe liniile benzilor de trafic din calea de rulare, pe liniile de ax sau pe liniile marginale sunt de asemenea incluse in aceste specificatii.

8.1.2. Documente de referinta

1	Legea nr.10/1995	Legea priviind calitatea in constructii
2	SR 1848/1-11	Semnalizare rutiera. Indicatoare si mijloace de semnalizare rutiera. Clasificare simboluri si amplasare.
3	SR 1848/2-11	Semnalizare rutiera. Indicatoare si mijloace de semnalizare rutiera. Prescriptii tehnice.
4	SR 1848/3-11	Siguranta circulatiei. Indicatoare rutiere. Scriere, mod de alcatuire.
5	SR 1848-4:1995	Siguranta circulatiei. Semafoare pentru dirijarea circulatiei. Amplasare si functionare.
6	STAS 1848/5-04	Semnalizare rutiera. Indicatoare luminoase pentru circulatie. Conditii tehnice de calitate
7	SR 1848/7-15	Siguranta circulatiei. Marcaje rutiere
8	Toate standardele si normele mentionate de aceste specificatii	

8.2. Materiale

Aceasta specificatie acopera benzi prefabricate pentru marcaj rutier, materiale termoplastice pentru marcaje, benzi prefabricate de marcaj inlocuibile, benzi prefabricate de marcaj de folosinta temporara, vopsele pe baza de apa si granule de sticla pentru pavaje sau la bariere de trafic din beton pentru marcaje.

8.2.1 Benzi prefabricate pentru marcaj

Benzile prefabricate de marcaj vor avea insusirea de a putea fi intinse pe un strat nou de asfalt de uzura din mixtura densa sau deschisa pe perioada finala a compactarii.

Dupa aplicare benzile trebuie sa fie gata sa primeasca imediat efectele traficului rutier.

Compozitie

Banda va fi constituita dintr-o mixtura de material polimeric, coloranti, granule de sticla distribuite uniform pe intreaga arie a sectiunii transversale, cu un strat reflectorizant din granule de sticla inglobate la partea superioara. Banda va fi suficient de flexibila, in asa fel incat sa se modeleze pe suprafata caii drumului, fara crapaturi sau rupturi.

Dimensiuni

Banda fara stratul de adeziv va avea grosimea minima de 1.5 mm. O fata modelata (amprentata) este acceptata, dar sa nu aiba mai mult de 50 procente din grosimea minima de 1.5 mm. Banda va avea o latime nominala de 100mm si marginile nu vor fi subtiate.

Adezivul

Banda va fi livrata cu un strat pre-aplicat in fabrica pentru aplicare imediata pe asfalt fara incalzire, solventi sau aplicarea altor adezivi. Banda si adezivul vor fi de asa natura, încât sa nu fie deranjate de apa folosita la compactarea asfaltului.

Reflectivitatea

Banda trebuie sa fie vizibila cand este expusa la luminile farurilor in noapte si sa aiba luminanta minima specifica asa cum se arata in tabelul de mai jos, exprimata in lucsi pe m².

Banda va fi aplicata ca panouri de 200 x 900 mm, cu orientare longitudinala si masurata la un unghi de intrare de 86 grade.

Unghi de observare
0.2 grade

Alb
550

Galben
410

Culorile reflective vor fi alb si galben asa cum este cerut de specificatii.

Aprobare

Pentru a obtine aprobarea pentru banda de marcaj prefabricata, fabricantul va pune la dispozitia Consultantului pentru testare si evaluare material si specificatii, probe de banda si istoria aplicarii benzii cu succes la alte lucrari. Cantitatea, tipul si latimile de banda puse la dispozitie sunt la discretia Consultantului. Ca urmare a testelor si evaluarilor, in lista de precalificare vor fi indicate tipurile de banda cele mai indicate.

Pentru acceptarea in proiect, Contractorul va aduce Consultantului certificatul producatorului in trei exemplare, avand specificat numele producatorului si al produsului si certificand ca materialul procurat are aceeasi compozitie cu cel original precalificat si ca nu a fost alterat sau schimbat sub nici o forma.

8.2.2. Materiale de marcaj termoplastice

Compusi termoplastici

Materialele termoplastice vor corespunde standardelor in vigoare, exceptie facand materialele formate din rasini alchidice, care vor avea o densitate specifica de maximum 2.35g/cm³. Bilele din sticla preamestecate vor fi neacoperite si vor fi in conformitate cu standardele in vigoare.

Materialele termoplastice, cand sunt amestecate si maruntite pentru gradul de finete aratat mai jos, nu trebuie sa aiba un nivel mai mare de 4ppm de plumb sau crom sub forma de precipitati (liberi), cand sunt testate pentru caracteristicile toxice, prin "procedura precipitarii" testul de precipitare va fi facut pentru fiecare nivel al finetei:

- (a) Macinare mare – trecere prin sita de 9.5 mm si rest pe sita de 6.3 mm
- (b) Macinare medie – trecere prin sita de 2.36 mm si rest pe sita de 850 µm
- (c) Macinare fina - trecere prin sita de 600 µm

Amorsa

Amorsa, daca este necesara, va fi recomandata de producatorul materialului termoplastic.

Mostre si testarea materialelor termoplastice

Consultantul va avea acces liber la material si la toate facilitatile pentru realizarea inspectiei propuse. Din fiecare lot de material termoplastic de marcaj prezentat la inspectie va fi luata o mostra. Un lot este definit ca 10,000kg, sau fractie din acesta, prezentat pentru inspectie o data, indiferent de numarul de containere ale lotului. O mostra va consta din 25 kg de material de proba. Consultantul isi rezerva dreptul sa ia probe la punctul de fabricatie, la depozitele intermediare sau la destinatie.

Materialul termoplast va fi testat in conformitate cu standardele in vigoare.

8.2.3. Certificarea si acceptarea materialelor termoplastice

Contractorul va prezenta Consultantului un certificat in trei exemplare, pentru fiecare lot procurat, certificand ca materialul procurat este in concordanta cu cerintele specificate.

Certificarea va include sau va avea atasate rezultatele tipice a testelor necesare.

Acceptarea materialului se va baza pe certificatul producatorului si mai ales pe rezultatele testelor facute de Consultant.

8.2.4. Ambalarea si marcarea materialelor termoplastice

Materialul termoplast poate fi livrat ca un bloc cu dimensiunile de aproximativ 300 x 950 x 50 mm sau ca material granular in saci. Fiecare sac va avea o greutate de aproximativ 25 kg.

Fiecare pachet va fi etichetat sau marcat cu culoarea materialului, numele fabricantului, data de fabricatie, numarul lotului, tipul de material (alchidal, hidrocarbon sau

epoxy), greutatea neta a continutului si temperatura la care materialul va fi incalzit pentru aplicare. Hidrocarbonul granular si materialele termoplastice alchidice pot fi ambalate in saci termo degradabili, daca se prevede sa fie topiti cu materialul termoplastic iar eticheta nu avertizeaza ca sunt afectate performantele materialului termoplast.

Curgerea granulelor de sticla

Granulele de sticla pentru aplicarea prin curgere (cadere libera) pe marcajul din material termoplast vor fi rezistente la umezeala si vor fi fabricate din sticla a carei compozitie este foarte rezistenta la uzura data de trafic si de efectele climaterice. Granulele din sticla vor corespunde cerintelor standardelor in vigoare, inclusiv cerintelor de impachetare si marcare.

Certificarea si acceptarea granulelor de sticla

Contractorul va pune la dispozitia Consultantului un certificat in trei exemplare pentru fiecare lot, certificand ca granulele sunt conforme tuturor cerintelor specificate. Certificatul va include sau va avea atasate rezultatele testelor specifice pentru fiecare lot procurat, pentru rotunjire, index de reflectie, caracteristicile curgerii si granulatia. Certificatul va arata cantitatea si numarul lotului.

Acceptarea granulelor va fi facuta pe baza certificatului fabricantului si mai ales pe rezultatele testelor care pot fi facute de Consultant.

8.2.5. Banda prefabricata de marcaj rutier inlocuabila

Banda prefabricata inlocuabila trebuie sa poata fi dezlipita manual fie cu un dispozitiv cu rola. Dupa dezlipire, banda nu va lasa un aspect neplacut si nu va crea confuzie in semnalizare.

Culoare

Banda va fi alba sau galbena asa cum este cerut in normele specifice.

Reflectivitatea

Banda va fi vizibila cand este expusa la lumina farurilor autovehiculelor in noapte si va avea luminanta minima specificata asa cum se arata in tabelul urmator, exprimata in lux/m². Banda va fi aplicata pe un panou de 200 x 900 mm orientat in lungime si masurat la un unghi de intrare de 86 grade.

Unghiul de observare	Alb	Galben
0.2 grade	1750	1300
0.5 grade	1250	800

Culoarea reflectata va fi alba sau galbena asa cum este specificat in normele specifice.

Adezivul

Banda va avea preaplicat un adeziv sensibil la presare, care nu necesita proceduri de activare. Adezivul va fi rezistent la ulei, chimicale, acizi, solventi si apa.

Dimensiuni

Banda va avea o grosime de minim 380µm si va avea o latime nominala de 100 mm. Dupa aplicare, banda va prelua textura imbracamintii rutiere.

Durabilitatea

Banda va fi rezistenta la coditiile de clima si nu va avea decolorari, rizuri sau contractii pe durata de folosire.

Aspect

Banda aplicata va fi in bune conditii, fara crapaturi, cu margini drepte si fara rupturi.

Aprobari

Inainte de aprobarea si folosirea benzilor prefabricate inlocuibile, producatorul va transmite materiale, instructiuni de aplicare si mostre de banda pentru testare si evaluare.

Cantitatea, tipul si latimile de banda transmise vor fi la discretia Consultantului.

Urmare a testelor si evaluarilor, benzile care intrunesc conditiile impuse vor fi introduse intr-o lista de produse precalificate.

Benzile prefabricate de marcaj inlocuibile care apar in lista de precalificare vor fi acceptate pentru folosire pe baza numelui fabricantului, culoare si latime, asa cum este aratat in lista de precalificare, atata timp cat caracteristicile lor se mentin si la folosirea pe teren.

8.2.6. Banda prefabricata pentru marcaj rutier de uz temporar

Culoarea

Banda va fi alba sau galbena asa cum este aratat in normele specifice.

Reflectivitatea

Banda va fi vizibila cand este expusa la lumina farurilor autovehiculelor in noapte si va avea luminanta minima specificata asa cum se arata in tabelul urmatoare, exprimata in lux/m². Banda va fi aplicata pe un panou de 200 x 900 mm orientat in lungime si masurarea se va face la un unghi de intrare de 86 grade.

Observarea unghiului alb galben

Observarea unghiului	Alb	Galben
0.2 grade	1350	800
0.5 grade	750	500

Culoarea reflectata va fi alba sau galbena asa cum este specificat in normele specifice.

Adezivul

Banda va avea preaplicat un adeziv prin presare usoara, care nu necesita proceduri de activare. Adezivul va fi rezistent la ulei, chimicale, acizi, solventi si apa.

Dimensiuni

Banda va avea o grosime de minim 380µm si va avea o latime nominala de 100 mm. Dupa aplicare, banda va prelua textura imbracamintii rutiere.

Durabilitatea

Banda va fi rezistenta la coditiile de clima si nu va avea decolorari, rizuri sau contractii pe durata de folosire.

Aspect

Toata banda aplicata va fi in bune conditii, fara crapaturi, cu margini drepte si fara rupturi.

Aprobari

Inainte de aprobarea si folosirea benzilor prefabricate de uz temporar, producatorul va transmite materiale, instructiuni de aplicare si mostre de banda pentru testare si evaluare.

Cantitatea, tipul si latimile de banda transmise vor fi la discretia Consultantului.

Fabricantul va aduce certificari privind conformitatea materialului cu toate specificatiile indicate. Urmare a testelor si evaluarilor, benzile care intrunesc conditiile impuse vor fi introduse intr-o lista de produse precalificate.

Benzile prefabricate de marcaj de uz temporar care apar in lista de precalificare vor fi acceptate pentru folosire pe baza numelui fabricantului, culoare si latime asa cum este

aratat in lista de precalificare, atata timp cat caracteristicile lor se mentin si la folosirea pe teren.

8.3. Echipamente

Toate echipamentele, sculele si utilajele folosite pentru manipularea materialelor si executia oricarei parti de lucrare sunt subiectul aprobarilor Consultantului, inaintea inceperii lucrarilor si cand vor fi gasite nesatisfacatoare vor fi inlocuite sau imbunatatite asa cum se cere.

Toate echipamentele, sculele, utilajele folosite vor fi pastrate in bune conditii.

8.3.1. Marcaj rutier termoplastic

Toate echipamentele pentru aplicarea materialelor termoplastice de marcaj rutier vor fi astfel proiectate si intretinute in asa fel incat, la temperatura corespunzatoare, sa se amestece bine si sa se aplice in bune conditii materialul.

Toba de topire

Toba de topire va putea sa incalzeasca materialul termoplast pana la temperatura recomandata fara a-l arde si va putea sa mentina aceasta temperatura. Toba de incalzire va face un transfer al temperaturii la nivel mediu si nu va fi in contact direct cu suprafata containerului cu material. Un termometru de temperatura va fi vizibil din exteriorul tobei, indicand temperatura materialului termoplast. Toba de topire va avea un malaxor sau un agitator capabil sa amestece bine materialul, in asa fel incat sa mentina omogenitatea materialului si o temperatura uniforma in interior.

Dispozitivul de aplicare a materialului termoplastic

Echipamentul poate fi mobil sau portabil si va putea aplica materialul termoplastic topit la temperatura recomandata de producator in linie de la 100 la 300 mm latime si 3 mm grosime. Dispozitivul de dispersie va fi de tipul prin extrudare.

Dispozitivul de dispersie prin extrudare va fi capabil sa depoziteze o cantitate de material termoplastic topit pe pavaj, unde este necesar, la latimea si grosimea care sunt specificate. Dispozitivul de extrudare va avea un termometru pentru temperatura, vizibil montat astfel incat sa faciliteze masurarea temperaturii materialului termoplastic langa punctul de distributie.

Dispensorul pentru granulele de sticla

Toate dispersoarele de material termoplastic de marcaj rutier vor fi echipate cu un dispozitiv de dispersie cu cadere libera pentru granule din sticla. Dispensorul de granule din sticla va fi montat in asa fel incat granulele de sticla sa cada imediat dupa aplicarea materialului termoplastic topit. Dispensorul de granule din sticla va fi astfel calibrat incat sa disperseze uniform granulele din sticla pe suprafata materialului topit.

8.4. Metode de executie

8.4.1. Generalitati

Toate marcajele pe imbracamintea rutiera vor fi facute in concordanta cu ultimile editii ale regulamentelor romanesti pentru siguranta circulatiei si orice revizie ulterioara.

Toate marcajele pe imbracamintea rutiera vor fi facute in locul, de culoarea, latimea si tipul aratat in desene sau asa cum va fi indicat de Consultant.

Cand se face marcaj permanent, Contractorul va incepe linia centrala intermitenta (intrerupta) si liniile de delimitare a benzilor de la inceputul ultimilor 3m existenti de linie continua, ca sa mentina ciclul de 12m in lungul imbracamintii rutiere.

Linia de STOP, sagetile, cuvintele si simbolurile vor aparea fara linii exterioare sau intreruperi.

Pe platformele drumurilor deschise traficului, orice marcaj intermediar sau vechi existent pe carosabil se sterge prin operatii de frezare la rece sau prin asternere de mixturi noi, exceptand liniile marginale si se inlocuieste cu materialul de tipul aratat in proiect, nu mai tarziu de sfarsitul aceleasi zile. Daca vor fi marcate si liniile marginale, acestea vor fi inlocuite nu mai tarziu de 15 zile calendaristice de la data cand acestea au fost sterse.

Marcajul rutier va fi refacut in aceeași configurație cu marcajul existent anterior, dacă nu este indicat altfel în proiect sau ordonat de Consultant.

Marcajul intermitent va fi de minimum 1200 mm lungime și în cicluri de 12 m.

În lucrările de refacere a suprafeței de rulare prin asternerea mai multor straturi, când linia de marcaj a axului sau liniile de marcaj ale benzilor au fost șterse, se va face un marcaj temporar pe stratul superior în axul drumului sau pe linia benzilor. Orice defecțiune a marcajului temporar, dispariție sau ștergere înainte de efectuarea marcajului final va fi remediată de Contractor pe cheltuiela sa.

8.4.2. Banda prefabricată pentru marcaj

Banda prefabricată pentru marcaj va fi montată așa cum este arătat în desenele proiectului, sau așa cum va indica Consultantul. Lățimea părții carosabile a drumului va fi astfel ajustată încât banda să nu cadă pe rostul longitudinal.

Săgețile, cuvintele, simbolurile vor fi de culoare albă și formate dintr-o bucată, din mai multe bucăți sau din benzi de material.

Benzile vor fi înglobate sau asternute pe suprafața asfaltului la ultima trecere a compactatorului sau altă compactare suplimentară, dacă este recomandată de producător. Toate trecerile compactatorului pentru fixarea benzii se vor face înainte ca temperatura asfaltului să scadă sub 50 grade.

8.4.3. Marcaj rutier termoplast

Pregătirea suprafeței

Suprafața îmbracamintii rutiere, acolo unde urmează să se amplaseze materialul de marcaj termoplast, va fi curată și uscată. Chiar dacă suprafața arată uscată, umezeala din strat poate fi suficient de mare, încât să afecteze lipirea. Dacă lipirea este redusă datorită excesului de umezeală, operația de marcaj va fi anulată până la uscarea îmbracamintii.

Marcajul aplicat nu va avea mai mult de cinci procente din suprafața cu gauri, goluri sau umflături.

Suprafața îmbracamintii va fi inspectată pentru curățenie și orice murdărie, moloz sau alte impurități de pe suprafața ce urmează a fi marcată vor fi îndepărtate. Marcajul existent, inclusiv orice tip de marcaj temporar, care ar putea împiedica lipirea dintre marcajul termoplast și îmbracaminte, va fi îndepărtat prin metode aprobate de Consultant. Orice scurgeri de componente pe noua suprafața a îmbracamintii rutiere vor fi îndepărtate prin procedee acceptate de Consultant.

Limite de temperatură

Suprafața îmbracamintii, când materialul termoplast urmează să fi aplicat, va avea minimum 15°C. Temperatura aerului va fi de cel puțin 10°C pe perioada realizării operației.

Temperatura la suprafața îmbracamintii și a aerului vor fi determinate înainte de începerea operațiilor de marcaj, în fiecare zi și oricând Consultantul consideră necesar.

Amorsarea suprafeței

Pe suprafața bituminoasă mai veche de două luni de zile și pe toate îmbracamintile de beton va fi aplicată o amorsa.

Amorsa nu este necesară pe suprafețe bituminoase noi, decât dacă este recomandată de producătorul materialului termoplast. O suprafața bituminoasă este nouă atunci când vechimea ei nu depășește două luni. Amorsa va fi aplicată și turnată în concordanță cu recomandările producătorului materialului termoplast.

Aplicarea materialului termoplast

Materialul de marcaj termoplast va fi extrudat pe suprafața îmbracamintii rutiere.

Materialul de marcaj termoplast folosit pentru suprafețe bituminoase noi va fi de tip alchidic termoplast. Materialul folosit pe alte suprafețe, altele decât suprafețele bituminoase noi pot fi de tipul alchidic, hidrocarbonic sau epoxy termoplast.

Temperatura materialului termoplastic pe timpul aplicării va fi de 204 - 218°C pentru material alchidic sau hidrocarbonic, și 232 - 260°C pentru material epoxidic. Temperatura materialului termoplast va fi măsurată la punctul de depunere cu un termometru calibrat la începutul fiecărei zile de lucru, după adăugarea de material nou în dispozitivul de dispersie și după orice întârziere în operațiile de marcaj sau în orice moment când considera necesar Consultantul.

Temperatura de încălzire a materialului termoplast alchidic nu va depăși 224°C.

Materialul termoplast hidrocarbonic nu va fi încălzit la o temperatură peste 232°C.

Numai cantitatea de material termoplastic ce poate fi folosită pe durata a patru ore va fi încălzită. În nici un caz nici un material termoplastic nu va fi încălzit mai mult de patru ore la temperatura maximă de aplicare, inclusiv încălzirea inițială. Nici un material nu va fi încălzit mai mult de două ori.

Materialul care nu va îndeplini aceste condiții va fi refuzat.

Benzile de pe îmbrăcămintea rutieră vor fi conforme cu standardele și ghidurile practice, așa cum se arată în desenele proiectului. Contractorul va începe linia centrală intermitentă (întreruptă) și liniile de delimitare a benzilor de la începutul ultimilor 3 m existenți de linie, ca să mențină ciclul de 12 m în lungul îmbrăcămintii rutiere.

Marcajul liniilor benzilor rutiere sau marcajul liniei de ax cu material de tipul termoplastic alchidic pe o suprafață nouă a straturilor îmbrăcămintii va fi aplicată la sfârșitul fiecărei zile de lucru, dacă porțiunea a fost deschisă traficului. Dacă acostamentele drumului urmează să fie refăcute, aplicarea liniilor de margine poate fi întârziată cu maximum trei zile sau până când acostamentele sunt refăcute.

Sfârșitul marcajului va avea margini definite iar deviația laterală nu va depăși 25 mm la 30 mm. Grosimea minimă a marcajului termoplastic va fi de 3 mm și cea maximă va fi de 5 mm. Grosimea va fi măsurată ca a unui film plastic în momentul turnării, exceptând cazul când Consultantul cere măsurarea grosimii filmului uscat turnat, prin plasarea ruletei sau a altui instrument care să întrerupă continuitatea aplicării materialului termoplastic pentru a putea măsura grosimea benzii. Defectele marcajului rutier cauzate datorită execuției, inclusiv nivelarea acostamentelor vor fi reparate sau înlocuite fără plată.

Aplicarea granulelor de sticlă (microbilelor)

Granulele de sticlă, repartizate prin cadere liberă, vor fi presate mecanic în masa materialului termoplastic extrudat imediat după turnarea acestui material, în cantitate de cel puțin 0.4 kg/m² (de linie). Granulele de sticlă nu vor fi lăsate să cadă la punctul de depunere a materialului termoplastic sau înainte de acest punct. Granulele trebuie să adere la masa materialului termoplastic. Operațiunile de repartizare a microbilelor vor fi oprite pe timpul executării corecțiilor la marcaj.

8.4.4. Banda de marcaj rutier înlocuibilă

Banda de marcaj înlocuibilă pentru linii de margine, de ax, linii de stop și linii de benzi rutiere vor fi așa cum este arătat în desenele proiectului sau așa cum este indicat de Consultant. Toate marcajele înlocuibile din cadrul limitelor proiectului vor fi întreținute de Contractor pe cheltuială să în modul cum a fost aprobat de Consultant.

8.4.5. Benzi prefabricate pentru marcaje rutiere temporare

Când lucrările executate sub trafic, au sters liniile continue existente de trafic la proiecte de resurfatare, Contractorul va procura și menține un marcaj temporar pentru trafic. Linia centrală, liniile de separare a benzilor de trafic precum și toate liniile aferente traficului, pe toată perioada execuției lucrărilor vor fi marcate. Vor fi aplicate marcaje de scurtă durată la sfârșitul fiecărei zile de lucru între toate benzile deschise traficului.

Marcajele liniei centrale vor fi galbene pentru drumuri cu două benzi cu trafic opus și de culoare albă pentru drumuri cu două benzi de trafic în același sens. Marcajul temporar va fi realizat din segmente de 1,2 m lungime, în direcția de curgere a traficului la intervale de 12m aproximativ.

Marcajul liniei centrale a drumului cu cel puțin 4 benzi de circulație va fi realizat cu două linii galbene separate de un spațiu liber de 100mm. Liniile de separare a benzilor de trafic vor fi albe, la intervale de 12m și cu lungimea de 1.2m.

8.4.6. Indepartarea marcajului rutier

Indepartarea marcajelor de pe imbracaminte se va face asa cum este aratat in proiect. Marcajele de pe imbracaminte vor fi complet indepartate la cerintele Consultantului cu minime deteriorari ale imbracamintii. Suprafata imbracamintii nu va fi lasata cu desene care pot incurca traficul. Orice deteriorare sau zgariere a imbracamintii va fi reparata pe costul Contractorului.

8.5. Controlul calitatii pentru receptie

Lucrarile vor fi la dimensiunile, cerintele si exigentile aratate in proiect si vor fi evaluate prin inspectie vizuala si teste specifice asa cum se cere in specificatiile autoritatilor romanesti de profil.

8.5.1. Marcarea imbracamintii cu material termoplastic

Aplicarea marcajului termoplastic va fi inspectata continuu pentru obtinerea calitatii de ansamblu. Marcajul va avea marginile drepte perfecte. Granulele de sticla vor aparea distribuite uniform pe intreaga suprafata a marcajului. Aderarea la suprafata imbracamintii va fi verificata cu spatula sau cu instrument asemanator. Marcajul nu trebuie sa se dezlipeasca de pe o suprafata de beton. Marcajul se poate dezlipi de pe o suprafata bituminoasa, dar oricum, resturi din materialul bituminos din substrat vor fi lipite de materialul de marcaj.

Daca linia din material termoplastic nu produce reflectivitate pe timp de noapte sau materialul nu are grosimea minima recomandata si culoarea ceruta, va fi raschetata portiunea cu defecte, reducand grosimea la 1.25mm sau mai putin, pe propria cheltuiala a Contractorului. Astfel, pe cheltuiala sa, Contractorul va aplica un strat aditional nou pana la grosimea recomandata cu o suprafata reflectiva uniforma. Daca marcajul nu corespunde cu specificatiile pentru oricare motiv, Consultantul poate cere indepartarea completa sau corectii pe cheltuiala Contractorului.



Intocmit,

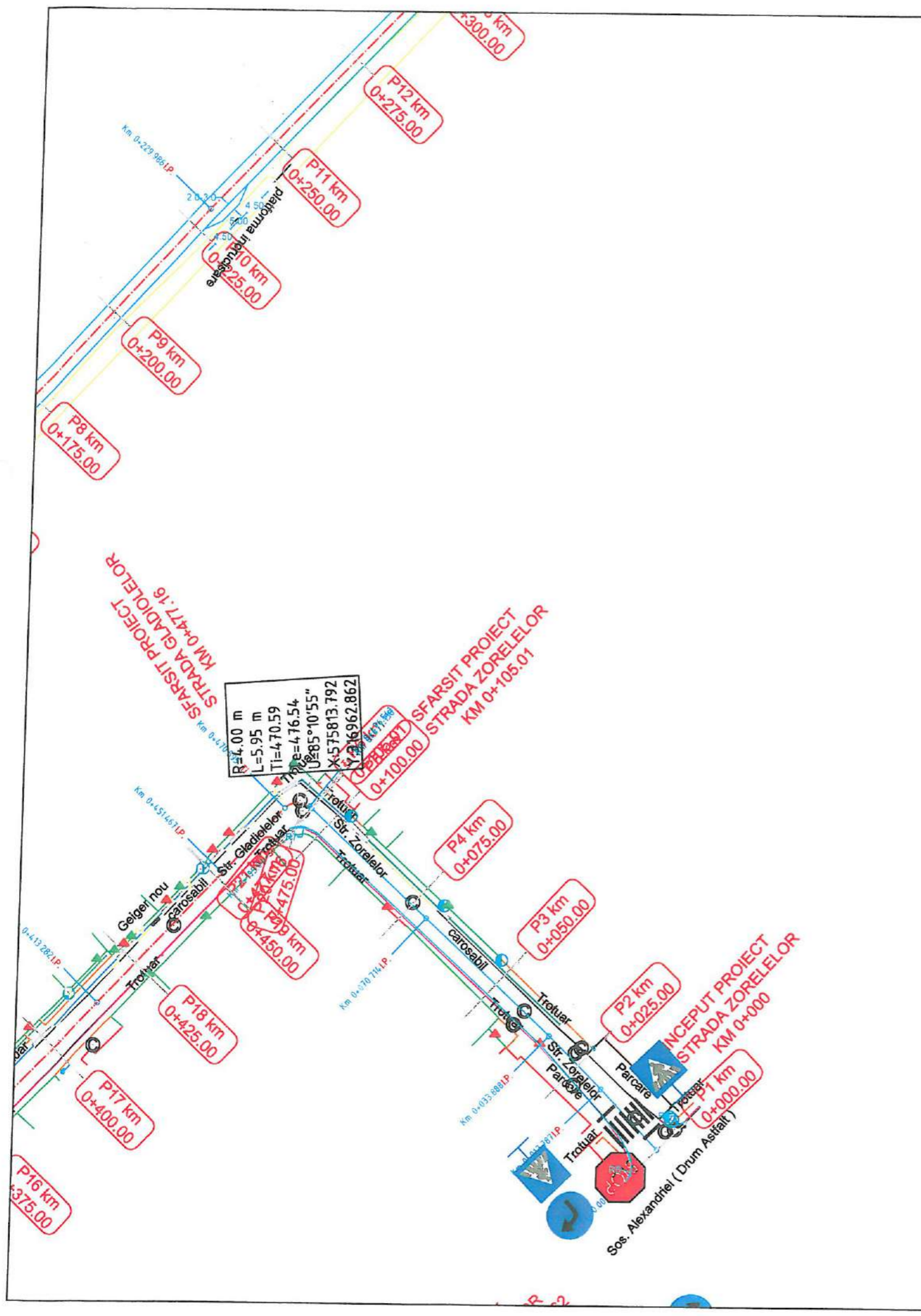
Ing. Aurel NUȚĂ





Verificator	ing. CIPRIAN TODERASCU	A4, B2, D	Referat nr.	
Expert	ing. RADU LUCA	A4, B2, D	Expertiza nr.	12/2019
Proiectant:	MANBOR PROIECT SRL J40/4725/2016 CUI: RO35890017		Beneficiar:	PRIMARIA COMUNEI CORNETU, JUD. ILFOV
Proiect nr.				15/2019
Specificatie	Nume	Semnatura	Scara	Titlu proiect:
Desenat	ing. A. NUTA			MODERNIZARE STRADA ZORELELOR COMUNA CORNETU, JUD. ILFOV
Proiectat	ing. A. NUTA		Data:	Titlu plansa:
Sef proiect	ing. A. NUTA		12/2019	PLAN DE INCADRARE IN ZONA STRADA ZORELELOR
Faza				P.T.
Plansa nr.				1





Legenda:

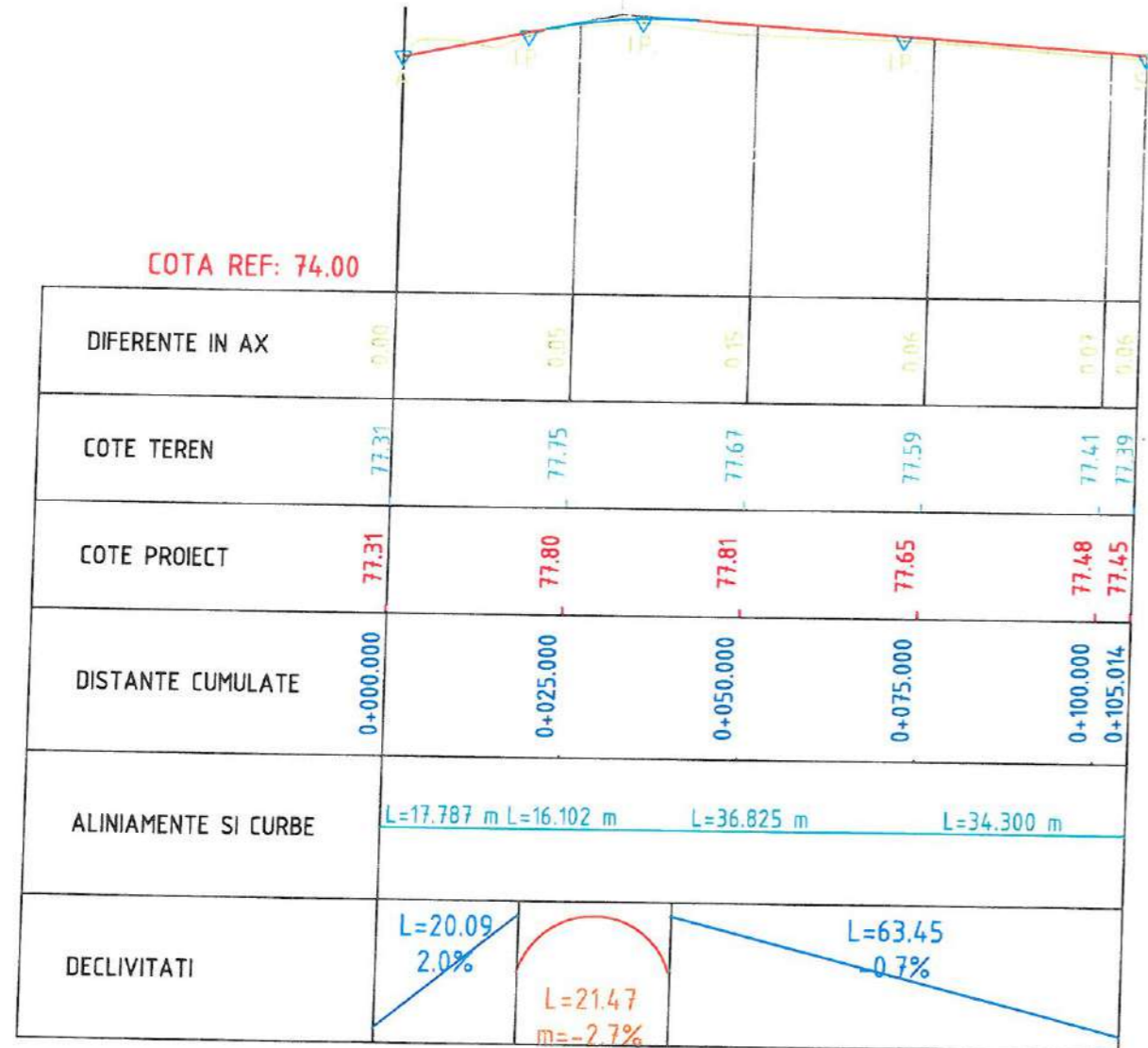
- poarta acces pietonala
- poarta acces auto
- panou electric
- vana apa
- camin apa
- conducata gaze
- hidrant
- camin canalizare
- stalp beton
- limita proprietate
- bordura 20x25
- rigola triunghiulara betonata
- podet



Verificator	ing. CIPRIAN TODERASCU	A4, B2, D	Referat nr.	
Expert	ing. RADU LUCA	A4, B2, D	Expertiza/12.2019	
Proiectant:	MANBOR PROIECT SRL J40/4725/2016 CUI: RO35890017		Beneficiar:	PRIMARIA COMUNEI CORNETU, JUD. ILFOV
				Proiect nr. 15/2019
Specificatie	Nume	Semnatura	Scara:	Titlu proiect:
Desenat	ing. A. NUTA		1:1000	MODERNIZARE STRADA ZORELELOR COMUNA CORNETU, JUD. ILFOV
Proiectat	ing. A. NUTA		Data:	Titlu plansa:
Sef proiect	ing. A. NUTA		12/2019	PLAN DE SITUATIE STRADA ZORELELOR
				Faza P.T.
				Plansa nr. 2-1



Km 0+030.828 m
 COTA = 77.937 m
 pi% = -2.0%
 pe% = -0.7%
 m = -2.685%
 R = 800.000
 L = 21.474
 B = 0.072

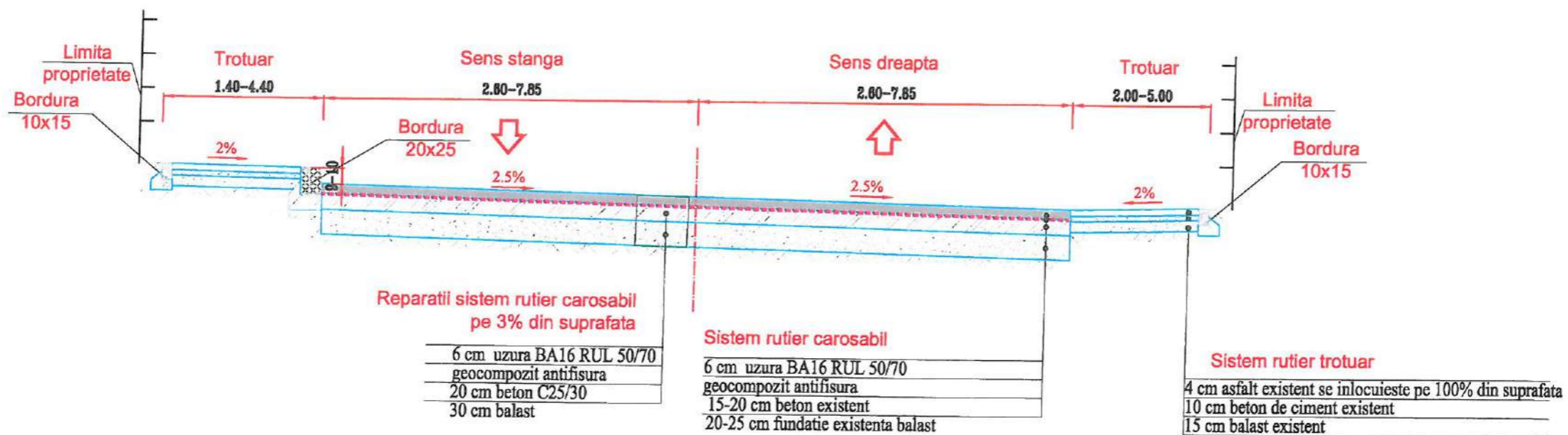


Verificator	ing. CIPRIAN TODERASCU	A4, B2, D	Referat nr.	
Expert	ing. RADU LUCA	A4, B2, D	Expertiza/12.2019	
Proiectant:	MANBOR PROIECT SRL J40/4725/2016 CUI: RO35890017		Beneficiar:	PRIMARIA COMUNEI CORNETU, JUD. ILFOV
Proiect nr.			Proiect nr.	15/2019
Specificatie	Nume	Semnatura	Stara:	Titlu proiect:
Desenat	ing. A. NUTA		1:100 1:1000	MODERNIZARE STRADA ZORELELOR COMUNA CORNETU, JUD ILFOV
Proiectat	ing. A. NUTA		Data:	Titlu plansa:
Sef proiect	ing. A. NUTA		12/2019	PROFIL LONGITUDINAL STRADA ZORELELOR
				Faza
				P.T.
				Plansa nr.
				3-1

PROFIL TRANSVERSAL TIP 1

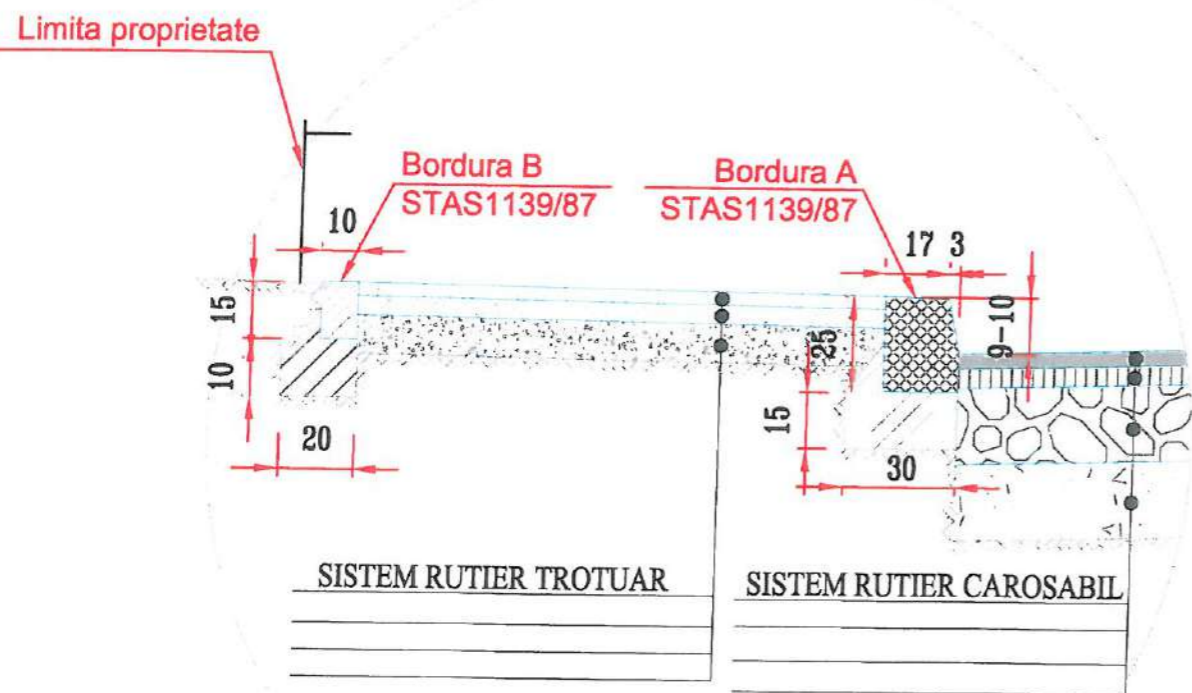
Scara 1:50

Se aplica pe Strada Zorelelor km 0+000 - km 0+034



Detaliu "A" Sistem Rutier si Trotuar

Scara 1:20

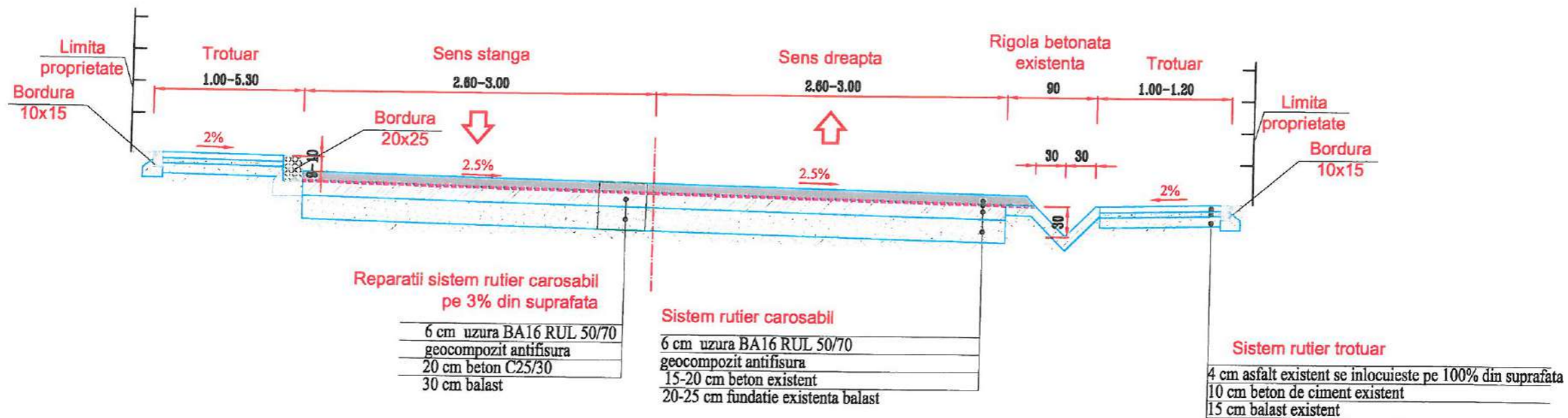


Verificator	ing. CIPRIAN TODERASCU	A4, B2, D	Referat nr.	
Expert	ing. RADU LUCA	A4, B2, D	Expertiza/12.2019	
Proiectant:	MANBOR PROJECT SRL J40/4725/2016 CUI: RO35890017		Beneficiar:	PRIMARIA COMUNEI, CORNETU, JUD. ILFOV
Specificatie	Nume	Semnatura	Titlu proiect:	Faza
Desenat	ing. A. NUTA		MODERNIZARE STRADA ZORELELOR COMUNA CORNETU, JUD ILFOV	P.T.
Proiectat	ing. A. NUTA		Titlu plansa:	Plansa nr.
Sef proiect	ing. A. NUTA		PROFIL TRANSVERSAL TIP 1 STRADA ZORELELOR	4-1

PROFIL TRANSVERSAL TIP 2

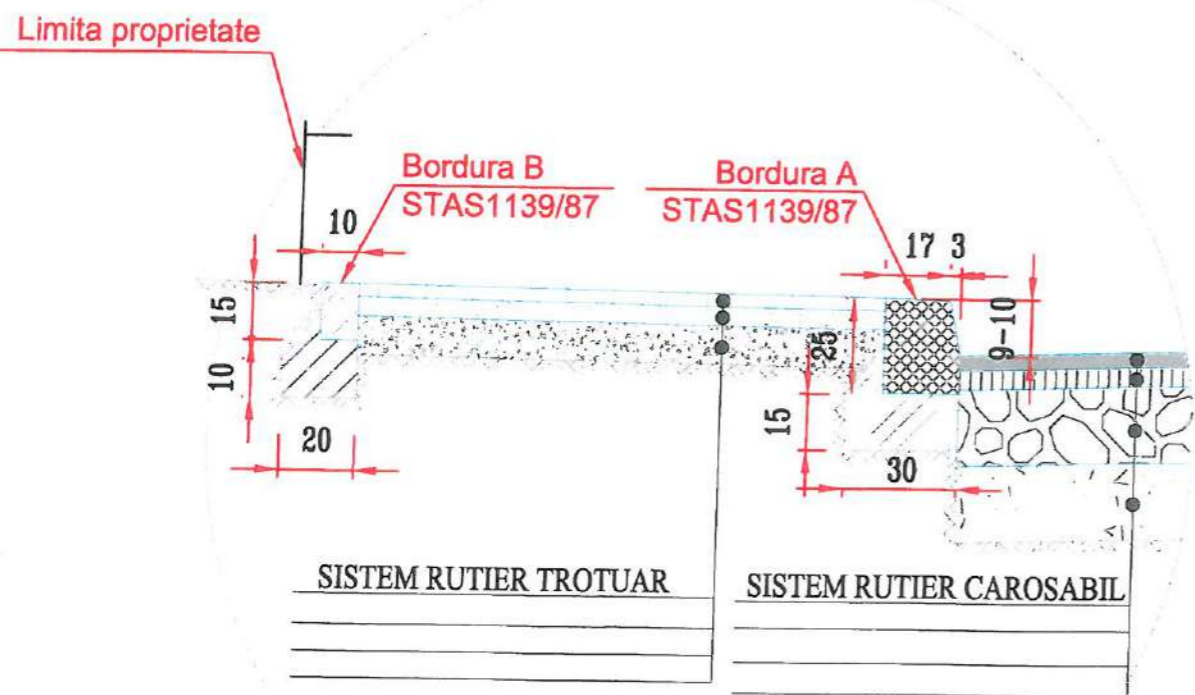
Scara 1:50

Se aplica pe Strada Zorelelor km 0+034 - km 0+105.01



Detaliu "A" Sistem Rutier si Trotuar

Scara 1:20



Verificator	ing. CIPRIAN TODERASCU	A4, B2, D	Referat nr.	
Expert	ing. RADU LUCA	A4, B2, D	Expertiza/12.2019	
Proiectant:	MANBOR PROIECT SRL J40/4725/2016 CUI: RO35890017		Beneficiar:	Proiect nr.
			PRIMARIA COMUNEI, CORNETU, JUD. ILFOV	15/2019
Specificatie	Nume	Semnatura	Scara	Titlu proiect:
Desenat	ing. A. NUTA		1:50	MODERNIZARE STRADA ZORELELOR COMUNA CORNETU, JUD ILFOV
Proiectat	ing. A. NUTA		Data:	Titlu plansa:
Sef proiect	ing. A. NUTA		12/2019	PROFIL TRANSVERSAL TIP 2 STRADA ZORELELOR
				Faza
				P.T.
				Plansa nr.
				4-2



COTE PROIECT				77.43 77.38		77.31		77.24 77.23	
COTE EXISTENT	77.42 77.42		77.33 77.33	77.32 77.32		77.31			
DISTANTE	-9.15 -8.85		-6.10 -5.80	-3.05 -2.75		0.00		2.75 3.05	5.80 6.10

Km 0+000

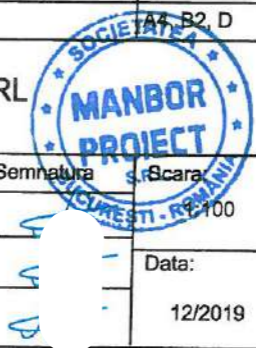


COTE PROIECT				77.90 77.84		77.78		77.71 77.70	
COTE EXISTENT	77.82 77.84		77.86 77.85	77.76 77.76		77.75		77.79 77.80	77.70 77.64
DISTANTE	-9.15 -8.85		-6.10 -5.80	-3.05 -2.75		0.00		2.75 3.05	5.80 6.10

Km 0+025



Verificator	ing. CIPRIAN TODERASCU	A4, B2, D	Referat nr.	
Expert	ing. RADU LUCA	A4, B2, D	Expertiza/12.2019	
Proiectant:	MANBOR PROIECT SRL J40/4725/2016 CUI: RO35890017		Beneficiar:	PRIMARIA COMUNEI CORNETU, JUD. ILFOV
Specificatie	Nume	Semnatura	Titlu proiect:	Faza
Desenat	ing. A. NUTA		MODERNIZARE STRADA ZORELELOR COMUNA CORNETU, JUD ILFOV	P.T.
Proiectat	ing. A. NUTA		Titlu plansa:	Plansa nr.
Sef proiect	ing. A. NUTA		PROFILE TRANSVERSALE STRADA ZORELELOR	5-1
			Data:	
			12/2019	





COTE PROIECT				77.93 77.88		77.81		77.74 77.74			
COTE EXISTENT			77.56 77.56		77.72 77.72		77.67		77.65 77.64	77.52 77.48	
DISTANTE	-9.15 -8.85		-6.10 -5.80		-3.05 -2.75		0.00		2.75 3.05	5.80 6.10	8.85 9.15

Km 0+050



COTE PROIECT				77.77 77.72		77.65		77.58 77.57			
COTE EXISTENT			77.63 77.60		77.59		77.57 77.57				
DISTANTE	-9.15 -8.85		-6.10 -5.80		-3.05 -2.75		0.00		2.75 3.05	5.80 6.10	8.85 9.15

Km 0+075

Verificator	ing. CIPRIAN TODERASCU	A4, B2, D	Referat nr.	
Expert	ing. RADU LUCA	A4, B2, D	Expertiza/12.2019	
Proiectant:	MANBOR PROIECT SRL J40/4725/2016 CUI: RO35890017		Beneficiar:	PRIMARIA COMUNEI CORNETU, JUD. ILFOV
Specificatie	Nume	Semnatura	Scara	Titlu proiect:
Desenat	ing. A. NUTA		1:100	MODERNIZARE STRADA ZORELELOR COMUNA CORNETU, JUD ILFOV
Proiectat	ing. A. NUTA		Data:	Titlu plansa:
Sef proiect	ing. A. NUTA		12/2019	PROFILE TRANSVERSALE STRADA ZORELELOR
				Proiect nr. 15/2019
				Faza P.T.
				Plansa nr. 5-2





COTE PROIECT				77.60	77.55			77.48		77.42	77.41		
COTE EXISTENT	77.62	77.62		77.62	77.62			77.41		77.43	77.43		77.44
DISTANTE	-9.15	-8.85		-6.10	-5.80			0.00		2.75	3.05		5.80
													6.10
													8.85
													9.15

Km 0+100



COTE PROIECT				77.57	77.52			77.45		77.38	77.38		
COTE EXISTENT	77.48	77.47		77.50	77.36			77.39		77.40	77.41		77.47
DISTANTE	-9.15	-8.85		-6.10	-5.80			0.00		2.75	3.05		5.80
													6.10
													8.85
													9.15

Km 0+105.014

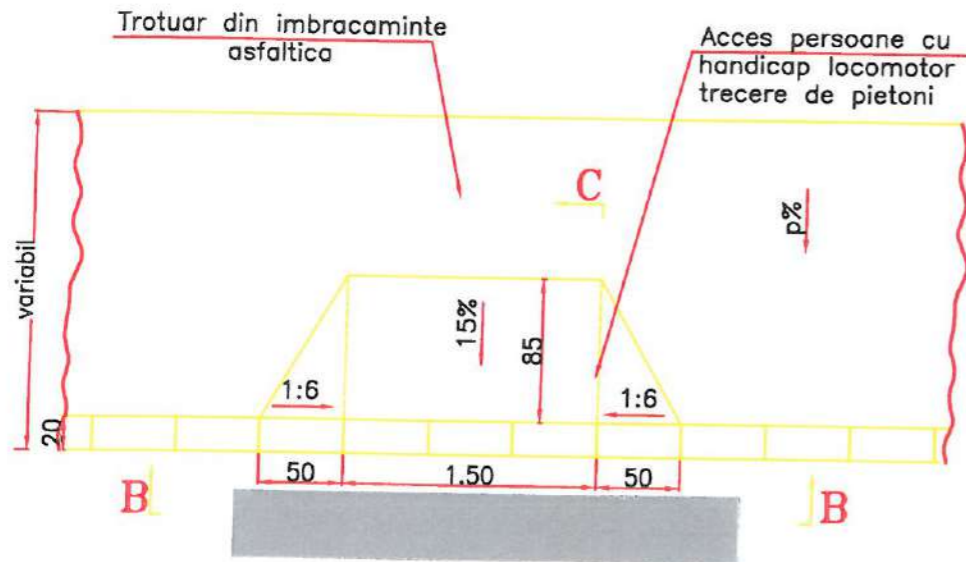


Verificator	ing. CIPRIAN TODERASCU	A4, B2, D	Referat nr.	
Expert	ing. RADU LUCA	A4, B2, D	Expertiza/12/2019	
Proiectant:	MANBOR PROIECT SRL J40/4725/2016 CUI: RO35890017		Beneficiar:	PRIMARIA COMUNEI CORNETU, JUD. ILFOV
Specificatie	Nume	Semnatura	Scara	Proiect nr.
Desenat	ing. A. NUTA		1:100	15/2019
Proiectat	ing. A. NUTA		Data:	Faza
Sef proiect	ing. A. NUTA		12/2019	P.T.
				Plansa nr.
				5-3
				Titlu proiect:
				MODERNIZARE STRADA ZORELELOR COMUNA CORNETU, JUD ILFOV
				Titlu plansa:
				PROFILE TRANSVERSALE STRADA ZORELELOR

DETALII TRECERI DE PIETONI CU DIZABILITATI IN CALE CURENTA

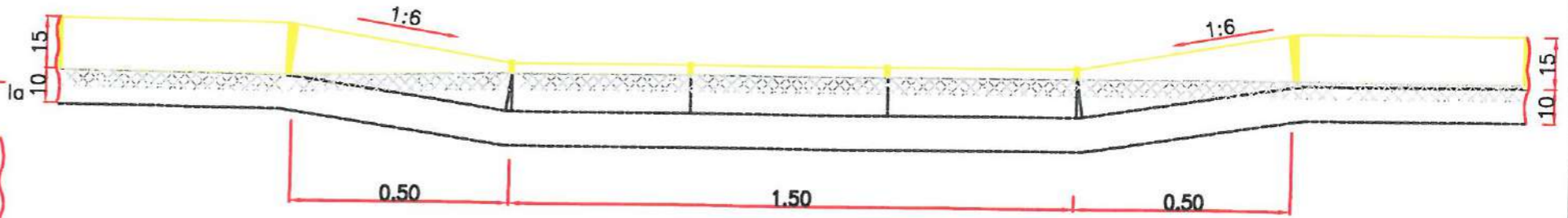
VEDERE A-A

Scara 1:50



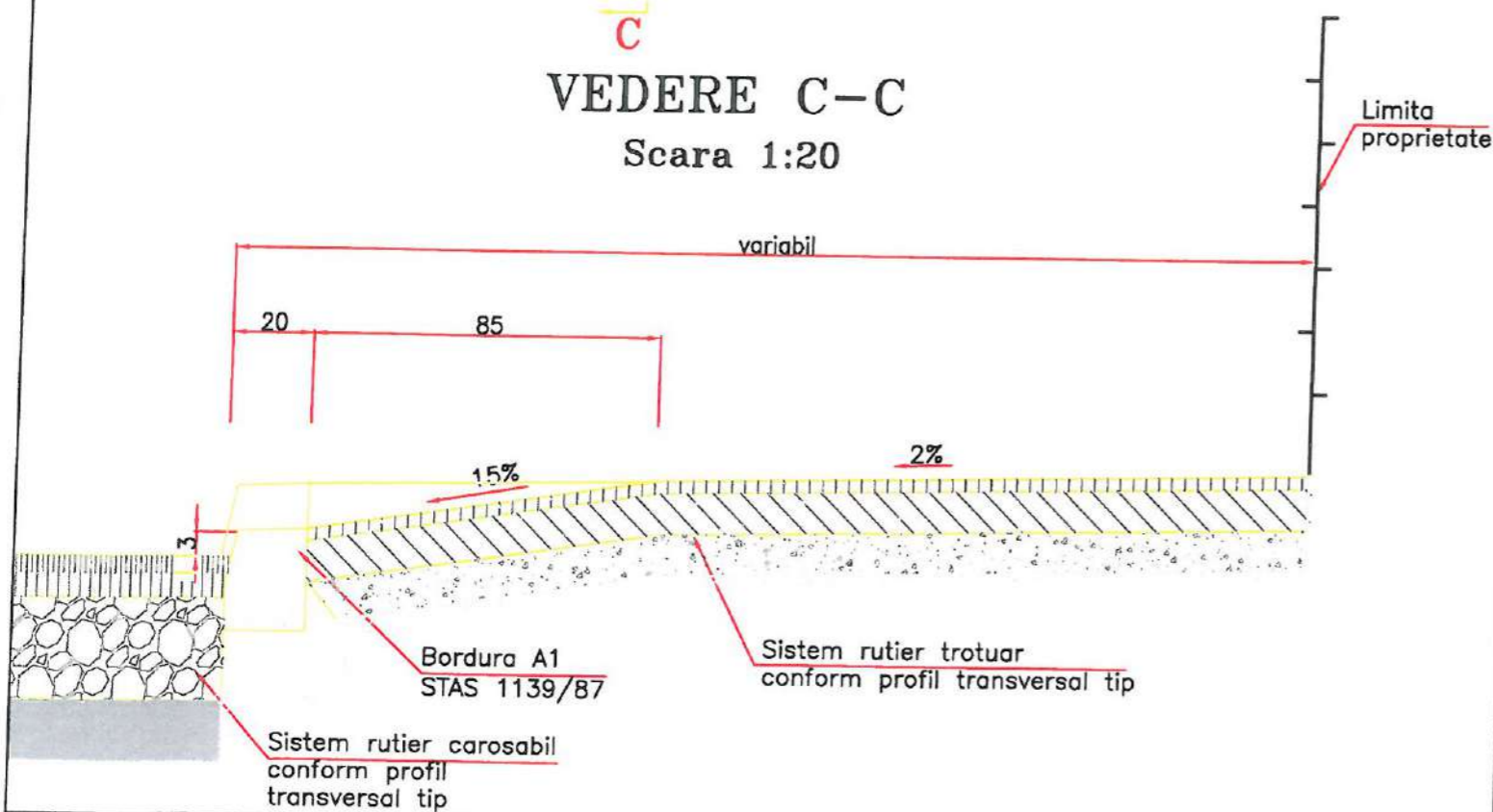
VEDERE B-B

Scara 1:20



VEDERE C-C

Scara 1:20



NOTA:

Trecerile de pietoni se pot adapta la situatia din teren cu acordul Beneficiarului.



Verificator	ing. CIPRIAN TODERASCU	A4, B2, D	Referat nr.	
Expert	ing. RADU LUCA	A4, B2, D	Expertiza/12.2019	
Proiectant:	MANBOR PROIECT SRL J40/4725/2016 CUI: RO35890017		Beneficiar:	PRIMARIA COMUNEI CORNETU, JUD. ILFOV
Specificatie	Nume	Semnatura	Scara:	Proiect nr. 15/2019
Desenat	ing. A. NUTA			Faza P.T.
Proiectat	ing. A. NUTA		Data:	Titlu plansa: TRECERI DE PIETONI CU DIZABILITATI IN CALE CURENTA
Sef proiect	ing. A. NUTA		12/2019	Plansa nr. 6