

S.C. PROTECH S.R.L.

Proiectare - Asistentă Tehnică - Supervizare Lucrări Drumuri și Poduri
PIATRA NEAMȚ str. DRAGOȘ VODĂ nr. 32, tel 0233 - 214982
Înregistrată la Registrul Comerțului cu nr. J27/348/2001CUI RO14151895;
CONT RO 57 BTRL 0280 1202 3691 07XX
BANCA TRANSILVANIA PIATRA NEAMȚ

PROIECT TEHNIC

MODERNIZARE strazile Bistriței I, Bistriței II, Bistriței III,
Ciocârliei, Turnului, Primăverii,
comuna Săvinești, județul Neamț

VOL. I - PIESE SCRISE

Beneficiar:	COMUNA SĂVINEȘTI, JUDEȚUL NEAMȚ
Proiectant:	S.C. PROTECH S.R.L.
Faza:	P.TH., C.S., D.D.E. - cf. H.G. 907/2016
Cod proiect:	04/2025

~2025~

CUPRINS

COLECTIV ELABORARE

A. PIESE SCRISE:

COLECTIV ELABORARE

I. MEMORIU TEHNIC GENERAL

1. Informații generale privind obiectivul de investiții

1.1. Denumirea obiectivului de investiții

1.2. Amplasamentul

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

1.4. Ordonatorul principal de credite

1.5. Investitorul

1.6. Beneficiarul investiției

1.7. Elaboratorul proiectului tehnic de execuție

2. Prezentarea scenariului/opțiunii aprobat(e) în cadrul studiului de fezabilitate/documentației de avizare a lucrărilor de intervenții

2.1. Particularități ale amplasamentului

2.2. Soluția tehnică

II. MEMORII TEHNICE PE SPECIALITĂȚI

A. Memoriu tehnic drumuri

III. BREVIARE DE CALCUL

IV. CAIETE DE SARCINI

Caiet de sarcini nr. 1 – Date tehnice generale

Caiet de sarcini nr. 2 – Trasarea lucrărilor

Caiet de sarcini nr. 3 – Lucrări de terasamente

Caiet de sarcini nr. 4 – Strat de fundație din balast

Caiet de sarcini nr. 5 – Strat de baza din macadam

Caiet de sarcini nr. 6 – Îmbrăcăminți bituminoase cilindrate la cald

Caiet de sarcini nr. 7 – Marcaje rutiere

Caiet de sarcini nr. 8 – Indicatoare rutiere

Caiet de sarcini nr. 9 – Măsuri de protecția muncii

Caiet de sarcini nr. 10 – Asigurarea urmăririi curente a comportării în timp a lucrărilor de șantier

V. LISTE CU CANTITĂȚI DE LUCRĂRI

VI. GRAFICUL GENERAL DE REALIZARE A INVESTIȚIEI PUBLICE

PROGRAM PENTRU CONTROLUL CALITĂȚII LUCRĂRILOR

Anexa nr. 1 - Listele cu cantitățile de lucrări

B. PIESE DESENATE:

1. *Plan de încadrare în zonă*
2. *Planuri de situație Sc.1:500*
3. *Profiluri longitudinale Sc.1:500/1:50*
4. *Profiluri transversale caracteristice Sc.1:100/1:100*
5. *Profil transversal tip Sc. 1:50*

Planșa nr. D0_1
Planșele nr. D_1-6
Planșele nr. D2_1-6
Planșele nr. D3_1-13
Planșa nr. PT_1

Foaie de capăt

Denumire proiect	MODERNIZARE strazile Bistriței I, Bistriței II, Bistriței III, Ciocârliei, Turnului, Primăverii, comuna Săvinești, județul Neamț
Faza	Proiect tehnic, Caiete de sarcini, Detalii de execuție
An elaborare	2025
Tipul lucrărilor	Lucrări de drumuri
Tip drumuri	Străzi rurale
Categoria străzilor	Străzi Rurale secundare
Categoria de importanță	C
Calitatea avută în cadrul contractului	Contractant unic - Proiectant General S.C. PROTECH S.R.L.

Listă semnături

ȘEF PROIECT

INGINER C.F.D.P.

ing. Valentin Iliescu



PROIECTANT DE SPECIALITATE

INGINER C.F.D.P.

ing. Andrei Podaru

Contract nr:

10351/05.12.2025

I. MEMORIU TEHNIC GENERAL**1. Informatii generale privind obiectul de investitii****1.1.Denumirea obiectivului de investiții:**

MODERNIZARE strazile Bistriței I, Bistriței II, Bistriței III, Ciocârliei, Turnului, Primăverii, comuna Săvinești, județul Neamț

1.2.Ordonator principal de credite/ investitor

COMUNA SĂVINEȘTI, județul Neamț

1.3.Ordonator de credite (secundar/ tertiar)

COMUNA SĂVINEȘTI, județul Neamț

1.4.Beneficiarul investiției

COMUNA SĂVINEȘTI, județul Neamț

1.5.Elaboratorul documentației de avizare a lucrarilor de interventie**S.C. PROTECH S.R.L.**

*PIATRA NEAMȚ str. DRAGOȘ VODĂ nr. 32, tel 0233 - 214982
Înregistrată la Registrul Comerțului cu nr. J27/348/2001CUI RO14151895;
CONT RO 57 BTRL 0280 1202 3691 07XX
BANCA TRANSILVANIA PIATRA NEAMȚ*

COD CAEN:

*Activitate principala:7112 – Activități de inginerie si consultanta tehnica
legate de acestea*

COD DE IDENTIFICARE AL DOCUMENTAȚIEI

COD PROIECT 04/2025

Documentația va fi supusă verificării unui verficator de proiecte atestat MLPTL pentru cerințele A4; B2; D.

2. Prezentarea scenariului/opțiunii aprobat(e) în cadrul studiului de fezabilitate/documentației de avizare a lucrărilor de intervenții

Conform specificațiilor din DOCUMENTATIA DE AVIZARE A LUCRARILOR DE INTERVENTIE, scenariul propus pentru realizarea obiectivului de investiții **„MODERNIZARE strazile Bistriței I, Bistriței II, Bistriței III, Ciocârliei, Turnului, Primăverii, comuna Săvinești, județul Neamț”**, stabilește următoarea soluție tehnică care să satisfacă necesitățile actuale și de perspectivă ale utilizatorilor:

1. Realizarea unui sistem rutier suplu realizat dintr-o succesiune de straturi după cum urmează:

- strat de uzură din beton asfaltic, strat de legătură din beton asfaltic deschis, strat de baza din macadam, strat de fundatie din balast, soluție care respectă prevederile „Normativului pentru dimensionarea sistemelor rutiere suple și semirigide (metoda analitică)” indicativ PD 177/2001, soluție care din punct de vedere tehnico – economic ar avea costuri de execuție medii, lucrări de întreținere cu valori medii, o durată medie de execuție și exploatare.

Soluția propusă pentru modernizarea strazilor ce fac obiectul prezentului proiect tehnic, stabilește o soluție care va corepunde cerințelor actuale și de perspectivă ale utilizatorilor și ale traficului. Din analiza multi-criterială se constată că implicațiile tehnologice, durata de execuție, capacitatea de adaptabilitate a soluțiilor tehnice, siguranța și exploatarea drumurilor precum și costurile de întreținere sunt factori optimi determinanți în alegerea variantei propuse.

2.1. Particularități ale amplasamentului, cuprinzând:

A. Descrierea amplasamentului

Comuna Săvinești este așezată în partea central-sudică a județului Neamț, la 12 km de reședința județului, de o parte și de alta a drumului național DN 15 Piatra-Neamț - Bacău. Teritoriul comunei se întinde între lunca râului Bistrița la S-V și până în lunca pârâului Cracău la N-E, având o suprafață de 2.017 ha (20,2 kmp). Comuna Săvinești se află la intersecția paralelei de 46051' lat. N cu meridianul de 26028' long. E.

Satele care intră în componența comunei sunt Săvinești, Dumbrava Vale și Dumbrava Deal. La acestea se poate adăuga și Colonia Săvinești, o mică comunitate (actualmente cartier) ce a luat ființă odată cu venirea în localitate a muncitorilor și specialiștilor ce au contribuit la ridicarea în anii '60 a platformei chimice.

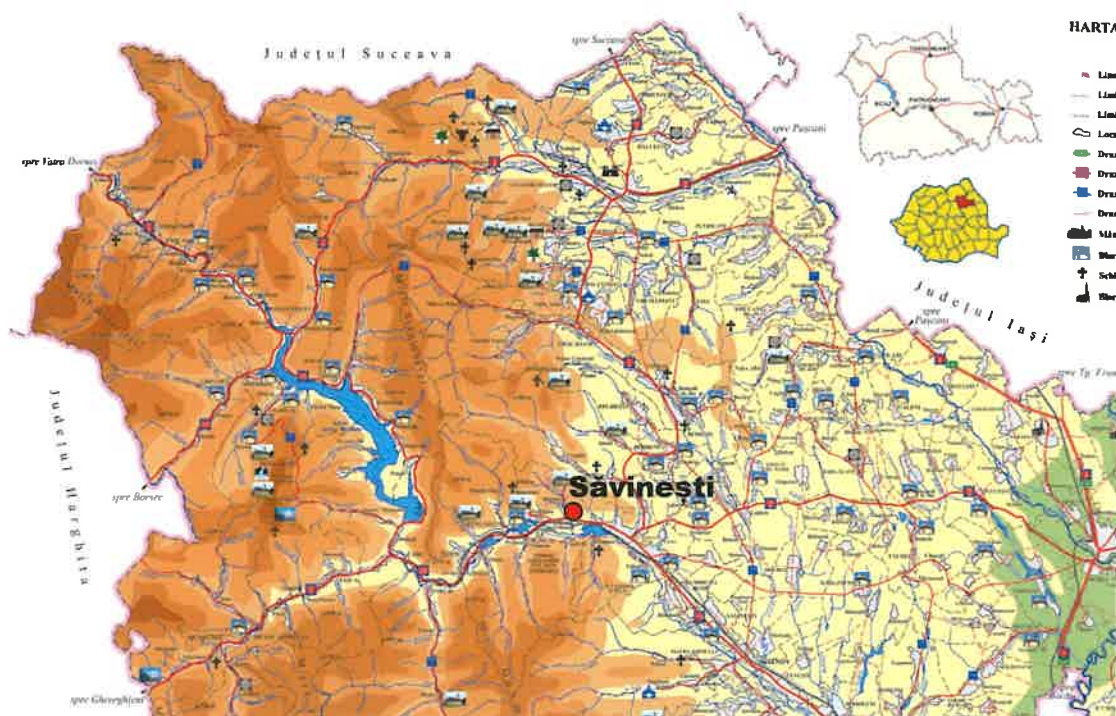


Fig. 1 – Harta județului Neamț și localizarea comunei Săvinești

Satul Dumbrava Deal (ce a luat ființă după 1907 din locuitorii fugiți de pe moșiile boierești din satele Crăcăuani, Bârgăuani și Reditu) era numit Dumbrava Roșie din deal și s-a constituit pe locul unei dumbrave de stejari ce a fost defrișată dându-se loturi de înproprietărire locuitorilor. Locuitorilor acestui sat li se spuneau "cei din deal" și de aici și denumirea satului Deleni.

De comuna Săvinești se leaga numele combinatului de fire și fibre sintetice, cândva mândria industriei chimice românești.

Comuna Săvinești se învecinează la N-NV cu teritoriul comunei Dumbrava Roșie, la S-SE cu teritoriul comunei Roznov, la N-NE cu teritoriul comunei Girov și la S-SV cu teritoriul comunei Piatra Șoimului. Între aceste limite, teritoriul comunei se întinde din lunca râului Bistrița la SV și până în lunca pârâului Cracău la NE.

Străzile Bistriței I, Bistriței II, Bistriței III, Ciocârliei, Turnului, Primăverii se încadrează în prevederile Legii 82/1990 pentru aprobarea OG 43/1997 privind regimul juridic al drumurilor, cu modificările și completările ulterioare și se află în inventarul bunurilor care aparțin Domeniului public al comunei SĂVINEȘTI, județul Neamț.

Traseul străzilor este cuprins în conținutul Planului Urbanistic General de amenajare a teritoriului comunei SAVINEȘTI (PUG) și Planul Cadastral Funciar ale comunei SĂVINEȘTI.

Strazile asigură accesul public la proprietățile riverane, fiind străzi rurale de categorie străzi secundare.

Limitele fizice ale suprafețelor ocupate de lucrările proiectate se regăsesc în planurile de situație din volumul de piese desenate.

Strada Bistriței I, propusă pentru modernizare, are o lungime de 90 m. Strada Bistriței I este o stradă publică aflată în intravilanul localității Savinesti, sectorul analizat are ca punct de plecare intersecția cu strada Bistriței și ca punct terminus km.0+090.

Actualmente strada este pietruită, zestrea existentă este de diferite grosimi și latimi.

Strada Bistriței II, propusă pentru modernizare, are o lungime de 52 m. Strada Bistriței II este o stradă publică aflată în intravilanul localității Savinesti, sectorul analizat are ca punct de plecare intersecția cu strada Bistriței și ca punct terminus km.0+052.

Actualmente strada este pietruită, zestrea existentă este de diferite grosimi și latimi.

Strada Bistriței III, propusă pentru modernizare, are o lungime de 162 m. Strada Bistriței III este o stradă publică aflată în intravilanul localității Savinesti, sectorul analizat are ca punct de plecare intersecția cu strada Bistriței și ca punct terminus km.0+162.

Actualmente strada este pietruită, zestrea existentă este de diferite grosimi și latimi.

Sectorul propus pentru modernizare pe Strada Ciocârliei are o lungime de 165m. Strada Ciocârliei este o stradă publică aflată în intravilanul localității Săvinești, sectorul analizat are ca punct de plecare intersecția cu strada Bistriței și ca punct terminus km.0+165.

Actualmente strada este pietruită, zestrea existentă este de diferite grosimi și latimi.

Sectorul propus pentru modernizare pe Strada Turnului are o lungime de 136m. Strada Turnului este o stradă publică aflată în intravilanul localității Săvinești, sectorul analizat are ca punct de plecare intersecția cu strada Tineretului și ca punct terminus km.0+136.

Actualmente strada este pietruită, zestrea existentă este de diferite grosimi și latimi.

Sectorul propus pentru modernizare pe Strada Primăverii are o lungime de 163m. Strada Primăverii este o stradă publică aflată în intravilanul localității Săvinești, sectorul analizat are ca punct de plecare intersecția cu strada Grădinarilor și ca punct terminus km.0+163.

Actualmente strada este pietruită, zestrea existentă este de diferite grosimi și latimi.

Starea actuală a străzilor nu corespunde cerințelor minime pentru o stare corespunzătoare, și anume:

- partea carosabilă nu este delimitată clar;
- zestrea existentă din pietriș și balast, în grosime de 15...20 cm prezintă denivelări, făgașe și gropi cu o planeitate neadecvată desfășurării unei circulații rutiere în condiții de siguranță și confort;
- scurgerea apelor de pe partea carosabilă nu este asigurată datorită pantelor transversale necorespunzătoare;
- razele curbilor în plan și racordările verticale sunt necorespunzătoare;
- structura rutieră este necorespunzătoare;
- suprafața de rulare nu asigură un grad de confort prielnic pentru desfășurarea unei circulații în siguranță;

- lipsa semnalizării rutiere atât la nivelul marcajului, dat fiind stadiul de pietruire, cât și cea verticală cu indicatoare rutiere.

B. Topografia

Studiile topografice au fost puse la dispoziție de către beneficiar, cuprinzând planurile topografice cu amplasamentele reperilor și listele cu repere în sistemul de referință național, studiile topografice fiind realizate cu stații totale. Ridicarea topografică a fost executată în sistem de coordonate Stereo 70, iar cotele au fost determinate în sistemul național de referință Marea Neagră 1975.

Lungimea zonelor ridicate a fost de **850,00 ml (inclusiv lungimile ridicate aferente drumurile cu care se intersectează)**, materializarea pe teren făcându-se printr-un număr de stații care să permită ridicarea profilelor transversale astfel încât punctele radiate să ocupe toată zona de studiu (ampriza drumurilor și zona de siguranță a drumurilor conform O.G. nr. 43/1997 cu modificările și completările ulterioare). Calculul drumuirii și a punctelor radiate s-a efectuat prin prelucrare electronică a datelor din teren, utilizându-se programe specifice (BricsCad, ADVANCED ROAD DESIG).

C. Clima și fenomenele naturale specifice zonei

În conformitate cu prevederile Normativului pentru dimensionare sistemelor rutiere suplă și semirigide indicativ PD 177/2001, amplasamentul se găsește într-o regiune cu tip climateric II, iar din punct de vedere al SR 174/1 din 2007, amplasamentul se regăsește în zonă climaterică rece.

Din punct de vedere climateric teritoriul comunei Săvinești aparține unui climat temperat continental puternic influențat de masele de aer din est. Din punct de vedere microclimatic, se pot diferenția 3 subdiviziuni: microclimatul de luncă, microclimatul de terasă și microclimatul zonei industriale.

Temperatura medie anuală este de 8,5 - 9°C. Temperatura maximă absolută înregistrată este de +38,6°C (în anul 1952) și temperatura minimă absolută înregistrată este de -28,6°C. Mediile lunare multianuale demonstrează faptul că în lunile de vară și de iarnă temperatura variază foarte puțin de la o lună la alta (2-3°C), în timp ce anotimpurile de tranziție, temperatura urcă sau coboară cu cca 7-8°C.

Valoarea medie multianuală a umidității relative a aerului este în jur de 77%, variind între maximul care se înregistrează în luna noiembrie de cca. 82,5%, și minimul care este de cca. 71,1% în luna aprilie.

Precipitațiile atmosferice au media anuală de 650 mm/an, cu o perioadă de maxim pluviometric în lunile iunie-iulie, iar cea de minim în lunile decembrie, ianuarie și februarie. Cea mai mare cantitate de precipitații a căzut în anul 1952 de 1165 mm, iar cea mai mică a fost de 234 mm și s-a înregistrat în anul 1935.

Vânturile predomină tot timpul anului din sectorul vestic, nord-vestic și nordic, având viteze de 4,5-5,5 m/s. Primăvara se produc vânturi de tip foehn. Circulația atmosferică este influențată vara de anticiclonele Azorelor care aduce mase umede și răcoroase, iar iarna de anticiclonele Siberian care aduce mase de aer rece și uscat.

Normativul NP 082-2004, recomandă pentru presiunea de referință a vântului valoarea $q_v=0,5$ KPa și pentru viteza vântului $v=35$ m/s.

P.TH. - MODERNIZARE străzile Bistritei I, Bistritei II, Bistritei III, Ciocârliei, Turnului, Primăverii, comuna Săvinești, județul Neamț

Zona beneficiază de o pânză freatică bogată, cu debite cuprinse între 13,60 l/s și 21,00 l/s, având astfel o cantitate semnificativă de apă potabilă de foarte bună calitate, cu gust plăcut și nepoluată.

Adâncimea de îngheț maximă în zona amplasamentului, conform STAS 6054/77, este între 0,90-1,00 m de la cota terenului natural.

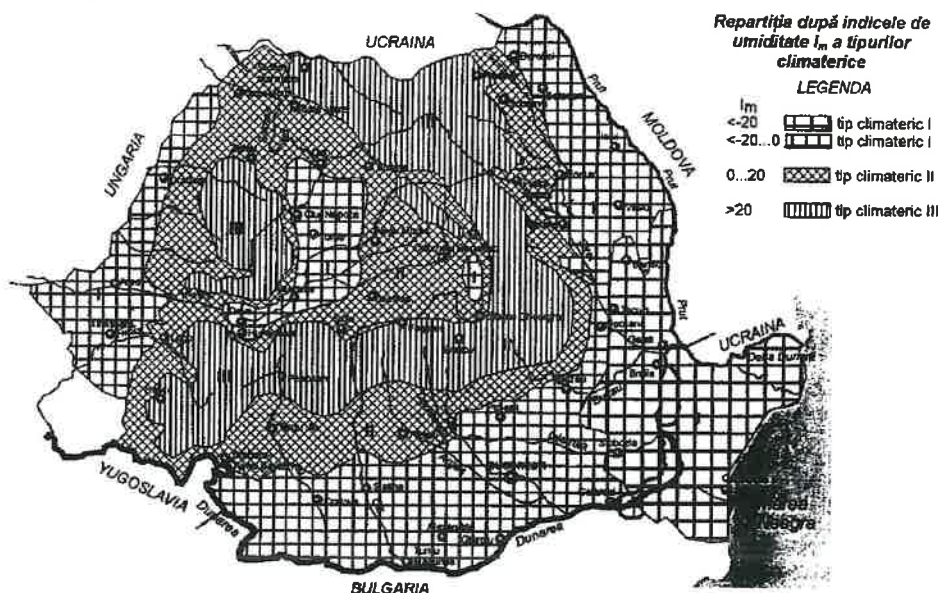
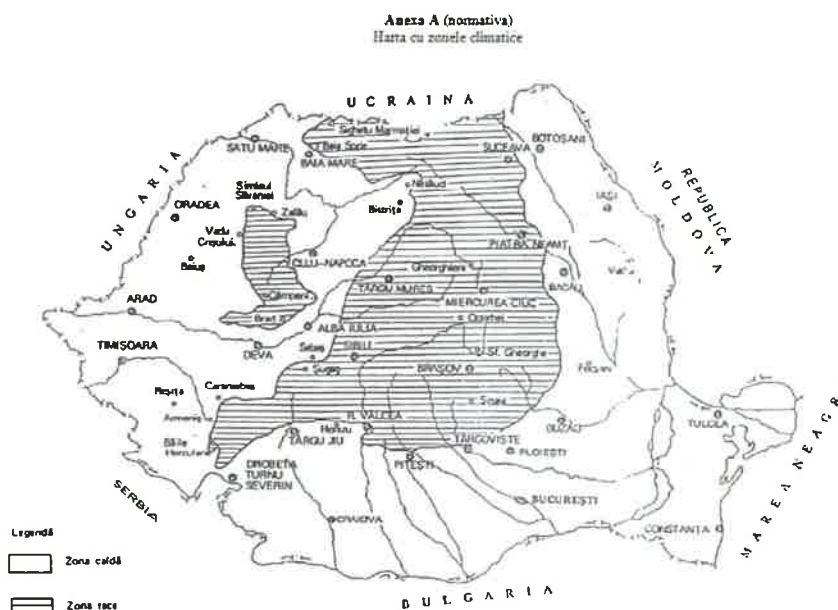


Fig. 1. Harta cu repartiția tipurilor climatice pe teritoriul României



Adâncimea de îngheț maximă în zona amplasamentului, conform STAS 6054/77, este între 0,90 - 1,00 m de la cota terenului natural.

P.TH. - MODERNIZARE străzile Bistritei I, Bistritei II, Bistritei III, Ciocârliei, Turnului, Primăverii, comuna Săvinești, județul Neamț

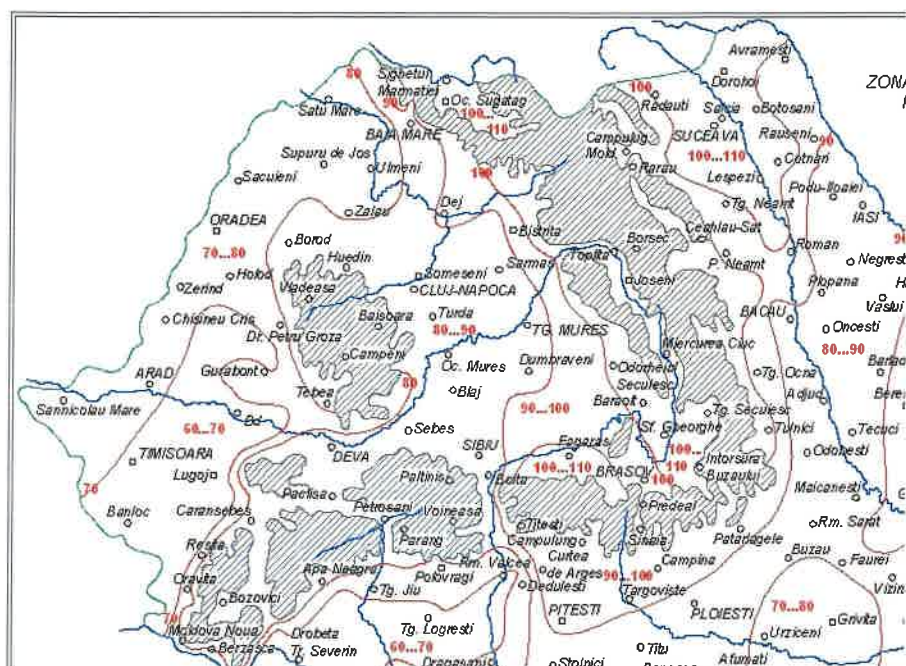


Fig. 1. Zonarea teritoriului Romaniei dupa adancimea de inghet

D. Geologia, seismicitatea

Studiul geotehnic a fost pus la dispoziție de către beneficiar și cuprinde planurile cu amplasamentul forajelor, fișele cu rezultatele de laborator, analiza apelor subterane, precum și raportul geotehnic cu recomandările pentru realizarea în condiții optime a lucrărilor de modernizare.

Tipurile de pământ întâlnite în terasamentul strazilor sunt P1/ P4/ P5 – pietris nisipos cu bolovanis, argila maronie cu pietris, rar bolovanis, plastic consistenta, conform studiu geotehnic. Conform catalogului de structuri tip pentru drumuri publice conf. Normativului PD 177/76 pentru dimensionarea sistemelor rutiere suple si semirigide, pamantul se incadreaza in categoria P1/ P4/ P5.

Conform datelor din studiul geotehnic si al studiului de fezabilitate lucrarea se incadreaza in categoria geotehnica I – risc geotehnic redus, iar amplasamentul lucrarilor nu este afectat de alunecari de teren actuale.

Conform hartii de macrozonare seismica a teritoriului Romaniei, anexa la SR 11100/1-93, perimetrul cercetat se incadreaza in macrozona de intensitate 6, cu perioada de revenire de 50 de ani (fig. 2).

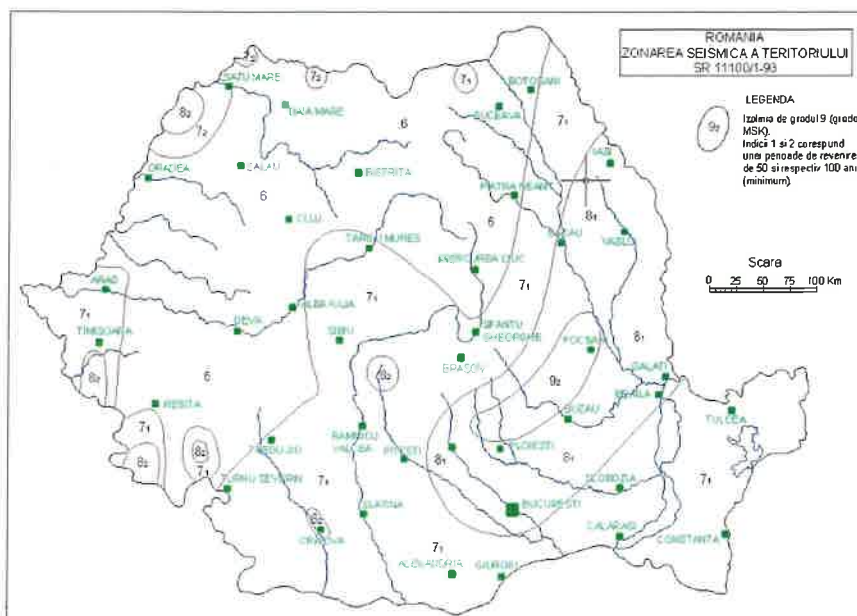
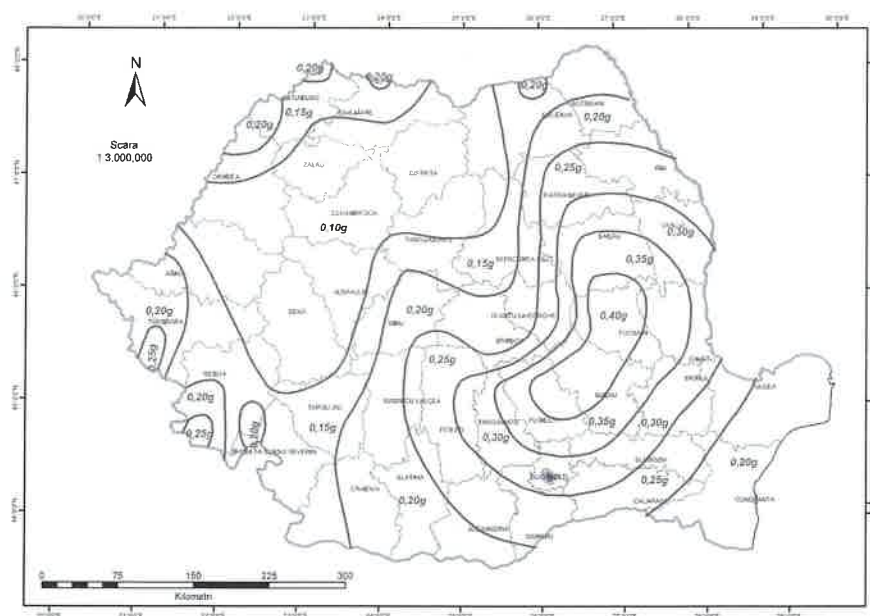


Fig. 2. Zonarea seismică a teritoriului României

Conform hartilor anexe la normativul P100-1/2013, valoarea de varf a accelerației terenului pentru proiectare, pentru cutremure având intervalul mediu de recurență $IMR = 225$ ani, este $a_g = 0.25$ g, iar perioada de control (colt) a spectrului de răspuns $T_c = 0.7$ sec (fig. 3 și 4).

Fig. 3. Zonarea valorilor de vârf ale accelerației terenului pentru proiectare a_g cu $IMR = 225$ ani și 20% probabilitate de depășire în 50 de ani

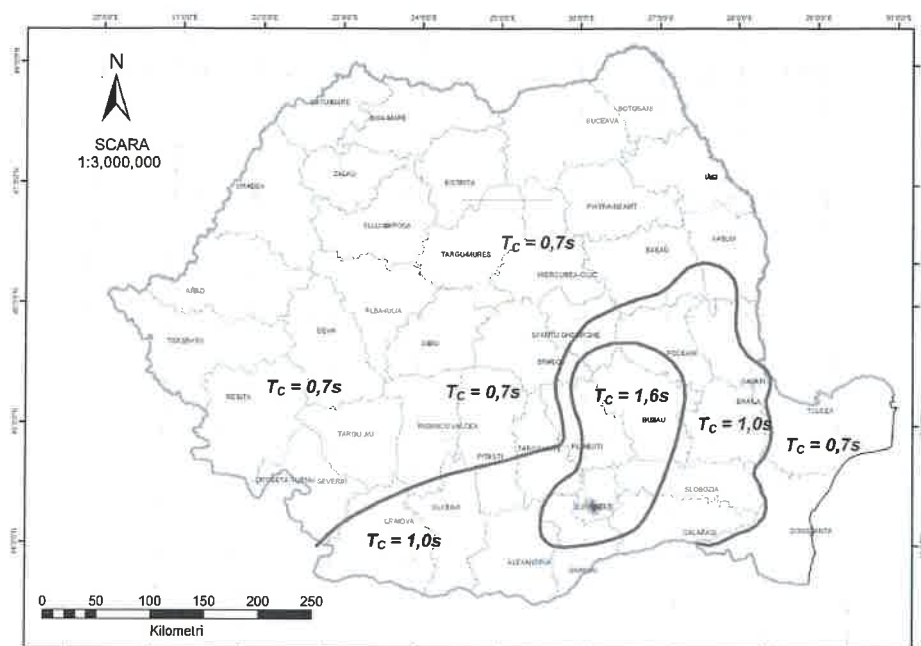


Fig. 4. Zonarea teritoriului României în termeni de perioada de control (colț), T_C a spectrului de răspuns

Conform normativului G.T. 006 – 97, elaborat de ISPIF, privind zonarea teritoriului funcție de potențialul de producere a alunecărilor de teren, zona în care se afla amplasat perimetrul cercetat este caracterizată cu potențial ridicat și probabilitate mare de producere a alunecărilor (fig. 5).

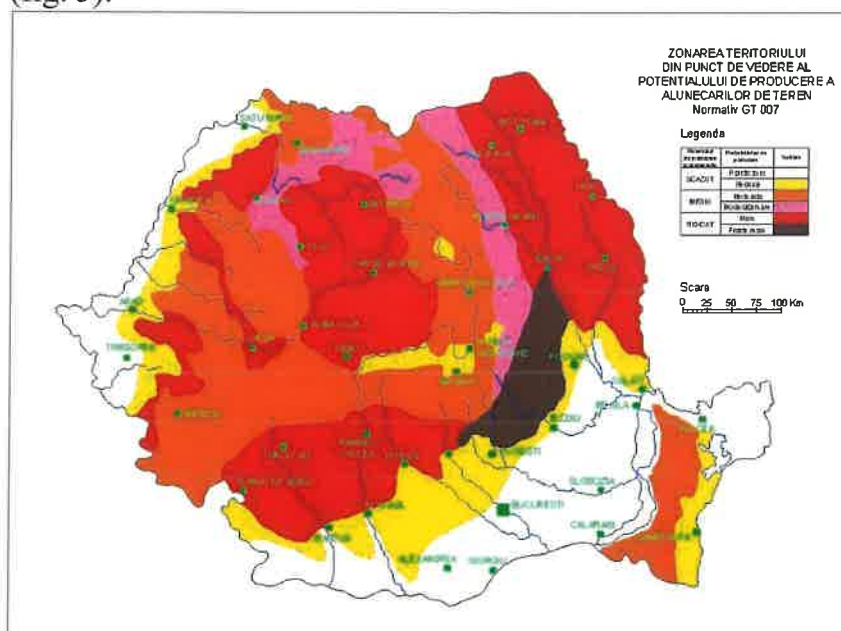


Fig. 5. Zonarea teritoriului României funcție de potențialul producerii alunecărilor de teren

E. Devierile și protejările de utilități afectate

În amplasamentul lucrării s-au constatat existența următoarelor instalații:

- rețea de alimentare cu energie electrică;
- rețea de alimentare cu apă.

Având în vedere natura lucrărilor de modernizare propuse pentru obiectivul proiectului, **acestea nu afectează funcționarea sau capacitatea tehnică actuală a instalațiilor tehnico-edilitare existente.**

În cazul în care în urma execuției lucrărilor se descoperă cabluri, conducte, fire etc., acestea se vor sista până la identificarea acestora și împreună cu beneficiarul se va stabili modalitatea de continuare a lucrărilor și măsurile de protecție, conservare sau deviere a instalațiilor, după caz.

În cazuri excepționale, atunci când situația o impune, relocarea rețelelor tehnico-edilitare se va efectua ținând cont de **Ordinul 1294/2017 - Norme tehnice din 30 august 2017 privind amplasarea lucrărilor edilitare, a stâlpilor pentru instalații și a pomilor în localitățile urbane și rurale.**

F. Sursele de apă, energie electrică, gaze, telefon, și altele asemenea pentru lucrări definitive și provizorii

Investiția „**MODERNIZARE strazile Bistriței I, Bistriței II, Bistriței III, Ciocârliei, Turnului, Primăverii, comuna Săvinești, județul Neamț**”, nu necesită racordarea la utilități (energie, apă, telecomunicații, etc.) pentru execuția lucrărilor menționate prin prezenta documentație.

Cazarea, transportul muncitorilor, depozitarea materialelor, curățenia în șantier, serviciile sanitare, organizarea și semnalizarea corespunzătoare a punctelor de lucru revin în sarcina directă a antreprenorului.

În cazul în care Antreprenorul optează pentru Organizarea de șantier, acesta va elabora proiect de organizare de șantier, pentru care se va solicita autorizație de construire, în care vor fi incluse toate cheltuielile aferente racordării la utilitățile necesare organizării, în scopul realizării unei lucrări conforme cu cerințele proiectului tehnic. Sarcina privind întocmirea documentațiilor, avize, autorizații precum și amenajarea O.S. îi revine Antreprenorului. Antreprenorul își va prevedea propriile liste de cantități de lucrări în funcție de prevederile POE-ului cât și a managementului propriu de organizare și execuție a lucrărilor.

Constructorul va respecta în organizarea procesului de lucru, normele de protecție a muncii în vigoare. La execuția lucrărilor se va respecta legislația în vigoare privind situațiile de urgență și apărarea împotriva incendiilor - Legea nr. 307/2006 privind apărarea împotriva incendiilor.

Constructorul va asigura semnalizarea punctelor de lucru conform **NORMELOR METODOLOGICE PRIVIND CONDITIILE DE INCHIDERE A CIRCULATIEI SI DE INSTITUIRE A RESTRICTIILOR DE CIRCULATIE IN VEDEREA EXECUTARII DE LUCRARI IN ZONA DRUMULUI PUBLIC SI/SAU PENTRU PROTEJAREA DRUMULUI** cf. Ord.MI/MT 1112/411/08.06.2000 publicat in M.O. 397/24.08.2000.

G. Căile de acces permanente, căile de comunicații și altele asemenea

Accesul în comuna Săvinești se face prin drumul național – DN 15, Piatra Neamț – Bacău, care în prezent este modernizat cu îmbrăcăminte asfaltică. Legătura între reședința de comuna și celelalte sate componente se realizează prin drumurile comunale DC130 și DC 110, dar și prin rețeaua de străzi locale ale comunei. Nu sunt necesare executarea de noi căi de acces pentru realizarea integrală a obiectivelor proiectului, accesul la acesta realizându-se prin intermediul rețelei de drumuri locale existente.

H. Căile de acces provizorii

Nu este cazul.

I. Bunuri de patrimoniu cultural imobil

Nu este cazul.

2.2. Soluția tehnică**A. Caracteristici tehnice și parametri specifici obiectivului de investiții**

Strazile se încadrează în categoria străzi rurale conform Ordinului 1296/2017 pentru aprobarea Normelor tehnice privind proiectarea, construirea și modernizarea drumurilor, Ord. 50/1998 pentru aprobarea Normelor tehnice privind proiectarea și realizarea drumurilor în localitățile rurale, respectiv străzi rurale secundare, cu una/două benzi de circulație conform STAS 10144/1-90.

Lucrarea se încadrează conform: HG 776 / 1997 în categoria C de importanță;

- **Lungime:** $L_{total} = 768 \text{ m}$.
- **Categoria străzilor:** strazi rurale secundare.
- **Clasa tehnica** V,
- **Viteza de proiectare:** 25-50 km/h.
- **Lățimea părții carosabile în aliniament:** 2,75/ 4,00/ 5,50 m.
- **Lățime acostamente:** 2 x 0,375/ 0,50/ 0,75 m.
- **Panta în profil transversal va fi de:** 2,5 % pantă tip acoperis/ unica.

Nr. Crt.	Denumire		Lungime masurata (m)	Pozitie Km	Lungime proiectata (m)	Latime carosabil (m)	Acostamente (m)
1	Strada	BISTRITEI I	90,00	0+000 - 0+090	90,00	2,75	2 x 0,375
2	Strada	BISTRITEI II	52,00	0+000 - 0+52	52,00	5,50	2 x 0,750
3	Strada	BISTRITEI III	162,00	0+000 - 0+162	162,00	2,75	2 x 0,375
4	Strada	CIOCÂRLIEI	165,00	0+000 - 0+165	165,00	2,75	2 x 0,375
5	Strada	TURNULUI	136,00	0+000 - 0+134	136,00	4,00	2 x 0,500
6	Strada	PRIMĂVERII	163,00	0+000 - 0+163	163,00	5,50	2 x 0,750
TOTAL			768,00		768,00		

B. Varianta constructivă de realizare a investiției

Soluția de modernizare adoptată, prevede realizarea unor drumuri/străzi care să satisfacă cerințele actuale și de perspectivă ale utilizatorilor prin realizarea unei

îmbrăcămînți moderne, a cărei durată de exploatare va fi sporită prin colectarea și evacuarea corespunzătoare a apelor meteorice și printr-o întreținere curentă și periodică corespunzătoare.

C. Trasarea lucrărilor

Lucrările vor fi trasate pe teren cu ajutorul picheților și reperilor. Înainte de trecerea la realizarea elementelor geometrice ale lucrărilor, executantul va transmite picheții în zone de siguranță.

D. Protejarea lucrărilor executate și a materialelor din șantier

Pentru protejarea lucrărilor de terasamente executantul va lua măsuri de scurgere a apelor pluviale prin executarea de scurgeri în zonele de băltire.

Lucrările care cuprind betoane și mortare de ciment vor fi executate în perioada optimă, nefiind necesare măsuri speciale de protecție.

În caz de întrerupere a lucrărilor din diverse cauze se va urmări asigurarea scurgerii apelor din zona drumurilor.

Lucrarile vor fi executate în conformitate cu caietele de sarcini incluse în prezenta documentație și detaliile de execuție prezentate în volumul II Piese Desenate.

Măsurarea lucrărilor se va efectua pe șantier pentru fiecare etapă constructivă în parte, de către dirigințele de șantier desemnat de către Beneficiar, după recepția efectuată pentru fiecare fază la care participă toți factorii implicați în realizarea investiției.

Avizul final pentru cantitățile de lucrări realizate și măsurate va fi dat de către Ordonatorul principal de credite împreună cu reprezentantul legal desemnat de către Beneficiar pentru supervizarea lucrărilor.

Lucrările executate pe faze de execuție vor fi însoțite la recepție de documente care să ateste calitatea materialelor puse în operă și a lucrărilor executate conform caietelor de sarcini, documente elaborate de către laboratoare autorizate, verificate și însușite de către dirigințele de șantier, conform legislației în vigoare.

Toate testele și probele ce trebuie efectuate cad în grija directă a Antreprenorului General care prin laboratoarele sale proprii sau prin laboaratoare cu care antreprenorul are contract, vor fi predate dirigințelui de șantier care va întocmi și finaliza cartea tehnică a construcției.

E. Oranizarea de șantier

Organizarea de șantier cade în sarcina directă a Antreprenorului, iar dacă este cazul, va elabora proiect de organizare de șantier, pentru care se va solicita autorizație de construire, în care vor fi incluse toate cheltuielile aferente racordării la utilitățile necesare organizării, în scopul realizării unei lucrări conforme cu cerințele proiectului tehnic.

Cazarea, transportul muncitorilor, depozitarea materialelor, curățenia în șantier, serviciile sanitare, organizarea și semnalizarea corespunzătoare a punctelor de lucru revin în sarcina directă a antreprenorului.

Sef proiect
ing. Valentin Iliescu

II. MEMORII TEHNICE PE SPECIALITĂȚI

A. Memoriu tehnic drumuri

Date generale

➤ **Denumirea obiectivului:**

„MODERNIZARE strazile Bistriței I, Bistriței II, Bistriței III, Ciocârliei, Turnului, Primăverii, comuna Săvinești, județul Neamț”

➤ **Faza de proiectare:** **PROIECT TEHNIC (P.TH.+C.S.+D.D.E.)**

➤ **Ordonatorul principal de credite:** **COMUNA SĂVINEȘTI**

➤ **Persoana juridică achizitoare:** **COMUNA SĂVINEȘTI**

➤ **Amplasament:** **JUDEȚUL NEAMȚ, COMUNA SĂVINEȘTI, SATUL SĂVINEȘTI**

Necesitatea și oportunitatea investiției

Obiectivul principal al proiectului este realizarea unor căi de comunicații moderne care să satisfacă cerințele actuale și de perspectivă ale activităților locale. Prioritățile care au stat la întocmirea acestui proiect sunt:

- realizarea unor accese sigure și permanente la rețeaua de drumuri existente în zonă;
- întreținerea, repararea, modernizarea sau consolidarea strazilor, respectiv asigurarea accesului la acesta în condiții de siguranță;
- diminuarea gradului de poluare;
- sporirea gradului de atractivitate pentru potențialii investitori;
- reducerea costurilor în sectorul de activitate locală și creșterea competitivității.
- dezvoltarea din punct de vedere urbanistic și al infrastructurii locale.

SITUAȚIA EXISTENTĂ

Strada Bistriței I se încadrează în prevederile Legii 82/1990 pentru aprobarea OG 43/1997 privind regimul juridic al drumurilor, cu modificările și completările ulterioare și se află în inventarul bunurilor care aparțin Domeniului public al comunei SAVINEȘTI, județul Neamț.

Strada **Strada Bistriței I**, se află în intravilanul localității Savinesti, COMUNA SAVINEȘTI, județul Neamț. Lungimea străzii este de 90 m. Platforma străzii este cuprinsă între 3,50 – 4,50 m, între limitele proprietăților riverane. Suprafața ocupată de lucrările propuse este de aproximativ 350 mp.

Strada Bistriței II se încadrează în prevederile Legii 82/1990 pentru aprobarea OG 43/1997 privind regimul juridic al drumurilor, cu modificările și completările ulterioare și se află în inventarul bunurilor care aparțin Domeniului public al comunei SAVINEȘTI, județul Neamț.

Strada **Strada Bistriței II**, se află în intravilanul localității Savinesti, COMUNA SAVINEȘTI, județul Neamț. Lungimea străzii este de 52 m. Platforma străzii este cuprinsă între 7,00 – 8,50 m, între limitele proprietăților riverane. Suprafața ocupată de lucrările propuse este de aproximativ 1.100 mp.

Strada Bistritei III se încadrează în prevederile Legii 82/1990 pentru aprobarea OG 43/1997 privind regimul juridic al drumurilor, cu modificările și completările ulterioare și se află în inventarul bunurilor care aparțin Domeniului public al comunei SAVINEȘTI, județul Neamț.

Strada **Strada Bistritei III**, se află în intravilanul localității Savinesti, COMUNA SAVINEȘTI, județul Neamț. Lungimea străzii este de 162 m. Platforma străzii este cuprinsă între 3,50 – 4,50 m, între limitele proprietăților riverane. Suprafața ocupată de lucrările propuse este de aproximativ 640 mp.

Strada Ciocârliei se încadrează în prevederile Legii 82/1990 pentru aprobarea OG 43/1997 privind regimul juridic al drumurilor, cu modificările și completările ulterioare și se află în inventarul bunurilor care aparțin Domeniului public al comunei SAVINEȘTI, județul Neamț.

Strada **Ciocârliei**, se află în intravilanul localității Savinesti, COMUNA SAVINEȘTI, județul Neamț. Lungimea sectorului analizat în prezentul proiect este de 165m. Platforma străzii este cuprinsă între 3,00 – 5,00 m, între limitele proprietăților riverane. Suprafața ocupată de lucrările propuse este de aproximativ 600 mp.

Strada Turnului se încadrează în prevederile Legii 82/1990 pentru aprobarea OG 43/1997 privind regimul juridic al drumurilor, cu modificările și completările ulterioare și se află în inventarul bunurilor care aparțin Domeniului public al comunei SAVINEȘTI, județul Neamț.

Strada **Turnului**, se află în intravilanul localității Savinesti, COMUNA SAVINEȘTI, județul Neamț. Lungimea sectorului analizat în prezentul proiect este de 136m. Platforma străzii este cuprinsă între 5,00 – 7,00 m, între limitele proprietăților riverane. Suprafața ocupată de lucrările propuse este de aproximativ 650 mp.

Strada Primăverii se încadrează în prevederile Legii 82/1990 pentru aprobarea OG 43/1997 privind regimul juridic al drumurilor, cu modificările și completările ulterioare și se află în inventarul bunurilor care aparțin Domeniului public al comunei SAVINEȘTI, județul Neamț.

Strada **Primăverii**, se află în intravilanul localității Savinesti, COMUNA SAVINEȘTI, județul Neamț. Lungimea sectorului analizat în prezentul proiect este de 163m. Platforma străzii este cuprinsă între 7,00 – 8,50 m, între limitele proprietăților riverane. Suprafața ocupată de lucrările propuse este de aproximativ 1.100 mp.

Starea de viabilitate existentă a străzilor este necorespunzătoare desfășurării circulației în condiții normale de siguranță și confort, cu defecțiuni ale suprafeței de rurale și ale complexului rutier evidențiate pe suprafețe extinse, cu o structură rutieră neconformă cu necesitățile și perspectivele de dezvoltare economică, socială, precum și cerințelor actuale ale utilizatorilor.

Grosimea zestreii existente este cuprinsă între 15-30 cm, variabilă de la o poziție kilometrică la alta, cu suprafețe înierbate, în special pe acostamente. Lățimea platformei pietruite existente este variabilă, între 2,50...5,00 m, cu marginile neuniforme în plan. Planeitatea suprafeței de rulare este necorespunzătoare, ca urmare a lipsei unei

îmbrăcămînți rutiere moderne, iar în profil transversal, panta este neconformă și nu asigură evacuarea apei către șanțuri, observându-se de asemenea și zone cu pantă inversă, spre axul drumului.

Scurgerea apelor este necorespunzătoare, cu dispozitive de colectare și evacuare a apelor de suprafață inexistente și deteriorate: șanțuri inexistente și colmatate, având un profil care nu permite scurgerea liniară a apelor, podețe inexistente, neasigurarea scurgerii apelor în lungul drumului. Ca urmare a acestor defecte, s-au produs infiltrații în corpul drumurilor, la stagnarea acestora pe suprafața părții carosabile și implicit la apariția defectelor specifice drumurilor pietruite: gropi, fâgașe și șanțuri provocate de scurgerea apelor meteorice pe suprafața părții carosabile.

Starea tehnică a structurii rutiere este afectată de condițiile climaterice, generatoare de praf pe timp uscat și de noroi pe timp umed, ce conduc la viteza de rulare mici favorizând producerea zgomotului și a poluării cu noxe de autovehicule datorită accelerărilor și frânărilor repetate.

Un alt neajuns pe timp uscat este provocat de circulația vehiculelor, praful rezultat în urma trecerii autovehiculelor, provoacă un disconfort locuitorilor ale căror case se află în apropierea străzii.

În plan, strazile au aliniamente scurte, în profil longitudinal, prezintă declivități mici, cuprinse între 0,50% și 4%.

În profil transversal, pe aproape întreaga lungime a străzilor, nu există pante de scurgere, ceea ce face ca apele meteorice sau cele provenite din topirea zăpezilor să se scurgă necorespunzător.

Problema asigurării siguranței circulației nu este tratată conform reglementărilor în vigoare. Din relevul vizual efectuat și din informațiile obținute, concludem că strazile sunt destinate unui trafic ușor și local, deserving locuitorii riverani.

Intersecțiile între strazi nu sunt amenajate corespunzător, iar scurgerea apelor în zona intersecțiilor nu este asigurată.

Problema asigurării siguranței circulației nu este tratată conform reglementărilor în vigoare.

Din relevul vizual efectuat și din informațiile obținute, concludem că tronsoanele studiate sunt destinate unui trafic ușor (masinile riveranilor).

În prezent strazile nu prezintă siguranță în exploatare datorită lipsei totale a lucrărilor de consolidare/modernizare, partea carosabilă este „rea” existând numeroase defecte cum ar fi gropi, fâgașe, șanțuri provocate de scurgerea apelor meteorice pe suprafața părții carosabile.

Prin modernizarea strazilor se va asigura un confort sporit de circulație, o siguranță în exploatare, favorizând totodată dezvoltarea activităților economice din zonă.

Prin modernizarea strazilor sunt influențate favorabil condițiile igienico – sanitare în care trăiesc localnicii, înfrumusețează zona și are un impact pozitiv asupra mediului înconjurător.

Prin modernizarea strazilor se realizează o cale de comunicație care să satisfacă nevoile actuale și de perspectivă ale traficului precum și creșterea siguranței circulației, cu un impact benefic asupra mediului, crescând astfel nivelul de urbanism al comunei.

Prin nerealizarea investiției apar următoarele efecte negative:

- * un trafic greoi datorat vitezelor de rulare foarte mici, fapt care conduce la o creștere excesivă a consumurilor de carburant;
- * costuri ridicate de întreținere și reparații ale autovehiculelor, datorate stării actuale de degradare a infrastructurii de transport;
- * o creștere considerabilă a factorilor de poluare a mediului;
- * prezența noroiului pe partea carosabilă a drumului, ceea ce conduce la accentuarea disconfortului circulației autovehiculelor;
- * un ritm de desfășurare a activităților locale foarte redus datorate unei infrastructuri neadecvate;

Avantajele și facilitățile rezultate ca urmare a realizării investiției sunt:

- * se vor crea condiții optime de circulație;
- * se va asigura accesul rutier la diferite obiectivele comerciale și industriale, existente sau viitoare atrase de consolidarea/modernizarea strazilor;
- * se va asigura un trafic cu un confort sporit;
- * se vor reduce factorii poluanți de mediu;
- * se vor crea condiții pentru atragerea de investitori în zona.
- * dezvoltarea urbanistică a comunei.

Proiectul de investiție „MODERNIZARE strazile Bistriței I, Bistriței II, Bistriței III, Ciocârliei, Turnului, Primăverii, comuna Săvinești, județul Neamț”, este un proiect de investiție de utilitate publică deoarece asigură accesul nediscriminatoriu cu titlu gratuit și deservește întreaga comunitate.

Prin modernizarea strazilor propuse se realizează căi de acces permanente și conforme cu necesitățile actuale ale populației și ale traficului auto și pietonal tranzitat și cel local.

SOLUȚIA PROPUȘĂ

Strazile se încadrează în categoria străzi rurale conform Ordinului 1296/2017 pentru aprobarea Normelor tehnice privind proiectarea, construirea și modernizarea drumurilor, Ord. 50/1998 pentru aprobarea Normelor tehnice privind proiectarea și realizarea drumurilor în localitățile rurale, respectiv străzi rurale secundare, cu una/două benzi de circulație conform STAS 10144/1-90.

Lucrarea se încadrează conform: HG 776 / 1997 în categoria C de importanță;

- **Lungime: $L_{total} = 768$ m.**
- **Categoria străzii: strazi rurale secundare.**
- **Clasa tehnica V,**
- **Viteza de proiectare: 25-50 km/h.**
- **Lățimea părții carosabile în aliniament: 2,75/ 4,00/ 5,50 m.**
- **Lățime acostamente: 2 x 0,375/ 0,50/ 0,75 m.**
- **Panta în profil transversal va fi de: 2,5 % pantă tip acoperis/ unica.**

Nr. Crt.	Denumire		Lungime masurata (m)	Pozitie Km	Lungime proiectata (m)	Latime carosabil (m)	Acostamente (m)
1	Strada	BISTRITEI I	90,00	0+000 - 0+090	90,00	2,75	2 x 0,375
2	Strada	BISTRITEI II	52,00	0+000 - 0+52	52,00	5,50	2 x 0,750
3	Strada	BISTRITEI III	162,00	0+000 - 0+162	162,00	2,75	2 x 0,375
4	Strada	CIOCÂRLIEI	165,00	0+000 - 0+165	165,00	2,75	2 x 0,375
5	Strada	TURNULUI	136,00	0+000 - 0+134	136,00	4,00	2 x 0,500
6	Strada	PRIMĂVERII	163,00	0+000 - 0+163	163,00	5,50	2 x 0,750
TOTAL			768,00		768,00		

Dimensionarea structurii rutiere s-a realizat în conformitate cu prevederile „Normativului pentru dimensionarea sistemelor rutiere suple și semirigide (metoda analitică)” indicativ PD 177-2001 și cu ajutorul programului de calcul Calderom 2000, pentru o perioadă de perspectivă de 15 ani, rezultând un sistem rutier alcătuit din:

- *săpătură mecanizată în corpul drumului (casetă) pe o adâncime medie de 30-40 cm, (în zonele cu cote impuse de accese);*
- *strat de fundație din balast 0...63 mm în grosime de 30 cm după compactare conform STAS 6400, SR EN 13242;*
- *strat de baza din macadam în grosime de 12 cm după compactare conform SR 179, SR EN 13242;*
- *strat de legătură din mixtură asfaltică de tip BADPC22,4 în grosime de 6 cm conform SR EN 13108, AND605/2016;*
- *strat de uzură din beton asfaltic de tip BAPC16 în grosime de 4 cm conform SR EN 13108, AND605/2016.*

Pentru asigurarea conectivității/racordării străzii Turnului la strada Tineretului, intersecția cu aceasta va fi amenajată cu aceeași structură rutieră pe o lungime de 16,00 m, suprafața părții carosabile rezultată ca urmare a racordării intersecției este de 60mp.

Structura rutieră rezultată în urma dimensionării sistemului rutier reprezintă varianta constructivă optimă și se va realiza în următoarele etape:

- semnalizarea punctului de lucru;
- curățarea de noroi și îndepărtarea murdăriei de pe platforma străzii;
- săpătură mecanizată în corpul drumului pe o adâncime cuprinsă între 30-40 cm, pentru îndepărtarea materialului infestat, lucrări necesare pentru a asigura accesul la proprietățile riverane, aflate acum la nivelul actual al străzii (la nivelul pietruirii existente);
- compensarea terasamentelor prin nivelări mecanice cu buldozerul;
- realizarea stratului de fundație din balast executat mecanizat;
- realizarea stratului de baza din macadam executat mecanizat;
- realizarea stratului de legătură din beton asfaltic de tip BADPC22,4, așternerea mixturii asfaltice se va face cu repartizatorul finisor iar cilindrarea cu cilindri compactori conform normelor tehnice în vigoare;
- amorsarea stratului de legătură cu emulsie cationică cu rupere rapidă cu autogudronatorul;
- realizarea stratului de uzură din beton asfaltic de tip BAPC 16, așternerea mixturii asfaltice se va face cu repartizatorul finisor iar cilindrarea cu cilindri compactori conform normelor tehnice în vigoare;

- închiderea suprafeței stratului de uzură cu dressing.
- completarea acostamentelor cu balast, conform normelor tehnice în vigoare;
- realizarea semnalizării rutiere, conform normelor tehnice în vigoare;
- efectuarea recepției la terminarea lucrărilor cu verificările, probele, remedierile și finisajele stabilite de comisia desemnată, în cazul în care acestea există.

Toate lucrările se vor executa mecanizat, conform legislației în vigoare cu respectarea prescripțiilor tehnice de execuție ce se vor prevedea pentru fiecare fază în caietele de sarcini din cadrul proiectului tehnic de execuție. Înainte de realizarea straturilor rutiere proiectate, se vor executa o serie de lucrări pregătitoare care constau în îndepărtarea pământului vegetal de pe acostamente, reprofilarea, scarificarea și cilindrarea stratului suport existent astfel încât patul drumului să aibă asigurate deverele și pantele prevăzute a fi executate.

La proiectarea elementelor geometrice ale traseului în plan se va avea în vedere menținerea traseului existent, astfel încât să se evite exproprierile de terenuri sau demolări.

Acostamentele se vor realiza din balast și vor avea pantă transversală de 4% către rigole.

Pe parcursul execuției se vor executa accese temporare, prin amenajarea de rampe de acces realizate din umpluturi din balast.

Capacele caminelor de apă/canal/gaz existente pe amplasament, se vor ridica la noua cota proiectată pe platforma strazilor. Din studiile topo rezulta un număr de 11 camine amplasate pe ampriza strazilor.

Pentru asigurarea siguranței rutiere s-au prevăzut semnalizare orizontală din marcaj marginal de tip „L” și „M” (pentru toate străzile), după caz, din vopsea pe baza de solvent organic cu uscare la aer de culoare albă, cu grosimea peliculei de 600 microni conform SR 1848-7:2015.

Pentru a se asigura semnalizarea verticală, se vor amplasa indicatoare rutiere dispuse conform planului de situație și conform SR 1848-1,2,3.

Față de indicatoarele rutiere prevăzute în prezentul proiect, administratorul de drum are obligația să instaleze, aplice și întrețină mijloacelor de semnalizare rutieră și a echipamentelor destinate siguranței circulației conform art. 128 din OUG 195/2002 - Codul rutier.

Proiectarea traseului în plan și spațiu respectiv amenajarea curbilor și întocmirea profilului longitudinal s-a făcut respectând prevederile STAS 863/85.

La execuția lucrărilor se vor respecta prevederile Legii 10/1995 privind calitatea în construcții și normativele în vigoare privind legislația execuției lucrărilor de drumuri. Materialele folosite pentru realizarea lucrării respectă HG766/1997, deoarece sunt materiale agrementate de către legislația românească în vigoare. La execuția lucrărilor se va respecta Legea nr. 53/2003 – Codul muncii și OUG nr. 55/2006 privind protecția muncii, Legea nr. 319/2006 – Legea securității și sănătății în muncă.

Lucrările de protecția muncii pe perioada execuției sunt prevăzute în normele de deviz făcând parte din tehnologia de execuție. Lucrările care necesită o atenție deosebită sunt:

- realizarea stratului de fundație din balast;
- realizarea stratului de baza din macadam;
- realizarea îmbrăcămînții asfaltice bituminoase;
- realizarea dispozitivelor de scurgere a apelor scurgerii apelor;
- realizarea semnalizării rutiere (marcaje și indicatoare rutiere).

În urma execuției lucrărilor de modernizare, zona pe care se desfășoară traseul străzilor nu va suporta efecte negative suplimentare față de situația actuală. Dimpotrivă, se pot sublinia unele efecte favorabile atât din punct de vedere economic și social (aducerea drumurilor la un nivel de siguranță și confort corespunzătoare necesităților actuale și de perspectivă), cât și al factorilor de mediu prin scăderea gradului de poluare și al nivelului de zgomot.

Lucrările proiectate nu introduc efecte negative suplimentare față de situația existentă asupra solului, drenajului, microclimatului, vegetației sau din punct de vedere al zgomotului și peisajului. Obiectivul proiectat nu necesită lucrări speciale de refacere a amplasamentului după finalizarea lucrărilor de execuție.

După realizarea lucrărilor, suprafețele temporare de teren afectate de lucrări sau depozitarea materialelor vor fi aduse la forma inițială, pământul excedentar sau deșeuri rezultate din demolări, resturi de materiale vor fi colectate de către constructor și transportate la rampa de gunoi zonală.

După realizarea lucrării, se va reda circulației suprafețele afectate după readucerea la forma inițială; din punct de vedere al impactului asupra mediului ambiant, lucrările neintroducând disfuncționalități față de situația actuală.

Materialele utilizate sunt ecologice, nepoluante și se integrează în mediul înconjurător.

Prin tehnologia utilizată la executarea lucrărilor, executantul este obligat să nu producă poluări ale mediului.

Beneficiarul va păstra pe cât posibil starea actuală a străzii astfel încât să nu se modifice substanțial starea de degradare actuală și va realiza lucrările de întreținere necesare (pietruiri, nivelări și compactări etc.) până la execuția lucrărilor propuse prin prezenta documentație.

Prevederile tehnice prevăzute prin prezenta documentație sunt valabile în condițiile în care nu se modifică substanțial situația din amplasamentul studiat ori starea de degradare actuală nu se accentuează ca urmare a unor fenomene extreme (viituri, inundații, cutremure, alunecări de teren etc.) sau a executării unor lucrări care se suprapun sau interferează cu amplasamentul studiat și conduc implicit la aplicarea unor soluții tehnice suplimentare.

Soluții tehnice de asigurare cu utilități:

Nu este cazul.

Recepția lucrărilor

Recepția lucrărilor din punct de vedere al calității lucrărilor se va face în conformitate cu caietele de sarcini și programul pentru controlul calității lucrărilor, cu respectarea a HG 273/94 privind aprobarea Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, modificată prin HG nr. 940/2006, HG nr. 1303/2007, HG nr. 444/2014 și HG nr. 343/2017.

Protecția mediului

La proiectarea lucrărilor de modernizare ale strazilor menționate în prezentul proiect tehnic, s-au luat următoarele măsuri de protecția mediului, care asigură încadrarea lucrării în conceptul de dezvoltare durabilă:

- menținerea traseelor existente fără exproprieri de terenuri productive/demolări, fără divizarea teritoriului sau afectarea faunei și florei mediului;
- realizarea unui sistem de colectare și evacuare a apelor de suprafață compatibil cu mediul înconjurător, fără contaminarea potențială a pânzei freatice de suprafață sau a cursurilor de apă existente;
- depozitarea separată și refolosirea stratului de sol fertil decopertat și refacerea vegetației;
- includerea în caietele de sarcini a obligației executantului de amenajare a depozitelor de materiale rutiere pentru evitarea poluării solului.
- se vor respecta prevederile OUG nr. 195/2005;
- transportul eventualelor deseuri va fi efectuat de numai de către firme autorizate conform HG 1061/2008;
- pe parcursul executiei lucrărilor se vor lua toate măsurile pentru prevenirea poluării accidentale.
- ❖ Legea nr. 18/1991 - Legea fondului funciar, republicată, cu modificările și completările ulterioare;
- ❖ Legea nr. 98/1992 - Lege pentru ratificarea Convenției privind protecția Mării Negre împotriva poluării, semnată la București la 21 aprilie 1992;
- ❖ Ordonanța de urgență a Guvernului nr. 195/2005 privind protecția mediului, aprobată cu modificări și completări prin Legea nr. 265/2006, cu modificările și completările ulterioare;
- ❖ Legea nr. 46/2008 - Codul silvic, republicată, cu modificările și completările ulterioare;
- ❖ Legea nr. 107/1996 - Legea apelor, cu modificările și completările ulterioare;
- ❖ Legea nr. 211/2011 - Lege privind regimul deșeurilor, republicată, cu modificările și completările ulterioare;
- ❖ Legea nr. 104/2011 - Lege privind calitatea aerului înconjurător, cu modificările ulterioare;
- ❖ Legea nr. 213/2011 - Lege pentru modificarea și completarea Legii nr. 289/2002 privind perdelele forestiere de protecție;
- ❖ Ordonanța Guvernului nr. 27/1992, privind unele măsuri pentru protecția patrimoniului cultural național, aprobată cu modificări prin Legea nr. 11/1994, cu modificările și completările ulterioare;
- ❖ Ordonanța Guvernului nr. 43/1997 privind regimul juridic al drumurilor, republicată, cu modificările și completările ulterioare;
- ❖ Ordonanța de urgență a Guvernului nr. 57/2007 privind regimul ariilor naturale protejate, conservarea habitatelor naturale, a florei și faunei sălbatice, aprobată cu modificări și completări prin Legea nr. 49/2011, cu modificările și completările ulterioare;

- ❖ Hotărârea Guvernului nr. 1.284/2007 privind declararea ariilor de protecție avifaunistică ca parte integrantă a rețelei ecologice Natura 2000 în România, cu modificările și completările ulterioare;
- ❖ Hotărârea Guvernului nr. 971/2011 pentru modificarea și completarea Hotărârii Guvernului nr. 1.284/2007 privind declararea ariilor de protecție specială avifaunistică ca parte integrantă a rețelei ecologice europene Natura 2000 în România;
- ❖ Hotărârea Guvernului nr. 36/1996 privind stabilirea și sancționarea contravențiilor la normele privind exploatarea și menținerea în bună stare a drumurilor publice;;
- ❖ Hotărârea Guvernului nr. 525/1996 pentru aprobarea Regulamentului general de urbanism, republicată, cu modificările și completările ulterioare;
- ❖ Hotărârea Guvernului nr. 930/2005 pentru aprobarea Normelor speciale privind caracterul și mărimea zonelor de protecție sanitară și hidrogeologică;
- ❖ Hotărârea Guvernului nr. 1.076/2004 privind stabilirea procedurii de realizare a evaluării de mediu pentru planuri și programe, cu modificările ulterioare;
- ❖ Hotărârea Guvernului nr. 445/2009 privind evaluarea impactului anumitor proiecte publice și private asupra mediului, cu modificările ulterioare;
- ❖ Ordinul ministrului apelor, pădurilor și protecției mediului nr. 462/1993 pentru aprobarea Condițiilor tehnice privind protecția atmosferei și a Normelor metodologice privind determinarea emisiilor de poluanți atmosferici produși de surse staționare, cu modificările ulterioare;
- ❖ Ordinul ministrului mediului și pădurilor, al ministrului agriculturii și dezvoltării rurale, al ministrului administrației și internelor și al ministrului dezvoltării regionale și turismului nr. 135/84/76/1.284/2010 privind aprobarea Metodologiei de aplicare a evaluării impactului asupra mediului pentru proiecte publice și private;
- ❖ Ordinul ministrului apelor și protecției mediului nr. 863/2002 privind aprobarea ghidurilor metodologice aplicabile etapelor procedurii-cadru de evaluare a impactului asupra mediului;
- ❖ Ordinul ministrului sănătății nr. 119/2014 pentru aprobarea Normelor de igienă și sănătate publică privind mediul de viață al populației, cu modificările ulterioare;
- ❖ Ordinul ministrului mediului și pădurilor nr. 19/2010 pentru aprobarea Ghidului metodologic privind evaluarea adecvată a efectelor potențiale ale planurilor sau proiectelor asupra ariilor naturale protejate de interes comunitar;
- ❖ Ordinul ministrului mediului și dezvoltării durabile nr. 1.964/2007 privind instituirea regimului de arie naturală protejată a siturilor de importanță comunitară, ca parte integrantă a rețelei ecologice europene Natura 2000 în România;
- ❖ Ordinul ministrului mediului și pădurilor nr. 2.387/2011 pentru modificarea Ordinului ministrului mediului și dezvoltării durabile nr. 1.964/2007 privind instituirea regimului de arie naturală protejată a siturilor de importanță comunitară, ca parte integrantă a rețelei ecologice europene Natura 2000 în România.
- ❖ Alte legi, ordine, hotărâri incidente cu privire la Protecția Mediului și Securitatea și Sănătatea în Muncă în vigoare;

Măsuri de protecția muncii

La execuția lucrărilor se va ține seama de legislația în vigoare privind protecția muncii.

Pe parcursul execuției lucrărilor muncitorii vor purta veste reflectorizante iar punctele de lucru vor fi semnalizate corespunzător. În afara măsurilor prezentate mai sus, și a celor menționate în planuri, se vor lua toate măsurile pe care șeful de șantier le consideră necesare.

Se va respecta Regulamentul privind protecția și igiena muncii în construcții publicate în Buletinul Construcțiilor nr.5,6,7,8/1993.

La execuția lucrărilor se va ține seama de legislația în vigoare privind protecția muncii și anume:

- Legea nr. 5/1965 Protecția muncii, publicată în Buletinul Oficial nr. 24/18.02.1969;
- Ordinul MTTc nr. 8/21.05.1982 privind protecția muncii în activitatea de întreținere și reparare a drumurilor;
- Ordinul nr. 9/1972 a Ministerului Muncii pentru echipamentul de protecție ("PROTECȚIA MUNCII" nr. 1 - 2 /1972);
- Norme tehnice privind accidentele de muncă (Buletinul Oficial nr. 2/1981);
- Ordinul MTTc nr. 242/1961 pentru alimentația de protecție a unor angajați din MTTc (foaia 10/81);
- Ordinul MTTc nr. 17/1984 pentru norme de igienă a muncii și acordarea primului ajutor;
- Norme de protecția muncii în proiectare și studii de teren, N.P.M./p;
- Ordinul MTTc nr. 9/25.02.1982 privind aprobarea "Normelor de protecția muncii specifice activității de construcții - montaj pentru transporturile feroviare, rutiere și navale", din care se va da atenție deosebită următoarelor capitole:
 - cap. 1 - Dispoziții generale;
 - cap. 4 - Mijloace individuale de protecție;
 - cap. 5 - Propagarea protecției muncii și cercetarea accidentelor de muncă;
 - cap. 7 - Instrucțiunile de protecția muncii;
 - cap. 12 - Organizarea șantierului;
 - cap. 13 - Încărcarea, transportul și depozitarea materialelor;
 - cap. 14 - Terasamente pentru căi ferate și drumuri;
 - cap. 16 - Lucrări de drumuri;
 - cap. 44 - Betoane și mortare;
 - cap. 54 - Exploatarea utilajelor.
- Ordinul nr. 136/1995 al Ministrului de Stat, Ministrului Muncii și Protecției Sociale, privind aprobarea "NORMELOR SPECIFICE DE SECURITATE A MUNCII" pentru prepararea, transportul și turnarea betoanelor și pentru executarea lucrărilor de beton armat și precomprimat.

La execuția lucrărilor se va ține seama de legislația în vigoare privind protecția muncii.

Pe parcursul execuției lucrărilor muncitorii vor purta veste reflectorizante iar punctele de lucru vor fi semnalizate corespunzător.

În afara măsurilor prezentate mai sus, și a celor menționate în planuri, se vor lua toate măsurile pe care șeful de șantier le consideră necesare.

Estimăm că numărul forței de muncă locale, ocupată pe toată derularea investiției va fi de minimum 45 muncitori cu diferite calificări (muncitori necalificați, terasieri, pavatori, finisori, asfaltatori, fierari-betoniști, dulgheri, mecanici, macaragiu, muncitor construcții-montaj, șef echipa construcții, șef punct lucru, inginer cfdp, topometrist, inginer laborant specialist, devizier etc.)

În faza de operare nu este nevoie de forța de muncă, lucrările de întreținere și reparații fiind efectuate, după caz, fie de personalul calificat al beneficiarului, fie se vor externaliza serviciile cu firme specializate și autorizate în domeniu.

Devierile și protejările de utilități afectate

Pentru realizarea lucrărilor nu sunt necesare demolări, demontări sau devieri de rețele. În cazuri excepționale, atunci când situația o impune, relocarea rețelelor tehnico-edilitare se va efectua ținând cont de Ordinul 1294/2017 - Norme tehnice din 30 august 2017 privind amplasarea lucrărilor edilitare, a stâlpilor pentru instalații și a pomilor în localitățile urbane și rurale.

Căile de acces permanente, căile de comunicații și altele asemenea;

Nu sunt necesare executarea de noi căi de acces pentru realizarea integrală a tuturor obiectivelor proiectului, accesul la acestea realizându-se prin intermediul rețelei de drumuri locale existente.

Trasarea lucrărilor

Traseul a fost pichetat pe teren în momentul realizării studiului topo.

Lucrările vor fi trasate pe teren cu ajutorul pichetelor și reperilor. Înainte de trecerea la realizarea elementelor geometrice ale lucrărilor, executantul va transmite pichetii în zone de siguranță.

Categoria de importanță

Nr. Crt.	Factorul determinant		Criteriile asociate		
	K _(n)	P _(n)	P _(i)	P _(ii)	P _(iii)
1	1	2	2	1	1
2	1	4	4	4	2
3	1	1	1	1	1
4	1	3	4	2	2
5	1	4	4	4	2
6	1	1	1	1	1
TOTAL		15	16	13	9

În conformitate cu HG 766/1997 privind încadrarea construcției în categoria de importanță, pe baza punctajului total obținut prin însumarea celor șase factori determinanți (15 puncte), rezultă că lucrarea se încadrează la categoria de importanță "C" – Normală.

Categoria de importanță a construcției	Grupa de valori a punctajului total
Excepțională (A)	≥ 30
Deosebită (B)	18 ... 29
Normală (C)	6 ... 17
Redusă (D)	≤ 5

Șef proiect
ing. Valentin Iliescu



III. BREVIARE DE CALCUL**3.1. Breviar de calcul nr. 1**

**Dimensionarea sistemului rutier conform normativ
pentru dimensionare sistemelor rutiere suple și semirigide (metoda analitică)
indicativ PD 177 – 2001 pentru lucrarea
„MODERNIZARE strazile Bistriței I, Bistriței II, Bistriței III, Ciocârliei, Turnului,
Primăverii, comuna Săvinești, județul Neamț”**

Sectorul de drum este caracterizat de următoarele date implicate în dimensionarea straturilor rutiere.

- a. străzi com. Săvinești, Județul Neamț, regiune de tip climateric II.
- b. Regim hidrologic 2b.
- c. Pământul de fundare este alcătuit din pământ de tip P5.

1. Stabilirea traficului de calcul

$$N_c = 0,10 \text{ m.o.s.}$$

2. Stabilirea capacității portante la nivelul patului drumului.

Pământul de fundare fiind alcătuit din pământuri de tip P5 conform tabelului nr. 1 (indicativ PD 177 - 2001). Deoarece drumul este situat în profil mixt și la nivelul terenului regimul hidrologic este 2b.

Conform tipului climateric II și regimului hidrologic 2b, valoarea de calcul a modulului de elasticitate dinamic a pământului de fundare este de 70 MPa (conform tabelului nr. 2 indicativ PD 177 - 2001). Valoarea de calcul a coeficientului lui Poisson este 0,42 (conform tabelului nr. 3 indicativ PD 177 - 2001).

3. Sistemul rutier este caracterizat prin grosimile straturilor rutiere și valorile de calcul ale modulului de elasticitate dinamic și ale coeficientului lui Poisson din tabelul nr.2. S-a luat în calcul varianta cea mai defavorabilă astfel încât să se verifice structura rutieră la această ipoteză.

Tabelul nr. 2

Denumirea materialului din strat	h (cm.)	E (MPa)	μ
Beton asfaltic pentru stratul de uzură BAPC16	4	3600	0,35
Beton asfaltic pentru stratul de legatura BADPC22.4	6	3000	0,35
Strat de macadam	12	600	0,27
Strat de fundatie din balast	30	182	0,27
Pamant P5	∞	70	0,42

$$E_b = 0,20 \times h_b^{0,45} \times E_p = 0,20 \times 300^{0,45} \times 70 = 182 \text{ MPa}$$

4. Analiza sistemului rutier la solicitarea osiei standard.

Se adoptă varianta de alcătuire a structurii rutiere astfel : strat de uzură din beton asfaltic 4 cm din BAPC16, strat de de legatura din BADPC22.4 - 6 cm, strat de macadam - 12 cm, strat de fundație din balast 30 cm.

5. Se calculează următoarele componente ale deformației cu ajutorul programului CALDEROM 2000.

$$\epsilon_r = 195 \text{ microdeformații}$$

$$\epsilon_z = 524 \text{ microdeformații}$$

$$\sigma_r = - \text{Mpa}$$

6. Stabilirea comportarii sub trafic a sistemului rutier proiectat

6.1. Criteriul deformației specifice la întindere admisibil la baza straturilor bituminoase :

$$N_c = 0,10 \text{ m.o.s.}$$

$$N_{adm} = 24,5 \times 10^8 \times \epsilon_r^{-3,97} = 24,5 \times 10^8 \times 195^{-3,97} = 1,985 \text{ m.o.s.}$$

$$RDO = N_c / N_{adm} = 0,10 / 1,985 = 0,050 < 1,00$$

$$RDO < RDO_{adm}$$

$$RDO_{adm} = 1,00$$

Criteriu respectat!

6.2. Criteriul tensiunii de întindere admisibilă la baza stratului/straturilor din agregate naturale stabilizate cu lianți hidraulici sau puzzolanici, în Mpa:

$$\sigma_r \leq \sigma_r \text{ adm}$$

$$\sigma_r \text{ adm.} = R_t(0,60 - 0,056 \times \log N_c)$$

Nu este cazul.

6.3. Criteriul deformației specifice verticale la nivelul pământului de fundare :

$$\epsilon_{zadm} = 600 \times N_c^{-0,28} = 600 \times 0,100^{-0,28} = 1143,28 \text{ microdeformații}$$

$$\epsilon_z = 524 \text{ microdeformații} < \epsilon_{zadm} = 1143,28 \text{ microdeformații}$$

Criteriu respectat!

Verificare la acțiunea îngheț-dezghet

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

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

$$H_e = \sum_{i=1}^n h_i \cdot C_{ti}$$

$$H_e = 47,60 \text{ cm}$$

$$\Delta Z = 62 - 47,60 = 14,40 \text{ cm}$$

$$Z_{cr} = 90 + 14,40 = 104,40 \text{ cm}$$

$$K = \frac{H_e}{Z_{cr}} = 0,46 > K = 0,45$$

Criteriu respectat!

REZULTATE CALDEROM 2000

DRUM: strazi Savinesti

Sector omogen: 1

Parametrii problemei sunt

Sarcina..... 57.50 kN

Presiunea pneului 0.625 MPa

Raza cercului 17.11 cm

Stratul 1: Modulul 3600. MPa, Coeficientul Poisson .350, Grosimea 4.00 cm

Stratul 2: Modulul 3000. MPa, Coeficientul Poisson .350, Grosimea 6.00 cm

Stratul 3: Modulul 600. MPa, Coeficientul Poisson .270, Grosimea 12.00 cm

Stratul 4: Modulul 182. MPa, Coeficientul Poisson .270, Grosimea 30.00 cm

Stratul 5: Modulul 70. MPa, Coeficientul Poisson .420 si e semifinit

REZULTATE:

R	Z	sigma r	epsilon r	epsilon z
cm	cm	MPa	microdef	microdef
.0	-10.00	.710E+00	.195E+03	-.284E+03
.0	10.00	.294E-01	.195E+03	-.617E+03
.0	.00	-.184E+01	-.272E+03	.184E+03
.0	-52.00	.425E-01	.223E+03	-.323E+03
.0	52.00	.108E-02	.223E+03	-.524E+03

Sef proiect,
ing. Valentin Iliescu



IV. CAIETE DE SARCINI

CAIET DE SARCINI NR. 1

1. DATE TEHNICE GENERALE

Prezentul caiet de sarcini tratează realizarea investiției, cu respectarea unor principii generale privind:

- funcționalitatea;
- capacitatea de rezistență;
- eficiența economică;
- estetica.

La execuția lucrărilor se vor ține cont de prevederile Proiectului Tehnic de Execuție (Părți scrise, Părți desenate, Detalii de execuție), prevederile Caietelor de Sarcini și a Avizelor și acordurilor de execuție impuse prin Certificatul de Urbanism pentru autorizarea executării lucrărilor de construcții, precum și a instrucțiunilor tehnice și a procedurilor de execuție din domeniul drumurilor și podurilor aflate în vigoare la data execuției lucrărilor.

NOTĂ 1: În cazul în care în cadrul caietelor de sarcini ale prezentului proiect tehnic de execuție, se fac trimiteri la standarde și normative care nu mai sunt în vigoare la data ofertării sau execuției lucrărilor, prioritate vor avea prevederile standardelor, normativelor, condițiilor tehnice, determinărilor, verificărilor, toleranțelor și condițiilor de admisibilitate în vigoare la acea dată. Excepție fac trimiterile asupra unor tipuri de materiale principale ale soluției tehnice (exemplu: tip de mixtură asfaltică) preluate conform expertizei tehnice și studiilor de fezabilitate/documentațiilor de avizare a lucrărilor de intervenții pentru a căror indicatori tehnico-economici au fost aprobați sau pentru care a fost aprobată finanțarea și care au stat la baza întocmirii acestui proiect tehnic.

2. PREVEDERI GENERALE PENTRU EXECUȚIE

Constructorul va realiza lucrările pe baza planurilor și ale pieselor scrise și desenate din documentație, cu respectarea strictă a prevederilor din documentația tehnico-economică.

În conformitate cu prevederile **Legii Nr. 10/1995 republicata M.Of. nr. 765/30 sep. 2016 - Secțiunea 3: Obligații și răspunderi ale executanților Art. 23**, antreprenorul general are următoarele obligații:

a) sesizarea investitorilor asupra neconformităților și neconcordanțelor constatate în proiecte, în vederea soluționării;

b) începerea execuției lucrărilor numai la construcții autorizate în condițiile legii și numai pe bază și în conformitate cu proiecte verificate de specialiști atestați;

c) asigurarea nivelului de calitate corespunzător cerințelor printr-un sistem propriu de calitate conceput și realizat prin personal propriu, cu responsabili tehnici cu execuția atestați;

d) convocarea factorilor care trebuie să participe la verificarea lucrărilor ajunse în faze determinante ale execuției și asigurarea condițiilor necesare efectuării acestora, în scopul obținerii acordului de continuare a lucrărilor;

e) soluționarea neconformităților, a defectelor și a neconcordanțelor apărute în fazele de execuție, numai pe baza soluțiilor stabilite de proiectant cu acordul investitorului;

f) utilizarea în execuția lucrărilor numai a produselor și a procedeelor prevăzute în proiect, certificate sau pentru care există agremente tehnice, care conduc la realizarea cerințelor, precum și gestionarea probelor-martor; înlocuirea produselor și a procedeelor prevăzute în proiect cu altele care îndeplinesc condițiile precizate și numai pe baza soluțiilor stabilite de proiectanți cu acordul investitorului;

g) respectarea proiectelor și a detaliilor de execuție pentru realizarea nivelului de calitate corespunzător cerințelor;

h) sesizarea, în termen de 24 de ore, a Inspecției de stat în construcții, lucrări publice, urbanism și amenajarea teritoriului în cazul producerii unor accidente tehnice în timpul execuției lucrărilor;

i) supunerea la recepție numai a construcțiilor care corespund cerințelor de calitate și pentru care a predat investitorului documentele necesare întocmirii cărții tehnice a construcției;

P.TH. - MODERNIZARE străzile Bistriței I, Bistriței II, Bistriței III, Ciocârliei, Turnului, Primăverii, comuna Săvinești, județul Neamț

j) aducerea la îndeplinire, la termenele stabilite, a măsurilor dispuse prin actele de control sau prin documentele de recepție a lucrărilor de construcții;

k) remedierea, pe propria cheltuială, a defectelor calitative apărute din vina sa, atât în perioada de execuție, cât și în perioada de garanție stabilită potrivit legii;

l) readucerea terenurilor ocupate temporar la starea lor inițială, la terminarea execuției lucrărilor;

m) stabilirea răspunderilor tuturor participanților la procesul de producție - factori de răspundere, colaboratori, subcontractanți - în conformitate cu sistemul propriu de asigurare a calității adoptat și cu prevederile legale în vigoare.

3. RECEPȚIA LUCRĂRILOR

Lucrarea se încadrează conform prevederilor HG 766/97 în categoria de importanță "C" – construcții de importanță **normală**.

Pentru execuția unor lucrări de calitate se va asigura recepția lucrărilor pe faze de execuție și recepția finală.

Recepția lucrărilor din punct de vedere al calității lucrărilor se va face în conformitate cu caietele de sarcini și programul pentru controlul calității lucrărilor, cu respectarea a HG 273/94 privind aprobarea Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, modificată prin HG nr. 940/2006, HG nr. 1303/2007, HG nr. 444/2014 și HG nr. 343/2017.

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

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

4. EXPLOATAREA ȘI ÎNTREȚINEREA

După încheierea perioadei legale de garanție, de corectă exploatare, întreținere și eventuale reparații este direct răspunzătoare Autoritatea Contractantă.

Urmărirea comportării construcției în exploatare și intervențiile în timp asupra acesteia se realizează direct, fie de Autoritatea Contractantă, fie de persoane împuternicite de aceștia, ce vor avea calitatea de responsabil cu urmărirea comportării în timp a construcției.

Legislație:

- Legea nr. 10/1995 – Legea privind calitatea în construcții;
- HGR 766/1997 – Hotărâre pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea în construcții:
 - REGULAMENT din 21 noiembrie 1997 privind activitatea de metrologie în construcții (Anexa nr. 1);
 - REGULAMENT din 21 noiembrie 1997 privind conducerea și asigurarea calității în construcții (Anexa nr. 2);
 - REGULAMENT din 21 noiembrie 1997 privind stabilirea categoriei de importanță a construcțiilor (Anexa nr. 3);
 - REGULAMENT din 21 noiembrie 1997 privind urmărirea comportării în exploatare, investițiile în timp și postutilizarea construcțiilor (Anexa nr. 4);
 - REGULAMENT din 21 noiembrie 1997 privind agreementul tehnic în construcții (Anexa nr. 5);
- P130/1999 – MLPAT 109/N/01.08.1997 – BC4/1998 – Normativ privind urmărirea comportării în timp a construcțiilor.

Sef proiect
ing. Valentin Iliescu



CAIET DE SARCINI NR. 2 TRASAREA LUCRĂRILOR

1. Generalitati

1.1. Descriere

Aceste lucrari consta in furnizarea, amplasarea si intretinerea pichetarii, de catre **Executant**, necesara unei executii adecvate, verificari si inspectiei lucrarilor, in conformitate cu proiectul tehnic, contractul de lucrari si cu prevederile acestui caiet de sarcini.

1.2. Documente de referinta

1.	C83-55	Ghid pentru pichetarea detaliilor lucrarilor.
2.	C 56-85	Normativ pentru controlul calitatii si receptia provizorie a constructiilor si a instalatiilor acestora.
3.	Legea 10/1995	Legea privind calitatea in constructii. Lista nu este limitativa

2. Materiale

Executantul trebuie sa foloseasca picheti din lemn si/sau metal asa cum considera el, adecvat, pentru a marca elementele geometrice ale lucrarilor.

Acesti picheti vor fi dimensionati corespunzator, astfel incat sa fie vizibili pe santier, pentru a fi observati si evitati in timpul lucrarilor.

Acestia vor fi in numar suficient pentru a putea fi inlocuiti in caz de dizlocare sau indepartare accidentala, asa incat in orice moment Proiectantul sa poata verifica liniile si dimensiunile relative, ale lucrarilor aflate in constructie.

3. Echipamente

Executantul trebuie sa foloseasca echipamente topografice (statii totale, echipamente GPS si nivele topografice) pentru a masura si a delimita axele, unghiurile si cotele in tolerantele cerute de documentele de referinta, plansele de executie sau dupa cum este dispus de catre Proiectant.

Echipamentele trebuie produse de un producator recunoscut, calibrate dupa cerintele legale romanesti si certificate de autoritatea nationala de metrologie, inainte de a fi folosite in santier.

Vor fi executate de catre Executant verificari periodice si reglari, asa cum este cerut de prevederile legale relevante.

4. Metode de executie

Executantul va trasa linia centrala a constructiei (ax) si va amplasa bornele si suficienti picheti in amplasamentul lucrarii, astfel incat lucrarea sa fie materializata corespunzator.

Executantul va amplasa picheti pentru a marca linia centrala borne pentru structurile speciale.

Pichetii si bornele Executantului trebuie sa constituie pichetarea de teren, si de control.

Bornele de trasare se vor mentine pe parcursul executiei lucrarilor si se vor conserva la terminarea lor, astfel incat Proiectantul sau Beneficiarul sa poata verifica calitatea si exactitatea lucrarilor realizate de Executant.

In acest sens, la terminarea lucrarilor, Executantul va preda Beneficiarului si Proiectantului fisele de identificare pentru reperele, bornele folosite pe perioada executiei lucrarilor.

Executantul trebuie sa aibe grija, pentru conservarea pichetilor si bornelor si trebuie sa le inlocuiasca pe cheltuiala lui, atunci cand oricare dintre acestea sunt deteriorate, pierdute, dislocate sau indepartate.

Executantul trebuie sa foloseasca personal competent si echipamente adecvate pentru pichetarea lucrarilor necesare.

Executantul nu trebuie sa angajeze nici o persoana sau persoane care sunt angajate de Beneficiar sau folosesc echipamente ale beneficiarului, pentru a asigura performanta lucrarilor acoperite de acest articol.

Executantul trebuie sa prevada forte suficiente si trebuie sa amplaseze toti pichetii suplimentari necesari, cum ar fi pichetii de ramificare, pichetii punctelor de referinta, pichetii de panta, pichetii pentru liniile si declivitati, pichetii pentru contur sau alte structuri si orice alt control orizontal sau vertical necesar, pentru a asigura o buna trasare a lucrarilor.

Executantul trebuie sa execute trasarea lucrarilor si trebuie sa amplaseze pichetii necesari, pentru efectuarea schimbarilor de utilitati, atunci cand asemenea schimbari de utilitati trebuie executate, pe perioada derularii Contractului.

Pichetii pentru linii si pante trebuie sa fie adecvati, pentru ca lucrarile care se executa, sa fie mentinute in tolerantele specificate.

Pichetii trebuie identificati prin numarul statiei si distanta de la axul constructiei sau la puntele de referinta importante.

Executantul trebuie sa predea originalul inregistrarilor de trasare, Proiectantului si Beneficiarului pentru calcularea cantitatilor si pentru Cartea tehnica a constructiei (atat pe suport digital .dwg cat si suport de hartie).

Aceste inregistrari trebuie furnizate pe masura ce sunt completate, pe perioada progresului lucrarilor.

Aceste inregistrari trebuie sa fie inscise in permanenta, in caietele de atasament si/ sau caiete de trasari, asa cum sunt convenite de personalul topografic.

Proiectantul poate verifica, permanent, acuratetea pichetarii efectuate de Executant, folosind metode specifice.

Executantul trebuie sa furnizeze, pe cheltuiala lui, platforme si echipamentele necesare, pentru asigurarea accesului necesar, pentru verificarea pichetarii.

Orice inspectie sau verificare a trasarii Executantului, facuta de Proiectant si receptia intregii trasari sau numai a unor parti din acestea, nu trebuie sa il absolve pe Executant de responsabilitate pentru asigurarea dimensiunilor adecvate, a pantelor si nivelurilor, diferitelor parti din lucrare.

Deviatiile rezultate, ca urmare a unor erori de trasare sau prelucrare de date, vor fi rezolvate de Executant impreuna cu Proiectantul.

Executantul va pregati o metoda de trasare a constructiei, incluzand procedurile pentru masuratorile de teren si topografice, descriind, de asemenea, sistemul de inregistrare si procesare al datelor pe teren.

Aceasta metoda de trasare va fi parte din Planul Calitatii pentru lucrari, care va fi trimis pentru aprobare Proiectantului si Dirigintei de santier, inainte de inceperea lucrarilor.

5. Controlul calitatii pentru receptie

Lucrarile trebuie sa fie la dimensiunile, coordonatele și cotele indicate in planurile aferente proiectului tehnic si trebuie sa fie evaluate prin inspectie vizuala si prin verificari specifice, asa cum sunt cerut de autoritatea contractanta.

Sef proiect
ing. Valentin Iliescu
S.C. PROTECH S.R.L.
Piatra Neamt - Romania

CAIET DE SARCINI NR. 3 LUCRĂRI DE TERASAMENTE

1. GENERALITATI

Prezentul capitol se aplică lucrărilor de terasamente și cuprinde condițiile tehnice care trebuie îndeplinite pe parcursul execuției terasamentelor în ce privește excavarea, transportul, compactarea, nivelarea și finisarea lucrărilor, controlul de calitate și criteriile de recepție a lucrărilor.

Antreprenorul va efectua, într-un laborator autorizat, toate încercările și determinările cerute de prezentul caiet de sarcini.

Pentru determinarea detaliilor tehnologiei de compactare, Antreprenorul va executa, sectoare de probă, a căror dimensiuni 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 prezentei Specificații Tehnice;
- grosimea stratului de pământ înainte și după compactare.

Antreprenorul trebuie să se asigure că prin toate procedurile aplicate, îndeplinește cerințele prevăzute de prezentul Caiet de Sarcini. Antreprenorul va înregistra zilnic date referitoare la execuția lucrărilor și la rezultatele obținute în urma măsurărilor, testelor și sondajelor.

2. MATERIALE

2.1. Stratul vegetal

Stratul vegetal considerat ca "bun pentru vegetație" va fi folosit pentru acoperirea suprafețelor care trebuie însămânțate. Pamantul vegetal rezultat din decoperta se depozitează separat în vederea reutilizării.

2.2. Pământuri pentru terasamente

Pământurile argiloase de calitate "mediocră", pot fi folosite, cu respectarea prevederilor STAS 1709/1,2,3-90, cu privire la prevenirea degradărilor provocate de îngheț-dezgheț.

Este interzisă folosirea în ramblee a pământurilor anorganice de calitate "rea" și "foarte rea", precum și a pământurilor organice, mături, nămoluri, pământ vegetal, pământuri de consistență scăzută (indice de consistență sub 0,75) și pământuri cu mai mult de 5% săruri solubile în apă.

De asemenea este interzisă folosirea materialelor care:

- sunt înghețate;
- conțin materii organice în putrefacție (iarbă, crengi, rădăcini, etc.).

2.3. Apa

Apa pentru compactarea lucrărilor de terasamente trebuie să fie limpede și să nu conțină suspensii organice sau anorganice.

2.4. Verificarea calității pământurilor

Înainte începerii lucrărilor, Antreprenorul va determina calitatea pamantului care urmează a fi utilizat la lucrările de terasamente prin încercări de laborator și va identifica sursele / gropile de imprumut, pe care le va supune aprobării Consultantului. Materialele folosite în execuția terasamentelor vor fi supuse aprobării Consultantului înainte de începerea lucrărilor.

Categoriile de pamant sunt conform tabelului 1.a pentru pamanturile necoezive și 2.a pentru pamanturi coezive.

În vederea aprobării tipului de pamant Antreprenorul va efectua într-un laborator autorizat testele din tabelul 2 pentru fiecare sursă de pamant propusă.

Tabelul 1a - Categoriile de pământ (pământuri necoezive)

Principalele tipuri de pământ – denumire, caracteristici	Categorie (Simbol)	Conținutul în părți fine, (% din masa totală)			Coeficient de neuniformitate U_n	Indice de plasticitate pentru fracțiunea sub 0,5 mm I_p	Umflare liberă U_L (%)	Calitatea ca material pentru terasamente
		<0,005 mm	<0,05 mm	<0,25 mm				
Pământuri necoezive grosiere: fracțiunea > 2 mm peste 50% din masă Blocuri, bolovaniș, pietriș	foarte puține părți fine, neuniforme (granulozitate continuă); insensibile la îngheț-dezgheț sau la variațiile de umiditate.	< 1	< 10	< 20	> 5	-	-	foarte bună
	idem 1a, granulozitate discontinuă				≤ 5			foarte bună
Pământuri necoezive medii și fine: fracțiunea < 2 mm peste 50% din masă Nisip cu pietriș, nisip mare, mediu sau fin	cu părți fine, neuniforme (granulozitate continuă); sensibilitate medie la îngheț-dezgheț, insensibile la variațiile de umiditate.	< 6	< 20	< 40	> 5	≤ 10	-	foarte bună
	idem 2a, granulozitate discontinuă				≤ 5			bună
Pământuri necoezive medii și fine cu liant din pământuri coezive fracțiunea < 2 mm peste 50% din masă; liant din pământuri coezive Nisip cu pietriș, nisip mare, mediu și fin, cu liant constituit din nămol	cu multe părți fine: foarte sensibile la îngheț-dezgheț; fracțiunea fină are capacitate de umflare liberă redusă	≥ 6	≥ 20	≥ 40	-	> 10	≤ 40	mediocră
	idem 3a, fracțiunea fină are capacitate de umflare liberă medie sau mare						> 40	mediocră

Tabelul 1 b - Categoriile de pământ (pământuri coezive)

Denumirea și caracteristicile principalelor tipuri de pământ		Simbol	Granulozitatea conform nomogramei Casagrande		Indice de plasticitate I_p pentru fracțiunea sub 0,5 mm	Umflare liberă U_L %	Calitatea ca material pentru terasamente		
Pământuri coezive: ○ nisip prăfos	anorganice: - C și U reduse - S i-d medie	4a	Indicele de Plasticitate - I_p		< 10	< 40	mediocră		
	anorganice:	4b			< 35	< 70	mediocră		
○ praf nisipos ○ nisip argilos ○ praf argilos nisipos ○ praf argilos ○ argilă prafoasă ○ praf argilă prafoasă ○ argilă nisipoasă ○ argilă ○ argilă grasă	- C medie - U redusă sau medie - S i-d foarte mare	4c			≤ 10	< 40	mediocră		
	organice (MO>5%): - C și U reduse - S i-d medie				> 35	> 70	rea		
	anorganice: - C și U mari - S i-d medie	4d			< 35	< 75	rea		
	organice (MO>5%): - C medie - U medie sau redusă	4e			> 40	> 75	foarte rea		
	organice (MO>5%): - C mare - U mare sau medie	4f							
	- S i-d foarte mare								

Curgere - W_c (%)

Diagonala: $I_p = 0.73 \times (W_c - 20)$

Legendă:

MO = Materie organică

C = compresibilitate

U = umflare liberă

S î-d = sensibilitate la îngheț-dezghet

Tabelul 2 - Testele de verificare a pământului la sursă

Caracteristici	Frecvența minimă	STAS
Granulozitatea	Funcție de neomogenitatea pământului utilizat, cel puțin un test la fiecare 5000 m ³ .	1913/5-85
Limitele de plasticitate	Funcție de neomogenitatea pământului utilizat, cel puțin un test la fiecare 5000 m ³ .	1913/4-86
Caracteristici de compactare	Funcție de neomogenitatea pământului utilizat, cel puțin un test la fiecare 5000 m ³ . Pentru umpluturi în spatele lucrărilor de artă și pentru pământuri în straturile de protecție, la fiecare strat executat.	1913/13-83
Umflarea liberă	Pentru umpluturi în spatele lucrărilor de artă și pentru pământuri în straturile de protecție, cel puțin un test la fiecare 1000 m ³ .	1913/12-88
Sensibilitatea la îngheț-dezghet	În terenul natural sub rambleu și la debleu, cel puțin un test la fiecare 250 m de drum.	1709/3-90
Umiditatea	Zilnic sau la fiecare 500 m ³ .	1913/1-82
Densitatea maximă în stare uscată	Funcție de neomogenitatea pământului utilizat, cel puțin un test la fiecare 5000 m ³ .	1913/3-76

EXECUȚIA TERASAMENTELOR

2.5. Trasarea lucrărilor

Înainte de începerea lucrărilor Antreprenorul va realiza trasarea lucrărilor având ca bază rețeaua de borne predata de beneficiar și va picheta secțiunile transversale.

În plus față de marcarea axului lucrărilor Antreprenorul va materializa prin țărui și șabloane, următoarele:

- înălțimea umpluturii;
- punctele de intersecție ale taluzurilor cu terenul natural;
- înclinarea taluzurilor.

Pe toată durata execuției lucrărilor, Antreprenorul va executa, întreținerea tuturor pichetilor, bornelor și reperelor, inclusiv restabilirea și reamplasarea acestora, dacă este cazul. În timpul pichetajului, toate instalațiile existente, în ampriza lucrărilor sau în imediata vecinătate a acestora, vor fi identificate și marcate vizibil, în vederea mutării sau protejării.

2.6. Lucrări preliminare

Înainte de începerea lucrărilor de terasamente, se vor executa după caz următoarele lucrări :

- o defrișarea: doborârea și transportul tuturor arborilor și arbuștilor (inclusiv scoaterea și transportul rădăcinilor acestora) în locații aprobate de Consultant;
- o înlăturarea frunzelor, crengilor, ierbii și buruienilor și transportul acestora în locații aprobate de Consultant;
- o înlăturarea și depozitarea pământului vegetal în locații aprobate de Consultant;
- o asanarea terenului;
- o demolarea construcțiilor existente.

Materialele rezultate în urma demolărilor vor fi transportate în locații aprobate de Consultant.

Orice gol (fântâni, pivnițe și gropi - inclusiv cele rămase după scoaterea rădăcinilor) va fi deschis, curățat și umplut după cum urmează:

- dacă se află în ampriza lucrărilor, cu material corespunzător pentru umpluturi și compactat la gradul de compactare indicat în Tabelul4;
- dacă se află în afara amprizei lucrărilor, cu material similar terenului înconjurător și compactat la gradul de compactare al acestuia.

Antreprenorul poate începe lucrările de terasamente numai după ce lucrările preliminare au fost verificate și aprobate de Consultant.

Antreprenorul va folosi numai metode și echipamente corespunzătoare materialelor de umplutură folosite. El este responsabil de menținerea în bune condiții a materialelor acceptate, astfel încât atunci când sunt puse în operă și sunt compactate, să îndeplinească condițiile stabilite în prezentul Caiet de Sarcini.

Execuția lucrărilor de terasamente va fi întreruptă atunci când condițiile cerute în prezentul Caiet de Sarcini sunt compromise de vremea nefavorabilă. Execuția lucrărilor de terasamente în condiții de vreme rece, sub +5°C, poate fi realizată prin luarea unor măsuri speciale prevăzute de normativele tehnice în vigoare (C16-84).

Se interzice execuția umpluturilor atunci când pământul este înghețat, conține gheață sau zăpadă, sau umiditatea nu este în limitele corespunzătoare compactării optime.

2.7. Mișcarea terasamentelor

Materialul în exces și pământurile necorespunzătoare pentru execuția umpluturilor, vor fi transportate în depozite definitive, în locații propuse de Antreprenor și aprobate de Consultant.

Transportul pământului în ramblee sau alte zone de depunere va începe atunci când un număr suficient de utilaje de împrăștiere și compactare operează la locul de depunere.

2.8. Gropi de împrumut și depozite de pământ

Amplasarea gropilor de împrumut și a depozitelor de pământ, provizorii sau permanente, va fi propusă de către Antreprenor și supusă Consultantului pentru aprobare.

Propunerea va fi prezentată Consultantului cu cel puțin 7 zile înainte de începerea exploatării gropilor de împrumut sau a depozitelor respective și va fi însoțită de:

- raportul asupra calității pământului din gropile de împrumut, însoțit de rezultatele testelor de laborator, analizelor și sondajelor efectuate;
- cantitatea estimată (pentru gropi de împrumut);
- programul de excavații (în gropi de împrumut) sau de depunere (în depozite);
- planul de amenajare a zonei, după încheierea lucrărilor;
- alte avize sau acorduri necesare, după caz.

În timpul excavării gropilor de împrumut, Antreprenorul va respecta următoarele:

- stratul vegetal va fi îndepărtat și depozitat în depozite aprobate;
- fundul gropii de împrumut nu va fi mai coborât decât fundul șanțului de scurgere a apei;
- fundul gropii de împrumut va avea o pantă transversală de 1-3% spre exterior și o pantă longitudinală care să asigure scurgerea apelor;
- în albiile majore ale râurilor, gropile de împrumut vor fi amplasate în avalul drumului, cu o banchetă de cel puțin 4 m lățime de la piciorul taluzului drumului;
- taluzurile gropilor de împrumut amplasate de-a lungul drumului vor avea o pantă de 1:1,5 – 1:3; dacă nu este nici o banchetă lăsată între piciorul taluzului drumului și marginea gropii de împrumut, panta taluzului gropii de împrumut va fi de 1:3.

Depozitele de pământ vor satisface următoarele condiții:

- înălțimea depozitului trebuie să nu depășească înălțimea rambleului drumului;
- amplasarea depozitelor va fi aleasă astfel încât să se evite înzăpezirea drumului.

Gropile de împrumut și depozitele trebuie să nu afecteze stabilitatea terasamentelor existente și nici să producă eroziuni sub efectul apelor de suprafață sau subterane. Antreprenorul este responsabil de orice

pericole față de persoane și orice daune aduse proprietății publice sau private, ca urmare a execuției acestor lucrări.

Consultantul poate refuza aprobarea executării gropilor de împrumut sau depozitelor de pământ în cazul în care acestea influențează negativ peisajul sau scurgerea apei.

2.9. Execuția debleelor

Săpăturile vor începe frontal pe întreaga lățime, inclusiv taluzarea la pantele proiectate conform profilelor transversale.

Săpăturile care necesită umplere vor fi închise imediat ce stadiul lucrărilor în sectorul respectiv permit aceasta.

Înclinarea taluzului pentru un debleu de maximum 12 m adâncime este prezentată în Tabelul 3.

Tabelul 3 - Înclinarea taluzurilor

Natura pământului în debleu	Înclinarea taluzului
Pământ argilos: în general argile nisipoase sau argile prăfoase, nisipuri argiloase sau prafuri argiloase	1:1,5
Pământuri marnoase	1:1 1:0,5
Pământuri macroporice (loess și pământuri loessoide)	1:0,1
Roci stâncoase degradabile: înclinarea în funcție de gradul de alterabilitate și de adâncimea debleului	1:1,5 – 1:1
Roci stâncoase stabile (nealterabile)	1:0,1
Roci stâncoase stabile cu stratificare favorabilă	1:0,1 poziție verticală sau chiar în consolă

Antreprenorul va lua toate măsurile necesare pentru prevenirea deteriorării sau înmuierii pământului excavat din debleu, care urmează să fie folosit în umpluturi.

2.10. Pregătirea terenului sub ramblee

Pământul natural sub rambleu va fi compactat până la gradul de compactare Proctor Normal de 100%, măsurat la adâncimea de 30 cm. Dacă declivitatea terenului este mai mare de 20%, Antreprenorul va executa trepte de înfrățire cu o înălțime egală cu grosimea straturilor pentru umplutură. Panta transversală de 4% va fi îndreptată spre exterior.

2.11. Execuția rambleelor

Umplutura și compactarea trebuie realizate la umiditatea optimă. Antreprenorul va lua măsurile corespunzătoare pentru a aduce gradul de umiditate optimă.

Compactarea fiecărui strat va fi realizată conform parametrilor stabiliți pe sectorul experimental, în funcție de caracteristicile pământului utilizat.

Prin alegerea echipamentului de compactare, Antreprenorul va asigura realizarea tuturor cerințelor de compactare pentru fiecare strat și tip de pământ.

Valorile gradului de compactare Proctor Normal care trebuie realizat, sunt cele din Tabelul 4.

Tabelul 4 - Gradul de compactare

Zonele în terasament	Pământ Necoeziv	Pământ Coeziv
Primii 30 cm de pământ natural sub rambleu, cu înălțimea:		
$h \leq 2,00$ m	100	97
$h > 2,00$ m	95	92
b) În corpul rambleului, la o adâncime sub patul drumului:		
$h \leq 0,50$ m	100	100

0,50 < h ≤ 2,0 m	100	97
h > 2,0 m	95	92
c) În deblee, la 30 cm adâncime sub patul drumului	100	100

Antreprenorul poate solicita recepția unui strat atunci când în toate punctele măsurate, gradul de compactare este la nivelul sau peste nivelul cerut.

Frecvența minimă a testelor va fi conform Tabelului 5.

Tabelul 5 - Frecvența testelor

Test	Frecvența minimă	Observații
Umiditatea optimă de compactare (Testul Proctor)	La fiecare 5000 m ³	Pentru fiecare tip de pământ
Umiditatea	3 teste la fiecare 2000 m ² de platformă	Pe fiecare strat de pământ
Gradul de compactare	3 teste la fiecare 2000 m ² de platformă	Pe fiecare strat de pământ

Profile și taluzuri

Lucrările vor fi executate astfel încât după compactare și curățare, taluzurile să se încadreze în toleranțele admise. Profilul taluzurilor trebuie realizat fără reumplere.

Înclinarea taluzurilor depinde de natura pământului folosit în rambleu și natura și capacitatea portantă a pământului de sub rambleu.

Panta taluzurilor va fi de 1:1,5, cu înălțimea maximă, indicată în Tabelul 6.

Tabelul 6 - Înălțimea rambleului

Natura materialului din rambleu	H max. (m)
Argilă prăfoasă sau nisipoasă	6
Nisipuri argiloase sau praf argilos	7
Nisipuri	8
Pietriș sau balast	10

Dacă există diferențe între materialele prevăzute în proiect și cele prevăzute în STAS 2914-84, Tabel 1a și 1b, Antreprenorul va prezenta Consultantului spre aprobare, o propunere bazată pe investigații în teren, de modificare a pantei sau înălțimii taluzului.

Profilul taluzului va fi verificat după compactare și finisare.

2.12. Finisarea patului drumului

Patul drumului va fi compactat, nivelat și finisat respectând cotele, pantele și lățimile prevăzute în proiect.

Antreprenorul va limita accesul utilajelor pe patul drumului după compactare și finisare.

Verificare capacitate portantă la nivelul patului drumului.

Pentru determinarea capacității portante se va utiliza una din metodele standardizate în funcție de condițiile din teren, conform normativ AND 530 . Valoarea admisibilă este EV₂>40 MN/mp.

2.13. CONTROLUL EXECUȚIEI ȘI RECEPȚIA LUCRĂRILOR

2.13.1. Controlul execuției lucrărilor

Controlul calității lucrărilor de terasamente constă în:

P.TH. - MODERNIZARE strazile Bistritei I, Bistritei II, Bistritei III, Ciocârliei, Turnului, Primăverii, comuna Săvinești, județul Neamț

- verificarea trasării lucrărilor;
- verificarea calității, condiției și pregătirii terenului de fundare;
- verificarea calității și condiției pământului folosit în umplutură;
- controlul caracteristicilor straturilor executate;
- controlul caracteristicilor platformei drumului;

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 straturilor recepționate până la acoperirea cu următorul strat.

Verificarea calității pământurilor constă în determinarea parametrilor acestora, conform Tabelului 2.

Verificarea trasării lucrărilor

Execuția lucrărilor de terasamente poate începe numai după ce trasarea lucrărilor a fost verificată și aprobată de Consultant.

Verificarea caracteristicilor terenului de fundare

Pentru verificarea calității terenului de fundare, se vor analiza probe de pământ din amplasamentul lucrărilor. Analizele și încercările se vor face conform prevederilor Tabelelor 1 și 2.

Verificarea gradului de compactare a terenului de fundare se va face cu respectarea prevederilor Tabelelor 4 și 5.

Verificarea caracteristicilor straturilor executate

Pe straturile așternute și compactate, se vor face următoarele determinări:

- verificarea gradului de compactare – pe fiecare strat, în minim 3 teste la 2000 m² de strat, conform STAS 2914-84;
- verificarea grosimii și pantei transversale a stratului – pe fiecare strat;

Valorile admisibile ale gradului de compactare sunt date în Tabelul 4.

Controlul caracteristicilor patului drumului

Controlul caracteristicilor patului drumului constă din măsurători topografice la nivelul patului drumului. Dimensiunile și cotele patului drumului se măsoară oriunde se consideră necesar, dar cel puțin în profilele transversale din proiect.

Toleranțele în dimensiunile și cotele patului drumului sunt după cum urmează:

Lățimea: ± 5 cm de la axul drumului;

± 10 cm pe toată lățimea platformei;

Cotele: între +2,5 și -5,0 cm.

Controlul caracteristicilor patului drumului va fi însoțit de verificarea de ansamblu a lucrărilor de terasamente executate: verificarea dimensiunilor și uniformității suprafeței patului drumului și taluzurilor. Toleranțele în uniformitatea suprafeței platformei drumului și a taluzurilor, măsurate sub lata de 3 m sunt conform Tabelului 7.

Tabelul 7- Uniformitatea suprafeței

Profil	Toleranțe	
	Roci compacte	Roci necompacte sau pământuri
Platformă fără strat de formă	± 5 cm	± 3 cm
Platformă cu strat de formă (*)	± 10 cm	± 5 cm
Taluz neacoperit	-	± 10 cm

Notă (*) – atunci când pe platformă urmează să se execute strat de formă.

3.2 Recepția lucrărilor

După terminarea lucrărilor pe un tronson, lucrările executate vor fi supuse aprobării Consultantului, înaintea așternerii stratului următor.

Inspectarea lucrărilor care devin ascunse, înaintea acoperirii lor, trebuie să stabilească dacă acestea au fost realizate conform proiectului și prezentului Caiet de Sarcini.

În urma verificării se încheie un proces verbal de recepție prin care se autorizează trecerea la faza următoare de execuție.

Fazele de execuție supuse recepției sunt stabilite de Proiectant, prin Programul de Recepții pe Faze de Execuție, care însoțește Detaliile de Execuție și se referă, fără a se limita, la următoarele:

- trasarea lucrărilor;
- cota și profilul final în cazul săpăturii;
- natura și compactarea terenului de fundare;
- în ramblee, pentru fiecare strat așternut, după compactare.

Șef proiect
ing. Valentin Iliescu



CAIET DE SARCINI NR. 4 STRAT DE FUNDATIE DIN AGREGATE NELEGATE HIDRAULIC

GENERALITĂȚI

Art.1. Obiect și domeniu de aplicare

Prezentul Caiet de Sarcini se aplică la execuția straturilor de fundație din agregate nelegate hidraulic din structurile rutiere și cuprinde condițiile tehnice care trebuie îndeplinite de materialele folosite, prevăzute în SR EN 13043 și de stratul de fundație realizat, prevăzute în STAS 6400-84.

El cuprinde condițiile tehnice prevăzute în SR EN 13242 – “Agregate din materiale nelegate sau legate hidraulic pentru utilizare în inginerie civilă și în construcții de drumuri” care trebuie să fie îndeplinite de materialele folosite.

Art.2. Prevederi generale

- 2.1. Fundația din agregate nelegate hidraulic se realizează într-un singur strat a cărui grosime este stabilită prin proiect.
- 2.2. În completarea prezentului Caiet de Sarcini, Antreprenorul trebuie să respecte prevederile standardelor și normelor în vigoare.
- 2.3. Cu cel puțin 14 zile înaintea începerii lucrărilor la stratul de fundație, Antreprenorul va prezenta spre aprobare Dirigintelui, Procedura de Executie a statului de fundație, care va conține, printre altele:
 - programul de execuție a stratului de fundație;
 - utilajele folosite pentru producerea și transportul agregatelor;
 - utilajele folosite pentru producerea amestecului optimal;
 - utilajele folosite pentru transportul, imprastierea, udarea și compactarea amestecului;
 - sursele (balastiere, furnizori) și depozitele de agregate, inclusiv caile de acces la acestea.
- 2.4. Antreprenorul va asigura prin laboratoarele sale sau prin colaborare cu un laborator autorizat efectuarea tuturor încercărilor și determinărilor rezultate din aplicarea prezentului caiet de sarcini.
- 2.5. Antreprenorul este obligat să efectueze, la cererea Inginerului, verificări suplimentare față de prevederile prezentului caiet de sarcini.
- 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 definitivarea procedurii de execuție, Antreprenorul va executa sectoare de probă, a caror dimensiuni și locații vor fi stabilite împreună cu Dirigintele.
- 2.8. 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.

MATERIALE

Art.3. Agregate naturale

- 3.1. Pentru execuția stratului de fundație din agregate nelegate hidraulic, se va folosi agregat din amestec de sorturi din agregate naturale, care respectă caracteristicile din Tabelul 1.

Tabelul 1 - Dimensiunile sitelor pentru stabilirea claselor de granulozitate conform SR EN 13242

Serie de bază mm	Serie de bază + seria 1 mm	Serie de bază + seria 2 mm
0	0	0
1	1	1
2	2	2
4	4	4
-	5,6 (5)	-
-	-	6,3 (6)
8	8	8
-	-	10
-	11,2 (11)	-
-	-	12,5 (12)
-	-	14
16	16	16
-	-	20
-	22,4	-
31,5 (32)	31,5 (32)	31,5 (32)
-	-	40
-	45	-
-	56	63
63	63	80
-	-	-
-	90	-

NOTĂ 1 – Dimensiunile sitei mai mari de 90 mm pot fi folosite în aplicațiile particulare

NOTĂ 2 – Dimensiunile rotunjite dintre paranteze pot fi utilizate pentru descrierea simplificată a claselor de granulozitate

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

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

3.4. Toate agregatele trebuie notate cu clasa de granulozitate d/D și trebuie să fie conforme cu cerințele de granulozitate din SR EN 13242.

3.5. Clasele de granulozitate trebuie stabilite prin utilizarea sitelor prezentate în tabelul 1 și trebuie să conțină seria de bază, sau seria de bază plus seria 1, sau seria de bază plus seria 2. Nu se admite combinarea dimensiunilor sitelor din seria 1 și din seria 2.

3.6. Raportul dintre cea mai mare dimensiune D și cea mai mică dimensiune d a claselor de granulozitate nu trebuie să fie mai mic de 1,4.

3.7. Este posibilă combinarea a două sau mai multe clase de granulozitate alăturate ale agregatelor.

Tabelul 2 - Condiții generale de granulometrie conform SR EN 13242

Agregat	Dimensiune mm	Procent de trecere (în masă) %					Categorie G
		2 D ^a	1,4 D ^{b,c}	D ^d	d ^{c,e}	d/2 ^{b,c}	
Agregat grosier	d = 1 și D > 2	100	98 la 100	85 la 99	0 la 15	0 la 5	G _c 85-15
		100	98 la 100	80 la 99	0 la 20	0 la 5	G _c 80-20
Fin	d = 0 și D = 6,3	100	98 la 100	85 la 99	-	-	G _F 85
		100	98 la 100	80 la 99	-	-	G _F 80
Amestec agregat	d = 0 și D > 6,3	-	100	85 la 99			G _A 85
		100	98 la 100	80 la 99	-	-	G _A 80
		100	-	75 la 99			G _A 75

^a Pentru dimensiuni ale agregatelor în care D este mai mare de 65 mm (ex 80 mm și 90 mm) se aplică numai cerințele referitoare la sita de 1,4D, deoarece nu există site de seria ISO 565/R20 mai mari de 125 mm.

^b Atunci când sitele calculate ca 1,4 D și d/2 nu se regăsesc ca mărimi de sită în seria ISO 565/ R20, se vor adopta

următoarele dimensiuni de sită mai mari respectiv mai mici.

^c Pentru utilizări speciale pot fi stabilite cerințe adiționale.

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

^e Limitele pentru procentul de trecere d pot fi modificate de la 1 la 15 pentru G_c 85-15 și de la 1 la 20 pentru G_c 80-20, când este necesar să se obțină un agregat bine sortat.

Când se solitică, pentru agregatele **grosiere sortate** la care $d/D = 2$ se aplică următoarele cerințe comolementare pentru procentul de trecere prin sita de dimensiune medie:

- toate sorturile trebuie să se încadreze între limitele generale date în tabelul 3;
- producătorul trebuie să documenteze și, la cerere, să declare tipul sortării care trece prin sita mijlocie. Abaterile limită trebuie să respecte cerințele categoriilor selectate în tabelul 3, în concordanță cu o anumită aplicație sau de utilizarea finală.

Tabelul 3 – Categoriile ale limitelor generale și toleranțelor agregatelor grosiere pentru site mijlocii conform SR EN 13242

D/d	Site mijlocii mm	Limitele generale și toleranțe pentru sitele mijlocii (procentul masei care trece) Unde $D/d \geq 2$		Categorie G
		Limite generale	Toleranțe ale granulozității tip declarat de către producător	
< 4	D/1,4	25 la 80	± 15	GT _c 25/15
		20 la 70	± 15	GT _c 20/15
≥ 4	D/2	20 la 70	± 17,5	GT _c 25/17,5
nu se solitică				GT _{NR}

Când sitele mijlocii calculate mai sus nu sunt cuprinse în seria ISO565/ R20, se va folosi cea mai apropiată sită din serie.

Deviațiile limită pentru **agregatele fine și mixte** trebuie să respecte cerințele categoriilor menționate în tabelul 4 conform cu o anumită aplicație sau cu utilizarea finală.

Tabelul 4 – Categoriile de toleranțe ale sortării tip declarate de producător pentru agregate fine și agregate mixte conform SR EN 13242

Abateri limită Procent de trecere exprimat ca masă			Categorie	
D	D/2	0,063	Agregat fin G _{TF}	Agregat mixt G _{TA}
± 5	± 10	± 3 ^a	G _{TF} 10	G _{TA} 10
± 5	± 20	± 4 ^b	G _{TF} 20	G _{TA} 20
± 7,5	± 25	± 5 ^c	G _{TF} 25	G _{TA} 25
Nu se solitică			G _{TF} NR	G _{TA} NR

Când sita mijlocie calculată ca mai sus nu este cuprinsă în seria ISO565/R20 se va folosi cea mai apropiată sită din serie.

NOTĂ – Abaterile limită ale sitelor D sunt limitate suplimentar în tabelul 2.

^a Excepție pentru categoria f₃ (vezi tabelul 8).

^b Excepție pentru categoria f₃ și f₇ pentru agregate fine și f₃, f₅ și f₇ pentru agregate mixte (vezi tabelul 8).

^c Excepție pentru categoria f₃ și f₇ pentru agregate fine și f₃, f₅, f₇ și f₉ pentru agregate mixte (vezi tabelul 8).

3.8. Fiecare sursă de agregate va fi propusă de Contractor și supusă aprobării Dirigintelui.

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

- raportul asupra calitatii agregatelor, însoțit de rezultatele testelor de laborator, analizelor și sondajelor efectuate;
- testele se vor face conform Tabelului 5 și a prevederilor SR EN 13242;
- analiza conformității cu prevederile prezentului Caiet de Sarcini și a prevederilor SR EN 13242 (Capitolul 8);

P.TH. - MODERNIZARE strazile Bistritei I, Bistritei II, Bistritei III, Ciocârliei, Turnului, Primăverii, comuna Săvinești, județul Neamț

- cantitatea estimată;
- programul de exploatare a balastierei, sau de aprovizionare, după caz;
- ruta de transport;
- planul de amplasare a depozitelor;
- planul de amenajare a zonei, după încheierea exploatării (în cazul balastierei) sau lichidarea depozitelor;
- acordul proprietarilor cu privire la ocuparea și exploatarea terenurilor;
- acorduri, avize, autorizații cerute de legislația în vigoare.

Amestecul pe șantier se realizează într-o instalație de nisip stabilizat prevăzută cu predozator cu patru compartimente. Toate investigațiile, testele, chiriile și taxele legate de exploatarea balastierelor vor fi suportate de Contractor.

Balastierele și depozitele trebuie să nu afecteze stabilitatea terasamentelor existente și nici să producă eroziuni sub efectul apelor de suprafață sau subterane. Antreprenorul este responsabil de orice pericole față de persoane și orice daune aduse proprietății publice sau private, ca urmare a execuției acestor lucrări.

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

Tabelul 5 – Caracteristicile agregatelor

Caracteristici	Valori admisibile		Normativ
	Balast	Balast optimal	
Sort	0-63	0-63	-
Continut de fracțiuni %: < 0,02 mm	max. 3	max. 3	STAS 4606-80
< 0,2 mm	3-18	4-10	
0 - 1 mm	4-38	12-22	
0 - 4 mm	16-57	26-38	
0 - 8 mm	25-70	35-50	
0 - 16 mm	37-82	48-65	
0 - 25 mm	50-90	60-75	
0 - 50 mm	80-98	85-92	
0 - 63 mm	100	100	
Granulozitatea	Fig. 2 SR EN 13043	Fig. 2 SR EN 13043	SR EN 933-1
Coeficient de neuniformitate (Un), min.	15		SR EN 933
Echivalent de nisip (EN), min.	30	30	SR EN 933-8
Uzura cu masina tip Los Angeles, %, max.	50	30	SR EN 1097-2+A1 2007

3.9. **Forma agregatelor grosiere** trebuie determinată în termenii indicelui de aplatizare, așa cum este stabilit în EN 933-3 și a indicelui de formă, așa cum este stabilit în EN 933-4. Indicele de aplatizare trebuie să respecte încercarea de referință pentru determinarea formei agregatelor grosiere. Indicele de aplatizare și indicele de formă trebuie declarați conform cu categoria relevantă din tabelul 6 și 7

Tabelul 6 – Categorii pentru valorile maxime ale indicelui de aplatizare conform SR EN 13242

Indicele de aplatizare	Categorie
	FI
≤ 20	FI ₂₀
≤ 35	FI ₃₅
≤ 50	FI ₅₀
> 50	FI _{Declarat}
Nu se solicită	FI _{NR}

Tabelul 7 – Categoriile pentru valorile maxime ale indicelui de formă conform SR EN 13242

Indicele de formă	Categorie
	SI
≤ 20	SI ₂₀
≤ 40	SI ₄₀
≤ 55	SI ₅₅
> 55	SI _{Declarat}
Nu se solicită	SI _{NR}

Procentul de particule sfărâmate sau sparte și totalul particulelor rotunjite din agregatele groșiere, determinat conform EN 933-5, trebuie declarat conform cu categoria relevantă din tabelul 8.

Tabelul 8 – Categoriile pentru procentul de particule sfărâmate sau sparte și totalul particulelor rotunjite din agregatele groșiere conform SR EN 13242

Fracțiunea de masă de particule sfărâmate sau zdrobite %	Fracțiunea de masă de particule total rotunjite %	Categorie
		C
de la 90 până la 100	de la 0 până la 3	C _{90/3}
de la 50 până la 100	de la 0 până la 10	C _{50/10}
de la 50 la 100	de la 0 până la 30	C _{50/30}
-	de la 0 până la 50	C _{NR/50}
-	de la 0 până la 70	C _{NR/70}
Valoare declarată	Valoare declarată	C _{Declarat}
Nu se solicită	Nu se solicită	C _{NR}

Conținutul de părți fine pentru agregatul grosier, fin sau mixt, trebuie declarat conform cu categoria relevantă din tabelul 9.

Tabelul 9 – Categoriile pentru valorile maxime ale conținutului de părți fine conform SR EN 13242

Agregat	Fracțiunea de masă care trece prin sita de 0,063 mm %	Categorie
		f
	≤ 2	f ₂
	≤ 4	f ₄
	> 4	f _{Declarată}
	Nu se solicită	f _{NR}
Fin	≤ 3	f ₃
	≤ 10	f ₁₀
	≤ 16	f ₁₆
	≤ 22	f ₂₂
	> 22	f _{Declarată}
	Nu se solicită	f _{NR}
Mixt	≤ 3	f ₃
	≤ 5	f ₅
	≤ 7	f ₇
	≤ 9	f ₉
	≤ 12	f ₁₂
	≤ 15	f ₁₅
	> 15	f _{Declarată}
	Nu se solicită	f _{NR}

Observație: Când conținutul de părți fine dintr-un agregat fin depășește o fracțiune de masă de 3% și există o dovadă de utilizare satisfăcătoare, nu mai este necesară o încercare suplimentară.

Rezistența la fragmentare a agregatului grosier trebuie determinată în termenii coeficientului Los Angeles, așa cum este stabilit în EN 1097-2:1998, capitolul 5. Coeficientul Los Angeles trebuie declarat conform cu categoria relevantă din tabelul 9 în concordanță cu o anumită aplicație sau utilizare finală.

Tabelul 10 – Categorii pentru valorile maxime ale indicelui de formă conform SR EN 13242

Indicele de formă	Categorie
	LA
≤ 20	LA ₂₀
≤ 25	LA ₂₅
≤ 30	LA ₃₀
≤ 35	LA ₃₅
≤ 40	LA ₄₀
≤ 50	LA ₅₀
≤ 60	LA ₆₀
> 60	LA _{Declarat}
Nu se solicită	LA _{NR}

Rezistența la fragmentare prin impact a agregatului grosier trebuie determinată conform EN 1097-2:1998, capitolul 6, și trebuie declarată conform cu categoria relevantă din tabelul 11 în concordanță cu o anumită aplicație sau utilizare finală.

Tabelul 11 – Categorii pentru valorile maxime ale rezistenței la impact conform SR EN 13242

Valoarea încercării la impact %	Categorie
	SZ
≤ 18	SZ ₁₈
≤ 22	SZ ₂₂
≤ 26	SZ ₂₆
≤ 32	SZ ₃₂
≤ 35	SZ ₃₅
≤ 38	SZ ₃₈
> 38	SZ _{Declarat}
Nu se solicită	SZ _{NR}

Când se solicită, rezistența la uzură a agregatului grosier (coeficientul micro-Deval, M_{DE}), determinată conform EN 1097-1, trebuie declarată conform cu categoria relevantă din tabelul 12 în concordanță cu o anumită aplicație sau utilizare finală.

Tabelul 12 – Categorii pentru valorile maxime ale rezistenței la uzură conform SR EN 13242

Coeficientul micro-Deval	Categorie
	M _{DE}
≤ 20	M _{DE} 20
≤ 25	M _{DE} 25
≤ 35	M _{DE} 35
≤ 50	M _{DE} 50
> 50	M _{DE} Declarat
Nu se solicită	M _{DE} NR

Densitatea granulelor trebuie determinată conform EN 1097-6 :2000, capitolele 7, 8 sau 9, funcție de mărimea granulei și de rezultatele declarate.

Absorbția apei trebuie determinată conform EN 1097-6 :2000, capitolele 7, 8 sau 9, funcție de mărimea granulei și de rezultatele declarate.

Rezistența la îngheț-dezgheț

Dacă absorbția de apă, determinată conform EN 1097-6 :2000, capitolul 7 nu este mai mare decât una din valorile alese din categoriile stabilite în tabelul 13, agregatul trebuie considerat rezistent la îngheț - dezgheț.

Tabelul 13 – Categori pentru valorile maxime ale absorbției de apă conform SR EN 13242 (EN 1097-6:2000, capitolul 7)

Absorbția de apă Procente de masă %	Categorie WA ₂₄
≤ 1	WA ₂₄ 1
≤ 2	WA ₂₄ 2

Dacă absorbția de apă, determinată conform EN 1097-6 :2000, Anexa B nu este mai mare decât o valoare maximă de 0,5%, atunci agregatul trebuie considerat rezistent la îngheț - dezgheț (vezi tabelul 14).

Tabelul 14 – Categori pentru valorile maxime ale absorbției de apă conform SR EN 13242 (EN 1097-6:2000, Anexa B)

Absorbția de apă Procente de masă %	Categorie WA ₂₄
≤ 0,5	WA ₂₄ 0,5
> 0,5	WA ₂₄ Declarată
Nu se solicită	WA ₂₄ NR

Rezistența la îngheț - dezgheț determinată conform EN 1367-1 sau conform cu EN 1367-2, trebuie declarată în conformitate cu categoria relevantă din tabelul 15 sau tabelul 16.

Tabelul 15 – Categori pentru valorile maxime ale rezistenței la îngheț - dezgheț conform SR EN 13242

Îngheț-dezgheț Procente de masă (%)	Categorie F
≤ 1	F ₁
≤ 2	F ₂
≤ 4	F ₄
> 4	F _{Declarată}
Nu se solicită	F _{NR}

Tabelul 16 – Categori pentru valorile maxime ale condiției de maxim a sulfatului de magneziu conform SR EN 13242

Îngheț-dezgheț Procente de masă (%)	Categorie MS
≤ 18	MS ₁₈
≤ 25	MS ₂₅
≤ 35	MS ₃₅
> 35	MS _{Declarată}
Nu se solicită	MS _{NR}

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

P.TH. - MODERNIZARE strazile Bistritei I, Bistritei II, Bistritei III, Ciocârliei, Turnului, Primăverii, comuna Săvinești, județul Neamț

3.11. Agregatele vor fi depozitate pe platforme amenajate, prevazute cu pante și rigole în vederea drenajului apei. Amenajarea va fi de așa natură încât să împiedice amestecul sau contaminarea agregatelor din stoc. Stocurile de agregate vor fi identificate prin panouri care să indice sursa și dimensiunea agregatului.

3.12. Antreprenorul trebuie să asigure o zonă de depozitare temporară a agregatelor refuzate. În cazul exploatării balastului de sub nivelul apei, A va asigura suprafețele necesare pentru depozitare provizorie, până la pierderea apei în exces.

3.13. Agregatele care depășesc 1,9 grame de sulfat (exprimat ca SO₃) pe litru, nu vor fi depozitate sau folosite ca material de umplutura lângă lucrările care conțin ciment (beton, balast stabilizat); distanța minimă față de acestea este de 1,0 m.

3.14. Laboratorul șantierului va ține evidența calității agregatelor astfel:

- într-un dosar vor fi cuprinse certificatele de calitate emise de Furnizor;

- într-un registru (registru pentru încercări agregate) rezultatele determinărilor efectuate de laboratorul șantierului.

3.15. În cazul în care la verificarea calității agregatelor aprovizionat, granulozitatea acestuia nu corespunde prevederilor din tabelele de mai sus, acesta se corectează cu sorturile granulometrice deficitare pentru îndeplinirea condițiilor calitative prevăzute.

3.16. După constituirea depozitelor, acestea vor fi supuse aprobării Dirigintului. Verificarile asupra agregatelor dintr-un depozit, vor fi făcute conform Tabelului 17.

Tabelul 17 – Testele făcute asupra agregatelor din depozit

Acțiunea, procedeul de verificare sau caracteristici care se verifică	Frecvența minimă la aprovizionare	Normă
Certificatul de calitate	La fiecare transport	-
Granulozitatea Echivalentul de nisip Neuniformitatea	O probă pentru fiecare 400 t	SR EN 933
Rezistența la uzură	O probă pentru fiecare 5000 t	SR EN 1097-2

Art.4. Apa

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

Art.5. Controlul calității agregatelor înainte de realizarea straturilor de fundație

Producătorul trebuie să respecte verificările impuse prin următorul tabel:

Caracteristici	Note/referințe	Metodă de încercare	Frecvența minimă a încercării
1 Granulozitate		EN 933-1	1 pe săptămână
2 Forma agregatului grosier	Frecvența încercării se aplică la agregatele sfărâmate sau sparte. Frecvența încercării pentru pietriș de râu depinde de origine și poate fi redusă.	EN 933-3 EN 933-4	1 pe lună
3 Procent de particule sfărâmate	Numai pentru pietriș brut.	EN 933-5	1 pe lună
4 Conținutul de părți fine		EN 933-1	1 pe săptămână
5 Calitatea părții fine		EN 933-8 EN 933-9	1 pe săptămână
6 Rezistența la fragmentare		EN 1097-2	2 pe an
7 Rezistența la uzură		EN 1097-1	2 pe an
8 Densitatea granulelor	Metoda de încercare depinde de mărimea granulelor agregatului.	EN 1097-6	1 pe an
9 Absorbția de apă	Metoda de încercare depinde de mărimea granulelor agregatului.	EN 1097-6	1 pe an
10 Rezistența la îngheț - dezgheț		EN 1097-6 EN 1367-1 EN 1367-2	1 la 2 ani
11 Substanțe periculoase	-	-	Când se solicită

Producătorul trebuie să efectueze încercările de tip inițiale și controlul producției de agregate pentru a se asigura că produsul este conform cu standardul european **SR EN 13242**.

Notarea agregatului:

Agregatul trebuie identificat în modul următor:

- sursa și producătorul - dacă materialul a mai fost manevrat într-un depozit, trebuie declarate și sursa și depozitul;
- tipul agregatului (EN 932-3);
- clasa de granulozitate;

Marcarea agregatului:

Borderoul de livrare trebuie să conțină cel puțin următoarele informații:

- denumirea;
- data expediției;
- numărul de serie al borderoului;
- referire la standardul european **SR EN 13242**.

Controlul calității se face și de către Antreprenor prin laboratorul său în conformitate cu prevederile cuprinse în tabelul de mai jos.

Acțiunea, procedeul de verificare sau caracteristicile care se verifică	Frecvență minimă		Metode de determinare conf.
	la aprovizionare	la locul de punere în operă	
Examinarea datelor înscrise în certificatul de calitate sau certificatul de garanție	la fiecare lot aprovizionat	---	---
Corpuri străine : - argilă pucăți - argilă alterată - conținut de cărbune	În cazul în care se observă prezența lor	Ori de câte ori apar factori de impurificare	STAS 4606

EXECUȚIA STRATULUI DE BALAST/BALAST AMESTEC OPTIMAL/PIETRIS CONCASAT

Art.6. Măsurile preliminare

6.1. La execuția stratului de fundație se va trece numai după recepționarea lucrărilor de terasamente sau de strat de formă, în conformitate cu prevederile caietelor de sarcini pentru realizarea acestor lucrări.

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

6.3. Înainte de așternerea agregatelor din straturile de fundație se vor executa lucrările pentru drenarea apelor din fundație - drenuri transversale de acostament, drenuri longitudinale sub acostament sau sub rigole și racordările stratului de fundație la acestea - precum și alte lucrări prevăzute în acest scop în proiect.

6.4. În cazul straturilor de fundație prevăzute pe întreaga platformă a drumului, cum este cazul la autostrăzi sau la lucrările la care drenarea apelor este prevăzută a se face printr-un strat drenant continuu, se va asigura în prealabil posibilitatea evacuării apelor în afara suprafeței de lucru, în orice punct al traseului, la cel puțin 15 cm deasupra șanțului sau deasupra terenului în cazul rambleelor.

6.5. În cazul când sunt mai multe surse de aprovizionare cu balast/balast amestec optimal/pietris concasat se vor lua măsuri de a nu se amesteca agregatele, de a se delimita tronsoanele de drum în lucru, funcție de sursa folosită, acestea fiind consemnate în registrul de șantier.

Art.7. Sectorul de probă

7.1. În vederea stabilirii procedurii de execuție și a utilajelor și dispozitivelor de așternere și compactare, înainte de începerea lucrărilor, cu aprobarea Dirigintelui, Antreprenorul va executa câte un sector de probă pentru fiecare sursă de agregate.

7.2. Sectorul de probă va avea cel puțin 50 m lungime și va ocupa cel puțin jumătate din lățimea platformei.

7.3. 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 aducă amestecul la umiditatea optimă de compactare, uniform distribuită în masa amestecului.

7.4. Toleranțele în umiditatea amestecului sunt 1% peste, 2% sub nivelul optim de umiditate.

7.5. Caracteristicile de compactare ale balastului/balastului amestec optimal/pietrisului concasat pentru stratul de fundație se vor stabili utilizând încercarea Proctor Modificata în conformitate cu prevederile STAS 1913/13.

7.6. Pregătirea, executarea lucrărilor și măsurătorile efectuate pe sectorul de probă vor fi efectuate în prezența Dirigintei.

7.7. Pregătirea, executarea lucrărilor și măsurătorile efectuate pe sectorul de proba vor fi efectuate pe cheltuiala Antreprenorului.

7.8. Partea din tronsonul de probă cu rezultatele optime confirmate ca atare de Diriginte, va servi ca sector de referință la definitivarea procedurii de execuție.

Art.8. Punerea în operă

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

8.2. Balastul / balastul optimal 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 tronsonul experimental.

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

Art.9. Controlul execuției și recepția

9.1. Execuția oricărui strat va fi refăcută atunci când între recepția inițială și acoperirea cu stratul următor, au trecut mai mult de 7 zile sau când, în interiorul acestui interval, în opinia Dirigintei, stratul recepționat nu mai corespunde condițiilor pentru a fi acoperit.

9.2. Compactarea se va face cât mai curând posibil după ce materialul a fost asternut și nivelat, în conformitate cu cerințele procedurii de execuție, așa cum a fost definitivată în urma executării sectorului de proba.

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

Art.10. Gradul de compactare

10.1. Acolo unde stratul de fundație nu se realizează pe întreagă 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.

10.2. Pentru evitarea degradărilor accidentale, Antreprenorul va lua toate măsurile pentru limitarea circulației pe stratul compactat și finisat.

10.3. Este interzisă așternerea stratului de fundație atunci când:

- umiditatea agregatului este în afara limitelor specificate
- agregatului este înghețat sau conține gheață
- condițiile meteo determină ca patul drumului / stratul de formă (dacă este cazul) să nu mai răspundă cerințelor pentru a fi acoperit.

10.4. Capacitatea portantă la nivelul superior al stratului de fundație va fi determinată cu deflectometrul cu pârghie, în conformitate cu Instrucțiunile tehnice departamentale CD 31-2002.

10.5. Verificarea elementelor geometrice ale stratului

10.6. Grosimea stratului de fundație va fi verificată oriunde se consideră necesar dar în cel puțin 3 puncte la 2000 m² de fundație executat; toleranță admisibilă este de ± 2 cm.

10.7. Lățimea stratului se masoară oriunde se consideră necesar, dar cel puțin în fiecare profil transversal din proiect; toleranța admisibilă este de ± 5 cm.

10.8. Panta transversală a stratului de fundație este aceeași cu pantă proiectată a îmbracaminiții rutiere și va fi măsurată oriunde se consideră necesar, dar cel puțin în fiecare profil transversal din proiect; toleranța admisibilă este de $\pm 0,4\%$.

10.9. Cotele stratului se masoară oriunde se consideră necesar, dar cel puțin în fiecare profil transversal proiectat; toleranța admisibilă este de ± 1 cm.

Art.11. Verificarea compactării și capacității portante

11.1. Stratul de fundație va fi compactat până la atingerea gradului de compactare de 100 % Proctor Modificat pentru cel puțin 95% din punctele măsurate și a gradului de compactare de minim 98%, în toate punctele de măsurare.

11.2. Capacitatea portantă la nivelul superior al stratului de fundație se consideră realizată dacă valoarea deformației elastice (măsurate conform prevederile normativului CD 31-2002) este mai mică de 180 l/100 mm

11.3. Uniformitatea execuției este considerată satisfacătoare dacă valoarea coeficientului de variație este sub 35%.

Art.12. Recepția lucrărilor

12.1. După terminarea lucrărilor pe un tronson, lucrările executate vor fi supuse aprobării Dirigintelui, înainte așternerii stratului urmator.

12.2. Inspectarea lucrărilor care devin ascunse trebuie să stabilească dacă acestea au fost realizate conform proiectului și prezentului Caiet de Sarcini.

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

12.4. În urma verificării se încheie un proces verbal de recepție prin care se autorizează trecerea la faza următoare de execuție.



CAIET DE SARCINI NR. 5 STRAT DIN MACADAM

GENERALITĂȚI

Art.1. Obiect și domeniu de aplicare

Prezentul caiet de sarcini conține specificațiile tehnice privind execuția și recepția straturilor de fundație din piatră spartă sau piatră spartă amestec optimal din sistemele rutiere ale drumurilor publice și ale străzilor.

El cuprinde condițiile tehnice prevăzute în SR EN 13242 – “Agregate din materiale nelegate sau legate hidraulic pentru utilizare în inginerie civilă și în construcții de drumuri” care trebuie să fie îndeplinite de materialele folosite și în STAS 6400 de stratul de piatră executat.

Art.2. Prevederi generale

2.1. Fundația din piatră spartă amestec optimal 0-63 se realizează într-un singur strat a cărui grosime este stabilită prin proiect.

2.2. Fundația din piatră spartă 40-80, se realizează în două straturi, un strat inferior de minimum 10 cm de balast și un strat superior din piatră spartă de 12 cm, conform prevederilor STAS 6400.

2.3. Pe drumurile la care nu se prevede realizarea unui strat de formă sau realizarea unor măsuri de îmbunătățire a protecției patului, iar acesta este constituit din pământuri coezive, stratul de fundație din piatră spartă amestec optimal 0-63 se va realiza în mod obligatoriu pe un substrat de fundație care poate fi:

-substrat izolator de nisip de 7 cm grosime după cilindrare;

-substrat drenant din balast de minim 10 cm grosime după cilindrare.

Când stratul inferior al fundației rutiere este alcătuit din balast, așa cum se prevede la pct.2.2., acesta preia și funcția de substrat drenant, asigurându-se condițiile necesare privind grosimea, calitatea de drenare și măsurile de evacuare a apei.

2.5. Antreprenorul va asigura prin laboratoarele sale sau prin colaborare cu un laborator autorizat efectuarea tuturor încercărilor și determinărilor rezultate din aplicarea prezentului caiet de sarcini.

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

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.

MATERIALE

Art.3. Agregate naturale

3.1. Pentru execuția fundațiilor din piatră spartă se utilizează următoarele agregate:

a. Pentru fundație din piatră spartă mare, 40-80:

-balast 0-63 mm în stratul inferior;

-piatră spartă 40-80 mm în stratul superior;

-split 16-25 mm pentru împănarea stratului superior;

-nisip grăunțos sau savură 0-8 mm ca material de protecție.

b. Pentru fundație din piatră spartă amestec optimal 0-63 mm

-nisip 0-4 mm pentru realizarea substratului, în cazul când pământul din patul drumului este coeziv și nu se prevede execuția unui strat de formă sau balast 0-63 mm, pentru substratul drenant;

-piatră spartă amestec optimal 0-63 mm.

Nisipul grăunțos sau savura ca material de protecție nu se utilizează când stratul superior este de macadam sau de beton de ciment.

3.2. Agregatele trebuie să provină din roci stabile, adică nealterabile la aer, apă sau îngheț. Pentru execuția stratului de piatră spartă se interzic folosirea agregatelor provenite din roci sedimentare, feldspatice sau sistoase.

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

3.4. Toate agregatele trebuie notate cu clasa de granulozitate d/D și trebuie să fie conforme cu cerințele de granulozitate din SR EN 13242.

3.5. Clasele de granulozitate trebuie stabilite prin utilizarea sitelor prezentate în tabelul 1 și trebuie să conțină seria de bază, sau seria de bază plus seria 1, sau seria de bază plus seria 2.

Nu este admisă combinarea dimensiunilor sitelor din seria 1 și din seria 2.

3.6. Raportul dintre cea mai mare dimensiune D și cea mai mică dimensiune d a claselor de granulozitate nu trebuie să fie mai mic de 1,4.

3.7. Este posibilă combinarea a două sau mai multe clase de granulozitate alăturate ale agregatelor.

Tabelul 1 - Dimensiunile sitelor pentru stabilirea claselor de granulozitate conform SR EN 13242

Serie de bază mm	Serie de bază + seria 1 mm	Serie de bază + seria 2 mm
0	0	0
1	1	1
2	2	2
4	4	4
-	5,6 (5)	-
-	-	6,3 (6)
8	8	8
-	-	10
-	11,2 (11)	-
-	-	12,5 (12)
-	-	14
16	16	16
-	-	20
-	22,4	-
31,5 (32)	31,5 (32)	31,5 (32)
-	-	40
-	45	-
-	56	63
63	63	80
-	-	-
-	90	-

NOTĂ 1 – Dimensiunile sitei mai mari de 90 mm pot fi folosite în aplicațiile particulare

NOTĂ 2 – Dimensiunile rotunjite dintre paranteze pot fi utilizate pentru descrierea simplificată a claselor de granulozitate

Tabelul 2 - Condiții generale de granulometrie conform SR EN 13242

Agregat	Dimensiune mm	Procent de trecere (în masă) %					Categorie G
		2 D ^a	1,4 D ^{b c}	D ^d	d ^{c e}	d/2 ^{b c}	
Agregat grosier	d = 1 și D > 2	100	98 la 100	85 la 99	0 la 15	0 la 5	G _c 85-15
		100	98 la 100	80 la 99	0 la 20	0 la 5	G _c 80-20
Fin	d = 0 și D = 6,3	100	98 la 100	85 la 99	-	-	G _F 85
		100	98 la 100	80 la 99	-	-	G _F 80
Amestec agregat	d = 0 și D > 6,3	-	100	85 la 99			G _A 85
		100	98 la 100	80 la 99	-	-	G _A 80
		100	-	75 la 99			G _A 75

^a Pentru dimensiuni ale agregatelor în care D este mai mare de 65 mm (ex 80 mm și 90 mm) se aplică numai cerințele referitoare la sita de 1,4D, deoarece nu există site de seria ISO 565/R20 mai mari de 125 mm.

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

^c Pentru utilizări speciale pot fi stabilite cerințe adiționale.

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

^e Limitele pentru procentul de trecere d pot fi modificate de la 1 la 15 pentru G_c 85-15 și de la 1 la 20 pentru G_c 80-20, când este necesar să se obțină un agregat bine sortat.

Când se solicită, pentru agregatele **grosiere sortate** la care $d/D = 2$ se aplică următoarele cerințe comolementare pentru procentul de trecere prin sita de dimensiune medie:

- toate sorturile trebuie să se încadreze între limitele generale date în tabelul 3;

- producătorul trebuie să documenteze și, la cerere, să declare tipul sortării care trece prin sita mijlocie. Abaterile limită trebuie să respecte cerințele categoriilor selectate în tabelul 3, în concordanță cu o anumită aplicație sau de utilizarea finală.

Tabelul 3 – Categoriile ale limitelor generale și toleranțelor agregatelor grosiere pentru site mijlocii conform SR EN 13242

D/d	Site mijlocii mm	Limitele generale și toleranțe pentru sitele mijlocii (procentul masei care trece) Unde $D/d \geq 2$		Categorie G
		Limite generale	Toleranțe ale granulozității tip declarate de către producător	
< 4	D/1,4	25 la 80	± 15	GT _c 25/15
		20 la 70	± 15	GT _c 20/15
≥ 4	D/2	20 la 70	± 17,5	GT _c 25/17,5
nu se solicită				GT _{NR}

Când sitele mijlocii calculate mai sus nu sunt cuprinse în seria ISO565/ R20, se va folosi cea mai apropiată sită din serie.

Deviațiile limită pentru **agregatele fine și mixte** trebuie să respecte cerințele categoriilor menționate în tabelul 4 conform cu o anumită aplicație sau cu utilizarea finală.

Tabelul 4 – Categoriile de toleranțe ale sortării tip declarate de producător pentru agregate fine și agregate mixte conform SR EN 13242

Abateri limită Procent de trecere exprimat ca masă			Categorii	
D	D/2	0,063	Agregat fin G _{TF}	Agregat mixt G _{TA}
± 5	± 10	± 3 ^a	G _{TF} 10	G _{TA} 10
± 5	± 20	± 4 ^b	G _{TF} 20	G _{TA} 20
± 7,5	± 25	± 5 ^c	G _{TF} 25	G _{TA} 25
Nu se solicită			G _{TF} NR	G _{TA} NR

Când sita mijlocie calculată ca mai sus nu este cuprinsă în seria ISO565/R20 se va folosi cea mai apropiată sită din serie.

NOTĂ – Abaterile limită ale sitelor D sunt limitate suplimentar în tabelul 2.

^a Excepție pentru categoria f₃ (vezi tabelul 8).

^b Excepție pentru categoria f_3 și f_7 pentru agregate fine și f_3 , f_5 și f_7 pentru agregate mixte (vezi tabelul 8).

^c Excepție pentru categoria f_3 și f_7 pentru agregate fine și f_3 , f_5 , f_7 și f_9 pentru agregate mixte (vezi tabelul 8).

3.8. Piatra spartă amestec optimal se poate obține fie prin amestecarea sorturilor 0-8, 8-16, 16-25, 25-40 și 40-63, fie direct de la concasare, dacă îndeplinește condițiile de granulozitate.

Amestecul pe șantier se realizează într-o instalație de nisip stabilizat prevăzută cu predozator cu patru compartimente.

3.9. **Forma agregatelor grosiere** trebuie determinată în termenii indicelui de aplatizare, așa cum este stabilit în EN 933-3 și a indicelui de formă, așa cum este stabilit în EN 933-4. Indicele de aplatizare trebuie să respecte încercarea de referință pentru determinarea formei agregatelor grosiere. Indicele de aplatizare și indicele de formă trebuie declarați conform cu categoria relevantă din tabelul 5 și 6.

Tabelul 5 – Categorii pentru valorile maxime ale indicelui de aplatizare conform SR EN 13242

Indicele de aplatizare	Categorie
	FI
≤ 20	FI ₂₀
≤ 35	FI ₃₅
≤ 50	FI ₅₀
> 50	FI _{Declarat}
Nu se solicită	FI _{NR}

Tabelul 6 – Categorii pentru valorile maxime ale indicelui de formă conform SR EN 13242

Indicele de formă	Categorie
	SI
≤ 20	SI ₂₀
≤ 40	SI ₄₀
≤ 55	SI ₅₅
> 55	SI _{Declarat}
Nu se solicită	SI _{NR}

Procentul de particule sfărâmate sau sparte și totalul particulelor rotunjite din agregatele grosiere, determinat conform EN 933-5, trebuie declarat conform cu categoria relevantă din tabelul 7.

Tabelul 7 – Categorii pentru procentul de particule sfărâmate sau sparte și totalul particulelor rotunjite din agregatele grosiere conform SR EN 13242

Fracțiunea de masă de particule sfărâmate sau zdrobite %	Fracțiunea de masă de particule total rotunjite %	Categorie
		C
de la 90 până la 100	de la 0 până la 3	C _{90/3}
de la 50 până la 100	de la 0 până la 10	C _{50/10}
de la 50 la 100	de la 0 până la 30	C _{50/30}
-	de la 0 până la 50	C _{NR/50}
-	de la 0 până la 70	C _{NR/70}
Valoare declarată	Valoare declarată	C _{Declarat}
Nu se solicită	Nu se solicită	C _{NR}

Conținutul de părți fine pentru agregatul grosier, fin sau mixt, trebuie declarat conform cu categoria relevantă din tabelul 8.

Tabelul 8 – Categorii pentru valorile maxime ale conținutului de părți fine conform SR EN 13242

Agregat	Fracțiunea de masă care trece prin sita de 0,063 mm %	Categorie f
Grosier	≤ 2	f_2
	≤ 4	f_4
	> 4	$f_{\text{Declarată}}$
	Nu se solicită	f_{NR}
Fin	≤ 3	f_3
	≤ 10	f_{10}
	≤ 16	f_{16}
	≤ 22	f_{22}
	> 22	$f_{\text{Declarată}}$
	Nu se solicită	f_{NR}
Mixt	≤ 3	f_3
	≤ 5	f_5
	≤ 7	f_7
	≤ 9	f_9
	≤ 12	f_{12}
	≤ 15	f_{15}
	> 15	$f_{\text{Declarată}}$
	Nu se solicită	f_{NR}

Observație: Când conținutul de părți fine dintr-un agregat fin depășește o fracțiune de masă de 3% și există o dovadă de utilizare satisfăcătoare, nu mai este necesară o încercare suplimentară.

Rezistența la fragmentare a agregatului grosier trebuie determinată în termenii coeficientului Los Angeles, așa cum este stabilit în EN 1097-2:1998, capitolul 5. Coeficientul Los Angeles trebuie declarat conform cu categoria relevantă din tabelul 9 în concordanță cu o anumită aplicație sau utilizare finală.

Tabelul 9 – Categorii pentru valorile maxime ale coeficienților Los Angeles conform SR EN 13242

Coeficient Los Angeles	Categorie LA
≤ 20	LA_{20}
$\leq 25^*$	LA_{25}^*
$\leq 30^{**}$	LA_{30}^{**}
≤ 35	LA_{35}
≤ 40	LA_{40}
≤ 50	LA_{50}
≤ 60	LA_{60}
> 60	LA_{Declarat}
Nu se solicită	LA_{NR}

*Piatra spartă utilizat pentru straturi de bază coeficientul Los Angeles $\leq 25\%$

** Piatra spartă utilizat pentru straturi de fundație coeficientul Los Angeles $\leq 30\%$.

Rezistența la fragmentare prin impact a agregatului grosier trebuie determinată conform EN 1097-2:1998, capitolul 6, și trebuie declarată conform cu categoria relevantă din tabelul 10 în concordanță cu o anumită aplicație sau utilizare finală.

Tabelul 10 – Categorii pentru valorile maxime ale rezistenței la impact conform SR EN 13242

Valoarea încercării la impact	Categorie
-------------------------------	-----------

%	SZ
≤ 18	SZ ₁₈
≤ 22	SZ ₂₂
≤ 26	SZ ₂₆
≤ 32	SZ ₃₂
≤ 35	SZ ₃₅
≤ 38	SZ ₃₈
> 38	SZ _{Declarat}
Nu se solicită	SZ _{NR}

Când se solicită, rezistența la uzură a agregatului grosier (coeficientul micro-Deval, M_{DE}), determinată conform EN 1097-1, trebuie declarată conform cu categoria relevantă din tabelul 11 în concordanță cu o anumită aplicație sau utilizare finală.

Tabelul 11 – Categorii pentru valorile maxime ale rezistenței la uzură conform SR EN 13242

Coeficientul micro-Deval	Categorie
	M_{DE}
≤ 20	$M_{DE} 20$
≤ 25	$M_{DE} 25$
≤ 35	$M_{DE} 35$
≤ 50	$M_{DE} 50$
> 50	$M_{DE} \text{ Declarat}$
Nu se solicită	$M_{DE} \text{ NR}$

Densitatea granulelor trebuie determinată conform EN 1097-6 :2000, capitolele 7, 8 sau 9, funcție de mărimea granulei și de rezultatele declarate.

Absorbția apei trebuie determinată conform EN 1097-6 :2000, capitolele 7, 8 sau 9, funcție de mărimea granulei și de rezultatele declarate.

Rezistența la îngheț-dezghet

Dacă absorbția de apă, determinată conform EN 1097-6 :2000, capitolul 7 nu este mai mare decât una din valorile alese din categoriile stabilite în tabelul 12, agregatul trebuie considerat rezistent la îngheț - dezghet.

Tabelul 12 – Categorii pentru valorile maxime ale absorbției de apă conform SR EN 13242 (EN 1097-6:2000, capitolul 7)

Absorbția de apă Procente de masă %	Categorie
	WA ₂₄
≤ 1	WA ₂₄ 1
≤ 2	WA ₂₄ 2

Dacă absorbția de apă, determinată conform EN 1097-6 :2000, Anexa B nu este mai mare decât o valoare maximă de 0,5%, atunci agregatul trebuie considerat rezistent la îngheț - dezghet (vezi tabelul 13).

Tabelul 13 – Categorii pentru valorile maxime ale absorbției de apă conform SR EN 13242 (EN 1097-6:2000, Anexa B)

Absorbția de apă Procente de masă	Categorie
	WA ₂₄

%	
$\leq 0,5$	WA ₂₄ 0,5
$> 0,5$	WA ₂₄ Declarată
Nu se solicită	WA ₂₄ NR

Rezistența la îngheț - dezgheț determinată conform EN 1367-1 sau conform cu EN 1367-2, trebuie declarată în conformitate cu categoria relevantă din tabelul 14 sau tabelul 15.

Tabelul 14 – Categorii pentru valorile maxime ale rezistenței la îngheț - dezgheț conform SR EN 13242

Îngheț-dezgheț Procente de masă (%)	Categorii F
≤ 1	F ₁
≤ 2	F ₂
≤ 4	F ₄
> 4	F _{Declarată}
Nu se solicită	F _{NR}

Tabelul 15 – Categorii pentru valorile maxime ale condiției de maxim a sulfatului de magneziu conform SR EN 13242

Îngheț-dezgheț Procente de masă (%)	Categorii MS
≤ 18	MS ₁₈
≤ 25	MS ₂₅
≤ 35	MS ₃₅
> 35	MS _{Declarată}
Nu se solicită	MS _{NR}

3.10. Agregatele se vor aproviziona din timp în depozitul șantierului pentru a se asigura omogenitatea și constanta calității acestora.

Aprovizionarea agregatelor la locul punerii în operă se va face numai după ce analizele de laborator au arătat că acestea au calitatea corespunzătoare.

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

3.12. Controlul calității agregatelor de către Antreprenor se va face în conformitate cu prevederile tabelului 6.

3.13. Laboratorul șantierului va ține evidența calității agregatelor astfel:

- într-un dosar vor fi cuprinse certificatele de calitate emise de Furnizor;
- într-un registru (registru pentru încercări agregate) rezultatele determinărilor efectuate de laboratorul șantierului.

3.14. În cazul în care la verificarea calității amestecului de piatră spartă amestec optimal aprovizionată, granulozitatea acestuia nu corespunde prevederilor din tabelele de mai sus, acesta se corectează cu sorturile granulometrice deficitare pentru îndeplinirea condițiilor calitative prevăzute.

Art.4. Apa

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

Art.5. Controlul calității agregatelor înainte de realizarea straturilor de fundație

Producătorul trebuie să respecte verificările impuse prin următorul tabel:

Caracteristici		Note/referințe	Metodă de încercare	Frecvența minimă a încercării
1	Granulozitate		EN 933-1	1 pe săptămână
2	Forma agregatului grosier	Frecvența încercării se aplică la agregatele sfărâmate sau sparte. Frecvența încercării pentru pietriș de râu depinde de origine și poate fi redusă.	EN 933-3 EN 933-4	1 pe lună
3	Procent de particule sfărâmate	Numai pentru pietriș brut.	EN 933-5	1 pe lună
4	Conținutul de părți fine		EN 933-1	1 pe săptămână
5	Calitatea părții fine		EN 933-8 EN 933-9	1 pe săptămână
6	Rezistența la fragmentare		EN 1097-2	2 pe an
7	Rezistența la uzură		EN 1097-1	2 pe an
8	Densitatea granulelor	Metoda de încercare depinde de mărimea granulelor agregatului.	EN 1097-6	1 pe an
9	Absorbția de apă	Metoda de încercare depinde de mărimea granulelor agregatului.	EN 1097-6	1 pe an
10	Rezistența la îngheț - dezgheț		EN 1097-6 EN 1367-1 EN 1367-2	1 la 2 ani
11	Substanțe periculoase	-	-	Când se solicită

Producătorul trebuie să efectueze încercările de tip inițiale și controlul producției de agregate pentru a se asigura că produsul este conform cu standardul european **SR EN 13242**.

Notarea agregatului:

Agregatul trebuie identificat în modul următor:

- d) sursa și producătorul - dacă materialul a mai fost manevrat într-un depozit, trebuie declarate și sursa și depozitul;
- e) tipul agregatului (EN 932-3);
- f) clasa de granulozitate;

Marcarea agregatului:

Borderoul de livrare trebuie să conțină cel puțin următoarele informații:

- e) denumirea;
- f) data expediției;
- g) numărul de serie al borderoului;
- h) referire la standardul european **SR EN 13242**.

Controlul calității se face și de către Antreprenor prin laboratorul său în conformitate cu prevederile cuprinse în tabelul de mai jos.

Acțiunea, procedeul de verificare sau caracteristicile care se verifică	Frecvență minimă		Metode de determinare conf.
	la aprovizionare	la locul de punere în operă	
Examinarea datelor înscrise în certificatul de calitate sau certificatul de garanție	la fiecare lot aprovizionat	---	---
Corpuri străine : - argilă pucăți - argilă alterată - conținut de cărbune	În cazul în care se observă prezența lor	Ori de câte ori apar factori de impurificare	STAS 4606

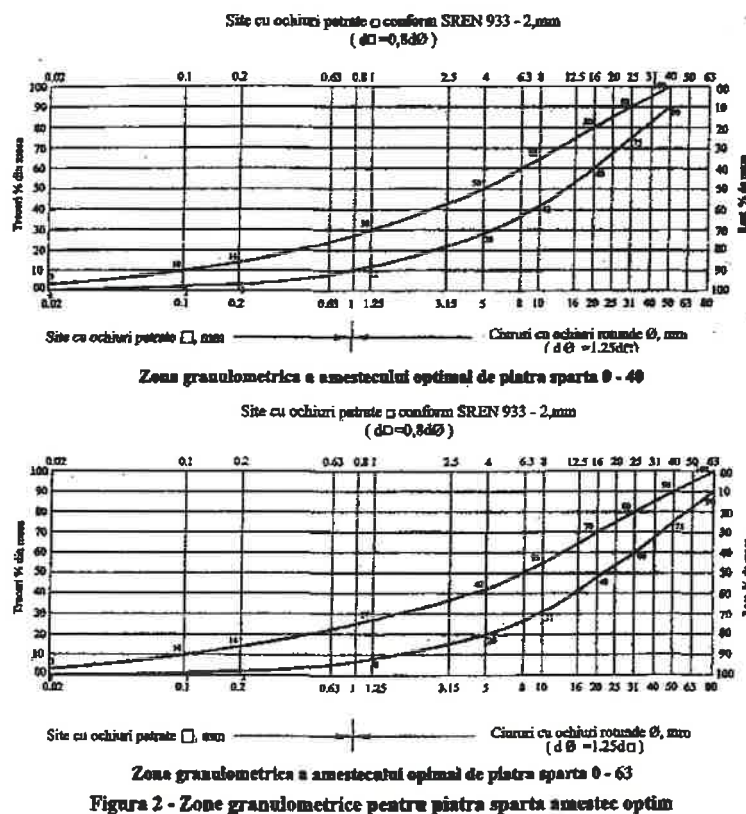


Figura 2 - Zone granulometrice pentru piatră spartă amestec optim

STABILIREA CARACTERISTICILOR DE COMPACTARE

Art.6. Caracteristicile optime de compactare

Caracteristicile optime de compactare ale balastului sau ale amestecului optimal de piatră spartă se stabilesc de către un laborator de specialitate acreditat înainte de începerea lucrărilor de execuție.

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

- du max. P.M. - greutate volumică în stare uscată, maximă exprimată în g/cm
- Wopt P.M. - umiditatea optimă de compactare, exprimată în %

Art.7. Caracteristicile efective de compactare

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

- duef- greutatea volumică în stare uscată efectivă, exprimată în g/cm³
- Wef - umiditatea efectivă de compactare, exprimată în % în vederea stabilirii gradului de compactare, gc.

$$gc = \frac{du_{ef}}{du_{max} P.M.} \times 100$$

7.2. La execuția stratului de fundație se va urmări realizarea gradului de compactare arătat la art. 13.

REALIZAREA STRATURILOR DE FUNDAȚIE

Art.8. Măsurile preliminare

8.1. La execuția stratului de fundație se va trece numai după recepționarea lucrărilor de terasamente sau de strat de formă, în conformitate cu prevederile caietelor de sarcini pentru realizarea acestor lucrări.

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

8.3. Înainte de așternerea agregatelor din straturile de fundație se vor executa lucrările pentru drenarea apelor din fundație - drenuri transversale de acostament, drenuri longitudinale sub acostament sau sub rigole și racordările stratului de fundație la acestea - precum și alte lucrări prevăzute în acest scop în proiect.

8.4. În cazul straturilor de fundație prevăzute pe întreaga platformă a drumului, cum este cazul la autostrăzi sau la lucrările la care drenarea apelor este prevăzută a se face printr-un strat drenant continuu, se va asigura în prealabil posibilitatea evacuării apelor în afara suprafeței de lucru, în orice punct al traseului, la cel puțin 15 cm deasupra șanțului sau deasupra terenului în cazul rambleelor.

8.5. În cazul când sunt mai multe surse de aprovizionare cu balast sau cu piatră spartă se vor lua măsuri de a nu se amesteca agregatele, de a se delimita tronsoanele de drum în lucru, funcție de sursa folosită, acestea fiind consemnate în registrul de șantier.

Art.9. Experimentarea execuției straturilor de fundație

9.1. Înainte de începerea lucrărilor Antreprenorul este obligat să efectueze experimentarea executării straturilor de fundație.

Experimentarea se va face pentru fiecare tip de strat de fundație - strat de fundație din piatră spartă mare 63-80 pe un strat de balast de min. 10 cm sau fundație din piatră spartă amestec optimal 0-63, cu sau fără substrat de nisip în funcție de soluția prevăzută în proiect.

În cazul fundației din piatră spartă mare 63-80 experimentarea se va face separat pentru stratul inferior din balast și separat pentru stratul superior din piatră spartă mare.

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

Experimentarea are ca scop stabilirea, în condiții de execuție curentă pe șantier, a componentei atelierului de compactare și a modului de acționare a acestuia, pentru realizarea gradului de compactare cerut prin caietul de sarcini, dacă grosimea prevăzută în proiect se poate executa într-un singur strat sau două și reglarea utilajelor de răspândire, pentru realizarea grosimii respective cu o suprafațare corectă.

9.2. Compactarea de probă pe tronsoanele experimentale se va face în prezența Inginerului, efectuând controlul compactării prin încercări de laborator sau pe teren, după cum este cazul, stabilite de comun acord.

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

Aceste încercări au drept scop stabilirea parametrilor compactării și anume:

- grosimea maximă a stratului fundației ce poate fi executat pe Șantier;
- condițiile de compactare (verificarea eficacității utilajelor de compactare și intensitatea de compactare a utilajului).

9.3. Intensitatea de compactare = Q/S

Q - volumul materialului pus în operă, în unitatea de timp (ore, zi, schimb), exprimat în mc

S - suprafața compactată în intervalul de timp dat, exprimată în mp în cazul când se folosește tandem de utilaje de același tip, suprafețele compactate de fiecare utilaj se cumulează.

9.4. În cazul fundației din piatră spartă mare 63-80, se mai urmărește stabilirea corectă a atelierului de compactare, compus din rulouri compresoare ușoare și rulouri compresoare mijlocii, a numărului minim de treceri ale acestor rulouri pentru cilindrarea uscată până la fixarea pietrei sparte 63-80 și în continuare a

numărului minim de treceri, după așternerea în două reprize a splitului de împănare 16-25, până la obținerea înclăștării optime.

Compactarea în acest caz se consideră terminată dacă roțile ruloului nu mai lasă nici un fel de urme pe suprafața fundației de piatră spartă, iar alte pietre cu dimensiunea de cea. 40 mm aruncate în fața ruloului nu mai pătrund în stratul de fundație și sunt sfărâmate, fără ca stratul de fundație să sufere dislocări sau deformări.

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

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

Art. 10. Execuția straturilor de fundație

A. FUNDAȚII DIN PIATRĂ SPARTĂ MARE 63-80 PE UN STRAT DE BALAST

a. Execuția stratului inferior din balast

10.1. Pe terasamentul recepționat se așterne și se nivelează balastul, într-un singur strat, având grosimea rezultată pe tronsonul experimental astfel ca după compactare să se obțină 10 cm.

Așternerea și nivelarea se vor face la șablon, cu respectarea lățimilor și pantelor prevăzute în proiect.

10.2. Cantitatea necesară de apă pentru asigurarea umidității optime de compactare se stabilește de laboratorul de șantier ținând seama de umiditatea agregatului și se adaugă prin stropire. Stropirea va fi uniformă, evitându-se supraumezirea locală.

10.3. Compactarea straturilor de fundație se va face cu atelierul de compactare stabilit pe tronsonul experimental, respectându-se componența atelierului, viteza de compactare, tehnologia și intensitatea Q/S de compactare.

10.4. Pe drumurile la care stratul de fundație nu se realizează pe întreaga lățime a platformei, acostamentele se completează și se compactează odată cu stratul de fundație, astfel ca stratul de fundație să fie permanent încadrat de acostamente, asigurându-se totodată și măsurile de evacuare a apelor, conform pct.8.3.

10.5. Denivelările care se produc în timpul compactării stratului de fundație sau care rămân după compactare, se corectează cu material de aport și se recompactează.

Suprafețele cu denivelări mai mari de 4 cm se completează, se renivelează și apoi se compactează din nou.

10.6. Este interzisă execuția stratului de fundație cu balast înghețat.

10.7. Este interzisă de asemenea așternerea balastului, pe patul acoperit cu un strat de zăpadă sau cu pojghiță de gheață.

b. Execuția stratului superior din piatră spartă mare 63-80

10.8. Piatra spartă mare se așterne, numai după recepția stratului inferior de balast, care, prealabil așternerii, va fi umezit.

10.9. Piatra spartă se așterne și se compactează la uscat în reprize. Până la încheștarea pietrei sparte, compactarea se execută cu cilindri compresori netezi de 6 t după care operațiunea se continuă cu compactoare cu pneuri sau vibratoare de 10-14 tone. Numărul de treceri a atelierului de compactare este cel stabilit pe tronsonul experimental.

10.10. După terminarea cilindrii, piatra spartă se împănează cu split 16-25, care se compactează și apoi urmează umplerea prin înnoroire a golurilor rămase după împănare, cu savură 0-8 sau cu nisip.

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

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

B. STRATURI DE FUNDAȚIE DIN PIATRĂ SPARTĂ AMESTEC OPTIMAL

10.12. Pe terasamentele recepționate, realizate din pământuri coezive și pe care nu se prevăd în proiect îmbunătățiri ale patului sau realizarea de straturi de formă, se va executa în prealabil un substrat de nisip de 7 cm.

Așternerea și nivelarea nisipului se fac la șablon, cu respectarea lățimilor și pantelor prevăzute în proiect pentru stratul de fundație. Nisipul așternut se umețează prin stropire și se cilindrează.

10.13. Pe substratul de nisip realizat, piatra spartă amestec optimal se așterne cu un repartizor-finishor de asfalt, cu o eventuală completare a cantității de apă, corespunzătoare umidității optime de compactare.

Așternerea și nivelarea se fac la șablon cu respectarea lățimilor și pantelor prevăzute în proiect.

10.14. Cantitatea necesară de apă pentru asigurarea umidității optime de compactare se stabilește de laboratorul de șantier ținând seama de umiditatea agregatului și se adaugă prin stropire uniformă evitându-se supraumezirea locală.

10.15. Compactarea stratului de fundație se face cu atelierul de compactare stabilit pe tronsonul experimental, respectându-se componenta atelierului, viteza de deplasare a utilajelor de compactare, tehnologia și intensitatea Q/S de compactare.

10.16. La drumurile pe care stratul de fundație nu se realizează pe întreaga lățime a platformei, acostamentele se completează și se compactează odată cu stratul de fundație, astfel ca acesta să fie permanent încadrat de acostamente, asigurându-se totodată și măsurile de evacuare a apelor conform pct.8.3.

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

10.18. Este interzisă execuția stratului de fundație cu piatră spartă amestec optimal înghețată.

10.19. Este interzisă de asemenea așternerea pietrei sparte amestec optimal, pe parul acoperit cu un strat de zăpadă sau cu pojghiță de gheață.

Art. 11. Controlul calității compactării straturilor de fundație

11.1. Capacitatea portantă la nivelul superior al stratului de fundație aceasta se determină prin măsurători cu deflectometrul cu pârghie conform Normativului pentru determinarea prin deflectografie și deflectometrie a capacității Portante a drumurilor cu structuri rutiere suple și semirigide, indicativ CD 31.

11.2. Laboratorul Antreprenorului va ține următoarele evidențe privind calitatea stratului executat:

- compoziția granulometrică a agregatelor
- caracteristicile optime de compactare obținute prin metoda Proctor modificat (umiditate optimă, densitate maximă uscată)
- caracteristicile efective ale stratului executat (umiditate densitate, capacitate portantă).

Nr. crt	Determinarea, procedeul de verificare sau caracteristicile care se verifică	Frecvență minime la locul de punere în lucru	Metode de determinare conf.
1	Încercarea Proctor modificată: - strat balast - strat piatră spartă amestec optimal	---	STAS 1913/13
2	Determinarea umidității de compactare: - strat balast - strat piatră spartă amestec optimal	minim 3 probe la o suprafață de 2000 mp de strat	STAS 1913/1
3	Determinarea grosimii stratului compactat: - toate tipurile de straturi	minim 3 probe la o suprafață de 2000 mp de strat	---
4	Verificarea realizării intensității de compactare Q/S - toate tipurile de straturi	zilnic	---
5	Determinarea gradului de compactare prin determinare a greutateii volumice pe teren: - strat balast - strat piatră spartă amestec optimal	minim 3 pct pentru suprafețe <2000 mp și minim 5 pct pt suprafețe >2000 mp de strat	STAS 1913/15 STAS 12288
6	Verificarea compactării prin încercarea cu p.s. în fața compresorului	minim 3 încercări la o suprafață de 2000 mp	STAS 6400
7	Determinarea capacității portante la nivelul superior al stratului de fundație - toate tipurile de straturi de fundație	în câte 2 puncte situate în profiluri transversale la distanțe de 10 m unul de altul pe fiecare bandă cu lățime de 7,5 m	Normativ CD 31

CONDIȚII TEHNICE. REGULI ȘI METODE DE VERIFICARE**Art.12. Elemente geometrice**

12.1. Grosimea stratului de fundație este cea din proiect. Abaterea limită la grosime poate fi de maximum ± 20 mm. Verificarea grosimii se face cu ajutorul unei tije metalice gradate, cu care se străpunge stratul, la fiecare 200 m de drum executat sau la 1500 mp suprafață de drum. Grosimea stratului de fundație este media măsurătorilor obținute pe fiecare sector de drum prezentat recepției.

12.2. Lățimea stratului de fundație este cea prevăzută în proiect.

Abaterile limită la lățime pot fi ± 5 cm. Verificarea lățimii executate se va face în dreptul profilelor transversale ale proiectului.

12.3. Panta transversală a stratului de fundație este cea a îmbrăcăminții sub care se execută, prevăzută în proiect. Abaterea limită la pantă este $\pm 4\%$, în valoare absolută și va fi măsurată la fiecare 25 m.

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

Art.13. Condiții de compactare

13.1. Straturile de fundație din piatră spartă mare 63-80 trebuie compactate până la realizarea încleștării maxime a agregatelor, care se probează prin supunerea la strivire a unei pietre de aceeași natură petrografică, ca și a pietrei sparte utilizate la execuția straturilor și cu dimensiunea de circa 40 mm, aruncată fața utilajului cu care se execută compactarea.

Compactarea se consideră corespunzătoare dacă piatra respectivă este strivită fără ca stratul să sufere dislocări sau deformări.

13.2. Straturile de fundație din piatră spartă amestec optimal trebuie compactate până la realizarea următoarelor grade de compactare minime din densitatea în stare uscată maximă determinată prin încercarea Proctor modificată, conform STAS 1913/13:

— pentru drumurile din clasele tehnice I, II și III

- 100%, în cel puțin 95% din punctele de măsurare;
- 98%, în cel mult 5% din punctele de măsurare la autostrăzi și în toate punctele de măsurare la drumurile de clasa tehnică II și III;

— pentru drumurile din clasele tehnice IV și V

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

13.3. Capacitatea portantă la nivelul superior al straturilor de fundație se consideră realizată dacă valorile deformații lor elastice măsurate, nu depășesc valoarea deformațiilor elastice admisibile, care este de 250 sutimi de mm.

Art.14. Caracteristicile suprafeței stratului de fundație

Verificarea denivelărilor suprafeței fundației se efectuează cu ajutorul dreptarului de 3,00 m lungime astfel:

— în profil longitudinal verificarea se efectuează în axul fiecărei benzi de circulație și denivelările admise pot fi de maximum $\pm 2,0$ cm, față de cotele proiectate;

— în profil transversal, verificarea se efectuează în dreptul profilelor arătate în proiect și denivelările admise pot fi de maximum $\pm 1,0$ cm, față de cotele proiectate.

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

RECEPȚIA LUCRĂRILOR**Art.15. Recepția pe faza determinantă**

Recepția pe faza determinantă, stabilită în proiect, se efectuează conform Regulamentului privind controlul de stat al calității în construcții, aprobat cu HG 272/94 și conform Procedurii privind controlul statului în fazele de execuție determinante, elaborată de MLPAT și publicată în Buletinul Construcțiilor volum 4/1996, atunci când toate lucrările prevăzute în documentație sunt complet terminate și toate verificările sunt efectuate în conformitate cu prevederile Art. 5, 11, 12, 13 și 14.

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

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

Art.16. Recepția preliminară, la terminarea lucrărilor

Recepția preliminară se face la terminarea lucrărilor, pentru întreaga lucrare, conform Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, aprobat cu HG 273/94.

Art. 17. Recepția finală

Recepția finală va avea loc după expirarea perioadei de garanție pentru întreaga lucrare și se va face în condițiile respectării prevederilor Regulamentului aprobat cu HG 273/94.

REGLEMENTĂRI TEHNICE

CD 31 - Normativ pentru determinarea prin deflectografie și deflectometrie a capacității portante a drumurilor cu structuri rutiere suple și semirigide.

STANDARDE

- SR EN 13242 - Agregate din materiale nelegate sau legate hidraulic pentru utilizare în inginerie civilă și în construcții de drumuri.
- SR EN 933-1 - Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 1: Determinarea granulozității. Analiza granulometrică prin cernere.
- SR EN 933-3 - Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 3: Determinarea formei granulelor. Coeficient de aplatizare.
- SR EN 933-4 - Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 4: Determinarea formei particulelor. Coeficient de formă.
- SR EN 933-5 - Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 5: Determinarea procentului de suprafețe concasate și sfărâmate din agregate grosiere.
- SR EN 933-8 - Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 8: Evaluarea părților fine. Determinarea echivalentului de nisip.
- SR EN 1097-1,2,6 - Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 1: Determinarea rezistenței la uzură (micro-Deval)
Partea 2: Metode pentru determinarea rezistenței la sfărâmare
Partea 6: Determinarea masei reale și a coeficientului de absorbție a apei
- STAS 1913/1 - Teren de fundare. Determinarea umidității.
- STAS 1913/13 - Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor de compactare. Încercarea Proctor.
- STAS 1913/15 - Teren de fundare. Determinarea greutății volumice pe teren.
- STAS 4606 - Agregate naturale grele pentru mortare și betoane cu lianți minerali. Metode de încercare.
- STAS 6400 - Lucrări de drumuri. Straturi de bază și de fundație. Condiții tehnice generale de calitate.
- STAS 12288 - Lucrări de drumuri. Determinarea densității straturilor rutiere cu dispozitivul cu con și nisip.

Șef proiect
ing. Valentin Iliescu



CAIET DE SARCINI NR. 6 ÎMBRĂCĂMINȚI BITUMINOASE CILINDRATE LA CALD

CAPITOLUL I Generalități

1. Obiect și domeniu de aplicare

Prezentul Caiet de Sarcini conține specificațiile tehnice pe care trebuie să le îndeplinească mixturile asfaltice executate la cald în etapele de proiectare, controlul calității materialelor componente, preparare, transport, punere în operă, precum și straturile rutiere executate din aceste mixturi.

Prezentul caiet de sarcini se adresează tuturor factorilor implicați în procesul investițional: producători de materiale pentru construcții, proiectanți, executanți de lucrări, specialiști cu activitate în domeniul construcțiilor atestați/autorizați în condițiile legii, investitori, proprietari, administratori, laboratoare de încercări în construcții autorizate/acreditate, precum și organisme de verificare/control etc.

Caietul de Sarcini se aplică la construcția, modernizarea, reabilitarea, repararea și întreținerea tuturor claselor tehnice ale drumurilor/categoriilor tehnice ale străzilor și a altor zone realizate cu mixturi asfaltice la cald.

Cerințele din prezentul caiet de sarcini se aplică pentru toate mixturile asfaltice care intră în componența structurii rutiere.

Straturile de mixturi asfaltice pentru partea carosabilă a podurilor, pasajelor și viaductelor se vor executa în conformitate cu prevederile tehnice privind execuția la cald a îmbrăcăminților bituminoase pentru calea pe pod.

Modul de abordare a acestor specificații tehnice pentru mixturile asfaltice realizate este cel menționat în seria SR EN 13108, primordială fiind realizarea performanțelor menționate în prezentul caiet de sarcini.

Mixturile asfaltice utilizate la execuția straturilor rutiere vor îndeplini condițiile de calitate din prezentul caiet de sarcini. Tipul mixturii se va stabili în funcție de clasele tehnice ale drumurilor/categoriile tehnice ale străzilor și zona climatică.

Compoziția și performanțele mixturilor asfaltice se stabilesc, se studiază, se evaluează și se verifică în laboratoare autorizate/acreditate.

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

2. Definiții și terminologie

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 operă, 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.

Îmbrăcămințile bituminoase cilindrate sunt alcătuite, în general, din două straturi:

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

Îmbrăcămințile 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 componența structurilor rutiere și peste care se aplică îmbrăcămințile bituminoase.

Denumirea, simbolul și notarea mixturilor asfaltice prezentate în tabelul 1 sunt 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 seriei de standarde SR EN 13108 - versiunea engleză (franceză*)	Utilizare	Clasa tehnică a drumului/ categoria tehnică a străzii	Tipul de mixtură în funcție de dimensiunea maximă a granulei, $\hat{I}_1$
0	1	2	3	4	5	6
1	Beton asfaltic cu criblură BA Φ	BA Φ rul. liant	AC (EB) Φ rul. liant	Strat de rulare/uzură	III, IV, V/ III, IV	8**) 11,2 16
2	Beton asfaltic cu pietriș concasat BAPC Φ	BAPC Φ rul. liant	AC (EB) Φ rul. liant	Strat de rulare/uzură	IV, V/IV	8**) 11,2 16
3	Mixtură asfaltică stabilizată MAS Φ	MAS Φ rul. liant	SMA Φ rul. liant	Strat de rulare/uzură	I, II, III, IV/ I, II, III, IV	11,2 16
4	Mixtură asfaltică poroasă MAP Φ	MAP Φ rul. liant	PA (ED, BBD) Φ rul. liant	Strat de rulare/uzură	I, II, III/ I, II, III	16
5	Beton asfaltic 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	I, 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 bază liant	AB Φ bază 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 bază liant	AC (EB) Φ bază liant	Strat de bază	I, IV, V/ II, III, IV	22,4 31,5
10	Anrobat bituminos cu pietriș sortat ABPS Φ	ABPS Φ bază liant	AC (EB) Φ bază liant	Strat de bază	V/IV	31,5

Pentru execuția straturilor de uzură (rulare), conform tabelului 2, se vor avea în vedere următoarele tipuri de mixturi asfaltice, în funcție de clasa tehnică a drumului/categoria tehnică a străzii:

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

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

Nr. crt.	Clasa tehnică a drumului	Categoria tehnică a străzii	Tipul mixturii asfaltice, cu dimensiunea maximă a granulei de cel mult 16 mm
1	I, II	I, II	Mixtură asfaltică stabilizată
			Mixtură asfaltică poroasă
2	III	III	Mixtură asfaltică stabilizată
			Beton asfaltic cu criblură
			Mixtură asfaltică poroasă

3	IV	IV	Mixtură asfaltică stabilizată
			Beton asfaltic cu criblură
			Beton asfaltic cu pietriș concasat
4	V	-	Beton asfaltic cu criblură
			Beton asfaltic cu pietriș concasat

Pentru execuția straturilor de legătură (binder) se vor avea în vedere următoarele tipuri de mixturi asfaltice, conform SR EN 13108-1, în funcție de clasa tehnică a drumului/categoria tehnică a străzii (tabelul 3):

Tabelul 3 - Mixturi asfaltice pentru stratul de legătură

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

Pentru execuția stratului de bază se vor avea în vedere următoarele tipuri de betoane asfaltice (anrobate bituminoase), conform SR EN 13108-1, în funcție de clasa tehnică a drumului/categoria tehnică a străzii (tabelul 4).

Nr. crt.	Clasa tehnică a drumului	Categoria tehnică a străzii	Tipul mixturii asfaltice, cu dimensiunea maximă 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

Mixturile asfaltice se aplică pe:

- straturi de fundație;
- straturi de bază;
- îmbrăcăminti rutiere existente.

În cazul îmbrăcămintilor bituminoase cilindrate aplicate pe strat de bază din agregate naturale stabilizate cu lianți hidraulici sau puzzolanici, pe îmbrăcămintea din beton de ciment sau pe îmbrăcămintea bituminoasă existentă, se recomandă executarea unui strat antifisură peste stratul- suport.

Mixturile asfaltice poroase se aplică pe un strat- suport impermeabil (etanș).

Pentru aplicarea acestui caiet de sarcini se utilizează termenii și definițiile corespunzătoare 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 formă poliedrică obținut prin concasarea, granulara și selecționarea în sorturi (clase de granulozitate) a rocilor dure, de regulă magmatice, bazice și semibazice;
- pietriș concasat: agregat natural alcătuit din granule de formă poliedrică obținut prin concasarea, granulara și selecționarea în sorturi (clase de granulozitate) a agregatelor din balastieră;
- pietriș sortat: agregat natural de balastieră sortat în clase de granulozitate;
- nisip natural: agregat natural de balastieră, neprelucrat sau prelucrat prin sortare și spălare, cu dimensiunile 0 . . . 2 mm;
- nisip de concasaj: agregat natural de carieră/balastieră sfărâmat artificial cu dimensiunile 0 . . . 2 mm.

CAPITOLUL II Materiale

Condiții tehnice

1. Agregate

Agregatele naturale care se utilizează la prepararea mixturilor asfaltice cuprinse în prezentul caiet de sarcini sunt conform cerințelor standardului SR EN 13043.

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

Caracteristicile fizico-mecanice ale agregatelor naturale trebuie să fie conform cerințelor prezentate în tabelele 5, 6, 7 și 8.

Tabelul 5 - Cribluri utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice

Nr. crt.	Caracteristica determinată	Condiții de calitate pentru cribluri		Metoda de încercare
1.	Conținut de granule în afara sortului: - rest pe ciurul superior (d_{max}), %, max. - trecere pe ciurul inferior (d_{min}), %, max.	1-10 (Gc 90/10)10		SR EN 933-1
2 ⁽¹⁾	Coeficient de aplatizare, %, max.	25 (A_{25})		SR EN 933-3
3 ⁽¹⁾	Indice de formă, %, max.	25 (SI_{25})		SR EN 933-4
4.	Conținut de impurități - corpuri străine	nu se admit		vizual
5.	Conținut în particule fine sub 0,063 mm, %, max.	1,0 ($f_{1,0}$)	0,5 ($f_{0,5}$)	SR EN 933-1
6.	Rezistența la fragmentare coeficient LA, %, max.	cls. th. dr I-III	cat. th. str. I-III	SR EN 1097-2
		cls. th. dr IV-V	cat. th. str. IV	
7.	Rezistența la uzură (coeficient micro-Deval), %, max.	cls. th. dr I-III	cat. th. str. I-III	SR EN 1097-1
		cls. th. dr IV-V	cat. th. str. IV	
8 ⁽²⁾	Sensibilitatea la îngheț-dezgheț la 10 cicluri de îngheț-dezgheț - pierderea de masă (F), %, max. - pierderea de rezistență (ΔSLA), %, max.	2 (F_2) 20		SR EN 1367-1
9 ⁽²⁾	Sensibilitate la acțiunea sulfatului de magneziu, %max.	6		SR EN 1367-2
10.	Conținut de particule total sparte, %, min. (pentru cribluri provenind din roci detritice)	95 ($C_{95/1}$)		SR EN 933-5

*Agregate cu granula de maximum 8 mm.

(1) Forma agregatului grosier poate fi determinată prin metoda coeficientului de aplatizare sau a indicelui de formă.

(2) Rezistența la îngheț poate fi determinată prin sensibilitate la îngheț-dezgheț sau prin rezistența la acțiunea sulfatului de magneziu - SR EN 1367-2.

Tabelul 6 - Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj, utilizat la prepararea mixturilor asfaltice

Nr. crt.	Caracteristica	Condiții de calitate	Metoda de încercare
1.	Conținut de granule în afara sortului - rest pe ciurul superior (d_{max}), %, max.	10	SR EN 933-1
2.	Granulozitate	continuu	SR EN 933-1
3.	Conținut de impurități: - corpuri străine, %, max.	nu se admit	vizual
4.	Conținut de particule fine sub 0,063mm, %max.	10 (F_{10})	SR EN 933-1
5.	Calitatea particulelor fine (valoarea de albastru), max.	2	SR EN 933 -9

*Determinarea valorii de albastru se va efectua numai în cazul nisipurilor sau sorturilor 0-4 a căror fracțiune 0-2 mm prezintă un conținut de granule fine mai mare sau egal cu 3%.

Tabelul 7 - Pietrișuri utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice

Nr. crt.	Caracteristica determinată	Condiții de calitate Pietriș sortat	Condiții de calitate Pietriș concasat	Metoda de încercare
1.	Conținut de granule în afara sortului: - rest pe ciurul superior (d_{max}), %, max. - trecere pe ciurul inferior (d_{min}), %, max.	1-10 10(Gc 90/10)	1-10 10(Gc 90/10)	SR EN 933-1
2.	Conținut de particule sparte, %, min.	-	90 (C90/1)	SR EN 933-5
3 ⁽¹⁾	Coeficient de aplatizare, %, max.	25 (A_{25})	25 (A_{25})	SR EN 933-3
4 ⁽¹⁾	Indice de formă, %, max.	25 (SI_{25})	25 (SI_{25})	SR EN 933-4
5.	Conținut de impurități - corpuri străine	nu se admit	nu se admit	SR EN 933-7 și vizual
6.	Conținut în particule fine sub 0,063 mm, %, max.	1,0 ($f_{1,0}$)	0,5 ($f_{0,5}$)	SR EN 933-1
7.	Rezistența la fragmentare coeficient LA, %, max.	cls. th. dr I-III	cat. th. str. I-III	SR EN 1097-2
		cls. th. dr IV-V	cat. th. str. IV	
8.	Rezistența la uzură (coeficient micro Deval), %, max.	cls. th. dr I-III	cat. th. str. I-III	SR EN 1097-1
		cls. th. dr IV-V	cat. th. str. IV	
9 ⁽²⁾	Sensibilitatea la îngheț-dezghet la 10 cicluri de îngheț-dezghet - pierderea de masă (F), %, max.	2 (F_2)	2 (F_2)	SR EN 1367-1
10 ⁽²⁾	Rezistența la acțiunea sulfatului de magneziu, %, max.	6	6	SR EN 1367-2

*Agregate cu granula de max. 8 mm.

(1) Forma agregatului grosier poate fi determinată prin metoda coeficientului de aplatizare sau a indicelui de formă.

(2) Rezistența la îngheț poate fi determinată prin sensibilitate la îngheț-dezghet sau prin rezistența la acțiunea sulfatului de magneziu - SR EN 1367-2.

Tabelul 8 - Nisip natural sau sort 0-4 natural utilizat la prepararea mixturilor asfaltice

Nr. crt.	Caracteristica determinată	Condiții de calitate pentru nisipul natural	Metoda de încercare
1	Conținut de granule în afara sortului - rest pe ciurul superior (d_{max}), %, max.	10	SR EN 933-1
2	Granulozitate	continuă	SR EN 933-1
3	Coeficient de neuniformitate, min.	8	*
4	Conținut de impurități: - corpuri străine, %, max. - conținut de humus (culoarea soluției de NaHO), max.	nu se admit galben	SR EN 933-7 și vizual STAS 4606
5	Echivalent de nisip pe sort 0-4 mm, %, min.	85	SR EN 933-8
6	Conținut de particule fine sub 0,063mm, %max.	10 (f_{10})	SR EN 933-1
7	Calitatea particulelor fine (valoarea de albastru), max.	2	SR EN 933-9

* Coeficientul de neuniformitate se determină cu relația: $U_n = d_{60}/d_{10}$ unde:

d_{60} = diametrul ochiului sitei prin care trec 60% din masa probei analizate pentru verificarea granulozității

d_{10} = diametrul ochiului sitei prin care trec 10% din masa probei analizate pentru verificarea granulozității

Pietrișurile concasate utilizate la execuția stratului de uzură vor îndeplini cerințele de calitate din tabelul 5.

Fiecare tip și sort de agregat trebuie depozitat separat în silozuri/padocuri prevăzute cu platforme betonate, având pante de scurgere a apei și pereți despărțitori, pentru evitarea amestecării agregatelor. Fiecare siloz va fi inscripționat cu tipul și sursa de material pe care îl conține.

Sitele de control utilizate pentru determinarea granulozității agregatelor naturale sunt conform SR EN

933-2, sitele utilizate trebuie să aparțină seriei de bază plus seria 1, conform SR EN 13043, la care se adaugă sitele 0,063 mm și 0,125 mm.

Fiecare lot de materiale aprovizionat va fi însoțit, după caz, de:

- declarația de performanță, marcaj de conformitate CE și certificat de conformitate a controlului producției în fabrică; sau
- declarația de performanță, marcaj de conformitate CE și rapoarte de încercare (emise de laboratoare autorizate/ acreditate) prin care să se certifice calitatea materialului.

În șantier se vor efectua verificări pentru caracteristicile prevăzute în tabelele 5, 6, 7 și 8, la fiecare lot de material aprovizionat sau pentru maximum:

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

În cazul criburilor, verificarea rezistenței la îngheț-dezghet se va efectua pe loturi de max. 3.000t.

2. Filer

Filerul utilizat pentru prepararea mixturilor asfaltice este filerul de calcar, filerul de cretă 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.

Tabelul 9 - Filer utilizat la fabricarea mixturilor asfaltice

Nr. crt.	Caracteristica	Condiții de calitate	Metoda de încercare
1	Conținut de carbonat de calciu	$\geq 90\%$ categorie cc ₉₀	SR EN 196-2
2	Granulometrie	sita (mm) treceri (%) 2 ... 100 0,125 ... min. 85 0,063 ... min. 70	SR EN 933-1-2
3	Conținut de apă	max. 1%	SR EN 1097-5
4	Particule fine nocive	valoarea v _{bf} g/kg categorie ≤ 10 v _{bf} 10	SR EN 933-9

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

Fiecare lot de material aprovizionat va fi însoțit, după caz, de:

- declarația de performanță, marcaj de conformitate CE și certificat de conformitate a controlului producției în fabrică; sau declarația de performanță, marcaj de conformitate CE și rapoarte de încercare (emise de laboratoare autorizate/acreditate) prin care să se certifice calitatea materialului.

În șantier se vor efectua verificări privind granulometria și conținutul de apă la fiecare max. 100 t aprovizionate.

3. Lianți

Lianții 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 AND605;
- 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 AND605.

Lianții se selectează în funcție de penetrație, în concordanță cu zonele climatice prevăzute în anexa A, care face parte integrantă din prezentul caiet de sarcini, 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 utilizează bitumurile clasa de penetrație 50/70 sau clasa de penetrație 70/100 și bitumurile modificate clasa 4 sau bitumul modificat clasa 5, dar cu penetrație mai mare de 70 (1/10 mm);
- pentru mixturile stabilizate MAS, indiferent de zonă, se utilizează bitumurile clasa de penetrație 50/70 sau bitumuri modificate clasa 4.

Tabelul 10 – Caracteristicile bitumului conform standardelor în vigoare

Caracteristica	Unitate de măsură	Clasa de bitumuri neparafrinoase pentru drumuri conform penetrației			Metoda de încercare
		35-50	50-70	70-100	
Penetrație la 25 °C	0,1 mm	35-50	50-70	70-100	SR EN 1426
Punct de înmuiere	°C	50-58	46-54	43-51	SR EN 1427
Rezistența la întărire la 163 °C	%	≥ 53	≥ 50	≥ 46	SR EN 12607-1
Penetrație reziduală	°C	≤ 8	≤ 9	≤ 9	
Cresterea punctului de înmuiere – Severitate 1					
Variația masei * (valoarea absolută)	%	≤ 0,5	≤ 0,5	≤ 0,8	
Punct de inflamabilitate	°C	≥ 240	≥ 230	≥ 230	SR EN ISO 2592
Solubilitate	%	≥ 99	≥ 99	≥ 99	SR EN ISO 12592
Indice de penetrație	-	-1,5...+0,7			SR EN 12591 Anexa A
Vâscozitate dinamică la 60 °C	Pa.s	≥ 225	≥ 145	≥ 90	SR EN 12596
Punct de rupere Frass	°C	≤ -5	≤ -8	≤ -10	SR EN 12593
Vâscozitate cinematică la 135 °C	mm ² /s	≥ 370	≥ 295	≥ 230	SR EN 12595

* – Variația masei poate fi pozitivă sau negativă.

Tabelul 11 – Caracteristicile bitumului modificat cu polimeri

Caracteristica		Unitate de măsură	Clasa de bitumuri modificate cu polimeri conform penetrației			Metoda de încercare
0		1	2	3	4	5
Penetrație la 25°C		0,1 mm	25-55	45-80	40-100	SR EN 1426
Punct de înmuiere		°C	≥ 65	≥ 65	≥ 65	SR EN 1427
Coeziune Forța de ductilitate (tracțiune 50 mm/min)		J/cm ²	De raportat	De raportat	De raportat	SR EN 13589 urmat de SR EN 13703
Revenire elastică la 25°C		%	≥ 70	≥ 80	≥ 80	SR EN 13398
Punct de inflamabilitate		°C	≥ 250	≥ 250	≥ 220	SR EN ISO 2592
Punct de rupere Fraass		°C	≤ -10	≤ -13	≤ -15	SR EN 12593
Rezistența la întărire	Penetrație reziduală	%	≥ 60	≥ 50	≥ 50	SR EN 12607-1
	Creșterea punctului de înmuiere	°C	≤ 8	≤ 8	≤ 8	SR EN 12607-1

	Variație de masă	%	≤ 0,5	≤ 0,5	≤ 0,5	SR EN 12607-1
	Revenire elastică la 25°C, după EN 12607-1	%	≥ 60	≥ 70	≥ 70	SR EN 13398 SR EN 12607-1
Stabilitate la depozitare	Diferență punct de înmuiere sau	°C	≤ 5	≤ 5	≤ 5	SR EN 13399 SR EN 1427
	Diferență penetrație la 25°C	0,1 mm	≤ 9	≤ 9	≤ 9	SR EN 13399 SR EN 1426

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

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

Bitumul și bitumul modificat cu polimeri trebuie să prezinte o adezivitate de minimum 80% față de agregatele naturale utilizate la lucrarea respectivă. În caz contrar, se va aditua cu agenți de adezivitate.

Adezivitatea se va determina prin metoda cantitativă descrisă în SR 10969 (cu spectrofotometrul) și/sau prin una dintre metodele calitative, conform SR EN 12697-11. În etapa inițială de stabilire a amestecului se va utiliza obligatoriu metoda cantitativă descrisă în SR 10969 (cu spectrofotometrul) și se va adopta soluția de ameliorare a adezivității atunci când este cazul (tipul și dozajul de aditiv).

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

Pentru amorsare se vor utiliza emulsiile bituminoase cationice cu rupere rapidă realizate cu bitum sau bitum modificat.

Fiecare lot de material aprovizionat va fi însoțit de declarația de performanță sau de alte documente (marcaj de conformitate CE și certificat de conformitate a controlului producției în fabrică).

La aprovizionare se vor efectua verificări ale caracteristicilor bitumului sau bitumului modificat, conform art. 30 AND605, la fiecare 500 t de liant aprovizionat. Pentru emulsiile bituminoase aprovizionate sau fabricate în șantier se vor efectua determinările din tabelul 10 la fiecare 100 t de emulsie. Verificarea adezivității, conform art. 33 AND605, se va efectua la fiecare lot de bitum aprovizionat după aditivare atunci când se utilizează aditiv pentru îmbunătățirea adezivității.

Tabelul 12 - Caracteristicile fizico-mecanice ale emulsiei bituminoase

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

4. Aditivi

Pentru atingerea performanțelor mixturilor asfaltice la nivelul cerințelor din prezentul caiet de sarcini se pot utiliza aditivi cu caracteristici declarate evaluați în conformitate cu legislația în vigoare. Acești aditivi pot fi adăugați fie direct în bitum, fie în mixtura asfaltică.

Conform SR EN 13108-1 paragraful 3.1.12, aditivul este "un material component care poate fi adăugat în cantități mici în mixtura asfaltică, de exemplu fibre minerale sau organice, polimeri, pentru a modifica caracteristicile mecanice, lucrabilitatea sau culoarea mixturii asfaltice".

În acest caiet de sarcini au fost considerate aditivi și produsele (agenți de adezivitate) care se adaugă direct în bitum pentru îmbunătățirea adezivității acestuia la agregate.

Tipul și dozajul aditivilor se stabilesc pe baza unui studiu preliminar efectuat de către un laborator autorizat/acreditat, pentru îndeplinirea cerințelor de performanță specificate.

Fiecare lot de aditiv aprovizionat va fi însoțit de documente de conformitate potrivit legislației de punere pe piață în vigoare.

CAPITOLUL III Proiectarea mixturilor asfaltice. Condiții tehnice**1. Compoziția mixturilor asfaltice**

Materialele utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice sunt cele precizate la cap. II.

Materialele granulare (agregate naturale și filer) care vor fi utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice pentru drumuri sunt prezentate în tabelul 13.

Tabelul 13 - 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 uzură și la mixturile asfaltice deschise destinate stratului de legătură și de bază 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 uzură;
- 50% pentru mixturile asfaltice utilizate la stratul de legătură și de bază.

Pentru mixturile asfaltice tip anrobat bituminos cu pietriș sortat, destinate stratului de bază, se folosește nisip natural sau sort 0-4 natural sau amestec de nisip natural sau sort 0-4 natural cu nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj în proporție variabilă, după caz.

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

- tabelului 14 - pentru mixturile asfaltice tip beton asfaltic destinate straturilor de uzură/rulare și legătură și pentru mixturile asfaltice tip anrobat bituminos destinate straturilor de bază;
- tabelului 16 - pentru mixturile asfaltice stabilizate.

Tabelul 14 - Limitele procentelor de agregate naturale și filer

Nr. crt.	Frațiuni de agregate naturale din amestecul total	Strat de uzură			Strat de legătură	Strat de bază	
		BA 8 BAPC 8	BA 11,2 BAPC 11,2	BA 16 BAPC 16	BAD 22,4 BADPC22,4 BADPS22,4	AB22,4 ABPC22,4	AB31,5 ABPC31,5 ABPS31,5
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 ... 14 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 15 - Zona granulometrică a mixturilor asfaltice tip betoane asfaltice și anrobate bituminoase

Mărimea ochiului sitei conform SR EN 933-2, mm	BA 8 BAPC8	BA 11,2 BAPC11,2	BA 16 BAPC16	BAD 22,4 BADPC 22,4 BADPS 22,4	AB 22,4 ABPC22,4	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

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

- tabelului 15 - pentru mixturile asfaltice tip beton asfaltic destinate straturilor de uzură/rulare și legătură și pentru mixturile asfaltice tip anrobat bituminos destinate straturilor de bază;
- tabelului 16 - pentru mixturile asfaltice stabilizate;
- tabelului 17 - pentru mixturile asfaltice poroase.

Tabelul 16 - Zona granulometrică a mixturilor asfaltice tip betoane asfaltice și anrobate bituminoase

Nr. crt.	Caracteristica	Strat de uzură	
		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 ... 14 mm,%	Diferența până la 100	
1,3	Cribluri cu dimensiunea peste 4 mm,%	58...70	63...75
2	Granulometrie		
	Mărimea ochiului sitei	trecheri,%	
	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 17 - Zona granulometrică a mixturilor asfaltice poroase MAP16 *

* Limitele sunt orientative; se va urmări respectarea condițiilor din tabelele 18 și 22.

Site cu ochiuri pătrate, mm	Treceri, %
22.4	100
16	90...100
2	8...12
0,063	2...4

Conținutul 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 18. În cazul în care din studiul de dozaj rezultă un procent optim de liant în afara limitei din tabelul 18, acesta va putea fi acceptat cu aprobarea proiectantului și a beneficiarului.

Tabelul 18 - Conținutul optim de liant

Tipul stratului	Tipul mixturii asfaltice	Conținut de liant min. % în mixtură
Uzură (rulare)	MAS 11,2	6,0
	MAS 16	5,9
	BA 8	6,3
	BAPC 8	
	BA 11,2	6,0
	BAPC 11,2	
	BA 16	5,7
	BAPC 16	5,7
	MAP 16	4
Legătură (binder)	BAD 22,4	4,2
	BADPC 22,4	
	BADPS 22,4	
Bază	AB 22,4	4,0
	ABPC 22,4	
	AB 31,5 , ABPC 31,5	
	ABPS 31,5	

Valorile minime pentru conținutul de liant prezentate în tabelul 16 au în vedere o masă volumică medie a agregatelor de 2.650 kg/m³.

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

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.

Studiul preliminar pentru stabilirea compoziției optime a mixturii asfaltice (dozaj) va include rezultatele încercărilor efectuate conform art. 51 AND605, pentru cinci conținuturi diferite de liant.

Stabilirea compoziției mixturilor asfaltice în vederea elaborării dozajului de fabricație se va efectua pe baza prevederilor acestui caiet de sarcini. 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 în funcție de curba granulometrică aleasă;
- validarea dozajului optim pe baza testelor inițiale de tip conform tabelului 30 nr. crt. 1.

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

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

Validarea în producție a mixturii asfaltice în șantier se va efectua, obligatoriu, prin transpunerea dozajului pe stație și verificarea cerințelor acestuia conform tabelului 32 nr. crt. 2.

Notă: Dozajul de bitum, filer, agregate, aditivi, etc. ce intră în componența mixturilor asfaltice, va fi stabilit de către un laborator autorizat al Antreprenorului, în conformitate cu rețeta de fabricație agrementată cu respectarea standardelor în vigoare.

Mixtura asfaltică va fi însoțită, după caz, de:

- declarația de performanță, marcaj de conformitate CE și certificat de conformitate a controlului producției în fabrică;
- declarația de performanță, marcaj de conformitate CE și rapoarte de încercare (emise de laboratoare autorizate/acreditate) prin care să se certifice calitatea materialului, inclusiv documentele privind dozajele și conformitatea pentru materialele componente care vor respecta cerințele din caiet de sarcini.

2. Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice

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

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

Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice de tip beton asfaltic și anrobat bituminos și mixtură asfaltică poroasă trebuie să se încadreze între limitele din tabelele 19, 20, 21 și 22.

Caracteristicile Marshall ale mixturilor asfaltice se determină conform SR EN 12697-6 și SR EN 12697-34 și vor respecta condițiile din tabelul 19.

Absorbția de apă se va determina conform metodei din anexa B, care face parte integrantă din prezentul caiet de sarcini.

Sensibilitatea la apă se va determina conform SR EN 12697-12, metoda A, și SR EN 12697-23, conform condițiilor din tabelul 19.

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

Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice, în funcție de strat (stratul de uzură, de legătură și de bază), se vor încadra în valorile-limită din tabelele 20, 21, 22, 23 și 24.

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

a) rezistența la deformații permanente (încercarea la compresiune ciclică și încercarea la orniere) reprezentată prin:

- viteza de fluaj și fluajul dinamic al mixturii asfaltice, determinate prin încercarea la compresiune ciclică

triaxială pe probe cilindrice din mixtură asfaltică, conform SR EN 12697-25, metoda B;

- viteza de deformare și adâncimea făgașului, determinate prin încercarea de ornieraj, se realizează pe epruvete confecționate în laborator conform SR EN 12697-33 sau prelevate prin tăiere din stratul realizat (carote), conform SR EN 12697-22, dispozitiv mic în aer, procedeul B;

b) rezistența la oboseală, determinată conform SR EN 12697-24, prin încercarea la întindere indirectă pe epruvete cilindrice - anexa E sau prin una dintre celelalte metode precizate de SR EN 12697-24;

c) modulul de rigiditate, determinat prin încercarea la rigiditate a unei probe cilindrice din mixtură asfaltică, conform anexei C la SR EN 12697-26;

d) volumul de goluri al mixturii asfaltice compactate, determinat pe epruvete confecționate la presa de compactare giratorie, conform SR EN 12697-31.

Tabelul 20 - Caracteristicile mixturilor pentru stratul de uzură determinate prin încercări dinamice

Nr. crt.	Caracteristică	Mixtură asfaltică pentru stratul de uzură	
		I-II	III-IV
	Clasă tehnică drum	I	II-III
	Categorie tehnică stradă	I	II-III
1.	Caracteristici pe cilindrii confecționați la presa giratorie		
1.1.	Volum de goluri la 80 rotații, % max.	5,0	6,0
1.2.	Rezistența la deformări permanente (fluaj dinamic) - deformația la 50°C, 300 KPa și 10.000 impulsuri, $\mu\text{m}/\text{m}$, max. - viteza de deformare la 50°C, 300 KPa și 10.000 impulsuri, $\mu\text{m}/\text{m}/\text{ciclu}$, max.	20.000 1,0	30.000 2,0
1.3.	Modulul de rigiditate la 20°C, 124 ms, MPa, min.	4.200	4.000
2.	Caracteristici pe plăci confecționate în laborator sau pe carote din îmbrăcămintă		
2.1.	Rezistența la deformări permanente, 60°C (ornieraj) - viteza de deformare la ornieraj, mm/1.000 cicluri, max. - adâncimea făgașului, % din grosimea inițială a probei, max.	0,3 5,0	0,5 7,0

Tabelul 21 - Caracteristicile mixturilor pentru stratul de legătură determinate prin încercări dinamice

Nr. crt.	Caracteristică	Mixtură asfaltică pentru stratul de legătură	
		I-II	III-IV
	Clasă tehnică drum	I	II-III
	Categorie tehnică stradă	I	II-III
1.	Caracteristici pe cilindrii confecționați la presa giratorie		
1.1.	Volum de goluri la 120 rotații, % max.	9,5	10,5
1.2.	Rezistența la deformări permanente (fluaj dinamic) - deformația la 40°C, 200 KPa și 10.000 impulsuri, $\mu\text{m}/\text{m}$, max. - viteza de deformare la 40°C, 200 KPa și 10.000 impulsuri, $\mu\text{m}/\text{m}/\text{ciclu}$, max.	20.000 2,0	30.000 3,0
1.3.	Modulul de rigiditate la 20°C, 124 ms, MPa, min.	5.000	4.500
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, $\dot{\epsilon}_{\mu 6}$ 10- 6, minim	150	100

Tabelul 22 - Caracteristicile mixturilor pentru stratul de bază determinate prin încercări dinamice

Nr. crt.	Caracteristică	Mixtură asfaltică pentru stratul de bază	
		I-II	III-IV
	Clasă tehnică drum	I	II-III
	Categorie tehnică stradă	I	II-III
1.	Caracteristici pe cilindri confectionați la presa giratorie		
1.1.	Volum de goluri, la 120 rotații, % maxim	9	10
1.2.	Rezistența la deformări permanente (fluaj dinamic) - deformația la 40°C, 200 KPa și 10.000 impulsuri, $\mu\text{m}/\text{m}$, maxim - viteza de deformație la 40°C, 200 KPa și 10.000 impulsuri, $\mu\text{m}/\text{m}/\text{ciclu}$, maxim	20.000 2,0	30.000 3,0
1.3.	Modulul de rigiditate la 20°C, 124 ms, MPa, minim	6.000	5.600
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 $\text{Î}\mu\text{6}$ 10- 6, minim	150	100

NOTE:

1. Valorile modulelor de rigiditate determinați în laborator, precizați în tabelele 20, 21 și 22, sunt stabilite ca nivel de performanță minimală pentru mixturile asfaltice analizate în condiții de laborator.

2. La proiectarea structurilor rutiere se utilizează valorile modulelor de elasticitate din reglementările tehnice în

vigoare, privind dimensionarea structurilor rutiere suplă și semirigide.

În cazul în care mixtura pentru stratul de uzură va fi o mixtură stabilizată, aceasta va îndeplini condițiile din tabelele 18 și 21, volumul de goluri se va determina prin metoda densităților aparente și maxime, astfel cum sunt precizate în SR EN 12697-8.

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

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

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

Testul Shellenberg se va efectua conform SR EN 12697-18.

Tabelul 23 - 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

În cazul în care mixtura pentru stratul de uzură va fi o mixtură poroasă, aceasta va îndeplini condițiile din tabelele 19 și 24.

Tabelul 24 - 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

3. Caracteristicile straturilor realizate din mixturi asfaltice

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 îmbrăcămînților bituminoase executate.

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

Epruvetele Marshall se vor confecționa conform specificațiilor SR EN 12697-30 pentru toate tipurile de mixturi asfaltice abordate în prezentul caiet de sarcini, cu excepția mixturilor asfaltice stabilizate pentru care se vor aplica 75 de lovituri pe fiecare parte a epruvetei.

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.

NOTĂ: Densitatea maximă se va determina conform SR EN 12697-5, iar densitatea aparentă se va determina conform SR EN 12697-6.

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

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 25.

Tabelul 25 - Caracteristicile straturilor din mixturi asfaltice

Nr. crt.	Tipul stratului	Absorbția de apă, % vol.	Gradul de compactare, %, min.
1.	Mixtură asfaltică stabilizată	216	97
2.	Mixtură asfaltică poroasă	-	97
3.	Beton asfaltic	215	97
4.	Beton asfaltic deschis	318	96
5.	Anrobat bituminos	218	97

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

Rezistența la deformații permanente pe carote se va determina prin măsurarea vitezei de deformație la ormieraj și adâncimii făgașului, la temperatura de 60°C, conform SR EN 12697-2 2. Valorile admisibile pentru aceste caracteristici sunt prezentate în tabelul 20.

Condițiile de admisibilitate și abaterile-limită locale admise la elementele geometrice sunt cele prevăzute în tabelul 26.

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

Tabelul 26 - Elementele geometrice și abaterile-limită pentru straturile bituminoase 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.
		Profil	

2	Lățimea părții carosabile	transversal proiectat	± 20 mm
3	Profilul transversal - în aliniament - în curbe și zone aferente - cazuri speciale		$\pm 5,0$ mm față de cotele profilului adoptat
4	Profil longitudinal, în cazul drumurilor noi, declivitatea, % maxim - autostrăzi - DN - drumuri/străzi		$\pm 5,0$ mm față de cotele profilului proiectat, cu condiția respectării pasului de proiectare adoptat

*Condițiile de admisibilitate pentru caracteristicile straturilor străzilor se corelează conform prevederilor pct. 2.3 din Normele tehnice privind proiectarea, construirea și modernizarea drumurilor, aprobate prin Ordinul ministrului transporturilor nr. 1.296/2017, publicat în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 746 din 18 septembrie 2017.

Caracteristicile suprafeței straturilor executate din mixturi asfaltice și condițiile tehnice care trebuie să fie îndeplinite sunt conform tabelului 27.

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

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

Tabelul 27 - Caracteristicile suprafeței straturilor bituminoase executate

Nr. crt.	Caracteristica strat	Condiții de admisibilitate*		Metoda de încercare
		Uzură (rulare)	Legătură, bază	
1	Planeitatea în profil longitudinal, prin măsurarea cu echipamente omologate Indice de planeitate, IRI, m/km: - drumuri de clasă tehnică I-II - drumuri de clasă tehnică III - drumuri de clasă tehnică IV - drumuri de clasă tehnică V	$\leq 1,5$ $\leq 2,0$ $\leq 2,5$ $\leq 3,0$	$\leq 2,5$	Reglementări tehnice în vigoare privind măsurarea indicelui de planeitate. Măsurătorile se vor efectua din 10 în 10 m, iar în cazul sectoarelor cu denivelări mari se vor determina punctele de maxim.
2	Planeitatea în profil longitudinal, sub dreptarul de 3 m Denivelări admisibile, mm: - drumuri de clasă tehnică I și II - drumuri de clasă tehnică III - drumuri de clasă tehnică IV-V	$\leq 3,0$ $\leq 4,0$ $\leq 5,0$	$\leq 4,0$	SR EN 13036-7
3	Planeitatea în profil transversal, mm/m	$\pm 1,0$	$\pm 1,0$	SR EN 13036-8
4	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
5	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
6	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
	Omogenitate. Aspectul suprafeței	Vizual: Aspect fără degradări sub formă de exces de bitum, fisuri, zone poroase, deschise, șlefuite		

*Condițiile de admisibilitate pentru caracteristicile straturilor străzilor se corelează conform prevederilor pct. 2.3 din Normele tehnice privind proiectarea, construirea și modernizarea drumurilor, aprobate prin Ordinul ministrului transporturilor nr. 1.296/2017, publicat în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 746 din 18 septembrie 2017.

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

Planeitatea în profil transversal este cea prin care se constată abateri de la profilul transversal, apariția fâgașelor și se va determina cu echipamente electronice omologate sau metoda șablonului. (4) Pentru verificarea rugozității se vor determina atât aderența prin metoda cu pendulul SRT, cât și adâncimea medie a macrotexturii.

Aderența suprafeței se determină cu aparatul cu pendul, alegând minimum 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 roții) și la o jumătate de metru de ax (pe urma roții). Determinarea adâncimii macrotexturii se va efectua în aceleași puncte în care s-a aplicat metoda cu pendul.

CAPITOLUL IV Prepararea, transportul și punerea în operă a mixturilor asfaltice

1. Prepararea și transportul mixturilor asfaltice

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

Certificarea conformității instalației privind calitatea fabricației și condițiile de securitate se va efectua cu respectarea procedurii PCC 019.

Controlul producției în fabrică se va efectua conform cerințelor standardului SR 13108-21.

Temperaturile agregatelor naturale, ale bitumului și ale mixturii asfaltice la ieșirea din malaxor se stabilesc în funcție de tipul liantului, conform tabelului 28 (sau conform specificațiilor producătorului), cu observația că temperaturile maxime se aplică în toate punctele instalației de preparare mixturi asfaltice și temperaturile minime se aplică la livrare.

Tabelul 28 - 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

În cazul utilizării unui bitum modificat, a unui bitum dur sau a aditivilor pot fi aplicate temperaturi diferite. În acest caz, temperatura trebuie să fie documentată și declarată pe marcajul reglementat.

Temperatura mixturii asfaltice la ieșirea din malaxor trebuie reglată astfel încât în condițiile concrete de transport (distanță și mijloace de transport) și în condițiile climatice la punerea în operă să fie asigurate temperaturile de așternere și compactare, conform tabelului 29.

Se interzice încălzirea agregatelor naturale și a bitumului peste valorile specificate în tabelul 28, cu scopul de a evita modificarea caracteristicilor liantului, în procesul tehnologic.

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

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

Mixturile asfaltice executate la cald se transportă cu autobasculante adecvate, acoperite cu prelate, 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.

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

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

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

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

În cazul stratului-suport din mixturi asfaltice degradate, reparațiile se realizează conform prevederilor reglementarilor tehnice în vigoare privind prevenirea și remedierea defecțiunilor la îmbrăcămințile bituminoase.

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

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

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

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

La realizarea straturilor executate din mixturi asfaltice se amorsează stratul-suport și rosturile de lucru.

Amorsarea se realizează uniform, cu un dispozitiv special care poartă regula cantitatea de liant.

În funcție de natura stratului-suport, cantitatea de bitum rămasă după aplicarea amorsajului trebuie să fie de 0,3...0,5 kg/m².

3. Așternerea mixturilor asfaltice

Așternerea mixturilor asfaltice se va executa la temperaturi ale stratului-suport și la temperatura exterioară de minimum 10°C, pe o suprafață uscată.

În cazul mixturilor asfaltice cu bitum modificat cu polimeri, așternerea mixturilor asfaltice se va executa la temperaturi ale stratului-suport și la temperatura exterioară de minimum 15°C, pe o suprafață uscată.

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

Așternerea mixturilor asfaltice se efectuează numai mecanizat, cu repartizatoare-finisoare prevăzute cu sistem de nivelare încălzit care asigură o precompactare, cu excepția lucrărilor în spații înguste în care repartizatoarele-finisoare nu pot efectua această operație. Mixtura asfaltică trebuie așternută continuu, în grosime constantă, pe fiecare strat și pe toată lungimea unei benzi programate a se executa în ziua respectivă.

Certificarea conformității echipamentelor de așternere a mixturilor asfaltice la cald se va efectua cu respectarea procedurii PCC 022.

În cazul unor întreruperi accidentale care conduc la scăderea temperaturii mixturii asfaltice rămase necompactată, aceasta va fi îndepărtată. Această operație se va executa în afara zonelor pe care există sau urmează a se așterne mixtura asfaltică. Capătul benzii întrerupte se va trata ca rost de lucru transversal, conform prevederilor art. 94 AND605.

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, cu respectarea metodologiei prezentate în SR EN 12697-13.

În cazul utilizării aditivilor pentru mărirea lucrabilității mixturilor asfaltice la temperaturi scăzute, aceștia vor avea la bază specificații tehnice conform legislației și reglementărilor tehnice în vigoare.

Pentru mixtura asfaltică stabilizată se vor utiliza temperaturi cu 10°C mai mari decât cele prevăzute în tabelul 29.

Tabelul 29 - Temperaturile mixturii asfaltice la așternere și compactare

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

Așternerea se va executa pe întreaga lățime a căii de rulare, ceea ce impune echiparea repartizatorului-finisor cu grinzi de nivelare și precompactare de lungime corespunzătoare.

Grosimea maximă a mixturii așternute printr-o singură trecere nu poate depăși 10 cm.

Viteza optimă de așternere se va corela cu distanța de transport și cu capacitatea de fabricație a stației, pentru a se evita total întreruperile în timpul execuției stratului și apariția crăpăturilor/fisurilor la suprafața stratului proaspăt așternut.

În funcție de performanțele finisorului, viteza la așternere poate fi de 2,5 . . 4 m/min.

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

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

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

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

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

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

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

În plan, liniile de decapare se recomandă să fie în formă de V, la 45°. Completarea zonei de unire se va efectua prin amorsarea suprafeței, urmată de așternerea și compactarea noii mixturi asfaltice, până la nivelul superior al ambelor straturi (nou și existent).

Stratul de bază va fi acoperit cu straturile îmbrăcăminte 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 neprotejat. Stratul de binder va fi acoperit înainte de sezonul rece, pentru evitarea apariției unor degradări structurale.

4. Compactarea mixturilor asfaltice

Compactarea mixturilor asfaltice se va realiza prin aplicarea unor tehnologii 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 mixturilor asfaltice se va realiza cu compactoare cu rulouri netede, cu sau fără dispozitive de vibrație, și/sau cu compactoare cu pneuri, astfel încât să se obțină gradul de compactare conform tabelului 25.

Certificarea conformității compactoarelor se va efectua cu respectarea procedurii PCC 022.

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

P.TH. - MODERNIZARE străzile Bistritei I, Bistritei II, Bistritei III, Ciocârliei, Turnului, Primăverii, comuna Săvinești, județul Neamț

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

Alegerea numărului de treceri optim și a atelierului de compactare are la bază rezultatele încercărilor efectuate pe stratul executat în sectorul de probă de către un laborator autorizat/acreditat, în conformitate cu prevederile prezentului caiet de sarcini.

Metoda de compactare propusă va fi considerată satisfăcătoare dacă pe sectorul de probă se obține gradul de compactare minim menționat în tabelul 25.

Pentru obținerea gradului de compactare prevăzut, numărul minim de treceri recomandat pentru compactoarele uzuale este cel menționat în tabelul 30. 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 30 - Compactarea mixturilor asfaltice.

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

Compactarea se va executa 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 va executa 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 al căminelor de vizitare, se vor compacta cu compactoare mai mici, cu plăci vibrante sau cu maiul mecanic.

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

CAPITOLUL V Controlul calității lucrărilor executate

1. Controlul calității materialelor

Controlul calității materialelor din care se compune mixtura asfaltică se va efectua conform prevederilor prezentului caiet de sarcini, atât în etapa inițială, cât și pe parcursul execuției, conform cap. II și art. 51 din AND605, din capitolul III, și vor fi acceptate numai acele materiale care satisfac cerințele prevăzute în acest caiet de sarcini.

2. Controlul procesului tehnologic de preparare a mixturii asfaltice

Controlul procesului tehnologic de preparare a mixturii asfaltice constă în următoarele operații:

- Controlul reglajului instalației de preparare a mixturii asfaltice:
 - funcționarea corectă a dispozitivelor de cântărire sau de dozare volumetrică: la începutul fiecărei zile de lucru;
 - funcționarea corectă a predozatoarelor de agregate naturale: zilnic.
- 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.
- Controlul procesului tehnologic de execuție a stratului bituminos:
 - pregătirea stratului-suport: zilnic, la începerea lucrării pe sectorul respectiv;
 - temperatura exterioară: zilnic, la începerea lucrării pe sectorul respectiv;
 - temperatura mixturii asfaltice la 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.
- Verificarea respectării compoziției mixturii asfaltice conform amestecului prestabilit (dozajul de referință) se va efectua după cum urmează:

- granulozitatea amestecului de agregate naturale și filer la ieșirea din malaxor, înainte de adăugarea liantului (șarja albă), conform SR EN 12697-2: zilnic sau ori de câte ori se observă o calitate necorespunzătoare a amestecurilor asfaltice;

- conținutul minim obligatoriu de materiale concasate: la începutul fiecărei zile de lucru;

- compoziția mixturii asfaltice (compoziția granulometrică - conform SR EN 12697-2 și conținutul de bitum - conform SR EN 12697-1) prin extracții, pe probe de mixtură prelevate de la malaxor sau așternere: zilnic.

5. Verificarea calității mixturii asfaltice se va realiza prin analize efectuate de un laborator autorizat pe probe de mixtură asfaltică, astfel:

- compoziția mixturii asfaltice, care trebuie să corespundă compoziției stabilite prin studiul preliminar de laborator;

- caracteristicile fizico-mecanice care trebuie să se încadreze între limitele din prezentul caiet de sarcini (vezi tabelul 32).

Volumul de goluri se va verifica pe parcursul execuției pe epruvete Marshall și se va raporta la limitele din tabelele 23 și 24, în funcție de tipul mixturii asfaltice preparate.

Abaterile compoziției amestecurilor asfaltice față de amestecul de referință prestabilit (dozaj) sunt indicate în tabelul 31.

Tabelul 31 - Abateri față de dozajul optim

Abateri admise față de dozajul optim, în valoare absolută		
Agregate Trecheri 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

Tipurile de încercări și frecvența acestora, în funcție de tipul de mixtură și clasa tehnică a drumului, sunt prezentate în tabelul 32, în corelare cu SR EN 13108-20.

Tabelul 32 - 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
I	Încercări inițiale de tip (validarea în laborator)	conform tabelului 19	Toate tipurile de mixturi asfaltice destinate stratului de uzură, de legătură și de bază, cu excepția amestecurilor asfaltice stabilizate
		conform tabelului 20	Toate tipurile de mixturi asfaltice destinate stratului de uzură, cu excepția amestecurilor poroase, pentru clasele tehnice ale drumului I - IV și categoriile tehnice ale străzii I, II, III
		conform tabelelor 21 și 22	Toate tipurile de mixturi asfaltice destinate stratului de legătură și de bază, conform prevederilor din acest caiet de sarcini, pentru clasele tehnice ale drumului I, II, III, IV și categoriile tehnice ale străzii I, II, III

		conform tabelului 23	Mixturile asfaltice stabilizate, indiferent de clasa tehnică a drumului
		conform tabelului 24	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 pct. 1 din acest tabel.
		compoziția mixturii conform art. 106 pct. 4 și 5 AND605	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 tone/oră, dar cel puțin o dată pe zi	compoziția mixturii conform AND605	Toate tipurile de mixtură asfaltică pentru stratul de uzură, de legătură și de bază
		caracteristici fizico-mecanice pe epruvete Marshall conform tabelului 19	Toate tipurile de mixturi asfaltice destinate stratului de uzură, de legătură și de bază, cu excepția mixturilor asfaltice stabilizate
		conform tabelului 23	Mixturi asfaltice stabilizate
		caracteristici fizico-mecanice pe epruvete Marshall conform tabelului 19 și volum de goluri pe cilindri Marshall conform tabelului 24	Mixturi asfaltice poroase
4	Verificarea calității stratului executat: - o verificare pentru fiecare 10.000 mp executați; - min. 1/lucrare, în cazul lucrărilor cu suprafață mai mică de 10.000 mp	conform tabelului 25	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 mp executați, în cazul drumurilor/străzilor cu mai mult de două benzi pe sens; - o verificare pentru fiecare 10.000 mp executați, în cazul drumurilor/străzilor cu cel mult două benzi pe sens; - min. 1/lucrare, în cazul lucrărilor cu suprafața mai mică de 10.000 mp.	conform tabelului 20 pentru rata de orneraj și/sau adâncime făgaș	Toate tipurile de mixtură asfaltică destinate stratului de uzură, pentru drumurile de clasele tehnice I, II și III, IV și categoriile tehnice ale străzii I, II, III
6	Verificarea modului de rigiditate:		

	- o verificare pentru fiecare 20.000 mp executați, în cazul drumurilor/străzilor cu mai mult de două benzi pe sens; - o verificare pentru fiecare 10.000 mp executați, în cazul drumurilor/străzilor cu cel mult două benzi pe sens; - min. 1/lucrare, în cazul lucrărilor cu suprafața mai mică de 10.000 mp.	conform tabelului 22	Stratul de bază
7	Verificarea elementelor geometrice ale stratului executat	conform tabelului 26	Toate straturile executate
8	Verificarea caracteristicilor suprafeței stratului executat	conform tabelului 27	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	

3. Controlul calității straturilor executate din mixturi asfaltice

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

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

Epruvetele se prelevă în prezența delegaților antreprenorului, beneficiarului și consultantului/dirigintelui de șantier, la aproximativ 1 m de la marginea părții carosabile, încheindu-se un proces-verbal în care se va nota, informativ, grosimea straturilor prin măsurarea cu o riglă gradată. Grosimea straturilor, măsurată în laborator, conform SR EN 12697-29, se va înscrive în raportul de încercare.

Zonele care se stabilesc pentru prelevarea probelor sunt identificate de către delegații antreprenorului, beneficiarului și consultantului/dirigintelui de șantier 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 (100 x 100 mm) sau pe carote cilindrice cu diametrul de 100 sau 200 mm, netulburate.

Rezultatele obținute privind compactarea stratului trebuie să se încadreze în limitele din tabelul 25.

Alte verificări, în caz de litigiu, constau în măsurarea grosimii stratului și a compoziției (granulometrie SR EN 12697-2 și conținut de bitum solubil conform SR EN 12697-1).

Controlul pe faze determinante, stabilite în proiectul tehnic, privind straturile de mixturi asfaltice realizate se va efectua conform Regulamentului privind controlul de stat al calității în construcții, aprobat prin Hotărârea Guvernului nr. 272/1994, și conform Procedurii privind efectuarea controlului de stat în faze de execuție determinante pentru rezistența mecanică și stabilitatea construcțiilor - indicativ PCF 002, aprobată prin Ordinul ministrului dezvoltării regionale și administrației publice nr. 1.370/2014, publicat în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 576 din 1 august 2014.

4. Verificarea elementelor geometrice

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

- verificarea îndeplinirii condițiilor de calitate pentru stratul- suport și fundație, conform prevederilor STAS 6400;
- verificarea grosimii stratului, în funcție de datele înscrise în rapoartele de încercare întocmite la încercarea probelor din stratul de bază executat, iar la aprecierea comisiei de recepție, prin maximum două sondaje pe kilometru, efectuate la 1 m de marginea stratului asfaltic executat; verificarea se va efectua pe probe recoltate pentru verificarea calității îmbrăcămînții, conform tabelului 25 și conform tabelului 26;
- verificarea profilului transversal: se va efectua cu echipamente adecvate, omologate;
- verificarea cotelor profilului longitudinal: se va efectua 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 stratului prevăzută în proiect, respectiv în profilul transversal tip, condiție obligatorie pentru promovarea lucrărilor la recepție. În situația în care grosimea proiectată nu este respectată, stratul se reface conform proiectului.

CAPITOLUL VI Recepția lucrărilor**1. Recepția la terminarea lucrărilor**

Recepția la terminarea lucrărilor se efectuează de către beneficiar conform Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, aprobat prin Hotărârea Guvernului nr. 273/1994, cu modificările și completările ulterioare.

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

a) verificarea elementelor geometrice - conform tabelului 26:

- grosimea;
- lățimea părții carosabile;
- profil transversal și longitudinal;

b) planeitatea suprafeței de rulare - conform tabelului 27;

c) rugozitate - conform tabelului 27;

d) capacitate portantă - conform normativului CD 155;

e) rapoarte de încercare pe carote, prelevate din straturile executate - conform tabelului 32.

2. Recepția finală

Recepția finală se va efectua conform Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, aprobat prin Hotărârea Guvernului nr. 273/1994, cu modificările și completările ulterioare, după expirarea perioadei de garanție.

Antreprenorul are obligația finalizării tuturor lucrărilor cuprinse în anexa nr. 2, precum și a remedierii neconformităților cuprinse în anexa nr. 3 la Procesul-verbal de recepție la terminarea lucrărilor, în termenele prevăzute în acestea.

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

În vederea efectuării recepției finale, pentru lucrări de ranforsare, reabilitare, precum și construcții noi de drumuri, autostrăzi și străzi, se vor prezenta măsurători de planeitate, rugozitate și capacitate portantă efectuate la sfârșitul perioadei de garanție.

În vederea efectuării recepției finale, pentru lucrări de întreținere periodică, se vor prezenta măsurători de planeitate și rugozitate efectuate la sfârșitul perioadei de garanție.



CAIET DE SARCINI NR. 7 MARCAJE RUTIERE

Prevederi generale

Acest Caiet de Sarcini se referă la condițiile de realizare a marcajelor rutiere și conține condițiile tehnice pe care acestea trebuie să le îndeplinească.

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 Diriginte.

În completarea prezentului Caiet de Sarcini, Antreprenorul trebuie să respecte prevederile standardelor și normelor în vigoare.

Antreprenorul trebuie să se asigure că prin toate procedurile aplicate, îndeplinește cerințele prevăzute de prezentul Caiet de Sarcini.

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

Materiale

Condiții tehnice privind marcajele

Pentru marcajele rutiere se va utiliza vopsea de marcaj, albă, de tip masă plastică, monocomponentă, solubilă, cu uscare la aer, pentru marcaje în peliculă continuă sau în model structurat.

Această vopsea trebuie să asigure vizibilitatea în orice condiții, atât ziua cât și noaptea. Vopseaua va fi aplicată peste o amorsă corespunzătoare. Durata minimă de serviciu a marcajelor este de 12 luni.

Pentru toate materialele supuse aprobării Dirigintelui, Antreprenorul va prezenta agrementul tehnic.

Pentru aprobarea lotului aprovizionat, Antreprenorul va prezenta Dirigintelui certificatele de calitate eliberate de laboratoare autorizate [cel puțin echivalent BAST (microbile) și LGA (vopsea)].

Controlul calității vopselei pentru marcaje

Prelevarea probelor și efectuarea încercărilor și determinărilor se vor face conform prevederilor Instrucțiunilor Tehnice pentru Marcaje Rutiere AND – CESTRIN.

Tipuri de marcaje rutiere

Marcaje longitudinale:

- de separare a sensurilor de circulație pe strada cu două benzi;
- de delimitare a benzilor;
- de delimitare a părții carosabile.

Aceste marcaje sunt reprezentate prin:

- linie simplă sau dublă continuă;
- linie simplă sau dublă discontinuă;
- linie dublă compusă dintr-o linie continuă și una discontinuă.

Marcaje longitudinale de separare a sensurilor de circulație pe strada cu două benzi:

- linie simplă discontinuă; cu spații între segmente în funcție de condițiile drumului;
- linie dublă compusă dintr-o linie continuă și una discontinuă, care permite depășirea numai pentru sensul cu linie discontinuă;

- linie dublă continuă, care nu permite depășirea.

Marcaje de delimitare a benzilor:

- linie discontinuă; cu spații între segmente în funcție de condițiile drumului.

- marcaje de delimitare a părții carosabile

Marcaje transversale

- marcajul de oprire
- linie continuă cu lățimea de 400 mm
- marcajul „Cedează trecerea”

- linie discontinuă cu lățimea de 400 mm; poate fi precedată de un triunghi.
- Marcaje pentru trecerile de pietoni
- linii cu lățimea de 400 mm la distanța de 1,0 m, aliniate paralel cu axul drumului
- linii cu lungimea de 3000 mm pentru viteză < 50 km/oră;
- linii cu lungimea de 4000 mm pentru viteză > 50 km/oră.

Liniile de oprire cu lățimea de 400 mm transversale pe axul drumului, vor fi marcate cu 600 mm înaintea trecerii de pietoni pentru fiecare bandă de circulație.

Marcaje de traversare pentru biciclete:

- două linii discontinue.

Alte marcaje

- marcaje de ghidare - Utilizate pentru indicarea direcției pe care vehiculele trebuie să o urmeze în intersecție.
- marcaje pentru locuri interzise - Linii paralele înclinate, încadrate de o linie de contur continuă.
- marcaje pentru zone de parcare - La 90° pe linia de delimitare a marginii drumului; înclinate pe linia de delimitare a marginii drumului; paralele cu linia de delimitare a marginii drumului.
- marcaje pentru curbe periculoase după aliniamente lungi
- marcajele de reducere a vitezei cu lățimea de 400 mm.
- marcaje prin săgeți și inscripții

Aceste marcaje dau indicații privind destinația benzilor direcțiilor de urcat, limitări de viteză, etc. și au dimensiuni diferențiate funcție de locul unde se aplică și viteza de apropiere.

Culoarea utilizată la execuția marcajelor este albă.

Marcajele se execută mecanizat, cu mașini și dispozitive adecvate.

Marcajele prin săgeți, inscripții, figuri precum și alte marcaje cu suprafață redusă, se pot executa manual, cu ajutorul șabloanelor corespunzătoare.

Aplicarea marcajelor

Înainte de începerea lucrărilor de marcaj, se va executa un sector de proba în lungime de minim 200 m.

Trecerea la execuția propriu-zisă a lucrărilor se va face doar după aprobarea Dirigintelui.

Marcajele rutiere, realizate din vopsea de marcaj albă, monocomponentă, trebuie să garanteze vizibilitatea în orice condiții atât pe timp de zi cât și pe timp de noapte.

Vopseaua va fi aplicată pe amorsa corespunzătoare.

Grosimea filmului marcajului va fi de 600 μm.

La execuția marcajelor cu vopsea, suprafața părții carosabile trebuie să fie uscată iar temperatura mediului ambiant să fie de min. +15°C.

Lucrări pregătitoare - Lucrarea poate să înceapă la aprobarea Dirigintelui, după obținerea tuturor autorizațiilor legale.

Trasarea marcajelor va fi făcută pe partea carosabilă folosind mijloacele de trasare corespunzătoare.

Suprafețele vor fi bine curățate și uscate înainte de începerea aplicării marcajului.

Suprafețele marcate anterior vor fi curățate mecanic.

Amorsa și vopseaua vor fi aplicate conform instrucțiunilor producătorului.

Dirigintele va verifica trasarea înainte de a se face marcajul final.

La execuția marcajului rutier, se va ține seama de următoarele:

- tipul îmbrăcămînții rutiere și rugozitatea suprafeței;
- cartea marcajului (filmul marcajului);
- tehnologia de marcaj (pre-marcaj, pregătire utilaj, pregătire suprafață, pregătire vopsea)
- dozaj de vopsea, dozaj de microbule

Execuția lucrărilor se face conform instrucțiunilor producătorului, astfel:

- pre-semnalizarea sectorului
- marcarea
- pozare conuri pentru protecția vopselei ude
- protejarea vopselei ude împotriva deteriorării marcajului până la uscare;
- recuperarea conurilor.

Operațiunea de marcaj va fi semnalizată cu indicatoare și mijloace de avertizare luminoase.

Oprirea lucrărilor de marcaj trebuie să se facă în condiții care să nu pericliteze continuitatea traficului rutier.

Fiecare categorie de marcaj se execută conform SR 1848 / 7 – 2015.

În timpul executării marcajului rutier se fac verificări ale dozajului de vopsea și microbule.

Banda de marcaj trebuie să aibă un contur clar delimitat, cu microbule repartizate uniform pe lungimea și lățimea benzii de vopsea.

Controlul execuției și recepția lucrărilor

Cu 14 zile înainte de începerea lucrărilor, Antreprenorul va supune aprobării Dirigintelui, Procedura de Execuție a marcajului.

Procedura va conține, fără a se limita, următoarele:

- măsuri care să asigure amestecul uniform al vopselei;
- verificarea periodică a grosimii peliculei de vopsea, a cantității și distribuției microbulelor.

Controlul calității vopselei și a microbulelor va fi efectuat de un laborator autorizat desemnat de Beneficiar; costul testelor va fi suportat de Antreprenor.

Antreprenorul va respecta dozajele date de laborator, corectate în funcție de trafic, tipul și caracteristicile suprafeței drumului, și condițiile de mediu.

Recepția lucrărilor de marcaj - se vor face următoarele verificări:

- geometria benzii de marcaj, conform SR 1848 / 7-2015;
- dozajele de vopsea și microbule și grosimile peliculei ude și după uscarea acesteia.

Șef proiect,
ing. Valentin Iliescu



CAIET DE SARCINI NR. 8 INDICATOARE RUTIERE

Prevederi generale

Prezentul caiet de sarcini stabilește condițiile tehnice generale de calitate, pe care trebuie să le îndeplinească lucrările de semnalizare rutieră pe verticală – indicatoare.

La executarea lucrărilor de semnalizare se respectă prevederile din standardele și normativele în vigoare, în măsura în care completează și nu contravin prezentului caiet de sarcini.

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

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

Materiale folosite

Pentru semnalizarea pe verticală se utilizează indicatoare rutiere cu tablă reflectorizantă montate pe stâlpi metalici.

Forme, culori, semnificații ale indicatoarelor

Indicatoare de avertizare a pericolului

Acest tip de indicatoare se prezintă în următoarele două forme:

- Triunghiuri echilaterale

Au chenar roșu prezentând o figură desenată în culoarea neagră pe fond alb.

- Dreptunghiurile

Sunt de marimi diferite prezentând pe fond alb săgeți roșii care indică sensul virajului sau benzi înclinate descendente spre partea carosabilă.

Indicatoare de reglementare

De prioritate:

Formele cele mai variate sunt întâlnite la acest tip de indicatoare:

- triunghiuri echilaterale alb cu chenar roșu

- octogon de culoare roșie având înscrisă inscripția STOP

De interdicție sau restricție:

Cu singura excepție care se prezintă sub forma patrată, toate celelalte figuri de formă circulară cu chenar roșu în marea lor majoritate afișând diverse inscripții, desene pe fond alb sau albastru.

De obligație:

Sunt în totalitate circulare, pe fond albastru prezentând săgeți albe, reprezentați schematic, valori pentru viteze de circulație.

Indicatoare de orientare și informare

Indicatoare de orientare

Forma în care se prezintă acest gen de indicatoare este cea dreptunghiulară și cea cu săgeată, majoritatea având fond albastru pe care sunt înscrise cu diverse caractere, denumiri de localități, etc., cu culoare albă.

Indicatoare de informare

Acest tip de indicatoare au forme patrâte sau dreptunghiulare de culoare albastră (fondul) pe care sunt prezentate simbolic diverse utilități din imediata apropiere.

Semne adiționale

Acest tip de indicator are forma dreptunghiulară dar cu câteva excepții și pe cea patrată, sunt montate sub indicatoarele prezentate mai sus cu scopul de a atenționa conducătorii autovehiculelor asupra unor particularități ale tronșoanelor de drum.

Controlul calității panourilor

Verificările ce se efectuează sunt:

- forma și dimensiunile, în conformitate cu SR 1848/1-2025
- planeitatea feței
- verificarea rezistenței și nedeformabilități ale dispozitivelor de prindere pe stâlpi
- aspectul și exactitatea executării simbolului
- aplicarea corectă a foliei reflectorizante, care trebuie să prezinte o bună aderență, să nu aibă încrețituri și umflături
- aspectul și exactitatea inscripțiilor

Verificarea după montare a indicatoarelor constă în:

- respectarea prescripțiilor de instalare, ținând seama de distanțele și înălțimile prevăzute modul de prindere pe stâlpi
- este interzisă montarea reclamelor și a altor panouri pe suprafața de teren cuprinsă între marginea platformei drumului și linia indicatoarelor, spre a nu afecta vizibilitatea acestora și a nu distrage atenția conducătorilor de autovehicule.

Dimensiunile indicatoarelor

Dimensiunile indicatoarelor vor fi în conformitate cu reglementările Comunității Europene.

Dimensiunile date în continuare sunt cele considerate “mari” în legislația română.

Avertizare, reglementare și obligare**a) Indicatoare triunghiulare**

Indicatorul “Cedează trecerea” fig. B1

b) Indicatoare circulare**c) Indicator de forma octogonală****d) Indicator de forma patrata****Indicatoare de orientare (și informare)****a) Dimensiunile necesare vor rezulta din conținutul informațiilor de pe indicator.**

Aceste indicatoare sunt fig. F1 – F56.

Forma poate varia între un patrat și dreptunghi cu raportul lungime/latime cuprins între 2 și 2,5.

b) Indicatorul “Parcarea” fig. G34.

Metode de testare a foliei reflectorizante

Materialele retroreflectorizante vor fi clasa 2 (high intensity grade).

Foliile care aparțin acestei clase dețin o înaltă performanță de retroreflexie. Aceste folii sunt constituite din microbule de sticlă aderente la o rășină sintetică, încapsulate de către o suprafață plană la exterior.

Foliile retroreflectorizante sunt marcate de către producătorul lor.

Semnele de marcare sunt integrate în folii în timpul fabricației și nu pot fi îndepărtate prin metode fizice sau chimice, fără a nu provoca distrugerea sistemului de retroreflexie.

Modelul și locul de aplicare a semnelor de identificare vizuală permite identificarea producătorului și numărul anilor de utilizare a foliei retroreflectorizante.

Semnele de identificare vizuală pot fi vizibile la lumina retroreflectată, când suprafața foliei reflectorizante este iluminată perpendicular.

Metodele de testare pentru folii retroreflectorizante și indicatoare de circulație retroreflectorizante constau din metode de testare fotometrice, metode de testare a caracteristicilor mecanice și metode de testare la medii agresive. Necesitățile de calitate pe baza testelor de calitate se vor prezenta în continuare separat, pentru folii retroreflectorizante și indicatoare de circulație retroreflectorizante.

Foliile retroreflectorizante din clasa 2 destinate realizării indicatoarelor de circulație retroreflectorizante se pregătesc, se condiționează și interpretează rezultatele testării și se testează conform următoarelor proceduri:

- mostrele de folii reflectorizante, înainte de a fi testate, se aplică pe plăcuțe de aluminiu cu grosimea de 2 mm sau pe aliaje de aluminiu de calitate asemănătoare cu $Al_2Mg_2MnO_3$.

- suprafața placutei metalice trebuie să fie plană, iar dimensiunile și metoda de testare trebuie să fie în concordanță cu testul care se execută și recomandările făcute de producătorul de folie retro-reflectorizantă.

- mostrele de folii retroreflectorizante din materiale din clasa 1 și clasa 2, se vor condiționa timp de 24 ore la temperatura de $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ și $50\text{ RH} \pm 5\%$.

Rezultatele testării se exprimă ca o marime medie, provenită din cel puțin trei determinări a trei mostre testate în condiții asemănătoare.

Analize fotometrice

Coeficient de retroreflexie - R permite să se determine nivelul de calitate al vizibilității pe timp de noapte pentru un semnal retro-reflectorizant. Coeficientul de retroreflexibilitate R se exprimă în CD/LX.M^2 și se măsoară cu aparate special denumite retroreflectomere.

Determinarea se execută pe mostre de dimensiuni de 15×15 cm aplicate pe suport din aluminiu, la unghiuri de incidență β a sursei luminoase de 5° , 30° , 40° în raport cu normala și la unghiuri de receptie α de $0,2^{\circ}$ - $0,33^{\circ}$, 1° , 2° , în raport cu fasciculul incident.

Valoarea coeficientului de retroreflexie R, rezultă ca o medie a citirilor efectuate în diferite puncte pe toată suprafața mostrei de folie retroreflectorizantă.

Culoare

Culoarea foliilor reflectorizante se determină pe mostre având dimensiunile de 5×5 cm, aplicate pe placute de aluminiu.

Măsurarea culorii se face cu Colormeter, proba fiind iluminată cu o sursă de iluminare Standard D65, sub un unghi de 45° față de suprafața normală și cu o direcție de măsurare de 0° (Geometrie de măsurare 45/0).

Teste de verificare a caracteristicilor mecanice

Adeziunea la suport

Foliile retroreflectorizante trebuie să prezinte o bună aderență la suport, îndepărtarea prin jupuire neputând fi posibilă fără distrugerea materialului retroreflectorizant.

Testul de adeziune se execută pe eșantioane având dimensiunile de 10×15 cm.

Teste de verificare a rezistenței la mediu - Rezistența la coroziune

Se determină rezistența la ceața salină produsă prin atomizarea la $35^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$, a unei soluții de 5 parti greutate clorura de sodiu dizolvată în 95 parti greutate apă distilată. Mostrele de testat au dimensiunile de 15×15 cm și sunt supuse acțiunii cetei salină la min. două cicluri de câte 22 ore fiecare ciclu. Ciclurile vor fi separate printr-un interval de 2 ore la temperatura camerei, timp în care mostrele pot fi uscate. După testare, mostrele vor fi spălate cu apă distilată și uscate cu o păslă în vederea examinării.

Testul de rezistență la coroziune poate fi considerat corespunzător dacă mostrele testate nu prezintă defecte de suprafață de tip fisuri, decolorări, etc.

Rezistența la intemperii

Mostrele de folii retroreflectorizante, cu excepția culorilor oranj și maro, se expun în diferite zone climatice, timp de 2 ani, cu fața către sud și înclinate la 45° .

În vederea testării mostrelor se spală, se usuca cu cârpa moale sau burete și apoi se spală cu apă distilată.

Testul se consideră corespunzător dacă mostrele de folii reflectorizante:

Nu prezintă defecte de suprafață de tipul basici, cojiri fisuri sau maxim $0,8$ mm contractii, întinderi sau desprinderi de suport

Suprafața total udă - Determinarea coeficientului de retroreflexie

Performanțele de retroreflectibilitate ale unei folii pe timp de ploaie, se simulează în laborator.

Mostrele de testat având dimensiuni de 15×15 cm, trebuie să aibă întreaga suprafață de sus în jos, acoperită cu un film de apă.

Aceasta se realizeaza prin variatia presiunii apei de la furtun. Determinarea coeficientului de retroreflexie se face în condițiile în care apa cade pe suprafata foliei. Testul se considera corespunzator, daca coeficientul de retroreflexie pastreaza minim 90% din valoare.

Controlul calității materialelor înainte de punerea lor în operă se face de către Antreprenor, prin laboratorul său.

Confecționarea și vopsirea stâlpilor de susținere, confecționare

Stâlpii pentru susținerea indicatoarelor metalice au lungimea de 3,5 m și se confecționeaza după cum urmeaza:

- pentru stâlpii indicatoarelor de forma triunghiulara, rotunda, sageți precum și pentru cele în forma de patrat sau dreptunghi având latura cea mai mica sub 1,0 m, se foloseste teava de otel cu diametre de 48-51 mm și grosimea peretilor de minim 3 mm

Se pot utiliza și alte tipuri de stâlpi daca acestea sunt aprobate de Inginer.

- pentru dispozitivele de susținere ale panourilor din profile speciale de aluminiu se foloseste teava sau profile de otel și sunt dimensionate în functie de suprafata panoului, pe raspunderea ofertantului.

Caracteristicile acestor sustineri se precizeaza în cadrul ofertei.

Dispozitivele de susținere a indicatoarelor se protejeaza cu grund de fier sau plumb și se vopsesc în culoare gri.

Confecționarea și vopsirea indicatoarelor

Indicatoarele se vor confecționa din aluminiu astfel încât sa se realizeze cu precizie formele și dimensiunile prevazute în prezentul caiet de sarcini.

Indicatoarele de forma triunghiulara, rotunda, dreptunghiulara cu laturi sub 1,0 m și cele în forma de sageata - se vor executa din tabla de aluminiu cu grosimea de min. 2,0 mm, având conturul ranforsat prin dubla indoire sau cu profil special din aluminiu.

Panourile dreptunghiulare sau patrute având latura cea mai mica de cel puțin 1,0 m se executa din profile speciale imbinat pe verticala.

Nu se admit prinderi prin sudura sau nituire.

Suruburile utilizate trebuie protejate anticoroziv.

Spatele indicatorului și rebordul se vopsesc în culori gri.

Folia reflectorizanta se aplica pe suport din aluminiu.

Pregatirea suprafetei indicatoarelor în vederea aplicarii foliei reflectorizante se face după cum urmeaza:

- degresarea suprafetei pentru a indeparta petele de ulei cu apa și detergenti la temperatura de aproximativ 25°C

- inlaturarea urmelor de praf cu o cârpa moale curata și stergerea cu o cârpa inmuiata în alcool dupa zvântare se aplica folia reflectorizanta.

Aplicarea foliei reflectorizante

Folia ce se va utiliza este de tip clasa 2 (tip high intenssity grade). Foliile trebuie sa corespunda calitativ condițiilor mentionate în cap. "Metode de testare a foliei reflectorizante".

Aplicarea foliei se poate face "la rece" atunci când se foloseste folie cu adeziv la presiune sau "la cald" atunci când se utilizeaza folie cu adeziv activat la cald.

Condiții tehnice, reguli și metode de verificare

La dimensiuni se admit toleranțe de + 1% pentru indicatoarele metalice.

Toleranțe admise:

- + 1 mm pentru înălțimi ale literelor până la 130 mm

- + 2 mm pentru înălțimi mai mari de 130mm

- + 0,5mm la grosimi ale literelor până la 18 mm

- +1 mm pentru grosimi mai mari de 18mm

Recepția lucrări

Recepția preliminară la terminarea lucrărilor

Recepția preliminară se face odată cu recepția preliminară a întregii lucrări conform normelor legale în vigoare.

Recepția finală se face odată cu imbrăcămintea, după expirarea perioadei de verificare a comportării acesteia, conform normelor legale în vigoare.

Șef proiect,
ing. Valentin Iliescu



CAIET DE SARCINI NR. 9 MĂSURI DE PROTECȚIA MUNCII

Se vor respecta pe parcursul executării lucrărilor, toate obligațiile ce revin în domeniile social și al relațiilor de muncă, stabilite prin legislația adoptată la nivelul Uniunii Europene, legislația națională, prin acorduri colective sau prin tratatele, convențiile și acordurile internaționale în aceste domenii, printre care amintim:

- ❖ Legea securității și sănătății muncii nr. 319/14.07.2006;
- ❖ Hotărârea nr. 1425/2006 pentru aprobarea Normelor metodologice de aplicare a prevederilor Legii securității și sănătății în muncă nr. 319/2006;
- ❖ HG 971/2006 privind cerințele minime pentru semnalizarea de securitate și sănătate la locul de muncă;
- ❖ HG 1048/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea de către lucrători a echipamentelor individuale de protecție la locuri de muncă;
- ❖ H.G. nr. 300/ 02.03.2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru șantierele temporare sau mobile;
- ❖ HG nr. 1051/ 2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru manipularea manuală a maselor care prezintă riscuri pentru lucrători, în special afecțiuni dorsolombare;
- ❖ HG nr. 1146/ 2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea de către lucrători a echipamentelor de muncă;
- ❖ HG nr. 1876/ 2005 privind cerințele minime de securitate și sănătate referitoare la expunerea lucrătorilor la riscurile generate de vibrații;
- ❖ HG 1091/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru locuri de muncă;
- ❖ Instrucțiuni proprii de Securitate și Sănătate în Muncă;
- ❖ Instrucțiunile de lucru.
- ❖ Alte legi, ordine, hotărâri incidente cu privire Securitatea și Sănătatea în Muncă în vigoare.

1. NORME DE PROTECTIE MUNCII

Constructorul va respecta în organizarea procesului de lucru, normele de protecție a muncii prevăzute în:

- **Legea protecției muncii nr. 319/2006;**
- **Normele generale de protecție a muncii NGPM/1996;**
- **Norme privind exploatarea și întreținerea drumurilor și podurilor NSPM nr.79/1998;**
- **Planul propriu de management al sănătății și securității în muncă;**
- **Planul propriu de management al traficului.**

La execuția lucrărilor se va respecta legislația în vigoare privind situațiile de urgență și apărarea împotriva incendiilor - Legea nr. 307/2006 privind apărarea împotriva incendiilor.

Constructorul va asigura semnalizarea punctelor de lucru conform NORMELOR METODOLOGICE PRIVIND CONDIȚIILE DE INCHIDERE A CIRCULAȚIEI ȘI DE INSTITUIRE A RESTRICTIILOR DE CIRCULAȚIE ÎN VEDEREA EXECUTĂRII DE LUCRĂRI ÎN ZONA DRUMULUI PUBLIC ȘI/SAU PENTRU PROTEJAREA DRUMULUI cf. Ord.MI/MT 1112/411/08.06.2000 publicat în M.O. 397/24.08.2000.

2. NORME DE P.S.I.

Constructorul va respecta:

A. NORME GENERALE DE P.S.I.-ORD.12/1981-M.T.:

Cap.5.10 - depozitarea materialelor de construcții

Cap.9.5.7 - mijloace de stingere

Cap.10.1 - cai de acces și evacuare

P.TH. - MODERNIZARE strazile Bistritei I, Bistritei II, Bistritei III, Ciocârliei, Turnului, Primăverii, comuna Săvinești, județul Neamț

Cap.10.3 - norme in timpul lucrului
Cap.10.4 - fumatul
Cap.14.1 - circulatia autovehiculelor
Cap.18.1 - lucrari de organizare de santier
Cap.18.1.2 - depozitarea materialelor de constructii
Cap.18.2.2 - schele,cofraje
Cap.19.3 - lucrari cu lianti bituminosi
Cap.19.4 - lucrari de intretinere si reparare a podurilor

3. NORME DE PRIM AJUTOR

Constructorul va respecta:

A. NORME DE PRIM AJUTOR IN CAZ DE ACCIDENTE SPECIFICE TRANSPORTURILOR - ORD.17/84-M.T.:

Cap.A - prim ajutor in caz de electrocutare
Cap.B - aplicarea respiratiei in caz de ranire
Cap.D - primul ajutor in caz de hemoragie
Cap.E - primul ajutor in caz de arsuri
Cap.G -primul ajutor in caz de fracturi, luxatii,entorse,tumefieri si intinderi de tendoane
Cap.L - fracturi membre superioare
Cap.M - fracturi membre inferioare
Cap.N – raniri provocate de corpuri straine
Cap.O - primul ajutor in caz de lesin,insolatie
Cap.P - transportul victimei

Sef proiect,
ing. Valentin Hiescu



CAIET DE SARCINI NR. 10 ASIGURAREA URMĂRIII CURENTE A COMPORTĂRII ÎN TIMP A LUCRĂRILOR PE ȘANTIER

Conform:

- Legii nr. 10 din 18 ianuarie 1995 privind calitatea în construcții publicată în M.O. din 24.01.1995.
- H.G.R. nr. 766 din 21 noiembrie 1997 privind aprobarea "Regulamentului privind calitatea în construcții publicată în M.O. nr. 352 din 10.12.1997".
- Ordinul nr. 57/N din 18.08.1995 pentru aprobarea "Normativului privind urmărirea comportării în timp a construcțiilor indicativ P130-90".

Nr. crt.	Element urmărit	Modul de observare	Fenomen urmărit	Mijloace sau dispozitive	Periodicitate	Componența comisiei	Document încheiat
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Imbrăcăminți	Vizual	Fisur Crăpături Faianțări deplasări la rosturi	- ap. foto - ruletă - dreptar - teodolit	Anual și după evenimente deosebite (viituri, accidente, etc.)	Administrator (min. 3 persoane din care una cu studii superioare)	Raport din
2.	Fundații	Vizual	- fisuri - crăpături - rupturi - dislocări - deplasări - eroziune - afuieri	- ap. foto - cameră video - ruletă	Anual și după evenimente deosebite (viituri, explozii colmatare albie	Administrator (minim 3 persoane din care una cu studii superioare)	Raport din
3.	Accesorii: - taluzuri - alte amenajări	Vizual	- fisuri - crăpături - deplasări - eroziuni	- ap. foto - teodolit	Anual și după evenimente deosebite	Administrator (minim 3 persoane din care una cu studii superioare)	Raport din

INSTRUCȚIUNI TEHNICE PRIVIND EXECUȚIA LUCRĂRILOR, EXPLOATAREA, ÎNTREȚINEREA ȘI REPARAȚIILE, INSTRUCȚIUNI PENTRU URMĂRIREA COMPORTĂRII ÎN TIMP

1. Pe perioada existenței construcțiile, fenomenele enumerate se vor urmări prin observații vizuale și cu dispozitive simple de măsură.
2. Se vor urmări în mod deosebit părțile expuse deteriorării (rosturi, fundații, parte carosabilă).
3. Datele din verificările periodice se vor păstra în fișe și fișiere de către beneficiarul lucrării și va propune măsuri de remediere în condițiile apariției unor evenimente deosebite respectiv:

- accidente de circulație;
- explozii;
- transporturi agabaritice;
- apariția de deformații vizibile;
- inundații, cutremure;
- alunecări de teren;
- incendii provocate de rezervoare de combustibil amplasate în sau peste limita de siguranță;

Administratorul lucrării va chema proiectantul și împreună vor propune măsuri de remediere urgente și ulterioare.

Evenimentele produse pe parcursul exploatării, vor fi consemnate în rapoarte care în mod obligatoriu vor fi atașate la cartea construcției.

Recomandări pentru exploatare

- a. Evitarea supraîncărcării construcțiilor cu sarcini suplimentare față de cele luate în calcul la proiectare.
- b. Sunt interzise intervenții asupra structurii construcțiilor fără acordul specialiștilor.

Recomandări pentru întreținere

Modalități de acțiune pe care trebuie să le adopte beneficiarul în cazul fisurilor la construcții.

Se va proceda astfel:

- se vor investiga fisurile pentru a se vedea dacă sunt de suprafață. În cazul în care fisurile sunt în profunzimea elementului de construcție se va solicita prezența expertului pentru a decide soluția de remediere.
- Se vor identifica și numerota crăpăturile, fisurile, făcându-se releveu cu poziția, traseele, deschiderea, lungimea și adâncimea acestora. Nota de constatare care cuprinde schița degradărilor se va anexa la „Jurnalul evenimentelor” iar un exemplar al acestuia va fi trimis expertului pentru stabilirea soluției de remediere.
- Se vor monta repere (martori de sticlă fixați cu ipsos) pe elementele respective în dreptul fisurilor, urmărindu-se cu ajutorul lor evoluția degradărilor.
- Evoluția fisurilor și crăpăturilor se va urmări periodic, constatările trecându-se în „Jurnalul evenimentelor” în vederea stabilirii măsurilor ce trebuie luate (măsurarea mărimii deschiderii și întinderii acesteia).

Nota de constatare întocmită cu ocazia reviziilor va fi controlată și vizată de către conducătorul unității în termen de cel mult 3 zile de la efectuarea fiecărei revizii și va fi anexată la „Jurnalul evenimentelor”.

Modalitățile de acțiune pe care trebuie să le adopte beneficiarul construcțiile ce fac obiectul prezentei documentații.

Se va proceda astfel:

- prin examinare vizuală se apreciază starea platformelor a straturilor și a pantelor acestora.
- fisuri, zone sfărâmițoase.

Uneltele manuale necesare observării vizuale sunt:

- binoclu
- lupa gradată pentru verificarea grosimii fisurilor în elementele de beton
- metru (ruleta)
- ciocan și dalta
- fir cu plumb
- lanterna cu acumulatori sau baterii

Recomandări pentru lucrări planificate

Întreținerea în timp a lucrărilor de acest tip este o activitate ce trebuie integrată în sistemul general de control și menținere a siguranței construcțiilor.

Obiectivele activității de întreținere sunt: constatarea, prevenirea și documentarea. Neglijarea oricăreia dintre ele diminuează eficiența întregii activități.

Activitatea de întreținere a construcțiilor acoperă întreaga perioadă de existență de la execuție până la demolare.

Este obligatoriu ca remedierea deteriorărilor să fie însoțită de eliminarea cauzelor care le-au produs. Nici o situație nu se consideră rezolvată dacă nu s-au determinat cauzele fenomenelor de degradare și nu au fost luate măsuri pentru asigurarea rezistenței construcțiilor.

Se are întotdeauna în vedere ca un fenomen de degradare sau deteriorare a construcțiilor în ansamblu sau a elementelor unei construcții poate fi efectul unor cauze diferite sau multiple, de la caz la caz.

Este obligatorie evidența completă a tuturor evenimentelor din existența construcțiilor. Nu este permisă mascarea în vreun fel a manifestărilor ce semnalizează apariția unor fenomene de degradare sau de deteriorare a construcției sau a unor elemente ale acesteia (fisuri).

Este fundamentală asigurarea colectării și conservării datelor de referință.

Interpretarea primară (imediată) a observațiilor se face de către beneficiar la determinarea directă a acestora.

Întreținerea se va efectua prin revizii.

Reviziile pot fi:

- curente;
- operative;
- periodice.

Reviziile curente au ca scop controlul condițiilor de exploatare și observarea apariției unor fenomene semnificative pentru starea și comportarea construcțiilor sau a părților componente ale acestora. Ele se organizează astfel încât în cursul unei săptămâni să fie inspectate toate obiectele de construcție (alei, rigole).

Reviziile periodice sunt cele trimestriale și anuale, programate înaintea planurilor de măsuri trimestriale și anuale.

Reviziile operative au loc imediat după fenomene naturale (inundații, cutremur) sau avarii tehnologice, pentru stabilirea nivelului de gravitatea a deteriorărilor.

Constatarea făcută în cadrul activității de întreținere în timp a construcțiilor se vor înscrie în Jurnalul evenimentelor atașat la Cartea Tehnică a Construcțiilor.

Organele de revizie și control au obligativitatea observării atente și detaliate a stării construcțiilor.

Ele răspund de trecerea neobservată a unor situații și fenomene capabile să afecteze siguranța și funcționalitatea construcțiilor.

În urma stabilirii concluziilor finale ale investigațiilor, în oricare din situațiile de mai sus, se stabilesc măsurile de instituire a urmăririi speciale sau de intervenție, propuse de proiectant, specialist sau expert și aprobate de conducerea tehnică a unității.

În cazul apariției unor deteriorări majore, cu evoluție rapidă, se iau măsuri de punere în siguranță a vieții oamenilor, de avertizare a personalului de decizie și organizarea unei inspecții extinse operative sub coordonarea unui specialist.

Planificarea lucrărilor de reparații sau consolidare va fi făcută în funcție de nivelul de gravitate al degradărilor.

Stabilirea nivelului de gravitate al fiecărei degradări posibile.

Pentru stabilirea nivelului de gravitate al fiecărei degradări posibile considerăm că sunt satisfăcătoare următoarele niveluri:

Nivelul I – cuprinde degradări ca urmare a exploatării normale și care nu periclitează siguranța construcțiilor, au o evoluție lentă și se rezolvă prin lucrări de întreținere și reparații (remedierea lor poate dura și un an).

Nivelul II – degradări ca urmare a exploatării normale care, la data observației nu periclitează siguranța construcțiilor, dar care au o evoluție rapidă (constituie remedieri de urgență, ce trebuie efectuate în anul de observație prin lucrări de întreținere și reparații).

Nivelul III – degradări ca urmare a unor acțiuni accidentale sau ca urmare a agresivității mediului s.a., ce pun în pericol imediat ori în termen foarte scurt siguranța acceselor (necesită intervenții în exploatare de întreținere, de reparații ori de reducere la parametri din proiect, fundamentate de expertize tehnice).

Legislație

- Legea nr. 10/1995 – Legea privind calitatea în construcții
- HGR 766/1997 – Hotărâre pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea în construcții
- P130/1999 – MLPAT 109/N/01.08.1997 – BC4/1998 – Normativ privind urmărirea comportării în timp a construcțiilor.

Recepția și cartea construcției

HGR 273/1994 – Hotărâre privind aprobarea Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora: Norme de întocmire a Cărții tehnice a construcției.

ing. Valentin Iliescu

V. LISTE CU CANTITĂȚI DE LUCRĂRI

Listele cu cantitățile de lucrări se găsesc în Anexa 1.

VI. GRAFICUL GENERAL DE REALIZARE A INVESTIȚIEI PUBLICE

Finalizarea lucrărilor (*) se va decide în funcție de programul alocat, iar durata propusă pentru execuția lucrărilor este de 3 luni, conform tabelului de mai jos:

NUMĂR LUNI	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
LUCRARI DE DRUMURI					X	X	X						
Terasamente					X	X							
Imbracaminte rutiera					X	X							
Acostamente						X	X						
Siguranta circulatiei							X						
Semnalizare rutiera							X						
PUNEREA ÎN FUNCȚIUNE							X						

*Lunile afișate sunt orientative, ele stabilindu-se odată cu semnarea contractului de execuție și programarea lucrărilor de către finanțator, beneficiar și antreprenor.

Sef proiect,
ing. Valentin Iiescu



PROGRAM PENTRU CONTROLUL CALITĂȚII LUCRĂRILOR

-DENUMIREA INVESTIȚIEI: MODERNIZARE strazile Bistriței I, Bistriței II, Bistriței III, Ciocârliei, Turnului, Primăverii, comuna Săvinești, județul Neamț

-PROIECTANT : S.C. PROTECH S.R.L.

-BENEFICIAR : COMUNA SAVINESTI, JUDETUL NEAMT

-CONSTRUCTOR :

Nr. crt	Faza de lucrare supusă controlului	Metoda de control	Participă la control				Documente ce stau la baza atestării calității	Documente ce se întocmesc	
			BENEFICIAR	PROIECTANT	CONSTRUCTOR	IJC		FAZĂ DETERMINANTĂ	PROCES VERBAL
1.	Predare primire amplasament	Vizual	X	X	X		Proiect tehnic		X
2.	Trasare lucrări	Optic	X	X	X		Proiect tehnic		X
3.	Recepție strat de fundație din balast	Măsurare + Optic	X	X	X		Proiect tehnic + buletine analiză		X
4.	Recepție strat de baza din macadam	Măsurare + Optic	X	X	X		Proiect tehnic + buletine analiză		X
5.	Recepție strat de legătură din BADPC22.4	Măsurare + Optic	X	X	X		Proiect tehnic + buletine analiză		X
6.	Recepție strat de uzură din BAPC16	Măsurare + Optic	X	X	X		Proiect tehnic + buletine analiză		X
7.	Recepție indicatoare	Măsurare	X	X	X		Proiect tehnic + buletine analiză		X
8.	Recepție marcaje rutiere	Măsurare	X	X	X		Proiect tehnic + buletine analiză		X

Notă : Constructorul este obligat să anunțe cu 5 (cinci) zile înainte printr-o adresă toți membrii comisiei de recepție a fazelor programului de control.

Sef proiect,
ing. Valentin Iiescu

Beneficiar,
Comuna SAVINESTI

Constructor,
.....

Avizat,
I.J.C. Neamt



ANEXA 1

Listele cu cantitățile de lucrări

Strada	kmi	kme	Lungime (m)	PC (m)	Ac(m)	Stot (mp)	Sapatura (mc)	Balast (mc)	P.S. (mc)	SPC (mp)	Vol leg (to)	SAc (mp)	Vac (mc)	Camline (buc)
Bistritei (Arinel)	0+000	0+090	90	2.75	0.75	315.00	126.00	78.75	37.80	247.50	34.90	67.50	6.75	1.00
Bistritei (Iacob)	0+000	0+052	52	5.50	1.50	364.00	145.60	91.00	43.68	286.00	40.33	78.00	7.80	1.00
Bistritei (Chele)	0+000	0+162	162	2.75	0.75	567.00	226.80	141.75	68.04	445.50	62.82	121.50	12.15	0.00
Ciocărliei	0+000	0+165	165	2.75	0.75	577.50	231.00	144.38	69.30	453.75	63.98	123.75	12.38	1.00
Turnului	0+000	0+136	136	4.00	1.00	680.00	272.00	170.00	81.60	544.00	76.70	136.00	13.60	2.00
Primăverii	0+000	0+163	163	5.50	1.50	1,141.00	456.40	285.25	136.92	896.50	126.41	244.50	24.45	6.00
Amenaj. Intersecție Turnului cu Tineretului					1.00	78	31.20	19.50	9.36	60	8.46	18	1.80	
Total lungime modernizare strazi			768			3,723	1,489	931	447	2,933	414	789	79	11

ANTEMASURATOARE

privind cantitățile de lucrări estimative necesare realizării obiectivului de investiție

MODERNIZARE strazile Bistriței I, Bistriței II, Bistriței III, Ciocârliei, Turnului, Primăverii, comuna Săvinești, județul Neamț

Nr. Crt.	Simbol articol deviz	Codul și denumirea subansamblului Denumirea articolului de deviz	U.M.	TOTAL
0	1	2	3	4
1	TERASAMENTE SI SISTEM RUTIER			
LP22	Semnalizarea rutiera pe timpul executiei lucrarilor 2,00 buc		buc	2,00
T01	Pichetarea traseului drumului – picheti 50 buc/km Total lungimr strazi = 0,768 km		km	0,768
T02	Sapatura corp drum pentru aducere la cota proiectata Conform breviar de calcul cantitati Stot platforma drum = 3.723 mp 3.723 mp x 0,40 m = 1.489,20 mc		mc	1.489,00
T03	Transportul materialului rezultat din sapatura 1.489 mc		mc	1.489,00
T05	Reprofilare, compactare strat suport Conform breviar de calcul cantitati Suprafata platforma drum = 3.723,00 mp		mp	3.723,00
T08	Strat de fundatie din balast - 25 cm 3.723 mp x 0,25 m = 930,75 mc		mc	931,00
T12	Strat de baza din piatra sparta/macadam - 12 cm Conform breviar de calcul cantitati Suprafata platforma drum = 3.723,00 mp		mp	3.723,00
SR11	Strat de legatura din beton asfaltic de tip BADPC22.4 în grosime de 6 cm Conform breviar de calcul cantitati Suprafata parte carosabila = 2.933,00 mp 2.933,00 mp x 0,06 m x 2,35 to/mc = 413,55 to		to	414,00
SR08	Curatirea mecanica a stratului suport Pentru asternere strat de uzura Conform breviar de calcul cantitati Suprafata parte carosabila = 2.933,00 mp		mp	2.933,00
SR09	Amorsarea stratului suport cu EBCR Amorsare strat suport pentru asternere strat de uzura Conform breviar de calcul cantitati Suprafata parte carosabila = 2.933,00 mp		mp	2.933,00
SR12	Strat de uzura din beton asfaltic de tip BAPC16 Conform breviar de calcul cantitati Suprafata parte carosabila = 2.933,00 mp		mp	2.933,00
AC01	Completarea acostamentelor cu balast – manual Conform breviar de calcul cantitati Suprafata acostamente = 789,00 mp 789 mp x 0,10 m = 78,90 mc		mc	79,00
SR13	Inchiderea suprafetelor cu dressing Conform breviar de calcul cantitati Suprafata parte carosabila = 2.933,00 mp		mp	2.933,00
CAM_1	Ridicat capace camine la cota Conform breviar de calcul cantitati - Numar camine = 11 buc		buc	11,00
1	LUCRARI SIGURANTA CIRCULATIEI			
MR01	Marcaje rutiere longitudinale - cu vopsea email cu microbule de sticla 0,768 km x 0,8 km/kme = 0,614 kme		kme	0,61
IND01	Montarea stalpilor pentru indicatoare rutiere 5,00 buc		buc	5,00
IND02	Montare indicatoare rutiere octogonale 5,00 buc		buc	5,00

Sef proiect
ing. Valentin Iliescu

Comuna Săvinești, Județul Neamț