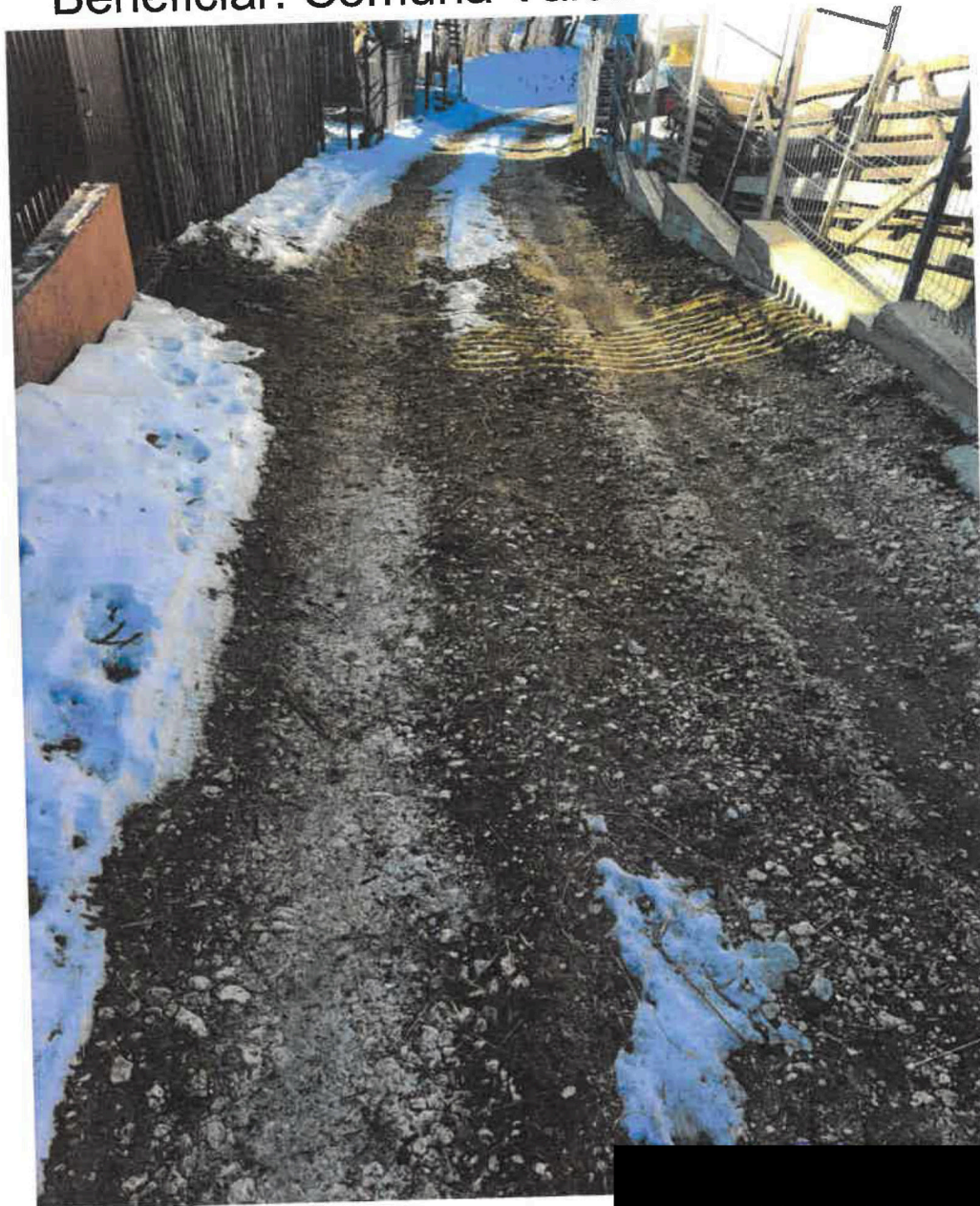


Beneficiar: Comuna Valea Mare Pravat



PROIECT TEHNIC SI DETALII DE EXECUTIE

privind obiectivul

„IBU-STRADA- ULITA DRAGOS DOBROGEAN”

Proiectant: SC EVA TOTAL PROJECT SRL

FOAIE DE CAPĂT

DENUMIREA INVESTITIEI	„IBU-STRADA- ULITA DRAGOS DOBROGEAN”
FAZA DE PROIECTARE	PROIECT TEHNIC SI DETALII DE EXECUTIE
DENUMIREA PROIECTANTULUI	S.C. EVA TOTAL PROJECT S.R.L.
AUTORITATEA CONTRACTANTĂ	COMUNA VALEA MARE PRAVAT, JUDETUL ARGES
ORDONATORUL DE CREDITE	COMUNA VALEA MARE PRAVAT, JUDETUL ARGES

CONDUCEREA ELABORĂRII PROIECTULUI

DIRECTOR

Ing. Ionescu Marius

ŞEF PROIECT
Inginer

Ing. Daniel Dascalu

PROIECTANT
Inginer

Ing. Daniel Dascalu

BORDEROU
„IBU-STRADA- ULITA DRAGOS DOBROGEAN

I. PIESE SCRISE:

1. Foaie de capat;
2. Borderou;
3. Memoriu tehnic;
4. Anexa A-Dimensionarea structurii rutiere si verificarea structurii la fenomenul de inghet-dezghet.
5. Anexa B –Stabilirea categoriei de importanta a lucrarii
6. Program de control al calitatii
7. Program pentru asigurarea urmaririi curente a comportarii in timp a lucrarii;
8. Deviz general al investitiei;
9. Liste de cantitati;
10. Caiete de sarcini:
 - 12.1 Caiet de sarcini – Terasamente;
 - 12.2 Caiet de sarcini – Piatra Sparta;
 - 12.3 Caiet de sarcini – Mixturi asfaltice;
 - 12.4 Caiet de sarcini – Marcaje si semnalizare rutiera;
 - 12.5 Caiet de sarcini Indicatoare rutiere;
 - 12.6 Caiet de sarcini Betoane;
 - 12.7. Caiet de sarcini Balast;

II. PIESE DESENATE:

11. Plan de incadrare in zona P12;
12. Planuri de situatie PS 1;
13. Profiluri transversale tip PTT 1;
14. Profiluri longitudinale PL1;
15. Profiluri transversale curente..... PTC 1_PTC3;
16. Detalii.....D1_D3;
17. Plan semnalizare si marcaje rutierePSM1.

Intocmit,
Ing.Dascalu Daniel

A. PARTI SCRISE

I. Memoriu tehnic general

1. Informații generale privind obiectivul de Investiții.

1.1. Denumirea obiectivului de investiții.

„ IBU-STRADA- ULITA DRAGOS DOBROGEAN”

1.2. Amplasamentul

TARA:	ROMANIA
REGIUNEA:	MUNTENIA
JUDETUL :	ARGES
LOCALITATEA:	VALEA MARE PRAVAT

1.3. Actul administrativ prin care a fost aprobat(a), in conditiile legii, studiul de fezabilitate/documentatia de avizare a lucrarilor de interventii

Conform Hotararii Consiliului Local al comunei Valea Mare Pravat.

1.4. Ordonator principal de credite/investitor.

Comuna Valea Mare Pravat, judetul Arges

Adresa: Sat Valea Mare Pravat, Valea Mare Pravat, Judetul Arges, Romania.

1.5. Investitorul

Comuna Valea Mare Pravat, judetul Arges

Adresa: Sat Valea Mare Pravat, Valea Mare Pravat, Judetul Arges, Romania.

1.6. Beneficiarul investiției.

Comuna Valea Mare Pravat, judetul Arges

Adresa: Sat Valea Mare Pravat, Valea Mare Pravat, Judetul Arges, Romania.

1.7. Elaboratorul proiectului tehnic de executie.

Proiectant general: S.C. EVA TOTAL PROJECT S.R.L.

cu sediu in Com.Oarja, Sat Oarja, Str.Ciresului, Nr.96, Jud.Arges,

J3/1177/12.06.2018,

CUI RO39475366

Proiect Nr. 14/2023

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

2.1 Particularități ale amplasamentului, cuprinzând:

a) Descrierea amplasamentului

Strada Ulita Dragos Dobrogean in lungime de 116 m, porneste din DC 35 isi desfasoara traseul pe raza localitatii Valea Mare, si se termina in dreptul unei proprietati private- asigura accesul riveranilor din zona.

Comuna Valea Mare Pravăț este amplasată în județul Argeș. Comuna este situată pe vechiul drum comercial al țării, care leagă Brașovul de Câmpulung – străvechea reședință domnească. Se găsește în nordul județului Argeș și a fost multă vreme suburbană orașului Câmpulung. Față de centrul orașului Câmpulung, se află la o distanță de 7km, iar față de Municipiul Pitești, reședința județului Argeș, se află la 62km. Are o suprafață de 61km pătrați.

Valea Mare Pravăț este o comună în județul Argeș, Muntenia, România, formată din satele Bilcești, Colnic, Fântânea, Gura Pravăț, Nămăești, Pietroasa, Șelari și Valea Mare Pravăț (reședința).

Limita estică a comunei este dată de interfluviul dintre râurile Argeșel și Râul Târgului, interfluviu format din Dealul Nămăieștilor; limita vestică o formează Dealul Mare. Spre nord înaintează până la curbura Dealului Mare, iar spre sud până la poalele dealului subcarpatic Mățău. De remarcat este faptul că la limita estică sunt poalele vârfului Mateiaș, comuna Valea Mare Pravăț venind astfel în contact cu rama muntoasă.

Comuna este orientată în general de la S.V. spre N.E., cu următoarele repere de hotar:

la Sud-Vest – Orașul Câmpulung,

la Nord-Est – Comuna Rucăr,

la Est – Comuna Dragoslavele,

la Sud-Est – Comuna Stoenеști,

la Sud – Comuna Mioarele (Mățău).

b) Topografia

Comuna se afla in zona montana din nord-estul judetului, la nord-est de Municipiul Campulung, pe cursul superior al raului Argesel, la poalele Muntilor Iezer.

Este strabatuta de soseaua nationala DN 73 care leaga Campulung de Brasov. Langa Valea Mare Pravat, din acest drum se ramifica soseaua judeteană DJ 72A, care duce spre sud-vest la Targoviste pe valea Dambovitei.

Raul Argesel isi are izvorul in nordul comunei, in Muntii Iezer-Papusa si curge spre sud prin centrul comunei.

Satele comnei se afla in partea de sud, iar partea de nord consta mai ales in paduri si munti.

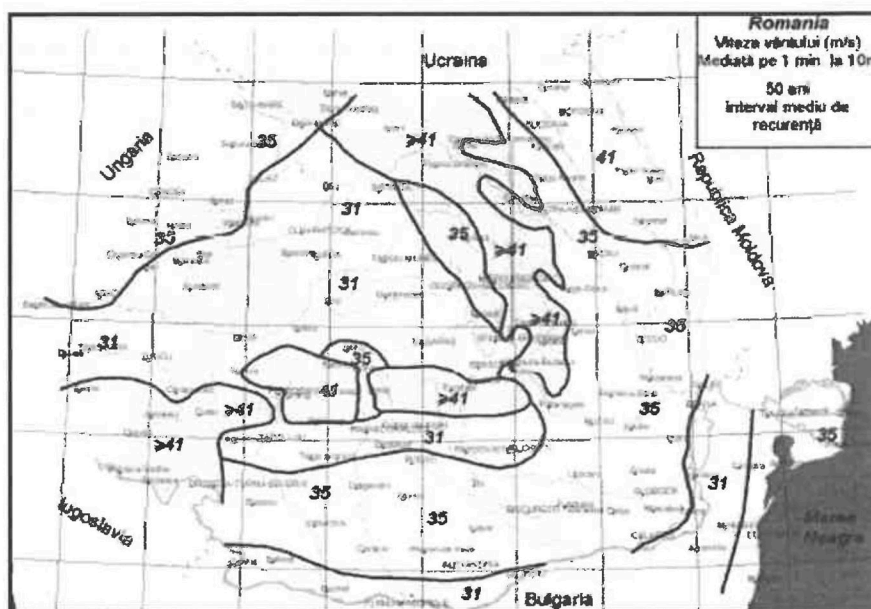
Cel mai inalt varf al comunei este Papusa (2.391 m), din Muntii Iezer- Papusa la granita cu comunele Rucar si Leresti la nord.

c)Clima si fenomenele natural specifice zonei

Clima :

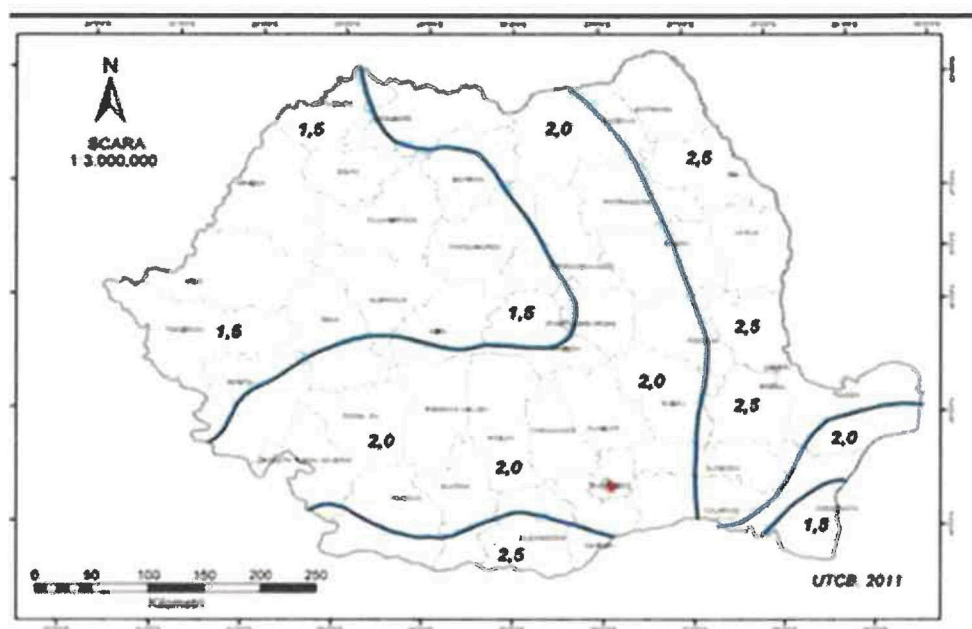
Sarcini climatice

- Precipitatii medii multianuale 700 mm, minim lunar 36,9 mm, maxim lunar 89,8
 - Precipitatii maxime lunare primăvara 525,8mm, vara 657,1mm, toamna 489,6mm, iarna 306,5 mm, anual 1978,6 mm.
 - Precipitatii maxime în 24 ore 'nim 40,3 mm, maxim 133,4 mm.
 - Viteza medie a vântului 3,6 m/sec (Beofort); directia de la est 20%; de la vest 16%; calm 19%.
 - După indicele de umiditate Thornthwaite, evaporalia 120-140 mm, se încadrează în tipul I, moderat.
- Intreaga zonă are caracter puternic torential în perioade cu precipitatii abundente,fapt ce determină fenomene de eroziune accentuate pe partea dinspre versanti depuneri substantiale în zona de confluență vărsare.
- In perioadele cu viituri puternice au loc inundatii cu caracter temporar,fapt ce necesită amenajarea văilor si torentilor existenti.
- Nivelul apelor subterane variază între -0,8 si 8,0 m în functie de aportul precipitatiilor.



Valori caracteristice ale vitezei vantului avand 50 ani interval mediu de recurenta

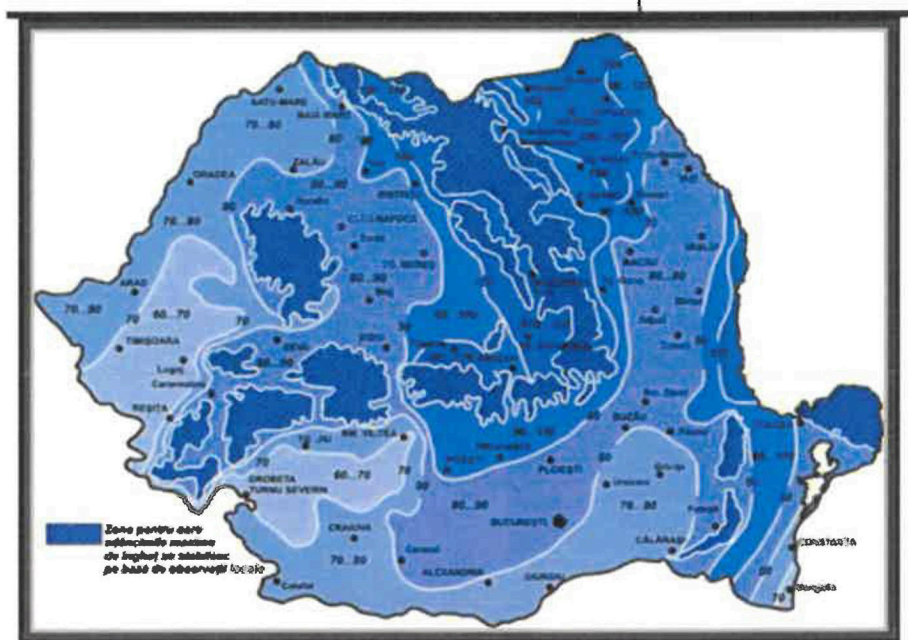
În conformitate cu prevederile Codului de proiectare, evaluarea acțiunii zăpezii asupra construcțiilor, indicativ CR 1 – 1 – 3/2012, valoarea caracteristică a încărcării din zăpada pe sol este de 2,00 KN/mp.



Incarcarea din zapada pe sol

Adancimea de inghet:

Adancimea de inghet este 0.90-1.00 m conform STAS 6054/77, privind "Zonarea teritoriului Romaniei dupa adancimea de inghet – adancimi maxime de inghet", prezentate in harta de mai jos.

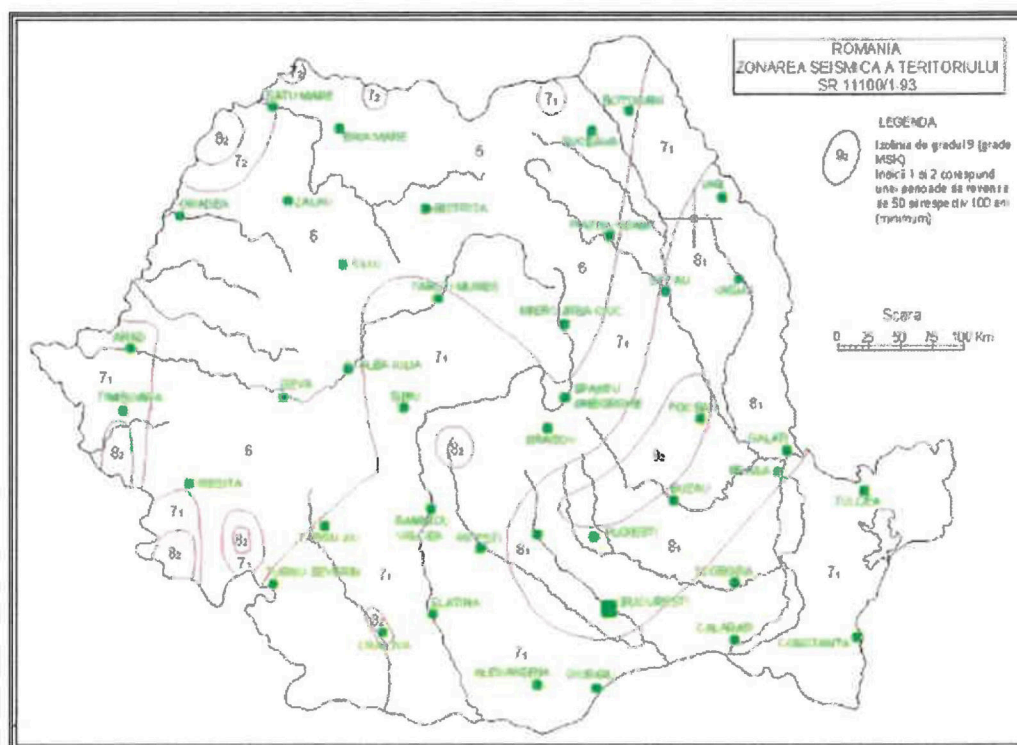


Tipul climatic dupa repartitia indicelui de umiditate Thorontwhite, conform STAS 1709-1/90 este III cu $I_m = 0...20$, regim hidrologic 2b.



d)Geologia, seismicitatea

În conformitate cu STAS 11100-93, drumurile investigate pe raza comunei se afla în zona gradului 7₁ macroseismic după scara Richter. Normativul P100-1/2013, privind la zona teritoriului României, după valorile coeficienților seismici T_c și a_g , atribuie zonei se identifica valorile $T_c=0.7\text{sec.}$, și $a_g=0.24g$ pentru o perioadă de recurență de 100 ani.



Zonarea seismică a teritoriului României

-Date geotehnice

Stratificația terenului

Pe baza a 1 foraj geotehnic executat pe amplasament conform studiu geotehnic întocmit de **SC GEOTECH STEREDA S.R.L.**, s-a pus în evidență următoarea stratificație caracteristică:

STRADA ULITA DRAGOS DOBROGEAN (foraj F6)

Foraj F6 – km 0+050 :

- 0,00-0.10 umplutura balast de rau
- 0,10- 0.30 m material de umplutura
- 0,30-3.0 m argila prafoasa slab nisipoasa brun- galbuie cu intercalatii vinetii si resturi organice

Concluzii si recomandari:

Stabilitatea amplasamentului este buna si corespunde din punct de vedere geotehnic.

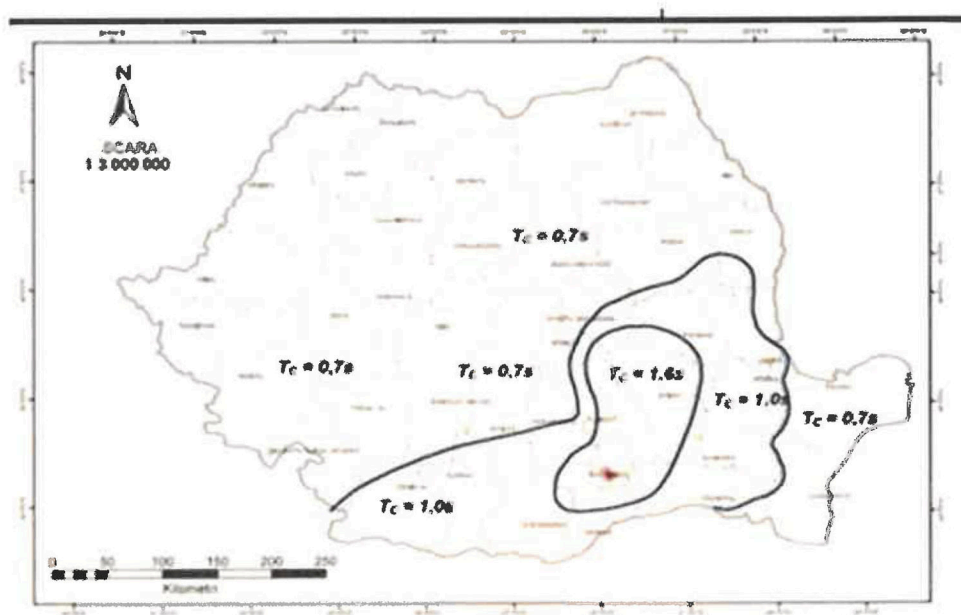
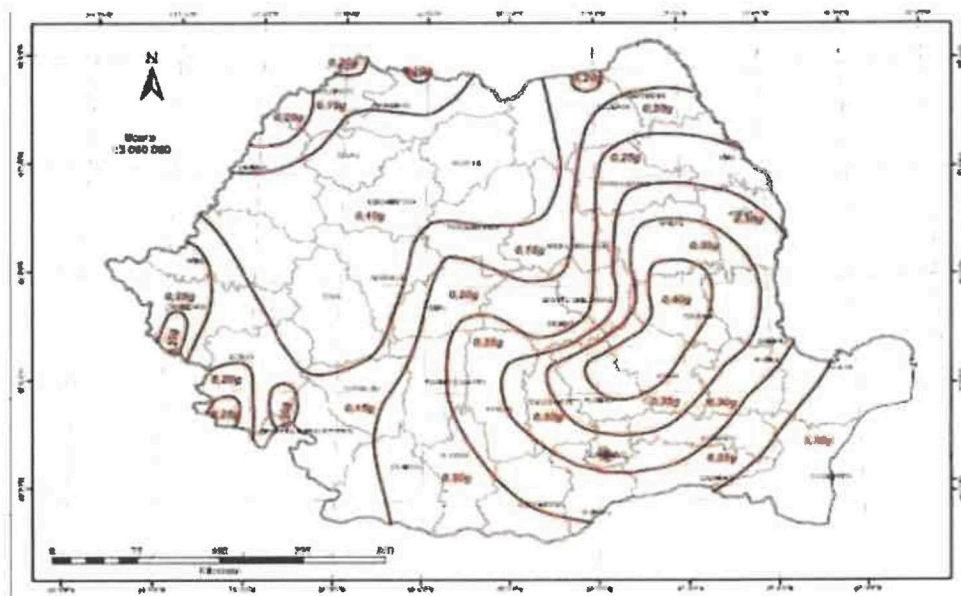
Se va lua în calcul o presiune convențională $p_{conv} = 180\text{kPa}$ (conform STAS 3300/2-1985)

Riscul geotehnic este redus.

Date seismice

Conform reglementarii tehnice „Cod de proiectare seismică – Partea I – Prevederi de proiectare pentru clădiri”, indicativ P 100-1/2013, zonarea acceleratiei terenului pentru proiectare, zona studiata, pentru evenimente seismice avand intervalul mediu de recurenta $IMR = 225$ ani (20% probabilitate de depasire in 50 de ani) are o valoare $a_g = 0,25$ g.

Perioada de control (colt) T_c a spectrului de raspuns reprezinta granita dintre zona (palierul) de valori maxime in spectrul de acceleratii absolute si zona (palierul) de valori maxime in spectrul de viteze relative, T_c se exprima in secunde. Pentru zona studiata perioada de colt are valoarea $T_c = 0,7$ sec.



e)devierile si protejarile de utilitati afectate

Nu este cazul.

Pentru a evita situatii neprevazute, beneficiarul va avea in vedere ca pana la momentul inceperii lucrarilor de executie la prezentul obiectiv de investitii, sa nu permita amplasarea unor utilitati in zona lucrarilor proiectate.

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

Nu este cazul.

Eventualele utilitati necesare pe parcursul executiei lucrarilor vor fi asigurate prin grija beneficiarului.

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

Nu este cazul.

Pentru realizarea investitiei se va utiliza drumul public, cu reglementarea circulatiei de catre antreprenor.

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 existente.

h)caile de acces provizorii;

Nu este cazul.

i)bunuri de patrimoniu cultural imobil.

Nu este cazul.

2.2. Solutia tehnica cuprinzand:

a) caracteristici tehnice si parametri specifici obiectivului de investitie

Tinand cont de starea actuala a drumurilor, de cresterea valorilor de trafic, pentru stoparea fenomenului de degradare cat si pentru imbunatatirea capacitatii portante se impune necesitatea inceperii lucrarilor de modernizare a acestora.

Conform expertizei tehnice nr. 50/2023 intocmita de expert tehnic Popescu A. Nicolae , Sectoarele de străzi expertizate se încadrează în clasa tehnica V, conform O.G. 43/1997.

În momentul actual, starea tehnică a străzilor nu satisface nici măcar cerințele unui trafic „foarte ușor”.

Beneficiarul lucrării nu dispune de date de trafic, dar se apreciază că pe o perioadă de perspectivă de 15 ani (2022 – 2036), străzile vor rămâne în clasa de trafic „ușor”, max. 0,10 m.o.s., întrucât vor prelua numai un trafic local, care să atingă obiective de interes social-cultural și să asigure legătura cu drumurile comunale și județene din zona.

Pe perioada de perspectivă de 15 ani, beneficiarul va asigura înlocuirea stratului de uzură la jumătatea perioadei de exploatare.

STRADA ULITA DRAGOS DOBROGEAN

Varianta I supla

- **4 cm strat de uzură din beton asfaltic BA16 rul 50/70, conform SR EN 13108-1:2006; SREN 13 108-1:2006/AC:2008;**
- **6 cm strat de legătură din binder de criblura BAD22.4 leg 50/70, conform SR EN 13108-1:2006; SR EN 13108- 1:2006/AC:2008 ;**

- **20 cm strat de bază din piatră spartă sort 0-63 mm, conform STAS 6400-84 si SR EN 13242:2013;**
- **30 cm strat de fundație din balast, conform STAS 6400-84 si SR EN 13242:2013 ;**
- **excavație.**

În ceea ce privește soluțiile tehnice de realizare a structurii rutiere, acestea vor fi proiectate ținând seama de situația reală de pe teren, obținută prin măsurători topografice de detaliu și de rezultatele relevante ale studiului geotehnic.

Straturile structurii rutiere se recomandă a se calcula în funcție de traficul estimat, condițiile de exploatare climaterice și hidrologice, respectiv de caracteristicile materialelor utilizate, verificându-se și rezistența structurii rutiere la acțiunea fenomenului de îngheț-dezgheț.

Soluțiile de alcătuire a sistemelor rutiere vor fi în conformitate cu standardele și normele românești și europene și vor asigura rezistența și stabilitatea lucrărilor atât la sarcini statice cât și la cele dinamice precum și îmbunătățirea caracteristicilor de suprafață prin:

- Sporirea stabilității la deformații permanente;
- Realizarea unui strat care poate rezista unor presiuni verticale, dar care trebuie tratat cu un liant care să lege pietrele între ele în scopul preluării acțiunilor tangențiale, produse de vehicule.

De asemenea, se subliniază necesitatea ca beneficiarul să aibă în vedere obligativitatea realizării lucrărilor de întreținere curente pe toată durata de exploatare a lucrării.

Soluțiile tehnice adoptate pentru realizarea lucrărilor de modernizare au în vedere utilizarea numai de materiale agrementate conform reglementărilor naționale în vigoare, precum și legislației și standardelor naționale amortizate cu legislația U.E. Aceste materiale sunt în conformitate cu prevederile H.G. nr. 776/1997, ale Legii nr. 10/1995 privind obligativitatea utilizării de materiale agrementate pentru executia lucrărilor, ale Legii nr. 608-2004 privind evaluarea conformitatilor produselor și Ordin M.T.C.T. nr 1558/2004 pentru aprobarea Regulamentului privind atestarea conformitatilor produselor pentru construcții.

Datorita starii tehnice precare a partii carosabile viteza de deplasare a autovehiculelor este redusa, nedepasind 15 km/h. Dupa modernizarea strazilor, viteza de circulatie va fi de 50 km/h.

b) varianta constructiva de realizare a investitiei;

In ceea ce priveste profilul transversal existent, se intalnesc urmatoarea situatie:

In alegerea profilului transversal tip s-au respectat normativele si legislatia in vigoare, respectiv STAS 10144-1/90 (Strazi- Profiluri transversale) si Ordinul MT 50/98 (Norme tehnice privind proiectarea si realizarea strazilor in localitatile rurale).

c) trasarea lucrărilor;

Proiectarea strazilor din comuna Valea Mare Pravat s-a realizat avand la baza planul de situatie general in sistemul de coordonate stereografic 1970.

Trasarea lucrărilor se va face cu un echipament adecvat, pe baza prezentei documentatii conform planului de situatie proiectat si a schitelor de reperaj, in concordanta cu normativele in vigoare.

Materializarea punctelor rețelei de sprijin se va face cu borne de beton, conform SR 3446-1/1996. Se vor putea folosi și alte tipuri de materializări (borne FENO, picheti metalici) cu acceptul beneficiarului.

Compensarea rețelelor de sprijin se va face ca rețea liberă astfel încât să se asigure o precizie interioară a rețelei de 5 cm.

Măsurarea elementelor liniare și unghiulare se va face cu stația totală, aceasta asigurând o determinare a coordonatelor planimetrice cu precizia +/- 5 cm.

Materializarea punctelor din rețeaua poligonometrică se va face cu picheti metalici. protejarea lucrărilor executate și a materialelor din șantier;

Protejarea lucrărilor și a materialelor din șantier cade în sarcina antreprenorului ce va executa lucrarea.

II. Memorii tehnice de specialitate.

Traseul străzii cuprins în proiectul „**IBU-STRADA- ULTA DRAGOS DOBROGEAN**” urmarite pentru modernizarea în prezenta documentatie reprezintă o parte din străzile existente în comuna Valea Mare Pravat, județul Argeș.

Strada propusă pentru modernizare se înscrie în rețeaua de drumuri de pe teritoriul comunei Valea Mare Pravat, în sensul ordinului Ministerului Transporturilor nr. 46/1998 privind modernizarea în modernizare decurgând funcțional, în principal din:

- întinderea și densitatea zonelor de locuit existente;
- reducerea consumului de carburanți și micșorarea cantităților de noxe emise;
- necesitatea și posibilitatea reducerii unor puncte de conflict.

În conformitate cu ridicările topografice, lungimea totală a străzilor ce vor fi asfaltate este de 116 ml.

Strazile investigate au următoarele lungimi:

Nr.Crit.	Denumire străzi rurale	Lungimi (m)
1	IBU-STRADA- ULTA DRAGOS DOBROGEAN	116.00

Sistemul rutier existent este alcătuit din balast de râu în amestec cu pământ.



Inceput strada- ulita Dragos Dobrogean – intersectie cu DC 35





Sfarsit ulita Dragos Dobrogean in dreptul unei prop. Private

In ceea ce priveste profilul transversal existent, se intalneste urmatoarea situatie:

In alegerea profilului transversal tip s-au respectat normativele si legislatia in vigoare, respectiv STAS 10144-1/90 (Strazi- Profiluri transversale) si Ordinul MT 50/98 (Norme tehnice privind proiectarea si realizarea strazilor in localitatile rurale).

Elemente geometrice in plan orizontal

In plan orizontal, traseul drumului este caracterizat printr-un traseu sinuos format din aliniamente si 3 curbe, lucrarile necesare urmaresc in general elementele geometrice existente. Exceptie fac portiunile din traseu unde se propun corectii locale ale curbelor in conformitate cu normele tehnice in vigoare ce reglementeaza proiectarea acestei categorii de drum pentru a evita expropriile. Avand in vedere desfasurarea traseului pe unele zone, pentru evitarea unor lucrari costisitoare, viteza de proiectare a fost redusa la minim.

Prin amenajarea in plan s-a urmarit proiectarea unor elemente geometrice corespunzătoare unei viteze de baze cu păstrarea în totalitate a traseului actual cu calcularea racordărilor, conform prevederilor STAS 863-85, cu respectarea prevederilor ordinului 45/1998 ***Norme tehnice privind proiectarea, construirea și modernizarea drumurilor*** si a ordinului 50/1998 ***Norme tehnice privind proiectarea și realizarea străzilor în localitățile rurale.***

Traseul drumurilor se prezintă ca o succesiune de aliniamente, curbe și frânturi (vezi plan de situație), elementele geometrice adoptate sunt în conformitate cu prevederile STAS 863/85 – Elemente geometrice, astfel incat axa proiectata urmareste pe cat posibil axa existenta a

strazilor.

Elemente geometrice in profil longitudinal

Elementele geometrice ale profilului longitudinal au fost stabilite ținând cont de normele tehnice în vigoare.

Linia roșie a fost proiectată ținând cont de soluția tehnică abordată pentru structura rutieră, de cotele acceselor la proprietăți și de realizarea unor elemente geometrice corespunzătoare unei viteze de proiectare de 25 km/h .

Principalele criterii luate în considerare la proiectarea liniei roșii:

- Declivități cât mai mici pe lungimi cât mai mari ($d < d_{\max} = 8.73\%$, $l_p > l_{p\min} = 50$ m)
- realizarea unui pas de proiectare mai mare decât pasul minim de proiectare corespunzător categoriei drumului;
- evitarea volumelor mari de terasamente;
- respectarea punctelor de cote obligate
- pentru realizarea structurii rutiere proiectate s-a avut în vedere ca grosimea acestora să fie asigurată la marginea carosabilului.
- oriunde este posibilă stagnarea apei dacă scurgerea apelor nu va fi tratată corespunzător.

Linia roșie este alcătuită din rampe, pante și paliere ce prezintă discontinuități în punctele de schimbare a declivităților care pot fi mai mult sau mai puțin accentuate, în funcție de valoarea declivităților adiacente și valoarea lor.

Linia roșie se caracterizează prin valori ale declivităților care sunt variabile pe tronsoanele analizate. Racordările verticale au fost proiectate pentru valori ale lui $m \geq 0.5$.

Racordările în plan vertical pot fi convexe, la care în centrul curbei de racordare se găsește sub nivelul racordării și concave, la care centrul curbei de racordare se află deasupra curbei de racordare.

Diferențele în axa menționate în profilul longitudinal reprezintă cotele de execuție.

Declivitatea pe drumul local este cuprinsă între 3.52 % și 13.06 %.

Profil transversal tip

În alegerea profilului transversal tip s-au respectat normativele și legislația în vigoare, respectiv STAS 10144-1/90 (Strazi- Profiluri transversale) și Ordinul MT 50/98 pentru aprobarea Normelor tehnice privind proiectarea și realizarea strazilor în localitățile rurale. (Ordinul Ministerului Transporturilor nr.50/27.01.1998, publicat în Monitorul Oficial al României, partea I, nr. 138 bis/06.06.1998 cu consultarea prevederilor STAS 1014/1-90)

În profil transversal tip, având în vedere situația existentă din teren și importanța strazilor analizate, s-a recomandat proiectarea unor elemente geometrice corespunzătoare unor strazi din mediul rural (strada secundară)

Întâlnim următoarele profiluri transversal tip, profiluri transversal tip strazi secundare:

Profil transversal :

-Km 0+000.000-Km 0+116.000

- Parte carosabilă = 2.50 m
- Borduri prefabricate pe ambele părți ale drumului
- Platforma de întâlnire în suprafața de 20 mp la km 0+085

Structura rutiera:

- 4 cm strat de uzură din beton asfaltic BA16 rul 50/70, conform SR EN 13108-1:2006; SREN 13108-1:2006/AC:2008;
- 6 cm strat de legătură din binder de criblura BAD22.4 leg 50/70, conform SR EN 13108-1:2006; SR EN 13108-1:2006/AC:2008 ;
- 20 cm strat de bază din piatră spartă sort 0-63 mm, conform STAS 6400-84 si SR EN 13242:2013;
- 30 cm strat de fundație din balast, conform STAS 6400-84 si SR EN 13242:2013 ;
- excavație.

Dimensionarea structurilor rutiere – vezi Anexa 1

Dimensionarea structurii rutiere se face conform normativelor si reglementarilor tehnice in vigoare si a fost adoptata in baza calculelor de verificare la inghet-dezghet.

Dimensionarea structurilor rutiere a fost făcută conform următoarelor reglementări tehnice:

- “Normativ pentru dimensionarea structurilor rutiere suple și semirigide”, indicativ PD 177-2001;
- “Normativ pentru dimensionarea straturilor bituminoase de ranforsare a structurilor rutiere suple si semirigide”, indicativ AND 550-1998.

Pentru o dimensionare cât mai adecvată a stratificației structurii rutiere proiectate s-au efectuat studii de teren în vederea obținerii următoarelor date:

- Modul de alcătuire a straturilor rutiere existente și grosimea acestora;
- Caracteristicile geotehnice ale pământului de fundare;
- Regimul hidrologic al complexului rutier – tipul profilului transversal, modul de asigurare a scurgerii apelor de suprafață, existența și starea dispozitivelor de drenare, nivelul apelor freatice.

Alcătuirea structurii rutiere și caracteristicile geotehnice ale pământului de fundare se stabilesc pe bază de sondaje conform normativului AND 550.

Tipul de sistem rutier se stabilește în funcție de materialele preponderente în zona și anume:

- Agregate naturale de carieră, care au pondere importantă în sistemele rutiere suple;
- Agregate naturale de balastieră, care au pondere importantă în sistemele rutiere semirigide;

Alcătuirea structurii rutiere și anume variația pe grosimea acestora, a tipurilor de straturi rutiere și a grosimii acestora, se stabilește având în vedere următoarele:

- Grosimile minime constructive ale diferitelor straturi rutiere cf. STAS 6400;
- Grosimile maxime ale diferitelor straturi, ținând cont de anumite constrângeri specifice tehnologiilor de execuție din țara noastră;

Verificarea structurilor rutiere la fenomenele de inghet-dezghet se face conform următoarelor reglementări tehnice in vigoare:

- STAS 1709-1/90 Adancime de inghet in complexul rutier.
- STAS 1709-2//90 Prevenirea si remedierea degradarilor din inghet-dezghet.
- STAS1709-3/90 Determinarea sensibilitatii la inghet a pamanturilor de fundatie
- STAS 6054-77 Adancimi maxime de inghet.

Pentru creșterea capacității portante și aducerea drumului la parametrii corespunzători clasei tehnice, în funcție de situația existentă, datele culese din teren, studiile geotehnice și expertiza tehnică, a fost proiectată următoarea structură rutieră:

Varianta I supla conform expertiza tehnică

- **4 cm strat de uzură din beton asfaltic BA16 rul 50/70, conform SR EN 13108 1:2006; SREN 13 108-1:2006/AC:2008;**
- **6 cm strat de legătură din binder de criblura BAD22.4 leg 50/70, conform SR EN 13108-1:2006; SR EN 13108- 1:2006/AC:2008 ;**
- **20 cm strat de bază din piatră spartă sort 0-63 mm, conform STAS 6400-84 și SR EN 13242:2013;**
- **30 cm strat de fundație din balast, conform STAS 6400-84 și SR EN 13242:2013 ,**
- **excavație.**

În alegerea structurii rutiere s-au respectat normativele și standardele în vigoare:

- AND 605/2016 Normativ privind « Mixturi asfaltice executate la cald .Condiții tehnice privind proiectarea ,prepararea și punerea în opera. »
- STAS 1709/1,2,3 - 90 Acțiunea fenomenului de îngheț-dezghet ,la lucrări de drumuri.
- STAS 2914 - 84 - Lucrări de drumuri –Terasamente.
- SREN 13108 – 1 - Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 1: Betoane asfaltice.
- SR EN 13108 - 5 - Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale.Parte 5: Mixtură asfaltică stabilizată.
- SR EN 13108 - 7 - Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 7: Mixtură asfaltică poroasă.
- SR EN 13108 - 20 - Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 20: Procedura pentru încercarea de tip.
- SR EN 13108 - 21 – Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 21: Controlul producției în fabrică.
- SR EN 13242 - Agregate din materiale nelegate sau legate hidraulic pentru utilizare în ingineria civilă și în construcții de drumuri.
- STAS 6400 - 84 - Lucrări de drumuri .Straturi de bază și de fundații.
- STAS 1913/13 – 83 - Teren de fundare – Caracteristici de compactare. Încercare Proctor

Colectarea și scurgerea apelor provenite din precipitații

Scurgerea apelor se va realiza în profil transversal prin panta de 2.5 % a carosabilului. În profil longitudinal scurgerea apelor se va realiza prin intermediu bordurilor cu lungimea totală de 232 m.Descarcare bordurilor se va realiza în dreptul km 0+085 pe partea dreaptă a drumului prin rigola carosabilă cu lungimea totală de 32.2 ml. Deversarea apelor de pe rigola carosabilă spre emisarul natural se va face în continuare prin rigola triunghiulară betonată clasa C30/37 cu lungimea totală de 7.00 ml.

La intersecția cu DC 35 s-a prevăzut o rigola carosabilă cu lungimea de 5.00 m și lățimea de 0.65 m pentru continuitatea scurgerii apelor pe drumul comunal.

Siguranța circulației

Pentru îmbunătățirea siguranței pe drumul de interes local s-au prevăzut elemente de semnalizare rutieră constând în marcaje longitudinale și indicatoare rutieră pentru cedarea priorității.

Proiectarea sistemului de semnalizare s-a efectuat în conformitate cu prevederile STAS 1848.

1)Semnalizare orizontală:

O componentă principală a sistemului de orientare și dirijare a traficului auto o constituie marcajele realizate pe suprafața părții carosabile și pe alte elemente situate în apropierea

Graficul de realizare a investitiei „IBU-STRADA- ULITA DRAGOS DOBROGEAN”:

Anul I

Denumire activitate / Luna	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Proiect tehnic si detalii de executie												
Avize si acorduri. Autorizatie de construire												
Lucrari de constructii												



DIMENSIONAREA STRATURILOR SISTEMULUI RUTIER

„IBU-STRADA- ULITA DRAGOS DOBROGEAN”

Metoda analitica de dimensionare a straturilor bituminoase este conform
“Normativului pentru dimensionarea straturilor bituminoase a sistemelor rutiere simple si
semirigide (metoda analitica)” indicativ PD 177-2001.

PRINCIPIUL METODEI

Dimensionarea straturilor sistemului rutier se bazează pe îndeplinirea concomitentă a următoarelor criterii:

- deformata specifică de întindere admisibilă la baza straturilor bituminoase;
- deformata specifică de compresiune admisibilă la nivelul pamantului de fundare.

Metoda de dimensionare permite stabilirea grosimii totale necesare a straturilor rutiere astfel încât, rata de degradare prin oboseală a straturilor bituminoase să fie subunitară, conform pct. 6.2. din normativ, iar deformarea permanentă a pamantului de fundare să nu depășească o valoare admisibilă, pe perioada preluării traficului de calcul, conform pct. 6.3. din normativ.

Conform STAS 1709/1-90, după indicele Thornthwaite traseul se înscrie în tipul climatic “III” regimul hidrologic (conform STAS 1709/2-90) este defavorabil și mediocru tip 2b.

Adâncimea de îngheț a pamantului de fundație (Z), calculată conform STAS 1709/1-90, în cazul unui sistem rutier nerigid este : **90 cm**

STABILIREA TRAFICULUI DE CALCUL

Traficul luat în considerare va fi exprimat în osii standard de 115 kN pe o perioadă de perspectivă de 15 ani.

Osia standard 115 kN prezintă următoarele caracteristici:

- sarcina pe roțile duble 57,5 kN;
- presiunea de contact 0,625 MPa;
- raza suprafeței circulare echivalente
suprafața de contact pneu-drum 0,171 m

Traficul de calcul este cel din tabelul nr. 1

Drum	m.o.s.
	0,10

APLICAREA METODEI DE DIMENSIONARE

Se stabilesc sectoarelor omogene de drum in funcție de: caracteristicile de deformabilitate ale materialelor din straturile rutiere si ale pamantului de fundare (modulul de elasticitate "E" si coeficientul lui Poisson μ) si de sectoarele omogene de trafic.

Se estimează grosimea straturilor rutiere si se verifica daca sunt îndeplinite concomitent următoarele criterii:

- deformația specifica de întindere admisibila la baza straturilor bituminoase;
- deformația specifica verticala de compresiune admisibila la nivelul patului de fundare.

Se determina:

ϵ_r - deformația specifica orizontala de întindere la baza straturilor bituminoase

ϵ_z - deformația specifica de compresiune la nivelul patului drumului

cu ajutorul programului de calcul CALDEROM la baza straturilor bituminoase si respectiv la nivelul terenului de fundare (vezi ANEXA1)

Criteriul deformației specifice de întindere admisibila la baza straturilor bituminoase este respectat daca rata de degradare prin oboseala (RDO) are o valoare mai mica sau egala cu $RDO_{admisibila}$:

$$RDO = N_c / N_{adm}$$

N_c - traficul de calcul, in osii standard de 115 kN

N_{adm} - numărul de solicitări admisibil, care poate fi preluat de straturile bituminoase, corespunzător stării de deformație la baza acestora

$$N_{adm} = 24.5 \times 10^8 \times \epsilon_r^{-3.97}$$

Pentru drumuri de clasa tehnica IV si V

$$RDO \leq 0,95$$

Rezultatele verificarilor sunt prezentate in tabelul 2.

2

Materialul din straturi	H cm	Modulul de elasticitate dinamic E(MPa)	Coeficientul Poisson μ	ϵ_r	N_c (m.o.s)	N_{adm} (m.o.s)	RDO	Conclu zii
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Beton asfaltic BA16	4	4200	0.35	179	0.10	2.78	0.03 5	se verifica
Beton asfaltic deschis BAD22.4	6	3600	0.35					
Piatra sparta	20	500	0.27					
Balast	30	300	0.27					
Pamant P4	-	50	0.35					

Criteriul deformației specifice verticale admisibile la nivelul pamantului de fundare este respectat, daca este îndeplinita condiția:

$$\epsilon_z < \epsilon_{z adm}$$

$\varepsilon_{z \text{ adm}}$ – deformația specifică verticală admisibilă la nivelul pamantului de fundare.

Pentru drumuri

$$\varepsilon_{z \text{ adm}} = 600 N_c^{-0,28}$$

Rezultatele verficarilor sunt prezentate in tabelul 3.

Tabel 3

Materialul din straturi	H cm	Modulul de elasticitate dinamic E(MPa)	Coeficient ul Poisson μ	ε_z	$\varepsilon_{z \text{ adm}}$	Conclu zii
1	2	3	4	5	6	7
Beton asfaltic BA16	4	4200	0.35	346	1143	se verifica
Beton asfaltic deschis BAD22.4	6	3600	0.35			
Piatra sparta	20	500	0.27			
Balast	30	300	0.27			
Pamant P4		50	0.35			



VERIFICARE INGHET – DEZGHET

Se considera ca o structura rutiera este rezistenta la inghet-dezghet daca gradul de asigurare la patrunderea inghetului in complexul rutier K are cel puțin valoarea din tabelul 4 pag. 6 STAS 1709/2-90.

K – reprezinta raportul dintre grosimea echivalenta a sistemului rutier H_e si adancimea de inghet intre complexul rutier Z_{cr}

$$K = \frac{H_e}{Z_{cr}}$$

Grosimea echivalenta a sistemului rutier H_e , se calculeaza cu relatia:

$$H_e = \sum_{i=1}^n h_i \cdot C_{ti} \text{ [cm]}$$

In care:

h = grosimea stratului rutier luat in calcul, in centimetri;

C_t = coeficientul de echivalare a capacitatii de transmitere a caldurii specifice fiecarui material din alcatuirea stratului rutier luat in calcul, conform tabelului 3,

STAS 1709/1-90

n = numarul de straturi din materiale rezistente la inghet-dezghet

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

Z = adancimea de inghet in pamantul de fundatie si se stabileste conform STAS 1709/1-90

$$\Delta Z = H_{sr} - H_e \text{ [cm]}$$

H_{sr} = grosimea sistemului rutier alcatuit din straturi de materiale rezistente la inghet [cm]

H_e = grosimea echivalenta de calcul la inghet a sistemului rutier [cm]

Zona strabatuta de este caracterizata de tipul climatic III, iar regimul hidrologic este 2b

Adâncimea maxima de îngheț este: 90 cm

Rezultatele obtinute in urma verificarilor sint prezentate in tabelul nr.4:

Tabel Nr. 4

Materialul din straturi	H cm	Coeficient de echivalare	H _{sr} cm	H _e cm	Z _{cr} cm	K	K _{min}	Concluzii
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Beton asfaltic BA16	4	0.50	60	47.60	102.40	0.46	0.45	se verifica
Beton asfaltic deschis BAD22.4	6	0.60						
Piatra sparta	20	0.75						
Balast	30	0.90						
Pamant P4		-						

- SOLUTIA 1 -

Sistem rutier adoptat	
Materialul din straturi	Grosime (cm)
Beton asfaltic BA16	4
Beton asfaltic deschis BAD22.4	6
Piatra sparta	20
Balast	30
Pamant	-

Intocmit,

Ing.Dascalu Daniel

DRUM: STR . ULITA DRAGOS DOBROGEAN

Sector omogen: km 0+000- km 0+116

Parametrii problemei sunt

Sarcina..... 57.50 kN
Presiunea pneului 0.625 MPa
Raza cercului 17.11 cm

Stratul 1: Modulul 4200. MPa, Coeficientul Poisson .350, Grosimea 4.00 cm
Stratul 2: Modulul 3600. MPa, Coeficientul Poisson .350, Grosimea 6.00 cm
Stratul 3: Modulul 500. MPa, Coeficientul Poisson .270, Grosimea 20.00 cm
Stratul 4: Modulul 300. MPa, Coeficientul Poisson .270, Grosimea 30.00 cm
Stratul 5: Modulul 80. MPa, Coeficientul Poisson .420 si e semifinit

R E Z U L T A T E:

R Z
cm cm

.0 -10.00
.0 10.00
.0 -60.00
.0 60.00

DEFORMATIE DEFORMATIE

RADIALA VERTICALA
microdef microdef

.179E+03 -.255E+03
.179E+03 -.715E+03
.148E+03 -.181E+03
.148E+03 -.346E+03

ANEXA B

STABILIREA CATEGORIEI DE IMPORTANȚA A CONSTRUCȚIEI

„IBU-STRADA- ULITA DRAGOS DOBROGEAN”

CATEGORIA DE IMPORTANȚĂ STABILITĂ

Categoria de importanță a fost stabilită conform “Regulamentul privind stabilirea categoriei de importanță a construcțiilor” din H.G. nr. 766 din 21 noiembrie 1997 și Ord. MLPAT nr. 31/N/1995.

Factorii determinanți care au stat la baza stabilirii categoriei de importanță au fost:

1. Importanța vitală.
2. Importanța social-economică și culturală.
3. Implicarea economică.
4. Necesitatea luării în considerare a duratei de utilizare (existența).
5. Necesitatea adaptării la condițiile locale de teren și de mediu.
6. Volumul de muncă și de materiale necesare.

Pentru evaluarea fiecărui factor determinant s-au avut în vedere câte trei criterii asociate, a căror punctare s-a făcut conform celor stipulate în metodologie.

DETERMINAREA PUNCTAJULUI ACORDAT

Nr. crt.	Factorul determinant		Criteriile asociate		
	k (n)	P (n)	p (i)	p (ii)	p (iii)
1.	1	1	1	0	0
2.	1	3	4	4	2
3.	1	1	2	1	1
4.	1	3	6	2	2
5.	1	4	4	4	4
6.	1	3	4	2	1
Total		15 (6 < 15 < 17)			
Categoria de importanță			C - Normală		

Rezultă o încadrare a construcției în categoria de importanță normală (C).

Evaluarea punctajului fiecărui factor determinant s-a făcut pe baza formulei:

$$P(n) = k(n) \times \sum p(i) / n(i)$$

Intocmit,

Ing. Dascalu Daniel

**PROGRAMUL DE CONTROL AL LUCRARILOR SI RECEPTIE IN FAZE
DETERMINANTE LA OBIECTIVUL:**

„ IBU-STRADA- ULITA DRAGOS DOBROGEAN”

- in calitate de beneficiar - reprezentat prin
- in calitate de proiectant - reprezentat prin
- in calitate de executant - reprezentat prin

In conformitate cu Legea nr10/1995, Regulamentul privind controlul de stat al calitatii in constructii aprobat de HGR nr.272/1994 si Procedura privind controlul statului in fazele determinante pentru rezistenta si stabilitatea constructiilor, aprobat de MPLAT in 1995, se stabileste de comun acord urmatorul program pentru controlul calitatii lucrarilor:

Nr. crt.	Fazele determinante ce se controleaza, se verifica sau se receptioneaza calitatea pentru care trebuiesc intocmite documente scrise	Documentul scris care se incheie: PVLA: proces verbal de lucrari ascunse PVFD: proces verbal faza determinanta PVRC: proces verbal de receptie calitativa PVR: proces verbal de receptie	Cine intocmeste și semneaza: I – I.J.C. B – Beneficiar E – Executant P – Proiectant G – Geotehnician T - TOPO	Numarul și data actului
1.	Predare amplasament	PVR	B + E + T+P	
2.	Excavatie structura rutiera existenta	PVRC	B + E + P	
3.	Strat de balast	PVLA	B + E+P	
4.	Strat de piatra sparta	PVFD PVRC	I + B + E + P B + E + P	
5.	Strat de legatura din beton asfaltic deschis BAD 22.4	PVFD	I+B + E + P	
6.	Strat de uzura din beton asfaltic BA 16	PVR	B + E + P	
7.	Receptie la terminarea lucrarilor	PVR	I + B + E + P	

Inspectoratul Judetean
in C-tii Arges

BENEFICIAR,

PROIECTANT

EXECUTANT,

DIRIGINTE SANTIER,

Observatie:

Toate receptiile de mai sus se vor efectua pe elemente sau parti de element (tronsoane, straturi, elemente constitutive distincte, etc), in functie de tehnologia de executie adoptata de catre constructor.

NOTA:

- Coloana 5 se completeaza la data incheierii actului prevazut in coloana 2.
- Reprezentantul Inspectoratului in Constructii va stabili fazele de lucrari la care sa fie invitat.
- Executarea si verificarea lucrarilor se va efectua in conformitate cu Legea nr. 10-1995 "Legea privind calitatea in constructii", iar verificarea calitatii constructiei si receptionarea lucrarilor se va face conform Normativului C56-85 "Normativ pentru verificarea calitatii si receptia lucrarilor de constructii si instalatii aferente".
- Abaterile si tolerantele se vor incadra in limitele prevazute in normele in vigoare. Eventualele deficiente la executie vor fi remediate cu avizul proiectantului si beneficiarului
- Conform prevederilor Legii 10/95 sectiunea 3, art. 23d, executantul are obligatia convocarii factorilor care sunt prevazuti sa participe la verificari cu minim 5 zile inainte de finalizarea fiecărei faze si cu 48 de ore inainte de inceperea fiecărei faze precizate in program
- Proiectantul va fi prezent la oricare faza determinanta fixata de ISC prin convocarea beneficiarului sau a executantului
- La verificarea trasarii constructorul va fi reprezentat si de topograful care a executat trasarea
- Beneficiarul are obligatia sa anunte data inceperii lucrarilor executiei lucrarilor de construire la ISC si sa prezinte programul de urmarire a calitatii spre luare la cunostinta si aprobare. ISC-ul va preciza la inceperea lucrarilor fazele determinante la care va fi reprezentata de catre un inspector.
- Se specifica in clar numele si prenumele, semnatura si se aplica stampila. Delegatii imputerniciti pentru verificarea lucrarilor in curs de executie sunt:
 - beneficiar – dirigintele de santier
 - constructor – sef santier
 - proiectant – sef proiect, proiectant de specialitate, geotehnician
 - ISC
- Pentru lucrări deosebite la care este necesară asistenta proiectantului, la cererea beneficiarului, se va încheia un contract conform reglementărilor în vigoare.
- La receptia obiectivului un exemplar completat din prezentul program se va anexa la cartea constructiei
- In afara momentelor obligatorii pentru verificare, precizate in tabelul de mai sus, proiectantul va fi solicitat, prin grija constructorului, cel putin in urmatoarele situatii:
 - derogari privind calitatea materialelor de executie;
 - cand certificatele de calitate a lucrarilor nu corespund prevederilor din proiect;
 - cand exista diferente intre situatia proiectata si cea de pe santier;
 - la preceptia lucrarilor executate
- Neconvocarea proiectantului reprezinta preluarea exclusiva de catre constructor a rapunderilor privind conformitatea lucrarilor executate cu proiectul.

PROGRAM PENTRU ASIGURAREA URMARIRII CURENTE A COMPORTARII IN TIMP A LUCRARII:

„ IBU-STRADA- ULITA DRAGOS DOBROGEAN”

In baza:

Legii nr. 10/18 ian. 1995 privind calitatea în construcții- art.18- publicata în M.O. nr.12/24.ian. 1995

Hotărârea Guvernului României Nr. 766 din 21 nov.1997 pentru aprobarea Regulamentului privind calitatea în construcții (publicata în M.O. nr.352/10.dec.1997)

Ordinul nr. 57/N/18.08.1999 privind aprobarea “ Normativului privind urmărirea comportării în timp a construcțiilor “ indicativ P 130/1999

NR. Crt.	ELEMENT URMARIT	MODUL DE OBSERVARE	FENOMENE URMARITE	MIJLOACE SAU DISPOZITIVE	PERIODICITATEA	COMPONENTA COMISIEI	DOCUMENT INTEGRAT
0	1	2	3	4	5		7
1	Starea suprafeței de rulare	Vizual	denivelări valuriri fisuri crăpături faianțari goluri	-ruleta -dreptar -lata și boloboc -aparat foto	După fiecare anotimp în primii 2 ani și apoi de doua ori pe an (vara și toamna)	Administrator	Raport din..... si relevu fotografii
2	Starea elementelor de scurgere a apelor si podetelor	Vizual	Colamatare, fisuri, crapaturi	-ruleta -aparat foto	Consideran d tipul elementului propus in documentanti e se recomanda verificare lunara,	Administrator	Raport din..... si relevu fotografii

Intocmit,

Ing. Dascalu Danie

Antena NR 3 La HCC nr 43/2015

ANTEMASURATORI

OBIECTIV : „IBU-STRADA- ULTA DRAGOS DOBROGEAN

I. Structura rutiera noua intre km 0+000- km 0+116 m

1. Sapatura pe o adancime de 50 cm

$$116 \text{ ml} \times 2.5 \times 0.5 = 145 \text{ mc}$$

2.Strat de fundatie din balast (30 cm grosime)

$$116 \times 2.5 \times 0.3 = 87 \text{ mc}$$

3 .Strat de fundatie din piatra sparta sort 0-63 mm (20 cm grosime)

$$116 \times 2.5 \times 0.2 = 85 \text{ mc}$$

4. Strat de legatura din binder BAD 22.4, grosime 6 cm

$$290 \text{ mp} \times 0.06 = 17.4 \text{ mc} = 41.76 \text{ tone}$$

5.Strat de uzura BA16, grosime 4 cm

$$290 \times 0.04 = 29 \text{ mc} = 27.84 \text{ tone}$$

2. Borduri 2x 116 m = 232 ml

3. Rigola carosabila, intersectie cu DC 35 =5 ml

$$\text{Sapatura } 5 \times 0.65 \times 0.6 = 2 \text{ mc}$$

Strat de nisp 5 cm grosime

$$5 \text{ m} \times 0.65 \times 0.05 = 0.2 \text{ mc}$$

Rigola carosabila prefabricate

5 ml

Capac rigola 17 buc

4.Platforma de stationare 20 mp

1. Sapatura pe o adancime de 50 cm

$$20 \times 0.5 = 10 \text{ mc}$$

2.Strat de fundatie din balast (30 cm grosime)

$$20 \times 0.3 = 6 \text{ mc}$$

3 .Strat de fundatie din piatra sparta sort 0-63 mm (20 cm grosime)

$$20 \times 0.2 = 4 \text{ mc}$$

4. Strat de legatura din binder BAD 22.4, grosime 6 cm

$$20 \text{ mp} \times 0.06 = 1.2 \text{ mc} = 2.88 \text{ tone}$$

5.Strat de uzura BA16, grosime 4 cm

$$20 \text{ mp} \times 0.04 = 0.8 \text{ mc} = 1.92 \text{ tone}$$

CAIET DE SARCINI

**- 1 -
TERASAMENTE**

LUCRĂRI DE TERASAMENTE

CUPRINS

CAPITOLUL I	3
PREVEDERI GENERALE.....	3
CAPITOLUL II.....	4
MATERIALE FOLOSITE.....	4
2.1 STRATUL VEGETAL	4
2.2 PAMANTURI PENTRU TERASAMENTE	4
2.3 APA DE COMPACTARE.....	4
2.4 VERIFICAREA CALITĂȚII PĂMÂNTURILOR	8
CAPITOLUL III	9
EXECUTIA TERASAMENTELOR.....	9
3.1 TRASAREA LUCRĂRILOR	9
3.2 LUCRĂRI PRELIMINARE	9
3.3 MISCAREA TERASAMENTELOR	10
3.4 GROPI DE IMPRUMUT SI DEPOZITE DE PAMANT.....	10
3.5 EXECUTIA DEBLEELOR.....	11
3.6 PREGATIREA TERENULUI DE SUB RAMBLEURI	12
3.7 EXECUTIA RAMBLEELOR	12
3.8 SANTURI SI RIGOLE	15
3.9 FINISAREA PATULUI DRUMULUI.....	15
3.10 ACOPERIREA CU PAMANT VEGETAL.....	15
CAPITOLUL IV.....	16
CONTROLUL EXECUTIEI SI RECEPTIA LUCRARILOR.....	16
4.1 CONTROLUL EXECUTIEI LUCRARILOR	16
4.2 RECEPTIA LUCRARILOR	18

CAPITOLUL I PREVEDERI GENERALE

Prezentul caiet de sarcini se aplică la executarea terasamentelor pentru modernizarea, constructia si restructura drumurilor publice. El cuprinde conditiile tehnice comune ce trebuie să fie îndeplinite la executarea debleurilor, rambleurilor, transporturilor, compactarea, nivelarea si finisarea lucrărilor, controlul calității si conditiile de receptie.

Antreprenorul va efectua, într-un laborator autorizat, toate incercările si determinările cerute de prezentul Caiet de Sarcini si orice alte incercari si determinari cerute de Consultant.

În completarea prezentului Caiet de Sarcini, Antreprenorul trebuie sa respecte prevederile standardelor si normelor in vigoare.

Cu cel puțin 14 zile înainte începerii lucrărilor de terasamente, Antreprenorul va prezenta spre aprobare Consultantului, Tehnologia de Executie a terasamentelor, care va contine, printre altele:

- programul detaliat de executie a terasamentelor; utilajele folosite pentru excavare, transport, imprastiere, udare, compactare si finisare; gropile de imprumut si depozitele de pamant (temporare si permanente), inclusiv metoda de lucru în acestea si caile de acces la fiecare din ele;
- variantele provizorii pentru circulatia publica pe durata executiei lucrărilor; Diagrama de Miscare a Pamantului.

Pentru determinarea detaliilor tehnologiei de compactare, Antreprenorul va executa, pe cheltuiala proprie, sectoare de proba, a caror dimensiuni si locatie vor fi stabilite impreuna cu Consultantul.

Dupa executarea sectoarelor de proba, Tehnologia de Executie va fi completata cu informatii privind tehnologia de compactare:

- caracteristicile echipamentului de compactare (greutate, latime, presiunea pneurilor, caracteristici de vibrare, viteza);
- numărul de treceri cu si fara vibrare pentru realizarea gradului de compactare conform prevederilor prezentei Specificatii Tehnice;
- grosimea stratului de pamant înainte si dupa compactare.

Antreprenorul trebuie sa se asigure ca prin toate procedurile aplicate, indeplineste cerintele prevazute de prezentul Caiet de Sarcini.

Antreprenorul va inregistra zilnic date referitoare la executia lucrărilor si la rezultatele obtinute in urma masuratorilor, testelor si sondajelor.

CAPITOLUL II

MATERIALE FOLOSITE

2.1 STRATUL VEGETAL

Stratul vegetal considerat ca "bun pentru vegetatie" va fi folosit pentru acoperirea suprafetelor care trebuie inssamantate si plantate.

2.2 PAMANTURI PENTRU TERASAMENTE

Categoriile de pamant folosite pentru executia terasamentelor, sunt indicate in Tabelele 1a si 1b.

Daca pamantul pe care urmeaza sa se execute lucrarile de terasamente este de calitate "rea" sau "foarte rea" (vezi Tabelul 1b) acesta va fi inlocuit cu un pamant de calitate corespunzatoare sau va fi stabilizat mecanic sau cu ajutorul liantilor (var nestins, cenusa de termocentrala, etc.).

Inlocuirea sau stabilizarea pamantului se va face pe intreaga latime a platformei, pe o adancime de minim 20 cm pentru pamantul de calitate "rea" si de minim 50 cm pentru pamantul de calitate "foarte rea" sau pentru cel avand o densitate in stare uscata sub 1,5 g/cm³.

Pamantul argilos, categoria 4d, va fi inlocuit sau stabilizat pe o adancime de cel putin 15cm.

Pamanturile argiloase de calitate "mediocra", pot fi folosite, cu respectarea prevederilor STAS 1709/1,2,3-90, cu privire la prevenirea degradarilor provocate de inghet-dezghet.

Este interzisa folosirea in ramblee a pamanturilor anorganice de calitate "rea" si "foarte rea", precum si a pamanturilor organice, maluri, namoluri, pamant vegetal, pamanturi de consistenta scazuta (indice de consistenta sub 0,75) si pamanturi cu mai mult de 5% saruri solubile in apa.

De asemenea este interzisa folosirea materialelor care: sunt inghetate; contin materii organice in putrefactie (iarba, crengi, radacini, etc.).

Pamantul cu continut de sulfat solubil in apa peste 1,9 g/l (exprimat ca SO₃), nu va fi depozitat sau folosit ca umplutura la distanta mai mica de 1 m de lucrarile de beton.

2.3 APA DE COMPACTARE

Apa necesară compactării lucrurilor de terasamente nu trebuie să fie murdară si nu trebuie să contină materii organice în suspensie.

Eventuala adăugare a unor produse, destinate să faciliteze compactarea nu se va face decât cu aprobarea Beneficiarului, aprobare care va preciza si modalitățile de utilizare.

Principalele tipuri de pamant – denumire, caracteristici		Categorie (Simbol)	Continutul in parti fine, (% din masa totala)			Coeficient de neuniformitate Un	Indice de plasticitate pentru fractiunea sub 0,5 mm Ip	Umflare libera UL (%)	Calitatea ca material pentru terasamente
			<0,005 mm	<0,05 mm	<0,25 mm				
grosiere : fractiunea > 2 mm peste 50% din masa Blocuri, bolovanis, pietris	foarte putine parti fine, neuniforme (granulozitate continua); insensibile la inghetdezghet sau la variatiile de umiditate.	1a	< 1	< 10	< 20	> 5	-	-	foarte buna
	idem 1a, granulozitate discontinua	1b				≤ 5			foarte buna
medii si fine: fractiunea < 2 mm peste 50% din masa Nisip cu pietris, nisip mare, mediu sau fin	cu parti fine, neuniforme (granulozitate continua); sensibilitate medie la inghet-dezghet, insensibile la variatiile de umiditate.	2a	< 6	< 20	< 40	> 5	≤ 10	-	foarte buna
	idem 2a, granulozitate discontinua	2b				≤ 5			buna

medii si fine cu liant din pamanturi coezive fractiunea < 2 mm peste 50% din masa; liant din pamanturi coezive Nisip cu pietris; nisip mare, mediu si fin, cu liant constituit din namol	cu multe parti fine; foarte sensibile la inghet- dezghet; fractiunea fina are capacitate de umflare libera redusa	3a	≥ 6	≥ 20	≥ 40	-	> 10	≤ 40	mediocra
	idem 3a, fractiunea fina are capacitate de umflare libera medie sau mare	3b						> 40	mediocra

Tabelul 1a - Categoriile de pamant (pamanturi necoezive)

Denumirea și caracterizarea principalelor tipuri de pământuri		Simbol	Granulozitate Conform nomogramei Casagrande	Indice de plasticitate Ip pentru fracțiunea sub 0,5 mm	Umflare liberă Uf %	Calitate material pentru terasamente
4. Pământuri coezive: nisip prăfos, praf nisipos, nisip argilos, praf praf argilos nisipos, praf argilos, argilă prăfoasă, nisipoasă, argilă prăfoasă, argilă, argilă grasă	anorganice cu compresibilitate și umflare liberă reduse, sensibilitate mijlocie la îngheț-dezghet	4a		<10	<40	Mediocă
	anorganice cu compresibilitate mijlocie și umflare liberă redusă sau medie, foarte sensibile la îngheț-dezghet	4b		<35	<70	Mediocă
	anorganice (MO > 5%)* cu compresibilitate și umflare liberă reduse și sensibilitate mijlocie la îngheț-dezghet	4c		≤10	<40	Mediocă
	anorganice cu compresibilitate și umflare liberă mare, sensibilitate mijlocie la îngheț-dezghet	4d		>35	>70	Rea
	anorganice (MO > 5%)* cu compresibilitate mijlocie și umflare liberă redusă sau medie, foarte sensibile la îngheț-dezghet	4e		<35	<75	Rea
	anorganice (MO > 5%)* cu compresibilitate mare, umflare liberă medie sau mare, foarte sensibile la îngheț-dezghet	4f		-	>40	Foarte rea

*: Materiile organice sunt notate cu MO

Tabelul 1b - Categoriile de pamant (pamanturi coezive)

2.4 VERIFICAREA CALITĂȚII PĂMÂNTURILOR

Înainte de începerea lucrărilor, Antreprenorul va determina calitatea și va estima cantitatea materialelor din gropile de imprumut, pe care le va supune aprobării Consultantului.

Materialele folosite în executia terasamentelor vor fi supuse aprobării Consultantului înainte de începerea lucrărilor.

Verificarea calității pământului constă în determinarea principalelor caracteristici ale acestuia, prevăzute în tabelul 2.

Tabel 2

Nr. crt	Caracteristici care se verifică	Frecvențe minime	Metode de determinare conform STAS
1	Granulozitate	În funcție de heterogenitatea pământului utilizat însă nu va fi mai mică decât o încercare la fiecare 5.000 mc	1913/5-85
2	Limita de plasticitate		1913/4-86
3	Densitate uscată maximă		1913/3-76
4	Coeficientul de neuniformitate		730-89
5	Caracteristicile de compactare	Pentru pământurile folosite în rambleurile din spatele zidurilor și pământurile folosite la protecția rambleurilor, o încercare la fiecare 1.000 mc	1913/13-83
6	Umflare liberă	O încercare la fiecare: - 2.000 mc pământ pentru rambleuri - 250 ml de drum in debleu	1913/12-88
7	Sensibilitate la îngheț, dezgheț		1709/3-90
8	Umiditate	Zilnic sau la fiecare 500 mc	1913/1-82

CAPITOLUL III

EXECUTIA TERASAMENTELOR

3.1 TRASAREA LUCRĂRILOR

Consultantul va preda Antreprenorului rețeaua de borne amplasate în afara amprizei lucrărilor (cel puțin 2 borne pe kilometru) și o listă cu coordonatele principalelor puncte ale traseului și ale bornelor.

Înainte de începerea lucrărilor, pe propria cheltuială, Antreprenorul va restabili rețeaua de borne (dacă este cazul) și va picheta secțiunile transversale.

În plus față de marcarea axului lucrărilor Antreprenorul va materializa prin tarusi și sabloane, următoarele:

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

Pe toată durata execuției lucrărilor, Antreprenorul va executa, pe propria cheltuială, întreținerea tuturor pichetilor, bornelor și reperelor, inclusiv restabilirea și re-amplasarea acestora, dacă este cazul.

În timpul pichetajului, toate instalațiile existente, în ampriza lucrărilor sau în imediata vecinătate a acesteia, vor fi identificate și marcate vizibil, în vederea mutării sau protejării.

3.2 LUCRĂRI PRELIMINARE

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

- defrisarea: dobararea și transportul tuturor arborilor și arbustilor (inclusiv scoaterea și transportul rădăcinilor acestora) în locații aprobate de consultant;
- înlăturarea frunzelor, crengilor, ierbii și buruienilor și transportul acestora în locații aprobate de consultant;
- înlăturarea și depozitarea pământului vegetal în locații aprobate de consultant;
- asanarea zonei drumului prin îndepărtarea apelor de suprafață și adâncime;
- demolarea construcțiilor existente.

Pe sectoarele de drum unde apele de suprafață pot curge către ampriza lucrărilor, Antreprenorul va executa, pe cheltuială proprie, santuri de drenare pentru colectarea și evacuarea apei în afara amprizei lucrărilor. Lucrările de colectare și evacuare a apelor de suprafață vor fi executate oriunde este necesar și vor fi prevăzute cu mijloace adecvate de reținere înainte de deversare.

Construcțiile supraterane sau subterane existente în ampriza lucrărilor vor fi demolate până la 1,00 m sub nivelul terenului de fundare.

După demolare, golurile rămase vor fi curățate și umplute cu material corespunzător.

Pământul nefolosit, santurile, canalele colectoare, cablurile și conductele, precum și orice împrejurare, vor fi îndepărtate până la cel puțin 1,00 m de ampriza lucrărilor. Drenurile, canalele și santurile existente în ampriza și care devin nefuncționale vor fi etansate în vederea prevenirii patrunderii apei sub ampriza lucrărilor.

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

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

- dacă se afla în ampriza lucrărilor, cu material corespunzător pentru umpluturi și compactat la gradul de compactare indicat în Tabelul 4;
- dacă se afla 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 si echipamente corespunzatoare materialelor de umplutura folosite. El este responsabil de mentinerea in bune conditii a materialelor acceptate, astfel incat atunci cand sunt puse in opera si sunt compactate, sa indeplineasca conditiile stabilite in prezentul Caiet de Sarcini.

Executia lucrarilor de terasamente va fi intrerupta atunci cand conditiile cerute in prezentul Caiet de Sarcini sunt compromise de vremea nefavorabila. Executia lucrarilor de terasamente in conditii de vreme rece, sub +5°C, poate fi realizata prin luarea unor masuri speciale prevazute de normativele tehnice in vigoare (C16-84).

Se interzice executia umpluturilor atunci cand pamantul este inghetat, contine gheata sau zapada, sau umiditatea nu este in limitele corespunzatoare compactarii optime.

3.3 MISCAREA TERASAMENTELOR

Unul din obiectivele miscarii pamantului este de a permite utilizarea materialului provenit din excavatii pentru umplutura in ramblee. La executia lucrarilor, Antreprenorul va prezenta Consultantului spre aprobare Diagrama de Miscare a Pamanturilor functie de sursele de pamant aprobate.

Materialul in exces si pamanturile necorespunzatoare pentru executia umpluturilor, vor fi transportate in depozite definitive, in locatii propuse de Antreprenor si aprobate de Consultant.

Daca volumul necesar pentru umplutura nu poate fi acoperit din deblee, materialul suplimentar necesar va fi luat din gropile de imprumut propuse de Antreprenor si aprobate de Consultant.

Daca in decursul lucrarilor, natura pamantului provenit dintr-un debleu sau o groapa de imprumut devine necorespunzatoare pentru umpluturi, Antreprenorul va suspenda imediat utilizarea pamantului respectiv in umpluturi si va informa cu promptitudine Consultantul. In cazul unui debleu, lucrul poate continua cu transportarea materialului excavat intr-un depozit aprobat; in cazul unei gropi de imprumut aprobarea de exploatare a gropii respective se suspenda. Groapa de imprumut se supune aprobarii Consultantului urmand procedura initiala.

Transportul pamantului in ramblee sau alte zone de depunere va incepe atunci cand un numar suficient de utilaje de imprastiere si compactare opereaza la locul de depunere.

3.4 GROPI DE IMPRUMUT SI DEPOZITE DE PAMANT

Amplasarea gropilor de imprumut si a depozitelor de pamant, provizorii sau permanente, va fi propusa de catre Antreprenor si supusa Consultantului pentru aprobare.

Propunerea va fi prezentata Consultantului cu cel putin 7 zile inainte de inceperea exploatarei gropilor de imprumut sau a depozitelor respective si va fi insotita de:

- raportul asupra calitatii pamantului din gropile de imprumut, insotit de rezultatele testelor de laborator, analizelor si sondajelor efectuate;
- cantitatea estimata (pentru gropi de imprumut); programul de excavatii (in gropi de imprumut) sau de depunere (in depozite); planul de amenajare a zonei, dupa incheierea lucrarilor; acordul proprietarului cu privire la utilizarea depozitului sau gropii de imprumut;
- acordul autoritatii de mediu; alte avize sau acorduri necesare, dupa caz.

Proiectarea, precum si toate investigatiile, testele, chiriile si taxele necesare exploatarei gropilor de imprumut sau a depozitelor de pamant, precum si a drumurilor de acces, vor fi suportate de Antreprenor.

In timpul excavarii gropilor de imprumut, Antreprenorul va respecta urmatoarele:

- stratul vegetal va fi indepartat si depozitat in depozite aprobate; fundul gropii de imprumut nu va fi mai coborat decat fundul santului de scurgere a apei;
- fundul gropii de imprumut va avea o panta transversala de 1-3% spre exterior si o panta longitudinala care sa asigure scurgerea apelor;

- in albiile majore ale raurilor, gropile de imprumut vor fi amplasate in avalul drumului, cu o bancheta de cel putin 4 m latime de la piciorul taluzului drumului;
- taluzurile gropilor de imprumut amplasate de-a lungul drumului vor avea o panta de 1:1,5 – 1:3; daca nu este nici o bancheta lasata intre piciorul taluzului drumului si marginea gropii de imprumut, panta taluzului gropii de imprumut va fi de 1:3.

Sapaturile la groapa de imprumut pot fi efectuate in continuarea taluzurilor de debleu.

Depozitele de pamant vor satisface urmatoarele conditii: in cazul depozitului atasat de rambleu, primii 5 m ai depozitul de langa rambleu, trebuie sa indeplineasca aceleasi conditii ca pentru executia rambleului (compactare, nivelare, finisare); inaltimea depozitului trebuie sa nu depaseasca inaltimea rambleului drumului; amplasarea depozitelor va fi aleasa astfel incat sa se evite inzapezirea drumului.

Gropile de imprumut si depozitele trebuie sa nu afecteze stabilitatea terasamentelor existente si nici sa produca eroziuni sub efectul apelor de suprafata sau subterane. Antreprenorul este responsabil de orice pericole fata de persoane si orice daune aduse proprietatii publice sau private, ca urmare a executiei acestor lucrari.

Consultantul poate refuza aprobarea executarii gropilor de imprumut sau depozitelor de pamant in cazul in care acestea influenteaza negativ peisajul sau scurgerea apei.

3.5 EXECUTIA DEBLEELOR

Sapaturile vor incepe frontal pe intreaga latime, inclusiv taluzarea la pantele proiectate conform profilelor transversale.

Se va evita supra-adancirea debleului. Daca acest lucru se intampla totusi, debleul se va umple pana la nivelul proiectat, pe cheltuiala Antreprenorului si conform cerintelor pentru umpluturi din prezentul Caiet de Sarcini.

Sapaturile care necesita umplere vor fi inchise imediat ce stadiul lucrarilor in sectorul respectiv permit aceasta.

Cand se excaveaza in pamanturi sensibile la umezeala, lucrarile vor fi executate progresiv, asigurandu-se scurgerea si evacuarea rapida a apei de ploaie si evitandu-se dereglarea echilibrului hidrologic al zonei sau al nivelului apei subterane.

Cand sapaturile descopera o combinatie de materiale corespunzatoare si necorespunzatoare, daca nu este specificat altfel prin proiect, Antreprenorul va realiza sapaturile de asa maniera incat materialele corespunzatoare sa fie excavate separat pentru folosirea in lucrarile permanente, fara a fi contaminate de materialele necorespunzatoare.

Daca pamantul intalnit la nivelul proiectat nu prezinta calitatea necesara si capacitatea portanta ceruta prin proiect, Consultantul poate hotari o solutie de imbunatatire a capacitatii portante.

In cazul in care natura pamantului prezinta diferente semnificative fata de prevederile proiectului, Antreprenorul poate inainta Consultantului spre aprobare, o propunere de modificare a inclinarii taluzurilor.

Inclinarea taluzului pentru un debleu de maximum 12 m adancime este prezentata in Tabelul 3.

Tabel 3

NATURA MATERIALELOR DIN DEBLEU	ÎNCLINAREA TALUZURILOR
Pământuri argiloase, în general argile nisipoase sau prăfoase, nisipuri argiloase sau prafuri argiloase	1,0 : 1,5
Pământuri mărmnoase	1,0:1,0...1,0:0,5
Pământuri macroporice (loess si pământuri loessoide)	1,0:0,1
Roci stâncoase alterabile, în functie de gradul de alterabilitate si	1,0:1,5...1,0:1,0

de adâncimea debleurilor	
Roci stâncoase nealterabile	1,0:0,1
Roci stâncoase (care nu se degradează) cu stratificarea favorabilă în ce privește stabilitatea	de la 1,0:0,1 până la poziția verticală sau chiar în consola

Pentru deblee în pamant argilos cu adâncimi mai mari de 12 m, sau în condiții hidrologice nefavorabile (umezeala, infiltrări de apă, etc.) pentru orice adâncime, declivitatea taluzului va fi stabilită printr-o analiză de stabilitate.

Bulgarii de pamant, pietrele și fragmentele de roca instabile vor fi îndepărtate de pe taluz și depozitate împreună cu materialul rezultat din debleere.

Dacă în timpul lucrărilor se observă pierderea stabilității lucrărilor, Antreprenorul va suspenda imediat lucrările, va instiinta Consultantul și va lua măsuri de consolidare a acestora.

Fundul debleului va fi compactat până la gradul de compactare Proctor Normal de 100%, măsurat la adâncimea de 30 cm. Dacă pamantul întâlnit la cota proiectată nu are calitatea necesară și portanța cerută de proiect, Consultantul poate cere executia unui strat de forma. În acest caz stratul superior al debleului sub stratul de forma se va compacta la un grad de compactare Proctor Normal de 97%.

În timpul lucrărilor, taluzurile și zona de deasupra taluzurilor trebuie verificate în mod frecvent, în special după explozii și ploi torențiale sau de lungă durată, pentru observarea timpurie a oricărui semn de pierdere a stabilității.

Procedura de nivelare a patului drumului în teren stancos va fi propusă de Antreprenor, Consultantului, spre aprobare. Nivelarea va fi executată pe cheltuielile Antreprenorului.

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

3.6 PREGATIREA TERENULUI DE SUB RAMBLEURI

Pamantul 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 umplutura. Panta transversală de 4% va fi îndreptată spre exterior.

3.7 EXECUTIA RAMBLEELOR

În cazul în care vremea nefavorabilă compromite calitatea rambleului stabilită de acest Caiet de Sarcini și de reglementările în vigoare, lucrările vor fi întrerupte. Lucrările vor fi reluate cu aprobarea Consultantului, după restabilirea condițiilor pentru executarea lucrărilor în conformitate cu prezentul Caiet de Sarcini.

Rambleele vor fi executate în straturi uniforme, paralele cu linia proiectului, pe întreaga lățime a platformei și pe o lungime conform procedurilor de execuție aprobate; se va evita separarea, denivelarea și variațiile de umiditate.

În situații deosebite, cu acordul Consultantului, lățimea straturilor de pamant poate fi redusă. În acest caz, rambleul va fi executat din mai multe benzi alăturate. Diferența de înălțime dintre două benzi alăturate trebuie să nu depășească grosimea unui strat.

Materialul adus pe platformă va fi imprăștiat și nivelat la grosimea optimă de compactare, stabilită pe sectorul experimental, urmărind profilul longitudinal proiectat.

Suprafața terenului de fundare și a fiecărui strat, va fi uniformă și cu panta transversală de 4% spre exterior.

În cazul rambleelor mai înalte de 3 m, baza poate fi executată din blocuri de piatră sau beton cu dimensiunea maximă de 50 cm. După așezarea blocurilor, se va executa impanarea acestora cu pamant. Grosimea stratului de blocaj se va stabili astfel încât grosimea umpluturii omogene de deasupra acestuia să fie de cel puțin 2,00 m.

Umplutura si compactarea trebuie realizate la umiditatea optima. Antreprenorul va lua masurile corespunzatoare pentru a aduce gradul de umiditate la valoarea optima, prin:

- scarificare si amestecare;
- tratare cu var;
- scarificare, imprastiere si udare.

Compactarea fiecarui strat va fi realizata conform parametrilor stabiliti pe sectorul experimental, in functie de caracteristicile pamantului utilizat.

Prin alegerea echipamentului de compactare, Antreprenorul va asigura realizarea tuturor cerintelor de compactare pentru fiecare strat si tip de pamant.

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

Tabel 4

Zonele din terasamente (la care se prescrie gradul de compactare)	Pământuri			
	Necoezive		Coezive	
	Îmbrăcă minti permane nte	Îmbrăcă minti semiperman ente	Îmbrăcă minti permanent e	Îmbrăcă minti semiperman ente
a. Primii 30 cm ai terenului natural sub un rambleu, cu înălțimea: $h \leq 2,00$ m $h > 2,00$ m	100	95	97	93
	95	92	92	90
b. În corpul rambleurilor, la adâncimea sub patul drumului: $h \leq 0,50$ m $0,5 < h \leq 2,00$ m $h > 2,00$ m	100	100	100	100
	100	97	97	94
	95	92	92	90
c. În debleuri, pe adâncimea de 30 cm sub patul drumului	100	100	100	100

Antreprenorul poate solicita receptia unui strat atunci cand in toate punctele masurate, gradul de compactare este la nivelul sau peste nivelul cerut.

Frecventa minima a testelor va fi conform Tabelului 5.

Tabel 5

Denumirea încercării	Frecvența minimală a încercărilor	Observatii
Încercarea Proctor	1 la 5.000 m ³	Pentru fiecare tip de pământ
Determinarea continutului de apă	1 la 250 ml de platformă	pe strat
Determinarea gradului de compactare	3 la 250 ml de platformă	pe strat

Profiluri si taluzuri

Lucrarile vor fi executate astfel incat dupa compactare si curatare, taluzurile sa se incadreze in tolerantele admise. Profilul taluzurilor trebuie realizat fara reumplere.

Inclinarea taluzurilor depinde de natura pamantului folosit in rambleu si natura si capacitatea portanta a pamantului de sub rambleu.

Panta taluzurilor va fi de 1:1,5, cu inaltimea maxima, indicata in Tabelul 6.

Tabelul 6 - Inaltimea rambleului

Natura materialului din rambleu	H max. (m)
Argila prafoasa sau nisipoasa	6
Nisipuri argiloase sau praf argilos	7
Nisipuri	8
Pietris sau balast	10

Daca exista diferente intre materialele prevazute in proiect si cele prevazute in STAS 2914-84, Tabel 1a si 1b, Antreprenorul va prezenta Consultantului spre aprobare, o propunere bazata pe investigatii in teren, de modificare a pantei sau inaltimii taluzului.

Profilul taluzului va fi verificat dupa compactare si finisare.

Rambleele pana la 12 m inaltime vor avea panta taluzului de 1:1,5 pentru inaltimea aratata in Tabelul 6, de la patul drumului in jos, si de 1:2 pe inaltimea ramasa pana la baza.

Pentru ramblee mai inalte de 12 m si pentru cele situate in albiile majore ale raurilor, in vai si in balti sau in mlastini, cu teren de fundatie alcatuit din pamanturi fine sau foarte fine, inclinarea taluzurilor va fi stabilita pe baza unui calcul de stabilitate, cu un coeficient de stabilitate de 1,3 – 1,5, conform STAS 2914-84 si tinand seama de Tabelul 7.

Tabelul 7 – Inaltimea maxima a rambleului functie de caracteristicile pamantului de fundatie

Panta terenului de fundatie	unghiul de frecare interna (grade °)								
	5°		10°			15°			
	coeziunea materialului (Kpa)								
	30	60	10	30	60	10	30	60	80
	Inaltimea maxima a rambleului h_{max} . (m)								
0	3	4	3	5	6	4	6	8	10
1:10	2	3	2	4	5	3	5	6	7
1:5	1	2	1	2	3	2	3	4	5

1:3	-	-	-	1	2	1	2	3	4
-----	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Ramblee din pamanturi sensibile la apa:

In Tehnologia de Executie, Antreprenorul va lua in considerare masuri speciale care trebuie luate in cazul pamanturilor sensibile la apa, printre care:

- asternerea si scarificarea pamantului
- tratament cu var
- executia de drenuri deschise
- Ramblee din material stancos

Atunci cand este utilizat in ramblee, materialul stancos va fi imprastiat in straturi si nivelat pentru a obtine o umplutura omogena, cu un numar minim de goluri.

Grosimea straturilor va fi stabilita conform dimensiunii materialului si capacitatii utilajului de compactare, dar nu va fi mai mare de 80 cm. Ultimii 30 cm sub patul drumului trebuie sa nu contina blocuri cu dimensiunea maxima mai mare de 20 cm.

Daca raman goluri dupa compactare, stratul va fi inchis cu un material granular aprobat, astfel ca toate golurile de la suprafata sa fie umplute.

In taluzurile neacoperite, blocurile trebuie sa fie fixate pe cel putin 2/3 din grosimea lor.

Umplutura din spatele lucrarilor de arta (ziduri de sprijin, culei, aripi, parapet, etc.)

In lipsa unor indicatii contrare ale caietului de sarcini speciale, umplutura din spatele lucrarilor de arta va fi realizata utilizand acelasi material ca pentru ramblee, cu exceptia materialului stancos. Dimensiunea maxima a materialului care poate fi folosit este de 1/10 din latimea umpluturii.

Umplutura se va executa in straturi uniforme, cu grosimea de maxim 25 cm.

Umplutura va fi compactata mecanic pana la gradul de compactare conform Tabelului 4.

Protectia impotriva actiunii apei

Patul drumului va fi compactat, nivelat si finisat respectand cotele, pantele si latimile prevazute in proiect.

Antreprenorul va limita accesul utilajelor pe patul drumului dupa compactare si finisare.

3.8 SANTURI SI RIGOLE

Santul sau rigola trebuie să rămână constant, paralel cu piciorul taluzului.

La sfârșitul santierului si înainte de receptia finală, santurile sau rigolele vor fi complet degajate de bulgări si blocuri căzute.

3.9 FINISAREA PATULUI DRUMULUI

Patul drumului va fi compactat, nivelat si finisat respectand cotele, pantele si latimile prevazute in proiect.

Antreprenorul va limita accesul utilajelor pe patul drumului dupa compactare si finisare.

3.10 ACOPERIREA CU PAMANT VEGETAL

Taluzurile ce urmeaza a fi acoperite cu strat vegetal, trebuie anterior taiate in trepte sau ranforsate cu carioaje din brazde, nuiele sau elemente prefabricate.

Dupa acoperirea cu strat vegetal, taluzurile vor fi fertilizate si insamantate.

Dupa insamantare, taluzul va fi udat de mai multe ori, pana la intrarea in vegetatie a semintelor de iarba.

In perioada de vegetatie, taluzurile inierbate vor fi cosite de doua ori pe an. Materialul rezultat va fi adunat si indepartat, in locuri aprobate de Consultant.

C A P I T O L U L I V

CONTROLUL EXECUTIEI SI RECEPTIA LUCRARILOR

4.1 CONTROLUL EXECUTIEI LUCRARILOR

Controlul calitatii lucrarilor de terasamente consta in:

- verificarea trasarii lucrarilor;
- verificarea calitatii, conditiei si pregatirii terenului de fundare;
- verificarea calitatii si conditiei pamantului folosit in umplutura;
- controlul caracteristicilor straturilor executate;
- controlul caracteristicilor platformei drumului.

Antreprenorul nu va incepe executia nici unui strat inainte ca stratul inferior sa fie terminat, verificat si receptionat de Consultant. Antreprenorul va asigura, pe propria cheltuiala, intretinerea straturilor receptionate pana la acoperirea cu urmatorul strat.

Receptia oricarui strat va fi refacuta atunci cand intre receptia initiala si acoperirea cu stratul urmator, au trecut mai mult de 7 zile sau cand, in interiorul acestui interval, in opinia Consultantului, stratul receptionat nu mai corespunde conditiilor pentru a fi acoperit.

Masuratorile deflectometrice vor fi efectuate cu deflectometrul cu parghie, conform Normativului CD 31-94.

Frecventa minima a verificarilor gradului de compactare va fi conform Tabelului 5.

Verificarea calitatii pamanturilor consta in determinarea parametrilor acestora, conform Tabelului 2.

Antreprenorul poate propune Consultantului spre aprobare folosirea unor metode alternative de incercare.

Verificarea trasarii lucrarilor

Executia lucrarilor de terasamente poate incepe numai dupa ce trasarea lucrarilor a fost verificata si aprobata de Consultant.

Tolerantele in pozitionarea elementelor pichetarii generale sunt de ± 50 mm.

Verificarea caracteristicilor terenului de fundare

Pentru verificarea calitatii terenului de fundare, se vor analiza probe de pamant din amplasamentul lucrarilor, minim 3 probe la 100 m lungime de drum, distribuite astfel incat sa acopere intreaga ampriza. Analizele si incercarile se vor face conform prevederilor Tabelelor 1 si 2.

Masuratorile deflectometrice se vor face pe 6 fire (4 benzi de circulatie si 2 benzi de oprire de urgenta) in sectiune transversala, oriunde se va considera necesar, dar cel putin in fiecare profil transversal din proiect.

Capacitatea portanta a terenului de fundare se considera realizata daca deformatia elastica masurata conform prevederile normativului CD 31-94, este mai mica decat valoarea admisibila corespunzatoare din Tabelul 8 in cel putin 90% din punctele masurate si mai mica de 600 1/100 mm in celelalte puncte masurate.

Uniformitatea executiei este considerata satisfacatoare daca coeficientul de variatie este $< 50\%$.

Tabelul 8 – Deformatia elastica admisibila a terenului de fundare

Tipul de pamant conform STAS 1243-88	Deformatia elastica admisibila
	1/100 mm
Nisip prafos, nisip argilos	350
Praf nisipos, praf argilos nisipos, praf argilos, praf	400
Argila prafoasa, argila nisipoasa, argila prafoasa nisipoasa, argila	450

Verificarea gradului de compactare a terenului de fundare se va face cu respectarea prevederilor Tabelelor 4 si 5, si in corelatie cu punctele unde masuratorile deflectometrice indica o capacitate portanta redusa.

Toleranta in latimea amprizei rambleului este de +50 cm.

Verificarea caracteristicilor straturilor executate:

Pe straturile asternute si compactate, se vor face urmatoarele determinari:

- verificarea gradului de compactare – pe fiecare strat, in profile transversale, in minim 6 teste la 2000 m² de strat, conform STAS 2914-84; in cazul pamanturilor coezive, in fiecare punct vor fi prelevate 3 probe (suprafata, mijlocul si baza stratului) daca acesta are o grosime mai mare de 25 cm si 2 probe (suprafata si baza stratului) daca grosimea este mai mica de 25 cm; in cazul pamanturilor necoezive, va fi prelevata o proba din fiecare punct de la mijlocul stratului;
- verificarea grosimii si pantei transversale a stratului – pe fiecare strat;
- masuratori deflectometrice – la fiecare al treilea strat, dupa ploaie, la ultimul strat;
- masuratorile se vor face in sectiuni transversale la maxim 25 m una de alta, pe 6 fire.

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

Panta transversala a straturilor, dupa compactare, trebuie sa fie de 4%, cu toleranta de $\pm 1\%$.

Controlul caracteristicilor patului drumului:

Controlul caracteristicilor patului drumului consta din masuratori topografice, deflectometrice la nivelul patului drumului si asupra gradului de compactare realizat.

Dimensiunile si cotele patului drumului se masoara oriunde se considera necesar, dar cel putin in profilele transversale din proiect.

Tolerantele in dimensiunile si cotele patului drumului sunt dupa cum urmeaza:

- Latimea: ± 5 cm de la axul drumului ± 10 cm pe toata latimea platformei;
- Cotele: intre +2,5 si -5,0 cm.
- Panta transversala a patului drumului, dupa compactare, trebuie sa fie de 4%, cu toleranta de $\pm 1\%$.

Deformatia elastica la nivelul patului drumului se masoara pe 6 fire in sectiune transversala, oriunde se considera necesar dar cel putin in profilele transversale proiectate

Capacitatea portanta a patului drumului se considera realizata daca deformatia elastica masurata are valoare mai mica decat valoarea admisibila corespunzatoare din Tab. 8.

Controlul caracteristicilor patului drumului va fi insotit de verificarea de ansamblu a lucrarilor de terasamente executate: verificarea dimensiunilor si uniformitatii suprafetei patului drumului si taluzurilor.

Tolerantele in uniformitatea suprafetei platformei drumului si a taluzurilor, masurate sub lata de 3 m sunt conform Tabelului 9.

Tabelul 9 - Uniformitatea suprafetei

Profil	Tolerante	
	Roci compacte	Roci necompacte sau pamanturi
Platforma fara strat de forma	± 5 cm	± 3 cm
Platforma cu strat de forma (*)	± 10 cm	± 5 cm
Taluz neacoperit	-	± 10 cm

Nota (*) atunci cand pe platforma urmeaza sa se execute strat de forma.

4.2 RECEPTIA LUCRARILOR

Dupa terminarea lucrarilor pe un tronson, lucrarile executate vor fi supuse aprobarii Consultantului, inaintea asternerii stratului urmator.

Inspectarea lucrarilor care devin ascunse, inaintea acoperirii lor, trebuie sa stabileasca daca acestea au fost realizate conform proiectului si prezentului Caiet de Sarcini.

In urma verificarii se incheie un proces verbal de receptie prin care se autorizeaza trecerea la faza urmatoare de executie.

Fazele de executie supuse receptiei sunt stabilite de Proiectant, prin Programul de Receptii pe Faze de Executie, care insoteste Detaliile de Executie si se refera, fara a se limita, la urmatoarele:

- trasarea lucrarilor; cota si profilul final in cazul sapaturii;
- natura si compactarea terenului de fundare;
- in ramblee, pentru fiecare strat asternut, dupa compactare.

Intocmit,
ing. DASCALU DANIEL

CAIET DE SARCINI

- 2 -
PIATRA SPARTA

CAPITOLUL I GENERALITĂȚI

ART.1. OBIECT SI DOMENIU DE APLICARE

Prezentul caiet de sarcini contine specificatiile tehnice privind executia si ~~reabilitarea~~ ~~reabilitarea~~ stratelor de fundatie din piatră spartă sau piatră spartă amestec optimal din sistemele rutiere ale drumurilor publice si ale străzilor.

El cuprinde conditiile tehnice prevăzute în SR 667 si SR 662 care trebuie să fie îndeplinite de materialele folosite si în STAS 6400 de stratul de piatră executat.

ART.2. PREVEDERI GENERALE

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

2.2. Fundatia din piatră spartă 40-80, se realizează în două straturi, un strat inferior de minimum 10 cm de balast si 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 fundatie din piatră spartă amestec optimal 0-63 se va realiza în mod obligatoriu pe un substrat de fundatie 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 fundatiei rutiere este alcătuit din balast, asa cum se prevede la pct.2.2., acesta preia si functia de substrat drenant, asigurându-se conditiile necesare privind grosimea, calitatea de drenare si măsurile de evacuare a apei.

2.4. Antreprenorul va asigura prin laboratoarele sale sau prin colaborare cu un laborator autorizat efectuarea tuturor încercărilor si 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 executiei lucrărilor si luarea măsurilor care se impun.

CAPITOLUL II MATERIALE

ART.3. AGREGATE NATURALE

3.1. Pentru executia fundatiilor din piatră spartă se utilizează următoarele agregate:

a. Pentru fundatie 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 fundatie 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 executia 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. Se interzice folosirea agregatelor provenite din roci feldspatice sau sistoase.

3.3. Agregatele folosite la realizarea straturilor de fundatie trebuie să îndeplinească condițiile de admisibilitate arătate în tabelele 1, 2 și 3 și nu trebuie să contină corpuri străine vizibile (bulgări de pământ, cărbune, lemn, resturi vegetale) sau elemente alterate.

Tabel 1

NISIP - Conditii de admisibilitate conform SR 662

CARACTERISTICI	Conditii de admisibilitate pentru:	
	strat izolant	strat de protecție
Sort (ochiuri pătrate)	0-4	4-8
Granulozitate		
- continut de fractiuni sub 0,1 mm, %, max.	14	-
- continut de fractiuni sub 0,02 mm, %, max.		5
- conditii de filtru invers	$5 d_{15} p < d_{15} f < 5 d_{85} p$	-
Coeficient de permeabilitate (K), cm/s, min.	6×10^{-3}	-

Tabel 2

BALAST - Conditii de admisibilitate pentru fundatii conform SR 662

CARACTERISTICI	Conditii de admisibilitate
Sort (ochiuri patrate)	0-63
Continut de fractiuni, %, max.:	
- sub 0,02 mm	3
- 0...63 mm	100
Granulozitate	Conform figurii 1
Coeficient de neuniformitate (U_n), min.	15
Echivalent de nisip (EN), min.	30
Uzura cu masina tip Los Angeles (LA) %, max.	50

Site cu ochiuri patrate \square conform SR EN 933-2, mm
 $(d\square=0.80d\phi)$

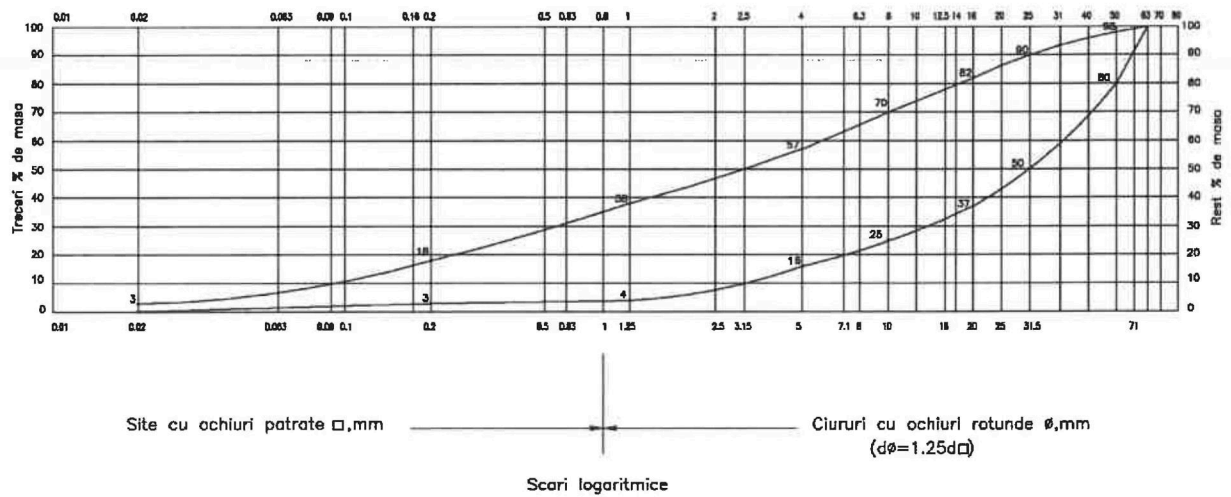


Figura 1 – Zona granulometrica prescrisa pentru balastul din stratul inferior de fundatie

Tabel 3

PIATRĂ SPARTĂ - Conditii de admisibilitate conform SR 667

Sort	Savura	Piatră spartă (split)				Piatră spartă mare	
	Conditii de admisibilitate						
	0-8	8-16	16-25	25-40	40-63	63-80	
Caracteristica							
Continut de granule: - rămân pe ciurul superior (d _{max}), %, max.	5	5			5	5	
- trec prin ciurul inferior (d _{min}), %, max.	-	10			10	10	
Continut de granule alterate, moi, friabile, poroase si vacuolare, %, max.	-	10			10	-	
Forma granulelor: - coeficient de formă, %, max.	-	35			35	35	
Coeficient de impurități: - corpuri străine, %, max.	1	1			1	1	
- fractiuni sub 0,1 mm, %, max.	-	3			nu este cazul		
Uzura cu masina tip Los Angeles, %, max.	-	30			corespunzător clasei rocii conform tabelelor 2 si 3 din SR 667		
Rezistenta la actiunea repetată a sulfatului de sodiu (Na ₂ SO ₄) 5 cicluri, %, max.	-	6			3	nu este cazul	

Condițiile de admisibilitate privind coeficientul de formă, continutul de granule alterate si continutul de impurități pentru piatră spartă amestec optimal sunt cele indicate în tabelul 3 (pentru piatră spartă).

3.5. Agregatele se vor aproviziona din timp în depozitul santierului pentru a se asigura omogenitatea si 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.

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

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

3.8. Laboratorul santierului va tine evidenta 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 santierului.

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

ART.4. APA

Apa necesară realizării straturilor de fundatie 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 FUNDATIE

Controlul calității se face de către Antreprenor prin laboratorul său în conformitate cu prevederile cuprinse în tabelul 6.

Tabel 6

AGREGATE

ACTIUNEA, PROCEDEUL DE VERIFICARE SAU CARACTERISTICILE CARE SE VERIFICĂ	FRECVENTA MINIMĂ		METODE DE DETERMINARE CONF.
	la aprovizionare	la locul de punere în operă	
Examinarea datelor înscrise în certificatul de calitate sau certificatul de garantie	la fiecare lot aprovizionat	-	-
Corpuri străine: - argilă bucăți - argilă aderentă - continut de cărbune	În cazul în care se observă prezenta lor	Ori de câte ori apar factori de impurificare	STAS 4606
Continutul de granule alterate, moi, friabile, poroase si vacuolare	O probă la max. 500 mc pentru fiecare sursă	-	SR 667
Granulozitatea sorturilor	O probă la max. 500 mc pentru fiecare sort si sursă	-	STAS 730
Forma granulelor pentru piatră spartă Coeficient de formă	O probă la max. 500 t pentru fiecare sort si fiecare sursă	-	STAS 730
Echivalentul de nisip (EN numai la produse de balastieră)	O probă la max. 500 mc pentru fiecare sursă	-	STAS 730
Rezistența la acțiunea repetată a sulfatului de sodiu (Na_2SO_4), 5 cicluri	O probă la max. 500 mc pentru fiecare sursă	-	STAS 4606
Rezistența la sfărâmare prin compresiune la piatră spartă în stare saturată la presiune normală	O probă la max. 500 mc pentru fiecare sort de piatră spartă si sursă	-	STAS 730
Uzura cu masina tip Los Angeles	O probă la max. 500 mc pentru fiecare sort si fiecare sursă	-	STAS 730

CAPITOLUL III

REALIZAREA STRATURILOR DE FUNDATIE

ART.8. MĂSURI PRELIMINARE

8.1. La executia stratului de fundatie se va trece numai după receptionarea 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 fundatie se vor verifica si regla toate utilajele si dispozitivele necesare punerii în operă a straturilor de fundatie.

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

8.4. În cazul straturilor de fundatie 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 suprafetei de lucru, în orice punct al traseului, la cel puțin 15 cm deasupra santului 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, functie de sursa folosită, acestea fiind consemnate în registrul de santier.

ART.10. EXECUTIA STRATURILOR DE FUNDATIE

A. FUNDATII DIN PIATRĂ SPARTĂ MARE 63-80

Executia stratului superior din piatră spartă mare 63-80

10.8. Piatra sparta mare se aterne, numai după receptia stratului inferior de balast, care, prealabil aternerii, va fi umezit.

10.9. Piatra sparta se aterne si se compactează la uscat în re prize. Până la înclestarea pietrei sparte, compactarea se execută cu cilindri compresori netezi de 6 t după care operatiunea se continuă cu compactoare cu pneuri sau vibratoare de 10-14 tone.

10.10. După terminarea cilindrării, piatra sparta se împănează cu split 16-25, care se compactează si apoi urmează umplerea prin înnoire a golurilor rămase după împănare, cu savură 0-8 sau cu nisip.

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

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

ART.11. CONTROLUL CALITĂȚII COMPACTĂRII STRATURILOR DE FUNDATIE

11.1. În timpul executiei straturilor de fundatie din balast si piatră spartă mare 63-80, sau din piatră spartă amestec optimal, se vor face verificările si determinările arătate în tabelul 7, cu frecventa mentionată în acelasi tabel.

În ce priveste capacitatea portantă la nivelul superior al stratului de fundatie aceasta se determină prin măsurători cu deflectometrul cu pârghie conform Normativului pentru determinarea prin deflectografie si deflectometrie a capacității portante a drumurilor cu structuri rutiere suple si semirigide, indicativ CD 31.

11.2. Laboratorul Antreprenorului va tine următoarele evidente privind calitatea stratului executat:

- compozitia granulometrică a agregatelor
- caracteristicile optime de compactare obtinute prin metoda Proctor modificat (umiditate optimă, densitate maximă uscată)

- caracteristicile efective ale stratului executat (umiditate, densitate, capacitate portantă).

Tabel 7

Nr. crt	DETERMINAREA, PROCEDEUL DE VERIFICARE SAU CARACTERISTICILE CARE SE VERIFICĂ	FRECVENTE MINIME LA LOCUL DE PUNERE ÎN LUCRU	METODE DE VERIFICARE CONFORM
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 determinarea greutății volumice pe teren - strat balast - strat piatră spartă amestec optimal	minim 3 pct. ptr. 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 două puncte situate în profiluri transversale la distanțe de 10 m unul de altul pt. fiecare bandă cu lățime de 7,5 m	Normativ CD 31

CAPITOLUL IV

CONDITII TEHNICE. REGULI SI 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 măsurărilor 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 îmbrăcămintii 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 îmbrăcămintilor sub care se execută.

Abaterile limită la cotele fundației, față de cotele din proiect pot fi ± 10 mm.

ART.13. CONDITII DE COMPACTARE

13.1. Straturile de fundatie 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 executia straturilor și cu dimensiunea de circa 40 mm, aruncată în fața utilajului cu care se execută compactarea.

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

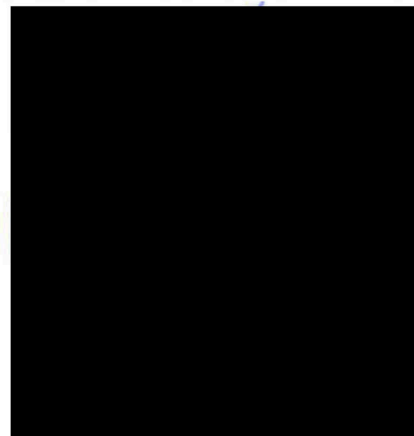
13.3. Capacitatea portantă la nivelul superior al straturilor de fundatie se consideră realizată dacă valorile deformațiilor elastice măsurate, nu depășesc valoarea deformațiilor elastice admisibile, care este de 250 sutimi de mm.

ART.14. CARACTERISTICILE SUPRAFETEI STRATULUI DE FUNDATIE

Verificarea denivelărilor suprafeței fundatiei 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 fundatiei.



CAPITOLUL V

RECEPTIA LUCRĂRILOR

ART.15. RECEPTIA PE FAZA DETERMINANTĂ

Receptia 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 determinate, 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. RECEPTIA PRELIMINARĂ, LA TERMINAREA LUCRĂRILOR

Receptia 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. RECEPTIA FINALĂ

Receptia 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.

Intocmit:

Ing . DASCALU DANIEL

ANEXĂ
FUNDATII DE PIATRĂ SPARTĂ SI/SAU DE PIATRĂ SPARTĂ AMESTEC OPTIMAL

DOCUMENTE DE REFERINTA

I. ACTE NORMATIVE

Ordinul MT/MI nr. 411/1112/2000 - publicat în MO 397/24.08.2000	-	Norme metodologice privind condițiile de închidere a circulației și de instruire a restricțiilor de circulație în vederea executării de lucrări în zona drumului public și/sau pentru protejarea drumului.
NGPM/1996	-	Norme generale de protecția muncii.
NSPM nr. 79/1998	-	Norme privind exploatarea și întreținerea drumurilor și podurilor.
Ordin MI nr. 775/1998	-	Norme de prevenire și stingere a incendiilor și dotarea cu mijloace tehnice de stingere.
Ordin AND nr. 116/1999	-	Instrucțiuni proprii de securitatea muncii pentru lucrări de întreținere, reparare și exploatare a drumurilor și podurilor.

II. REGLEMENTARI TEHNICE

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

III. STANDARDE

SR 662	-	Lucrări de drumuri. Agregate naturale de balastieră. Condiții tehnice de calitate.
SR 667	-	Agregate naturale și piatră prelucrată pentru lucrări de drumuri. Condiții tehnice de calitate.
STAS 730	-	Agregate naturale pentru lucrări de căi ferate și drumuri. Metode de încercare.
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 12.288	-	Lucrări de drumuri. Determinarea densității straturilor rutiere cu dispozitivul cu con și nisip.

CAIET DE SARCINI

- 3 -
MIXTURI ASFALTICE
EXECUTATE LA CALD

MIXTURI ASFALTICE EXECUTATE LA CALD

CUPRINS

CAPITOLUL I	3
PREVEDERI GENERALE	3
CAPITOLUL II	11
MATERIALE. CONDITII TEHNICE	12
2.1 AGREGATE.....	12
2.2 FILER	15
2.3 LIANTI	15
2.4 ADITIVI	16
CAPITOLUL III.....	16
PROIECTAREA MIXTURILOR ASFALTICE. CONDITII TEHNICE	17
3.1 COMPOZITIA MIXTURILOR ASFALTICE	17
3.2 CARACTERISTICILE FIZICO-MECANICE ALE MIXTURILOR ASFALTICE	21
3.3 CARACTERISTICILE STRATURILOR GATA EXECUTATE.....	24
CAPITOLUL IV.....	27
PREPARAREA SI PUNEREA IN OPERA A MIXTURILOR ASFALTICE	27
4.1 PREPARAREA SI TRANSPORTUL MIXTURILOR ASFALTICE	27
4.2 LUCRARI PREGATITOARE	28
4.3 ASTERNEREA MIXTURILOR ASFALTICE	29
4.4 COMPACTAREA MIXTURI ASFALTICE.....	31
CAPITOLUL V.....	32
CONTROLUL CALITATII LUCRARILOR.....	32
CAPITOLUL VI.....	37
RECEPTIA LUCRARILOR.....	37

CAPITOLUL I PREVEDERI GENERALE

1.1 OBIECT, DOMENIU DE APLICARE, PREVEDERI GENERALE

Art. 1. Prezentul normativ stabilește condițiile 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.

Art. 2. Normativul se aplică la proiectarea, construcția, modernizarea, reabilitarea, repararea și întreținerea drumurilor naționale și autostrăzilor realizate cu mixturi asfaltice la cald.

Sunt definite cerințele specifice, exprimate în conformitate cu cerințele generale cuprinse în normele europene care au stat la baza acestui normativ.

Aceste cerințe 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 execută în conformitate cu prevederile tehnice privind executia la cald a îmbrăcămintilor bituminoase pentru calea pe pod.

Pe lângă mixturile enumerate în continuare, în alcătuirea structurii rutiere se pot utiliza și alte tipuri de mixturi cu respectarea condițiilor legale privind introducerea pe piață și respectarea reglementărilor aplicabile, în funcție de utilizarea preconizată.

Art. 3. Modul principal de abordare a specificațiilor privind mixturile asfaltice este orientat spre cel fundamental menționat în SR EN 13108, primordială fiind realizarea performanțelor menționate în acest caiet de sarcini.

Condițiile pentru materialele de bază sunt obligatorii, abaterile de la compozițiile de referință se vor face numai în cazuri justificate tehnic, cu acordul proiectantului și al beneficiarului.

Art. 4. Mixturile asfaltice utilizate la execuția straturilor rutiere va îndeplini condițiile de calitate din acest normativ și este stabilită în funcție de clasa tehnică a drumului, zona climatică. Prevederile din tabelele 1, 2 și 3 reprezintă nivelul minim de cerințe.

Art. 5. Performanțele mixturilor asfaltice se studiază și se evaluează în laboratoarele autorizate sau acreditate.

Art. 6. La execuția structurilor rutiere se vor utiliza mixturi reglementate prin următoarele norme europene :

- SR EN 13108 - 1 - Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Betoane asfaltice.
- SR EN 13108 - 5 - Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Mixtură asfaltică stabilizată.
- SR EN 13108 - 7 - Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Mixtură asfaltică poroasă (drenantă).

1.2 DEFINITII SI TERMINOLOGIE

Art. 7. Mixtura asfaltică 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, de regulă prin compactare la cald.

Art. 8. Mixturile asfaltice prezentate în acest normativ se utilizează pentru stratul de uzură(rulare), stratul de legătură (binder), precum și pentru stratul de bază.

Aceste mixturi sunt similare mixturilor asfaltice documentate în SR EN 13108, simbolizate EB- "enrobes bitumineux" sau AC-"asphalt concrete".

Art. 9. Îmbrăcămintile bituminoase cilindrate sunt alcătuite, în general, din două straturi:

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

Îmbrăcămintile bituminoase cilindrate se execută într-un singur strat, respectiv stratul de uzură, în cazuri justificate tehnic.

Art. 10. Stratul de bază din mixturi asfaltice intră în componența structurilor rutiere la drumuri, peste care se aplică îmbrăcămintile bituminoase.

Art. 11. Denumirea simbolică a mixturilor asfaltice se va face pe baza tipului de mixtură asfaltică și a mărimii granulei maxime. Tipul de bitum utilizat la realizarea mixturilor asfaltice (bitum, bitum aditivat, bitum modificat) nu se specifică în simbolul mixturii asfaltice.

Art. 12. La execuția stratului de uzură se vor utiliza mixturi asfaltice specifice care să confere rezistența și durabilitatea necesară îmbrăcămintei, precum și o suprafață de rulare cu caracteristici corespunzătoare care să asigure siguranța circulației și protecția mediului înconjurător, conform prevederilor legale în vigoare. Caracteristicile acestor mixturi vor satisface cerințele din prezentul normativ.

Pentru execuția straturilor de uzură se vor avea în vedere următoarele tipuri de mixturi asfaltice, în funcție de clasa tehnică a drumului (tabelul 1):

- BA** - beton asfaltic conform SR EN 13108 - 1;
- BADPS** – beton asfaltic deschis cu pietris sortat;
- MAS** - mixturi asfaltice stabilizate de tip „stone mastic asphalt” SMA, cu schelet mineral robust stabilizat cu mastic, conform SR EN 13108 - 5;
- MAP** - mixturi asfaltice poroase cu volum ridicat de goluri interconectate care permit drenarea apei și reducerea volumului de zgomot, conform SR EN 13108-7;
- BAR** - betoane asfaltice rugoase.

Acestea se notează conform tabelului 1, în funcție de dimensiunea maximă a granulelor și tipul agregatului:

Tabelul 1. Mixturi asfaltice pentru stratul de uzură (relare)

Nr. crt.	Clasa tehnică a	Categoria tehnică a strazii	Tipul mixturii asfaltice, cu dimensiunea maximă a granulei de cel mult 16mm
1	I, II	I, II	Mixtură asfaltică stabilizată
			Mixtura asfaltică poroasă
2	III	III	Mixtură asfaltică stabilizată
			Beton asfaltic cu criblura
			Mixtura asfaltică poroasă
3	IV	IV	Mixtură asfaltică stabilizată
			Beton asfaltic cu criblura
			Beton asfaltic cu pietriș concasat
4	V	-	Beton asfaltic cu criblura
			Beton asfaltic cu pietriș concasat

Art. 13. La execuția stratului de legătură (binder) se vor utiliza mixturi asfaltice performante, rezistente și durabile, ale căror caracteristici vor satisface condițiile prevăzute în acest normativ, în funcție de clasa tehnică a drumului.

Pentru execuția stratului de legătură prezentul caiet de sarcini prevede betoane asfaltice deschise de tip **BAD**, conform SR EN 13108 - 1.

Acestea se notează conform tabelului 2 în funcție de dimensiunea maximă a granulelor agregatului și tipul agregatului.

Tabelul 2. Mixturi asfaltice pentru stratul de legătură

Nr. crt.	Clasa tehnică a	Categoria tehnica	Stratul de legătură Tipul și simbolul mixturii asfaltice
1	I, II	I	Beton asfaltic deschis cu criblura
2	III, IV	II, III	Beton asfaltic deschis cu criblura
			Beton asfaltic deschis cu pietris concasat
3	V	IV	Beton asfaltic deschis cu criblura
			Beton asfaltic deschis cu pietriș concasat
			Beton asfaltic deschis cu pietriș sortat

Art. 14. Îmbrăcămințile bituminoase cilindrate pentru stratul de uzură și legătură se aplică pe:

- strat de bază din mixturi asfaltice cilindrate executate la cald, conform prezentului normativ;
- strat de bază din agregate naturale stabilizate cu lianți hidraulici sau lianți puzzolanici, conform STAS 10473/1 și reglementărilor tehnice în vigoare;
- strat de bază din macadam și piatră spartă, conform SR 179 și SR 1120;
- îmbrăcămintă bituminoasă existentă, în cadrul lucrărilor de ranforsare;
- strat de fundație din balast amestec optimal pentru drumuri de clasa tehnică V;
- imbracaminte din beton de ciment existentă.

În situații deosebite, dacă există capacitate portantă, stratul de bază poate fi închis printr-un strat de uzură.

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

Art. 15. Stratul de bază din mixturi asfaltice se aplică pe un strat de fundație suport care trebuie să îndeplinească condițiile prevăzute de reglementările tehnice în vigoare.

Tabelul 3. Mixturi asfaltice pentru stratul de bază

Nr. crt.	Clasa tehnică a drumului	Categoria tehnica a strazii	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

Art. 16. Mixturile asfaltice poroase se aplica pe un strat support impermeabil (etans).

Art. 17. Terminologia din prezentul caiet de sarcini este conform SR 4032-1 și standardelor europene SR EN 13108-1, SR EN 13108-5, SR EN 13108-7 și SR EN 13108-20.

Pentru aplicarea acestui caiet de sarcini se utilizează definițiile corespunzătoare SR EN 13108-1, SR EN 13108-5, SR EN 13108-7 și SR EN 13108-20.

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

Nisip de concasaj: Agregat natural de carieră/balastieră sfărâmat artificial cu dimensiunile 0...2 mm.

1.3 REFERINTE NORMATIVE

Art. 18. Următoarele documente de referință sunt indispensabile pentru aplicarea prezentului caiet de sarcini. Pentru referințele nedatate se aplică ultima ediție a publicației la care se face referire (inclusiv eventualele modificări).

SR EN 13043:2003	<i>Agregate pentru amestecuri bituminoase și pentru finisarea suprafețelor, utilizate la construcția șoselelor, a aeroporturilor și a altor zone cu trafic.</i>
SR EN 13043:2003/AC:2004	<i>Agregate pentru amestecuri bituminoase și pentru finisarea suprafețelor utilizate în construcția șoselelor, a aeroporturilor și a altor zone cu trafic.</i>
SR EN 13808:2013	<i>Bitum și lianți bituminoși. Cadrul specificațiilor pentru emulsiile bituminoase cationice.</i>
SR EN 14023:2010	<i>Bitum și lianți bituminoși. Cadru pentru specificațiile biturilor modificate cu polimeri.</i>

SR EN 1428:2012	<i>Bitum și lianți bituminoși. Determinarea conținutului de apă din emulsiile bituminoase. Metoda distilării azeotrope.</i>
SR 61:1997	<i>Bitum. Determinarea ductilității.</i>
SR EN 1429:2013	<i>Bitum și lianți bituminoși. Determinarea reziduului pe sita al emulsiilor bituminoase și determinarea stabilității la depozitare prin cernere.</i>
SR EN 12607-1:2015	<i>Bitum și lianți bituminoși. Determinarea rezistenței la întărire sub efectul căldurii și aerului. Partea 1: Metoda RTFOT</i>
SR EN 12607-2:2015	<i>Bitum și lianți bituminoși. Determinarea rezistenței la întărire sub efectul căldurii și aerului. Partea 2: Metoda TFOT</i>
SR EN 12591:2009	<i>Bitum și lianți bituminoși. Specificații pentru bitumuri rutiere.</i>
SR EN 13036-1:2010	<i>Caracteristici ale suprafeței drumurilor și aeroporturilor. Metode de încercare. Partea 1: Măsurarea adâncimii macrotexturii suprafeței îmbrăcămintei, prin tehnica volumetrică a petei</i>
SR EN 13036-4:2012	<i>Caracteristici ale suprafețelor drumurilor și pistelor aeroportuare. Metode de încercare. Partea 4: Metode de măsurare a aderenței unei suprafețe. Încercarea cu pendul.</i>
SR EN 13036-7:2004	<i>Caracteristici ale suprafețelor drumurilor și pistelor aeroportuare. Metode de încercare. Partea 7: Măsurarea denivelărilor straturilor de rulare ale drumurilor: încercarea cu dreptar.</i>
SR EN 13036-8:2008	<i>Caracteristici ale suprafeței drumurilor și pistelor aeroporturilor. Metode de încercare. Partea 8: Determinarea indicilor de planeitate transversală.</i>
SR EN ISO 13473-1:2004	<i>Caracterizarea texturii îmbrăcămintei unei structuri rutiere plecând de la releveele de profil. Partea 1: Determinarea adâncimii medii a texturii.</i>

SR EN 933-1:2012	<i>Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 1: Determinarea granulozității. Analiza granulometrică prin cernere.</i>
SR EN 933-2:1998	<i>Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 2: Analiza granulometrică. Site de control, dimensiunile nominale ale ochiurilor.</i>
SR EN 933-3:2012	<i>Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 3: Determinarea formei granulelor. Coeficient de aplatizare</i>
SR EN 933-4:2008	<i>Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 4: Determinarea formei granulelor. Coeficient de formă.</i>
SR EN 933-5:2001	<i>Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 5: Determinarea procentului de suprafețe concasate și sfărâmate din agregate grosiere.</i>
SR EN 933-5:2001/A1:2005	<i>Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 5: Determinarea procentului de suprafețe sparte în agregate.</i>
SR EN 933-7:2001	<i>Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 7: Determinarea conținutului de elemente cochiliere. Procent de cochilii în agregate.</i>
SR EN 933-8+A1:2015	<i>Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 8: Evaluarea părților fine. Determinarea echivalentului de nisip.</i>
SR EN 933-9 + A1:2013	<i>Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 9 - Evaluarea partilor fine. Încercare cu albastru de metilen.</i>
SR EN 1097-1:2011	<i>Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 1: Determinarea rezistenței la uzură (micro-Deval).</i>
SR EN 1097-2:2010	<i>Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 2: Metode pentru determinarea rezistenței la sfărâmare.</i>

SR EN 1097-5:2008	<i>Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 5: Determinarea conținutului de apă prin uscare în etuva ventilată.</i>
SR EN 1097-6:2013	<i>Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 6: Determinarea densității și a absorbției de apă a granulelor.</i>
SR EN 1367-1:2007	<i>Încercări pentru determinarea caracteristicilor termice și de alterabilitate ale agregatelor. Partea 1: Determinarea rezistenței la îngheț-dezgheț.</i>
SR EN 1367-2:2010	<i>Încercări pentru determinarea caracteristicilor termice și de alterabilitate ale agregatelor. Partea 2: Încercarea cu sulfat de magneziu.</i>
SR EN 1744-1+A1:2013	<i>Încercări pentru determinarea proprietăților chimice ale agregatelor. Partea 1: Analiza chimică.</i>
SR 10969:2007	<i>Lucrări de drumuri. Determinarea adezivității biturilor rutiere și a emulsiilor cationice bituminoase față de agregatele naturale prin metoda spectrofotometrică.</i>
STAS 863:1985 STAS 10144/3-1991	<i>Lucrări de drumuri. Elemente geometrice ale traseelor. Prescripții de proiectare.</i> <i>Elemente geometrice ale strazilor. Prescripții de proiectare.</i>
SR 4032-1:2001	<i>Lucrări de drumuri. Terminologie.</i>
SR EN 196-2:2013	<i>Metode de încercări ale cimenturilor. Partea 2: Analiza chimică a cimentului.</i>
SR EN 12697-1:2012	<i>Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 1: Conținut de liant solubil.</i>
SR EN 12697-2:2016	<i>Mixturi asfaltice. Metode de încercare. Partea 2: Determinarea granulozității.</i>
SR EN 12697-6:2012	<i>Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 6: Determinarea densității aparente a epruvetelor bituminoase.</i>

SR EN 12697-8:2004	<i>Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 8: Determinarea caracteristicilor volumetrice ale epruvetelor bituminoase.</i>
SR EN 12697-11:2012	<i>Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 11: Determinarea afinității dintre agregate și bitum</i>
SR EN 12697-12:2008	<i>Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 12: Determinarea sensibilității la apă a epruvetelor bituminoase.</i>
SR EN 12697-12:2008/ C91:2009	<i>Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 12: Determinarea sensibilității la apă a epruvetelor bituminoase.</i>
SR EN 12697-13: 2002	<i>Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 13: Măsurarea temperaturii</i>
SR EN 12697-17 + A1:2007	<i>Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 17: Pierderea de material a epruvetelor din mixtură asfaltică drenantă</i>
SR EN 12697-18: 004	<i>Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 18: Încercarea de scurgere a liantului.</i>
SR EN 12697-22+A1:2007	<i>Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 22: Încercare de ornieraj.</i>
SR EN 12697-23:2004	<i>Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 23. Determinarea rezistenței la tracțiune indirectă a epruvetelor bituminoase</i>
SR EN 12697-24:2012	<i>Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 24: Rezistența la oboseală.</i>
SR EN 12697-25:2006	<i>Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 25: Încercare la compresiune ciclică.</i>
SR EN 12697-26:2012	<i>Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 26: Rigiditate.</i>
SR EN 12697-27:2002	<i>Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 27: Prelevarea probelor.</i>
SR EN 12697-29:2003	<i>Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 29: Determinarea dimensiunilor epruvetelor bituminoase.</i>
SR EN 12697-30:2012	<i>Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice</i>

SR EN 12697-31:2007	<i>Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 31: Confecționarea epruvetelor cu presa cu compactare giratorie.</i>
SR EN 12697-33+A1:2007	<i>Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 33: Confecționarea epruvetelor cu compactorul cu placa.</i>
SR EN 12697-34: 2012	<i>Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice</i>
SR EN 12697-36:2004	<i>Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 36: Determinarea grosimilor îmbracamintii asfaltice.</i>
SR EN 13108-1:2006	<i>Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 1: Betoane asfaltice</i>
SR EN 13108-1:2006/C91: 2014	<i>Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 1: Betoane asfaltice.</i>
SR EN 13108-5:2006	<i>Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 5: Beton asfaltic cu conținut ridicat de mastic</i>
SR EN 13108-5:2006/ AC:2008	<i>Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 5: Beton asfaltic cu conținut ridicat de mastic.</i>
SR EN 13108-7:2006	<i>Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 7: Betoane asfaltice drenante.</i>
SR EN 13108-7:2006/AC: 2008	<i>Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 7: Betoane asfaltice drenante.</i>
SR EN 13108-20:2006	<i>Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 20: Procedură pentru încercarea de tip</i>
SR EN 13108-20:2006/ AC:2009	<i>Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 20: Procedura pentru încercarea de tip.</i>
SR EN 13108-21:2006	<i>Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 21: Controlul producției în fabrică .</i>

CAPITOLUL II

MATERIALE. CONDIȚII TEHNICE

2.1 AGREGATE

Art. 19. Agregatele naturale care se utilizează la prepararea mixturilor asfaltice cuprinse în prezentul normativ sunt conform specificațiilor SR EN 13043.

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

Art. 20. Cerințele fizico-mecanice pentru agregatele utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice sunt prezentate în tabelele 4...7.

Tabelul 4. Cribluri utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice

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

Tabelul 5. Nisip de concasaj sort 0-4 mm utilizat la fabricarea mixturilor asfaltice

Nr. crt.	Caracteristica	Condiții de calitate	Metoda de încercare
----------	----------------	----------------------	---------------------

1.	Conținut de granule în afara clasei de granulozitate: - rest pe sita superioară (d_{max}), %, max.	10	SR EN 933-1
2.	Granulozitate	continuă	SR EN 933-1
3.	Conținut de impurități: - corpuri străine,	nu se admit	vizual
4.	Conținut de particule fine sub 0,063mm, %, max.	10 (f_{10})	SR EN 933-1
5.	Calitatea particulelor fine (valoarea de albastru), max.*	2	SR EN 933 -9

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

Tabelul 6. Pietrișuri utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice

Nr. crt.	Caracteristica	Pietriș sortat	Pietriș concasat	Metoda de încercare
1.	Conținut de granule în afara clasei de granulozitate: - rest pe sita superioară (d_{max}), %, max. - trecere pe sita inferioară (d_{min}), %, max.	1-10 10(G_c 90/10)	1-10 10(G_c 90/10)	SR EN 933-1
2.	Conținut de particule sparte, %, min.	-	90 ($C_{90/1}$)	SR EN 933-5
3 ⁽¹⁾	Coeficient de aplatizare, % max.	25 (A_{25})	25 (A_{25})	SR EN 933-3
4 ⁽¹⁾	Indice de formă, %, max.	25 (SI_{25})	25 (SI_{25})	SR EN 933-4
5.	Conținut de impurități - corpuri străine	nu se admit	nu se admit	SR EN 933-7 și vizual
6.	Conținut în particule fine, sub 0,063 mm, %, max.	1,0 ($f_{1,0}$)*/ 0,5 ($f_{0,5}$)	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	-	20 (LA_{20}) SR EN 1097-2
		cls. th. dr. IV-V cat.th.str. IV	25(LA_{25})	
8.	Rezistența la uzură (coeficient micro-Deval), %, max.	cls. th. dr. I-III cat. th. str. I-III	-	15 (M_{DE} 15) SR EN 1097-1
		cls. th. dr. IV-V cat. th. str. IV	20 (M_{DE} 20)	
9 ⁽²⁾	Sensibilitatea la îngheț-dezgheț - pierderea de masă (F), %, max.	2 (F_2)	2 (F_2)	SR EN 1367-1
10 ⁽²⁾	Rezistența la acțiunea sulfatului de magneziu, max., %	6	6	SR EN 1367-2

* agregate cu granula de max 8mm

- (1) forma agregatului grosier poate fi determinată prin metoda coeficientului de aplatizare sau a indicelui de formă
- (2) rezistența la îngheț poate fi determinată prin sensibilitate la îngheț-dezgheț sau prin rezistența la acțiunea sulfatului de magneziu SREN 1367-2

Tabelul 7. Nisip natural utilizat la fabricarea mixturilor asfaltice

Nr. crt.	Caracteristica	Condiții de calitate	Metoda de încercare
1.	Conținut de granule în afara clasei de granulozitate - rest pe sita superioară (d_{max}), %, max.	10	SR EN 933-1
2.	Granulozitate	continuă	SR EN 933-1
3.	Coeficient de neuniformitate, min.	8	*
4.	Conținut de impurități: - corpuri străine, - conținut de humus (culoarea soluției de NaHO), max.	nu se admit galben	SR EN 933-7 și vizual SR EN 1744
5.	Echivalent de nisip pe sort 0-2 mm, %, min.	85	SR EN 933-8
6.	Conținut de particule fine sub 0,063 mm, %max.	10 (f_{10})	SR EN 933-1
7.	Calitatea particulelor fine, (valoarea de albastru), max	2	SR EN 933-9
<p>* 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</p>			

Note:

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

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

2. Pietrișurile concasate utilizate la execuția stratului de uzură vor îndeplini cerințele de calitate din tabelul 4.

Art. 20. Fiecare tip și sort de agregat trebuie depozitat separat în silozuri prevăzute cu platforme betonate, având pante de scurgere a apei și pereți despărțitori, pentru evitarea amestecării și impurificării agregatelor. Fiecare siloz va fi inscripționat cu tipul și sursa de material pe care îl conține. Se vor lua măsuri pentru evitarea contaminării cu alte materiale și menținerea unei umidități scăzute.

Art. 21. Sitele de control utilizate pentru determinarea granulozității agregatelor naturale sunt conform SR EN 933-2.

Art. 22. Fiecare lot de material va fi însoțit de declarația de performanță și, după caz, certificat de conformitate, împreună cu rapoarte de încercare prin care să se certifice calitatea materialului, eliberate de un laborator acreditat/autorizat.

Art. 23. Se vor efectua verificări ale caracteristicilor prevăzute în tabelele 5, 6 și 7, pentru fiecare lot de material aprovizionat, sau pentru maxim:

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

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

2.2 FILER

Art. 24. Filerul (filer de calcar, filer de cretă și filer de var stins în pulbere) trebuie să corespundă prevederilor SR EN 13043.

Art. 25. La aprovizionare, filerul va fi însoțit de Declarația de conformitate cu performanțele produsului și se va verifica obligatoriu granulozitatea și umiditatea pe lot, sau pentru maxim 100t.

Art. 26. Este interzisă utilizarea ca înlocuitor al filcrului, a altor pulberi decât cele precizate la art. 24.

Art. 27. Filerul se depozitează în silozuri cu încărcare pneumatică. Nu se admite folosirea filerului aglomerat.

Tabelul 8. Filer utilizat la fabricarea mixturilor asfaltice

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

2.3 LIANTI

Art. 28. Lianții care se utilizează la prepararea mixturilor asfaltice cuprinse în prezentul caiet de sarcini sunt:

bitum de clasa 35/50, 50/70 și 70/100, conform SR EN 12591 + Anexa Națională NB și Art.29, respectiv Art. 30;

bitum modificat cu polimeri: clasa 3 (penetrație 25/55), clasa 4 (penetrație 45/80) și clasa 5 (penetrație 40/100), conform SR EN 14023 + Anexa Națională NB și Art. 30.

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

pentru zonele calde se utilizează bitumurile 35/50 și 50/70 și bitumuri modificate 25/55 și 45/80;

pentru zonele reci se utilizează bitumurile 70/100 și bitumuri modificate 40/100;

pentru mixturile stabilizate MAS (tip SNA), indiferent de zonă, se utilizează bitumurile 50/70 și bitumuri modificate 45/80.

Art. 29. Față de cerințele specificate în SR EN 12591 + Anexa Națională NB și SR EN 14023 + Anexa Națională NB, bitumul trebuie să prezinte condiția suplimentară de ductilitate la 25°C (determinată conform SR 61):

- mai mare de 100 cm pentru bitumul 50/70 și 70/100 ;
- mai mare de 50 cm pentru bitumul 35/50;

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

Art. 30. Bitumul și bitumul modificat cu polimeri trebuie să prezinte o adezivitate de minim 80% față de agregatele naturale utilizate la lucrarea respectivă. În caz contrar, se aditivează cu agenți de adezivitate.

Art. 31. Adezivitatea se determină obligatoriu atât prin metoda cantitativă descrisă în SR 10969 (cu spectrofotometrul) cât și prin una dintre metodele calitative - conform SR EN 12697-11 sau normativ NE 022.

Art. 32. Bitumul, bitumul modificat cu polimeri și bitumul aditivat se depozitează separat, pe tipuri de bitum, în conformitate cu specificațiile producătorului de bitum, respectiv specificațiilor tehnice de depozitare ale stațiilor de mixturi asfaltice. Perioada și temperatura de stocare va fi aleasă în funcție de specificațiile producătorului, astfel încât caracteristicile inițiale ale bitumului să nu sufere modificări la momentul preparării mixturii.

Art. 33. Pentru amorsare se utilizează emulsii bituminoase cationice cu rupere rapidă conform SR 8877-1 și SR EN 13808.

Art. 34. La aprovizionare se vor verifica datele din Declarația de conformitate cu performanțele produsului și se vor efectua verificări ale caracteristicilor produsului, conform Art. 28 (pentru bitum și bitum modificat) și Art. 34 (pentru emulsii bituminoase) pentru fiecare lot aprovizionat, dar nu pentru mai mult de:

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

2.4 ADITIVI

Art. 35. În vederea atingerii performanțelor mixturilor asfaltice la nivelul cerințelor se pot utiliza aditivi, cu caracteristici declarate, evaluați în conformitate cu legislația în vigoare. Acești aditivi pot fi adăugați fie direct în bitum, (de exemplu agenți de adezivitate sau aditivi de mărire a lucrabilității, fie în mixtura asfaltică, cum sunt de exemplu fibrele minerale sau organice, polimerii etc.)

Art. 36. Conform SR EN 13108 - 1 Art.3.1.12 aditivul este „un material component care poate fi adăugat în cantități mici în mixtura asfaltică, de exemplu fibre minerale sau organice, sau de asemenea polimeri, pentru a modifica caracteristicile mecanice, lucrabilitatea sau culoarea mixturii asfaltice”.

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

Art. 37. Tipul și dozajul aditivilor se stabilesc pe baza unui studiu preliminar efectuat de către un laborator autorizat sau acreditat, agreat de beneficiar, fiind în funcție de realizarea cerințelor de performanță specificate.

Art. 38. Aditivii utilizați la fabricarea mixturilor asfaltice vor avea la bază un standard, un acord tehnic european (ATE) sau un document de declarare și evaluare a caracteristicilor reglementat pe plan național, cum ar fi acordul tehnic

CAPITOLUL III

PROIECTAREA MIXTURILOR ASFALTICE. CONDITII TEHNICE

3.1 COMPOZITIA MIXTURILOR ASFALTICE

Art. 39. Materialele utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice sunt: bitumul (bitumul simplu, modificat, aditivat) și materialele granulare (agregate naturale și filer).

Art. 40. Materialele granulare care vor fi utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice pentru drumuri sunt prezentate în tabelul 8.

Tabelul 8. Materiale granulare utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice

Nr. crt.	Tipul mixturii asfaltice	Materiale utilizate
1	Mixtură asfaltică stabilizată MAS	Criblură Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Filer
2	Mixtură asfaltică poroasă MAP	Criblură 4-8, 8-16 Nisip de concasare sau 0-4 de concasaj Filer
3	Beton asfaltic cu criblura	Criblură Nisip de concasare sau sort 0-4 Nisip natural sau sort 0-4 natural Filer
4	Beton asfaltic cu pietris concasat	Pietris concasat Nisip de concasare sau 0-4 de concasaj Nisip natural sau sort 0-4 natural Filer
5	Beton asfaltic deschis cu criblura	Criblura Nisip de concasare sau 0-4 de concasaj Nisip natural sau sort 0-4 natural Filer
6	Beton asfaltic deschis cu pietris concasat	Pietris concasat Nisip de concasare sau 0-4 de concasaj Nisip natural sau sort 0-4 natural Filer
7	Beton asfaltic deschis cu pietriș sortat	Pietriș sortat Nisip de concasaj sort 0-4 Nisip natural sort 0-4 Filer
8	Anrobat bituminos cu criblura	Criblura Nisip de concasare sau 0-4 de concasaj Nisip natural sau sort 0-4 natural Filer
9	Anrobat bituminos cu pietris concasat	Pietris concasat Nisip de concasare sau 0-4 de concasaj Nisip natural sau sort 0-4 natural Filer

10	Anrobat bituminos cu pietriș sortat	Pietriș sortat Nisip de concasaj sort 0-4 Nisip natural sort 0-4 Filer
----	-------------------------------------	---

Art. 41. La mixturile asfaltice destinate stratului de uzură și la mixturile asfaltice deschise pentru stratul de legătură se folosește nisip de concasaj sort 0-4 sau amestec de nisip de concasaj cu nisip natural sort 0-4. Din amestecul total de nisipuri, nisipul natural este în proporție de maxim:

- 25% pentru mixturi asfaltice la stratul de uzura;
- 50% pentru mixturile asfaltice la stratul de legatura si de baza.

Pentru mixturile asfaltice tip ABPS pentru stratul de baza se foloseste nisip natural sau amestec de nisip natural cu nisip de concasaj in proportie variabila, dupa caz.

Art. 42. Limitele procentelor de agregate naturale și filer din cantitatea totală de agregate pentru mixturile destinate straturilor de uzură și legătură sunt conform:

- tabelului 9 pentru mixturile tip betoane asfaltice destinate straturilor de uzura, legatura si baza;
- tabelului 11 pentru mixturile asfaltice stabilizate.

Art. 43. Zonele granulometrice reprezentând limitele impuse pentru curbele granulometrice ale amestecurilor de agregate naturale și filer sunt conform:

tabelului 10 pentru mixturile asfaltice tip 'betoane asfaltice destinate straturilor de uzură și legătură, anrobatelor bituminoase pentru stratul de bază;

tabelului 11- pentru mixturile asfaltice stabilizate;

tabelului 12 - pentru mixturile asfaltice poroase.

Art. 44. Conținutul optim de liant se stabilește prin studii preliminare de laborator, de către un laborator de specialitate autorizat sau acreditat ținând cont de recomandările din tabelul 13. În cazul în care, din studiul de rețetă rezultă un dozaj optim de liant în afara limitelor din tabelul 13, acesta nu va putea fi acceptat decât cu aprobarea proiectantului și a beneficiarului.

Art. 45. Limitele recomandate pentru conținutul de liant, la efectuarea studiilor preliminare de laborator în vederea stabilirii conținutului optim de liant, sunt prezentate în tabelul 13 și 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 filer (media ponderată conform fracțiunilor utilizate la compoziție), în kg/m³ și se determină conform SR EN 1097-6.

Art. 46. Raportul filer-liant recomandat pentru tipurile de mixturi asfaltice cuprinse în prezentul caiet de sarcini este conform tabelului 14, termenul filer în acest context reprezentând fracțiunea 0...0,1 mm.

Art. 47. În cazul mixturilor asfaltice stabilizate cu diferiți aditivi, aceștia se utilizează conform agrementelor tehnice, precum și reglementărilor tehnice în vigoare pe baza unui studiu preliminar de laborator.

Art. 48 Stabilirea compoziției mixturilor asfaltice în vederea elaborării dozajului de fabricație se va face pe baza prevederilor acestui normativ. Dozajul va cuprinde obligatoriu:

verificarea caracteristicilor materialelor componente (prin analize de laborator, respectiv rapoarte de încercare);

procentul de participare al fiecărui component în amestecul total;

validarea dozajului optim pe baza testelor inițiale de tip conform tabelului 28 nr. crt. 1.

Art. 49. Raportul de încercare pentru stabilirea compoziției optime a mixturii asfaltice (dozaj) va include rezultatele încercărilor efectuate conform art. 48, pentru cinci conținuturi diferite de liant, repartizate de o parte și de alta a conținutului de liant recomandat în final, dar nu în afara limitelor conținutului recomandat cu mai mult de 0,2.

O nouă încercare de tip(studiu de dozaj) se realizează obligatoriu de fiecare dată când apare măcar una din situațiile următoare: schimbarea sursei de bitum sau a tipului de bitum, schimbarea sursei de agregate, schimbarea tipului mineralogic al filerului, schimbarea aditivilor.

Art. 50. Validarea în producție a mixturii asfaltice se va face, obligatoriu, prin transpunerea dozajului pe stație și verificarea caracteristicilor acesteia conform tabelului 28, nr. crt.

Tabelul 9. Limitele procentelor de agregate și filer

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

Tabelul 10. Zona granulometrică a mixturilor asfaltice tip beton asfaltic si anrobate bituminoase

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

0,125	9...18	8...16	8...15	5...10	3...8	3...12
0,063	7...11	5...10	7...11	3...7	2...5	2...7

Tabelul 11. Caracteristici granulometrice ale mixturilor asfaltice stabilizate

Nr. crt.	Caracteristica	Strat de uzura	
		MAS 11,2	MAS 16
1.	Fracțiuni de agregate naturale din amestecul total		
1.1.	Filer și fracțiuni din nisipuri sub 0,125 mm, %	9...13	10...14
1.2.	Filer și fracțiunea 0,125 ...4 mm, %	Diferența până la 100	
1.3.	Cribluri cu dimensiunea peste 4 mm, %	58...70	63...75
2.	Granulometrie		
	Mărimea ochiului sitei	tregeri, %	
	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 12. Zona granulometrică a mixturilor asfaltice poroase **MAP16**

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

Tabelul 13. Conținut optim de liant

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

	AB 31,5 , ABPC 31,5 ABPS 31,5	
--	-------------------------------------	--

Tabelul 14. Raportul filer-liant

Tipul stratului	Tipul mixturii asfaltice		Raport filer-liant
Uzură (rulare)	Betoane asfaltice rugoase		1,4...1,9
	Betoane asfaltice	BA11,2	1,1...2,3
		BA16	1,4 ... 2,3
	Beton asfaltic cu pietriș concasat		1,4...2,3
	Mixtură asfaltică stabilizată	MAS11,2	1,3...2,2
		MAS16	1,7 ... 2,4
	Mixtură asfaltică poroasă		1,0...3,8
Legătură (binder)	Betoane asfaltice deschise	BAD22.4 BADPC22.4 BADPS22.4	1,0 ... 2,1
Bază	Anrobat bituminos		0,8...3.0

3.2 CARACTERISTICILE FIZICO-MECANICE ALE MIXTURILOR ASFALTICE

Art. 51. Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice se determină pe corpuri de probă confecționate din mixturi asfaltice preparate în laborator pentru stabilirea dozajelor optime (încercări inițiale de tip) și pe probe prelevate de la malaxor sau de la așternere pe parcursul execuției, precum și din straturile îmbrăcăminților gata executate.

Art. 52. Prelevarea probelor de mixturi asfaltice pe parcursul execuției lucrărilor, precum și din stratul gata executat, se efectuează conform SR EN 12697-27.

Art. 53. Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice de tip beton asfaltic trebuie să se încadreze în limitele din tabelele 15, 16, 17 și 18.

Art. 54. Caracteristicile Marshall ale mixturilor asfaltice se determină conform SR EN 12697-6 și SR EN 12697-34 și vor respecta condițiile din tabelul 15.

Absorbția de apă se va efectua conform metodei din anexa B la acest normativ.

Tabelul 15. Caracteristici fizico-mecanice determinate prin încercări pe cilindrii Marshall

Nr.	Tipul mixturii	Caracteristici pe epruvete cilindrice tip Marshall
-----	----------------	--

crt.	asfaltice	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

Art. 55. Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice determinate prin încercări dinamice se vor încadra în valorile limită din tabelele 16, 17, 18, 19 și 20.

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

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

1.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;

2.Viteza de de formație și adâncimea făgașului, determinate prin încercarea de ornieraj pe epruvete confecționate în laborator sau prelevate prin tăiere din stratul realizat (carote), conform SR EN 12697-22, dispozitiv mic în aer, procedeul B;

- **Rezistența la oboseală**, determinată conform SR EN 12697- 24, fie prin încercarea la întindere indirectă pe epruvete cilindrice - anexa E, fie prin celelalte din cadrul metodelor reglementate de SR EN 12697-24;

- **Modulul de rigiditate**, determinat prin încercarea la rigiditate a unei probe cilindrice din mixtură asfaltică, conform SR EN 12697- 26, anexa C;

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

Tabelul 16. Caracteristicile mixturilor pentru stratul de uzură determinate prin încercări dinamice

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

Tabelul 17. Caracteristicile mixturilor pentru stratul de legătură
determinate prin încercări dinamice

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

Tabelul 18. Caracteristicile mixturilor pentru stratul de bază
determinate prin încercări dinamice

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

Nota:

Valorile modulilor de rigiditate determinați în laborator, prevăzuți în tabelele 16, 17 și 18, sunt stabiliți ca nivel de performanță minimală pentru mixturile analizate și nu sunt identici cu valorile modulilor de elasticitate dinamică utilizați la dimensionarea sistemelor rutiere conform Normativului PD 177 "Normativ pentru dimensionarea sistemelor rutiere suple și semirigide (metoda analitică).

Art. 56 In cazul în care mixtura pentru stratul de uzură va fi o mixtură stabilizată, aceasta

va îndeplini condițiile din tabelele 16 și 19.

Art. 57. Epruvetele Marshall pentru analizarea mixturilor asfaltice tip MAS se vor confecționa conform specificațiilor SR EN 12697-30 prin aplicarea a 75 de lovituri pe fiecare parte a epruvetei.

Volumul de goluri umplut cu bitum (VFB) se determină conform SR EN 12697-8. Sensibilitatea la apă se determină conform SR EN 12697-12 , metoda A .

Testul Shellenberg se efectuează conform SR EN 12697-18.

Tabel 19. 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

Art. 58. In cazul în care mixtura pentru stratul de uzură va fi o mixtură poroasă, aceasta va îndeplini condițiile din tabelele 15 și 20.

Tabel 20. 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

3.3 CARACTERISTICILE STRATURILOR REALIZATE DIN MIXTURI ASFALTICE

Art. 59. 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 îmbrăcăminților bituminoase executate

Gradul de compactare și absorbția de apă

Art. 60. 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 asternere, sau din aceeași mixtura provenită din carote.

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

Epruvetele Marshall se vor confecționa conform specificațiilor SR EN 12697-30 pentru toate tipurile de mixturi asfaltice abordate în prezentul normativ, cu excepția mixturilor asfaltice tip MAS pentru care se vor aplica 75 de lovituri pe fiecare parte a epruvetei.

Art. 61. 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

adequate, omologate.

Art. 62. 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.

Art. 63. 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 21.

Tabelul 21. Caracteristicile straturilor din mixturi asfaltice

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

Rezistența la deformații permanente a stratului executat din mixturi asfaltice

Art. 64. Rezistența la deformații permanente a stratului de uzură executat din mixturi asfaltice se verifică pe minim două carote cu diametrul de 200 mm prelevate din stratul executat, la cel puțin 2 zile după așternere.

Art. 65. Rezistența la deformații permanente pe carote se măsoară prin determinarea vitezei de deformare la orniere și/sau adâncimea făgașului, la temperatura de 60°C, conform SR EN 12697-22.

Valorile admisibile, în funcție de trafic, sunt prezentate în tabelul 16.

Elemente geometrice

Art. 66. Elementele geometrice și abaterile limită la elementele geometrice trebuie să îndeplinească condițiile din tabelul 22.

Tabelul 22. 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 6,0 cm 6,0 cm 8,0 cm	Nu se admit abateri în minus față de grosimea prevăzută în proiect pentru fiecare strat.
2	Lățimea părții carosabile	Profil transversal proiectat	± 20 mm
3	Profilul transversal - în aliniament - în curbe și zone aferente - cazuri speciale	- sub formă acoperiș - conform STAS 863 - pantă unică	± 5,0 mm față de cotele profilului adoptat

4	Profil longitudinal, în cazul drumurilor noi, declivitatea, % maxim - autostrăzi - DN - drumuri/strazi	- conform PD 162 - conform STAS 863 - conform STAS 10144/3	$\pm 5,0$ mm față de cotele profilului proiectat, cu condiția respectării pasului de proiectare adoptat
---	---	--	---

* condițiile de admisibilitate pentru caracteristicile straturilor străzilor se corelează conform art.2.3 din Ordinul Ministrului Transporturilor nr.45/1998 publicat în MO partea I bis, nr.138/06.04.1998, cu modificările și completările ulterioare.

Caracteristicile suprafeței straturilor executate din mixturi asfaltice

Art. 67. Caracteristicile suprafeței straturilor de uzură executate din mixturi asfaltice și condițiile tehnice care trebuie să fie îndeplinite sunt conform tabelului 23.

Art. 68. Determinarea caracteristicilor suprafeței straturilor executate din mixturi asfaltice, se efectuează, pentru:

-strat uzură (rulare) - cu minim 15 zile înainte de recepția la terminarea lucrărilor și înaintea recepției finale ;

-strat de legătură și strat bază - înainte de așterea stratului următor (superior).

Tabelul 23. Caracteristicile suprafeței straturilor bituminoase executate

Nr. crt.	Caracteristica	Uzura	Legatura, baza	Metoda de încercare
1	Planeitatea în profil longitudinal 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	Uniformitatea în profil longitudinal Denivelări admisibile măsurate sub dreptarul de 3 m, 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,	$\pm 1,0$	$\pm 1,0$	Echipamente electronice omologate sau metoda șablonului.
4	Rugozitatea suprafeței			
4.1	Aderența suprafeței. Încercarea cu pendul(SRT) - unități PTV - drumuri de clasă tehnică I...II - drumuri de clasă tehnică III - drumuri de clasă tehnică IV...V	≥ 80 ≥ 75 ≥ 70		SR EN 13036-4

4.2	Adâncimea medie a macrotexturii, metoda volumetrică MTD, (pata de nisip): - adâncime textura, mm - drumuri de clasă tehnică I...II - drumuri de clasă tehnică III - drumuri de clasă tehnică IV...V	$\geq 1,2$ $\geq 0,8$ $\geq 0,6$	SR EN 13036-1
4.3	Adâncimea medie a macrotexturii, metoda profilometrică MPD: - adâncime medie profil exprimată în coeficient de frecare (μ GT): - drumuri de clasă tehnică I...II - drumuri de clasă tehnică III - drumuri de clasă tehnică IV...V	$\geq 0,67$ $\geq 0,62$ $\geq 0,57$	SR EN ISO 13473-1 Reglementări tehnice în vigoare, cu aparatul de măsură Grip Tester
5	Omogenitate. Aspectul suprafeței	Vizual: Aspect fără degradări sub formă de exces de bitum, fisuri, zone poroase, deschise, șlefuite	

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

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

NOTA 3 Pentru verificarea rugozității se vor determina atât aderența prin metoda c pendulului SRT cât și adâncimea medie a macrotexturii.

Dacă nu există alte precizări în caietul de sarcini, aderența suprafeței se determină cu aparatul cu pendul alegând 3 sectoare reprezentative pe km/drum. Pentru fiecare sector se aleg 5 secțiuni situate la 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 face în aceleași puncte în care s-a aplicat metoda cu pendul.

CAPITOLUL IV

PREPARAREA SI PUNEREA IN OPERA A MIXTURILOR ASFALTICE

4.1 PREPARAREA SI TRANSPORTUL MIXTURILOR ASFALTICE

Art. 69. 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 face în mod periodic de către personal de specialitate conform unui program de întreținere specificat de producătorul echipamentelor și programului de verificare metrologic al dispozitivelor de măsură și control.

Certificarea capacității instalației privind calitatea fabricației și condițiile de securitate prevăzute de Regulamentul UE 305/2011 se face cu respectarea tuturor standardelor și reglementărilor naționale și europene impuse. Se recomandă efectuarea inspecției tehnice a

instalației de producere a mixturii asfaltice la cald de către un organism de inspecție de terță parte, organism acreditat conform normelor în vigoare.

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

Art. 70. Temperaturile agregatelor naturale, ale bitumului și ale mixturii asfaltice la ieșirea din malaxor se stabilesc în funcție de tipul liantului, conform tabelului 24 (sau conform specificațiilor producătorului), cu observația că temperaturile maxime se aplică în toate punctele instalației de asfalt și temperaturile minime se aplică la livrare. În cazul utilizării unui bitum modificat, a unui bitum dur sau a aditivilor, pot fi aplicate temperaturi diferite. În acest caz, aceasta trebuie să fie documentată și declarată pe marcajul reglementat.

Tabel 24. Temperaturi la prepararea mixturii asfaltice

Tip bitum	Bitum	Agregate naturale	Betoane asfaltice	MAS	MAP
			La iesirea 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

Art. 71. Temperatura mixturii asfaltice la ieșirea din malaxor trebuie reglată astfel încât în condițiile concrete de transport (distanță și mijloace de transport) și condițiile climatice să fie asigurate temperaturile de așternere și compactare conform tabel 25.

Art. 72. Se interzice încălzirea agregatelor naturale și a bitumului peste valorile specificate în tabelul 24, în scopul evitării modificării caracteristicilor liantului, în procesul tehnologic.

Art. 73. Trebuie evitată încălzirea prelungită a bitumului sau reîncălzirea aceleiași cantități de bitum de mai multe ori. Dacă totuși din punct de vedere tehnologic nu a putut fi evitată reîncălzirea bitumului, atunci este necesară determinarea penetrației acestuia. Dacă penetrația bitumului nu este corespunzătoare se renunță la utilizarea lui.

Art. 74. Durata de amestecare, în funcție de tipul instalației, trebuie să fie suficientă pentru realizarea unei anrobări complete și uniforme a agregatelor naturale și a fillerului cu liantul bituminos.

Art. 75. Mixturile asfaltice executate la cald se transportă cu autobasculante adecvate, acoperite cu prelate speciale, imediat după încărcare urmărindu-se ca pierderile de temperatură pe tot timpul transportului, să fie minime. Benele mijloacelor de transport vor fi curate și uscate.

Art. 76. Mixtura asfaltică preparată cu bitum modificat cu polimeri se transportă obligatoriu cu autobasculante cu bena termoizolantă și acoperită cu prelată.

4.2 LUCRARI PREGATITOARE

Art. 77. Pregătirea stratului suport înainte de punerea în operă a mixturii asfaltice

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

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

În cazul stratului suport din mixturi asfaltice degradate reparațiile se realizează conform prevederilor normativului AND 547 - Normativ pentru prevenirea și remedierea defectăunilor 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 funcție de preluarea denivelărilor existente.

Suprafața stratului suport trebuie să fie uscată.

Art. 78. Amorsarea

La realizarea straturilor executate din mixturi asfaltice se amorsează stratul suport și rosturile de lucru cu o emulsie bituminoasă cationică cu rupere rapidă.

4.3 ASTERNEREA MIXTURILOR ASFALTICE

Art. 79. Așternerea mixturilor asfaltice se face la temperaturi ale stratului suport de minim 10°C, pe o suprafață uscată.

Art. 80. În cazul mixturilor asfaltice cu bitum modificat cu polimeri așternerea se face la temperaturi ale stratului suport de minim 15°C, pe o suprafață uscată.

Art. 81. Lucrările se întrerup pe vânt puternic sau ploaie și se reiau numai după uscarea stratului suport.

Art. 82. Așternerea mixturilor asfaltice se efectuează numai mecanizat, cu repartizoare-finisoare prevăzute cu sistem încălzit de nivelare automat care asigură o precompactare. Mixtura asfaltică trebuie așternută continuu, în grosime constantă, pe fiecare strat și pe toată lungimea unei benzi programată a se executa în ziua respectivă.

Art. 83. În cazul unor întreruperi accidentale care conduc la scăderea temperaturii mixturii rămasă necompactată aceasta va fi îndepărtată. Această operație se face în afara zonelor pe care există, sau urmează a se așterne, mixtură asfaltică. Capătul benzii întrerupte se tratează ca rost de lucru transversal, conform prevederilor de la Art. 91.

Art. 84. Mixturile asfaltice trebuie să aibă la așternere și compactare, în funcție de tipul liantului, temperaturile prevăzute în tabelul 25. Măsurarea temperaturii va fi efectuată în masa mixturii, în buncărul repartizatorului, cu respectarea metodologiei prezentate în SR EN 12697-13.

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

Art. 85. Pentru mixtura asfaltică stabilizată, se vor utiliza temperaturi cu 10°C mai mari decât cele prevăzute în tabelul nr. 25.

Tabelul 25. 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, tip: 35/50 50/70 70/100	150	145	110
	145	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

Art. 86. Așternerea se va face pe întreaga lățime a căii de rulare. Atunci când acest lucru nu este posibil, se stabilește prin proiect și se supune aprobării beneficiarului lățimea benzilor de așternere și poziția rosturilor longitudinale ce urmează a fi executate.

Art. 87. Grosimea maximă a mixturii așternute printr-o singură trecere este cea fixată de proiectant, dar nu mai mare de 10 cm.

Art. 88. Viteza optimă de așternere se va corela cu distanța de transport și capacitatea de fabricație a stației, pentru a se evita total întreruperile în timpul execuției stratului și apariției crăpăturilor/fisurilor la suprafața stratului proaspăt așternut.

Funcție de performanțele finisorului, viteza la așternere poate fi de 2,5...4 m/min.

Art. 89. În buncărul utilajului de așternere trebuie să existe în permanență suficientă mixtură, necesară pentru a se evita o răspândire neuniformă a materialului.

Art. 90. 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.

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 hidrolic, rosturile de lucru ale straturilor se vor executa întrețesut.

Art. 91. Legătura transversală dintre un strat de mixtură nou și un strat de mixtură existent al drumului se va face după decaparea mixturii din stratul vechi, pe o lungime variabilă în funcție de grosimea noului strat, astfel încât să se obțină o grosime constantă a acestuia, cu panta de 0,5%.

În plan, liniile de decapare se recomandă să fie în formă de V, la 45°. Completarea zonei de unire se va face cu o amorsare a suprafeței, urmată de așternerea și compactarea noii mixturi asfaltice, până la nivelul superior al ambelor straturi (nou și existent).

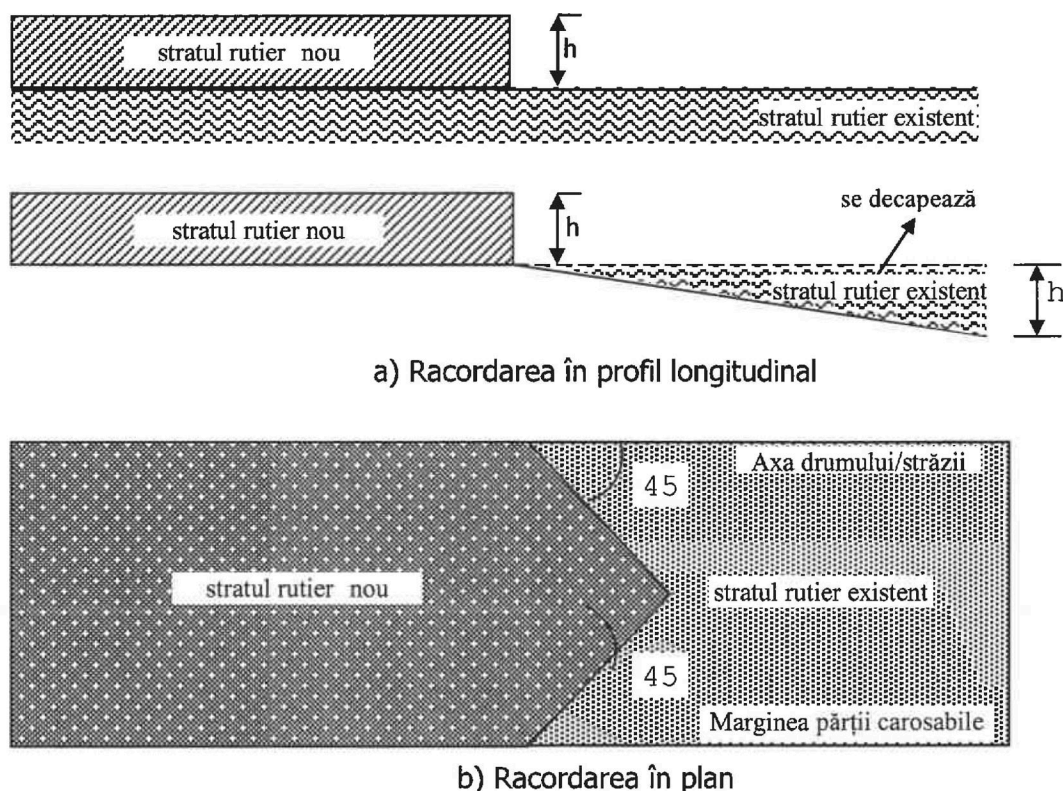


Fig.1 Racordarea stratului rutier nou cu stratul rutier existent

Art. 92. Stratul de bază va fi acoperit imediat cu straturile îmbrăcăminții bituminoase, nefiind lăsat neprotejat sub trafic.

Art. 93. Având în vedere porozitatea mare a stratului de legătură (binder), realizat din beton asfaltic deschis, acesta nu se va lăsa neacoperit în anotimpul rece pentru evitarea apariției degradărilor.

4.4 COMPACTAREA MIXTURI ASFALTICE

Art. 94. La compactarea straturilor executate din mixturi asfaltice se aplică tehnologii corespunzătoare, care să asigure caracteristicile tehnice și gradul de compactare prevăzute pentru fiecare tip de mixtură asfaltică și fiecare strat în parte.

Operația de compactare a straturilor executate din mixturi asfaltice se realizează cu compactoare cu rulouri netede și/sau compactoare cu pneuri, prevăzute cu dispozitive de vibrație adecvate, astfel încât să se obțină gradul de compactare conform tabelului 21.

Art. 95. Pentru obținerea gradului de compactare prevăzut, se execută un sector de probă și se determină numărul optim de treceri ale compactoarelor, în funcție de performanțele acestora, tipul și grosimea straturilor executate.

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

Art. 96. Etalonarea atelierului de compactare și de lucru, va fi efectuată sub responsabilitatea unui laborator autorizat, care va efectua, în acest scop, toate încercările pe care le va considera necesare pentru stabilirea condițiilor de realizare a stratului executat în conformitate cu prevederile prezentului normativ.

Art. 97. Metoda de compactare propusă va fi considerată satisfăcătoare dacă se obține pe

sectorul experimental gradul de compactare minim menționat la tabelul 21.

Art. 98. Pentru obținerea gradului de compactare prevăzut, numărul minim de treceri recomandat ale compactoarelor uzuale este cel menționat în tabelul 26.

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

Tabelul 26. Compactarea mixturilor asfaltice. Număr minim de treceri

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

Art. 99. Compactarea se execută în lungul benzii, primele treceri efectuându-se în zona rostului dintre benzi, apoi de la marginea mai joasă spre cea ridicată.

Pe sectoarele în rampă, prima trecere se face cu utilajul de compactare în urcare.

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

Art. 100. Suprafața stratului se controlează în permanentă, 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 CALITATII LUCRARILOR

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

5.1 CONTROLUL CALITATII MATERIALELOR

Art. 101. Controlul calității materialelor se face conform prevederilor prezentului normativ.

5.2 CONTROLUL PROCESULUI TEHNOLOGIC

Controlul procesului tehnologic constă în următoarele operații:

Art. 102. Controlul reglajului instalației de preparare a mixturii asfaltice:

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

Art. 103. 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.

Art. 104. Controlul procesului tehnologic de execuție a stratului bituminos:

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

Art. 105. Verificarea respectării compoziției mixturii asfaltice conform amestecului prestabilit (rețetei de referință) se va face în felul următor:

- granulozitatea amestecului de agregate naturale și filer la ieșirea din malaxor, înainte de adăugarea liantului (șarja albă): zilnic sau ori de câte ori se observă o calitate necorespunzătoare a mixturilor asfaltice;

- conținutul minim obligatoriu de materiale concasate: la începutul fiecărei zile de lucru;
- compoziția mixturii asfaltice (compoziția granulometrică și conținutul de bitum) prin extracții, pe probe de mixtură prelevate de la malaxor și așternere: zilnic.

Art. 106. Verificarea calității mixturii asfaltice se va face prin analize efectuate de un laborator autorizat pe probe de mixtură asfaltică: 1 probă/400 tone mixtură fabricată, dar cel puțin una pe zi, astfel:

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

Volumul de guri se va verifica pe parcursul execuției pe epruvete Marshall și se va raporta la limitele din tabelele 19 și 20, în funcție de tipul mixturii asfaltice preparate.

Abaterile în valoare absolută ale compoziției mixturilor asfaltice față de amestecul de referință prestabilit (dozaj) se vor încadra în valorile limită din tabelul 27, cu încadrarea în limitele caracteristicilor fizico-mecanice prevăzute în prezentul normativ și verificate pentru stabilirea dozajului optim.

Tabelul 27. Abateri față de dozajul optim

Abateri admise față de rețeta, %, în valoare absolută		
Agregate Frațiun ea, mm	31,5	± 5
	20	± 5
	16	± 5

	12,5	± 5
	8	± 5
	4	± 4
	2	± 4
	1	± 3
	0,125	$\pm 1,5$
	0,063	$\pm 1,0$
Bitum		$\pm 0,2$

Art. 107. Tipurile de încercări și frecvența acestora, funcție de tipul de mixtură și clasa tehnică a drumului sunt prezentate în tabelul 28, în corelare cu SR EN 13108-20.

Tabelul 28. Tipul și frecvența încercărilor realizate pe mixturi asfaltice

Nr. crt.	Natura controlului/ încercării și frecvența	Caracteristici verificate și limite de încadrare	Tipul mixturii asfaltice
1	Încercări inițiale de tip (validarea în laborator)	Caracteristici fizico- mecanice pe epruvete Marshall conform tabel 15	Mixturile asfaltice pentru stratul de uzură tip BA, BAR și MAP, de legătură tip BAD și de bază tip AB indiferent de clasa tehnică a drumului
		Conform tabel 19	Mixturile asfaltice MAS indiferent de clasa tehnică a drumului
		Conform tabel 20	Mixturile asfaltice MAP indiferent de clasa tehnică a drumului
		Caracteristici conform tabel 16	Toate tipurile de mixturi asfaltice destinate stratului de uzură conform prevederilor din acest normativ pentru clasa tehnică a drumului I, II, III, IV
		Caracteristici conform tabel 17 și 18	Toate tipurile de mixturi asfaltice destinate stratului de legătură și de bază conform prevederilor din acest normativ pentru clasa tehnică a drumului I, II, III, IV
2	Încercări inițiale de tip (validarea în producție)	Idem punctul 1	La transpunerea pe stația de asfalt a dozajelor proiectate în laborator vor fi prelevate probe pe care se vor reface toate încercările prevăzute la punctul 1 din acest tabel.

3	Verificarea caracteristicilor mixturii asfaltice prelevate în timpul execuției: - frecvența 1/400 tone mixtură asfaltică sau; - frecvența cel puțin 1 probă/ zi,	Compoziția mixturii conform Art. 104 și Art. 105	Toate tipurile de mixtură asfaltică pentru stratul de uzură, de legătură și de bază.
		Caracteristici fizico- mecanice pe epruvete Marshall conform tabel 15 - stabilitate, fluaj, raport S/I; - volumul de goluri cu încadrare conf tabel 20	Toate tipurile de mixturi asfaltice destinate stratului de uzură, de legătură și de bază.
4	Verificarea calității stratului executat : - o verificare pentru fiecare 10 000 m ² executați	Caracteristici conform tabel 21 - absorbția de apă - gradul de compactare	Toate tipurile de mixtură asfaltică pentru stratul de uzură, de legătură și de bază
5	Verificarea rezistenței stratului la deformații permanente: - frecvența: un set carote pentru fiecare 10 000 m ² executați	Conform Art. 63 și Art. 64 rata de orniere și/sau adâncime făgaș	Toate tipurile de mixtură asfaltică destinate stratului de uzură, pentru drumurile de clasă tehnică I, II, III, IV
6	Verificarea modului de rigiditate - o verificare pentru fiecare 10 000 m ² executați , - min. 1 / lucrare, în cazul lucrărilor cu suprafața mai mică de 10 000 m ²	Conform tabel 18	Strat de baza
7	Verificarea elementelor geometrice ale stratului executat	Conform tabel 22	Toate straturile executate

8	Verificarea suprafeței stratului executat	Conform tabel 23	Stratul de uzură Stratul de legătură și bază, prin sondaj, conf. Art. 68
9	Verificări suplimentare în situații cerute de comisia de recepție (beneficiar): - frecvența: un set carote pentru fiecare solicitare	Conform comisie	

5.3 CONTROLUL CALITATII STRATURILOR EXECUTATE DIN MIXTURI ASFALTICE

Art. 108. Verificarea calității stratului se efectuează prin prelevarea de epruvete, astfel:

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

Epruvetele se prelevează în prezența delegatului antreprenorului, al beneficiarului și al consultantului sau a dirigintelui, la aproximativ 1 m de la marginea părții carosabile, încheindu-se un proces verbal, în care se va nota grosimea straturilor.

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

Art. 109. 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 21.

Art. 110. Celelalte încercări constau în măsurarea grosimii stratului, a absorbției de apă și a compoziției (granulometrie și conținut de bitum).

5.4 VERIFICAREA ELEMENTELOR GEOMETRICE

Art. 111. Verificarea elementelor geometrice ale stratului și a uniformității suprafeței se face conform STAS 6400 și constă în:

- verificarea îndeplinirii condițiilor de calitate pentru stratul suport și fundație, conform prevederilor STAS 6400;
- verificarea grosimii stratului, în funcție de datele înscrise în rapoartele de încercare întocmite la încercarea probelor din stratul de bază executat, iar la aprecierea comisiei de recepție, prin maximum două sondaje pe kilometru, efectuate la 1 m de marginea stratului de bază; verificarea se va face pe probe ce se iau pentru verificarea calității îmbrăcăminții, conform tabel 21 și tabel 22.

- verificarea profilului transversal: se face cu echipamente adecvate, omologate;
- verificarea cotelor profilului longitudinal: se face în axă, cu ajutorul unui aparat topografic de nivelment sau cu o grindă rulantă de 3 m lungime, pe minimum 10% din lungimea traseului.

Nu se admit abateri în minus față de grosimea prevăzută în proiect, respectiv în profilul transversal tip, 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

6.1 RECEPȚIA PE FAZE DETERMINANTE

Art. 112. Recepția pe faze determinante, stabilite în proiectul tehnic, privind straturile de uzură, de legătura și de bază se vor efectua conform Regulamentului privind controlul de stat al calității în construcții aprobat cu HG 273/94 și conform Procedurii privind controlul statului în fazele de execuție determinante, elaborată de MLPAT și publicată în Buletinul Construcțiilor volumul 4 din 1996.

6.2 RECEPȚIA LA TERMINAREA LUCRĂRILOR

Art. 113. Recepția la terminarea lucrărilor se efectuează de către beneficiar conform Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, aprobat prin H.G. 273/94 cu modificările și completările ulterioare.

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

- Verificarea elementelor geometrice - tabel 22;
- grosimea;
- lățimea părții carosabile;
- profil transversal și longitudinal;
- Planeitatea suprafeței de rulare - tabel 23;
- Rugozitate - tabel 23;
- Capacitate portantă,
- Rapoarte de încercare pe carote, prelevate din straturile executate - conform tabel 28.

6. RECEPȚIA FINALĂ

Art. 114. Pentru lucrările de ranforsare, reabilitare, precum și construcții noi de drumuri și autostrăzi, în vederea Recepției Finale se vor prezenta măsurătorile de planeitate, rugozitate și capacitate portantă, care se vor compara cu măsurătorile prezentate la Recepția la Terminarea Lucrărilor.

Art. 115. În perioada de garanție, toate eventualele defectiuni vor fi remediate corespunzător de către antreprenor.

Art. 116. Pentru lucrările de ranforsare, reabilitare, precum și construcții noi de drumuri și autostrăzi, în vederea Recepției Finale, antreprenorul va prezenta măsurătorile de planeitate, rugozitate și capacitate portantă, precum confirmarea comportării la exploatare a

lucrarilor executante.

Art.117.Receptia finala se va face conform Regulamentului de receptie a lucrarilor de constructii si instalatii aferente acestora,aprobat prin H.G.237/94 cu modificarile si completarile ulterioare,dupa expirarea perioadei de garantie.

Anexa B (normativa)

Determinarea absorbției de apă

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

A1 Aparatură

- a) Etuvă;
- b) Balanță hidrostatică cu sarcină maximă de 2 kg, cu clasa de precizie III;
- c) Aparat pentru determinarea absorbției de apă alcătuit dintr-un vas de absorbție (exsicator de vid), pompă de vid (trompă de apă), vacuummetru cu mercur, vas de siguranță și tuburi de

legătură din cauciuc între părțile componente. Pompa de vid trebuie să asigure evacuarea aerului în așa fel încât să se realizeze o presiune scăzută de 15...20 mmHg după circa 30 minute.

A2 Modul de lucru

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

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

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

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

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

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

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

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

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

A3 Calcul:

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

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

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

$$A_m = \frac{m_3 - m_u}{m_u} \cdot 100 \quad (\%)$$

-

Absor

bția de apă (A_v) raportată la volumul epruvetei:

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

b)

În

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

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

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

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

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

în care:

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

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

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

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

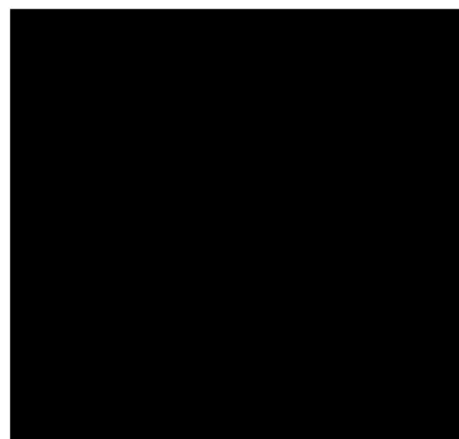
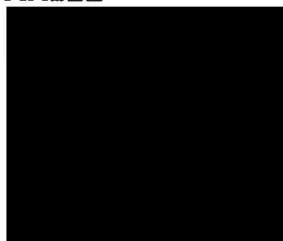
m_4 - masa epruvetei după 3 ore în vid și alte 2 ore la presiune atmosferică, cântărită în apă, în grame;

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

$$\rho_w = 1,00025205 + \frac{7,59xt + 5,32xt^2}{10^6} \quad (\text{cm}^3)$$

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

Intocmit,
ing. DASCALU DANIEL



CAIET DE SARCINI

- 4 -

MARCAJE SI SEMNALIZARE RUTIERA

MARCAJE SI SEMNALIZARE RUTIERA

CUPRINS

CAPITOLUL 1.....	3
MARCAJE RUTIERE.....	3
1.1 PREVEDERI GENERALE	3
1.2 MATERIALE	3
1.3 TIPURI DE MARCAJE RUTIERE	3
1.4 APLICAREA MARCAJELOR.....	4
1.5 CONTROLUL EXECUTIEI SI RECEPTIA LUCRARILOR	4
C A P I T O L U L II.....	6
INDICATOARE DE CIRCULATIE	7
2.1 GENERALITATI	7
2.2 GENERALITATI	7
2.3 CONFECTIONAREA INDICATOARELOR	7
2.4 DIMENSIUNILE INDICATOARELOR.....	8
2.5 CONTROLUL CALITATII FOLIEI REFLECTORIZANTE.....	8

CAPITOLUL 1 MARCAJE RUTIERE

1.1 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 Consultant.

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.

1.2 MATERIALE

Condiții tehnice privind marcajele

Pentru marcajele rutiere pot fi utilizate următoarele materiale: vopsea de marcaj ecologică, albă, de tip masa plastică, monocomponentă, solubilă în apă (fără solvenți organici) cu uscare la aer, pentru marcaje în pelicula 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 18 luni.

Calitatea vopselei va fi stabilită în conformitate cu specificațiile tehnice din Anexa 1.

Calitatea amorsei va fi stabilită în conformitate cu „Fisa tehnică” prezentată în Anexa 2.

Pentru toate materialele supuse aprobării Consultantului, Antreprenorul va prezenta agrementul tehnic.

Pentru aprobarea lotului aprovizionat, Antreprenorul va prezenta Consultantului 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.

1.3 TIPURI DE MARCAJE RUTIERE

Marcaje longitudinale

Marcajele longitudinale sunt:

- de separare a sensurilor de circulație pe drumurile cu două benzi;
- de delimitare a părții carosabile.

Aceste marcaje sunt reprezentate prin:

- linie simplă continuă;
- linie simplă discontinuă;

Marcaje longitudinale de separare a sensurilor de circulație pe drumurile cu două benzi

Linie simplă discontinuă; cu spații între segmente în funcție de condițiile drumului;

Marcaje de delimitare a benzilor.

Linie discontinuă; cu spații între segmente în funcție de condițiile drumului.

Marcaje de delimitare a părții carosabile

Marcaje pentru supralărgirea în curbe

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.

1.4 APLICAREA MARCAJELOR

Înainte de începerea lucrărilor de marcaj, se va executa un sector de proba în lungime de minim 200m. Trecerea la execuția propriu-zisă a lucrărilor se va face doar după aprobarea Consultantului.

Marcajele rutiere, realizate din vopsea de marcaj albă, ecologică, monocomponentă, solubila în apă, 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 600μm.

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 Consultantului, după obținerea tuturor autorizațiilor legale.

Trasarea marcajelor

Trasarea punctelor 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.

Consultantul 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 STAS 1848 / 7 – 85.

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.

1.5 CONTROLUL EXECUTIEI SI RECEPTIA LUCRARILOR

Cu 14 zile înainte de începerea lucrărilor, Antreprenorul va supune aprobării Consultantului, 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 microbulor.

Controlul calității vopselei și a microbulor 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

În vederea recepției lucrărilor de marcaj, se vor face următoarele verificări:

- geometria benzii de marcaj, conform STAS 1848 / 7-85;
- dozajele de vopsea și microbile și grosimile peliculei ude și după uscarea acestora.

Anexa 1

FIȘA TEHNICĂ - Vopsea de marcaj albă, ecologică, mono-componentă, diluabilă cu apa (fără solvenți organici), reflectorizantă pe suprafețe uscate și ude Caracteristicile vopselei lichide

tipul de liant	acrylic
densitate	conform producătorului
substanțe nevolatile	minimum 85%
vâscozitate	conform producătorului
cenușă (%) la 450°C	conform producătorului
durata de depozitare	minimum 6 luni

Caracteristicile peliculogene

Buletin BAST min. 4 Mio pentru film ud:

grosimea filmului de 2000 μm (test de uzură) raport

BAST nr.

retro-reflexie pe min. 150 mcd/Lx/m²

suprafață uscată

factor de luminanță min. 0,40

coeficient SRT min. 40

rezistența la uzură min. 85%

grosimea peliculei neuscate 2000 μm

tipul microbilelor buletin BAST

dozajul microbilelor g/m² buletin BAST

Timpul de uscare a peliculei buletin BAST

Efectul ploii după uscare conform producătorului

Garanția vopselei și a microbilelor

Vopsea buletin LGA - BAST

Microbile Certificat Lloyd sau alt laborator european agreat de beneficiar

Condiții de aplicare

Temperatura pe durata aplicării

aer conform producătorului

sol conform producătorului

Higrometrie conform producătorului

Diluție conform producătorului Mașina

de marcaj conform producătorului

Toxicitate și protecția mediului conform prevederii 91/155/EWG Reguli de transport, prelucrare conform producătorului și depozitarea în siguranță

Anexa 2

FISA TEHNICA - Amorsa cu uscare la acțiunea aerului

Este folosită pentru a asigura aderența la suprafața drumului, a vopselei pentru marcajul final. Amorsa va fi aplicată pe suprafețe bituminoase noi și vechi sau pe marcajul rutier vechi.

Caracteristicile amorsei

Tipul de liant	acrylic
Densitate	conform producătorului
Vâscozitate	conform producătorului
Durata de depozitare	minimum 6 luni

Condiții de aplicare

Temperatura aerului	conform producătorului
Temperatura suprafeței	conform producătorului
Umiditate relativă (%)	conform producătorului
Modul de aplicare	conform producătorului
Grosimea peliculei neuscate	conform producătorului

Timp de uscare	max. 3-6 minute
Efectul ploii după uscare	max. 15 minute
Toxicitate și protecția mediului	conform prevederii 91/155EWG
Reguli de transport, prelucrare și depozitarea în siguranță	conform producătorului

INDICATOARE DE CIRCULATIE

2.1 GENERALITATI

SCOP APLICARE

Prezentul caiet de sarcini se refera la executia si la receptia indicatoarelor rutiere. Acesta cuprinde clasificari dupa dimensiuni, simboluri, forme, prescriptii tehnice, precum si alte conditii ce trebuie sa fie indeplinite de indicatoare.

PREVEDERI GENERALE

Toate indicatoarele rutiere trebuie sa corespunda prevederilor standardelor pentru Indicatoare Rutiere – Siguranta Circulatiei [STAS 1848/1,2 si 3-86] si actualizarilor ulterioare.

Antreprenorul este obligat sa asigure concordanta semnificatiei indicatoarelor cu prevederile acestui caiet de sarcini.

Inginerul il va informa pe Antreprenor sa intreprinda, pe cheltuiala proprie, orice fel de verificare considerata a fi necesara pentru a asigura conformitatea lucrarilor cu specificatiile acestui caiet de sarcini.

In cazul cand se vor constata abateri de la prezentul caiet de sarcini Inginerul va respinge orice lucrare si va initia actiunile necesare ulterioare.

2.2 GENERALITATI

ASPECT, FORMA, SIMBOLURI

Generalitati

Diferitele aspecte, forme si simboluri vor fi aratate in desene si vor fi descrise in paginile urmatoare. Indicatoare de avertizare a pericolului triunghi echilateral, margine rosie, simbol negru pe fond alb; dreptunghi, sageata rosie indicand sensul benzii "inainte", pe fond alb.

Indicatoare de reglementare

Indicatoare de prioritate

CEDEAZA TRECEREA: triunghi echilateral, margine rosie, text negru pe fundal alb;

STOP: octogon, text alb pe fundal rosu;

PRIORITATE: romb, romb galben pe fundal alb;

Cerc, margine rosie, fundal alb, sageata rosie aratand drumul cu prioritate, sageata neagra aratand drumul fara prioritate;

Patrat, fundal albastru, sageti in sens opus [1 rosie, 1 neagra].

Indicatoare de interzicere sau restrictie

Forma circulara, margine rosie cu simboluri fie rosii, fie negre, pe fundal alb si albastru.

Indicatoare de obligatie

Forma circulara cu inscriptii pe fundal albastru.

Indicatoare de orientare si informare

Generalitati

Fundal albastru pe celelalte strazi;

Fundal galben pentru devieri de drumuri.

Indicatoare de orientare

Placi dreptunghiulare pentru atentionare "Inainte";

Textul: pe indicatoarele de pe starzi cu inaltimea 200 mm.

Indicatoare de informare

Semne aditionale

Dreptunghiular, patrat sau in forma de sageata, plasate sub indicatoare pentru a le accentua intelesul.

2.3 CONFECTIONAREA INDICATOARELOR

PREVEDERI GENERALE

Indicatoarele se vor confectiona din aluminiu astfel incat sa se realizeze cu precizie formele si dimensiunile prevazute in prezentul caiet de sarcini.

Indicatoarele de forma triunghiulara, rotunda, dreptunghiulara cu latura cea mai mare <1000 mm se vor executa cu conturul ranforsat prin dubla indoire.

Panourile dreptunghiulare sau patrata avand latura cea mai mica >1000 mm se vor executa cu conturul ranforsat si vor cuprinde sectiuni de otel sau sectiuni speciale din aluminiu.

Spatele indicatorului se vopseste in culori gri, mate si nereflectorizante.

Elementele de fixare pe stalpi a semnelor de circulatie vor fi de prezoane sudate si suruburi cu piulita, elementele metalice fiind placate cu zinc sau cadmiu, sau banda dublu-adeziva omologata.

Toate indicatoarele vor avea fete retroreflective, dupa cum urmeaza: clasa 3 [diamant] pentru autostrazi cu termen de garantie 12 ani; clasa 2 [inalta densitate] pe drumuri europene cu termen de garantie 10 ani; clasa 1 [tehnica] pe celelalte drumuri cu termen de garantie 7 ani.

Detaliile constructorului de indicatoare asupra metodelor de marcare si colorare a acestora vor fi aprobate de Inginer inainte de inceperea confectionarii acestora.

De asemenea, inainte de inceperea confectionarii indicatoarelor Inginerul va aproba metodele de impachetare si transport al acestora.

2.4 DIMENSIUNILE INDICATOARELOR

PREVEDERI GENERALE

Dimensiunile indicatoarelor vor fi in conformitate cu reglementarile STAS 1848/2-86.

Toleranta aplicabila tuturor dimensiunilor este ± 5 mm.

Indicatoare de avertizare, reglementare, interdictie, restrictie si obligare

Indicatoare de forma triunghiulara

"CEDEAZA TRECEREA"

	Autostrada	Drum european	Alte drumuri
latura	1500	1200	900
latime chenar	200	150	120
latime banda alba	15	13	10

Alte indicatoare triunghiulare

	Autostrada	Drum european	Alte drumuri
latura	1200	900	700
latime chenar	150	75	60

Indicatoare de forma patrata

Aceste tipuri de indicatoare vor avea laturile de 650 mm indiferent de pozitionarea lor.

Indicatoare de directionare si informare

Indicatoare de directionare

Forma tablitelor indicatoare de inaintare poate varia intre un patrat si dreptunghi cu raportul lungime/latime sau latime/lungime <2,5;

2.5 CONTROLUL CALITATII FOLIEI REFLECTORIZANTE GENERALITATI

Cele trei tipuri de folii reflectorizante folosite in Romania sunt, dupa cum urmeaza:

Clasa 1 clasa "tehnica". Aceste folii sunt constituite din microsfere de sticla aderente la o rasina sintetica, incapsulate de catre o suprafata plana la exterior. Aplicarea foliilor cu ajutorul adezivilor se poate face prin doua metode: lipire la cald sau lipire prin presare la rece;

Clasa 2 clasa "inalta densitate". Alcatuire: asemanator clasei 1, dar intre microsferele de sticla si fata exterioara se interpune un strat de aer;

Clasa 3 clasa "diamant". Alcatuire: asemanator clasei 2, dar in loc de microsfere de sticla se folosesc prisme de sticla.

Metodele de testare pentru folii retroreflectorizante si indicatoare de circulatie retroreflectorizante constau din metode de testare fotometrice, metode de testare a caracteristicilor mecanice si a rezistentei la coroziune.

Toate foliile din stoc vor avea un certificat de calitate emis de catre un laborator de specialitate omologat dupa normele europene.

Toate actiunile cuprinzand procesarea si aplicarea foliilor reflectorizante vor urma strict instructiunile producatorului.

Toate semnele de circulatie vor avea o eticheta permanenta fixata pe spate, de maxim 30 cmp, care sa cuprinda marca producatorului, numarul de inregistrare in lot, anul producerii si textul "Produs garantat".

Eticheta nu va fi reflectorizanta.

Mostrele de folii reflectorizante, inainte de a fi testate, se aplica pe placute de aluminiu cu grosimea de 2 mm sau se pot efectiv decupa de pe un indicator. Inainte de inceperea verificarilor probele vor fi tinute la temperatura de $23 \pm 2^\circ\text{C}$ si in umiditate relativa de $50 \pm 5\%$ timp de 24 de ore.

Rezultatele testarii se exprima ca o marime medie, provenita din cel putin trei determinari a trei mostre testate in conditii asemanatoare.

ANALIZE FOTOMETRICE

Coeficient de retroreflexie

Analizele se vor face pe probe de 150 mm x 150 mm la 5o, 30o si 40o ale unghiului de incidenta al luminii [β] si la 0,2o, 0,3o, 0,33o, 1o, 2o ale unghiului de admisie al luminii [α], in comparatie cu cel incident. Coeficientul de retroreflexie va fi masurat in conformitate cu "Publicatia CIE nr.54 – Retroreflexia" 1982, pentru sursa de lumina A [temperatura culorii avand 2856oK, se va exprima in cd/lx.m2].

Valoarea coeficientului de retroreflexie R rezulta ca o medie a citirilor efectuate in diferite puncte pe toata suprafata mostrei de folie retroreflectorizanta. Valorile minime admisibile sunt prezentate in tabelele A1, A2 si A3. Pentru radiografiile facute asupra seriei de folii avand culori transparente, valoarea lui R va fi cel putin 70% din valorile prezentate pentru seria de folii colorate in tabelele A1, A2 si A3. Valori minime ale coeficientului de retroreflexie R [Cd/Lx.m2]

Sursa de lumina: CIE – Iluminare Standard A

Tabel A1: folii clasa 1

α	β	alb	galben	rosu	verde	albastru	maro	portocaliu
0,2°	5o	70	50	14,5	9	4	1	25
	30o	30	22	6	3,5	1,7	0,3	7
	40o	10	7	4	1,5	0,5	0,1	2,2
0,33°	5o	50	35	10	7	2	0,6	20
	30o	24	16	4	3	1	0,2	4,5
	40o	9	6	1,8	1,2	0,4	-	2,2
1o	5o	12	7,5	2	1,5	0,5	0,2	1,7
	30o	6	3,5	1	0,7	0,2	0,1	1,0
	40o	2	1	0,7	0,5	0,1	-	0,7
2o	5o	5	3	0,8	0,6	0,2	-	1,2
	30o	2,5	1,5	0,4	1,3	0,1	-	0,6
	40o	1,5	1	0,3	0,2	-	-	0,4

Tabel A2: folii clasa 2

α	β	alb	galben	rosu	verde	albastru	maro	portocaliu
0,2°	5°	250	170	45	45	20	12	100
	30°	150	100	25	25	11	8,5	60
	40°	110	70	15	12	8	5	29
0,33°	5°	180	122	25	21	14	8,5	65
	30°	100	67	14	12	8	5	40
	40°	95	64	13	11	7	3	20
1°	5°	15	9	2,5	2	0,5	0,4	4,5
	30°	7,5	4,5	1,5	1	0,3	0,2	2,5
	40°	4,5	3	1	0,5	0,02	0,1	2
2°	5°	5	3	0,8	0,6	0,2	0,2	1,5
	30°	2,5	1,5	0,4	0,3	0,1	0,1	0,9
	40°	1,5	1	0,3	0,2	-	-	0,8

Tabel A3: folii clasa 3

Valoarea minima R pentru culoarea alba

$\beta = 5^\circ$	α_0	0,33	0,5	1,0	1,5	2,0
	R	310	280	70	18	6,2
$\beta = 15^\circ$	α_0	0,33	0,5	1,0	1,5	2,0
	R					
$\beta = 30^\circ$	α_0	0,33	0,5	1,0	1,5	2,0
	R					
$\beta = 40^\circ$	α_0	0,33	0,5	1,0	1,5	2,0
	R					

Valoarea minima R pentru celelalte culori in comparatie cu culoarea alba pentru folii clasa 3

	galben	rosu	portocaliu	albastru	verde	verde2
Coef.R in comparatie cu alb	0,8	0,25	0,5	0,05	0,1	0,07

NOTA:coeficientul de retroreflexie R determinat pe suprafete umede se va calcula numai in laboratoare specializate dotate cu instalatii adecvate.

Pentru gama de culoare galbena, folii cu suprafata rosu transparent, valoarea lui R va fi de cel putin 50% din valoarea determinata pentru culoarea rosie din tabelele A1, A2 si A3.

Incarcarile se realizeaza pentru: asigurarea unei vizibilitati adecvate pe timp de noapte; evaluarea degradarii capacitatii de retroreflexie in timp in diferite conditii de mediu; evaluarea gradului de retroreflexie la expirarea termenului de garantie; stabilirea frecventei probabile de inlocuire a indicatoarelor de circulatie vechi; aprecierea comportamentului general al foliilor retroreflectorizante si al elementelor de suprafata (tiparire).

Culoare

Culoarea foliilor reflectorizante se determina pe mostre avand dimensiunile de 50 x 50 mm, aplicate pe placute de aluminiu.

Masurarea culorii se face cu un colormetru, in conformitate cu "Publicatia CIE nr.15.2 – Colormetria, 1986". Proba va fi iluminata cu o sursa de iluminare standard D65, sub un unghi de 45o fata de suprafata normala a probei si cu o directie de masurare de 0o (geometrie de masurare 45/0).

Pentru foliile retroreflectorizante punctele de coordonate imprimate in relief exprima campurile de culoare aratate in diagrama CIE 1931. Figura 3 prezinta campul de culoare pentru materialele noi, iar suprafata hasurata arata materialele operationale. Tabelele B1, B2 si B3

arata aria campurilor cromatice pentru foliile retroreflectorizante noi, iar tabelele C1 si C2 arata aria campurilor pentru foliile operationale.
Coordonate cromatice

Tabel B1 – Foliile retroreflectorizante noi de clase 1 si 2

		1	2	3	4
Alb	X	0,305	0,335	0,325	0,295
	Y	0,315	0,345	0,355	0,325
Galben	X	0,494	0,470	0,513	0,545
	Y	0,505	0,480	0,437	0,454
Rosu	X	0,660	0,610	0,638	0,690
	Y	0,340	0,340	0,312	0,310
Verde	X	0,110	0,170	0,170	0,110
	Y	0,415	0,415	0,160	0,130
Albastru	X	0,130	0,160	0,160	0,130
	Y	0,090	0,090	0,140	0,140

Tabel B2 – Foliile retroreflectorizante noi de clasa 3 – la lumina zilei

		Culoare cromatica				Factor de stralucire B
		1	2	3	4	
Alb	X	0,305	0,335	0,325	0,295	>/-0,40
	Y	0,315	0,345	0,355	0,325	
Galben	X	0,494	0,470	0,513	0,545	>/-0,24
	Y	0,505	0,480	0,437	0,454	
Rosu	X	0,735	0,700	0,610	0,660	>/-0,03
	Y	0,265	0,250	0,340	0,340	
Portocaliu	X	0,610	0,535	0,506	0,570	>/-0,12
	Y	0,390	0,375	0,404	0,429	
Verde	X	0,110	0,170	0,170	0,110	>/-0,03
	Y	0,415	0,415	0,160	0,130	
Verde2	X	0,170	0,220	0,245	0,210	>/-0,01
	Y	0,525	0,450	0,480	0,550	
Albastru	X	0,130	0,160	0,160	0,130	>/-0,01
	Y	0,090	0,090	0,140	0,140	

Tabel B3 – Foliile retroreflectorizante noi de clasa 3 – in timpul noptii

		Culoare cromatica			
		1	2	3	4
Alb	X	0,475	0,360	0,369	0,515
	Y	0,452	0,415	0,370	0,409
Galben	X	0,513	0,500	0,545	0,575
	Y	0,487	0,470	0,425	0,425
Rosu	X	0,652	0,620	0,712	0,735
	Y	0,348	0,348	0,255	0,265
Portocaliu	X	0,645	0,613	0,565	0,595
	Y	0,355	0,355	0,405	0,405
Verde	X	0,007	0,200	0,322	0,193
	Y	0,570	0,500	0,590	0,782

Verde2	X	0,007	0,200	0,322	0,193
	Y	0,570	0,500	0,590	0,782
Albastru	X	0,033	0,180	0,230	0,091
	Y	0,370	0,370	0,240	0,133

Tabel C1 – Folii retroreflectorizante operationale de clasa 1 si 2

		Culoare cromatica				Factor de stralucire B	
		1	2	3	4	Clasa 1	Clasa 2
Alb	X	0,350	0,300	0,285	0,335	>/-0,35	>/-0,27
	Y	0,360	0,310	0,325	0,375		
Galben	X	0,545	0,487	0,427	0,465	>/-0,27	>/-0,16
	Y	0,454	0,423	0,483	0,534		
Rosu	X	0,690	0,595	0,569	0,655	>/-0,05	>/-0,03
	Y	0,310	0,315	0,341	0,345		
Verde	X	0,007	0,248	0,177	0,026	>/-0,04	>/-0,03
	Y	0,703	0,409	0,362	0,399		
Albastru	X	0,078	0,150	0,210	0,137	>/-0,01	>/-0,01
	Y	0,171	0,220	0,160	0,038		
Portocaliu	X	0,610	0,535	0,506	0,570	>/-0,15	>/-0,14
	Y	0,390	0,375	0,404	0,429		
Maro	X	0,455	0,523	0,479	0,558	>/-0,04	>/-0,03
	Y	0,397	0,429	0,373	0,394		

Tabel C2 – Folii retroreflectorizante operationale clasa 3

		Culoare cromatica				Factor de stralucire B
		1	2	3	4	
Alb	X	0,350	0,300	0,285	0,335	>/-0,40
	Y	0,360	0,310	0,325	0,375	
Galben	X	0,545	0,487	0,427	0,465	>/-0,24
	Y	0,454	0,423	0,483	0,534	
Rosu	X	0,735	0,674	0,569	0,655	>/-0,03
	Y	0,265	0,236	0,341	0,345	
Portocaliu	X	0,610	0,535	0,506	0,570	>/-0,12
	Y	0,390	0,375	0,404	0,429	
Verde	X	0,007	0,248	0,177	0,026	>/-0,03
	Y	0,703	0,409	0,362	0,399	
Verde2	X	0,313	0,131	0,248	0,127	>/-0,01
	Y	0,682	0,453	0,409	0,557	
Albastru	X	0,078	0,150	0,210	0,137	>/-0,01
	Y	0,171	0,220	0,160	0,038	

In tabelul D se vor prezenta coordonatele cromatice pentru foliile ne-retroreflectorizante gri si negre:

Tabel D – Folii neretroreflectorizante gri si negre

		Culoare cromatica				Factor de stralucire B	
		1	2	3	4	maxim	minim
Gri	X	0,305	0,350	0,340	0,295	>/-0,08	>/-0,10
	Y	0,315	0,360	0,370	0,325		

Negru	X	0,300	0,385	0,345	0,260	>/-0,02	>/-0,02
	Y	0,270	0,355	0,395	0,320		

TESTE DE VERIFICARE A REZISTENȚEI LA MEDIU

Caracteristici mecanice

Adeziune

Testul de adeziune se executa pe esantioane avand dimensiunile de 100 mm x 150 mm. Initial se desprinde folia cu ajutorul unei lame pe o suprafata de 20 mm x 20 mm. Restul foliei se va desprinde manual. Foliile retroreflectorizante trebuie sa prezinte o buna aderenta la suport, indepartarea prin jupuire neputand fi posibila fara distrugerea materialului retroreflectorizant.

Impact

O bila de otel cu diametrul de 51 mm si cantarind 540 grame este lasata sa cada de la o inaltime de 250 mm peste materialul de proba de dimensiune 150 mm x 150 mm. Materialul este considerat ca fiind necorespunzator daca folia se desprinde sau/si apar crapaturi vizibile pe aceasta.

Caldura

Proba de dimensiune 75 mm x 150 mm va fi tinuta in cuptor la $71 \pm 30^\circ\text{C}$ timp de 24 de ore, iar apoi tinuta la temperatura camerei pentru urmatoarele 2 ore. Materialul se considera ca fiind necorespunzator daca proba prezinta orice semn de deteriorare, inclusiv crapare sau desprindere.

Rece

Proba de dimensiune 75 mm x 150 mm va fi tinuta in congelator la $-35 \pm 30^\circ\text{C}$ timp de 24 de ore, iar apoi tinuta la temperatura camerei pentru urmatoarele 2 ore. Materialul se considera ca fiind necorespunzator daca proba prezinta orice semn de deteriorare, inclusiv crapare sau desprindere.

Rezistenta la coroziune

Clorura de sodiu 5% se dizolva in apa distilata pentru simularea conditiilor saline la temperatura $35 \pm 20^\circ\text{C}$. Mostrele de testat au dimensiunile de 150 mm x 150 mm si sunt supuse actiunii cetii saline la doua cicluri de cate 22 ore fiecare. Ciclurile vor fi separate printr-un interval de 2 ore la temperatura camerei, timp in care mostrele pot fi uscate.

Dupa testare, mostrele vor fi spalate cu apa distilata si uscate in vederea examinarii.

Testul de rezistenta la coroziune poate fi considerat necorespunzator daca mostrele testate prezinta defecte de suprafata de tip fisuri si daca indicele de retroreflexie R impreuna cu coordonatele cromatice nu corespund valorilor prezentate in tabelele A, B si C.

Intocmit,
ing. DASCALU DANIEL



CAIET DE SARCINI

INDICATOARE RUTIERE

1. PREVEDERI GENERALE

Acest Caiet de Sarcini se refera la confectionarea, instalarea ~~si receptia~~ indicatoarelor rutiere.

Caietul contine clasificarea dupa dimensiuni, simboluri, forme si prescriptii tehnice pe care indicatoarele trebuie sa le indeplineasca.

Toate indicatoarele de circulatie vor fi in conformitate cu prevederile din SR 1848/1, 2 si 3. Antreprenorul va efectua, intr-un laborator autorizat, toate incercarile si determinarile cerute de prezentul Caiet de Sarcini si orice alte incercari si determinari cerute de Consultant.

In completarea prezentului Caiet de Sarcini, Antreprenorul trebuie sa respecte prevederile standardelor si normelor in vigoare.

Antreprenorul trebuie sa se asigure ca prin toate procedurile aplicate, indeplineste cerintele prevazute de prezentul Caiet de Sarcini.

Antreprenorul va inregistra zilnic date referitoare la executia lucrarilor si la rezultatele obtinute in urma masuratorilor, testelor si sondajelor.

2. TIPURI DE INDICATOARE, DIMENSIUNI

2.1. TIPURI DE INDICATOARE

Indicatoare de avertizare :

- triunghiuri echilaterale cu chenar rosu, prezentand o figura de culoare neagra pe fond alb.
- dreptunghi sau sageata rosie indicand directia curbei, pe fond alb.

Indicatoare de reglementare

Indicatoare de prioritate: Sageti albe cu chenar rosu; Triunghi echilateral alb cu chenar rosu; Octogon de culoare rosie cu inscriptia STOP de culoare alba; Patrat galben cu chenar alb pentru a indica drum cu prioritate; Cerc cu chenar rosu cu doua sageti, una rosie si alta alba; Patrat pe fond albastru cu doua sageti, una rosie si alta alba.

Indicatoare de interdictie sau restrictie: Cerc cu chenar rosu, cu inscriptii negre sau rosii pe fond alb sau albastru.

Indicatoare de obligare: Cerc cu inscriptii pe fond albastru.

Indicatoare de orientare si informare

Sunt panouri dreptunghiulare sau sageata, cu inscris sau simboluri, pe fundal:

- verde pentru autostrazi;
- albastru pentru celelalte drumuri;
- galben pentru devieri temporare.

Indicatoare de orientare: De forma dreptunghiulara sau sageata, cu inscrisuri (denumire localitati, etc.) de culoare alba pe fond verde sau albastru.

Indicatoare de informare: De forma patrata sau dreptunghiulara, pe fond albastru, cu simboluri pentru utilitati: trecere de pietoni, punct sanitar, autostrada, restaurant, telefon, service etc.

Pe indicatoarele care preced nodurile rutiere de pe autostrada, denumirile localitatilor la care se ajunge prin alte categorii de drumuri decat autostrazile, vor fi inscise pe un camp albastru cu chenar alb, distinctiv de fondul verde al indicatorului.

Semne aditionale: De forma dreptunghiulara sau patrata, montate sub indicatoare, pentru atentionarea conducatorilor auto asupra unor particularitati ale tronsoanelor de drum.

2.2. DIMENSIUNILE INDICATOARELOR

Dimensiunile indicatoarelor vor fi conform SR 1848.

Pe autostrada si la nodurile rutiere se vor folosi indicatoare de dimensiuni foarte mari, iar pe restul drumurilor se vor folosi indicatoare de dimensiuni mari.

3. CONFECTIONAREA INDICATOARELOR

Toate indicatoarele se vor confectiona din aluminiu, cu dimensiunile si formele descrise in prezentul Caiet de Sarcini.

Indicatoarele de forma triunghiulara, rotunda, dreptunghiulara cu dimensiunea maxima sub 1 m, precum si cele in forma de sageata, se vor executa din tabla de aluminiu cu grosimea min. 2 mm, avand conturul ranforsat prin dubla indoire.

Panourile dreptunghiulare sau patrata, cu dimensiunea cea mai mica de cel putin 1 m, se executa din profile din aluminiu, imbinate pe verticala.

Cerintele pentru aluminiu sunt urmatoarele:

- pentru tabla: 99,5 HD (conform standardelor romanesti)
- pentru profile: ALMGSI — 0,5 F 22 (conform DIN)

Prinderile se vor face prin suruburi. Suruburile si piesele de fixare pe stalpi, vor fi protejate anticoroziv.

Spatele indicatorului si rebordul se vopsesc in culoarea gri.

Marginile indicatoarelor vor fi dublu ambutisate.

Pregatirea suprafetei indicatoarelor in vederea aplicarii foliei retro-reflectorizante se face conform recomandarilor producatorului foliei.

Tipurile de folii retro-reflectorizante care se aplica pe indicatoarele rutiere:

- Clasa 3 — „diamant” - pentru autostrazi;
- Clasa 2 — „intensitate mare” - pentru drumuri europene;
- Clasa 1 — „engineering grade” - pentru alte drumuri.

In cazul folosirii foliei „diamant”, tinand cont de rigiditatea foliei, se recomanda:

Pentru indicatoarele cu inscriptii, pentru fond se foloseste un film colorat transparent in care se decupeaza inscriptionarea, iar folia „diamant” se aplica pe panou sub filmul respectiv

Pentru indicatoarele curente (triunghi, cerc, romb, patrat) inscriptionarea se va face prin serigrafie (Paragraf scos de GT din varianta engleza).

4. CONFECTIONAREA SI VOPSIREA STALPILOR

Pentru stalpii care sustin panouri triunghiulare, rotunde si in forma de sageata, cat si pentru panourile patrata sau dreptunghiulare, cu dimensiunea maxima sub 1 m, se vor folosi tuburi de otel de min. 3 mm grosime, cu diametrul de 48 — 51 mm sau stalpi de tip W.

Antreprenorul poate propune Consultantului spre aprobare tipul de stalp pe care doreste sa il foloseasca.

Pentru dispozitivele de sustinere a panourilor cu dimensiunea minima de peste 1 m, se vor utiliza tuburi de otel sau profile; dimensiunile vor varia corespunzator suprafetei panoului. Caracteristicile acestor panouri vor fi specificate in Detaliile de Executie.

Stalpii vor fi prinsi in fundatie din beton C 16/20.

Suporturile panourilor vor fi vopsite cu vopsea gri, efectuandu-se toate grunduirile si amorsele necesare.

5. CONTROLUL EXECUTIEI SI RECEPTIA LUCRARILOR

Cele trei clase de folii retro-reflectorizante folosite in Romania sunt urmatoarele:

- Clasa 1 „Engineering grade”, compusa din microbile de sticla incorporate intr-un material transparent pe baza de rasina; Folia are adeziv pe ambele fete si se aplica la cald sau la rece;
- Clasa 2 „Intensitate mare”, la fel ca si Clasa 1, cu un strat de aer intre stratul de microbile si fata exterioara a foliei;
- Clasa 3 „Diamant”, la fel ca si Clasa 2, dar sunt folosite prisme din sticla in loc de microbile. Incercarile constau in:
 - analiza fotometrica;
 - incercari mecanice;
 - rezistenta la medii agresive.

Pentru toate foliile supuse aprobarii Consultantului, Antreprenorul va prezenta agreementul tehnic.

Prelucrarea si aplicarea foliilor retro-reflectorizante se vor face in conformitate cu instructiunile producatorului.

Probele de folii pentru incercare vor fi montate pe placute din aluminiu de 2 mm grosime, pastrate la temperatura de $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ si umiditate relativa de $50\% \pm 5\%$, timp de 24 ore inainte de incercare.

Rezultatele incercarilor se exprima ca o medie a cel putin trei 3 determinari a trei 3 mostre testate in conditii similare.

5.1.ANALIZA FOTOMETRICA

Determinarea coeficientului de retro-reflexie R

Coeficientul de retro-reflexie R permite determinarea nivelului vizibilitatii pe timp de noapte.

Coeficientul de retro-reflexie R se exprima in $\text{Cd} / \text{Lux} / \text{m}^2$

Testele vor fi realizate pe probe de 150 mm x 150 mm, la unghiuri de incidenta b a sursei luminoase de 5° , 30° si 40° fata de normala la folie, si la unghiuri de receptie a de $0,2^{\circ}$, $0,33^{\circ}$, 1° , 2° fata de fasciculul incident.

Coeficientul de retro-reflexie R va fi masurat in conformitate cu Publicatia CIE nr. 54/1982 — Retro-reflexia pentru sursa de lumina A (temperatura culorii 2856°K va fi exprimata in $\text{cd}/\text{lux}/\text{m}^2$). Valoarea R va fi o medie a citirilor efectuate in diferite puncte de pe suprafata mostrei. Valorile minime admise sunt prezentate in Tabelele A1 si A2. Pentru foliile albe cu culori transparente, R va fi cel putin 70% din valorile R pentru foliile colorate din Tabelele A1 si A2, iluminare: CIE— Standardul de iluminare A.

Pentru seria de folii galbene cu vopsea e mail rosu transparent, R va fi de cel putin 50% din valoarea culorii rosii din Tabelele A1 si A2.

Scopul testelor este de a:

- masura vizibilitate pe timp de noapte;
- evalua degradarea retro-reflexiei in timp pentru diferite conditii de mediu;
- stabili nivelul de retro-reflexie la expirarea Duratei de Garantie;
- stabili frecventa inlocuirii indicatoarelor;
- evalua comportamentul general al foliilor retro-reflexive serigrafiate cu cerneala transparenta.

Culoarea

Culoarea foliilor retro-reflectorizante va fi determinata pe mostre de 50 x 50 mm aplicate pe placute de aluminiu. Culoarea va fi masurata cu un colometru conform Publicatiei CIE nr. 15.2, 1986. Mostra va fi iluminata cu o sursa de iluminare standard D65, sub un unghi de 45° fata de normala probei si cu o directie de masurare de 0° (geometria de masurare 45/0).

Pentru foliile reflectorizante de diferite culori, domeniile de culoare se determina din coordonatele punctelor de colt ale diagramei CIE1931. Tabelele B1,B2 si B3 prezinta campurile cromatice pentru folii retroreflectorizante.

Coordonate cromatice: Tabelele B1, B2, B3, C din CIE — Standardul de iluminare A.

5.2. CARACTERISTICI MECANICE

Adeziunea la suport

Foliile retroreflectorizante trebuie sa prezinta o aderenta foarte buna la suport. Testul consta in verificarea unor mostre de 100x150 mm, folia va fi desprinsa cu o lama pe o suprafata de 20x20 mm; restul foliei va fi desprinsa manual; adezivitatea se considera corespunzatoare data folia este distrusa in timpul desprinderii.

Rezistenta la soc

Testul consta in verificarea unor mostre de 150x150 mm; o bila de otel cu diametrul de 51 mm si greutatea de 540 g este lasata sa cada de la o inaltime de 250 mm; folia se considera corespunzatoare daca nu prezinta desprinderi si/sau fisuri vizibile.

5.3. VERIFICAREA REZISTENTEI LA FACTORII DE MEDIU

Rezistenta la caldura uscata

Mostrele de testare avand dimensiunile de 75 x 150 mm se mentin 24 ore in etuva la temperatura de $71^{\circ} \pm 3^{\circ} \text{C}$, apoi se conditioneaza 2 ore la temperatura camerei, dupa care se poate interpreta testul. Testul este considerat corespunzator daca mostra nu prezinta defecte de tipul fisuri, cojiri sau desprinderi de suport.

Rezistenta la frig

Mostrele, avand dimensiunile de 75 x 150 mm se pastreaza timp de 72 ore in congelator la temperatura de $-35^{\circ} \pm 3^{\circ} \text{C}$, dupa care se conditioneaza 2 ore la temperatura camerei si se interpreteaza testul. Testul este considerat corespunzator daca mostra nu prezinta defecte de tipul fisuri, cojiri sau desprinderi de suport.

Rezistenta la coroziune

Se dizolva clorura de sodiu in proportie de 5% in apa distilata la $35^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$.
Mostre de 150x150 mm; supuse la pulverizare cu solutia salina in 2 cicluri a cate 22 ore.
Dupa fiecare ciclu, mostrele vor fi lasate cel putin 2 ore la uscare, la temperatura camerei.
Pentru examinare, mostrele vor fi spalate cu apa distilata si uscate. Folia se considera corespunzatoare daca nu prezinta degradari vizibile la suprafata, iar coeficientul de retro-reflexie si campurile cromatice sunt conform Tabelelor A, B si C.

Rezistenta la intemperii

Mostrele vor fi expuse in diferite zone climatice pe parcursul a doi ani, cu fata catre sud si inclinate la 45° . Suprafetele vor fi spalate periodic pentru a indeparta praful.

Rezultatul testului se considera necorespunzator daca:

Exista degradari vizibile la suprafata cum ar fi basici, cojiri, fisuri sau desprinderi de suport;

R pentru unghiul $a = 0.330$ si $b = 50$ este mai mic decat valorile din tabelul A inmultite cu urmatorii factori:

Folie Clasa 1, 50%

Folie Clasa 2, 80%

Folie Clasa 3, valorile R sunt mai mici decat valorile prezentate in Tabelul D, CIE — Standardul de iluminare A.

Valorile cromatice sunt in afara campurilor de culori 3 sau 4.

Factorii de luminozitate sunt mai mici decat valorile minime prezentate in Tabelul C de mai sus.

5.4. CONTROLUL EXECUTIEI PANOURILOR

Pentru tipurile de folie supuse aprobarii Consultanului, Antreprenorul va prezenta acestuia certificatul de calitate si acordul tehnic.

La fabricarea indicatoarelor de circulatie din folii retro-reflectorizante, acestea trebuie aplicate pe suportul de aluminiu conform recomandarilor producatorului. Daca se folosesc suporturi vopsite, acestea se vor vopsi cu o vopsea cu mare rezistenta la exterior. Certificatul de calitate va reflecta rezultatele incercarii de expunere timp de 5 ani in conditii atmosferice.

Indicatoarele vor fi marcate durabil si clar, pe spate, cu urmatoarele date:

- Date de identificare a producatorului sau vanzatorului;
- Tipul de materiale retro-reflectorizante folosite;
- Data asamblarii panoului.

5.5. RECEPTIA LUCRARILOR

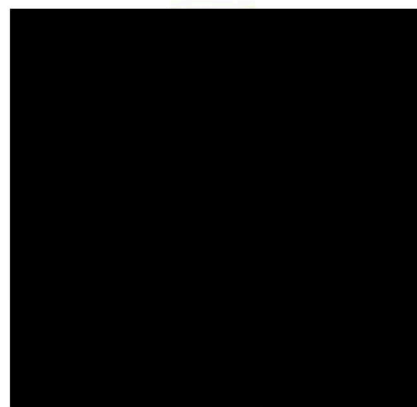
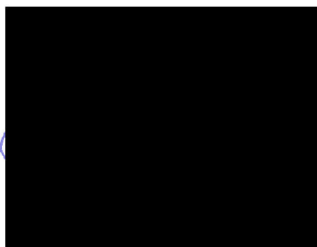
Dupa terminarea instalarii semnalizarii, aceasta va fi supusa aprobarii Consultanului. In urma verificarii se incheie un proces verbal de receptie.

6. DOCUMENTE DE REFERINTA:

- SR 1848/1 - 2011 Siguranta circulatiei. Indicatoare rutiere. Clasificare simboluri si amplasare.
- SR 1848/2 - 2011 Siguranta circulatiei. Indicatoare rutiere. Prescriptii tehnice.
- SR/3 - 2011 Siguranta circulatiei. Indicatoare rutiere. Scriere. Mod de alcatuire.
- SR 1848/7-2015 Siguranta circulatiei. Marcaje rutiere.
- STAS 1948/1//91 Lucrari de drumuri. Stalpi de ghidare si parapete. Amplasare si proiectare.

Intocmit,

DASCALU DANIEL



CAIET DE SARCINI

**- 6 -
BETOANE**

BETOANE

CUPRINS

CAPITOLUL 1	3
PREVEDERI GENERALE.....	3
CAPITOLUL II.....	4
MATERIALE PENTRU BETON.....	4
2.1 CIMENT	4
Livrare si transport	4
Depozitare	5
Controlul calitatii cimentului	5
2.2 AGREGATE	5
Generalitati	5
Producere si livrare agregate.....	6
Transport si depozitare	6
Controlul calitatii agregatelor.....	7
2.3 CONTINUTUL DE CLORURI AL AGREGATELOR.....	7
2.4 APA	7
2.5 ADITIVI	7
2.6 ADAOSURI	8
CAPITOLUL III.....	9
CERINTE PENTRU BETON	9
3.1 BETONUL PROASPAT	10
3.2 BETONUL INTARIT	11
3.3 CERINTE PRIVIND COMPOZITIA BETONULUI	13
CAPITOLUL IV.....	15
PREPARAREA BETONULUI.....	15
CAPITOLUL V.....	17
TRANSPORT SI BETONARE.....	17
5.1 TRANSPORTUL BETONULUI.....	17
5.2 PUNEREA IN OPERA A BETONULUI.....	18
5.3 TOLERANTE DE EXECUTIE	19
5.4 EXECUTAREA LUCRARILOR DE BETON IN CONDITII SAU PRIN PROCEDEE SPECIALE.....	20
CAPITOLUL VI.....	20
VERIFICAREA PROPRIETATILOR BETONULUI	20
CAPITOLUL VII	21
RECEPTIA LUCRARILOR	21
7.1 RECEPTIA PE FAZA A LUCRARILOR.....	21
7.2 RECEPTIA PRELIMINARA.....	21

CAPITOLUL 1 PREVEDERI GENERALE

Prezentul Caiet de Sarcini cuprinde condițiile tehnice generale pentru execuția betonului, betonului armat și a celui precomprimat folosit pentru structurile de podete și alte tipuri de lucrări similare.

Execuția lucrărilor din beton pentru fundații, elevații, suprastructuri din beton precomprimat se va face cu respectarea prevederilor Codului de practică CP 012/1-2007 și a prevederilor STAS 10112/2-87.

Clasa de beton se stabilește în baza rezistenței caracteristice $f_{ck.cil.}$ ($f_{ck.cub.}$), care este rezistența la compresiune exprimată în N/mm², pe cilindri de diametru \varnothing 150 și înălțime H300 mm sau pe probe cubice cu latura de 150 mm măsurate la 28 zile.

Corelarea dintre clasele de beton din CP 012/1-2007 și mărcile de beton, echivalența dintre acestea, precum și recomandări referitoare la minimul clasei de beton pentru diferite capacități portante poduri, sunt date în tabelul 1 de mai jos:

Tabelul 1

Clasa beton conform CP 012/1-07	Marca beton	Recomandări privind min. clase beton în	
		Infrastructura STAS 10111/1	Suprastructura STAS 10111/2
0	2	3	4
C 8/10	B 150	Beton de egalizare și umplutura Fundații masive din beton simplu pentru șferti de con, ziduri de sprijin, pereți aripi pe terenuri fără ape subterane.	
C 8/10	B150	-Idem, în terenuri cu ape sub terane. -Fundații masive din beton armat pentru podețe, ziduri de sprijin, aripi, pile și culee pod - Elevații masive din beton simplu pentru podețe, pile și culee pod, inclusiv ziduri întoarse, ziduri de sprijin și ziduri de gardă	Elemente masive din beton simplu și beton armat
C 12/15	B 200	Elevații masive de beton simplu, din beton armat, beton de față văzută, cuzinete și panouri din beton armat	Suprastructuri și podete tubulare din beton armat monolit
C 16/20	B250	Fundații indirecte(coloane, radiere) Culei cadru, inclusiv zid de gardă și ziduri întoarse Cuzinete de beton armat Pile cadru pe doi stalpi Pile lamelare	Suprastructuri și podete tubulare din beton armat monolit
C 20/25 C 25/30 C 30/37 C 35/45 C 40/50	B 330 B 400 - B 450 B 500	Pile pe un stalp	Suprastructura beton precomprimat

C 45/55	B550		
C 50/60	B 600 B 700		

În scopul asigurării durabilității podurilor, la fiecare amplasament trebuie să se ia în considerare clasele de expunere ale betonului stabilite în funcție de mediul înconjurător conform Codului de practică CP 012/1-2007.

Dacă după analizarea condițiilor din locație este necesar să se adopte măsuri speciale, atunci clasa betonului va fi stabilită în consecință, luându-se în considerare și următorii parametri:

- rezistența la penetrarea apei;
- tipul de ciment;
- dozajul min. de ciment;
- raportul max. apă- ciment.

CAPITOLUL II

MATERIALE PENTRU BETON

2.1 CIMENT

În conformitate cu Codul de practică CP 012/1-2007 (anexa M) cimentul se va alege după stabilirea aptitudinii de utilizare în funcție de următorii parametri:

- tehnologia de executare a lucrării;
- utilizarea finală a betonului;
- dimensiunile structurii;
- agresiunile mediului înconjurător la care este supusă structura.

Aptitudinea generală de utilizare este stabilită conform SR EN 197-1. Se vor avea în vedere și standardele naționale SR 3011, SR 7055, STAS 10092.

Tipurile de ciment recomandate a fi folosite sunt următoarele:

- CEM I 32,5; 42,5 și 52,5 (N sau R)
- CEM II A-S 32,5; 42,5 (N sau R)
- H II A S

Livrare și transport

Cimentul este livrat în vrac sau ambalat în saci de hârtie, sau în vrac transportat în vehicule rutiere sau vagoane de cale ferată și este însoțit de certificatul de calitate. Cimentul în vrac este transportat numai în vehicule rutiere prevăzute cu rezervoare speciale sau în vagoane de cai ferate tip ZVC cu descărcare pneumatică.

Cimentul va fi protejat de umiditate și impurități în timpul transportului și depozitării. În cazul în care utilizatorul primește ciment de la un depozit, atunci acesta va fi însoțit de o declarație de conformitate, în care vor fi menționate:

- Tipul depozitului;
- Data de sosire în depozit;

- Numărul certificatului de calitate emis de producător și datele scrise în el;
- Garantarea respectării condițiilor de depozitare;
- Numărul și data din certificatul de calitate, emis de către un laborator autorizat, în care să fie menționate toate datele, inclusiv condițiile de folosire în cazul în care a expirat perioada de garanție.

Obligațiile furnizorului legate de garantarea cimentului vor fi stabilite în contractul încheiat între furnizor și utilizator. Conform SR EN 196-7, pentru verificarea conformității unei livrări sau a unui lot cu prevederile standard, recoltarea probelor de ciment trebuie să se facă în prezența furnizorului (vânzătorului) și a utilizatorului. De asemenea, recoltarea mai sus menționată poate avea loc în prezența utilizatorului și a unui mandatar a cărui imparțialitate ar trebui să fie recunoscută de ambele părți. În general, recoltarea cimentului se face înainte sau în timpul livrării. Dacă este necesar, poate fi făcută după livrare, dar nu mai târziu de 24 ore.

Depozitare

Cimentul va fi depozitat numai după efectuarea recepției calitative și cantitative, incluzând verificarea certificatului de calitate; după aceea, se va verifica capacitatea liberă de depozitare în silozurile alocate pentru tipul respectiv de ciment, sau în camere de depozitare special amenajate.

Până la terminarea testului, cimentul va fi depozitat și etichetat în depozite intermediare. Cimentul în vrac va fi depozitat în silozuri, în care anterior nu fost depozitat nici un alt material, tipul de ciment fiind vizibil marcat. Cimentul în saci va fi depozitat în camere de depozitare închise.

Pe timpul șederii în silozuri, se vor înregistra toate cantitățile de ciment existente în fiecare siloz, înregistrând zilnic toate cantitățile livrate sau sosite. Sacii vor fi așezați în grămezi pe borduri de lemn prevăzute cu spații prin care să se asigure circulația aerului în jos și la o distanță minimă de 50 cm măsurată de la pereții exteriori, considerându-se un spațiu suficient pentru o astfel de circulație. Grămezile vor fi formate din cel 10 rânduri de saci suprapuși.

Depășirea datei de expirare stabilită de producător pentru tipul de ciment folosit este interzisă.

Cimentul depozitat pentru o mai lungă perioadă de timp sau în condiții neprielnice, se va folosi pentru lucrări din beton sau beton armat, numai după ce au fost verificate starea de conservare, respectiv rezistența mecanică.

Controlul calitatii cimentului

La fiecare livrare a cimentului se va face inspectia bonului de livrare, înainte de descarcare, bon care trebuie să fie însoțit de o declarație sau un certificat de conformitate, conform cerințelor din standardul sau specificația corespunzătoare.

În cazul betoanelor de înaltă rezistență, verificarea calitatii cimentului se va face la fiecare livrare și va consta din:

- apa de consistență normală, conform SR EN 196-3
- finetea de macinare, conform SR EN 196-6
- conținutul de sulfat, conform SR EN 196-2

Probele martor vor fi păstrate până la termenele de încercare.

2.2 AGREGATE

Generalitati

Pentru prepararea betoanelor având densitatea aparentă cuprinsă între 2201 și 2500 kg/mc se folosesc agregate grele, provenite din sfărâmarea naturală sau/si din concasarea rocilor.

Condițiile tehnice pe care trebuie să le îndeplinească agregatele sunt precizate în SR EN 12620.

Tipul, dimensiunile și categoriile de agregate, privind caracteristici cum sunt: aplatizarea, rezistența la îngheț-dezghet, abraziunea, conținutul de particule fine, trebuie să fie selectate ținând seama de:

- tehnologia de executare a lucrării;
- utilizarea finală a betonului;
- cerințele de mediu la care este supus betonul;

Dimensiunea maximă nominală superioară a agregatului (D_{max}) va fi stabilită ținând seama de grosimea de acoperire cu beton a armaturilor și dimensiunea minimă a secțiunii elementelor.

Balastul, conform SR EN 12620 va fi utilizat numai în betoane având clasa de rezistență la compresiune $\leq C12/15$.

Producere și livrare agregate

Proprietarii balastierelor și al carierelor sunt obligați să prezinte la livrare certificatul de calitate al agregatelor și certificatul de conformitate, eliberate de către autoritate acreditată.

În scopul de a fi certificată, stația de producere a agregatelor trebuie să aibă un sistem de calitate corespunzător (sau acestea trebuie să funcționeze ca parte a unui agent economic care are propriul sau sistem de calitate și care va include această activitate, de asemenea), implementat, funcțional, în scopul de a fi asigurată calitatea agregatelor furnizate, conform reglementărilor, ordinelor sau contractelor emise în acest sens de către inspectoratele locale în construcții. Recertificarea stației se va face conform aceleași proceduri, la fiecare 2 ani.

Astfel, stațiile de producere a agregatelor trebuie să aibă listate:

- Autorizațiile cerute pentru balastiera și documentele din care rezultă natura depozitului;
- Documente pentru sistemul de calitate folosit (manual; procedee generale sistem: proceduri operaționale; plan calitate; reguli de funcționare; fișiere personal, etc.);
- Depozitele de agregate cu aranjare platformă, având compartimente separate marcate pentru fiecare tip de agregat;
- Echipament de sortare și spălare ce funcționează în bune condiții;
- Personal deprins cu experiența necesară pentru acest tip de activitate, repartizat în funcție de prevederile sistemului de asigurarea calității;
- Laborator autorizat sau o dovadă de colaborare prin convenție sau contract cu un laborator autorizat.

De asemenea trebuie evidențiate:

- Ne- efectuarea testelor în conformitate cu reglementările în vigoare;
- Ne-funcționalitatea sistemului de calitate.

Transport și depozitare

În timpul transportului sau depozitării, agregatele trebuie să nu fie contaminate cu alte materiale.

Agregatele trebuie depozitate pe platforme betonate având pante și rigole de evacuare a apelor. Pentru depozitarea separată a diferitelor sorturi se vor crea compartimente având înălțimea corespunzătoare încât să se evite amestecarea sorturilor.

Nu se admite depozitarea direct pe pământ sau pe platforme balastate. Pentru depozitele de consum se pot folosi silozuri.

Depozitele vor avea amenajate drumuri de acces care sa evite antrenarea de noroi si impurificarea agregatelor. In cazul aprovizionarii cu mijloace de cale ferata se va asigura un spatiu (compartiment) pentru depozitarea loturilor refuzate.

Fiecare compartiment va fi etichetat.

Controlul calitatii agregatelor

Verificarea calitatii agregatelor se va face astfel :

a) la fiecare livrare:

- inspectia bonului de livrare, inainte de descarcare, bon care trebuie sa fie insotit de o declaratie sau un certificat de conformitate, conform cerintelor din standardul sau specificatia corespunzatoare;
- inspectia granulozitatii inainte de descarcare, cand livrarea este pe banda transportoare, cu periodicitate in functie de conditiile locale sau de livrare.

b) la prima livrare provenind dintr-o noua sursa:

- incercare prin cernere, conform SR EN 933-1;
- incercare pentru controlul impuritatilor;
- incercare de absorbtie a apei, conform SR EN 1097-6;
- masurare a pierderii densitatii in vrac, conform SR EN 1097-3.

2.3 CONTINUTUL DE CLORURI AL AGREGATELOR

Continutul de cloruri al agregatelor trebuie sa fie in urmatoarele limite, in functie de destinatia betonului:

- max.0,15 % pentru beton fara armatura sau alte piese metalice inglobate;
- max. 0,04 % pentru beton armat si cu piese metalice inglobate; - max.0,02 % pentru beton precomprimat.

2.4 APA

Apa utilizata la confectionarea betoanelor poate proveni din reseaua publica sau alta sursa si trebuie sa indeplineasca conditiile tehnice prevazute in SR EN 1008.

Verificarea apei se va face la prima utilizare a unei ape nepotabile de la o sursa noua, pentru a se asigura ca apa nu contine constitienti nocivi.

2.5 ADITIVI

Aditivii sunt produse chimice care adaugate in beton in timpul procesului de amestecare, in cantitati mici raportate la masa cimentului, conduc la modificarea proprietatilor betonului proaspat sau intarit.

Cantitatea totala de aditivi utilizati nu trebuie sa depaseasca dozajul maxim recomandat de producatorul de aditivi si nu trebuie sa fie mai mare de 50 g pe kg. de ciment.

Aditivii utilizati in cantitate inferioara valorii de 2g/kg ciment nu sunt admisi decat dispersati intr-o parte din apa de amestec.

Aptitudinea generala de utilizare pentru aditivi este stabilita prin SR EN 934-2.

Compatibilitatea aditivilor cu cimenturile trebuie verificata prin incercari preliminare.

La prepararea betoanelor se pot utiliza aditivi in scopul :

- imbunatatirii lucrabilitatii la elemente cu sectiuni subtiri sau turnate cu pompa
- imbunatatirii gradului de impermeabilitate pentru elemente expuse la intemperii sau aflate in medii agresive
- obtinerii unor betoane de rezistenta superioara
- imbunatatirii comportarii la inghet-dezghet repetat
- reglarii procesului de intarire, întârziere sau accelerare in functie de cerintele tehnologice
- cresterii rezistentei, durabilitatii si imbunatatirii omogenitatii betonului

Condițiile de utilizare a aditivilor sunt prezentate în tabelul 2 (extras din tabelul 2a din Codul de practica).

Tabelul 2

Nr.crt.	Tip beton, tehnologie si conditii de turnare	Aditiv recomandat	Observatii
1	Betoane de rezistenta cu marca C 8/10 pana la C 30/37 inclusiv	Plastifiant	Dupa caz: superplastifiant
2	Betoane supuse la inghetdezghet repetat	Antrenor de aer	-
3	Betoane cu permeabilitate redusa	Reducator de apa/plastifiant	Intens reducător de apa /superplastifiant sau impermeabilizator
4	Betoane executate monolit avand clasa $\geq C35/45$	Superplastifiant/intens reducător de apa	-
5	Betoane fluide	Superplastifiant	-
6	Betoane masive, betoane autocompactante	(Plasifiant) superplastifiant+intarziator de priza	-
7	Betoane turnate pe timp calduros	intarziator de priza + (Plasifiant) superplastifiant	-
8	Betoane turnate pe timp friguros	Anti-inghet +accelerator de priza	-
9	Betoane cu rezistente mari la termene scurte	Acceleratori de intarire fara cloruri	-

Verificarea calitatii aditivilor se va face astfel:

a) la fiecare livrare:

Inspectia bonului de livrare, insotit de declaratia sau certificatul de conformitate, si a etichetei aplicate pe ambalaj inainte de descarcare.

b) In caz de dubiu:

Incerari de identificare conform SR EN 934-2, de ex..densitatea.

Chiar daca nu sunt menționate în tabel, atunci când Contractorul are nevoie de un anumit tip de aditiv, va cere aprobare din partea inginerului si va fi parte din studiul compoziției. Ingerul va aproba tipul de aditiv sau combinația de aditivi folosita.

Dacă sunt folosite două tipuri de aditivi, fara a fi cunoscute compatibilitatea si comportarea unuia fata de celalalt , este obligatorie efectuarea de încercări preliminare si obținerea aprobării unui institutul specializat.

Condițiile tehnice pentru materialele componente(altele decât cele obișnuite) pregătirea transportului, turnării si tratării betonului vor fi stabilite conform tipului de aditiv folosit si vor fi înregistrate în fisa tehnica de betonare.

2.6 ADAOSURI

Adaosurile sunt materiale minerale fin divizate utilizate în beton pentru imbunatatirea unor proprietati sau pentru a-i conferi proprietati speciale.

Adaosurile sunt materiale organice fine care pot fi adăugate în beton în cantitati de peste 5% substanța în stare uscata fata de masa de ciment în scopul de a imbunatati

caracteristicile si proprietatile speciale. Acestea pot imbunatati: conditiile de execuție, gradul de impermeabilitate, rezistenta la agenții chimici agresivi, etc.

Exista doua tipuri de adaosuri:

- inerte (tip I) parte înlocuitoare a partii fine in agregate, când nisipul de dimensiuni cuprinse in intervalul 0-3 mm va fi redus cu 10%. Vor fi imbunatatite in acest caz lucrabilitatea si gradul de compactare.
- active, adaosuri puzzolanice sau hidraulic latente (tip II),când se iau in considerare proprietatile hidraulice ale adaosurilor. Adaosurile active zgura granulata, cenușa, silicea ultrafina.

In cazul adaosurilor cu proprietati hidraulice, la calcularea raportului apa- ciment se va lua in considerare cantitatea de material folosita ca adaos.

Aptitudinea generala de utilizare ca adaos de tip I este stabilita pentru:

- filere, conform SR EN 12620;
- pigmenti, conform SR EN 12878.

Aptitudinea generala de utilizare ca adaos de tip II este stabilita pentru:

- cenusi volante, conform SR EN 450
- silicea ultrafina, conform SR EN 13263

Cantitatile de adaosuri tip I si tip II trebuie sa faca obiectul incercarilor initiale.

In cazul adaosurilor de tipul II trebuie luata in considerare respectarea continutului de ciment si a raportului apa/ciment si trebuie utilizate numai daca a fost stabilita aptitudinea lor de utilizare.

Stabilirea aptitudinii de utilizare se face prin una din urmatoarele cai:

- pe baza unui agrement tehnic european care se refera la utilizarea adaosurilor in beton conform SR EN 206-1
- pe baza unui standard nationalcorespondent saude prescriptii in vigoare la locul unde este utilizat betonul, care se refera in special la utilizarea adosurilor in beton conform SR EN 206-1.

Adaosurile nu trebuie sa contina componente care ar putea influenta in mod negativ betonul sau care sa conduca la corodarea armaturii.

Utilizarea cenusilor ca adaosuri in beton trebuie sa se faca pe baza avizelor sanitare eliberate de organismele abilitate ale autoritatii de reglementare din domeniul sanatatii si numai pe baza rezultatelor unor cercetari experimentale prin care sa se demonstreze comportarea betonului expus in anumite medii specifice in ceea ce priveste caracteristicile de rezistenta si durabilitate in conformitate cu cerintele SR EN 206-1, in conditiile formulate in anexa E a Codului de practica.

CAPITOLUL III

CERINTE PENTRU BETON

Compozitia betonului si materialele componente trebuie sa fie alese astfel incat sa satisfaca cerintele specificate sau compozitia prescrisa in ceea ce priveste betonul proaspat si intarit, inclusiv durabilitatea, protectia contra coroziunii a pieselor din otel inglobate, tinand seama de procedeele de productie si metoda prin care se va executa lucrarea din beton.

Specificarea compozitiei va cuprinde:

- agregatele naturale de masa volumica normala;
- adaosurile in pulbere;
- dozajul minim de ciment;
- tipul cimentului;
- aditivi, cu exceptia aditivilor antrenori de aer;

- compozitiile ce indeplinesc criteriile pentru efectuarea incercarilor initiale descrise in Anexa A din Codul de practica.

3.1 BETONUL PROASPAT

Consistenta betonului se va determina prin una din metodele urmatoare:

- incercarea de tasare, conform SR EN 12350-2;
- incercarea VEBE, conform SR EN 12350-3;
- determinarea gradului de compactare, SR EN 12350-4;
- incercarea cu masa de raspandire, conform SR EN 12350-5.

Metodele de incercare recomandate sunt metoda raspandirii pentru betoane fluide si metoda tasarii pentru betoane vartoase.

Consistenta betonului proaspat este exprimata prin clase de consistenta:

- a) clase de tasare : S1 tasare de la 10 mm pana la 40mm
- S2 tasare de la 10 mm pana la 40mm
- S3 tasare de la 10 mm pana la 40mm
- S4 tasare de la 10 mm pana la 40mm
- S5 tasare ≥ 220
- b) clase de raspandire: F1 raspandire ≤ 340 mm
- F2 raspandire de la 350 mm pana la 410 mm
- F3 raspandire de la 420 mm pana la 480 mm
- F4 raspandire de la 490 mm pana la 550 mm
- F5 raspandire de la 560 mm pana la 620 mm
- F6 raspandire ≥ 630

Acolo unde trebuie sa se determine consistenta, se aplica conditia specificata in momentul utilizarii betonului sau in cazul betonului gata preparat, in momentul livrarii.

Daca betonul este livrat intr-o autobetoniera se poate masura consistenta pe o proba punctuala prelevata la prima deversare. Proba punctuala trebuie prelevata dupa o descarcare de aproximativ 0,3 mc, conform SR EN 12350-1.

Continut de ciment si raport apa/ciment

Determinarea raportului apa/ciment din beton se face prin calcul pe baza continutului de ciment determinat si a continutului de apa. Absorbția de apa a agregatelor de masa volumica normala si agregatelor grele trebuie determinata conform SR EN 1097-6.

Cand continutul minim de ciment este inlocuit prin continutul minim (ciment+adaosuri), sau cand in locul raportului apa/ciment se utilizeaza raportul apa/(ciment + k x adaosuri) sau raportul apa/(ciment+ adaosuri) metoda trebuie modificata in consecinta , in conditiile prevazute de Codul de practica.(coeficientul k depinde de adaosul specific).

Nici o valoare a raportului apa/ciment nu trebuie sa depaseasca cu mai mult de 0,02 valoarea limita specificata.

Continut de aer

Continutul de aer al betonului trebuie determinat prin masurare conform SR EN 12350-7 pentru betonul de masa volumica normala si beton greu. Continutul volumului de aer antrenat este prescris printr-o valoare minima. Limita superioara pentru continutul de aer este valoarea minima specificata plus 4 % in valoare absoluta.

Valorile minime ale volumului de aer antrenat sunt prezentate in tabelul 3 de mai jos in functie de dimensiunea maxima a agregatelor.

Tabelul 3

Dimensiunea maxima a agregatelor, mm	Aer antrenat(% volum), valori medii	Aer antrenat(% volum), valori individuale
8	≥6,0	≥5,5
16	≥5,5	≥5,0
22	≥5,0	≥4,5
32	≥4,5	≥4,0
63	≥4,0	≥3,5

Dimensiunea maxima a agregatelor

Dimensiunea maxima nominala agregatelor se determina pe beton proaspat, conform SR EN 933-1. Dimensiunea maxima a agregatelor, cum este definita in SR EN 12620, nu trebuie sa fie superioara celei specificate.

3.2 BETONUL INTARIT

Rezistenta la compresiune

Rezistenta betonului intarit se exprima prin clase de rezistenta la compresiune (clase de beton).

Clasa de beton se stabileste in baza rezistentei caracteristice $f_{ck,cil.}$ ($f_{ck,cub.}$), care este rezistenta la compresiune exprimata in N/mm², pe cilindri de diametru \varnothing 150 si inaltime H300 mm sau pe probe cubice cu latura de 150 mm masurate la 28 zile, conform SR EN 12390 -1.

In tabelul 4 sunt date clasele de rezistenta la compresiune pentru betoane de masa volumica normala si betoane grele.

Tabelul 4

Clase de rezistenta la compresiune	Rezistenta caracteristica minima pe cilindri, $f_{ck,cil.}$, N/mm ²	Rezistenta caracteristica minima pe cuburi, $f_{ck,cub.}$, N/mm ²
C 8/10	8	10
C12/15	12	15
C16/20	16	20
C 20/25	20	25
C 25/30	25	30
C 30/37	30	37
C 35/45	35	45
C 40/50	40	50
C 45/55	45	55

C 50/60	50	60
C 55/67	55	67

Rezistența caracteristică a betonului trebuie să fie egală sau superioară rezistenței la compresiune caracteristice minime pentru clasa de rezistență specificată.

Este indicat ca evaluarea rezistenței în structuri sau în elemente de structură să se bazeze pe SR EN 13791.

Rezistența la tracțiune prin despicare

Rezistența la tracțiune prin despicare a betonului se determină prin încercări conform SR12390-6 la 28 de zile. Rezistența la tracțiune prin despicare a betonului trebuie să fie egală sau superioară rezistenței la tracțiune prin despicare caracteristice specificate.

Masa volumică

Masa volumică a betonului după uscare în etuvă este determinată conform SR EN 12360-7.

Pentru betonul normal, masa volumică a betonului după uscare în etuvă trebuie să fie mai mare de 2000 kg/mc și mai mică de 2600 kg/mc.

Pentru betonul greu, masa volumică a betonului după uscare în etuvă trebuie să fie mai mare de 2600 kg/mc. În cazuri particulare, când masa volumică este specificată în termeni de valori preevazute, se aplică o toleranță de ± 100 kg/mc.

Rezistența la penetrarea apei

Rezistența la penetrarea apei se determină pe epruvete încercate, metoda și criteriile de conformitate trebuie să facă obiectul unui acord între elaboratorul specificației tehnice și producător.

În absența unei metode de încercări agreată, rezistența la penetrarea apei poate să fie specificată indirect prin valori limită asupra compoziției betonului.

Reacția la foc

Betonul compus din materialele specificate în prezentul Caiet de sarcini sunt clasificate ca EURO clasa A și nu necesită încercări.

Cerințe de durabilitate – clase de expunere în funcție de acțiunile mediului înconjurător

Mecanismele de degradare ale betonului sunt datorate mediului înconjurător în care suprafețele de beton sunt expuse.

În conformitate cu Codul de practică pentru producerea betonului CP 012/1-2007, acțiunile datorate mediului înconjurător sunt clasificate în clase de expunere. Pentru un element de structură dat, diferite suprafețe de beton pot fi supuse la acțiuni ale mediului diferite.

Pentru încadrarea unui pod într-o clasă de expunere sau într-o combinație de clase de expunere, care determină alegerea materialelor care compun betonul și stabilirea caracteristicilor acestuia, trebuie să se consulte Codul de practică CP 012-1 pentru fiecare lucrare în parte.

În scopul de a obține un beton capabil să reziste la condițiile climatice existente în zona podurilor și de a asigura protejarea armăturii de efectele corozive, următoarele elemente trebuie să se ia în calcul:

- componentele de beton trebuie să fie alese, evitând impuritățile care pot afecta durabilitatea betonului sau pot conduce la corodarea armăturii;
- selectarea compoziției betonului astfel încât betonul;
- să satisfacă toate criteriile de execuție specificate pentru betonul întărit
- să fie turnat și compactat într-un mod încât să se realizeze o structură compactă pentru a proteja armătura
- să evite acțiunile interne care pot provoca deteriorarea betonului (ex: reacția alkali – agregate)
- amestecul, turnarea și compactarea betonului se va face în așa fel încât să se obțină o distribuție uniformă a componentelor, fără a se produce fenomenul de segregare și realizând o structură compactă

- tratamentul special al betonului pentru a realiza calitatile prescrise si protecția corespunzătoare a armaturii.

Cererile de durabilitate necesara pentru a se realiza protecția anticoroziva a armaturii si intretinerea caracteristicilor fizico – chimice ale betonului in timpul perioadei de serviciu proiectate, se refera, in special, la rezistenta acestuia la penetrarea apei.

Gradul de penetrare a apei va fi stabilit conform clasei de expunere in care este încadrat podul respectiv.

Referitor la penetrarea apei in beton, exista următoarele niveluri de execuție:

Adâncime maxima penetrare apa		Presiune apa (bars)
100	200	
Grad impermeabilitate		
P ₄ 10	P ₄ 20	4
P ₈ 10	P ₈ 20	8
P ₁₂ 10	P ₁₂ 20	12

Gradul de impermeabilitate se stabilește conform STAS 3622-86.

Rezistenta betonului la fenomenul de inghet – dezgheț funcție de numărul ciclurilor inghet- dezgheț este data mai jos. prin următoarele niveluri de execuție:

Rezistenta beton inghetat	Număr cicluri inghet- dezgheț
G 50	50
G 100	100
G 150	150

Valoarea de baza a deformației specifice a betonului la 28 zile, datorata contracției, pentru betonul normal, in condiții de întărire normala este de 0,25 ‰ conform STAS 10107/0-90.

3.3 CERINTE PRIVIND COMPOZITIA BETONULUI

Generalitati

Elaboratorul specificatiei de compozitie a betonului trebuie sa prevada toate cerintele asupra proprietatilor betonului, care sunt necesare la transportul, dupa livrare, la punerea in opera, la compactare, precum si eventuale cerinte speciale. Aceasta specificatie completa este data producatorului de beton.

Elaboratorul trebuie sa ia in considerare:

- utilizarea betonului proaspat si intarit;
- dimensiunile structurii;
- conditii de tratare;
- agresiunile mediului inconjurator;
- cerinte pentru finisarea suprafetelor;
- dimensiunea maxima nominala a agregatelor.

Specificatia trebuie sa cuprinda urmatoarele cerinte generale:

- a) cerinte de conformitate cu SR EN 206-1
- b) clasa de rezistenta la compresiune
- c) clasele de expunere
- d) dimensiunea maxima nominala a agregatelor

- e) clasa de cloruri continute functie de tipul utilizarii betonului (beton nearmat, armat, precomprimat)
- f) clasa de consistenta, sau valoarea specificata a consistentei.
Deasemenea pot fi specificate cerinte suplimentare, cum sunt:
- g) tip sau clase speciale de ciment
- h) tip sau clase speciale de agregat
- i) caracteristici cerute pentru rezistenta la inghet-dezghet, de ex. continutul de aer j) priza intarziata
- j) rezistenta la penetrarea apei
- k) rezistenta la tractiune prin despicare, etc.

Informatiile privind livrarea betonului proaspat de la utilizator la producator si de la producator la utilizator trebuie sa respecte prevederile "Codului de practica" capit.7.

Compozitia betonului

Alegerea valorilor limita ale compozitiei si proprietatilor betonului se va face in conformitate cu Anexa F din Codul de practica CP 012/1-2007, in ipoteza unei durate de viata si intretinere a structurii prevazute de 50 ani.

Compozitiile sunt functie de tipul de ciment fabricat conform SR EN 197-1 si standardelor nationale corespunzator anumitor clase de expunere sau combinatii de clase, precum si de dimensiunea maxima a agregatelor utilizate.

Compozitia granulometrica a agregatelor care se utilizeaza la prepararea betoanelor este data in Anexa L la Codul de practica si este exprimata prin procentul de volum al agregatului trecut prin sitele cu ochiuri patrute cu dimensiuni de 0,125mm, 0,25mm, 0,5mm, 1mm, 2mm, 4mm, 8mm, 16mm, 22mm, 32mm si 62mm.

Amestecarea betonului se bazează pe dozaje stabilite, după cum urmează:

- dozaj construcție (de instalație) ce urmează sa fie realizat de către Contractor, cu ajutorul unui laborator specializat
- dozaj prescris (de proiectant sau /si contractor) cu ajutorul unui laborator specializat

Materialele componente si dozajul proiectat vor fi stabilite de către Contractor, pe baza unor teste preliminare, stabilite si verificate de către un laborator autorizat.

In absenta datelor anterioare, se recomanda sa se facă dozaje preliminare. In acest caz, Contractorul decide compoziția, pentru a avea consistenta ceruta si pentru a evita producerea fenomenului de segregare, precum si asigurarea unei compactări eficiente.

Betonul întărit trebuie sa aibă caracteristicile tehnice proiectate si in special, rezistenta la compresiune solicitata.

Toate testele de laborator se vor face pe dozaje diferite, pentru a determina caracteristicile pentru care au fost proiectate.

Betonul trebuie sa fie durabil si sa realizeze o buna protecție a armaturii.

Specificatia betonului proiectat

Specificatia trebuie sa cuprinda:

a) Date de baza:

- cerinte de conformitate cu SR EN 206-1;
- clasa de rezistenta la compresiune;
- clasele de expunere;
- dimensiunea nominala maxima a agregatelor;
- clasa de cloruri continutefubctie de tipul utilizarii betonului (beton nearmat,armat, precomprimat)

In plus pentru betonul gata de utilizare si betonul de santier:

- clasa de consistenta sau, in cazuri speciale, valoarea specificata a consistentei.
- b) date suplimentare (daca sunt adecvate):
- tip sau clase speciale de ciment;

- tip sau clase speciale de agregat
- caracteristici cerute pentru rezistenta la inghet-dezghet;
- cerinte pentru temperatura betonului proaspat;
- cresterea rezistentei;
- degajarea caldurii in perioada hidratarii;
- priza intarziata;
- rezistenta la penetrarea apei;
- rezistenta la tractiune prin despicare;
- alte cerinte.

Specificatia betonului de compozitie prescrisa a)

Date de baza:

- cerintele de conformitate cu SR EN 206-1;
- dozajul de ciment;
- tipul de ciment si clasa de rezistenta;
- fie raportul apa/ciment, fie consistenta, in termeni de clasa sau ca valori specificate;
- tip, categorie si continut maxim in cloruri ale agregatelor, masa volumica maxima sau minima a agregatelor;
- dimensiunea nominala maxima a agregatelor si limitele granulometrice;
- tip si cantitate de aditivi sau adaosuri, daca este cazul;
- indicatii privind originea aditivilor sau adosurilor;

c) Date suplimentare:

- cerinte suplimentare pentru agregate;
- cerinte pentru temperatura betonului proaspat la livrare;
- alte cerinte tehnice.

Specificatia betonului de compozitie prescrisa printr-un standard.

In acest caz trebuie specificate:

- standardul valabil pe locul de utilizare a betonului care da cerintele corespunzatoare;
- natura betonului conform Codului de practica CP 012/1-2007;

Betonul avand compozitia prescrisa intr-un standard trebuie utilizat numai pentru:

- beton de masa volumica normala pentru structuri armate sau nearmate;
- clase de rezistenta la compresiune pentru calcul $\leq C16/20$;
- clasele de expunere X0 si XC1.

Informatiile privind livrarea betonului proaspat de la utilizator la producator si de la producator la utilizator trebuie sa respecte prevederile "Codului de practica" capit.7.

CAPITOLUL IV

PREPARAREA BETONULUI

Prepararea si livrarea betonului se face prin statii de betoane. Acestea sunt unitati dotate cu una sau mai multe instalatii de preparat beton sau betoniere.

Statiile de betoane cu o capacitate nominala de productie mai mare de 10 mc/ora sunt conduse de un sef de statie si functioneaza pe baza unui certificat de atestare eliberat de o comisie acceptata de beneficiar.

Statiile de betoane cu o capacitate nominala de productie de cel mult 10 mc/ora sunt subordonate direct conducatorului lucrarii pe care o deserveste si va functiona cu acordul beneficiarului.

Pentru lucrarile de beton, beton armat si beton precomprimat, tipurile de beton se diferentiaza si se noteaza conform "Codului de practica CP 012/1-2007" in functie de clasa betonului, lucrabilitate, tipul de ciment utilizat, marimea agregatelor, gradul de impermeabilitate si tipul de aditiv adoptat.

In comanda de beton catre statie se vor inscrie tipul de beton, ritmul de livrare, precum si obiectul (partea de structura) unde se va folosi.

Nomenclatorul tipurilor de betoane ce se produc la statie se va stabili conform "Codului de practica CP 012/1-2007"

Pentru lucrarile curente, compozitia betonului se stabileste de laboratorul antreprenorului in conformitate "Codului de practica CP 012/1-2007" Stabilirea compozitiei se va face :

- la intrarea in functiune a unei statii de betoane;
- la schimbarea tipului de ciment sau agregate;
- la introducerea utilizarii de aditivi sau la schimbarea tipului acestora;
- la pregatirea executarii unei lucrari care necesita un beton cu caracteristici deosebite de cele curent preparate, sau de clasa egala sau mai mare de C 20/25.

Compozitiile de betoane se vor aproba de beneficiar.

In cazul constructiilor speciale, precum si in cazul utilizarii unor tipuri de ciment, agregate, aditivi sau adaosuri speciale, stabilirea compozitiei betoanelor se va face pe baza de studii elaborate de laboratoare de specialitate din institutii de cercetare.

In cursul prepararii betonului compozitia betonului se va corecta de catre laboratorul statiei, cu acceptul beneficiarului, in functie de rezultatele incercarilor privind:

- umiditatea agregatelor;
- granulozitatea sorturilor;
- densitatea aparenta a betonului proaspata;
- lucrabilitatea betonului.

Dozarea materialelor componente se face prin cântarire, tolerantele inscriindu-se in urmatoarele limite :

- $\pm 3\%$ la agregate, apa, ciment si adaosuri utilizate in cantitate $\geq 5\%$ din masa cimentului;
- $\pm 5\%$ pentru aditivi si adaosuri utilizate in cantitate $\leq 5\%$ din masa cimentului;

Nota: Toleranta este diferenta dintre valoarea specificata si valoarea masurata.

Pentru amestecarea betonului se vor folosi malaxoare capabile sa asigure un amestec omogen al materialelor componente si o consistenta uniforma a betonului pentru un timp de amestecare si o capacitate de malaxor data.

Echipamentele de dozare trebuie sa fie performante si sa asigure mentinerea toleranțelor admise.

Ordinea de introducere a materialelor componente in betoniera va respecta prevederile cartii tehnice a utilajului respectiv, dar începând cu sortul de agregate cu granula cea mai mare.

Durata de amestecare va de cel puțin 45 secunde de la introducerea ultimului component.

Durata de amestecare se va majora dupa caz, in cazul utilizarii de aditivi in perioade de timp friguros si pentru betoane cu lucrabilitate redusa.

Controlul productiei de beton si al bunei functionari a echipamentelor se va face in conformitate cu prevederile Codului de practica – capit.9. Timpul de mixare va creste, in caz de:

- folosirea aditivilor sau adaosurilor;
- apa rece;

- agregate cu dimensiunea granulei mai mare de 31 mm;
- eficiența scăzută în execuție.

Timpu de încărcare al betonului în mijloace de transport, sau ținerea betonului în buncare trebuie să fie de max. 20 min.

La sfârșitul programului de schimb sau atunci când se întrerupe pregătirea betonului pe o perioadă mai mare de 1 oră, malaxorul de beton va fi spălat cu un jet de apă sau cu apă cu pietriș și va fi îndată descărcat.

Pentru betonul deja amestecat (pregătit în instalații sau în sau fabrici de beton) Contractorul va trebui să informeze producătorul despre compoziția betonului, în scopul de a turna și trata corespunzător betonul și pentru a evalua evoluția în timp a rezistenței și durabilității betonului în structură.

Informația trebuie să fie dată înainte de livrare sau la livrare. La cererea furnizorului. Contractorul va da următoarele informații, pentru fiecare transport:

- numele instalației de producere;
- numele autorității care certifică conformitatea betonului, conform pct 9.2.2. - NE 012-99;
- data și timpul încărcării (timpul primului contact dintre ciment și apă, dacă este necesar);
- numărul de înregistrare al mijlocului de transport;
- cantitate beton (mc.);

CAPITOLUL V

TRANSPORT SI BETONARE

5.1 TRANSPORTUL BETONULUI

Se impune luarea de măsuri necesare pentru a preveni producerea fenomenului de segregare, pierderi de componente sau contaminări ale betonului, în timpul transportului.

Mijloacele de transport trebuie să fie bine strânse pentru a evita scurgerea de ciment.

Transportul betoanelor cu tasarea mai mare de 5 cm se va face cu autobetoniere iar a betoanelor cu tasarea de max. 5 cm cu autobasculante cu benă amenajate corespunzător.

Transportul local al betonului se poate efectua cu bene, pompe, benzi transportoare, jgheaburi.

Mijloacele de transport trebuie să fie etanșe pentru a nu permite pierderea lăptelui de ciment.

Pe timp de arșiță sau de ploaie, în cazul transportului cu autobasculante pe distanță mai mare de 3 km, suprafața liberă de beton se va proteja pentru a împiedica evaporarea apei și modificarea caracteristicilor betonului.

Durata de transport nu va depăși durata de 50-70 minute.

Transportul local de beton poate să fie făcut prin mijloace de genul vagonetelor – platforma, pompelor, cărucioarelor, transportatorului de beton, betonierelor și al vagonetelor basculante.

Maximum timpului de transport depinde de compoziția betonului și de condițiile meteorologice. Se consideră timp de transport acel timp scotit din momentul încărcării vagonului în mijloace de transport și până la descărcarea acestuia, valorile sale neputând să depășească valorile date în tabelul 5, pentru clasa de ciment 32,5/42,5 mai puțin aditivii care sunt folosiți.

Tabelul 5

Temperatura adaos beton	Durata maxima de transport
-------------------------	----------------------------

(°C)	Clasa ciment 32,5	Clasa ciment $\geq 42,5$
$10^{\circ} < t \leq 30^{\circ}$	50	35
$t < 10^{\circ}$	70	50

Valorile privind temperatura betonului umed înainte de turnare se recomanda sa fie incluse in intervalul 5-300 C.

5.2 PUNEREA IN OPERA A BETONULUI

Executarea lucrarilor de betonare poate incepe numai dupa ce s-a verificat indeplinirea urmatoarelor conditii :

- compozitia betonului a fost acceptata de beneficiar, iar in cazul betoanelor de clasa egala sau mai mare de C 20/25 se dispune de incercari preliminare;
- sunt realizate masurile pregatitoare, sunt aprovizionate si verificate materialele necesare (agregate, ciment, piese inglobate etc.) si sunt in stare de functionare utilajele si dotarile necesare;
- au fost receptionate calitativ lucrarile de sapaturi, cofraje si armaturi; daca de la montarea si receptionarea armaturii a trecut o perioada indelungata si se constata prezenta frecventa a ruginii neaderente, armatura se va demonta iar dupa curatire si remontare se va proceda la o noua receptie calitativa;
- suprafetele de beton turnat anterior si intarit nu prezinta zone necompactate sau segregate si au rugozitatea necesara asigurarii unei bune legaturi intre cele doua betoane
- nu se intreveade posibilitatea interventiei in cazul unor conditii climatice nefavorabile (ger, ploi abundente, furtuna etc.);
- in cazul fundatiilor sunt prevazute masuri de dirijare a apelor din precipitatii sau infiltratii, astfel incât acestea sa nu se acumuleze in zona in care se va betona.

Respectarea acestor conditii se va consemna intr-un act care va fi aprobat de beneficiar.

Betonul trebuie sa fie pus in lucrare in maximum 15 minute de la aducerea lui la locul de turnare; se admite un interval de maximum 30 minute numai in cazurile in care durata transportului este mai mica de 30 minute.

La turnarea betonului se vor respecta urmatoarele reguli generale:

- cofrajele de lemn, betonul vechi sau zidariile, care vor veni in contact cu betonul proaspat, vor fi udate cu apa cu 2....3 ore inainte si imediat inainte de turnare iar apa ramasa in denivelari se va evacua;
- din mijlocul de transport betonul se va descarca in bene, pompe, benzi transportoare, jgheaburi sau direct in lucrare;
- daca betonul adus la locul de punere in lucrare nu se incadreaza in limitele de lucrabilitate admise sau prezinta segregari va fi refuzat, fiind interzisa punerea lui in lucrare; se admite imbunatatirea lucrabilitatii numai prin folosirea unui aditiv superpastifiant dar cu acordul beneficiarului;
- inaltimea de cadere libera a betonului nu va depasi 3 m pentru elemente cu latime max. de 1 m, respectiv 1,5 m inaltime pentru celelalte cazuri inclusiv elementele de suprafata de tip placa;
- betonarea elementelor cofrate pe inaltime mai mari de 3 m se va face prin ferestre laterale sau prin intermediu uni furtun sau tub având capatul inferior la max. 1,5 m de zona ce se betoneaza;
- betonul se va raspândi uniform in lungul elementului urmarindu-se realizarea de straturi orizontale de max. 50 cm inaltime;
- se vor lua masuri pentru a evita deformarea sau deplasarea armaturilor fata de pozitia prevazuta indeosebi pentru armaturile dispuse la partea superioara a placilor

in consola; daca totusi se vor produce asemenea fenomene, ele se vor corecta in timpul turnarii;

- se va urmări cu atenție înglobarea completă a armaturilor, respectându-se grosimea stratului de acoperire prevăzută în proiect;
- nu este permisă ciocanirea sau scuturarea armaturii în timpul betonării și nici așezarea pe armături a vibratorului;
- în zonele cu armături dese se va urmări cu atenție umplerea completă a secțiunii;
- se va urmări comportarea și menținerea poziției inițiale a cofrajelor și suturilor acestora, luându-se măsuri imediate de remediere în cazul constatării unor deplasări sau căderi;
- circulația muncitorilor și utilajului de transport în timpul betonării se va face pe podine, astfel rezemate încât să nu modifice poziția armaturii; este interzisă circulația directă pe armături sau pe zonele cu beton proaspăt;
- betonarea se va face continuu până la rosturile de lucru prevăzute în proiect;
- în cazul când s-a produs o întrerupere de betonare mai mare de 2 ore, reluarea turnării este permisă numai după pregătirea suprafeței rostului și cu acordul beneficiarului.

Compactarea:

Compactarea mecanică a betonului se va face prin vibrație.

Se admite compactarea manuală (cu mai, vergele, sipci sau prin ciocanire cofraj) numai în cazuri accidentale de întrerupere a funcționării vibratorului (defecțiune sau întrerupere de curent) caz în care betonarea trebuie să continue până la poziția corespunzătoare unui rost. Se pot utiliza următoarele procedee de vibrație:

- vibrația internă folosind vibratoare de interior (pervibratoare);
- vibrația externă cu ajutorul vibratoarelor de cofraj;
- vibrație de suprafață cu vibratoare placă sau rigle vibrante.

Alegerea tipului de vibrație se va face în funcție de tipul și dimensiunile elementului (placă, grindă) și de posibilitățile de introducere printre barele de armatură.

La execuție se vor respecta prevederile cap.6 din normativul NE 012 referitoare la compactarea betonului.

În măsura în care este posibil, se vor evita rosturile de lucru organizându-se execuția astfel ca betonarea să se facă fără întrerupere pe întregul element. Când rosturile de lucru nu pot fi evitate poziția lor se va stabili cu acordul inginerului prin proiect.

Pentru a se asigura condiții favorabile de întărire și a se reduce deformările din contracție se va asigura menținerea umidității betonului protejând suprafețele libere prin:

- stropirea periodică cu apă;
- aplicarea de pelicule de protecție.

Protecția va fi îndepărtată după minim 7 zile numai dacă între temperatura suprafeței betonului și cea a mediului nu este o diferență mai mare de 12°C.

Pe timp ploios suprafețele de beton proaspăt se vor acoperi cu prelate sau folii de polietilenă, atât timp cât prin caderea precipitațiilor există pericolul antrenării pastei de ciment.

Decofrarea se va face numai după ce betonul a capatat rezistența necesară cu respectarea termenelor minime recomandate la cap.14 din normativul NE 012.

5.3 TOLERANȚE DE EXECUȚIE

Abaterile maxime admisibile la executarea lucrărilor de beton și beton armat se vor încadra în prevederile cuprinse în anexa III.1 din normativul NE 012.

5.4 EXECUTAREA LUCRARILOR DE BETON IN CONDITII SAU PRIN PROCEDEE SPECIALE

La executarea lucrarilor de beton in conditii sau prin procedee speciale se vor respecta urmatoarele prevederi pentru:

- betoane turnate prin pompare capitolul 16.3 normativ NE 012.
- betoane turnate in cofraje glisante – capitolul 16.4 – NE 012.
- executarea lucrarilor de betoane pe timp friguros, normativ C 16;
- masuri speciale de proiectare, executie si intretinerea constructiilor din zona litoralului Marii Negre;
- turnarea betonului sub apa capitolul 16.2 NE 012.

In cazul altor conditii sau procedee se vor respecta prevederile caietelor de sarcini speciale elaborate pentru conditiile efective ale lucrarii respective.

CAPITOLUL VI VERIFICAREA PROPRIETATILOR BETONULUI

Materialele componente si procedurile de productie a betonului trebuie sa fie controlate in ce priveste conformitatea cu specificatiile si cerintele din prezentul Caiet de sarcini.

Controlul materialelor componente se va face conform prevederilor capitolului 2.

Compozitia si caracteristicile betonului vor fi verificate conform tabelului 6 de mai jos.

Tabelul 6

	Tip de incercare	Inercarea	Frecventa minima
1	Proprietatile betonului cu proprietati specificate	Inercari initiale	Inainte de a utiliza o noua compozitie de beton
2	Umiditatea nisipului	Sistem de masurare continua. Inercari de uscare	Zilnic
3	Umiditatea pietrisului	Inercari de uscare	In functie de conditiile locale si atmosferice
4	Continutul de apa al betonului	Verificarea cantitatii de apa de amestec	Fiecare amestec
5	Continutul de cloruri al betonului	Determinare initiala prin calcul	Inercare initiala
6	Consistenta	Examen vizual Una din urmatoarele metode e incercare: SR EN 12350-2,3,4,5	Fiecare amestec
7	Densitatea betonului proaspat	Inercare conform SR EN 12350-6	Zilnic
8	Continutul de ciment al betonului proaspat	Notarea cantitatii de ciment utilizat	Fiecare amestec
9	Continutul de adaosuri	Notarea cantitatii de adaosuri t utilizate	Fiecare amestec
10	Continutul de aditiv	Verificarea masei sau volumului de aditiv	Fiecare amestec

		adaugat	
11	Raportul apa/ciment	Prin calcul sau SR CR13902	Zilnic, daca este specificat
12	Continutul de aer	SR EN 12350-7	Pentru betoanele continand aer antrenat: primele amestecuri din productia zilnica p. la stabilizarea valorilor
13	Temperatura betonului proaspăt	Masurarea temperaturii	Fiecare amestec cand temperatura este aproape de limita
14	Densitatea betonului intarit	SR EN 12390-7	Pe fiecare compozitie de beton
15	Rezistenta la compresiune pe epruvete confectionate in tipare	SR EN 12390-7	Pe fiecare compozitie de beton

CAPITOLUL VII RECEPTIA LUCRARILOR

7.1 RECEPTIA PE FAZA A LUCRARILOR

Receptia pe faza a lucrarilor se efectueaza atunci cand toate lucrarile prevazute in documentatie sunt complet terminate si toate verificarile sunt efectuate in conformitate cu prevederile prezentului caiet de sarcini.

Comisia de receptie examineaza lucrarile si verifica indeplinirea conditiilor de executie si calitatile impuse de proiect si caietul de sarcini, precum si constatările consemnate pe parcursul executiei de catre organele de control abilitate.

In urma acestei receptii se incheie „Proces verbal de receptie pe faza” in care sunt specificate remedierile care sunt necesare, termenul de executie a acestora si recomandari cu privire la modul de tinere sub observatie a tronsoanelor de drum la care s-au constatat abateri fata de prevederile prezentului caiet de sarcini.

7.2 RECEPTIA PRELIMINARA

Receptia preliminara se face odata cu receptia preliminara a intregii lucrari conform normelor legale in vigoare.

Comisia de receptie va examina lucrarile fata de documentatia de control si procesele verbale de receptie pe faze , intocmit in timpul executiei lucrarilor.

Intocmit
ing. Daniel Dascalu

CAIET DE SARCINI
FUNDATII DE BALAST SI/SAU
DE BALAST AMESTEC OPTIMAL

CAPITOLUL I:
GENERALITĂȚI

Art.1 Obiect și domeniul de aplicare

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

Ele cuprind condițiile tehnice care trebuie să fie îndeplinite de materialele de construcție folosite, prevăzute în SR EN 13242 și de stratul de fundație realizat conform STAS 6400/84.

Art.2 Prevederi generale

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

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

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

2.4. Antreprenorul este obligat să efectueze, la cererea „Beneficiarului”, verificări suplimentare față de prevederile prezentului caiet de sarcini.

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

CAPITOLUL II:
MATERIALE

Art.3 Agregate naturale

3.1. Pentru execuția stratului de fundație se vor utiliza balast sau balast amestec optimal, cu granula maximă de 63 mm.

3.2. Balastul trebuie să provină din roci stabile, nealterabile la aer, apă sau îngheț, nu trebuie să conțină corpuri străine vizibile (bulgări de pământ, cărbune, lemn, resturi vegetale) sau elemente alterate.

3.3. În conformitate cu prevederile SR EN 13242, balastul și balastul amestec optimal, pentru a fi folosite în stratul de fundație, trebuie să îndeplinească caracteristicile calitative arătate în tabelul 1.

Tabel 1

CARACTERISTICI	CONDIȚII DE ADMISIBILITATE			METODE DE VERIFICARE CONFORM
	AMESTEC OPTIM	FUNDAȚII RUTIERE	COMPLETAREA SISTEMULUI RUTIER LA ÎNGHEȚ+DESGHEȚ -STRAT DE FORMA-	
Sort	0-63	0-63	0-63	-
Conținut de fracțiuni %				STAS 1913/5
sub 0,02 mm	max. 3	max. 3	max. 3	
sub 0,2 mm	4-10	3-18	3-33	

0-1 mm	12-22	4-38	4-53	STAS 933/1:2002
0-4 mm	26-38	16-57	16-72	
0-8 mm	35-50	25-70	25-80	
0-16 mm	48-65	37-82	37-86	
0-25 mm	60-75	50-90	50-90	
0-50 mm	85-92	80-98	80-98	
0-63 mm	100	100	100	
Granulozitate	conform figurii			STAS 13450-2003 13242-2003
Coefficient de neuniformitate (Un) min	-	15	15	
Echivalent de nisip (EN)min	30	30	30	
Uzura cu mașina tip Los Angeles	30	50	50	

3.4. Balastul amestec se poate obține fie prin amestecarea sorturilor 0-8, 8-16, 16-25, 25-63, fie direct din balast, dacă îndeplinește condițiile din tabelul 1.

3.5. Limitele de granulozitate total în cazul balastului amestec optimal sunt arătate în tabelul 2.

Tabel 2

DOMENIU DE GRANULOSITATE	LIMITA	Treceri în % din greutate prin sitele sau ciururile cu dimensiuni de ...mm						
		0,02	0,2	1	4	8	25	63
0-63	inferioară	0	4	12	28	35	60	100
	superioară	3	10	22	38	50	75	100

3.6. Agregatul (balast sau balast amestec optimal) se va aproviziona din timp, în depozite intermediare, pentru a se asigura omogenitatea și constanța calității acestuia. Aprovizionarea la locul de punere în operă se va face numai după efectuarea testelor de laborator complete, pentru a verifica dacă agregatele din depozite îndeplinesc cerințele prezentului caiet de sarcini și după aprobarea Inginerului.

3.7. Laboratorul Antreprenorului va ține evidența calității balastului sau balastului amestec optimal astfel:

- într-un dosar vor fi cuprinse toate certificatele de calitate emise de Furnizor;
- într-un registru cu rezultatele determinărilor efectuate de laborator.

3.8. Depozitarea agregatelor se va face în depozite deschise, dimensionate în funcție de cantitatea necesară și de eșalonarea lucrărilor.

3.9. În cazul în care se va utiliza balast din mai multe surse, aprovizionarea și depozitarea acestora se va face astfel încât să se evite amestecarea materialelor aprovizionate din surse diferite.

3.10. În cazul în care la verificarea calității balastului sau a balastului amestec optimal aprovizionat, granulozitatea acestora nu corespunde prevederilor din tabelul 1 acesta se corectează cu sorturile granulometrice deficitare pentru îndeplinirea condițiilor calitative.

Art.4. Apa

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

Art.5. Controlul calității balastului sau balastului amestec optimal înainte de realizarea stratului de fundație

Controlul calității se face de către Antreprenor, prin laboratorul său, în conformitate cu prevederile cuprinse în tabelul 3.

Tabel 3

Acțiunea, procesul de verificare, sau caracteristici ce se verifică		Frecvența minimă		Metoda de determinare conform
		La aprovizionare	La locul de punere în operă	
1	Examinarea datelor înscrise pe certificatul de calitate sau certificatul de garanție	La fiecare lot aprovizionat	-	-
2	Determinarea granulometrică. Echivalentul de nisip. Neomogenitatea balastului.	O probă la fiecare lot aprovizionat, de 500 t, pentru fiecare sursă (dacă este cazul, pentru fiecare sort)	-	STAS 933/1:2002 STAS 13450-2003 13242-2003
3	Umiditate	-	O probă pe schimb (și sort) înainte de începerea lucrărilor și ori de câte ori se observă o schimbare cauzată de condiții meteorologice	STAS 933/3:2202
4	Rezistența la uzura cu mașina de tip Los Angeles	O probă la fiecare lot aprovizionat pentru fiecare sursă (sort) la fiecare 5000 t	-	STAS 13450-2003 13242-2003

CAPITOLUL III:

STABILIREA CARACTERISTICILOR DE COMPACTARE

Art.6 Caracteristicile optime de compactare

Caracteristicile optime de compactare ale balastului sau balastului amestec optimal 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.= greutatea volumică în stare uscată, maximă exprimată în g/cm³

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:

du ef = greutatea volumică, în stare uscată, efectivă, exprimată în g/cm³

Wef = umiditatea efectivă de compactare, exprimată în % în vederea stabilirii gradului de compactare gc.

$$gc. = \frac{d.u.ef.}{du \max .PM} \times 100$$

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

CAPITOLUL IV: PUNEREA ÎN OPERĂ A BALASTULUI

Art.8 Măsuri preliminare

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

8.2. Înainte de începerea lucrărilor se vor verifica și regla utilajele și dispozitivele necesare punerii în operă a balastului sau balastului amestec optimal.

8.3. Înainte de așternerea balastului se vor executa lucrările pentru drenarea apelor din fundații: drenuri transversale de acostament, drenuri longitudinale sub acostament sau sub rigole și racordurile stratului de fundație la acestea, precum și late 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 lucrări la care drenarea apelor este prevăzută a se face printr-un strat drenant continuu, se va asigura în prealabil posibilitatea evacuării apelor în orice punct al traseului, la cel puțin 15 cm deasupra șanțului sau în cazul rambleelor deasupra terenului.

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

Art.9 Experimentarea punerii în operă a balastului sau a balastului amestec optimal

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

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

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

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

Aceste încercări au drept scop stabilirea parametrilor compactării și anume:

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

Intensitatea de compactare = Q/S

Q = volumul de balast pus în operă, în unitatea de timp (oră, zi, schimb), exprimat în mc;

S = suprafața compactată în intervalul de timp dat, exprimată în m².

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

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

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

Art.10 Punerea în operă a balastului sau a balastului amestec optimal

10.1. Pe terasamentul recepționat se așterne și se nivelează balastul sau balastul amestec optimal într-unul sau mai multe straturi, în funcție de grosimea prevăzută în proiect și de grosimea optimă de compactare stabilită pe tronsonul experimental.

Așternerea și nivelarea se 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 din balast sau balast amestec optimal se face cu atelierul de compactare stabilit pe sectorul experimental, respectându-se componența atelierului, viteza utilajelor de compactare, tehnologia și intensitatea Q/S de compactare.

10.4. Pe 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.

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

10.6. Este interzisă folosirea balastului înghețat.

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

Art.11 Controlul calității compactării balastului sau a balastului amestec optimal

11.1. În timpul execuției stratului de fundație din balast sau balast amestec optimal se vor face, pentru verificarea compactării, încercările și determinările arătate în tabelul 4.

Tabel 4

Nr. Crt.	DETERMINAREA, PROCESUL DE VERIFICARE SAU CARACTERISTICA, CARE SE VERIFICĂ	FRECVENȚE MINIME LA LOCUL DE PUNERE ÎN OPERĂ	METODE DE VERIFICARE CONFORM
1	Încercarea Proctor modificată	-	STAS 913/13
2	Determinarea umidității de compactare și corelația umidității	zilnic, dar cel puțin un test la fiecare 250 m de bandă de circulație	STAS 933/3:2002
3	Determinarea umidității stratului compactat	Minim 3 probe la o suprafață de 2000 mp pe strat	-
4	Verificarea relației intensității de compactare Q/S	zilnic	-
5	Determinarea gradului de compactare prin determinarea greutatea volumice în stare uscată	Zilnic, în minim 3 puncte pentru suprafețe <2000 mp și minim 5 puncte pentru suprafețe >2000	STAS 1913/15 STAS

6	Determinarea capacității portante la nivelul superior al stratului de fundație	mp pe strat În câte două puncte în profiluri transversale la distanțe de 10 m unul de altul pentru fiecare bandă cu lățimea de 7,5 m	12288 Normativ CD 31
---	--	---	-----------------------------

În ce privește capacitatea portantă la nivelul superior al stratului superior al stratului de balast, acesta 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 balastului utilizat;
- caracteristicile optime de compactare, obținute prin metoda Proctor modificat (umiditatea optimă, densitatea maximă uscată);
- caracteristicile efective ale stratului executat (umiditatea, densitatea, capacitatea portantă).

CAPITOLUL V:

CONDIȚII TEHNICE, REGULI ȘI METODE DE VERIFICARE

Art.12 Elemente geometrice

12.1. Grosimea stratului de fundație din balast sau sin balast amestec optimal este cea din proiect. Abaterea limită la grosime poate fi de maximum ± 20 mm.

Verificarea grosimii se face cu ajutorul unei tijă metalice gradate, cu care se străpunge stratul, la fiecare 200 m ed strat executat.

Grosimea stratului de fundație este media măsurătorilor obținute pe fiecare sector de drum prezentat recepției.

12.2. Lățimea stratului de fundație din balast sau balast amestec optimal este prevăzută în proiect. Abaterile limită la lățime pot fi ± 5 cm.

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

12.3. Panta transversală a fundației de balast sau balast amestec optimal este cea a îmbrăcăminții sub care se execută, prevăzută în proiect. Denivelările admisibile sunt cu $\pm 0,5$ cm diferite de cele admisibile pentru îmbrăcămintea respectivă și se măsoară la fiecare 25 m distanță.

12.4. Declivitățile în profil longitudinal sunt conform proiectului.

Abaterile limită la cotele fundației din balast, față de cotele din proiect pot fi de ± 10 mm.

Art.13 Condiții de compactare

Straturile de fundație din balast sau balast 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 de clasă tehnică I, II și III:
 - 100 %, în cel puțin 95 % din punctele de măsurare;
 - 98 %, în cel mult 5 % din punctele de măsurare la autostrăzi și/în în toate punctele de măsurare la drumurile de clasă 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.

Capacitatea portantă la nivelul superior al stratului de fundație se consideră realizată dacă valorile deflexiunilor măsurate nu depășesc valoarea deflexiunilor admisibile indicate în tabelul 5 (conform CD 31).

Tabel 5

Grosimea stratului de fundație din balast sau balast amestecat opțional h(cm)	Valorile deflexiunilor admisibile			
	Stratul superior al terasamentelor alcătuit din:			
	Strat de formă	Pământ de tipul		
		Conform STAS 12.253	Nisip prăfos Nisip argilos (P3)	Praf nisipos, praf argilos nisipos, praf argilos (P4)
10	185	323	371	411
15	163	284	327	366
20	144	252	290	325
25	129	226	261	292
30	118	206	238	266
35	109	190	219	245
40	101	176	204	227
45	95	165	190	213
50	89	156	179	201

Nota: Balastul din stratul de fundație trebuie să aibă:

Nota: Balastul din stratul de fundație trebuie să îndeplinească condițiile de admisibilitate din SR EN 13242 și STAS 6400.

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

Interpretarea măsurătorilor cu deflectometrul cu pârghie tip Benkelman efectuate în scopul calității execuției lucrărilor de fundații se va face prin examinarea modului de variație la suprafața stratului de fundație, a valorii deflexiunii corespunzătoare vehiculului etalon (cu sarcina pe osia din spate de 115 kN) și a valorii coeficientului de variație (C_v).

Uniformitatea execuției este satisfăcătoare dacă, la nivelul superior al stratului de fundație, valoarea coeficientului de variație este sub 35 %.

Art.14 Caracteristicile suprafeței stratului de fundație

Verificarea denivelărilor suprafeței de fundație se efectuează cu ajutorul latei de 3,00 m lungime astfel:

- în profil longitudinal, măsurătorile se efectuează în axul fiecărei benzi de circulație și nu pot fi mai mari de $\pm 2,0$ cm.
- în profil transversal, verificarea se efectuează în dreptul profilurilor arătate în proiect și nu pot fi mai mari de $\pm 1,0$ cm.

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

CAPITOLUL VI:

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 documentații 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 proiect și caietul de sarcini precum și constatările consemnate pe parcursul execuției de către organele de control.

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

Art.16 Recepția preliminară, la terminarea lucrărilor

Recepția preliminară se face odată cu recepția preliminară a întregii lucrări, 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 prevederilor Regulamentului aprobat cu HGR 273/94.

DOCUMENTE DE REFERINȚĂ

I. ACTE NORMATIVE

Ordin comun MT/MI
nr. 411/1112/2000 publicat
în MO 397/24.08.2000

NGPM/1996
NSPM nr. 79/1998

Ordinul MI nr. 775/ 1998

Ordin AND nr. 116/ 1999

-Norme metodologice privind condițiile de închidere a circulației și de instruire a restricțiilor de circulație în vederea executării de lucrări în zona drumului public și/sau pentru protejarea drumului.
-Norme generale de protecția muncii.
-Norme privind exploatarea și întreținerea drumurilor și podurilor.
-Norme de prevenire și stingere a incendiilor și dotarea cu mijloace tehnice de stingere.
-Instrucțiuni proprii de securitatea muncii pentru lucrări de întreținere, reparare și exploatare a drumurilor și podurilor.

II. REGLEMENTĂRI TEHNICE

CD 31

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

III. STANDARDE

SR EN 12620
SR EN 13242

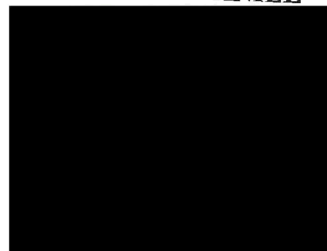
SR EN 932

- Agregate pentru beton
- Agregate din materiale nelegate sau legate hidraulic pentru utilizare în lucrări de inginerie civilă și în construcția de drumuri
- Încercări pentru determinarea caracteristicilor generale ale agregatelor

SR EN 933	- Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor
SR EN 1097	- Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor
SR EN 1744	- Încercări pentru determinarea caracteristicilor chimice ale agregatelor
SR EN 1367	- Încercări pentru determinarea caracteristicilor termice și de alterabilitate ale agregatelor
STAS 13450	- Agregate pentru balast de cale ferată.
STAS 1913/5	- Teren de fundare. Determinarea granulozității.
STAS 1913/13	- Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor de compactare. Încercarea Proctor.
STAS 1913/15	- Teren de fundare. Determinarea greutății volumice pe teren.
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.

ÎNTOCMIT,

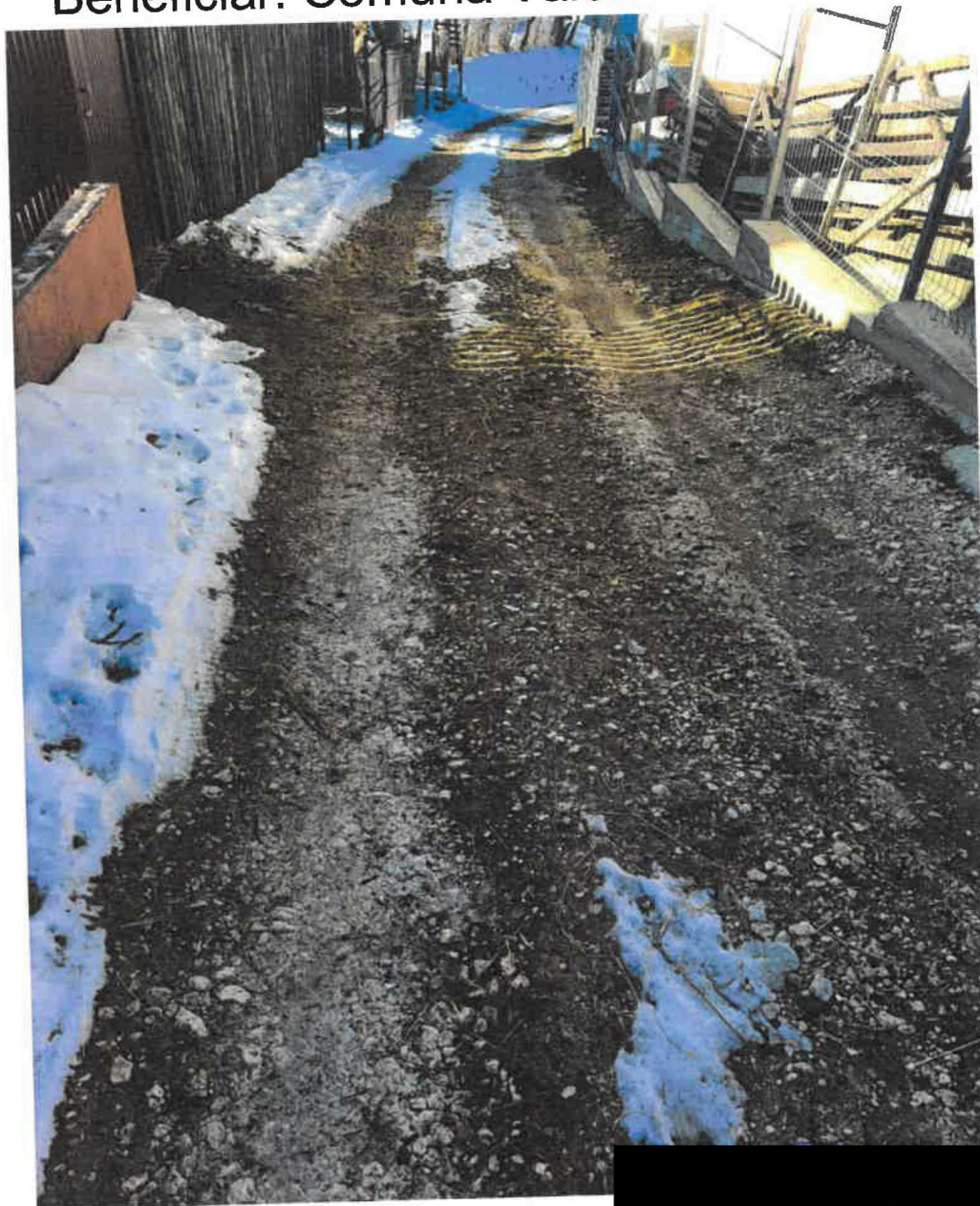
ing. DASCALU DANIEL



NOTĂ: Caietul de sarcini a fost întocmit pe baza prescripțiilor tehnice de bază (Stas-uri, Normative, Instrucțiuni Tehnice, etc.) în vigoare la data elaborării proiectului.

Orice modificări în conținutul prescripțiilor indicate în cadrul caietului de sarcini, ca și orice noi prescripții apărute după data elaborării proiectului sunt obligatorii, chiar dacă nu concordă cu prevederile din cadrul prezentului caiet de sarcini.

Beneficiar: Comuna Valea Mare Pravat



PROIECT TEHNIC SI DETALII DE EXECUTIE

privind obiectivul

„IBU-STRADA- ULITA DRAGOS DOBROGEAN”

Proiectant: SC EVA TOTAL PROJECT SRL

FOAIE DE CAPĂT

DENUMIREA INVESTITIEI	„IBU-STRADA- ULITA DRAGOS DOBROGEAN”
FAZA DE PROIECTARE	PROIECT TEHNIC SI DETALII DE EXECUTIE
DENUMIREA PROIECTANTULUI	S.C. EVA TOTAL PROJECT S.R.L.
AUTORITATEA CONTRACTANTĂ	COMUNA VALEA MARE PRAVAT, JUDETUL ARGES
ORDONATORUL DE CREDITE	COMUNA VALEA MARE PRAVAT, JUDETUL ARGES

CONDUCEREA ELABORĂRII PROIECTULUI

DIRECTOR

Ing. Ionescu Marius

ŞEF PROIECT
Inginer

Ing. Daniel Dascalu

PROIECTANT
Inginer

Ing. Daniel Dascalu

BORDEROU
„IBU-STRADA- ULITA DRAGOS DOBROGEAN

I. PIESE SCRISE:

1. Foaie de capat;
2. Borderou;
3. Memoriu tehnic;
4. Anexa A-Dimensionarea structurii rutiere si verificarea structurii la fenomenul de inghet-dezghet.
5. Anexa B –Stabilirea categoriei de importanta a lucrarii
6. Program de control al calitatii
7. Program pentru asigurarea urmaririi curente a comportarii in timp a lucrarii;
8. Deviz general al investitiei;
9. Liste de cantitati;
10. Caiete de sarcini:
 - 12.1 Caiet de sarcini – Terasamente;
 - 12.2 Caiet de sarcini – Piatra Sparta;
 - 12.3 Caiet de sarcini – Mixturi asfaltice;
 - 12.4 Caiet de sarcini – Marcaje si semnalizare rutiera;
 - 12.5 Caiet de sarcini Indicatoare rutiere;
 - 12.6 Caiet de sarcini Betoane;
 - 12.7. Caiet de sarcini Balast;

II. PIESE DESENATE:

11. Plan de incadrare in zona P12;
12. Planuri de situatie PS 1;
13. Profiluri transversale tip PTT 1;
14. Profiluri longitudinale PL1;
15. Profiluri transversale curente..... PTC 1_PTC3;
16. Detalii.....D1_D3;
17. Plan semnalizare si marcaje rutierePSM1.

Intocmit,
Ing.Dascalu Daniel

A. PARTI SCRISE

I. Memoriu tehnic general

1. Informații generale privind obiectivul de Investiții.

1.1. Denumirea obiectivului de investiții.

„ IBU-STRADA- ULITA DRAGOS DOBROGEAN”

1.2. Amplasamentul

TARA:	ROMANIA
REGIUNEA:	MUNTENIA
JUDETUL :	ARGES
LOCALITATEA:	VALEA MARE PRAVAT

1.3. Actul administrativ prin care a fost aprobat(a), in conditiile legii, studiul de fezabilitate/documentatia de avizare a lucrarilor de interventii

Conform Hotararii Consiliului Local al comunei Valea Mare Pravat.

1.4. Ordonator principal de credite/investitor.

Comuna Valea Mare Pravat, judetul Arges

Adresa: Sat Valea Mare Pravat, Valea Mare Pravat, Judetul Arges, Romania.

1.5. Investitorul

Comuna Valea Mare Pravat, judetul Arges

Adresa: Sat Valea Mare Pravat, Valea Mare Pravat, Judetul Arges, Romania.

1.6. Beneficiarul investiției.

Comuna Valea Mare Pravat, judetul Arges

Adresa: Sat Valea Mare Pravat, Valea Mare Pravat, Judetul Arges, Romania.

1.7. Elaboratorul proiectului tehnic de executie.

Proiectant general: S.C. EVA TOTAL PROJECT S.R.L.

cu sediu in Com.Oarja, Sat Oarja, Str.Ciresului, Nr.96, Jud.Arges,

J3/1177/12.06.2018,

CUI RO39475366

Proiect Nr. 14/2023

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

2.1 Particularități ale amplasamentului, cuprinzând:

a) Descrierea amplasamentului

Strada Ulita Dragos Dobrogean in lungime de 116 m, porneste din DC 35 isi desfasoara traseul pe raza localitatii Valea Mare, si se termina in dreptul unei proprietati private- asigura accesul riveranilor din zona.

Comuna Valea Mare Pravăț este amplasată în județul Argeș. Comuna este situată pe vechiul drum comercial al țării, care leagă Brașovul de Câmpulung – străvechea reședință domnească. Se găsește în nordul județului Argeș și a fost multă vreme suburbană orașului Câmpulung. Față de centrul orașului Câmpulung, se află la o distanță de 7km, iar față de Municipiul Pitești, reședința județului Argeș, se află la 62km. Are o suprafață de 61km pătrați.

Valea Mare Pravăț este o comună în județul Argeș, Muntenia, România, formată din satele Bilcești, Colnic, Fântânea, Gura Pravăț, Nămăești, Pietroasa, Șelari și Valea Mare Pravăț (reședința).

Limita estică a comunei este dată de interfluviul dintre râurile Argeșel și Râul Târgului, interfluviu format din Dealul Nămăieștilor; limita vestică o formează Dealul Mare. Spre nord înaintează până la curbura Dealului Mare, iar spre sud până la poalele dealului subcarpatic Mățău. De remarcat este faptul că la limita estică sunt poalele vârfului Mateiaș, comuna Valea Mare Pravăț venind astfel în contact cu rama muntoasă.

Comuna este orientată în general de la S.V. spre N.E., cu următoarele repere de hotar:

la Sud-Vest – Orașul Câmpulung,

la Nord-Est – Comuna Rucăr,

la Est – Comuna Dragoslavele,

la Sud-Est – Comuna Stoenesti,

la Sud – Comuna Mioarele (Mățău).

b) Topografia

Comuna se afla in zona montana din nord-estul judetului, la nord-est de Municipiul Campulung, pe cursul superior al raului Argesel, la poalele Muntilor Iezer.

Este strabatuta de soseaua nationala DN 73 care leaga Campulung de Brasov. Langa Valea Mare Pravat, din acest drum se ramifica soseaua judeteană DJ 72A, care duce spre sud-vest la Targoviste pe valea Dambovitei.

Raul Argesel isi are izvorul in nordul comunei, in Muntii Iezer-Papusa si curge spre sud prin centrul comunei.

Satele comnei se afla in partea de sud, iar partea de nord consta mai ales in paduri si munti.

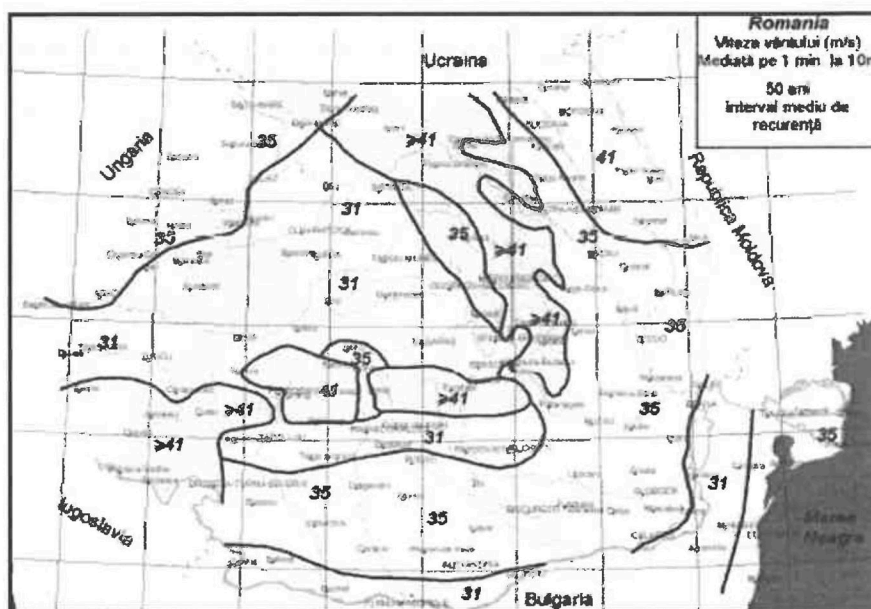
Cel mai inalt varf al comunei este Papusa (2.391 m), din Muntii Iezer- Papusa la granita cu comunele Rucar si Leresti la nord.

c)Clima si fenomenele natural specifice zonei

Clima :

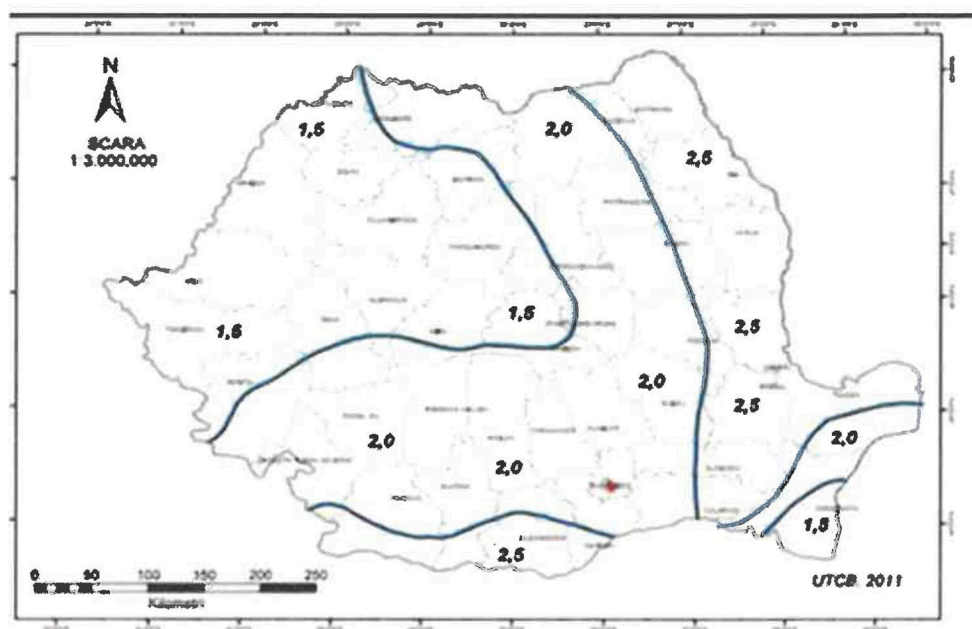
Sarcini climatice

- Precipitatii medii multianuale 700 mm, minim lunar 36,9 mm, maxim lunar 89,8
 - Precipitatii maxime lunare primăvara 525,8mm, vara 657,1mm, toamna 489,6mm, iarna 306,5 mm, anual 1978,6 mm.
 - Precipitatii maxime în 24 ore 'nim 40,3 mm, maxim 133,4 mm.
 - Viteza medie a vântului 3,6 m/sec (Beofort); directia de la est 20%; de la vest 16%; calm 19%.
 - După indicele de umiditate Thornthwaite, evaporalia 120-140 mm, se încadrează în tipul I, moderat.
- Intreaga zonă are caracter puternic torential în perioade cu precipitatii abundente,fapt ce determină fenomene de eroziune accentuate pe partea dinspre versanti depuneri substantiale în zona de confluență vărsare.
- In perioadele cu viituri puternice au loc inundatii cu caracter temporar,fapt ce necesită amenajarea văilor si torentilor existenti.
- Nivelul apelor subterane variază între -0,8 si 8,0 m în functie de aportul precipitatiilor.



Valori caracteristice ale vitezei vantului avand 50 ani interval mediu de recurenta

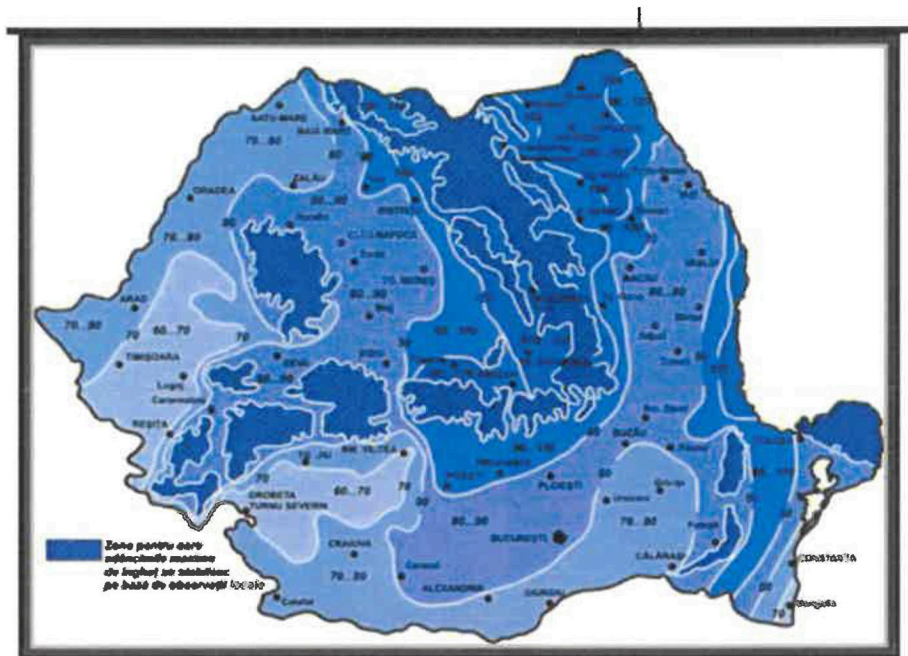
În conformitate cu prevederile Codului de proiectare, evaluarea acțiunii zăpezii asupra construcțiilor, indicativ CR 1 – 1 – 3/2012, valoarea caracteristică a încărcării din zăpada pe sol este de 2,00 KN/mp.



Incarcarea din zapada pe sol

Adancimea de inghet:

Adancimea de inghet este 0.90-1.00 m conform STAS 6054/77, privind "Zonarea teritoriului Romaniei dupa adancimea de inghet – adancimi maxime de inghet", prezentate in harta de mai jos.

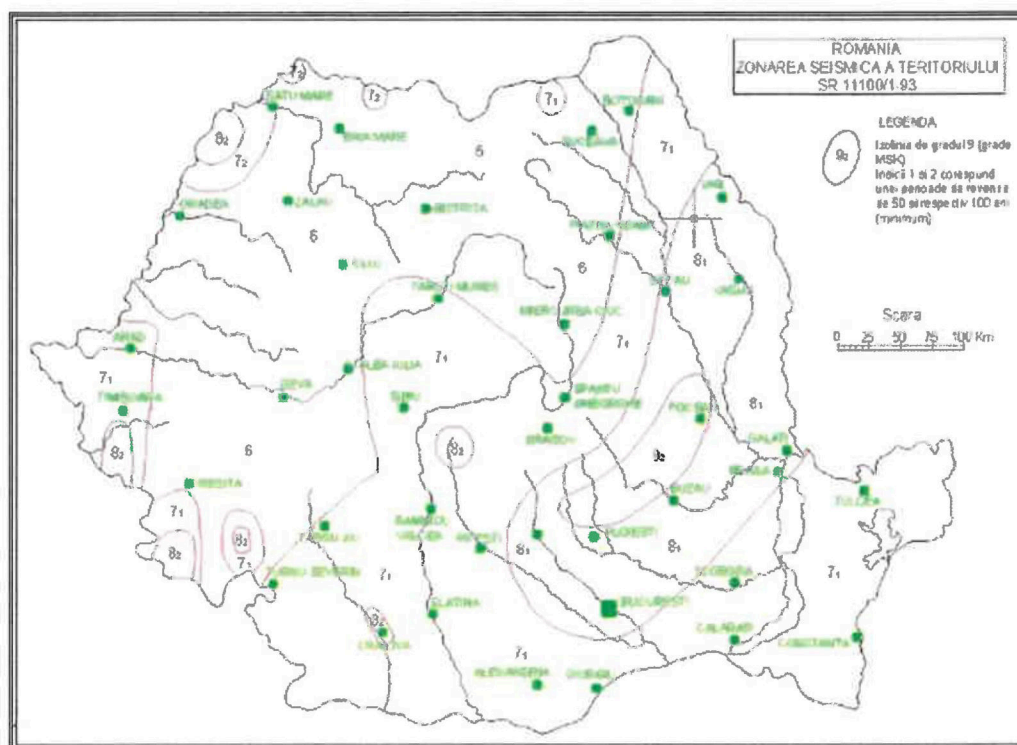


Tipul climatic dupa repartitia indicelui de umiditate Thorontwhite, conform STAS 1709-1/90 este III cu $I_m = 0...20$, regim hidrologic 2b.



d)Geologia, seismicitatea

În conformitate cu STAS 11100-93, drumurile investigate pe raza comunei se afla în zona gradului 7₁ macroseismic după scara Richter. Normativul P100-1/2013, privind la zona teritoriului României, după valorile coeficienților seismici T_c și a_g , atribuie zonei se identifica valorile $T_c=0.7\text{sec.}$, și $a_g=0.24g$ pentru o perioadă de recurență de 100 ani.



Zonarea seismică a teritoriului României

-Date geotehnice

Stratificația terenului

Pe baza a 1 foraj geotehnic executat pe amplasament conform studiu geotehnic întocmit de **SC GEOTECH STEREDA S.R.L.**, s-a pus în evidență următoarea stratificație caracteristică:

STRADA ULITA DRAGOS DOBROGEAN (foraj F6)

Foraj F6 – km 0+050 :

- 0,00-0.10 umplutura balast de rau
- 0,10- 0.30 m material de umplutura
- 0,30-3.0 m argila prafoasa slab nisipoasa brun- galbuie cu intercalatii vinetii si resturi organice

Concluzii si recomandari:

Stabilitatea amplasamentului este buna si corespunde din punct de vedere geotehnic.

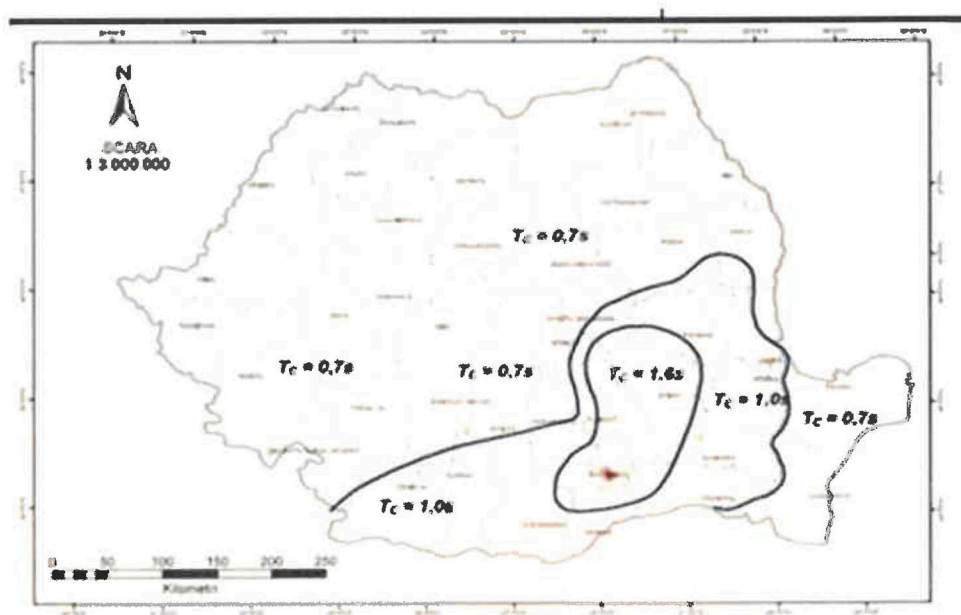
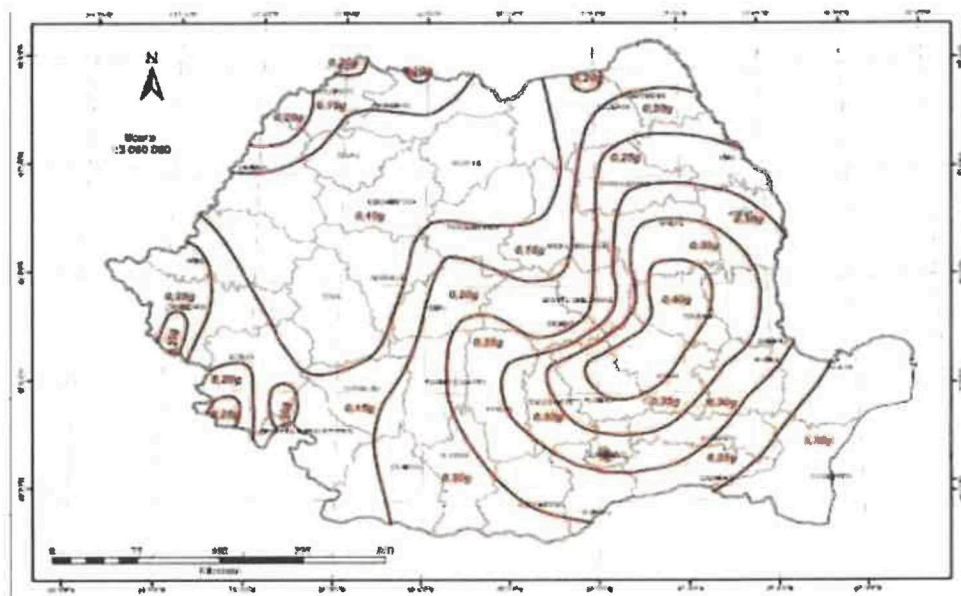
Se va lua în calcul o presiune convențională $p_{conv} = 180\text{kPa}$ (conform STAS 3300/2-1985)

Riscul geotehnic este redus.

Date seismice

Conform reglementarii tehnice „Cod de proiectare seismică – Partea I – Prevederi de proiectare pentru clădiri”, indicativ P 100-1/2013, zonarea acceleratiei terenului pentru proiectare, zona studiata, pentru evenimente seismice avand intervalul mediu de recurenta $IMR = 225$ ani (20% probabilitate de depasire in 50 de ani) are o valoare $a_g = 0,25$ g.

Perioada de control (colt) T_c a spectrului de raspuns reprezinta granita dintre zona (palierul) de valori maxime in spectrul de acceleratii absolute si zona (palierul) de valori maxime in spectrul de viteze relative, T_c se exprima in secunde. Pentru zona studiata perioada de colt are valoarea $T_c = 0,7$ sec.



e)devierile si protejarile de utilitati afectate

Nu este cazul.

Pentru a evita situatii neprevazute, beneficiarul va avea in vedere ca pana la momentul inceperii lucrarilor de executie la prezentul obiectiv de investitii, sa nu permita amplasarea unor utilitati in zona lucrarilor proiectate.

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

Nu este cazul.

Eventualele utilitati necesare pe parcursul executiei lucrarilor vor fi asigurate prin grija beneficiarului.

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

Nu este cazul.

Pentru realizarea investitiei se va utiliza drumul public, cu reglementarea circulatiei de catre antreprenor.

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 existente.

h)caile de acces provizorii;

Nu este cazul.

i)bunuri de patrimoniu cultural imobil.

Nu este cazul.

2.2. Solutia tehnica cuprinzand:

a) caracteristici tehnice si parametri specifici obiectivului de investitie

Tinand cont de starea actuala a drumurilor, de cresterea valorilor de trafic, pentru stoparea fenomenului de degradare cat si pentru imbunatatirea capacitatii portante se impune necesitatea inceperii lucrarilor de modernizare a acestora.

Conform expertizei tehnice nr. 50/2023 intocmita de expert tehnic Popescu A. Nicolae , Sectoarele de străzi expertizate se încadrează în clasa tehnica V, conform O.G. 43/1997.

În momentul actual, starea tehnică a străzilor nu satisface nici măcar cerințele unui trafic „foarte ușor”.

Beneficiarul lucrării nu dispune de date de trafic, dar se apreciază că pe o perioadă de perspectivă de 15 ani (2022 – 2036), străzile vor rămâne în clasa de trafic „ușor”, max. 0,10 m.o.s., întrucât vor prelua numai un trafic local, care să atingă obiective de interes social-cultural și să asigure legătura cu drumurile comunale și județene din zona.

Pe perioada de perspectivă de 15 ani, beneficiarul va asigura înlocuirea stratului de uzură la jumătatea perioadei de exploatare.

STRADA ULITA DRAGOS DOBROGEAN

Varianta I supla

- **4 cm strat de uzură din beton asfaltic BA16 rul 50/70, conform SR EN 13108-1:2006; SREN 13 108-1:2006/AC:2008;**
- **6 cm strat de legătură din binder de criblura BAD22.4 leg 50/70, conform SR EN 13108-1:2006; SR EN 13108- 1:2006/AC:2008 ;**

- **20 cm strat de bază din piatră spartă sort 0-63 mm, conform STAS 6400-84 si SR EN 13242:2013;**
- **30 cm strat de fundație din balast, conform STAS 6400-84 si SR EN 13242:2013 ;**
- **excavație.**

În ceea ce privește soluțiile tehnice de realizare a structurii rutiere, acestea vor fi proiectate ținând seama de situația reală de pe teren, obținută prin măsurători topografice de detaliu și de rezultatele relevante ale studiului geotehnic.

Straturile structurii rutiere se recomandă a se calcula în funcție de traficul estimat, condițiile de exploatare climaterice și hidrologice, respectiv de caracteristicile materialelor utilizate, verificându-se și rezistența structurii rutiere la acțiunea fenomenului de îngheț-dezgheț.

Soluțiile de alcătuire a sistemelor rutiere vor fi în conformitate cu standardele și normele românești și europene și vor asigura rezistența și stabilitatea lucrărilor atât la sarcini statice cât și la cele dinamice precum și îmbunătățirea caracteristicilor de suprafață prin:

- Sporirea stabilității la deformații permanente;
- Realizarea unui strat care poate rezista unor presiuni verticale, dar care trebuie tratat cu un liant care să lege pietrele între ele în scopul preluării acțiunilor tangențiale, produse de vehicule.

De asemenea, se subliniază necesitatea ca beneficiarul să aibă în vedere obligativitatea realizării lucrărilor de întreținere curente pe toată durata de exploatare a lucrării.

Soluțiile tehnice adoptate pentru realizarea lucrărilor de modernizare au în vedere utilizarea numai de materiale agrementate conform reglementărilor naționale în vigoare, precum și legislației și standardelor naționale amortizate cu legislația U.E. Aceste materiale sunt în conformitate cu prevederile H.G. nr. 776/1997, ale Legii nr. 10/1995 privind obligativitatea utilizării de materiale agrementate pentru executia lucrărilor, ale Legii nr. 608-2004 privind evaluarea conformitatilor produselor și Ordin M.T.C.T. nr 1558/2004 pentru aprobarea Regulamentului privind atestarea conformitatilor produselor pentru construcții.

Datorita starii tehnice precare a partii carosabile viteza de deplasare a autovehiculelor este redusa, nedepasind 15 km/h. Dupa modernizarea strazilor, viteza de circulatie va fi de 50 km/h.

b) varianta constructiva de realizare a investitiei;

In ceea ce priveste profilul transversal existent, se intalnesc urmatoarea situatie:

In alegerea profilului transversal tip s-au respectat normativele si legislatia in vigoare, respectiv STAS 10144-1/90 (Strazi- Profiluri transversale) si Ordinul MT 50/98 (Norme tehnice privind proiectarea si realizarea strazilor in localitatile rurale).

c) trasarea lucrărilor;

Proiectarea strazilor din comuna Valea Mare Pravat s-a realizat avand la baza planul de situatie general in sistemul de coordonate stereografic 1970.

Trasarea lucrărilor se va face cu un echipament adecvat, pe baza prezentei documentatii conform planului de situatie proiectat si a schitelor de reperaj, in concordanta cu normativele in vigoare.

Materializarea punctelor rețelei de sprijin se va face cu borne de beton, conform SR 3446-1/1996. Se vor putea folosi și alte tipuri de materializări (borne FENO, picheti metalici) cu acceptul beneficiarului.

Compensarea rețelilor de sprijin se va face ca rețea liberă astfel încât să se asigure o precizie interioară a rețelei de 5 cm.

Măsurarea elementelor liniare și unghiulare se va face cu stația totală, aceasta asigurând o determinare a coordonatelor planimetrice cu precizia ± 5 cm.

Materializarea punctelor din rețeaua poligonometrică se va face cu picheti metalici. protejarea lucrărilor executate și a materialelor din șantier;

Protejarea lucrărilor și a materialelor din șantier cade în sarcina antreprenorului ce va executa lucrarea.

II. Memorii tehnice de specialitate.

Traseul străzii cuprins în proiectul „**IBU-STRADA- ULTA DRAGOS DOBROGEAN**” urmarite pentru modernizarea în prezenta documentatie reprezintă o parte din străzile existente în comuna Valea Mare Pravat, județul Argeș.

Strada propusă pentru modernizare se înscrie în rețeaua de drumuri de pe teritoriul comunei Valea Mare Pravat, în sensul ordinului Ministerului Transporturilor nr. 46/1998 privind modernizarea în modernizare decurgând funcțional, în principal din:

- întinderea și densitatea zonelor de locuit existente;
- reducerea consumului de carburanți și micșorarea cantităților de noxe emise;
- necesitatea și posibilitatea reducerii unor puncte de conflict.

În conformitate cu ridicările topografice, lungimea totală a străzilor ce vor fi asfaltate este de 116 ml.

Strazile investigate au următoarele lungimi:

Nr.Crit.	Denumire străzi rurale	Lungimi (m)
1	IBU-STRADA- ULTA DRAGOS DOBROGEAN	116.00

Sistemul rutier existent este alcătuit din balast de râu în amestec cu pământ.



Inceput strada- ulita Dragos Dobrogean – intersectie cu DC 35





Sfarsit ulita Dragos Dobrogean in dreptul unei prop. Private

In ceea ce priveste profilul transversal existent, se intalneste urmatoarea situatie:

In alegerea profilului transversal tip s-au respectat normativele si legislatia in vigoare, respectiv STAS 10144-1/90 (Strazi- Profiluri transversale) si Ordinul MT 50/98 (Norme tehnice privind proiectarea si realizarea strazilor in localitatile rurale).

Elemente geometrice in plan orizontal

In plan orizontal, traseul drumului este caracterizat printr-un traseu sinuos format din aliniamente si 3 curbe, lucrarile necesare urmaresc in general elementele geometrice existente. Exceptie fac portiunile din traseu unde se propun corectii locale ale curbelor in conformitate cu normele tehnice in vigoare ce reglementeaza proiectarea acestei categorii de drum pentru a evita expropriile. Avand in vedere desfasurarea traseului pe unele zone, pentru evitarea unor lucrari costisitoare, viteza de proiectare a fost redusa la minim.

Prin amenajarea in plan s-a urmarit proiectarea unor elemente geometrice corespunzătoare unei viteze de baze cu păstrarea în totalitate a traseului actual cu calcularea racordărilor, conform prevederilor STAS 863-85, cu respectarea prevederilor ordinului 45/1998 ***Norme tehnice privind proiectarea, construirea și modernizarea drumurilor*** si a ordinului 50/1998 ***Norme tehnice privind proiectarea și realizarea străzilor în localitățile rurale.***

Traseul drumurilor se prezintă ca o succesiune de aliniamente, curbe și frânturi (vezi plan de situație), elementele geometrice adoptate sunt în conformitate cu prevederile STAS 863/85 – Elemente geometrice, astfel incat axa proiectata urmareste pe cat posibil axa existenta a

strazilor.

Elemente geometrice in profil longitudinal

Elementele geometrice ale profilului longitudinal au fost stabilite ținând cont de normele tehnice în vigoare.

Linia roșie a fost proiectată ținând cont de soluția tehnică abordată pentru structura rutieră, de cotele acceselor la proprietăți și de realizarea unor elemente geometrice corespunzătoare unei viteze de proiectare de 25 km/h .

Principalele criterii luate în considerare la proiectarea liniei roșii:

- Declivități cât mai mici pe lungimi cât mai mari ($d < d_{\max} = 8.73\%$, $l_p > l_{p\min} = 50$ m)
- realizarea unui pas de proiectare mai mare decât pasul minim de proiectare corespunzător categoriei drumului;
- evitarea volumelor mari de terasamente;
- respectarea punctelor de cote obligate
- pentru realizarea structurii rutiere proiectate s-a avut în vedere ca grosimea acestora să fie asigurată la marginea carosabilului.
- oriunde este posibilă stagnarea apei dacă scurgerea apelor nu va fi tratată corespunzător.

Linia roșie este alcătuită din rampe, pante și paliere ce prezintă discontinuități în punctele de schimbare a declivităților care pot fi mai mult sau mai puțin accentuate, în funcție de valoarea declivităților adiacente și valoarea lor.

Linia roșie se caracterizează prin valori ale declivităților care sunt variabile pe tronsoanele analizate. Racordările verticale au fost proiectate pentru valori ale lui $m \geq 0.5$.

Racordările în plan vertical pot fi convexe, la care în centrul curbei de racordare se găsește sub nivelul racordării și concave, la care centrul curbei de racordare se află deasupra curbei de racordare.

Diferențele în axa menționate în profilul longitudinal reprezintă cotele de execuție.

Declivitatea pe drumul local este cuprinsă între 3.52 % și 13.06 %.

Profil transversal tip

În alegerea profilului transversal tip s-au respectat normativele și legislația în vigoare, respectiv STAS 10144-1/90 (Strazi- Profiluri transversale) și Ordinul MT 50/98 pentru aprobarea Normelor tehnice privind proiectarea și realizarea strazilor în localitățile rurale. (Ordinul Ministerului Transporturilor nr.50/27.01.1998, publicat în Monitorul Oficial al României, partea I, nr. 138 bis/06.06.1998 cu consultarea prevederilor STAS 1014/1-90)

În profil transversal tip, având în vedere situația existentă din teren și importanța strazilor analizate, s-a recomandat proiectarea unor elemente geometrice corespunzătoare unor strazi din mediul rural (strada secundară)

Întâlnim următoarele profiluri transversal tip, profiluri transversal tip strazi secundare:

Profil transversal :

-Km 0+000.000-Km 0+116.000

- Parte carosabilă = 2.50 m
- Borduri prefabricate pe ambele părți ale drumului
- Platforma de întâlnire în suprafața de 20 mp la km 0+085