

MOBIL CENTER TEST S.R.L.
Comuna Vanatori, Sat Petresti, Judetul Vrancea, Cod Postal 627401
Înregistrată la Registrul Comerțului cu Nr. J39/369/2013
COD DE ÎNREGISTRARE FISCALA RO 31943992
CONT RO48 TREZ 6915 069X XX00 9462, TREZORERIA FOCSANI
Tel: 0723/635960, e-mail: mobilcentertest@gmail.com

PROIECT TEHNIC DE EXECUȚIE

**REALIZAREA DE PISTA PENTRU BICICLETE IN COMUNA
POIANA CRISTEI, JUDETUL VRANCEA**



Beneficiar: U.A.T. POIANA CRISTEI, JUDEȚUL VRANCEA
Proiectant: MOBIL CENTER TEST SRL
Etapă: PTh
Proiect nr. 111/ DECEMBRIE 2023

CUPRINS

A.PIESE SCRISE

I.Memoriu tehnic general	6-42
1.Informații generale privind obiectivul de investiții	6
1.1.Denumirea obiectivului de investiții	6
1.2.Amplasamentul	6
1.3. Actul administrativ prin care a fost aprobat(a), in conditiile legii, studiul de fezabilitate/documentatia de avizare a lucrarilor de interventii	6
1.4. Ordonatorul principal de credite	6
1.5. Investitorul	6
1.6. Beneficiarul investitiei	6
1.7. Elaboratorul proiectului tehnic de executie	6
2. Prezentarea scenariului/optiunii aprobat(e) in cadrul studiului de fezabilitate	7-42
2.1. Particularitati ale amplasamentului, cuprinzand:	7-28
a) descrierea amplasamentului;	7-11
b) topografia;	12
c) clima si fenomenele naturale specifice zonei;	13-19
d) geologia, seismicitatea;	20-27
e) devierile si protejarile de utilitati afectate;	28
f) sursele de apa, energie electrica, gaze, telefon si altele asemenea pentru lucrari definitive si provizorii;	28
g) caile de acces permanente, caile de comunicatii si altele asemenea;	28
h) caile de acces provizorii;	28
i) bunuri de patrimoniu cultural imobil.	28
2.2. Solutia tehnica cuprinzand:	29-42
a) caracteristici tehnice si parametri specifici obiectivului de investitii;	29-31
b) varianta constructiva de realizare a investitiei;	31-33
c) trasarea lucrarilor;	33-36
d) protejarea lucrarilor executate si a materialelor din santier;	36
e) organizarea de santier.	36-42
II.Memorii tehnice pe specialitati	42-53
1. Memoriu tehnic lucrari proiectate	42-44
2. Concluziile evaluarii impactului asupra mediului	44-51
3. Masuri privind tehnica securitatii muncii	52-53
III.Breviar de calcul – dimensionare sistem rutier	54-56
IV. Caiete de sarcini	57-170

V. Liste cu cantitati de lucrari	171-188
VI. Graficul general de realizare a investitiei publice (formularul F6)	189-190
VII. Programul pentru controlul calitatii lucrarilor	191

B.PIESE DESENATE

1. Plan de incadrare in zona scara 1/100000	193
2. Plan de amplasament scara 1/5000	194
3.1 Strada Soarelui	195-240
Plan de situatie scara 1:500	195-201
Profil transversal tip scara 1:50	202
Profil longitudinal scara 1:500/1:300	203-210
Sectiuni transversale scara 1:100	211-233
Plan marcaje scara 1:500	234-240



Intocmit,
 Ing. Duda Octavian
 S.C. Mobil Center Test S.R.L.



MOBIL CENTER TEST S.R.L.
Comuna Vanatori, Sat Petresti, Judetul Vrancea, Cod Postal 627401
Înregistrată la Registrul Comerțului cu Nr. J39/369/2013
COD DE ÎNREGISTRARE FISCALA RO 31943992
CONT RO48 TREZ 6915 069X XX00 9462, TREZORERIA FOCSANI
Tel: 0723/635960, e-mail: mobilcentertest@gmail.com

A.PIESE SCRISE

COLECTIV ELABORARE

DIRECTOR

Cocuz Manuel Bogdan



ȘEF PROIECT

Duda Octavian



PROIECTANT

Duda Octavian



DESENAT

Afloarei Răzvan



I. Memoriu tehnic general

1. Informatii generale privind obiectul de investitii

1.1 Denumirea obiectivului de investiții:

**„REALIZAREA DE PISTA PENTRU BICICLETE IN COMUNA
POIANA CRISTEI, JUDETUL VRANCEA”**

1.2 Amplasamentul (județul, localitatea, strada, numărul):

JUDETUL: VRANCEA
UAT: POIANA CRISTEI



1.3 Actul administrativ prin care a fost aprobat, in conditiile legii, Studiu de fezabilitate: HCL.....din.....

1.4 Ordonatorul principal de credite: PLANUL NAȚIONAL DE REDRESARE ȘI REZILIENȚĂ (PNRR)

1.5 Investitorul: Ministerul Dezvoltării, Lucrărilor Publice și Administrației (M.D.L.P.A.)

1.6 Beneficiarul investiției: UAT POIANA CRISTEI, JUDETUL VRANCEA REPREZENTATA PRIN PRIMAR VLAD PETRUS

1.7 Elaboratorul proiectului tehnic de executie:

MOBIL CENTER TEST S.R.L.
Comuna Vanatori, Sat Petresti, Judetul Vrancea
J39/369/2013, RO 31943992
Cod CAEN: 7112-Activitati de inginerie si consultanta tehnica legate de acestea

2. Prezentarea scenariului aprobat in DALI

2.1. Particularitati ale amplasamentului

a)descrierea amplasamentului:

Drumul propus spre realizarea pista biciclete este drumuri secundare conform Ord. 50/1998 pentru aprobarea Normelor tehnice privind proiectarea și realizarea drumurilor în localitățile rurale.

Implementarea proiectului se face în cadrul Comunei Poiana Cristei, satele: Poiana Cristei și extravilan UAT Poiana Cristei.

Drumul propus spre realizare pista biciclete este drum secundar conform Ord. 50/1998 pentru aprobarea Normelor tehnice privind proiectarea în localitățile rurale.

Comuna este situata la o distanta de 22 kilometri de Focșani, reședința județului Vrancea și la 43 de km de Ramnicu Sarat. Comuna Poiana Cristei dispune de o suprafața de 5370 hectare.

Comuna Poiana Cristei se află în partea central-sudică a județului, pe malul stâng al râului Râmna. Este deservită de drumuri comunale care o leagă spre sud de Gura Calitei.

La alegerea proiectului de modernizare a drumurilor prezentate mai sus s-au avut în vedere cerințele locuitorilor comunei, obiectivul principal fiind acela de creștere a eficienței activitatilor specifice zonei prin imbunatatirea aprovizionarii cu input-uri și o mai buna valorificare a produselor rezultate. Deasemenea modernizarea drumurilor figurează în prioritățile propuse prin Planul de Urbanism General și Planurile de Amenajarea Teritoriului.

Starea de viabilitate existentă a drumurilor este necorespunzătoare desfășurării circulației în condiții normale de siguranță și confort, cu defecțiuni ale suprafeței de rurale și ale complexului rutier evidențiate pe suprafețe extinse, cu un sistem constructiv neconformă cu necesitățile și perspectivele de dezvoltare economică, socială și chiar turistică a comunei, precum și cerințelor actuale ale utilizatorilor.

Infrastructura

Comuna Poiana Cristei dispune de următoarele facilități:

- Sectia de Politie Poiana Cristei - asigura ordinea și siguranta publica;
- Oficiul Postal Poiana Cristei;
- Centrala telefonica;
- Alimentarea cu energie electrica;
- Rețea de alimentare cu apă.
- Retea comercială

Primaria Comunei Poiana Cristei – Vrancea desfasoara urmatoarele activități:

- Secretariat;
- stare civila;
- lucrări publice;
- control comercial;
- administrative;
- relatii cu publicul;
- investitii;
- impozite și taxe locale;
- autoritate tutelara și protecție sociala.

Insuficiența fondurilor necesare asigurării amenajării, întreținerii străzilor, cumulată cu degradările și distrugerile cauzate de intemperii, a condus la o gospodărire precară a acestora.

Sistemul constructiv actual este impropriu traficului și circulației pietonilor.

Strada propusă pentru realizare pista biciclete se regăsește în Inventarul bunurilor care aparține domeniului public al Comunei Poiana Cristei.

Nr. Crt.	Denumire stradă	Amplasament (Localitate)	Nr. carte funciara	Suprafata conform CF (m.p.)
1	Soarelui	Intravilan + Extravilan UAT Poiana Cristei	51283	14 650

Aceste strazi asigura legătura la rețeaua de drumuri comunale, judetene, nationale si la alte strazi din interiorul comunei.

Strazile mai sus mentionate sunt drumuri secundare conform Ord. 50/1998 pentru aprobarea Normelor tehnice privind proiectarea și realizarea drumurilor în localitățile urbane asigura legătura la rețeaua de drumuri nationale, judetene si alte strazi din interiorul comunei.

Conform H.G. 766/97 și „Regulamentul privind stabilirea categoriei de importanță a construcțiilor” **Categoria de importanță a construcției este de Importantă normală (C)**. Se prezintă metodologia de **Stabilirea categoriei de importanță a construcției în Anexa I**.

Categoria de importanta se stabileste conform Regulamentului MLPAT, Ordin nr. 31/N din 2.10.1995 „Metodologie de stabilire a categoriei de importanta a constructiilor”.

Factorii determinanti care au stat la baza stabilirii categoriei de importanta au fost:

- Importanta vitala;
- Importanta social-economica si culturala;
- Implicarea economica;
- Necesitatea luarii in considerare a duratei de utilizare (existenta);
- Necesitatea adaptarii la conditiile locale de teren si de mediu;
- Volumul de munca si de materiale necesare.

Pentru evaluarea fiecarui factor determinant s-au avut in vedere cate trei criterii asociate, a caror punctare s-a facut conform celor stipulate in metodologie.

Evaluarea punctajului fiecarui factor determinant s-a facut pe baza formulei:

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

Modalitatea aprecierii criteriilor asociate factorilor deteminanti:

P(1) - Importanta vitala, in cazul unor disfunctii ale constructiei

S-a apreciat ca nivelul de influenta al fiecarui criteriu asociat este:

- p(i) - oameni implicati direct - nivel redus, punctaj 1;
- p(ii) - oameni implicati indirect - nivel redus, punctaj 1;
- p(iii)- caracterul evolutiv al efectelor periculoase - nivel redus, punctaj 1;

P(2) - Importanta social-economica si culturala, functiunile constructiei

S-a apreciat ca nivelul de influenta al fiecarui criteriu asociat este:

- p(i) - marimea comunitatii care apeleaza la functiuni - nivel redus, punctaj 1;
- p(ii) - ponderea pe care o au functiunile in comunitate - nivel mediu, punctaj 2;
- p(iii) - natura si importanta functiunilor - nivel mediu, punctaj 2;

P(3) - Implicarea ecologica, influenta constructiei asupra mediului natural si construit

S-a apreciat ca nivelul de influenta al fiecarui criteriu asociat este:

- p(i) - masura in care realizarea si exploatarea constructiei intervine in perturbarea mediului - nivel redus, punctaj 1;
- p(ii) - gradul de influenta nefavorabila - nivel redus, punctaj 1;
- p(iii) - rolul activ in protejarea / refacerea mediului - nivel mediu, punctaj 2;

P(4) - Necesitatea luarii in considerare a duratei de utilizare (existenta)

S-a apreciat ca nivelul de influenta al fiecarui criteriu asociat este:

- p(i) - durata de utilizare preconizata - nivel mediu, punctaj 2;
- p(ii) - masura in care performantele alcatuirilor constructive depind de cunoasterea evolutiei actiunilor (solicitarilor) pe durata de utilizare - nivel mediu, punctaj 2;
- p(iii) - masura in care performantele functionale depind de evolutia cerintelor pe durata de utilizare - nivel mediu, punctaj 2;

P(5) - Necesitatea adaptarii la conditiile locale de teren si de mediu

S-a apreciat ca nivelul de influenta al fiecarui criteriu asociat este:

- p(i) - masura in care asigurarea solutiilor constructive este dependenta de conditiile locale de teren si de mediu - nivel apreciabil, punctaj 4;
- p(ii) - masura in care conditiile locale de teren si de mediu evolueaza defavorabil in timp - nivel mediu, punctaj 2;
- p(iii) - masura in care conditiile locale de teren si de mediu determina activitati/masuri deosebite pentru exploatarea constructiei - nivel mediu, punctaj 2;

P(6) - Volumul de munca si de materiale necesare

S-a apreciat ca nivelul de influenta al fiecarui criteriu asociat este:

- p(i) - ponderea volumului de munca si de materiale inglobate - nivel mediu, punctaj 2;
- p(ii) - volumul si complexitatea activitatilor necesare pentru mentinerea performantelor constructiei pe durata de existenta a acesteia - nivel mediu, punctaj 2;
- p(iii) - activitati deosebite in exploatarea constructiei impuse de functiunile acesteia - nivel redus, punctaj 1.

Nr. Crt.	Factorul determinant		Criterii asociate		
	K_n	P_n	$P_{(i)}$	$P_{(ii)}$	$P_{(iii)}$
0	1	2	3	4	5
1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	2	2
3	1	1	1	1	2
4	1	2	2	2	2
5	1	2	4	2	2
6	1	1	2	2	1
TOTAL		8	11	10	10

In conformitate cu HG 776/1997 privind incadrarea constructiei in categoria de importanta, pe baza punctajului total obtinut prin insumarea celor sase factori determinanti (15 puncte), rezulta ca lucrarea se incadreaza la categoria de importanta "C" - Normala.

Categoria de importanta a constructiei	Grupa de valori a punctajului total
Exceptionala (A)	≥ 30
Deosebita (B)	18 ... 29
Normala (C)	6 ... 17

Redusa (D)	<=5
------------	-----

Construcțiile se încadrează în următoarele categorii și clase de rezistență:

- categoria de importanță: „C” conf. HG 766/97,
- clasa de importanță : a - III - a conf. PI 00-1/2013,
- categoria funcțională – acces proprietate

Starea de viabilitate existentă a drumului este necorespunzător desfășurării circulației în condiții normale de siguranță și confort, cu defecțiuni ale suprafeței de rulare și ale complexului rutier evidențiate pe suprafețe extinse, cu un sistem constructiv neconformă cu necesitățile și perspectivele de dezvoltare economică, socială și chiar turistică a comunei, precum și cerințelor actuale ale utilizatorilor.

Drumul prezintă, o zestre rutieră actuală constituită dintr-o pietruire din materiale granulare de diverse grosimi și din diferite tipuri de materiale, realizată pe lățimi variabile.

Grosimea zestreii existente este de aproximativ 30 cm, variabilă de la o poziție kilometrică la alta, cu zone contaminate cu argilă și cu suprafețe inierbate, în special zonele de siguranță. Lățimea pietruirii existente este variabilă, între 3,50...6,50 m, cu marginile neuniforme în plan, cu frecvente șerpuiiri care nu urmăresc un traseu ideal. Planeitatea suprafeței de rulare este necorespunzătoare, ca urmare a lipsei unei îmbrăcămînți rutiere moderne, iar în profil transversal, panta este neconformă și nu asigură evacuarea apei către șanțuri.

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

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

În plan, traseele drumurilor au aliniamente mici, în profil longitudinal, prezintă declivități mici, cuprinse între -13.08% și +8.90%, dar se observă și zona în palier.

În profil transversal, pe aproape întreaga lungime a străzii, nu există pante de scurgere, ceea ce face ca apele meteorice sau cele provenite din topirea zăpezilor să se scurgă necorespunzător. Zonele de siguranță sunt din material granular de diferite sorturi și au o lățime variabilă, neavând un traseu rectiliniu.

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

Din releveul vizual efectuat și din informațiile obținute, concludem că străzile studiate sunt destinate unui trafic ușor și local.

În prezent drumul nu prezintă siguranță în exploatare datorită lipsei totale a lucrărilor de întreținere și modernizare, partea carosabilă este „rea” existând numeroase defecte cum ar fi gropi, fâgașe, șanțuri provocate de scurgerea apelor meteorice pe suprafața părții carosabile, scurgerea apelor pluviale nu este asigurată în mod corespunzător, actualmente strada aflându-se la stadiul drumuri de pământ.

De asemenea în perioadele ploioase strada devine greoaie circulației atât pentru oameni cât și pentru vehicule cu tracțiune animală sau autovehicule. În perioadele cu precipitații abundente (primăvară, toamnă, iarnă), strada este impracticabilă, ceea ce duce, de multe ori, la întârzierea activităților locale.

Prin realizarea pistei pentru biciclete de pe raza comunei Poiana Cristei, se va asigura un confort sporit de circulație, precum și crearea unei zone de agrement.

Strada Soarelui

- Porneste din Str. Soarelui tronson amenajat și se sfârșeste în str. Soarelui.
- Latimea părții carosabile este variabilă, având o medie 3.00 m;
- În profil longitudinal strada prezintă declivități cuprinse între -13.08 % și +8.90 %. Nu se depășesc valorile declivităților prevăzute în normative, iar prin măsurile de proiectate se vor respecta normele de siguranță a traficului;
- Are o zestre existentă din balast de 31-36 cm conform Studiului geotehnic;
- Zonele de siguranță sunt înierbate și au lățimi diferite;
- Prezintă rețea electrică;
- În ceea ce privește siguranța circulației, strada nu prezintă indicatoare rutier

Aspecte reprezentative cu situația actuală pe Strada Soarelui



b)topografie:

Studiile topografice cuprinde planurile topografice cu amplasamentele reperilor și listele cu repere în sistemul de referință național. Ridicarea topografică a fost executată în sistem de coordonate Stereo 70, iar cotele au fost determinate în sistemul național de referință Marea Neagră 1975.

Lungimea zonei ridicate a fost de 1.32 km, materializarea pe teren făcându-se printr-un număr de stații care să permită ridicarea profilelor transversale astfel încât punctele radiate să ocupe toată zona de studiu (ampriza drumului și zona de siguranță a drumului conform O.G. nr. 1297/2017 cu modificările și completările ulterioare), astfel încât să se asigure o densitate optimă.

Tipuri de lucrări:

Pentru întocmirea documentației s-au executat lucrări geodezice, topografice și cartografice în vederea ridicării detaliilor zonei studiate și reprezentării pe planul de situație conform normelor în vigoare și cerințelor beneficiarului.

S-a făcut o recunoaștere a terenului de către operator (pentru observarea condițiilor de lucru: vizibilitate, estimarea numărului de puncte delatative, gradul de accidentare a terenului, obstrucțiile pentru semnalul GNSS, etc.) împreună cu reprezentanții beneficiarului și ai proiectantului.

Organizarea lucrărilor:

a. Lucrări de teren:

Ținând cont de tema de proiectare, măsurătorile la teren s-au executat cu un Receptor GNSS South Galaxy G1, folosindu-se modul RTK-Cinematic în timp real (prin utilizarea în timp real de corecții RTK provenind de la stațiile de referință RGN-GNSS, utilizând serviciul specializat ROMPOS).

Acuratetea de determinare a poziției în mod RTK utilizând un Receptor GNSS:

- o Acuratetea de poziționare pe orizontală = 10 mm ± 1ppm (RMS)
- o Acuratetea de poziționare pe verticală = 20 mm ± 1ppm (RMS)

Determinarea punctelor cu aparatură GPS a fost efectuată conform Deciziei Nr.1 privind realizarea măsurătorilor GNSS cinematice publicată de Agenția Națională de Cadastru și Publicitate Imobiliară (ANCPPI).

Din categoria punctelor de detaliu radiate au făcut parte:

- marginea drumului
- axul drumului
- limitele de proprietate
- linia santurilor
- rigole betonate acoperite
- accesele la proprietăți
- trotuare
- stalpi electrici
- cămine de vizitare
- malurile și firul apelor curgătoare
- linii electrice
- alte elemente identificate în teren

b. Lucrări de birou:

Pentru calculele geodezice și topografice ale coordonatelor punctelor de detaliu ridicate în teren cât și pentru realizarea planului s-au folosit softuri specializate.

Detaliile ridicate pe teren au fost reprezentate pe plan la scara 1/500 folosindu-se tipurile de linii și simboluri existente în atlasul semnelor convenționale.

c) clima si fenomenele naturale specifice zonei:

Din punct de vedere climatic, prin poziția sa, județul Vrancea aparține în proporție de 40% sectorului cu climă continental moderată (ținutului climatic al munților cu altitudini medii) și în proporție de cca 60% sectorului cu climă continentală (ținutul climatic al Subcarpaților și ținutul climatic al Câmpiei Române).

În sectorul cu climă continentală verile sunt foarte calde și uscate, iar iernile reci, punctate din când în când cu viscole puternice, dar și cu intervale de încălzire ce determină topirea stratului de zăpadă numeroase cicluri de îngheț – dezgheț.

O caracteristică importantă a regimului climatic o constituie prezența vânturilor de tip föhn favorizate de faptul că versanții estici ai munților Vrancei sunt adăpostiți față de vânturile din vest. Printre efectele föhnale cele mai importante se numără încălzirea substanțială a aerului, însoțită de scăderea umezelii, a nebulozității și a precipitațiilor atmosferice.

Circulația generală a atmosferei se caracterizează prin frecvențe mari ale advecțiilor de aer temperat oceanic din V și NV, care ajunge însă puternic transformat și ale advecțiilor de aer temperat – continental din sectorul estic, care posedă, în semestrul rece, însușiri termice proprii aerului arctic. La acestea se adaugă pătrunderile mai puțin frecvente de aer tropical din sectorul sudic și invaziile rare ale aerului arctic din nord.

Vitezele medii anuale variază între 2,0 și 4,0 m/s la Focșani. Cea mai mare viteză a vântului, înregistrată la stația meteo Focșani a fost de 24 m/s.

Radiația solară globală este cuprinsă între valori de peste 120 kcal/cm² în lunca joasă de la confluența Putnei cu Siretul, și valori sub 110 kcal/cm² pe culmile cele mai înalte ale munților din județ.

Durata anuală de strălucire a soarelui este, în medie, de 2081 ore, mai mare în lunile mai-septembrie, când media lunară depășește 200 ore și mai redusă în lunile noiembrie – ianuarie, când durata scade sub 100 ore.

Principalele caracteristici meteorologice observate la stația meteo Focșani sunt următoarele.

Temperatura aerului

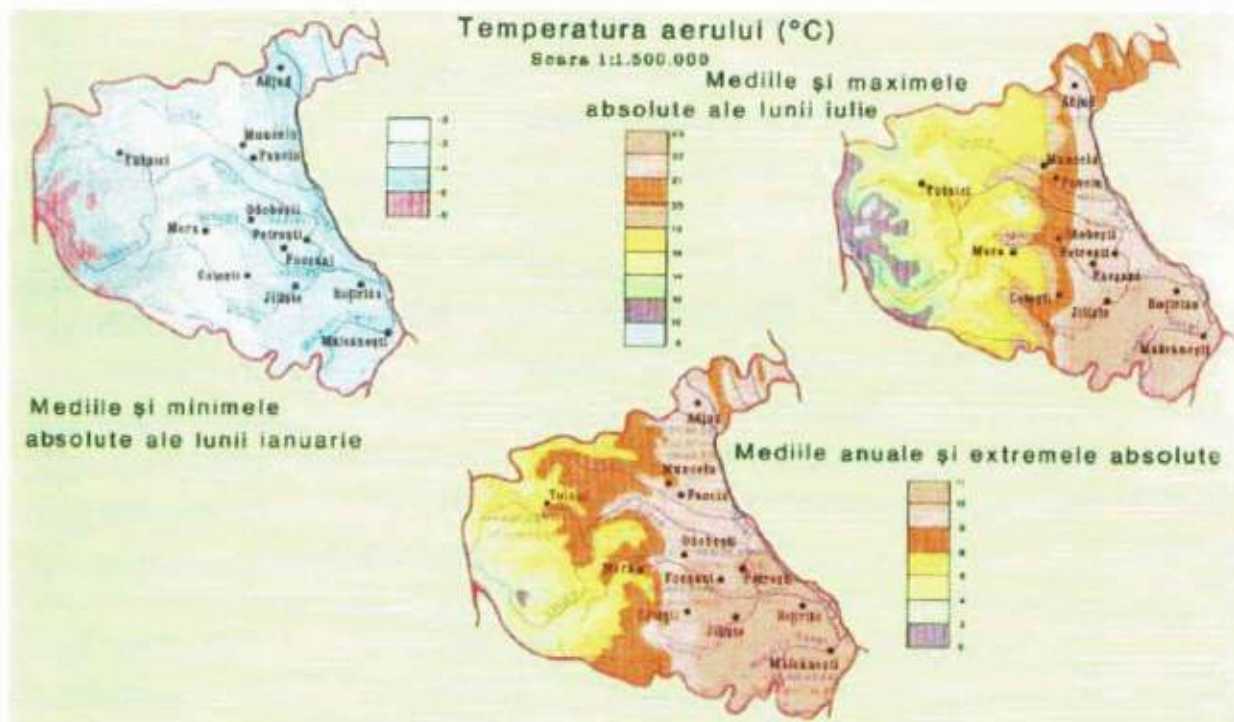
Temperatura medie anuală 9,6°C

Temperatura medie a lunii cele mai reci (ianuarie) -3,8°C

Temperatura medie a lunii cele mai calde (iulie) 21,6°C

Temperatura minima absoluta -33°C

Temperatura maxima absoluta 39,5°C



Harta temperaturilor

La sol, temperatura maximă a atins 66°C.

Prima zi cu îngheț apare în jurul datei de 21 octombrie, iar ultima zi de îngheț în jurul datei de 11 aprilie.

Nr. mediu al zilelor cu brumă într-un an este de 75.

Precipitațiile atmosferice

Precipitații medii anuale 500-550 mm

Cantit. medii lunare cele mai mari 69,5 mm

Cantit. medii lunare cele mai mici 27,9 mm

Cantitatea maximă căzută în 24 de ore 112,5 mm

Durata strălucirii soarelui 2000 ore

Radiația globală 115 Kcal/cm²

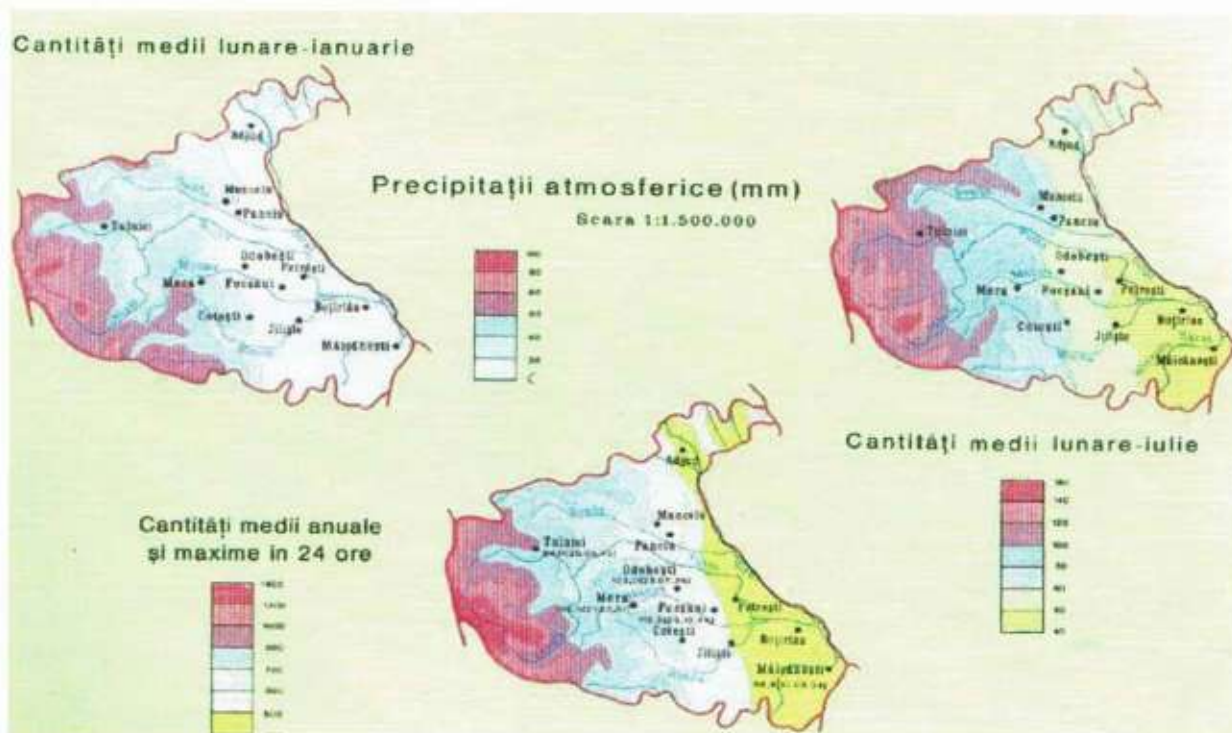
Anul cel mai ploios a fost 1976 cu 7410 mm.

Numărul zilelor cu ninsoare este sub 20 zile.

Stratul de zăpadă se păstrează între 40-50 zile în zona de câmpie.

Prima ninsoare cade aproximativ în ultima decadă a lunii noiembrie, iar ultima la sfârșitul lunii martie.

Grosimea medie decadală a stratului de zăpadă este de 10 cm.



Harta precipitațiilor

Amplasamentul se afla în zona cu adâncimi de îngheț de 0,80 – 0,90 m – STAS 6054/77(fig 1).

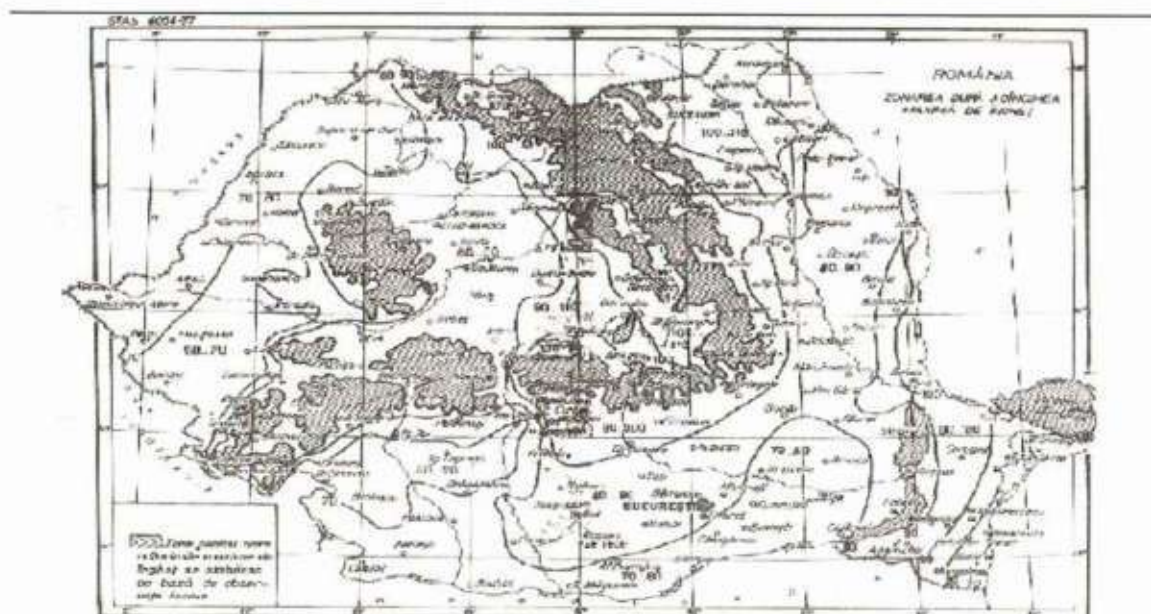


Fig. 1 Harta zonarii teritoriale după adâncimea maximă de îngheț

Conform Normativului P100/2013(fig 2 și fig 3) amplasamentul se afla în zona cu perioada de colt $T_c=1,0$ sec și valoarea de vârf a accelerației $a_g=0,40$ cu $IMR = 225$ ani și 20% probabilitate de depășire în 50 de ani.

Fig.3 Harta zonarii intermeni deperioada de control(colt), Tc a spectrului de raspuns

Conform STAS 11100/1/93 – terenul se incadreaza in zona cu gradul 9 de seismicitate(fig

4).

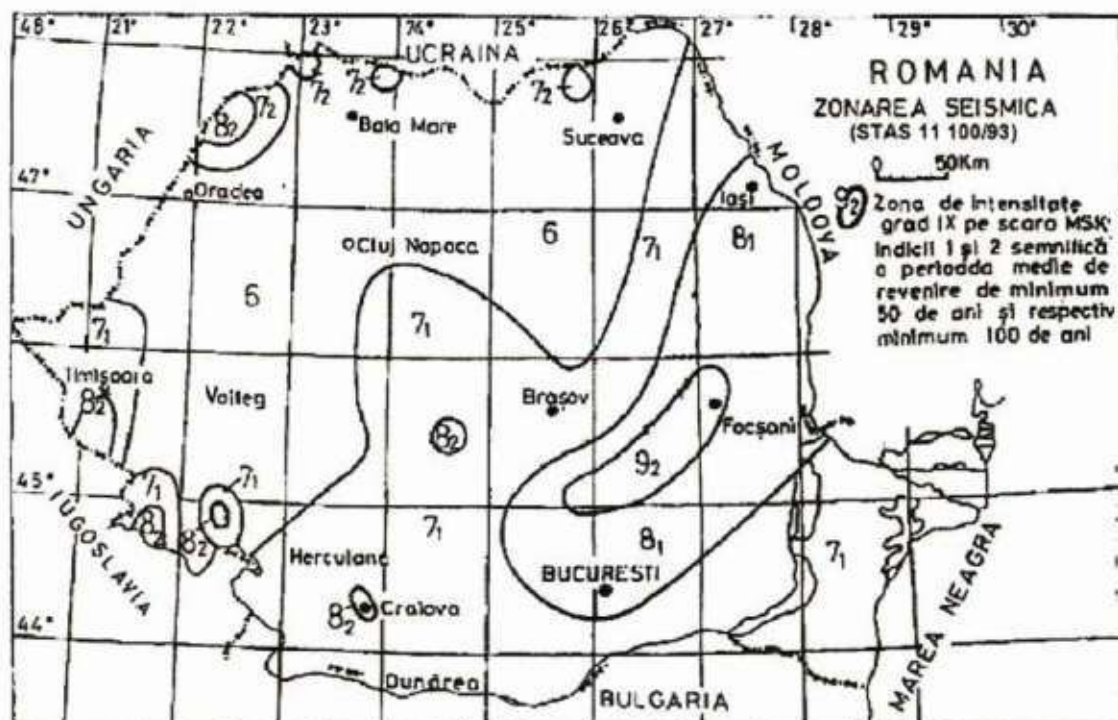


Fig. 4 Harta zonarii dupa gradul de intensitate al cutremurelor

Incarcarile date de zapada conf Codului de Proiectare: Evaluarea actiunii zapezii asupra constructiilor, indicativ CR 1-1-3/2012 avand IMR 50 ani are valori de 2,0 KN/mp(fig 5).

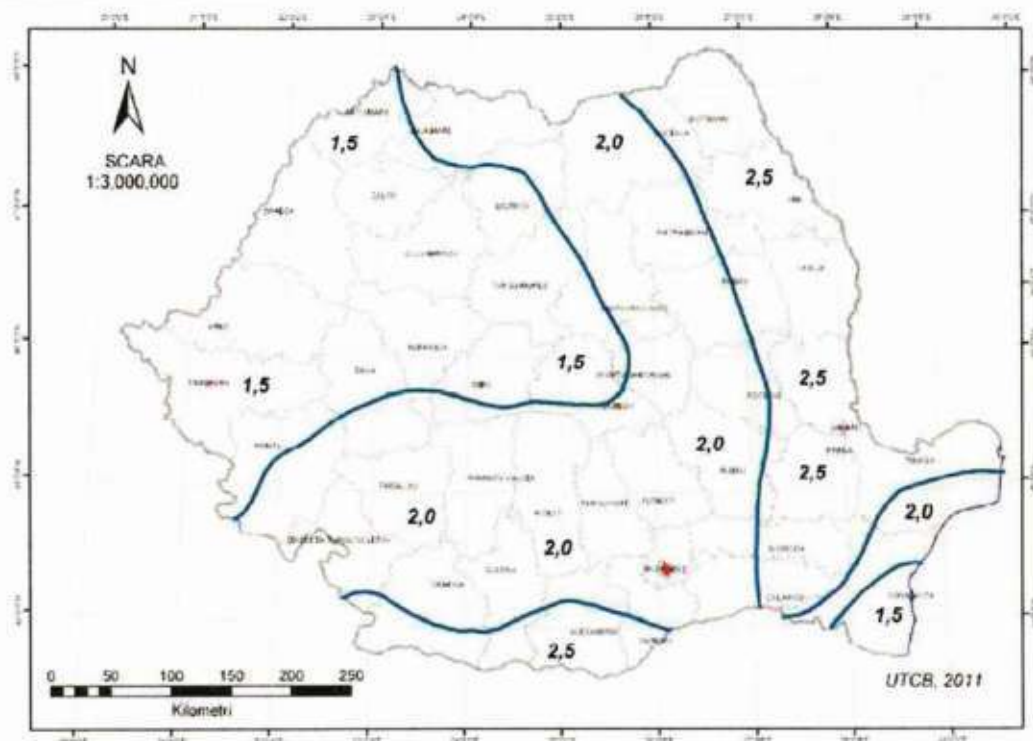


Fig 5 Zonarea valorilor caracteristice din zapada pe sol s_k , in kN/m^2 , pentru altitudini $A=1000$

Presiunea de referinta a vantului conf. "Cod de proiectare. Evaluarea actiunii vantului asupra constructiilor", indicativ CR 1-1-4/2012 pe interval de recurenta de 50 ani este de 0,6 kPa(fig 6).

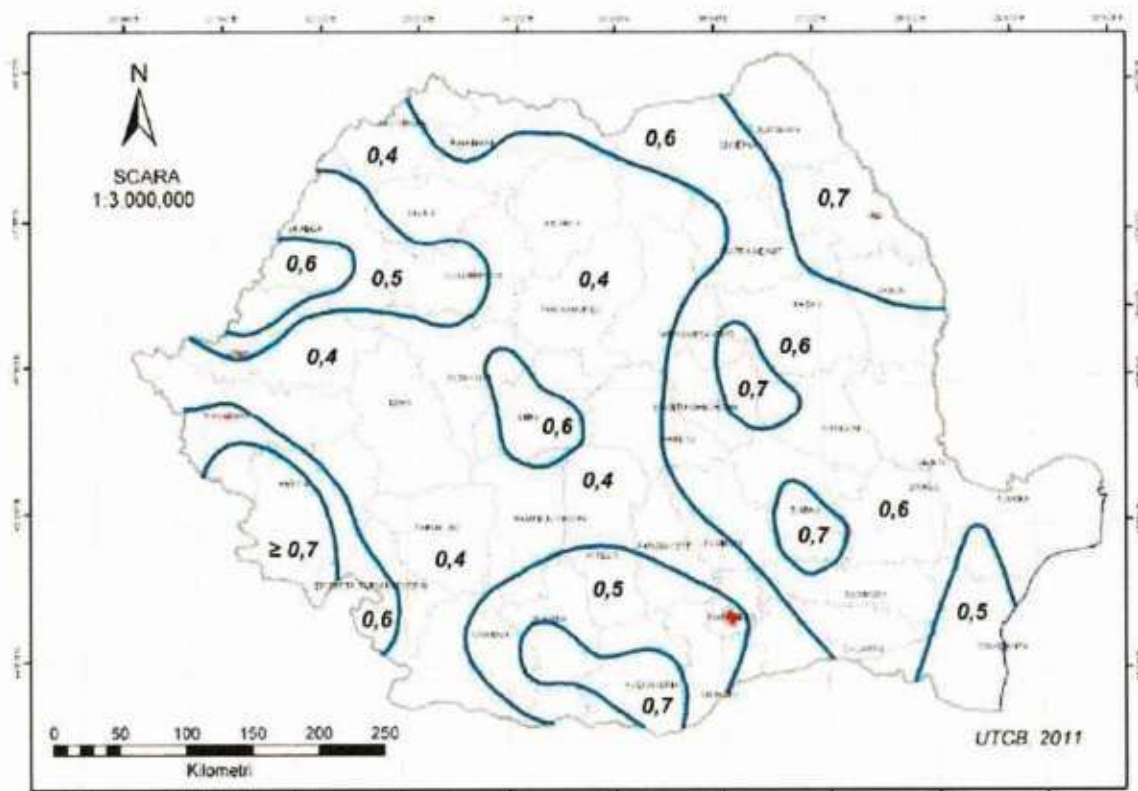


Fig 6. Zonarea valorilor de referinta ale presiunii dinamice a vantului in kPa, avand IMR=50 ani

Vantul predominant este Crivatul, care reprezinta 29% din frecventa anuala a vanturilor. Al doi-lea vant predominant este eel de sud, cu o frecventa de 16% si bate mai mult vara si este destul de uscat.

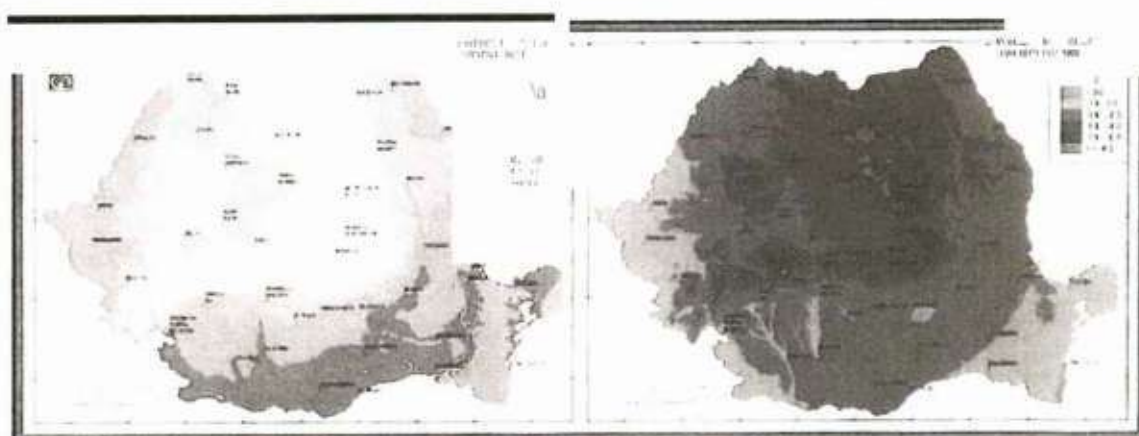


Figura 7. Harta intensitatii temperaturii a Romaniei .

d) Geologia, seismicitatea

Conform datelor puse la dispozitie de beneficiar, in Comuna Poiana Cristei vor fi modernizate mai multe sectoare de drum, pentru care am intocmit prezentul studiu geotehnic.

Prezentul studiu are ca scop:

Determinarea tipului de teren, starea si proprietatile fizicomecanice ale straturilor din cuprinsul zonei active a fundatiilor. Semnalarea unor conditii specifice ale amplasamentului Stabilirea conditiilor climatice si seismice ale zonei.

Recomandari privind proiectarea, executia si exploatarea constructiei.

Studiul geotehnic are la baza o cartare geologica efectuata pe teren, materiale bibliografice de specialitate precum si investigatii de teren si laborator.

Studiul geotehnic este intocmit in conformitate cu NP 074/2014, normativ privind exigentele si metodele cercetarii geotehnice a terenului de fundare.

Date generale asupra comunei Poiana Cristei

Din punct de vedere administrativ, Comuna Poiana Cristei este situata in zona central-sudica a judetului Vrancea.

Din punct de vedere administrativ, comuna Poiana Cristei se invecineaza cu :

La nord cu comuna Mera;

La est cu comuna Cotesti, comuna

Carligele;

La sud cu comuna Gura Calitei, Urechesti;

La vest cu comuna Andreiasu de Jos.

Comuna Poiana Cristei are in componenta satele: Dealu Cucului, Dumbrava, Mahriu, Odobasca, Petreanu, Podu Lacului, Poiana Cristei (reședința) și Târâtu.

Date geomorfologice

Din punct de vedere geologic , amplasamentul investitiei , este alcatuit din formatiuni pleistocene si cuaternare.Cele mai vechi formatiuni apar in partea de vest si apartin etajului Dacian fiind formate din nisipuri slab cimentate si gresii mamoase, mame nisipoase si argile carbunoase depuse in bancuri metrice.Directia stratelor este N 10-20 grade E cu pozitie verticala la limita vestica a perimetrului si cu trecere la inclinare mai mica catre est-sud est.In continuitate de sedimentare, peste aceste depozite apar nisipuri, argile nisipoase compacte cenusii si vinete, care ocupa cea mai mare parte a suprafetei, cu aceeasi directie dar cu inclinare ajungand la 20-30 grade. La limita estica a perimetrului apar si pietrisuri cu nisipuri si depozite loessoide apartinand cuaternarului inferior (Pleistocen inferior).

In vaile paraurilor, apar aluviuni (pietris cu nisip, argila, argila maloasa cenusie vinetie) apartinand cuaternarului superior (Holocen).Cuaternare sunt si deluviile si alunecarile de teren care contin o masa amestecata de argile, nisipuri, mame alterate, aduse la starea de curgere.

Mari suprafete din versanti sunt afectate de deplasari de teren.Deplasarile au in unele zone cateva sute de metri lungime iar pe latime 100-200 m.

Alunecarile se produc atat pe suprafetele inclinate ale stratelor, cat si prin ruperea capetelor de strate ca urmare a adancirii continue a valilor i a modificarii energiei de relief.

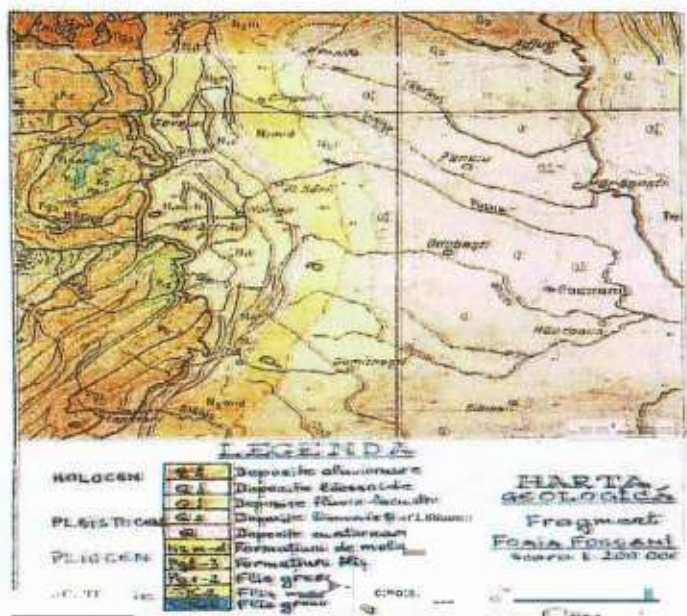
Geomorfologic, , amplasamentul face parte din subunitatea morfologica denumita Subcarpatii Vrancei la poalele Muntilor Vrancei. Etajul subcarpatic se caracterizeaza printr o mare diversitate si intensitate a proceselor geomorfologice ; rocile friabile, fragmentarea intensa a

reliefului, oscilatii mari ale precipitatiilor sunt cauze care intensifica anumite procese.Siroirea, torentialitatea, alunecarile de teren, pluvio-denudarea, torentii noroiosi reprezinta

processe care au o mare intensitate pe suprafețele deluroase. Dealurile, ca și cele din apropierea lor, sunt adesea sfartecate de o rețea densă de ogașe și torrenti, la care se adaugă alunecări de teren. Torrentii și ogașele mai sunt dezvoltate puternic și în sirul dealurilor externe compuse din pietrisuri villafranchiene. În părțile joase ale acestei depresiuni din care face parte și amplasamentul cercetat, sunt dominate de acumulări venite de pe versanți și depuse sub forma unor glacisuri coluvio-proluviale; peste acestea se instalează periodic o serie de ravene și ogașe. Între procesele geomorfologice actuale, specifice unităților vrance deluroase, sunt amintite și cutremurele de pământ care în afara de efectele directe, cum ar fi cripăturile de teren provocate și unele surpari, declanșează imediat sau ulterior a unor alunecări, coborârea sau ridicarea unor terenuri.

Zona internă miocenă este alcătuită predominant din formațiuni helveticene (gresii, sisturi, gipsuri) cărora li se adaugă câteva alinamente de aquitanian și burdigalian. Zona externă, sarmatopliocenă-cuaternară este formată din alinamente paralele de sarmatian, meotian, pontian, dacian, și cuaternar.

Peste un fundament cristalin este depusă o stivă groasă de peste 3000 m alcătuită din depozite sedimentare de la paleozoic până la cele mai recente, cuaternare.



Considerații hidrogeologice

Comuna Poiana Cristei este străbătută de râul Ramna, una dintre principalele ape curgătoare ale județului Vrancea și din partea de est a țării. Ramna izvorăște din versantul nordic al vârfului Alunul (837 m) de pe raza comunei Andreiasu de Jos, intră în comuna Gura Calitei și după ce traversează și alte comune din vecinătate, se varsă în râul Putna. Ea primește afluenți mai importanți pe dreapta, de la paraiele: Valea Neagra unită cu Peleticul și Tinoasa, apoi cu Rasca și paraul Calita. Pe stânga, are ca afluent paraul Oreavu, care se varsă în Ramna aproape de satul Gologanu. Una dintre caracteristicile rețelei hidrografice a Ramnei constă în faptul că majoritatea afluenților secundari și chiar dintre cei principali seacă în timpul verii. Chiar și Ramna a secat în mai multe rânduri, în anii 1947, 1960, 1961, 1963 și 1964. În timpul marilor viituri, acest râu aduce mari pagube, deoarece accelerează procesul de eroziune a solului, iar apele sale revarsate peste maluri distrug tot ce întâlnesc în cale, așa cum s-a întâmplat în 1952, 1970 și în vara anului 2005 cu ocazia inundațiilor.

- temperatura medie anuală: +10,4°
- temperatura maximă absolută: +40,5°C
- temperatura minimă absolută: -25,0°C
- temperatura medie în luna ianuarie: -3,0°C
- temperatura medie în luna iulie: +22,2°C

Amplitudinea rezultată din: cumularea valorilor extreme, precum și a mediilor lunare ale temperaturii aerului reflectă caracterul continentalismului accentuat al climatului zonei.

- Adâncimea maximă de îngheț: **0,80 - 0,90m**
- Regimul precipitațiilor: prezintă variații importante de la un loc la altul atât datorită altitudinii reliefului, cât și expozitiei versanților;

Cantitățile medii anuale sunt, în general, cu atât mai mari cu cât crește altitudinea. Astfel ele totalizează 503.8 mm la Focsani și 1200 mm pe culmile muntoase.

Regimul viinturilor

Vanturile dominante sunt cele de NV - SE, canalizate pe culoarul Siretului și sunt vanturi uscate generatoare de temperaturi extreme. La începutul verii, mase de aer cald se deplasează dinspre Africa spre nord, determinând o vreme caldă și cu precipitații reduse. Dinspre nord - vest și nord vanturile aduc o vreme rece și umedă. Efectul de fohn este prezent în toate anotimpurile, dar cu frecvență mai mare iarna. Vanturile calde, mai rare, bat dinspre sud, sud-est.

Concluzii

- ▶ Prin tema de proiectare primită s-a solicitat investigarea terenului din intravilanul comunei Poiana Cristei, str. Soarelui, județul Vrancea.
- ▶ Suprafața terenului este plană și cvasiorizontală, cu stabilitatea generală și locală asigurată;
- ▶ Terenul nu prezintă la suprafața niciunul din semnele specifice fenomenelor fizico-geologice active precum alunecări de teren, eroziuni, prăbușiri etc., care să pună în pericol stabilitatea investiției

Obiectivul de investiții se află în zona cu adâncimi de îngheț de -0,80-0,90 m - de la cota terenului natural sau amenajat conform STAS 6054/77.

Parametrii seismici ai zonei, stabiliți conform Normativului PI00-1-2013 au următoarele valori: Acceleratia maximă a terenului pentru proiectare $a_g = 0,40$ g; Perioada de control (de colt) a spectrului de răspuns $T_c = 1,0$ s

Încadrarea în categoria geotehnică s-a făcut conform Normativ NP 074/2022 și este categoria geotehnică 2- risc geotehnic moderat- acumulând 10 puncte.

Valoarea caracteristică a încărcării de zapadă pe sol s_0 , $k = 2,0$ kN/m², conform Codului de Proiectare : Evaluarea acțiunii zăpezii asupra construcțiilor, indicativ CR 1- 1-3/2012

Presiunea de referință dinamică a vântului, mediata pe 10 minute $q_b = 0,6$ kPa conform "Cod de proiectare.Evaluarea acțiunii vântului asupra construcțiilor " indicativ CR 1-1-4/2012 având 50 de ani interval mediu de recurență.

Zona IX de intensitate seismică pe scara MSK, cu o perioadă de revenire de cca.50 ani;

Comuna Poiana Cristei, se încadrează din punct de vedere al riscului de alunecări de teren în zona cu risc ridicat, cu probabilitate mare de producere a alunecărilor de teren de tip primare.

Categoriile de teren in care se executa lucrarile de sapatura

In conformitate cu prevederile din "Indicatorul de Norme de Deviz pentru Lucrari de Terasamente Ts-1981", pamanturile in care se vor efectua sapaturi se incadreaza astfel:

Nr crt	Denumirea pământurilor	Proprietăți coezive	Categorii terenului, după modul de comportare				Greutatea medie in situ [kg/m3]	Afănarea după executarea săpăturii [%]
			Manual	Mecanizat				
			Cu lopata, Cazma, Târâncop, ranga	Excavator cu lingura sau echipament de draglina	Buldozer Autogreder, greder cu tractor	Motosceper cu rotor		
1	Umpluturi eterogene	slab coeziv	mijlociu	II	II	II	1400-1600	14-16%
2	Argilă prăfoasă	coeziune mijlocie	tare	II	II	II	1600-2000	24-30%
3	Praf nisipos argilos	slab coeziv	mijlociu	I	I	I	1700-1850	14-28%
4	Nisip grosier	necoeziv	ușor	I	II	II	1600-1850	8-17%
5	Nisip Cu pietriș	slab coeziv	mijlociu	II	II	II	1700-1900	14-22%
6	Argilă	foarte coeziv	foarte tare	II	II	III	1800-2000	24-30%
7	Argilă prăfoasă nisipoasă	Coeziune mijlocie	mijlociu	I	I	I	1800-1900	24-30%
8	Marnă	foarte coeziv	Foarte tare	-	-	-		

► Incadrarea pamanturilor interceptate, conform clasificarii din STAS 1243, este la tipul de pamant P5. Zona studiata face parte din tipul climacteric II, iar regimul hidrologic conform prevederilor STAS 1709/2-90 este 2b.

Pamanturile din amplasament

Argile prafoase -, se caracterizeaza ca pamanturi coezive, fine cu plasticitate mare ($I_p > 20\%$, $t < 1,0$ si $I_c > 0,75$), textura omogena, consistente in domeniul plastic vartos, compresibilitate medie, impermeabile si cu o viteza a ascensiunii capilare foarte redusa.. Parametri fizico-mecanici pentru pamanturile coezive, reprezentate de argile prafoase, din suprafata

- Indicile de consistenta (I_e) cu valori cuprinse intre de 0,93 valori care caracterizeaza pamanturi plastic vartoase ;
- Indice de plasticitate (I_p) cu valori cuprinse intre 25,32 - pamanturi cu plasticitate mare;
- Porozitatea (n) are valori 42,26
- Modulul edometric M2-3(E_{ed}) are valori de 10.155,2 kPa(101,55 daN/cm²) .Din aceste date, in functie de modulul edometric M2-3, pamanturile strabatute prin penetrare dinamica sunt pamanturi cu compresibilitate medie.

Valori caracteristice de calcul ai principalilor parametri geotehnici

- Caracteristicile geotehnice de calcul au fost stabilite pe baza determinarilor de laborator, conform NP 122/2010
- Presiunea. conventionala de baza a fost aleasa in conformitate cu Np 112/2014

Nr. Crt.	Natură teren	Presiunea conventionala de calcul de baza (Df=2,00m si l=1,00 m) [kPa]
1	Argilă prăfoasă, plastic vârtoasă	230

Conform NP 112/2014- valorile presiunii conventională de bază, sunt stabilite pentru fundatii avînd lăţimea tălpii B=1,00 m şi adâncimea de fundare Df = -2,00m. Pentru alte adâncimi şi

Studiu geotehnic- Realizarea de pistă pentru biciclete în comuna Poiana Cristei, judetul Vrancea

lățimi de fundații presiunea convențională se va corecta conform NP 112/2014 Anexa D pet D.2.1, D.2.2

$$P_{conv} = P_{conv} + C_B + C_D \text{ (kPa)}$$

Pentru $B \leq 5m \rightarrow$

$$C_B = 0,05 \cdot P_{conv} (B-1), \text{ pentru nisipurile prăfoase și pământurile coezive}$$

$$\text{Pentru } D_f < 2m \quad C_D = P_{conv} \frac{D_f - 2}{4} \text{ [kPa]}$$

Valoarea coeficientului de deformație lateral μ în zona fundațiilor este 0,5 (P4- prafuri)

Evaluarea presiunii convenționale de bază și calcul presiunii convenționale corectate

Adancime de fundare (m)	Tip litologic	P _{conv} (kPa)	C _B (kPa)				C _D (kPa)	P _{conv} = P _{conv} + C _B + C _D (kPa)			
			Latimea fundatiei B (m)					Latimea fundatiei B(m)			
			0.6	1.0	1.5	>5		0.6	1.0	1.5	>5
0.50	Argila prafoasa, plastic vartoasa	230	-4.6	0	5.75	46	-86.3	139.15	143.75	149.5	189.75
1.00	Argila prafoasa, plastic vartoasa	230	-4.6	0	5.75	46	-57.5	167.9	172.5	178.25	218.5
1.50	Argila prafoasa, plastic vartoasa	230	-4.6	0	5.75	46	-28.8	196.65	201.25	207	247.25
2.00	Argila prafoasa, plastic vartoasa	230	-4.6	0	5.75	46	0	225.4	230	235.75	276

Coeficientul de pat B= 1,00 m

Litologie	Indice de consistență/Grad de îndesare	K_s (kN/m ³).	Coeficientul de contracție transversal(Poisson) θ_s
Argilă prăfoasă, catarie, plastic vâtoasă	0,93	20.310,4	0,42

La calculul terenului de fundare pe baza presiunilor convenționale trebuie să se respecte condițiile:

SOLICITARE		CENTRICĂ	EXCENTRICĂ DUPĂ DIRECȚIE	EXCENTRICĂ DUPĂ DOUĂ DIRECȚII
Presiune efectivă calculată la gruparea	P_{ef} sau $G.F$	$\leq 1 \cdot P_{conv}$	$1,2 P_{conv}$	$1,4 P_{conv}$
	$P_{ef \max}$ sau $G.S$	$\leq 1,2 P_{conv}$	$\leq 1,4 P_{conv}$	$\leq 1,6 P_{conv}$

Referitor la fundarea sistemului constructiv :

► Tinand seama de stratificatia terenului prin raport cu morfologia actuala a amplasamentului se recomanda fundarea directa cu descarcare pe teren imbunatatit cel putin prin compactare (terasamente compactate in vederea destructurarii si imbunatatirii/uniformizarii capacitatii portante si reducerii deformabilitatii si efectelor infiltratiilor de apa din sursa meteorica).

► In functie de cota ±0.00 se vor alege pantele de drenaj de pe platforma stradala. Totodata in functie de sistemul rutier se recomanda urmatoarele:

- stratul suport ce poate fi realizat dintr-un amestec de materiale locale compactate corespunzator (material in loc sau din sursa de imprumut, scarificat, destructurat, desensibilizat, compactat in stare naturala sau cu agent stabilizant);
- geotextil cu rol de separare.
- stratul de forma a carui natura, geometrie si calitate se vor analiza de catre Proiectantul de Specialitate in raport cu prevederile STAS 12253/84, acesta putand fi pietris cu nisip sau piatra sparta sau calcar degradat (amestec sau stratificat).
- Sapaturile pentru fundarea platformelor rutiere vor necesita in primul rand evacuarea stratului de terasament contaminat cu parte fina coeziva. Adancimea acestor sapaturi va depinde de asigurarea inaltimii substratului de rezistenta, din balast sau piatra sparta, in functie de portanta necesara pentru imbracamintea exterioara decisa prin Proiectul Tehnic si conform prevederilor din specificatiile de specialitate care se refera la lucrarile de drumuri in faza de proiectare se va tine seama de adancimea de inghet.
- Suprafata sapaturilor generale se va compacta inainte de a se realiza primul strat rezistent de sub structuri sau inainte de executarea umpluturilor coezive de completare pana la nivelul bazei stratului rezistent.
- Terenul natural din amplasament (sub terasamentele existente) conform STAS 2914-84 este un material de tip 4b; conform STAS 1709/2-90 este un material de tip P4/P5, foarte sensibil la inghet-dezghet, mediocru pentru realizarea umpluturilor in corpul terasamentelor, dar se poate imbunatati prin tratamente adecvate (stabilizare mecanica si sau chimica; adaos de ciment, var, enzime, etc.
- Pentru dimensionarea infrastructurii, se va lua in calcul:

Tipul de pământ	Tipul Climateric	Regim hidrologic	Modulul de elasticitate dinamic, EpMpa	Coeficientul lui Poisson μ
15	II	2b	70	0,42

- Este obligatorie verificarea pe parcursul executiei a gradului de compactare a straturilor ce alcatuiesc sistemul constructiv, in conformitate cu prevederile normelor tehnice in vigoare, de catre un laborator geotehnic, specializat si autorizat.
- In conformitate cu prescriptiile STAS 2914-84, stabilitatea terasamentelor proiectate va fi asigurata prin:
 - realizarea unui grad de compactare corespunzator, conform STAS 2914-84, tabel 2, masuri de protejare / drenare, conform STAS 10796 / 1-77 si STAS 10796 / 23-79, realizarea unei capacitati portante corespunzatoare si a stabilitatii terenului de fundare.
- Se vor respecta de asemenea si prevederile referitoare la normele de protectia muncii in vigoare si in mod deosebit cele din Normele Generale de Protectia Muncii, aprobate cu Ordinul MMSS nr.508/2002 si Ordinul MSF 933/2002, Legea 319/2006, HG 1425/2006. Proiectantul din specialitatea geo va fi solicitat pentru:
 - Efectuarea investigatiilor suplimentare;
 - In cazul modificarii unora dintre solutiile sau tehnologiile aferente de executie recomandate prin studiul geotehnic;
 - In cazul aparitiei unor neconcordanțe intre situatia din teren si cea descrisa in prezentul referat;
 - La fazele determinante precizate de proiectant pentru controlul calitatii lucrarilor

- scarificare si reprofilare;
- stratului de forma existent pana la atingerea gradului de compactare de min 98%;
- realizarea straturilor de balast cu așternere și compactare mecanică;
- montarea bordurilor prefabricate 15x10cm pe o fundatie de beton C12/15;
- realizarea stratului de beton C30/37;
- realizarea stratului de uzură din beton asfaltic de tip BAPC 8, așternerea mixturii asfaltice se va face cu repartizatorul finisor, iar cilindrarea cu cilindri compactori conform normelor tehnice în vigoare;
- închiderea suprafeței stratului de uzură cu dressing.

Necesarul de indicatoare rutiere cuprinde un număr total de 2 indicatoare, prezente în tabelul anexat pe drumul propus spre realizare pista pentru biciclete, conform SR 1848-2011.

A) În perioada exploatării drumului

Nr. Crt.	Denumire drumuri proapse modernizării/refacerii	Numar indicatoare
		Fig. D8 – Pista pentru biciclete si ciclomotoare
1.	Soarelui	2



**D8 - Pistă pentru
biciclete și
ciclomotoare**

La întocmirea documentatiei se vor respecta prevederile legale si normativele aflate in vigoare.

Proiectarea lucrărilor de refacere se va face pe amplasamentul actual , asa cum este înscris în Inventarul domeniului public al UAT COMUNA POIANA CRISTEI, fara a se dispune demolări, mutări, modificări de construcții sau instalații.

Pentru delimitarea părții carosabile de zona de siguranță pe întreaga lungime se execută marcaj longitudinal (ax), cat si marcaj transversal

NR CRT	Strada	Marcaje longitudinale (m.)	Marcaje transversale (m.)
1	Soarelui	1320.00	36.40

Marcajele longitudinale marginale se vor executa in lungime de 1 m cu intrerupere de 1 m conform „SR 1848-7 – Semnalizare rutiera – Marcaje rutiere”

Vor fi prevazute semnalizari rutiere pe perioada executiei. Realizarea unor parametri tehnici optimi privind semnalizarea corespunzatoare, asigurarea colectarii si scurgerii rapide a apelor pluviale, asigurarea vizibilitatii asigura un grad inalt al sigurantei circulatiei pe intreg obiectivul proiectat.

Proiectarea lucrărilor de modernizare se va face pe amplasamentul actual , asa cum este înscris in documentatia de Carte funciara a UAT POIANA CRISTEI, fara a se dispune mutări, modificări de construcții sau instalații.

c) trasarea lucrarilor

Traseul a fost pichetat pe teren în momentul realizării studiului topografic. Înainte de începerea lucrării proiectantul va preda executantului traseul cu picheți și reperaje.

Lucrările vor fi trasate pe teren cu ajutorul picheților și reperilor. Înainte de trecerea la realizarea acceselor la proprietati, executantul va transmite picheții în zone de siguranță, conform inventarului de coordonate Stereo 70 atasat:

1: Strada Soarelui

PICHET	N(m)	E (m)	H (m)
1	655267.476	461231.005	403.572
2	655263.274	461231.839	403.405
3	655259.184	461232.403	403.270
4	655247.696	461231.394	403.026
5	655240.451	461228.633	402.974
6	655239.895	461228.341	402.974
7	655239.880	461228.333	402.974
8	655230.762	461221.271	403.074
9	655225.843	461214.469	403.219
10	655225.293	461213.435	403.239
11	655224.570	461211.932	403.270
12	655219.281	461200.239	403.644
13	655217.532	461196.281	403.825
14	655217.071	461195.204	403.879
15	655214.400	461188.683	404.245
16	655210.350	461177.621	405.020
17	655210.105	461176.896	405.078
18	655209.975	461176.511	405.109
19	655204.841	461161.242	406.337
20	655203.859	461158.707	406.544
21	655203.415	461157.745	406.625
22	655202.861	461156.657	406.718
23	655201.560	461154.455	406.948
24	655199.799	461151.746	407.238
25	655196.181	461148.429	407.682
26	655191.420	461147.234	408.127

27	655189.408	461147.238	408.308
28	655188.390	461147.240	408.399
29	655185.269	461147.980	408.689
30	655183.851	461148.922	408.840
31	655181.489	461153.147	409.274
32	655180.069	461162.132	410.074
33	655178.116	461174.482	411.174
34	655177.816	461176.385	411.304
35	655176.817	461181.864	411.678
36	655176.235	461184.789	411.878
37	655174.381	461193.137	412.452
38	655172.376	461201.362	413.020
39	655169.794	461211.952	413.752
40	655167.639	461220.793	414.390
41	655167.363	461221.924	414.475
42	655164.932	461231.897	415.267
43	655162.902	461240.224	415.957
44	655162.763	461240.791	416.004
45	655162.740	461240.888	416.012
46	655161.790	461245.216	416.542
47	655160.707	461251.939	417.293
48	655160.019	461259.982	418.023
49	655159.925	461263.248	418.269
50	655159.883	461266.729	418.500
51	655159.720	461279.979	419.079
52	655159.616	461288.361	419.202
53	655159.480	461299.441	419.241

226	654826.155	462172.153	407.686
227	654825.947	462173.092	407.764

228	654821.629	462192.620	409.390
-----	------------	------------	---------

d) protejarea lucrarilor executate si a materialelor de santier

Constructorul trebuie sa asigure lucrarile de executie, dotarile si materialele impotriva degradarii si furturilor pana la receptionarea lucrarilor de catre beneficiar.

De asemenea, executantul trebuie sa ia masuri de protectie a lucrarilor deja realizate impotriva degradarii pe perioada de iarna sau de timp ploios.

e) organizarea de santier

Organizarea de șantier cade în sarcina directa a antreprenorului care va elabora proiect de organizare de santier, pentru care se va solicita autorizație de construire, în care vor fi incluse toate cheltuielile aferente racordării la utilitățile necesare organizării, în scopul realizării unei lucrari conforme cu cerințele proiectului tehnic.

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

1. Constructorul va furniza împreună cu oferta sa o lista a personalului cheie pe care își propune a-l angaja, împreună cu un rezumat al experienței și calificărilor acestora.

2. Constructorul va nominaliza un agent sau reprezentant competent autorizat .

3. Nu se poate efectua nici o schimbare a personalului cheie fara acceptul și permisiunea Beneficiarului ,orice înlocuire a acestuia trebuind sa asigure personal cu cel puțin aceleași calificări și experiența.

4. Pana la data inceperii lucrarilor Constructorul va încheia asigurare pentru tot personalul implicat in lucrare. El va prezenta polița de asigurare la data inceperii lucrărilor Beneficiarului.

Facilități în șantier

1. Șantierul nu va putea fi folosit pentru alte scopuri decât execuția lucrărilor din prezentul contract.

2. Toate clădirile, atelierele și alte structuri temporare pe care Constructorul le poate ridica pentru folosința sa sau a Dirigintelui, trebuie fie aprobate de Diriginte.

3. Reamplasarea oricăror structuri de acest fel în timpul Lucrărilor va necesita aprobarea Beneficiarului și a Dirigintelui.

Personal calificat pentru diriginte

1. Antreprenorul va pune la dispoziția Dirigintelui și va asigura permanența personalului calificat la nivelul sarcinilor .

2. Personalul calificat de supraveghere va avea experiență în activitatea de asistare a Diriginților în munca de supraveghere.

3. Dirigintele va solicita ,ori de cate ori este necesar , laboratoare autorizate contractate de Constructor si agreate de Diriginte .

Panou informativ

În termen de 2 săptămâni de la Data de Începere/Incetare, Constructorul va furniza și ridica Panouri de Informare după descrierea din Legea 10 a construcțiilor . Constructorul le va curăța, întreține și, la finalizarea Contractului, le va demonta și înlătura.

Securitatea șantierului

Constructorul este responsabil pentru paza Șantierului și pentru toate costurile asociate prevenirii accesului personalului neautorizat pe toata durata Contractului în conformitate cu prevederile contractului.

Alimentarea cu energie electrica

Constructorul va furniza și menține o sursa potrivita de energie conform cerințelor

Asigurarea șantierului cu apa

Constructorul este responsabil cu localizarea unei surse de apa potrivite și va plăti conectarea la aceste surse. Dacă nu se găsește o sursa de apă corespunzătoare în localitate, constructorul va face toate cele necesare se aducă și să depoziteze cantitățile de apă necesare lucrărilor. Toate costurile necesare furnizării apei în șantier vor fi suportate de constructor . Constructorul este responsabil pentru utilizarea corectă a apei și pentru întreținerea instalației de apă.

Structuri și servituți existente

1. Constructorul va lua toate precauțiile necesare prin solicitarea în scris de informații de la Autoritățile competente pentru a se asigura ca Șantierul Lucrărilor este liber de orice structura subterană, canalizări, conducte de apa și gaz, cabluri etc. cunoscute și va asigura Beneficiarul împotriva oricăror pagube generate de neglijența sa din acest punct de vedere. Copii ale tuturor răspunsurilor scrise de la Autoritățile competente referitoare la cele de mai sus vor fi transmise Dirigintelui înainte de începerea Lucrărilor în Șantier. Furnizarea acestor informații Dirigintelui nu absolvă Constructorul de răspunderile sale contractuale. Pentru informații privitoare la serviciile disponibile în Șantier Constructorul trebuie să contacteze Beneficiarul.

2. Orice deversări de apa vor necesita aprobări din partea Agenției Apelor Române și Agenției de Protecția Mediului. Obținerea acestor permise va fi responsabilitatea Constructorului. Constructorul va fi de asemenea responsabil cu conformarea la standardele aplicabile apelor deversate.

Controlul zgomotului

1. Constructorul va adopta cele mai bune metode practice pentru minimizarea zgomotului și vibrațiilor produse de activitățile sale și le va prevedea în Planul de Management de Mediu. El trebuie să trateze cu respect recomandările Standardului Roman STAS 10009/1988, și se va conforma în particular cu următoarele cerințe:

2. Toate vehiculele și aparatele mecanice folosite în scopul efectuării lucrărilor vor avea montate tobe de eșapament eficiente și vor fi întreținute în stare bună și eficientă de funcționare

3. Toate compresoarele vor fi modele cu 'zgomot redus' echipate cu învelitori corespunzător etanșate și acustic închise care vor fi menținute închise atunci când mașinile sunt folosite. Toate echipamentele pneumatice percutante auxiliare vor avea montate amortizoare de zgomot, iar tobele de eșapament de tipul recomandat de producător

4. Mașinile folosite intermitent vor fi oprite în perioadele inactive

5. Zgomotul emis de orice utilaj folosit pentru Lucrări va avea un nivel maxim de zgomot măsurat la 1 metru distanta de fațada clădirilor adiacente mai mic decât:

Urmărirea comportării în timp este de două categorii : o urmărire curentă și o urmărire specială. Urmărirea curentă și specială a comportării construcției nu se exclude reciproc; începerea urmăririi speciale nu întrerupe efectuarea urmăririi curente, cele două categorii având perioade de observație și obiective diferite.

Beneficiarul în urma semnalizării unor situații ce efectuează aptitudinea pentru exploatarea drumului, va lua imediat măsuri de întreținere și reparare, conform normativelor departamentale (sprijiniri, consolidare, reparații capitale) conform P95/77.

Durata de serviciu a stratului de uzură este de 5 ani.

Izolații termice, hidrofuge și pentru economia de energie

Modernizarea traseului prin soluțiile constructive propuse va conduce la o economie de combustibili și energie (corectarea elementelor curbilor, îmbrăcămintea modernă și protejarea platformei drumului).

Dimensionarea la îngheț-dezgheț va face ca fenomenul de îngheț să nu ajungă la patul drumului, deci un se vor produce umflări ale pământului din terasament care să distrugă sistemul rutier.

Protecția împotriva zgomotului

Calitatea traseului, suprafața carosabilă netedă fără denivelări va asigura o fluentă a circulației astfel încât nivelul de zgomot propus de autovehicule să fie cât mai redus.

Pentru reducerea nivelului de zgomot din circulație se va prevedea o suprafață carosabilă netedă, fără denivelări. La traversarea localităților nu se admite claxonatul. Nivelul de zgomot produs de autovehicule în zona unităților publice (școli, grădinițe, dispensare, cămine culturale) nu trebuie să depășească 30 dB.

Traseul poate fi completat perimetral cu plantații, amplasate în spațiul de siguranță a drumului, pentru constituirea unei perdele naturale împotriva perpetuării zgomotului.

Pe perioada de operare a drumului principala sursă de zgomot și vibrații este data de circulația autovehiculelor pe drum.

Valorile nivelului sonor pe se înscriu în limitele admise de STAS 10009/88-Acustica urbana-Limite admisibile ale nivelului de zgomot.

În vederea reducerii zgomotului provocat de șantier, propunem următoarele măsuri:

Deoarece în cadrul bazelor de producție nivelul ridicat de zgomot afectează personalul, se vor lua măsuri speciale de protecție antifonică.

Execuția unor protecții acustice în prima fază de șantier, acolo unde este posibil.

Referitor la vibrațiile produse de traficul greu, se recomandă ca viteza să nu depășească 20km/oră la trecerea prin localități.

Prin modernizarea strazilor din prezentul proiect, se va asigura o circulație fluentă, reducându-se zgomotele cauzate de opriri bruște sau ambreieri.

Sănătatea oamenilor și protecția mediului

Pe timpul execuției lucrărilor Stația de preparare a amestecurilor asfaltice va fi amplasată în afara localității și prevăzută cu filtre de praf și fum, respectiv cu instalații de absorbție a prafului.

Terenul folosit pentru organizarea șantierului va fi redat circuitului agricol sau plantat la terminarea lucrărilor. Administratorul drumului nu va permite depozitarea deșeurilor și gunoaielor pe zona drumului.

Reducerea gradului de poluare din noxe datorat autovehiculelor, se realizează prin asigurarea fluentei circulației, astfel încât noxele să nu depășească: 0,5% CO₂; 1,0% CH₄ și 0,3% CO. Combaterea prafului, a depunerilor atmosferice și a particulelor de cauciuc, rezultate din uzura

Luni – Duminica 07.30 - 19.00 nivel echivalent 30 dB(A) .

Refacerea zonelor afectate

1. Este răspunderea Constructorului să refacă zonele afectate și să îndrepte orice deranj sau pagubă generată de lucrări spre satisfacția Dirigintei și la momentele prescrise de Diriginta de-a lungul Contractului. Orice cost asociat cu refacerea la condiția inițială a șoselelor, zonelor de parcare/înierbate etc., inevitabil afectate de lucrări este considerat a fi inclus în preturile unitare din listele de cantități, așa cum se prevede în Planul de Management de Mediu.

2. La finalizarea Lucrărilor pe Șantier și înainte de Recepția la Terminarea Lucrărilor trebuie să refacă zona afectată a Șantierului spre satisfacția Beneficiarului și a Dirigintei.

Protecția șantierului

1. Constructorul va afișa semne de atenționare pe toate căile unde publicul are acces. Măsurile de restricționare a parcării în vecinătate și de a opri și/sau devia traficul în cazul unui colaps trebuie aprobate de Diriginta. Zona Șantierului trebuie protejată și trebuie puse semne clare indicând ca este o zona de construcții.

2. Constructorului i se va cere să dezvolte un Plan de Protecția Muncii și a Sănătății cuprinzător și complet operațional în faza de construcție pentru aprobarea Dirigintei sau a reprezentantului acestuia înainte de începerea activităților pe Șantier.

3. Constructorul va face alocări corespunzătoare în oferta sa prin asigurarea de timp și resurse suficiente pentru conformarea cu toate aspectele generale referitoare la protecția muncii și a sănătății și în particular a următoarelor:

- a. dezvoltarea și implementarea planului de protecția muncii și a sănătății;
- b. să găsească pentru efectuarea lucrărilor, în cazurile când acestea sunt subcontractate, sub-contractorii competenți și cu resurse suficiente;
- c. să asigure coordonarea și cooperarea tuturor sub-contractorilor;
- d. să obțină de la sub-contractorii principali constatări ale evaluării de risc și detaliile privitoare la modul cum intenționează să efectueze activitățile cu risc mare;
- e. să se asigure că sub-contractorii au cunoștință de riscurile din Șantier;
- f. să se asigure că muncitorii din Șantier au fost corespunzător instruiți;
- g. să se asigure că sub-contractorii și lucrătorii se conformează oricăror reguli particulare care ar putea fi stabilite în planul de protecția muncii și a sănătății;
- h. să fie responsabil pentru conformarea tuturor sub-contractorilor și a tuturor vizitatorilor în Șantier la regulile de protecția muncii;
- i. să monitorizeze îndeplinirile din domeniul protecției muncii și a sănătății;
- j. să asigure informarea corectă și consultarea tuturor lucrătorilor;
- k. să asigure accesul în Șantier numai persoanelor autorizate.

Substanțe toxice

1. Substanțele toxice cerute pentru folosința în lucrări nu vor fi înmagazinate în Șantier. Ele vor fi aduse în Șantier numai atunci când sunt necesare și vor fi îndepărtate imediat după folosire. Atunci când astfel de substanțe sunt folosite, Constructorul va lua măsurile corespunzătoare pentru asigurarea protecției publicului precum și a muncitorilor ce efectuează activitatea respectiva. Substanțele chimice de uz curent vor fi non-toxice pentru oameni, păsări și animale.

Nr. Crt.	Denumire drumuri proapse modernizării/refacerii	Numar indicatoare
		Fig. D8 – Pista pentru biciclete si ciclomotoare
1.	Soarelui	2



**D8 - Pistă pentru
biciclete și
ciclomotoare**

La întocmirea documentatiei se vor respecta prevederile legale si normativele aflate in vigoare.

Proiectarea lucrărilor de refacere se va face pe amplasamentul actual , asa cum este înscris în Inventarul domeniului public al UAT Comuna Poiana Cristei, fara a se dispune demolări, mutări, modificări de construcții sau instalații.

Pentru delimitarea părții carosabile de zona de siguranta pe întreaga lungime se execută marcaj longitudinal (ax), cat si marcaj transversal

NR CRT	Strada	Marcaje longitudinale (m.)	Marcaje transversale (m.)
1	Soarelui	1320.00	36.40

Marcajele longitudinale marginale se vor executa in lungime de 1 m cu intrerupere de 1 m conform „SR 1848-7 – Semnalizare rutiera – Marcaje rutiere”

Vor fi prevazute semnalizari rutiere pe perioada executiei. Realizarea unor parametri tehnici optimi privind semnalizarea corespunzatoare, asigurarea colectarii si scurgerii rapide a apelor pluviale, asigurarea vizibilitatii asigura un grad inalt al sigurantei circulatiei pe intreg obiectivul proiectat.

Proiectarea lucrărilor de modernizare se va face pe amplasamentul actual , asa cum este înscris în documentatia de Carte funciara a UAT Poiana Cristei, fara a se dispune mutări, modificări de construcții sau instalații.

2. Concluziile evaluării impactului asupra mediului

Asigurarea siguranței la foc

Soluția constructivă propusă nu utilizează materiale combustibile în exploatare, astfel că nu există pericolul amplificării unor evenimente rutiere prin aportul combustibil al obiectivului.

Principalele performanțe privind siguranța la foc vor fi asigurate pe întreaga durată de utilizare a construcției funcție de:

- riscul extrem de redus de izbucnire a incendiilor în zona drumului;
- comportarea la foc a drumului în ansamblu și a principalelor părți componente;
- condițiile de siguranță ale utilizatorilor prin asigurarea condițiilor de siguranță a circulației.

Trebuie menționat că drumul însuși constituie o barieră pentru propagarea focului. De asemeni prin îmbunătățirea căii de rulare a sectorului studiat se crează un acces mult mai favorabil pentru intervențiile pompierilor.

Asigurarea siguranței în exploatare

Realizarea unor parametri tehnici optimi privind pantele longitudinale, transversale, separarea fluxurilor de circulație, marcarea și semnalizarea corespunzătoare a intersecțiilor, asigurarea colectării, scurgerii rapide a apelor de suprafață, vizibilitatea în intersecții și pe traseu, asigură un grad înalt al siguranței circulației pe întreg tronsonul proiectat.

Circulația în zona modernizată se va desfășura în condiții de siguranță și confort la o viteză de bază de 40 km/h, iar pentru circulație maxim 40 km/oră cu restricții de viteză acolo unde se impune, funcție de elementele geometrice ale drumului.

Traseul va fi semnalizat și bornat conform SR 1848/1. Siguranța circulației. Indicatoare rutiere.

Clasificare simboluri și amplasare și SR 1848/7 (M). Siguranța circulației. Marcaje rutiere.

Vizibilitatea în curbe se va asigura prin condiții de proiectare (STAS 863/85) și prin măsurile de semnalizare ce trebuie luate pe timpul exploatării drumului. Vor fi semnalizate curbele cu raze minime cu restricții de viteză.

Siguranța în exploatare va fi asigurată și prin întreținerea drumului pe timp de iarnă, prin degajarea zăpezii, sporirea aderenței și combaterea derapajului prin așternerea de material antiderapant.

Cel mai important lucru privind siguranța în exploatare prezintă urmărirea comportării în timp a construcțiilor (Legea nr. 10/1995) prin organizarea urmăririi curente a drumurilor ce revine beneficiarului, supraveghere ce se va executa cu personal și mijloace proprii (conform indicativ P130/97).

Urmărirea curentă, are ca scop depistarea din faza incipientă a nivelelor de pericolozitate și economicitate, în vederea luării la timp a măsurilor de intervenție necesare pentru înlăturarea cauzelor și efectelor acestora. Supravegherea curentă are caracter permanent, pe toată durata de serviciu a drumului. Aceasta activitate se desfășoară în conformitate cu prevederile Legii 10/1995 privind calitatea în construcții, ale regulamentului privind urmărirea în exploatare, intervenții în timp și postutilizare a construcțiilor.

Persoanele desemnate de către proprietarul construcției să efectueze urmărirea curentă sau urmărirea specială se numesc responsabili cu urmărirea comportării construcției.

Urmărirea comportării construcției se face pe baza unui program stabilit de proiectant. Evenimentele se consemnează în Jurnalul Evenimentelor.

Proprietarul construcției organizează activitatea de urmărire a construcției și institue un sistem de urmărire care va trebui să prevadă în mod explicit procedurile care se utilizează de către responsabil și relațiile cu proiectantul în cazul apariției unor situații neprevăzute.

e) devierile si protejarile de utilitati afectate:

Pentru realizarea lucrarilor nu sunt necesare demolari, demontari sau devieri de retele, traseul fiind amplasat integral pe drumul existent si drumurile locale libere de constructii.

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

Lucrarile de modernizare ale drumurilor nu necesită racordarea la utilități (energie, apă, telecomunicații, etc.) decât în faza de execuție a lucrarilor pentru organizarea de șantier.

g) căile de acces permanente, căile de comunicații și altele asemenea:

Nu sunt necesare executarea de noi căi de acces pentru realizarea integrala a tuturor obiectivului proiectului, accesul la acesta realizându-se prin intermediul rețelei de drumuri naționale, județene, comunale și locale existentă.

h) caile de acces provizorii:

Nu sunt necesare executarea de noi căi de acces provizorii pentru realizarea integrala a tuturor obiectivului proiectului.

i) bunuri de patrimoniu cultural imobil:

Nu este cazul.

2.2. Solutia tehnica cuprinzand:

a)caracteristicile tehnice si parametrii specifici obiectivului de investitii;

Se propune infiintarea unei piste pentru biciclete in lungime totala de **1320 ml**, dupa cum urmeaza:

Nr. crt.	Denumire strada	Lungime [m]	Lățimea părții carosabile în aliniament [m]	Lățime Zone de siguranta [m]
Drumuri secundare conform ord. 50/1998				
1	SOARELUI	1320	3.00	2 x 0.5
Panta în profil transversal va fi de 2,5 %				
Zonele de siguranta se vor realiza din balast cu o pantă transversală de 4.00 %				

Traseul propus spre realizare pista pentru biciclete reprezinta un traseu de agrement, nu face obiectul principiului de directitate si nu este un traseu interurban.

Traseul în plan

Se urmărește traseul existent, pentru prevenirea angajării unor lucrări foarte costisitoare și ocupării unor suprafețe de teren ce nu au folosință de drum și nu aparțin domeniului public. Traseul proiectat va avea în vedere o ușoară îmbunătățire a elementelor geometrice ale curbilor existente.

Se vor asigura realizarea elementelor curbilor cu arce de cerc proiectate în funcție de raze și viteza de bază de 25 -40 km/h .

Pe întreg traseul se amenajează următoarele :

Nr. crt.	Denumire strada	Nr. de curbe	Razele curbilor(minim, maxim) [m]	Nr. de alinamente	Lungimea alinimentelor (minim, maxim) [m]
1	Strada Soarelui	25	Rmin=7.000 Rmax=260.000	26	Lmin=2.0 Lmax=34.8

Tabelul 1

Nu este necesara amenajarea de supralărgiri din cauza alinimentelor drepte ale strazilor.

Pe planul de situatie sunt aratate caracteristicile fiecărei curbe, iar în Tabelul 1 sunt prezentate elementele caracteristice ale curbilor și alinimentelor .

Nu este necesara amenajarea de noi platforme de întâlnire deoarece latimea carosabilului este suficienta la intalnirea dintre vehicule.

Se vor asigura realizarea elementelor curbilor cu arce de cerc proiectate în funcție de raze și viteza de bază de 25-40 km/h .

Profiluri longitudinale

Racordările verticale au fost executate din considerentul evitarii de volume mari de sapaturi și umpluturi, tinandu-se cont de zestrea existenta de balast pe fiecare strada.

Profiluri transversale

Profilurile transversale sunt de tip pnta unica sau de tip acoperis avand deverul de 2.50 % caracteristic stratului de uzura din beton asfaltic de la partea carosabilă.

Prezenta documentatie propune un sistem constructiv și un profil transversal corespunzător categoriei funcționale de drum secundar conform Ord. 1297/2017 pentru aprobarea Normelor tehnice privind proiectarea și realizarea drumurilor în localitățile rurale.

Drumurile propuse spre modernizare sunt drumuri secundare, dar si principale conform Ord. 1297/2017 pentru aprobarea Normelor tehnice privind proiectarea și realizarea drumurilor în localitățile rurale.

Solutia tehnica si indicatorii tehnico-economici din proiectul tehnic au fost stabilite in urma recomandarilor din expertiza tehnica din DALI.

Pentru drumurile propuse pentru modernizare prevazute prin proiect pe care există o împietruire din balast aproximativ 30 cm (var.) se propune un sistem constructiv compusă din:

- *strat de mixtură asfaltică BAPC8 rul 50/70 - SR EN 13.108-1 în grosime de 4 cm;*
- *strat de beton clasa C30/37 – în grosime de 10 cm;*
- *strat de fundație din balast 0....63 mm / agregat fin + grosier – SR EN 13242+A1 în grosime de 15 cm,*
- *strat existent de forma din balast 0....63 mm în grosime de 30 cm (variabil)*

Sistemul constructiv pentru drumul propus pentru realizare pista pentru biciclete, rezultată în urma dimensionării sistemului rutier reprezintă varianta constructivă optimă și se va realiza în următoarele etape:

- *scarificare si reprofilare;*
- *stratului de forma existent pana la atingerea gradului de compactare de min 98%;*
- *realizarea straturilor de balast cu așternere și compactare mecanică;*
- *montarea bordurilor prefabricate 15x10cm pe o fundatie de beton C12/15;*
- *realizarea stratului de beton C30/37;*
- *realizarea stratului de uzură din beton asfaltic de tip BAPC 8, așternerea mixturii asfaltice se va face cu repartizatorul finisor, iar cilindrarea cu cilindri compactori conform normelor tehnice în vigoare;*
- *închiderea suprafeței stratului de uzură cu dressing.*

Necesarul de indicatoare rutiere cuprinde un număr total de 2 indicatoare, prezente în tabelul anexat pe drumul propus spre realizare pista pentru biciclete, conform SR 1848-2011.

A) În perioada exploatării drumului

Nr. Crt.	Denumire drumuri proapse modernizarii/refacerii	Numar indicatoare
		Fig. D8 – Pista pentru biciclete si ciclomotoare
1.	Soarelui	2



**D8 - Pistă pentru
biciclete și
ciclomotoare**

La întocmirea documentației se vor respecta prevederile legale și normativele aflate în vigoare.

Proiectarea lucrărilor de refacere se va face pe amplasamentul actual, așa cum este înscris în Inventarul domeniului public al UAT COMUNA POIANA CRISTEI, fără a se dispune demolări, mutări, modificări de construcții sau instalații.

Pentru delimitarea părții carosabile de zona de siguranță pe întreaga lungime se execută marcaj longitudinal (ax), cat și marcaj transversal

NR CRT	Strada	Marcaje longitudinale (m.)	Marcaje transversale (m.)
1	Soarelui	1320.00	36.40

Marcajele longitudinale marginale se vor executa în lungime de 1 m cu întrerupere de 1 m conform „SR 1848-7 – Semnalizare rutiera – Marcaje rutiere”

Vor fi prevăzute semnalizări rutiere pe perioada execuției. Realizarea unor parametri tehnici optimi privind semnalizarea corespunzătoare, asigurarea colectării și scurgerii rapide a apelor pluviale, asigurarea vizibilității asigură un grad înalt al siguranței circulației pe întreg obiectivul proiectat.

Proiectarea lucrărilor de modernizare se va face pe amplasamentul actual, așa cum este înscris în documentația de Carte funciara a UAT POIANA CRISTEI, fără a se dispune mutări, modificări de construcții sau instalații.

b) varianta constructivă de realizare a investiției;

Pentru drumurile propuse pentru modernizare prevăzute prin proiect pe care există o împietruire din balast aproximativ 30 cm (var.) se propune un sistem constructiv compusă din:

- **strat de mixtură asfaltică BAPC8 rul 50/70 - SR EN 13.108-1 în grosime de 4 cm;**
- **strat de beton clasa C30/37 – în grosime de 10 cm;**
- **strat de fundație din balast 0....63 mm / agregat fin + grosier – SR EN 13242+A1 în grosime de 15 cm,**
- **strat existent de forma din balast 0....63 mm în grosime de 30 cm (variabil)**

Sistemul constructiv pentru drumul propus pentru realizare pista pentru biciclete, rezultată în urma dimensionării sistemului rutier reprezintă varianta constructivă optimă și se va realiza în următoarele etape:

MOBIL CENTER TEST S.R.L.
Comuna Vanatori, Sat Petresti, Judetul Vrancea, Cod Postal 627401
Înregistrată la Registrul Comerțului cu Nr. J39/369/2013
COD DE ÎNREGISTRARE FISCALA RO 31943992
CONT RO48 TREZ 6915 069X XX00 9462, TREZORERIA FOCSANI
Tel: 0723/635960, e-mail: mobilcentertest@gmail.com

54	655159.474	461299.978	419.243
55	655159.366	461308.711	419.354
56	655158.414	461317.704	419.622
57	655158.066	461319.341	419.688
58	655157.943	461319.864	419.710
59	655155.903	461326.391	420.044
60	655151.286	461338.136	420.890
61	655151.089	461338.635	420.933
62	655150.338	461340.547	421.095
63	655148.572	461345.038	421.438
64	655144.943	461355.044	421.927
65	655144.686	461355.820	421.949
66	655144.175	461357.397	421.988
67	655142.357	461363.418	422.052
68	655141.851	461365.228	422.047
69	655140.139	461371.459	421.939
70	655138.716	461376.636	421.793
71	655138.167	461378.633	421.737
72	655135.384	461388.763	421.287
73	655134.014	461394.381	420.899
74	655133.685	461395.988	420.770
75	655133.594	461396.457	420.731
76	655132.416	461404.268	419.990
77	655131.743	461410.500	419.270
78	655131.168	461415.821	418.605
79	655130.906	461418.245	418.302
80	655130.817	461419.072	418.194
81	655128.565	461432.893	416.361
82	655127.955	461435.544	416.011
83	655124.618	461447.045	414.608
84	655122.807	461452.025	414.059
85	655121.798	461454.552	413.795
86	655114.185	461470.049	412.388
87	655113.297	461471.565	412.269
88	655112.801	461472.392	412.205
89	655112.442	461472.981	412.159
90	655102.863	461488.628	411.222
91	655102.360	461489.450	411.187
92	655101.107	461491.497	411.106
93	655091.016	461504.680	410.790
94	655090.344	461505.372	410.784
95	655085.013	461510.292	410.739
96	655078.639	461515.076	410.690

97	655074.596	461517.605	410.696
98	655063.681	461522.830	410.712
99	655056.251	461525.472	410.722
100	655053.379	461526.494	410.726
101	655053.096	461526.594	410.737
102	655040.996	461530.897	410.973
103	655037.407	461532.174	410.952
104	655022.917	461537.327	410.446
105	655022.654	461537.422	410.430
106	655018.730	461539.265	410.161
107	655014.230	461542.604	409.733
108	655008.362	461550.903	408.720
109	655006.705	461554.707	408.224
110	655003.522	461562.014	407.133
111	655003.309	461562.503	407.054
112	655000.161	461569.731	406.237
113	654998.718	461573.043	405.883
114	654996.168	461578.899	405.358
115	654992.175	461588.067	404.795
116	654990.732	461591.380	404.648
117	654988.748	461595.935	404.447
118	654985.839	461602.613	404.240
119	654984.950	461604.975	404.210
120	654984.892	461605.157	404.209
121	654984.348	461607.204	404.201
122	654984.303	461607.415	404.201
123	654983.744	461610.053	404.215
124	654982.714	461614.914	404.305
125	654979.599	461629.619	404.701
126	654977.851	461637.869	404.924
127	654976.748	461644.020	405.088
128	654976.113	461649.298	405.229
129	654976.031	461650.227	405.253
130	654975.492	461656.640	405.423
131	654974.795	461664.947	405.533
132	654974.666	461666.478	405.529
133	654974.519	461668.082	405.517
134	654974.398	461669.224	405.503
135	654972.770	461679.192	405.205
136	654972.721	461679.418	405.194
137	654970.597	461687.515	404.807
138	654970.209	461688.747	404.746
139	654969.258	461691.558	404.601

MOBIL CENTER TEST S.R.L.
Comuna Vanatori, Sat Petresti, Judetul Vrancea, Cod Postal 627401
Înregistrată la Registrul Comerțului cu Nr. J39/369/2013
COD DE ÎNREGISTRARE FISCALA RO 31943992
CONT RO48 TREZ 6915 069X XX00 9462, TREZORERIA FOCSANI
Tel: 0723/635960, e-mail: mobilcentertest@gmail.com

140	654966.840	461698.366	404.215
141	654963.556	461707.607	403.613
142	654962.995	461709.187	403.501
143	654962.048	461711.853	403.310
144	654959.152	461719.326	402.769
145	654955.919	461726.067	402.265
146	654955.667	461726.543	402.229
147	654953.081	461731.448	401.855
148	654952.783	461732.013	401.811
149	654946.079	461743.469	400.803
150	654942.276	461749.071	400.210
151	654942.015	461749.436	400.169
152	654934.137	461759.494	398.897
153	654929.151	461765.043	398.067
154	654928.974	461765.230	398.037
155	654927.664	461766.612	397.817
156	654920.526	461774.145	396.915
157	654916.864	461778.009	396.684
158	654914.612	461780.385	396.620
159	654913.298	461781.777	396.610
160	654909.136	461786.567	396.721
161	654907.190	461789.033	396.859
162	654906.572	461789.850	396.915
163	654904.187	461793.179	397.154
164	654904.082	461793.331	397.164
165	654895.758	461805.441	398.118
166	654895.395	461805.968	398.164
167	654891.083	461812.241	398.740
168	654886.467	461818.431	399.379
169	654884.711	461820.545	399.615
170	654883.876	461821.510	399.725
171	654877.505	461828.137	400.518
172	654869.667	461835.574	401.449
173	654855.159	461849.340	403.173
174	654840.650	461863.106	404.897
175	654838.115	461865.511	405.198
176	654828.216	461878.625	406.621
177	654826.659	461881.886	406.932
178	654823.621	461891.396	407.605
179	654823.566	461891.657	407.617
180	654822.696	461897.710	407.836
181	654822.532	461901.319	407.898
182	654823.327	461910.671	407.995

183	654824.146	461914.390	408.015
184	654825.044	461917.437	408.001
185	654826.073	461920.269	407.963
186	654826.552	461921.429	407.940
187	654829.988	461929.471	407.658
188	654832.733	461935.895	407.350
189	654837.336	461946.666	406.833
190	654838.306	461949.113	406.717
191	654839.947	461954.521	406.489
192	654840.081	461955.090	406.467
193	654841.297	461963.866	406.200
194	654841.813	461974.397	406.016
195	654841.884	461975.838	406.003
196	654841.905	461976.266	405.999
197	654842.022	461980.201	405.977
198	654842.020	461982.416	405.974
199	654841.984	461984.137	405.976
200	654841.820	461994.391	406.068
201	654841.683	462002.928	406.250
202	654841.566	462010.214	406.446
203	654841.499	462014.389	406.550
204	654841.178	462034.386	406.821
205	654841.131	462037.307	406.829
206	654841.106	462038.846	406.830
207	654840.857	462054.384	406.717
208	654840.696	462064.400	406.524
209	654840.536	462074.381	406.285
210	654840.482	462077.752	406.204
211	654840.409	462079.764	406.155
212	654840.255	462081.771	406.107
213	654839.970	462084.769	406.035
214	654839.063	462094.317	405.844
215	654838.079	462104.680	405.727
216	654837.330	462112.570	405.700
217	654837.172	462114.227	405.701
218	654836.188	462124.590	405.763
219	654836.114	462125.372	405.771
220	654835.729	462128.421	405.803
221	654835.158	462131.440	405.835
222	654834.792	462133.097	405.852
223	654834.584	462134.036	405.863
224	654830.473	462152.625	406.414
225	654830.266	462153.564	406.459

Nu este necesara amenajarea de noi platforme de întâlnire deoarece latimea carosabilului este suficienta la intalnirea dintre vehicule.

Se vor asigura realizarea elementelor curbelor cu arce de cerc proiectate în funcție de raze și viteza de bază de 25-40 km/h .

Profiluri longitudinale

Racordările verticale au fost executate din considerentul evitarii de volume mari de sapaturi și umpluturi, tinandu-se cont de zestrea existenta de balast pe fiecare strada.

Profiluri transversale

Profilurile transversale sunt de tip pnta unica sau de tip acoperis avand deverul de 2.50 % caracteristic stratului de uzura din beton asfaltic de la partea carosabilă.

Prezenta documentatie propune un sistem constructiv și un profil transversal corespunzător categoriei funcționale de drum secundar conform Ord. 1297/2017 pentru aprobarea Normelor tehnice privind proiectarea și realizarea drumurilor în localitățile rurale.

Drumurile propuse spre modernizare sunt drumuri secundare, dar si principale conform Ord. 1297/2017 pentru aprobarea Normelor tehnice privind proiectarea și realizarea drumurilor în localitățile rurale.

Solutia tehnica si indicatorii tehnico-economici din proiectul tehnic au fost stabilite in urma recomandarilor din expertiza tehnica din DALI.

Pentru drumurile propuse pentru modernizare prevazute prin proiect pe care există o împietruire din balast aproximativ 30 cm (var.) se propune un sistem constructiv compusă din:

- *strat de mixtură asfaltică BAPC8 rul 50/70 - SR EN 13.108-1 în grosime de 4 cm;*
- *strat de beton clasa C30/37 – în grosime de 10 cm;*
- *strat de fundație din balast 0....63 mm / agregat fin + grosier – SR EN 13242+A1 în grosime de 15 cm,*
- *strat existent de forma din balast 0....63 mm în grosime de 30 cm (variabil)*

Sistemul constructiv pentru drumul propus pentru realizare pista pentru biciclete, rezultată în urma dimensionării sistemului rutier reprezintă varianta constructivă optimă și se va realiza în următoarele etape:

- *scarificare si reprofilare;*
- *stratului de forma existent pana la atingerea gradului de compactare de min 98%;*
- *realizarea straturilor de balast cu așternere și compactare mecanică;*
- *montarea bordurilor prefabricate 15x10cm pe o fundatie de beton C12/15;*
- *realizarea stratului de beton C30/37;*
- *realizarea stratului de uzură din beton asfaltic de tip BAPC 8, așternerea mixturii asfaltice se va face cu repartizatorul finisor, iar cilindrarea cu cilindri compactori conform normelor tehnice în vigoare;*
- *închiderea suprafeței stratului de uzură cu dressing.*

Necesarul de indicatoare rutiere cuprinde un număr total de 2 indicatoare, prezente in tabelul anexat pe drumul propus spre realizare pista pentru biciclete, conform SR 1848-2011.

A) În perioada exploatării drumului

2. Constructorul va fi în totalitate responsabil pentru înmagazinarea, amestecul, aplicarea și folosirea substanțelor chimice incluzând depozitarea corespunzătoare a containerelor produsului.

Depozitarea materialelor periculoase

1. Constructorul va face toate aranjamentele pentru înmagazinarea materialelor periculoase altele decât substanțele toxice și pentru distribuirea lor pe Șantier spre satisfacția Dirigintului. Combustibilii sau alte materiale dăunătoare nu trebuie depozitați în șantier. Constructorul se va asigura ca nici o scurgere de combustibili sau lubrifianți nu va avea loc în aceste zone.

2. În cazul în care oricare dintre zone din șantier este afectată de combustibili sau lubrifianți, tot solul contaminat trebuie excavat și transportat la o zonă aprobată de depozitare a deșeurilor, pe cheltuiala Constructorului până la satisfacerea Dirigintului. Asemenea material contaminat va fi înlocuit cu sol vegetal sau subsol, după indicațiile și aprobarea Dirigintului.

Păstrarea curățeniei în șantier

Constructorul va remedia pe propriul cost orice deteriorare, și va lăsa șantierul curat la sfârșitul fiecărei zi de lucru.

Curățirea generală a șantierului

1. Constructorul va curăța fiecare parte a Șantierului la momentul și la extinderea indicate în Desene. Constructorul va asigura identificarea și protejarea corespunzătoare a copacilor, arbuștilor sau altor particularități indicate în Desene pentru conservare.

2. Unde linia unei împrejurimi, gard viu sau zid existent este intersectată de limita Șantierului separarea va fi făcută corect după indicația Dirigintului, dacă nu este indicat în alt mod.

3. Toate materialele rezultate din curățarea Șantierului care nu sunt necesare sau nu sunt cerute pentru folosire în lucrările permanente vor fi înlăturate de către Constructor .

Demolarea clădirilor provizorii ale organizării de șantier

Chiar dacă planuri și descrieri ale clădirilor și structurilor au fost înaintate Constructorului planuri și descrieri ale clădirilor și structurilor, acesta trebuie să fie mulțumit de gradul de cunoaștere al tipului construcției și al materialelor folosite în construcție. Toate utilitățile trebuie deconectate din fiecare clădire urmând a fi demolate, dacă Dirigintele nu s-a exprimat într-un mod diferit. Fiecare clădire trebuie să fie complet demolată, inclusiv toate fundațiile și tot materialul înlăturat din Șantier. Golurile rezultate în urma scoaterii fundațiilor trebuie rambleiate cu material acceptabil și compactate până la nivelul existent al solului. Trebuie făcute toate eforturile posibile pentru recuperarea a cât mai multor obiecte de oțel sau a altor articole refolosibile. Asemenea materiale recuperate vor intra în proprietatea Angajatorului și vor fi depozitate în siguranță și la adăpost într-o zonă a Șantierului specificată de Diriginte.

Curățirea și igienizarea clădirilor existente

1. Pentru clădirile sau părțile din clădire care rămân în funcțiune, întreaga clădire sau porțiune din aceasta care nu se supune reparațiilor sau reabilitării se va asigura prin operațiuni de verificare și reabilitare a alimentării cu apă, energie electrică și gaze și a instalațiilor de canalizare.

2. Lucrări de re-zugrăvire se vor aplica în încăperile care s-au convenit prin contract, până la acceptul dirigintului.

II. Memorii tehnice pe specialitati

I. Memoriu tehnic lucrari proiectate

Strazile propuse pentru modernizare se regăsesc în Inventarul bunurilor care aparțin domeniului public al comunei POIANA CRISTEI.

Nr. Crt.	Denumire stradă	Amplasament (Localitate)	Nr. carte funciara	Suprafata conform CF (m.p.)
1	Soarelui	Intravilan + Extravilan UAT Poiana Cristei	51283	14 650

Aceste strazi asigura legătura la rețeaua de drumuri comunale, judetene, nationale si la alte strazi din interiorul comunei.

Strazile mai sus mentionate sunt drumuri secundare conform Ord. 50/1998 pentru aprobarea Normelor tehnice privind proiectarea și realizarea drumurilor în localitățile urbane asigura legătura la rețeaua de drumuri nationale, judetene si alte strazi din interiorul comunei.

La execuția lucrărilor de modernizare a strazilor propuse prin prezenta documentatiei PTH nu este necesara ocuparea de noi suprafete de teren, proiectarea făcându-se pe ampriza existentă a drumului, nefiind afectate rețelele electrice, telefonice etc. din zonă.

Strada este situata în intravilanul comunei Poiana Cristei.

Se propune realizarea unei singure piste pentru biciclete avand o lungime totala de **1320.00 m** si o suprafata ocupata de **5280 mp (platforma proiectata)**.

Zonele de siguranta din balast ce urmeaza a fi executate vor avea o pantă transversală de **4 %** cu latime de **0.5 m (var)**.

Se vor asigura realizarea elementelor curbelor cu arce de cerc proiectate în funcție de raze și viteza de bază de **25 - 40 km/h**.

Pe întreg traseul se amenajează următoarele :

Nr. crt.	Denumire strada	Nr. de curbe	Razele curbelor(minim, maxim) [m]	Nr. de aliniamente	Lungimea aliniamentelor (minim, maxim) [m]
1	Strada Soarelui	25	Rmin=7.000 Rmax=260.000	26	Lmin=2.0 Lmax=34.8

Tabelul 1

Nu este necesara amenajarea de supralărgiri din cauza aliniamentelor drepte ale strazilor.

Pe planul de situatie sunt aratate caracteristicile fiecărei curbe, iar in Tabelul 1 sunt prezentate elementele caracteristice ale curbelor și aliniamentelor .

3. Instalațiile de încălzire sau aer condiționat se vor pune în funcțiune.

Vegetația existentă

Constructorul va lua toate precauțiile potrivite și necesare pentru protecția vegetației existente pe care Dirigintele cere să fie păstrate în zona sau în jurul lucrărilor și dacă i se va cere așa va remedia pe cheltuiala proprie și spre satisfacția Dirigintelui orice dauna adusa copacilor, arbuștilor, gardurilor vii, zonelor înierbate și altor caracteristici naturale existente.

Examinarea cotelor șantierului

Constructorul, înaintea începerii oricărei lucrări, se va convinge de acuratețea oricăror contururi și cote arătate în desene. Orice nepotrivire între desene și situația din șantier trebuie comunicată în scris Dirigintelui și orice corectură va trebui să fie acceptată înaintea începerii sau continuării lucrării. În lipsa unei astfel de comunicări, se va considera că Constructorul a acceptat conturile și nivelurile arătate în desene.

Ape curgătoare și stătătoare

Constructorul va lua toate măsurile și va efectua orice operație necesară pentru a rezolva problemele privind apele curgătoare sau stătătoare.

Fotografii document

1. Constructorul va aranja să aibă fotografiile document ale Lucrărilor făcute de un fotograf aprobat de Diriginte. Aceste fotografii vor acoperi extinderea lucrărilor așa cum va indica Dirigintele.

2. Toate fotografiile trebuie însemnate pe spate (sau atunci când sunt în format electronic pe fată) cu data și ora expunerii și un număr unic de identificare. Vor avea un text scris care va conține numele și adresele fotografiilor și o scurtă descriere a lucrării inclusiv localizarea și direcția de fotografiere (de obicei aceasta va fi în sensul creșterii kilometrajului).

Fotografiile trebuie efectuate la momente și date care trebuie convenite anterior cu Dirigintele. Fiecare set de fotografii trebuie să includă:

Imaginea originală digitală pe CD, DVD, stick sau diverse memorii externe.

După executarea întregii lucrări (de regulă după efectuarea recepției la terminarea lucrărilor) 1 exemplar din suporturile imaginilor digitale (CD, DVD, stick sau diverse memorii externe) vor fi predate, odată cu cartea construcției Beneficiarului.

Asistenți operativi pentru diriginte

Asistenții operativi pentru diriginte vor dispune de experiență în domeniul pentru care au fost solicitați și de competența necesară îndeplinirii sarcinilor.

Asistenți operativi solicitați:

Ingineri de drumuri /șoferi /figuranti topo/ specialiști laboranți.

Obiective preconizate a fi atinse prin realizarea investiției publice

Investițiile în infrastructura reprezintă o contribuție importantă la rezolvarea problemelor economice și sociale în România: la reducerea poluării, îmbunătățirea calității vieții și stimularea dezvoltării economice. Pentru a contribui la dezvoltarea regiunilor, România trebuie să facă investiții semnificative în infrastructura, în special în zonele rurale.

Dezvoltarea unui proiect de investiții privind „**REALIZAREA DE PISTA PENTRU BICICLETE IN COMUNA POIANA CRISTEI, JUDETUL VRANCEA**” va avea un impact pozitiv asupra dezvoltării zonei și pe termen mediu și lung va aduce următoarele beneficii:

Beneficii economice

Aducerea strazilor la un stadiu de modernizare cu un sistem rutier compus din straturi asfaltice, se vor face astfel economii importante în procesul de deszăpezire.

Un drum aflat în stare „rea” duce la un consum mai mare de combustibil și poate provoca daune autovehiculelor. Modernizarea strazilor va scădea consumul de carburant și va scădea probabilitatea producerii de daune.

Totodată se va înlesni accesul populației din zonele mai izolate la principalii agenți economici din zona pentru realizarea aprovizionării cu alimente de bază.

Beneficii sociale

Modernizarea strazilor va facilita patrunderea mijloacelor de intervenții pentru situații de salvare și va permite și traficul cu utilaje grele. Totodată se va îmbunătăți circulația pietonală și rutiera, care în momentul de față este mult îngreunată de gropile și fagasele existente pe suprafața carosabilului. Principalii beneficiari ai acestor măsuri vor fi elevii, care în momentul de față întâmpină dificultăți din cauza apariției noroiului pe carosabil.

Prin modernizarea urgentă a strazilor menționate mai sus se evita izolarea populației și imposibilitatea acestora de a avea acces la alimente și servicii de bază.

Beneficii de mediu

Realizarea investiției presupune igienizarea și dirijarea apelor meteorice către sistemele de colectare a acestora.

Precipitațiile abundente din ultima perioadă au deteriorat suprafața strazilor cu crengi, bolovani, resturi etc. În cadrul acestui proiect se vor înlătura toate impuritățile de pe suprafața strazilor și se va curăța noroiul existent.

pneurilor și a noxelor rezultate din funcționarea motoarelor se face prin stropirea suprafeței carosabile cu o emulsie de bitum diluat cu apă în proporție de 1/10 l/mp.

Protecția împotriva radiațiilor

Activitățile de execuție a lucrărilor se desfășoară cu utilaje și echipamente care nu utilizează surse de radiații. De asemenea, lucrările propuse nu constituie surse de radiații ionizate.

Protecția așezărilor umane și a altor obiective de interes public

În perioada de execuție a lucrărilor, sectorul de populație afectat este cel reprezentat de locuitorii așezărilor traversate de drumurile tehnologice.

Se apreciază că, dată fiind perioada scurtă de expunere a populației localităților potențial afectate la impurificarea cu substanțe cu potenția cancerigen (Cr, Ni, HAP), riscul prezentat de acești poluanți este minor.

În perioada de execuție se va realiza și un impact pozitiv, deoarece vor fi create noi locuri de muncă.

Șantierul va cauza perturbări ale traficului prin vehicule (betoniere, transportoare de utilaje și materiale, vehicule personale ale muncitorilor etc.) care vor utiliza rețeaua de drumuri locale.

Pentru atenuarea acestor inconveniente accesul la șantiere vor fi amplasate cât mai eficient cu putință.

Soluțiile constructive adoptate se încadrează în specificul natural fără a afecta sau adresa organizarea existentă a teritoriului.

Ordonanța nr. 195 din 2005 stipulează obligativitatea respectării principiilor ecologice în procesul de dezvoltare social-economică, pentru asigurarea unui mediu de viață sanatos pentru populație. Amplasarea drumurilor trebuie să se facă fără a prejudicia în vreun fel salubritatea, ambientul, spațiile de odihnă, tratament și recreere, starea de sănătate și de confort a populației.

În acest scop se pot avea în vedere următoarele:

- realizarea, dezvoltarea și întreținerea spațiilor verzi cu rol atât antipoluant - împotriva noxelor, zgomotului -, cât și estetic;
- folosirea, în măsura posibilităților, a unor tipuri de îmbracaminte rutieră absorbantă fonic;
- execuția de treceri sigure pentru pietoni;
- execuția de parcuri speciale pentru persoanele cu handicap.

Protecția solului și subsolului

Conform Normativ pentru proiectarea antiseismică a construcțiilor de locuințe, social culturale, agrozootehnice și industriale P100-92 amplasamentul drumului se încadrează într-o zonă seismică de calcul D cu $T_c=1,0$ și $K_s = 0,16$.

Perioadele de execuție îi sunt asociate numeroase puncte de impact asupra solului, directe sau prin intermediul mediilor de dispersie a poluanților.

Pulberile rezultate din procesele de excavare, încărcare, transport și respectiv descărcare a agregatelor pot fi considerate poluante numai în măsura în care sunt asociate cu alți poluanți (de ex. SO₂ cu particule de praf).

În perioada de execuție se poate produce poluarea solului cu reziduri de produse petroliere (motorină, uleiuri etc.) în zona organizării de șantier. Acest tip de poluare poate fi evitat prin întreținerea corespunzătoare a utilajelor și o bună organizare de șantier.

De asemenea, au loc o serie de modificări în calitatea și structura solului și subsolului ca urmare a ocupării unor suprafețe cu organizare de șantier.

Formele de impact identificate în această perioadă pot fi:

- decaparea stratului de sol vegetal și realizarea platformei organizării de șantier și amplasamentului acesteia;
- betonarea unor suprafețe din ampriza lucrării sau din organizarea de șantier;
- poluări accidentale cu hidrocarburi sau alte substanțe precum și cu ape uzate fecaloid menajere;

- depozitarea necontrolată a deșeurilor, a materialelor de construcții, a deșeurilor tehnologice;
- modificări calitative și cantitative ale circuitelor geochimice locale.

Pentru diminuarea impactului asupra solului în perioada de realizare a lucrărilor, se propun următoarele măsuri de protecția solului:

- solul fertil decopertat de pe terenurile agricole va fi depozitat astfel încât se poată fi refolosit;
- se vor evita materialele cu risc ecologic imediat sau în timp ;
- zonele în care s-au depozitat materiale provenite din excavații vor fi reamenajate la terminarea lucrărilor.

Terenurile limitrofe lucrării și organizării de șantier vor fi protejate și redat mediului natural la terminarea lucrărilor.

Pe parcursul desfășurării lucrărilor de execuție a drumurilor, antreprenorul va lua măsuri pentru asigurarea stabilității solului, corelând lucrările de construcție cu lucrările de ameliorare a terenurilor afectate. La execuția terasamentelor se va evita folosirea materialelor cu risc ecologic imediat sau în timp.

Drumurile, prin lucrările de exploatare și întreținere, pot afecta calitatea solului prin modificarea structurii, dereglarea echilibrelor ecosistemelor, modificarea habitatelor, divizarea teritoriului, întreruperea căilor de deplasare a faunei, ocuparea de teren agricol sau cu alta destinație productivă. Pe durata exploatării și întreținerii drumurilor se vor respecta măsurile de protecție a mediului în conformitate cu legislația în vigoare:

- se vor menține în buna stare de funcționare amenajările antipoluante și de protecție a mediului;

- se vor marca zonele sensibile ecologic, cu indicarea regimului de circulație și prin informarea publicului asupra importanței ecologice a obiectivului.

Protecția calității aerului pe perioada de implementare a proiectului

Sursele principale de poluare a aerului specifice lucrărilor de modernizare a drumurilor județene:

- activitatea utilajelor de construcție ;
- transportul materialelor de construcție (beton, asfalt,etc.);
- utilajele indiferent de tipul lor funcționează cu motoare Diesel,gazele de eșapament evacuate în atmosfera conținând întreaga gamă de poluanți specifici arderii interne a motorinei:oxizi de azot (NO) compusi organici volatili (VOC), metan (CH₄), oxizi de carbon (CO,CO₂) amoniac (NH₃), particule cu metale grele (Cd,Cu,Cr,Ni,Se,Zn),hidrocarburi aromatice policiclice (HAP), dioxid de sulf (SO₂).

Gama poluanților organici și anorganici emisi în atmosfera prin gazele de eșapament conțin substanțe cu diferite grade de toxicitate. Se remarcă astfel prezența pe lângă poluanții comuni (NO_x, SO₂, CO, particule) a unor substanțe cu potențial cancerigeni evidențiat prin studii epidemiologice efectuate de Organizația Mondială a Sănătății: cadmiu , nickel, crom și hidrocarburi aromatice policiclice.

Se remarcă, de asemenea, prezența protoxidului de azot (N₂O)- substanța incriminată în epuizarea stratului de ozon stratosferic- și a metanului, care, împreună cu CO₂ au efecte globale asupra mediului, fiind gaze cu efect de seră.

Cantitatile de poluanti emise in atmosfera de utilajele de constructie depind, in principal de urmatorii factori:

- nivelul tehnologic al motorului;
- puterea motorului;
- consumul de carburant pe unitatea de putere;
- capacitatea utilajului;
- vârsta utilajului/motorului;
- dotarea cu dispozitive de reducere a pouarii (catalizatoare).

Este evident ca emisile de poluanți scad cu cât performantele motorului sunt mai avansate, tendinta in lume fiind fabricarea motoarelor cu consumuri cit mai mici pe unitatea de putere si cu un control cit mai restrictiv al emisilor.

Aceste doua elemente sunt reflectate de dinamica legislatiei in domeniul mediului a UE si a SUA.

Pentru mijloacele de transport incadrate in categoria vehiculelor grele (havy duty vehicles), estimarile efectuate de literatura de specialitate americana coreleaza emisiile de poluanti cu nivelul tehnologic al motorului, consumul de carburant pe unitatea de putere sau la 100 km,vârsta vehiculului etc.

Astfel, metodologiile americane estimeaza pentru vehiculele grele (diesel heavy duty vehicles) un consum mediu de 29,9 l/100 km, în timp ce basculantele de 16 t fabricate în România au un consum de carburant de 40-45 l/100 km.

Consumul specific, raportat la 1 tona de material transportat, este de aproximativ 2 ori mai mic comparativ cu consumul basculantelor romanesti de 16 t.

Aria principala de emisie a poluantilor rezultati din activitatea utilajelor si a mijloacelor de transport se cosidera ampriza lucrării extinsă lateral, pe ambele, părți, cu câte o fâșie de 10-15 m lățime. Concentrațiile maxime de poluanti se realizeaza în cadrul acestei arii.

Studii de dispersie completate cu măsurători arată că, în exteriorul acestei arii, concentrațiile de substanțe poluante în aer se reduce substanțial.

Astfel, la 20 m în exteriorul acestei fâșii, concentrațiile se reduc cu 50%, iar la peste 50 m reducerea este de 75%.

In tabelul de mai jos prezentam o estimare a emisiilor la autovehicule si vehicule grele in conformitate cu literature de specialitate .

Tabelul cu Estimarea emisiilor la autovehicule (gr/km)

TIP VEHICUL IN SUSPENSIE	CO	HIDROCARBURI		NO	PARTICULE	
Cu catalizator 0,02		0,10		0,61	0,18	
Fara catalizator	0,60		0,10		0,79	0,29
Autoturisme<2000cmc		0,5		0,105	0,4	0,131
Autoturisme>2000cmc		0,5		0,105	0,7	0,131
Autovehicule<3,5t	1,5		0,7	1,3	0,6	
Autoveh. 3,5-5,5t	2,0		1,0	6,0	1,0	
Autoveh. 5,5-12,0t		4,0	2,5	10,0		2,0
Autoveh. 12,0-15,0t		4,5	3,0	13,0		2,5
Autoveh.> 15,0t	5,0		3,5	20,0		3,0

Având în vedere că unele firme de construcții au în dotare vehicule de ultima generație fabricate în străinătate, putem aprecia că activitățile de șantier nu vor avea un impact deosebit asupra calității aerului din zonele de lucru și nici în zonele adiacente acestora.

Protectia calitatii aerului pe perioada de operare

În perioada de operare sursa principală de poluarea aerului în zona este circulația autovehiculelor. Ținând cont de valorile de trafic viitor, după 10 ani, se poate aprecia că traficul nu va contribui în mod semnificativ la poluarea aerului din zonă. Trebuie menționat că îmbunătățirea continuă a performanțelor motoarelor autovehiculelor are în vedere reducerea noxelor rezultate din arderea carburanților în motoare. De asemenea, respectarea prevederilor legale privind verificarea tehnică periodică a autovehiculelor, va contribui la reducerea noxelor.

Surse de poluanți și protecția faunei și florei

În perioada de execuție a lucrărilor se înregistrează următoarele tipuri de impacturi asupra vegetației, faunei terestre și ecosistemelor acvatice:

- Înlăturarea componentelor biotice de pe amplasament prin lucrările desfășurate (decoptare, betonare,) pentru organizarea de șantier.

- Efectele poluării asupra vegetației*

Pe întreaga perioadă de execuție a lucrărilor, principalii poluanți prezenți în mediu în zona lucrărilor sunt particulele de praf și în cantitate mai redusă poluanți chimici precum: NO_x, SO₂, CO.

În timpul perioadei de construcție vor apărea situații pe termeni scurți de stres chimic asupra vegetației, generate de nivelurile concentrațiilor de NO și de SO ce vor apărea în vecinătatea organizării de șantier până la distanțe de 300 de metri, mai ales în cazul utilizării de stații de betoane dotate cu tehnologie clasică, fără filtre de reținere a pulberilor.

- Efectele poluării asupra faunei*

Din literatura de specialitate reiese că expunerea pe termeni scurt (ore) la niveluri coborâte de NO conduce la efecte cuantificabile. Totuși expunerea pe durate de ordinul săptămînilor la concentrații mici determină o serie de efecte ca: alterarea metabolismului, alterarea structurii și funcției plămînilor, efecte extrapulmonare. În cazul lucrărilor propuse, durata de execuție este scurtă, iar efectul poluării asupra faunei nu va conduce la efecte cuantificabile.

- Efectele poluării asupra ecosistemelor acvatice*

În cazul lucrărilor preconizate, arealul de lucru și volumele de material ce vor intra în suspensie sunt mici în raport cu dimensiunile ecosistemului receptor.

În perioada de operare impactul asupra florei și faunei poate fi considerat mai redus decât cel înregistrat în prezent deoarece prin refacerea sistemului constructiv se asigură fluenta traficului și implicit reducerea poluării atmosferei.

Protectia apelor si a ecosistemelor acvatice

La lucrările de drumuri se va asigura protecția apelor de suprafață, subterane și a ecosistemelor acvatice, care are ca obiect menținerea și ameliorarea calității și productivității naturale ale acestora, în scopul evitării unor efecte negative asupra mediului, sănătății umane și bunurilor materiale. Controlul respectării reglementărilor de protecție a apelor și a ecosistemelor acvatice este organizat și exercitat de către autoritățile din domeniul mediului, apelor, sănătății și de alte autorități, potrivit competențelor legale.

Conceperea si elaborarea unui traseu de drum se vor realiza prin alegerea solutiei optime, pentru evitarea prejudiciilor ireversibile aduse mediului acvatic de orice tip. Sistemul de scurgere a apelor trebuie sa fie proiectat si intretinut pentru a proteja drumul si terenurile adiacente, sa fie compatibil cu mediul inconjurator. În cazul în care drumul strabate zone umede , se vor executa lucrari specifice pentru eliminarea apelor de pe amplasamentul respectiv, pentru a evita fenomenele de baltire. Se vor avea in vedere efectele pe care le pot provoca aceste lucrari cu propunerea masurilor de protectie adecvate astfel incat sa nu fie periclitata speciile specifice zonelor umede. Lucrarile de executie a infrastructurii rutiere vor respecta zonele de protectie sanitara impuse de legislatia în vigoare.

Pentru protectia faunei acvatice se vor prevedea masuri conform legislatiei în vigoare, astfel încât lucrarile de drumuri sa nu dauneze faunei acvatice si sa protejeze speciile rare întâlnite.

Executia lucrarilor de infrastructura se va face astfel încât contaminarea potentiala a cursurilor de apa , pânzei freatice sa fie evitata. Amplasarea lucrarilor de arta – podețe - se va face astfel încât sa se evite:

- modificarea dinamicii scurgerii apelor prin reducerea sectiunilor de scurgere a apei
- întreruperea scurgerilor apelor subterane.

Apele de pe suprafata drumului se vor colecta în santurile laterale drumului, prevazute si dimensionate conform legislatiei în vigoare. Evacuarea apelor se face conform reglementarilor pentru protectia calitatii cursurilor de apa si solurilor cu prevederea lucrarilor necesare.

Deversarea apelor uzate menajere în santurile laterale drumului este interzisa. Evacuarea apelor uzate menajere, provenite de la amenajarile colaterale drumului, neracordate la un sistem de canalizare, se face prin instalatii de preepurare, care trebuie sa fie proiectate si executate conform normativelor în vigoare. Instalatiile se executa si se întretin în buna stare de functionare de catre beneficiarul acestor lucrari.

Regimul deseurilor

Principalele produse generate de activitatea de modernizare si întretinere a drumurilor, ce pot fi clasate ca deseuri, sunt materialele rezultate din decapari si din demolari. În activitatea de constructie si întretinere a infrastructurilor rutiere se va tine seama de reglementarile în vigoare în colectarea, transportul, depozitarea si reciclarea deseurilor.

Obligatiile ce rezulta din prevederile Ordonantei nr. 195 din 2005 sunt urmatoarele:

- Gestionarea deseurilor trebuie sa se efectueaza în conditii de protectie a sanatatii populatiei si a mediului,

- Valorificarea deseurilor se realizeaza numai în instalatii, prin procese sau activitati autorizate de autoritatile publice competente.

În cazul accidentelor în care sunt implicate autovehicule, ridicarea caroseriilor, curatarea locului accidentului de resturi de metal si sticla, decopertarea solului îmbibat cu produse petroliere si alte substante periculoase, refacerea vegetatiei, precum si repararea îmbracamintei rutiere si lucrarile de consolidare a drumurilor avariate intra în sarcina celor vinovati de producerea incidentului, conform normelor în vigoare privind stabilirea si sanctionarea contravenientilor la normele privind exploatarea si mentinerea în buna stare a drumurilor publice.

3. Masuri privind tehnica securitatii muncii

1.Executantul răspunde de măsurile de securitate și sănătate în muncă și siguranța circulației pentru întreaga activitate organizatorică desfășurată pentru execuția lucrărilor din prezentul caiet de sarcini .

2.Se vor respecta următoarele instrucțiuni de securitate și sănătate în muncă :

- Legea securității și sănătății în muncă ,nr. 319/2006 ;
- H.G. nr. 1425/2006-Norme metodologice de aplicare a prevederilor Legii securității și sănătății în muncă ,nr. 319/2006 ;
- H.G. 971/2006,privind cerințe minime pentru semnalizarea de securitate și/sau de sănătate la locul de muncă;
- H.G. 1051/2006 ,privind cerințe minime de securitate și sănătate pentru manipularea manuală a maselor care reprezintă riscuri pentru lucrători, în special de afecțiuni dorso-lombare;
- H.G. 1091/2006, privind cerințe minime la locul de muncă;
- Ordonanța de urgență 195/2002 modificată prin Legea 49/2006;
- Regulamente de ordine interioară;
- H.G. nr. 300/2006 privind cerintele minime de securitate și sănătate pentru șantierele temporare sau mobile;
- H.G. nr. 1146/2006 privind cerintele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea în muncă de către lucrători a echipamentelor de muncă;
- H.G. nr. 355/2007 privind supravegherea sănătății lucrătorilor; -NSPM 79 Norme de protecție a muncii pentru exploatarea și întreținerea drumurilor și podurilor precum și alte norme specifice de protecție a muncii conexe ;
- SR ISO 4304:1994 Instalații de ridicat, altele decât macarale mobile și macarale plutitoare;
- SR ISO 1819:1994 Mijloace de transport continuu.Reguli de securitate.Reguli generale;
- STAS 297/1-88 Culori și indicatoare de securitate.Condiții tehnice generale;
- STAS 12604-87 Protecția împotriva electrocutării.Prescripții generale;
- SR EN 292-2:1997 Securitatea mașinilor.Concepte de bază,principii generale de proiectare.Parte 2 : Pricipii și condiții tehnice;
- STAS 10241-80 Mașini pentru construcția și întreținerea drumurilor.Repartizoare-finishoare de mixturi bituminoase și beton de ciment.Parametrii principali;
- STAS 1848/2-86 Siguranța circulației.Indicatoare rutiere.Prescripții tehnice;
- STAS 1848/3-86 Siguranța circulației.Indicatoare rutiere.Scriere,mod de alcătuire;
- STAS 1848/7-85 Siguranța circulației.Marcaje rutiere;
- STAS 1948/1-91 Lucrări de drumuri.Stâlpi de ghidare și parapete.Prescripții generale de proiectare și amplasare pe drumuri;
- SR ISO 2860:1997 Mașini de terasament. Dimensiuni minime pentru deschideri de acces;
- STAS 10609-86 Mașini de terasamente.Mijloace de acces;
- STAS 11164-90 Mașini de terasamente.Dispozitive de protecție.Prescripții ;
- STAS 11165-90 Mașini de terasamente.Echipamente de frânare.Condiții tehnice generale de calitate;
- STAS 6929/17-85 Vehicule rutiere.Asigurarea protecției ocupanților din cabinele vehiculelor utilitare.Metode de încercare;
- STAS 12894-90 Principii ergonomice generale de concepere a sistemelor de muncă;
- Normativ-cadru de acordare și utilizare a echipamentului individual de protecție, aprobat de Ministerul Muncii și Protecției Sociale prin Ordinul nr.225/21 iulie 1995 ;
- Norme de prim ajutor in caz de accident conf. Ordin M.T.Tc. nr. 17/1985.

MOBIL CENTER TEST S.R.L.
Comuna Vanatori, Sat Petresti, Judetul Vrancea, Cod Postal 627401
Înregistrată la Registrul Comerțului cu Nr. J39/369/2013
COD DE ÎNREGISTRARE FISCALA RO 31943992
CONT RO48 TREZ 6915 069X XX00 9462, TREZORERIA FOCSANI
Tel: 0723/635960, e-mail: mobilcentertest@gmail.com

3. Pentru siguranța circulației se vor respecta „Norme metodologice privind condițiile de închidere și de instituire a restricțiilor de circulație în vederea executării de lucrări în zona drumului public și/sau pentru protejarea drumului” – M.I./M.T. 1112/411/2000 .

4. Constructorul va efectua instructajul general și cel specific locului de muncă pentru toți muncitorii. Se va pune la dispoziția muncitorilor echipamentul de protecție specific fiecărei lucrări conform normelor în vigoare.

Se vor monta plancarde și afișe cu indicații precise și clase privind protecția muncii.

Intocmit,

Mobil Center Test S.R.L.

Ing. Duda Octavian



III. Breviar de calcul-dimensionare sistem rutier

„REALIZAREA DE PISTA PENTRU BICICLETE IN COMUNA POIANA CRISTEI, JUDETUL VRANCEA”

Dimensionarea structurii pistei pentru biciclete reprezinta stabilirea grosimii diverselor straturi ce alcatuiesc un sistem rutier, luand in considerare o multitudine de factori care influenteaza dimensionarea straturilor. Factorii care se iau in considerare la dimensionare sunt: factorul trafic, factorul teren de fundare, factorul clima si conditii hidrologice, caracteristicile materialelor din straturile rutiere. In cadrul factorului trafic intervine: intensitatea traficului, greutatea vehiculului, caracteristicile vehiculelor fizice, posibilitatea echivalarii vehiculelor fizice si vehicule etalon, actiunea repetata a sarcinilor din trafic pe aceeasi urma.

Criteriile luate in considerare la dimensionarea sistemelor rutiere sunt:

- Criteriul deflexiunii limita care exprima conditia ca deflexiunea efectiva a suprafetei imbracamintii sa nu depaseasca o deflexiune admisibila a structurii pistei pentru biciclete.

- Criteriul echilibrului local limita care exprima conditia ca sub actiunea incarcarilor maxime din trafic sa nu apara zone de cedare plastica in materialele rutiere ce constituie straturile structurii pistei pentru biciclete.

- Criteriul efortului limita de intindere din incovoiere care exprima conditia ca efortul maxim de intindere la partea inferioara a stratului superior sa nu depaseasca rezistenta admisibila la intindere a materialului din care este executat.

Ipoteza de calcul:

- echivalarea traficului, a vehiculelor fizice si vehicule etalon pe baza a doua caracteristici: presiunea pe suprafata de contact (p) si a diametrului suprafetei circulare de contact intre pneu si cale

- modulul de deformatie static pentru terenul de fundatie si pentru materialele rutiere componente ale structurii pistei pentru biciclete

- starea de eforturi si deformatii din structura pistei pentru biciclete

Dimensionarea structurii pistei pentru biciclete se face conform "Strazi – profiluri transversale – Prescriptii de proiectare" indicativ STAS 10144/1-90 si conform „Strazi – Trotuare, ale de pietoni si piste de ciclisti – prescriptii de proiectare” indicativ STAS 10144/2-91

Datele problemei. Drumul este situat intr-o regiune de tip climateric II in care resursele naturale de balastiera sunt preponderente si sunt situate la distante relativ reduse de traseul drumului in comparatie cu agregatele de cariera.

Terasamentele rutiere sunt la nivelul terenului. Pamantul de fundare este alcatuit dintr-un praf argilos de tip P5.

CARACTERISTICI pentru dimensionare :

- tipul climateric II
- regimul hidrologic: mediocru-2b
- tipul de pamant: praf argilos de tip P5

Verificarea sistemului constructiv la actiunea inghet – dezghetului



Verificarea sistemului constructiv la acțiunea îngheț-dezghetului se face conform STAS 1709/1990 numai pentru sistemul constructiv din îmbracaminte asfaltică.

Calculul de verificare a rezistenței sistemului constructiv la acțiunea îngheț-dezghetului se efectuează în funcție de :

- gradul de sensibilitate la îngheț a pamantului;
- condițiile hidrologice ale complexului rutier;
- poziția adâncimii de îngheț în complexul rutier ca și grosimea sistemului rutier și de nivelul stratului de apă freatică.

Adâncimea de îngheț în complexul rutier se consideră egală cu adâncimea de îngheț în pamantul de fundație „Z” la care se adaugă un spor al adâncimii de îngheț ΔZ determinat de capacitatea de transmitere a căldurii straturilor sistemului rutier.

$$Z_{\text{cri}} = Z + \Delta Z, \quad \Delta Z = H_{\text{SR}} - H_e, \text{ unde}$$

- H_{SR} = grosimea sistem rutier alcătuit din straturi de materiale rezistente la îngheț
- H_e = grosimea echivalentă de calcul la îngheț a sistemului rutier;
- tipul climateric II; tipul pamantului P5;
- gradul de sensibilitate la îngheț pentru tipul de pamant P5;
- condiții hidrologice: medii; regimul hidrologic: 2b;

Grosimea echivalentă a sistemului rutier este: $H_e = \sum h_i \times C_{ti}$, unde

- h_i - grosimea stratului rutier luat în calcul;
- C_{ti} - coeficient de echivalare a capacității de transmitere a căldurii specifice fiecărui material;
- n - numărul de straturi materiale rezistente la îngheț-dezghet

Sistem rutier	H_{SR} (cm)	C_{ti}	H_e (cm)
Beton asfaltic pentru strat de uzură BAPC 8	4.00	0.50	2.00
Beton C30/37	10.00	0.50	5.00
Strat de balast	45.00	0.90	40.5
Total	59.00		47.5

$$H_{\text{SR}} = 59,00 \text{ cm}; H_e = 47,5 \text{ cm}$$

$$\Delta Z = H_{\text{SR}} - H_e = 59,00 - 47,50 = 11,50 \text{ cm}$$

Adâncimea de îngheț Z se obține din diagrama de mai jos ținându-se de indicele de îngheț $I(^{\circ}\text{C} \times \text{zile})$ și de parametrul A .

A - este un parametru care se stabilește în funcție de tipul climatic, tipul pamantului și condițiile hidrologice conform tabelului de mai jos.

Tip climatic	Condiții hidrologice	Tipul de pământ						
		P ₂	P ₃		P ₄	P ₅		
		1)	2)	3)	4)	5)	6)	7)
		Numărul curbei din diagramă						
I	Favorabile	1	2	3	4	6	7	9
	Mediocre	1	2	3	4	7	8	10
	nefavorabile							
II	Favorabile	1	2	3	4	6	7	9
	mediocre	1	2	3	5	7	8	10
	nefavorabile							
III	favorabile	1	3	4	5	6	7	9
	mediocre	1	3	4	6	7	8	10
	nefavorabile							

1) = Pietriș cu nisip; 2) = Nisip prăfos; 3) = Nisip argilos; 4) = Praf, praf nisipos, praf argilos, praf nisipos-argilos;
5) = Argilă prăfoasă, argilă nisipoasă, argilă prăfoasă-nisipoasă; 6) = Argilă; 7) = Argilă grasă

În cazul nostru, pentru tipul climatic II, tipul de pământ P5 (teren de natură argiloasă și argilos prăfoasă) și condiții hidrologice mediocre, numărul curbei din diagramă este 7.

Verificare sistem constructiv la îngheț - deîngheț, conform STAS 1709/1 și STAS 1709/2

H_{sr} - grosimea sistemului rutier = 45 + 10 + 4 = 59 cm

H_e - grosimea echivalentă de calcul la îngheț a sistemului rutier

H_e = 45 x 0,90 + 10 x 0,5 + 4 x 0,5 = 47,5 cm

ΔZ = H_{sr} - H_e = 59,00 - 47,50 = 11,50 cm

ΔZ_{cr} - adâncimea de îngheț în complexul rutier = Z + Δz = 80 + 11,5 = 91,5 cm

I - indicele de îngheț de calcul = 480, pt. Curba 7 din fig. 1 - Z = 80

K - gradul de asigurare la patrunderea înghețului = H_e/Z_{cr} = 47,5/91,5 = 0,519

Conform Tabel nr. 4 din STAS 1709/2-90, K - gradul de asigurare la patrunderea înghețului = 0,480

0,519 > 0,480

- sistem constructiv propus spre verificare la îngheț-deîngheț.

Respectându-se criteriile :

- deformatia specifică de întindere admisibilă la baza straturilor bituminoase,
- deformatia specifică de compresiune admisibilă la nivelul patului drumului,
- verificarea la îngheț-deîngheț,

Se considera că sistemul constructiv propus poate prelua solicitările traficului, corespunzătoare perioadei de perspectivă luată în considerare.

Intocmit,

Mobil Center Test S.R.L.

Ing. Duda Octavian



IV.Caiete de sarcini

CUPRINS



CAIETE DE SARCINI	58 – 170
Caiet de sarcini nr. 1 - Date tehnice generale	58
Caiet de sarcini nr. 2 - Lucrari de terasamente	59-80
Caiet de sarcini nr. 3 - Strat de fundatie din balast	81-94
Caiet de sarcini nr. 4 - Imbracaminti bituminoase cilindrate la cald	95-134
Caiet de sarcini nr. 5 - Executia zonelor de siguranta	135-140
Caiet de sarcini nr. 6 - Marcaje rutiere	141-145
Caiet de sarcini nr. 7 - Executarea lucrarilor din beton	146-164
Caiet de sarcini nr. 8 - Masuri de protectia muncii	165-166
Caiet de sarcini nr. 9 - Asigurarea urmaririi curente a comportarii in timp a lucrarilor de santier	167-170

Intocmit,

Mobil Center Test S.R.L.
Ing. Duda Octavian



CAIET DE SARCINI NR. 1

DATE TEHNICE GENERALE

Prezentul caiet de sarcini trateaza realizarea investitiei "**REALIZAREA DE PISTA PENTRU BICICLETE IN COMUNA POIANA CRISTEI, JUDETUL VRANCEA**" cu respectare unor principii generale privind:

- functionalitatea;
- capacitatea de rezistenta;
- eficienta economica;
- estetica.

PREVEDERI GENERALE PENTRU EXECUTIE

Constructorul va realiza lucrarile pe baza planurilor si ale pieselor scrise si desenate din documentatie, cu respectarea stricta a prevederilor din documentatia tehnico-economica.

In conformitate cu prevederile Legii Nr. 10/1995 - articolul 24, antreprenorul general va numi un responsabil tehnic atestat care sa raspunda de realizarea nivelului de calitate corespunzator cerintelor.

Lucrarea se incadreaza conform prevederilor HG 766/97 in categoria de importanta "C" - constructii de importanta normala.

MASURAREA LUCRARILOR

Masurarea lucrarilor se va efectua pe santier pentru fiecare etapa constructiva in parte, de catre dirigintele de santier desemnat de catre beneficiar, dupa receptia efectuata pentru fiecare faza la care participa toti factorii implicati in realizarea investitiei.

Avizul final pentru cantitatile de lucrari realizate si masurate va fi dat de catre Ordonatorul principal de credite impreuna cu reprezentantul legal desemnat de catre Comuna POIANA CRISTEI pentru supervizarea lucrarilor.

RECEPTIA LUCRARILOR

Pentru executia unor lucrari de calitate se va asigura receptia lucrarilor pe faze de executie si receptia finala.

La executia lucrarilor se va tine cont de prevederile prezentului caiet de sarcini.

Receptia finala se va organiza in conformitate cu legislatia in vigoare.

EXPLOATAREA SI INTRETINEREA

Dupa incheierea perioadei legale de garantie, conform prevederilor legale, de corecta exploatare, intretinere si eventuale reparatii, este direct raspunzatoare Autoritatea Contractanta, respectiv UAT POIANA CRISTEI, Judetul Vrancea.

Intocmit,

Mobil Center Test S.R.L.
Ing. Duda Octavian



CAIET DE SARCINI NR. 2

LUCRARI DE TERASAMENTE

1. Obiect și domeniu de aplicare

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

2. Prevederi generale

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

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

Antreprenorul are următoarele obligații principale:

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

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

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

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

3. Materiale folosite la realizarea terasamentelor

a. Pământul vegetal se utilizează exclusiv pentru acoperirea suprafețelor ce urmează a fi însămânțate sau plantate. Pământul vegetal corespunzător pentru favorizarea vegetației provine de la îndepărtarea terenului vegetal de pe lățimea amprizei (pe grosimea precizată prin studiul geotehnic) și cel adus de pe alte suprafețe locale de teren. Nu se va utiliza ca teren de fundare sau pământ în rambleuri nici un fel de pământ vegetal. Singurul domeniu de utilizare a pământurilor vegetale este cel de acoperire a suprafețelor care urmează să fie însămânțate sau plantate.

b. Cenușa de termocentrală (de haldă) poate fi utilizată la realizarea rambleurilor pentru drumuri publice de clasă tehnică IV și V și străzile de categoria a IV-a, în condițiile precizate prin

Indicativul CD 129. Fără a se face referiri la totalitatea condițiilor tehnice și de calitate, se rețin următoarele particularități:

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

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

Tabelul 1. Frațiuni granulare ale pământurilor.

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

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

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

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

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

Categoriile și tipurile de pământuri care se folosesc la realizarea terasamentelor, conform STAS 2914, sunt prezentate în tabelele 2 și 3. Conform acestor prevederi, pentru pământurile a căror calitate este mediocră se va analiza comportarea lor la îngheț-dezghet, precum și influența condițiilor hidrologice asupra comportării acestora în terasamente. Pământurile prăfoase și argiloase, clasificate ca mediocre în cazul când condițiile

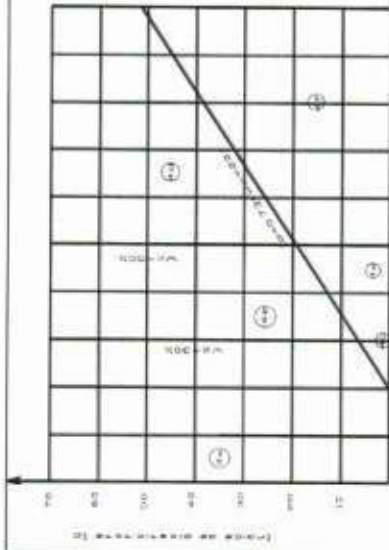
MOBIL CENTER TEST S.R.L.
Comuna Vanatori, Sat Petresti, Judetul Vrancea, Cod Postal 627401
Înregistrată la Registrul Comerțului cu Nr. J39/369/2013
COD DE ÎNREGISTRARE FISCALA RO 31943992
CONT RO48 TREZ 6915 069X XX00 9462, TREZORERIA FOCSANI
Tel: 0723/635960, e-mail: mobilcentertest@gmail.com

hidrologice locale sunt mediocre și nefavorabile, vor fi folosite numai cu respectarea prevederilor STAS 1709/1,2,3 privind acțiunea fenomenului de îngheț-dezghet.

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

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

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

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

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

În cazul terasamentelor în debleu sau la nivelul terenului, executate în pământuri rele sau foarte rele (vezi tabelul 1b) sau a celor cu densitate în stare uscată compactată mai mică de $1,5 \text{ g/cm}^3$, vor fi înlocuite cu pământuri de calitate satisfăcătoare sau vor fi stabilizate mecanic sau cu lianți (var, cenușă de termocentrală etc.). Înlocuirea sau stabilizarea se vor face pe toată lățimea platformei, la o adâncime de min. 20 cm în cazul pământurilor rele și de min. 50 cm în cazul pământurilor foarte rele sau pentru soluri cu densitate în stare uscată compactată mai mică de $1,5 \text{ g/cm}^3$. Adâncimea se va considera sub nivelul patului drumului și se va stabili în funcție de condițiile locale concrete, de către specialiștii implicați.

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

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

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

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

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

Tabelul 4. Frecvența verificării caracteristicilor pământurilor pe șantier.

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

		- 250 m de drum în debleu	
8	Umiditatea	Zilnic sau la fiecare 500 m ³	1913/1

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

Pământul pentru realizarea rambleurilor va proveni din săpăturile realizate în debleuri sau din gropi de împrumut, cu respectarea condițiilor de calitate impuse de prezentul caiet de sarcini. Nu se va utiliza un alt pământ decât cel stabilit la începutul lucrărilor decât cu avizul proiectantului și al beneficiarului.

Pământul provenit din debleuri sau din gropi de împrumut poate fi depozitat în apropierea șantierului până la realizarea rambleurilor, cu avizul dirigintelui de șantier. Se va evita sporirea umidității pământului și schimbarea caracteristicilor sale prin păstrarea în depozite.

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

4. Sector experimental

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

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

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

5. Apa de compactare

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

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

6. Caracteristicile de compactare și gradul de compactare

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

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

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

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

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

Gradul de compactare se determină prin relația următoare:

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

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

Tabelul 5. Valorile admisibile ale gradului de compactare.

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

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

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

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

7. Măsuri preventive

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

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

8. Pichetarea traseului

De regulă, la pichetarea axei traseului sunt materializate pe teren toate punctele importante ale traseului prin picheti cu martori, iar vârfurile de unghi prin borne de beton legate de reperi amplasați în afara amprizei drumului. Pichetajul este însoțit și de o rețea de reperi de nivelment stabili, din borne de beton, amplasați în afara zonei drumului (cel puțin câte doi reperi pe km).

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

Înainte de începerea lucrărilor de terasamente antreprenorul, pe cheltuiala sa, trece la restabilirea și completarea pichetajului sau la executarea pichetajului complet nou în cazul planurilor fotogrametrice. În ambele cazuri trebuie să se facă o pichetare detaliată a profilurilor transversale, la o distanță maximă între acestea de 30 m în aliniament și de 20 m în curbe.

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

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

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

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

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

9. Lucrări pregătitoare

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

10. Mișcarea pământului

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

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

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

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

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

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

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

11. Gropi de împrumut și depozite de pământ

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

- un raport privind calitatea pământului din gropile de împrumut alese, în spiritul prevederilor cap. 4 din prezentul caiet de sarcini, cheltuielile pentru sondaje și analizele de laborator executate pentru acest raport fiind în sarcina antreprenorului;

- acordul proprietarului de teren pentru ocuparea terenurilor necesare pentru depozite și/sau pentru gropile de împrumut;

- un raport cu programul de exploatare a gropilor de împrumut și planul de refacere a mediului.

La exploatarea gropilor de împrumut antreprenorul va respecta următoarele reguli:

- pământul vegetal se va îndepărta și depozita în locurile aprobate și va fi refolosit conform prevederilor proiectului;

- crestele taluzurilor gropilor de împrumut trebuie, în lipsa autorizației prealabile a beneficiarului, să fie la o depărtare mai mare de 10 m de limitele zonei drumului;

- taluzurile gropilor de împrumut, pot fi executate în continuarea taluzurilor de debleu ale drumului cu condiția ca fundul săpăturii, la terminarea extragerii, să fie nivelat pentru a asigura evacuarea apelor din precipitații, iar taluzurile să fie îngrijit executate;

- săpăturile în gropile de împrumut nu vor fi mai adânci decât cota practică în debleuri sau sub cota șanțului de scurgere a apelor, în zona de rambleu;

- în albiile majore ale râurilor, gropile de împrumut vor fi executate în avalul drumului, amenajând o banchetă de 4,00 m lățime între piciorul taluzului drumului și groapa de împrumut;

- fundul gropilor de împrumut va avea o pantă transversală de 1...3 % spre exterior și o pantă longitudinală care să asigure scurgerea și evacuarea apelor;

- taluzurile gropilor de împrumut amplasate în lungul drumului, se vor executa cu înclinarea de 1:1,5...1:3,0; când între piciorul taluzului drumului și marginea gropii de împrumut nu se lasă nici un fel de banchetă, taluzul gropii de împrumut dinspre drum va fi de 1:3.

Surplusul de săpătură din zonele de debleu, poate fi depozitat în următoarele moduri:

- în continuarea terasamentului proiectat sau existent în rambleu, surplusul depozitat fiind nivelat, compactat și taluzat conform prescripțiilor aplicabile rambleurilor drumului; suprafața superioară a acestor rambleuri suplimentare va fi nivelată la o cotă cel mult egală cu cota muchiei platformei rambleului drumului proiectat;

- la mai mult de 10 m de crestele taluzurilor de debleu ale drumurilor în execuție sau ale celor existente și în afara firelor de scurgere a apelor; în ambele situații este necesar să se obțină aprobarea pentru ocuparea terenului și să se respecte condițiile impuse.

La amplasarea depozitelor în zona drumului se va urmări ca prin execuția acestora să nu se provoace înzăpezirea drumului.

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

Beneficiarul se va opune executării gropilor de împrumut sau depozitelor, susceptibile de a înrăutăți aspectul împrejurimilor și a scurgerii apelor, fără ca antreprenorul să poată pretinde pentru acestea fonduri suplimentare sau despăgubiri.

Achiziționarea sau despăgubirea pentru ocuparea terenurilor afectate de depozitele de pământuri ca și ale celor necesare gropilor de împrumut, rămân în sarcina antreprenorului.

12. Realizarea debleurilor

Antreprenorul nu va putea executa nici o lucrare înainte ca modul de pregătire a amprizelor de debleu, precizat de prezentul caiet de sarcini și caietul de sarcini speciale să fi fost verificat și recunoscut ca satisfăcător de către beneficiarul lucrării. Aceste acceptări trebuie, în mod obligatoriu să fie menționate în registrul de șantier.

Săpăturile trebuie atacate frontal pe întreaga lățime și pe măsură ce avansează, se realizează și taluzarea, urmărind pantele taluzurilor menționate pe profilurile transversale.

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

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

În cazul când terenul întâlnit la cota fixată prin proiect nu va prezenta calitățile stabilite și nu este de portanță prevăzută, se va putea prescrie realizarea unui strat de formă pe cheltuiala beneficiarului. Compactarea acestui strat de formă se va face la gradul de compactare de 100 % Proctor Normal. În acest caz se va limita pentru stratul superior al debleurilor, gradul de compactare la 97 % Proctor Normal.

Înclinarea taluzurilor va depinde de natura terenului efectiv. Dacă acesta diferă de prevederile proiectului, antreprenorul va trebui să aducă la cunoștința beneficiarului neconcordanța constatată, urmând ca acesta să dispună o modificare a înclinării taluzurilor și modificarea volumului terasamentelor.

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

Tabelul 6. Înclinarea taluzurilor de debleu.

Natura materialelor din debleu	Înclinarea taluzurilor
Pământuri argiloase, în general argile nisipoase sau prăfoase, nisipuri argiloase sau prafuri argiloase	1,0:1,5
Pământuri mărmuroase	1,0:1,0...1,0:0,5
Pământuri macroporice (loess și pământuri loessoide)	1,0:0,1
Roci stâncoase alterabile, în funcție de gradul de alterabilitate și de adâncimea debleurilor	1,0:1,5...1,0:1,0
Roci stâncoase nealterabile	1,0:0,1
Roci stâncoase (care nu se degradează) cu stratificarea favorabilă în ce privește stabilitatea	de la 1,0:0,1 până la poziția verticală sau chiar în consola

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

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

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

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

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

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

Tabelul 7. Toleranțe admise la suprafața platformei din debleu.

Profil	Toleranțe admise	
	Roci necompacte	Roci compacte
Platformă cu strat de formă	+/- 3 cm	+/- 5 cm
Platformă fără strat de formă	+/- 5 cm	+/- 10 cm
Taluz de debleu neacoperit	+/- 10 cm	variabil în funcție de natura rocii

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

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

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

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

Aceste acceptări trebuie, în mod obligatoriu, să fie menționate în registrul de șantier.

Săpăturile trebuie atacate frontal pe întreaga lățime, și pe măsură ce avansează, se realizează și taluzarea, urmărind pantele taluzurilor menționate pe profilurile transversale.

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

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

13. Realizarea rambleurilor

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

- când linia de cea mai mare pantă a terenului este superioară lui 20 %, antreprenorul va trebui să execute trepte de înfrățire având o înălțime egală cu grosimea stratului prescris pentru umplutură, distanțate la max. 1,00 m pe terenuri obișnuite și cu înclinarea de 4 % spre exterior. Pe terenuri stâncoase aceste trepte vor fi realizate cu mijloace agreeate de beneficiar;

- pe terenurile remaniate în cursul lucrărilor pregătitoare prevăzute anterior, sau pe terenuri de portantă scăzută se va executa o compactare a terenului de la baza rambleului pe o adâncime minimă de 30 cm, pentru a obține un grad de compactare Proctor Normal conform prevederilor din tabelul 5.

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

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

Execuția rambleurilor trebuie să fie întreruptă în cazul când calitățile lor minimale definite prin prezentul caiet de sarcini sau prin caietul de sarcini speciale vor fi compromise de intemperii. Execuția nu poate fi reluată decât după un timp fixat de beneficiar sau reprezentantul său, la propunerea antreprenorului.

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

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

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

La punerea în operă a rambleului se va ține seama de umiditatea optimă de compactare. Pentru aceasta, laboratorul șantierului va face determinări ale umidității la sursă și se vor lua măsurile în consecință pentru punerea în operă, respectiv așternerea și necompactarea imediată, lăsând pământul să se zvânte sau să se trateze cu var pentru a-si reduce umiditatea până cât mai aproape de cea optimă, sau din contră, udarea stratului așternut pentru a-l aduce la valoarea umidității optime.

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

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

Tabelul 8. Frecvența verificărilor de compactare.

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

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

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

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

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

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

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

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

Natura materialului în rambleu	H _{max} , m
Argile prăfoase sau argile nisipoase	6
Nisipuri argiloase sau praf argilos	7
Nisipuri	8
Pietrișuri sau balasturi	10

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

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

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

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

Tabelul 9. Panta taluzului de rambleu funcție de tipul terenurilor de fundare dificile.

Panta	Caracteristicile terenului de fundare:
-------	--

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

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

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

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

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

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

- așternerea și compactarea imediată a pământurilor din debleuri sau gropi de împrumut cu un grad de umiditate convenabil;
- un timp de așteptare după așternere și scarificarea, în vederea eliminării apei în exces prin evaporare;

- tratarea pământului cu var pentru reducerea umidității;

- practicarea de drenuri deschise, în vederea reducerii umidității pământurilor cu exces de apă.

Când umiditatea naturală este mai mică decât cea optimă se vor executa stropiri succesive.

Pentru aceste pământuri beneficiarul va putea impune antreprenorului măsuri speciale pentru evacuarea apelor.

În cazul terenurilor stâncoase se va urmări:

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

- straturile elementare vor avea grosimea determinată în funcție de dimensiunea materialului și posibilitățile mijloacelor de compactare. Această grosime nu va putea, în nici un caz, să depășească 0,80 m în corpul rambleului. Ultimii 0,30 m de sub patul drumului nu vor conține blocuri mai mari de 0,20 m;

- blocurile de stâncă ale căror dimensiuni vor fi incompatibile cu dispozițiile de mai sus vor fi fracționate. Beneficiarul va putea aproba folosirea lor la piciorul taluzului sau depozitarea lor în depozite definitive;

- granulozitatea diferitelor straturi constitutive ale rambleurilor trebuie să fie omogenă. Intercalarea straturilor de materiale fine și straturilor din materiale stâncoase, prezentând un procentaj de goluri ridicat, este interzisă.

- rambleurile vor fi compactate cu cilindri vibratorii de 120...160 kN cel puțin, sau cu utilaje cu șenile de 250 kN cel puțin. Această compactare va fi însoțită de o stropire cu apă, suficientă pentru a facilita aranjarea blocurilor;

- controlul compactării va fi efectuat prin măsurarea parametrilor Q/S (Q reprezintă volumul rambleului pus în operă într-o zi, măsurat în m³ după compactare, iar S este suprafața compactată într-o zi de utilajul de compactare care s-a deplasat cu viteza stabilită pe sectoarele experimentale). Valoarea parametrilor (Q/S) va fi stabilită cu ajutorul unui tronson de încercare controlat prin încercări cu placa. Valoarea finală va fi cea a testului în care se obțin module de cel puțin 500 bari și un raport E2/E1

inferior lui 0,15. Încercările se vor face de antreprenor într-un laborator autorizat iar rezultatele vor fi înscrise în registrul de șantier.

- platforma rambleului va fi nivelată, admițându-se aceleași toleranțe ca și în cazul debleurilor în material stâncos. Denivelările pentru taluzurile neacoperite trebuie să asigure fixarea blocurilor pe cel puțin jumătate din grosimea lor.

În situația unor rambleuri din pământuri nisipoase se va urmări:

- rambleurile din materiale nisipoase se realizează concomitent cu îmbrăcarea taluzurilor, în scopul de a le proteja de eroziune. Pământul nisipos omogen ($U \leq 5$) ce nu poate fi compactat la gradul de compactare prescris (tabelul 5) va putea fi folosit numai după corectarea granulometriei acestuia, pentru obținerea compactării prescrise;

- straturile din pământuri nisipoase vor fi umezite și amestecate pentru obținerea unei umidități omogene pe întreaga grosime a stratului elementar;

- platforma și taluzurile vor fi nivelate admițându-se toleranțele arătate anterior. Aceste toleranțe se aplică straturilor de pământ care protejează platforma și taluzurile nisipoase.

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

- în lipsa unor indicații contrare caietului de sarcini speciale, rambleurile din spatele lucrărilor de artă vor fi executate cu aceleași materiale ca și cele folosite în patul drumului, cu excepția materialelor stâncoase. Pe o lățime minimă de 1,00 metru, măsurată de la zidărie, mărimea maximă a materialului de carieră, acceptat a fi folosit, va fi de 1/10 din grosimea umpluturii;

- rambleul se va compacta mecanic, la prescripțiile din tabelul 5 și cu asigurarea integrității lucrărilor de artă. Echipamentul/utilajul de compactare va fi supus aprobării beneficiarului sau reprezentantului acestuia, care vor preciza pentru fiecare lucrare de artă întinderea zonei lor de folosire.

Protecția împotriva pentru rambleuri se referă la obligativitatea antreprenorului de a asigura protecția rambleurilor contra apelor pluviale și inundațiilor provocate de ploi, a căror intensitate nu depășește intensitatea celei mai puternice ploi înregistrate în cursul ultimilor zece ani. Intensitatea precipitațiilor de care se va ține seama va fi cea furnizată de cea mai apropiată stație pluviometrică.

14. Realizarea șanțurilor și rigolelor

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

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

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

15. Finisarea platformei

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

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

- la lățimea platformei: +/- 0,05 m, față de axă, +/- 0,10 m, pe întreaga lățime și +/- 0,50 m, la ampriza rambleului;

- la cotele proiectului: $\pm 0,05$ m, față de cotele de nivel ale proiectului și se verifică în toate profilurile transversale considerate;

- pe suprafața taluzului neacoperit: $\pm 0,10$ m;

- denivelări locale sub dreptarul de 3,00 m: $\pm 0,05$ m.

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

16. Acoperirea cu pământ vegetal

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

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

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

17. Drenarea apelor subterane

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

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

18. Întreținerea în timpul termenului de garanție

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

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

19. CONTROLUL EXECUTIEI LUCRĂRILOR

Controlul calității lucrărilor de terasamente constă în:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Tipul de pământului	Valoarea admisibilă a deflexiunii, d_{adm} , 0,01 mm
Nisip prăfos, nisip argilos	350
Praf nisipos, praf argilos nisipos, praf argilos, praf	400
Argilă prăfoasă, argilă nisipoasă, argilă prăfoasă nisipoasă, argilă	450

Verificarea gradului de compactare a terenului de fundare se va face în corelație cu măsurătorile cu deflectometrul, în punctele în care rezultatele acestora atestă valori de capacitate portantă scăzută.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Dintre primele trei caracteristici, Normativul recomandă determinarea pentru sisteme constructive suple sau mixte a modulului de elasticitate dinamic și/sau a modulilor E_v , iar pentru viitoare sisteme constructive rigide a modulului de reacție, cu placa statică.

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

În cazul aplicării uneia din primele trei determinări, valorile de admisibilitate se vor stabili de factori implicați în derularea proiectului, cu luarea în considerare a caracteristicilor de deformabilitate considerate în calculele de dimensionare. În cazul aplicării metodei cu pârghia Benkelman, valorile minime admise sunt cele prevăzute în tabelul 10.

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

20. Recepția lucrărilor

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

Recepția pe faze de execuție. În cadrul recepției pe faze determinante (de lucrări ascunse) se efectuează conform Regulamentului privind controlul de stat al calității în construcții, aprobat cu HG

272. Se va verifica dacă partea de lucrări ce se recepționează s-a executat conform proiectului și atestă condițiile impuse de normativele tehnice în vigoare și de prezentul caiet de sarcini.

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

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

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

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

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

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

- concordanța lucrărilor cu prevederile prezentului caiet de sarcini și caietului de sarcini speciale și a proiectului de execuție;

- natura pământului din corpul drumului.

Lucrările nu se vor recepționa dacă:

- nu sunt realizate cotele și dimensiunile prevăzute în proiect;
- nu este realizat gradul de compactare atât la nivelul patului drumului, cât și pe fiecare strat în parte (atestat de procesele-verbale de recepție pe faze);
- lucrările de scurgerea apelor sunt necorespunzătoare;
- nu s-au respectat pantele transversale și suprafațarea platformei;
- se observă fenomene de instabilitate, începuturi de crăpături în corpul terasamentelor, ravinări ale taluzurilor etc.;
- nu este asigurată capacitatea portantă la nivelul patului drumului.

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

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

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

DOCUMENTE DE REFERINȚĂ

CD 31-2002

Normativ pentru determinarea prin deflectografie și deflectometrie a capacității portante a drumurilor cu structuri rutiere suplă și semirigide.

PD 161-1985

Proiectarea lucrărilor hidrotehnice pentru apărarea drumurilor, căilor ferate și podurilor

AND 589-2004

Caiete de sarcini generale comune lucrărilor de drum. Lucrări de terasamente

CD 129-2013	Normativ pentru execuția terasamentelor rutiere din cenușă de termocentrală
AND 530-2012	Instrucțiuni privind controlul calității terasamentelor
SR EN ISO 14688/1-2004/AC-2006	Cercetări și încercări geotehnice. Identificarea și clasificarea pământurilor partea 1. Identificare și descriere.
SR EN ISO 14688/2-2005/C91-2007	Cercetări și încercări geotehnice. Identificarea și clasificarea pământurilor. Partea 2. Principii pentru o clasificare.
STAS 1709/1-1990	Acțiunea fenomenului de îngheț-dezgheț la lucrări de drumuri. Adâncimea de îngheț în complexul rutier. Prescripții de calcul.
STAS 1709/2-1990	Acțiunea fenomenului de îngheț-dezgheț la lucrări de drumuri. Prevenirea și remediarea degradărilor din îngheț-dezgheț. Prescripții tehnice.
STAS 1709/3-1990	Acțiunea fenomenului de îngheț-dezgheț la lucrări de drumuri. Determinarea sensibilității la îngheț a pământurilor de fundație. Metoda de determinare.
STAS 1913/1-1982	Teren de fundare. Determinarea umidității.
STAS 1913/3-1976	Teren de fundare. Determinarea densității pământurilor.
STAS 1913/4-1986	Teren de fundare. Determinarea limitelor de plasticitate.
STAS 1913/5-1985	Teren de fundare. Determinarea granulozității.
STAS 1913/12-1988	Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor fizice și mecanice ale pământurilor cu umflări și contracții mari.
STAS 1913/13-1983	Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor de compactare. Încercarea Proctor.
STAS 1913/15-1975	Teren de fundare. Determinarea greutateții volumice pe teren.
STAS 2914-1984	Lucrări de drumuri. Terasamente. Condiții tehnice generale de calitate.
STAS 2914/4-1989	Lucrări de drumuri și căi ferate. Determinarea modulului de deformare liniară
STAS 9824/3-1974	Măsurători terestre. Trasarea pe teren a drumurilor publice
STAS 2916-1987	Lucrări de drumuri și căi ferate. Protejarea taluzurilor și șanțurilor. Prescripții generale de proiectare
HG 273-1994	Regulament de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora

Intocmit,

Mobil Center Test S.R.L.
Ing. Duda Octavian



CAIET DE SARCINI NR. 3

STRAT DE FUNDATIE DIN BALAST

1. Obiect și domeniu de aplicare

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

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

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

2. Prevederi generale

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

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

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

3. Materiale utilizate

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

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

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

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

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

Tabelul 1. Caracteristicile balastului pentru straturi de fundație.

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

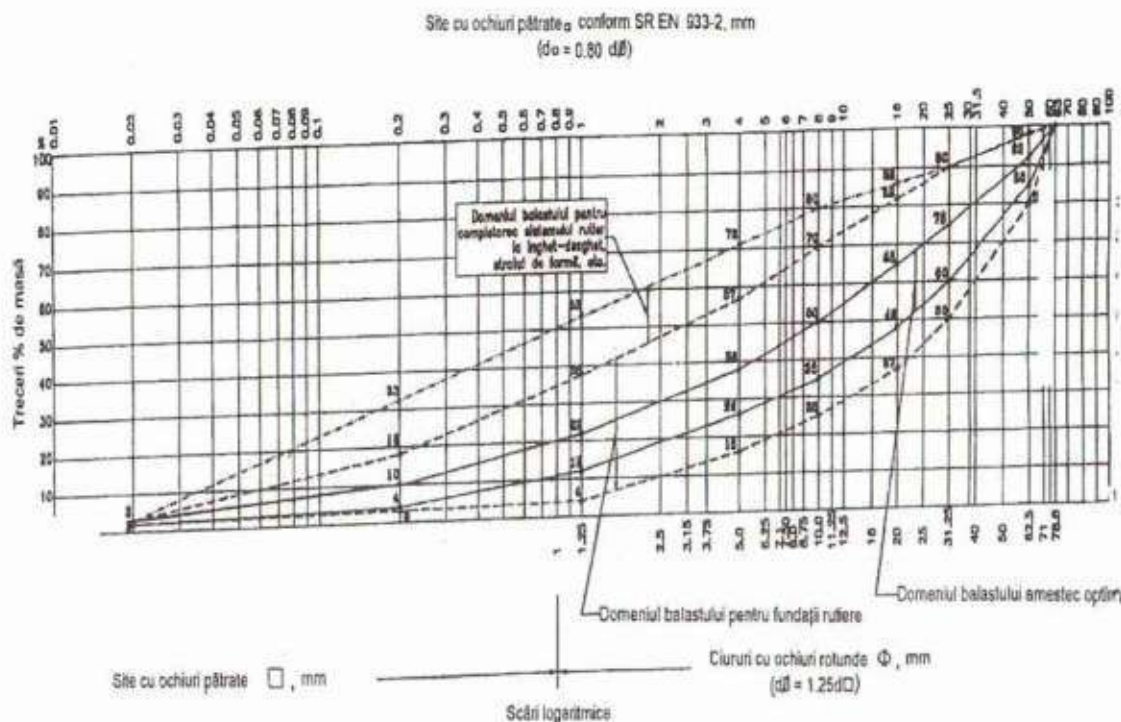


Figura 2 - Zone granulometrie prescrise pentru balastul amestec optim din straturi de fundații

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

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

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

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

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

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

c. Agregatul reciclat a rezultat prin transformarea unui material anorganic folosit anterior în construcții. Pentru agregatele reciclate se precizează că acestea sunt incluse în standardele europene și sunt într-un stadiu avansat de elaborare metode noi de încercare pentru evaluarea calității acestor

materiale. De asemenea, se remarcă faptul că este necesar mai mult timp pentru a defini clar originea și caracteristicile unor astfel de materiale. Aceste materiale mai puțin cunoscute, dacă sunt introduse pe piața de agregate, trebuie să respecte prevederile standardului european și a reglementărilor naționale privind substanțele periculoase. Caracteristicile și cerințele suplimentare pot fi stabilite de la caz la caz, în funcție de experiența obținută pentru utilizarea fiecărui produs și definite în contractele specifice.

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

4. Controlul calității balastului

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

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

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

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

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

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

- se definește agregat fin materialul pentru care d=0 și D este cel mult egal cu 6,30 mm; agregatul grosier are d cel puțin egal cu 1,00 m și D mai mare de 2,00 mm; agregatul amestec este un amestec de agregat fin și agregat grosier, cu $D > 6,30$ mm; partea fină a agregatului este fracțiunea de granulozitate care trece prin sita de 6,30 mm;

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

Tabelul 2. Frecvența determinărilor și standarde și standardele necesare.

Nr. crt.	Acțiunea, procedeul de verificare sau caracteristici ce se verifică	Frecvența minimă		Metoda de determinare conform
		La aprovizionare	La locul de punere în operă	
1	Examinarea datelor înscrise în certificatul de calitate sau certificatul de garanție	La fiecare lot aprovizionat	-	-
2	Determinarea granulozității; Echivalentul de nisip; Conținutul de impurități; Părțile levigabile	O probă la fiecare lot aprovizionat, de 400 t, pentru fiecare sursă (dacă este cazul pe fiecare sort)	-	SR EN 933-1
				SR EN 933-8 STAS 4606

3	Umiditatea	-	O probă de schimb (și sort) înainte de începerea lucrărilor și ori de câte ori se observă o schimbare cauzată de condiții meteorologice	STAS 4606
4	Rezistența la uzură cu mașina tip Los Angeles (LA)	O probă la fiecare lot aprovizionat pentru fiecare sursă (sort) la fiecare 5.000 t	-	SR EN 1097-2

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

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

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

NOTA 2 – Dimensiunile rotunjite din paranteze pot fi folosite ca descrieri simplificate ale claselor de granulozitate.

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

Tabelul 4. Cerințele generale de granulozitate.

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

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

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

^c Pentru utilizări speciale pot fi stabilite cerințe adiționale.

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

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

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

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

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

D/d	Site mijlocii mm	Limite generale și toleranțe pentru sitele cu dimensiuni medii (procent de masă care trece) unde D/d ≥ 2		Categorica GT
		Limite generale	Deviațiile limita ale sortarii tip declarate de producator	
< 4	D/1,4	25 până la 80	±15	GT _C 25/15
		20 până la 70	±15	GT _C 20/15
≥ 4	D/2	20 până la 70	±17,5	GT _C 20/17,5
Nu se solicită				GT _{NR}

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

Pentru agregatele fine și agregatele de amestec, producătorul trebuie să documenteze și, la

cerere, să declare granulozitatea tip pentru fiecare material produs. Abaterile limită trebuie să respecte cerințele categoriilor selectate din tabelul 6, conform cu o anumită aplicație sau cu utilizarea finală.

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

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

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

5. Determinarea caracteristicile de compactare și a gradul de compactare

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

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

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

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

Gradul de compactare se determină prin relația următoare:

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

La execuția stratului de fundație din balast, gradului de compactare obținut trebuie să respecte următoarele condiții:

- pentru drumurile publice de clasa tehnică IV și V, gradul de compactare trebuie să fie de min. 98 % în cel puțin 93 % din punctele de măsurare și de min. 95 % în toate punctele de măsurare;
- pentru drumurile publice de clasa tehnică I...III, gradul de compactare trebuie să fie de min. 100 % în cel puțin 95 % din punctele de măsurare și de min. 98 % în toate punctele de măsurare.

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

6. Evacuarea apelor de la nivelul patului drumului

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

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

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

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

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

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

7. Măsuri preliminare

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

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

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

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

8. Sector experimental pentru realizarea stratului de fundație

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

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

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

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

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

Aceste încercări au drept scop stabilirea parametrilor compactării și anume :

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

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

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

în care:

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

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

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

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

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

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

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

- compactarea se realizează cu atelierul de compactare stabilit pe sectorul de încercare, respectându-se viteza tehnologia și intensitatea de compactare determinate anterior. Numărul de treceri

ale atelierului de compactare pentru fiecare operație este cel determinat pe sectorul experimental.

Zonele de siguranță se completează și se compactează obligatoriu odată cu stratul de fundație, astfel încât acesta să fie în permanență încadrat de zone de siguranță, cu respectarea măsurilor de evacuare a apelor.

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

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

10. Controlul calității lucrărilor

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

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

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

Laboratorul antreprenorului va ține următoarele evidențe privind calitatea stratului executat:

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

Referitor la capacitatea portantă, se recomandă ca după terminarea lucrărilor de realizare a stratului de fundație să se verifice capacitatea portantă obținută la acest nivel cu deflectometrul cu pârghie Benkelman, în conformitate cu Normativul CD 31. Capacitatea portantă la nivelul superior al

stratului inferior de fundație se consideră realizată dacă valorile deflexiunii caracteristice, nu depășesc valoarea deflexiunii admisibile prevăzută în tabelul 8. Frecvența măsurărilor este cea prezentată în tabelul 3.

Tabelul 8. Valoarea deflexiunii admisibile.

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

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

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

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

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

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

11. Condiții tehnice, reguli și metode de verificare

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

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

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

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

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

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

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

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

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

12. Recepția lucrărilor

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

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

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

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

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

DOCUMENTE DE REFERINȚĂ

CD 31-2002

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

CD 148-2003

Ghid privind tehnologia de execuție a straturilor din balast.

AND 589-2004

Caiete de sarcini generale comune lucrărilor de drum. Execuția straturilor din balast sau balast amestec optimal.

SR EN ISO 14688/1-2004/AC-2006

Cercetări și încercări geotehnice. Identificarea și clasificarea pământurilor partea 1. Identificare și descriere.

SR EN ISO 14688/2-2005/C91-2007	Cercetări și încercări geotehnice. Identificarea și clasificarea pământurilor. Partea 2. Principii pentru o clasificare.
SR EN 13242+A1-2008	Agregate din materiale nelegate sau legate hidraulic pentru utilizare în inginerie civilă și în construcții de drumuri.
SR EN 13043-2003/AC-2004	Agregate pentru amestecuri bituminoase și pentru finisarea suprafețelor, utilizate la construcția șoselelor, a aeroporturilor și a altor zone cu trafic.
SR EN 12620+A1-2008	Agregate pentru beton.
SR EN 933/1-2008 (engleza)	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 1: Determinarea granulozității. Analiza granulometrică prin cernere.
SR EN 933/8:2012 (engleza)	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 8: Evaluarea părților fine. Determinarea echivalentului de nisip.
SR EN 1097/1-2011 (engleza)	Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 1: Determinarea rezistenței la uzură (micro-Deval).
SR EN 1097/2-2010 (engleza)	Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 2: Metode pentru determinarea rezistenței la sfărâmare.
STAS 1913/1-1982	Teren de fundare. Determinarea umidității.
STAS 1913/5-1985	Teren de fundare. Determinarea granulozității.
STAS 1913/13-1982	Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor de compactare. Încercarea Proctor.
STAS 1913/15-1975	Teren de fundare. Determinarea greutateii volumice pe teren.
STAS 6400-1984	Lucrări de drumuri. Straturi de bază și de fundație. Condiții tehnice generale de calitate.
STAS 12288-1985	Lucrări de drumuri. Determinarea densității straturilor rutiere cu dispozitivul cu con și nisip.
STAS 10796/1-1977	Lucrări de drumuri. Construcții anexe pentru colectarea și evacuarea apelor. Prescripții generale de proiectare.
STAS 10796/2-1979	Lucrări de drumuri. Construcții anexe pentru colectarea și evacuarea apelor, rigole, șanțuri și casii. Prescripții de proiectare și execuție.
STAS 10796/3-1988	Lucrări de drumuri. Construcții pentru colectarea apelor. Drenuri de asanare. Prescripții de proiectare și amplasare.
STAS 2914/4-1989	Lucrări de drumuri și căi ferate. Determinarea modulului de deformare liniară.
STAS 4606-1980	Agregate naturale grele pentru betoane și mortare cu lianți minerali. Metode de încercare.
HG 273-1994	Regulament de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora.

Intocmit,



MOBIL CENTER TEST S.R.L.
Comuna Vanatori, Sat Petresti, Judetul Vrancea, Cod Postal 627401
Înregistrată la Registrul Comerțului cu Nr. J39/369/2013
COD DE ÎNREGISTRARE FISCALA RO 31943992
CONT RO48 TREZ 6915 069X XX00 9462, TREZORERIA FOCSANI
Tel: 0723/635960, e-mail: mobilcentertest@gmail.com

Mobil Center Test S.R.L.
Ing. Duda Octavian



CAIET DE SARCINI NR. 4 ÎMBRĂCĂMINȚI BITUMINOASE CILINDRATE LA CALD

CAPITOLUL I

GENERALITĂȚI

Secțiunea 1

Obiect, domeniu de aplicare, prevederi generale

Art. 1. Prezentul caiet de sarcini se referă la mixturile asfaltice care se utilizează pentru stratul de uzură, stratul de legătură, precum și pentru stratul de bază conform *AND 605/2017, SR EN 13108* și 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.

• La aceasta lucrare se va utiliza mixtura asfaltică de tip B.A.P.C. 16 pentru stratul de uzură și B.A.D.P.C. 22,4 pentru stratul de legătură.

Art. 2. Caietul de sarcini se aplică la construcția, modernizarea, reabilitarea și întreținerea drumurilor și a altor structuri realizate cu mixturi asfaltice la cald.

Aceste cerințe se aplică pentru toate mixturile asfaltice care intră în componența sistemelor constructive.

Mixtura pentru uzura căii pe poduri, podețe, va avea aceleași performanțe cu cea din cale curentă.

Art. 3. Modul principal de abordare a specificațiilor privind mixturile asfaltice este orientat spre cel fundamental menționat în SR EN 13108 - 1, primordială fiind realizarea performanțelor menționate în 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. Mixtura asfaltică utilizată la execuția straturilor rutiere va îndeplini condițiile de calitate din acest caiet de sarcini și este stabilită în funcție de clasa tehnică a drumului, zona climatică și studiul tehnico-economic. Enunțurile din tabelele 1, 2 și 3 reprezintă nivelul minim de cerințe.

Art. 5. Performanțele mixturilor asfaltice se studiază și se evaluează în laboratoarele autorizate sau acreditate - acceptate de către beneficiarul lucrării.

Art. 6. La execuția sistemelor constructive 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).

Secțiunea 2

Definiții și 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 caiet de sarcini se utilizează pentru stratul de uzură, stratul de legătură, precum și pentru stratul de bază.

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

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

În unele cazuri, la propunerea proiectantului, îmbrăcămintea bituminoasă cilindrată se execută într-un singur strat, respectiv stratul de uzură.

Art. 10. Stratul de bază din mixturi asfaltice intră în componența sistemelor constructive, peste care se aplică îmbrăcămințile bituminoase.

Art. 11. Denumirea simbolică a mixturilor asfaltice se va face pe baza caracteristicilor curbei granulometrice, respectiv tipul de mixtură, mărimea granulei maxime și clasa tehnică a drumului. Pentru identificarea mixturii, se va specifica clasa de penetrație a bitumului în funcție de zona climatică și de trafic.

Art. 12. La execuția stratului de uzură se vor utiliza mixturi asfaltice performante 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 acest caiet de sarcini.

Pentru execuția straturilor de uzură se vor avea în vedere următoarele tipuri de mixturi asfaltice:

- **BA** - beton asfaltic conform SR EN 13108 - 1;
- **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 caracteristicile curbei granulometrice, dimensiunea maximă a granulelor agregatului și clasa tehnică a drumului.

Art. 13. La execuția stratului de legătură se vor utiliza mixturi asfaltice performante, rezistente și durabile, ale căror caracteristici vor satisface condițiile prevăzute în acest caiet de sarcini.

Pentru execuția stratului de legătură prezentul caiet de sarcini prevede betoane asfaltice deschise

de tip BAD, conform **AND 605/2017, SR EN 13108**.

Acestea se notează conform tabelului 2 și sunt clasificate în funcție de granulozitatea, dimensiunea maximă a granulelor agregatului și clasa tehnică a drumului.

Nr. crt.	Denumire și simbol	Notare*)	Notare conform seriei de standarde SR EN 13108 - versiunea engleză (franceză*)	Utilizare	Clasa tehnică a drumului/ categoria tehnică a străzii	Tipul de mixtură în funcție de dimensiunea maximă a granulei, $\bar{d}_m$
0	1	2	3	4	5	6
1	Beton asfaltic cu criblură BA Φ	BA Φ rul. liant	AC (EB) Φ rul. liant	Strat de rulare/uzură	III, IV, V/ III, IV	8**) 11,2 16
2	Beton asfaltic cu pietriș concasat BAPC Φ	BAPC Φ rul. liant	AC (EB) Φ rul. liant	Strat de rulare/uzură	IV, V/IV	8**) 11,2 16
3	Mixtură asfaltică stabilizată MAS Φ	MAS Φ rul. liant	SMA Φ rul. liant	Strat de rulare/uzură	I, II, III, IV/ I, II, III, IV	11,2 16
4	Mixtură asfaltică poroasă MAP Φ	MAP Φ rul. liant	PA (ED, BBD) Φ rul. liant	Strat de rulare/uzură	I, II, III/ I, II, III	16
5	Beton asfaltic deschis cu criblură BAD Φ	BAD Φ leg. liant	AC (EB) Φ leg. liant	Strat de legătură	I, II, III, IV, V/ I, II, III, IV	22,4
6	Beton asfaltic deschis cu pietriș concasat BADPC Φ	BADPC Φ leg. liant	AC (EB) Φ leg. liant	Strat de legătură	III, IV, V/ II, III, IV	22,4
7	Beton asfaltic deschis cu pietriș sortat BADPS Φ	BADPS Φ leg. liant	AC (EB) Φ leg. liant	Strat de legătură	V/IV	22,4
8	Anrobat bituminos cu criblură pentru strat de bază AB Φ	AB Φ bază liant	AC (EB) Φ bază liant	Strat de bază	I, II, III, IV, V/ I, II, III, IV	22,4 31,5
9	Anrobat bituminos cu pietriș concasat ABPC Φ	ABPC Φ bază liant	AC (EB) Φ bază liant	Strat de bază	III, IV, V/ II, III, IV	22,4 31,5
10	Anrobat bituminos cu pietriș sortat ABPS Φ	ABPS Φ bază liant	AC (EB) Φ bază liant	Strat de bază	V/IV	31,5

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

- straturi de bază din mixturi asfaltice cilindrate executate la cald, conform prezentului caiet de sarcini;
- straturi de bază din agregate naturale stabilizate cu lianți hidraulici sau lianți puzzolanici, conform STAS 10473/1 și reglementărilor tehnice în vigoare;
- straturi de bază din macadam și piatră spartă, conform SR 179 și SR 1120;
- îmbrăcăminte bituminoasă existentă, în cadrul lucrărilor de ranforsare;
- îmbrăcăminte 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 îmbrăcămintelor 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 STAS 6400.

Art. 16. 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.

Secțiunea 3 **Referințe normative**

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

SR EN 13043:2003/AC:2004 Agregate pentru amestecuri bituminoase și pentru finisarea suprafețelor utilizate în construcția șoselelor, a aeroporturilor și a altor zone cu trafic;

SR EN 13808:2013 Bitum și lianți bituminoși. Cadrul specificațiilor pentru emulsiile bituminoase cationice;

SR EN 14023:2010 Bitum și lianți bituminoși. Cadru pentru specificațiile bitumurilor modificate cu polimeri;

SR EN 1428:2012 Bitum și lianți bituminoși. Determinarea conținutului de apă din emulsiile bituminoase. Metoda distilării azeotrope;

SR 61:1997 Bitum. Determinarea ductilității;

SR EN 1429:2013 Bitum și lianți bituminoși. Determinarea rezidului pe sită al emulsiilor bituminoase și determinarea stabilității la depozitare prin cernere;

SR EN 12607-1:2015 Bitum și lianți bituminoși. Determinarea rezistenței la întărire sub efectul căldurii și aerului. Partea 1: Metoda RTFOT;

SR EN 12607-2:2015 Bitum și lianți bituminoși. Determinarea rezistenței la întărire sub efectul căldurii și aerului. Partea 2: Metoda TFOT;

SR EN 12591:2009 Bitum și lianți bituminoși. Specificații pentru bitumuri rutiere;

SR EN 13036-1:2010 Caracteristici ale suprafeței drumurilor și aeroporturilor. Metode de încercare. Partea 1: Măsurarea adâncimii macrotexturii suprafeței îmbrăcăminte, prin tehnica volumetrică a petei;

SR EN 13036-4:2012 Caracteristici ale suprafețelor drumurilor și pistelor aeroportuale. Metode de încercare. Partea 4: Metode de măsurare a aderenței unei suprafețe. Încercarea cu pendul;

SR EN 13036-7:2004 Caracteristici ale suprafețelor drumurilor și pistelor aeroportuale. Metode de încercare. Partea 7: Măsurarea denivelărilor straturilor de rulare ale drumurilor: încercarea cu dreptar;

SR EN 13036-8:2008 Caracteristici ale suprafeței drumurilor și pistelor aeroporturilor. Metode de încercare. Partea 8: Determinarea indicilor de planeitate transversală;

SR EN ISO 13473-1:2004 Caracterizarea texturii îmbrăcăminte unei structuri rutiere plecând de la releveele de profil. Partea 1: Determinarea adâncimii medii a texturii;

SR EN 933-1:2012 Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 1: Determinarea granulozității. Analiza granulometrică prin cernere;

SR EN 933-2:1998 Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 2: Analiza granulometrică. Site de control, dimensiunile nominale ale ochiurilor;

SR EN 933-3:2012 Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 3: Determinarea formei granulelor. Coeficient de aplatizare;

SR EN 933-4:2008 Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 4: Determinarea formei granulelor. Coeficient de formă;

SR EN 933-5:2001 Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 5: Determinarea procentului de suprafețe concasate și sfărâmate din agregate grosiere;

SR EN 933-5:2001/A1:2005 Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 5: Determinarea procentului de suprafețe sparte în agregate;

SR EN 933-7:2001 Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 7: Determinarea conținutului de elemente cochiliere. Procent de cochilii în agregate;

SR EN 933-8+A1:2015 Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 8: Evaluarea părților fine. Determinarea echivalentului de nisip;

SR EN 933-9 + A1:2013 Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 9 - Evaluarea părților fine. Încercare cu albastru de metilen;

SR EN 1097-1:2011 Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 1: Determinarea rezistenței la uzură (micro-Deval);

SR EN 1097-2:2010 Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 2: Metode pentru determinarea rezistenței la sfărâmare;

SR EN 1097-5:2008 Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 5: Determinarea conținutului de apă prin uscare în etuva ventilată;

- SR EN 1097-6:2013 Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 6: Determinarea densității și a absorbției de apă a granulelor;
- SR EN 1367-1:2007 Încercări pentru determinarea caracteristicilor termice și de alterabilitate ale agregatelor. Partea 1: Determinarea rezistenței la îngheț-dezgheț;
- SR EN 1367-2:2010 Încercări pentru determinarea caracteristicilor termice și de alterabilitate ale agregatelor. Partea 2: Încercarea cu sulfat de magneziu;
- SR EN 1744-1+A1:2013 Încercări pentru determinarea proprietăților chimice ale agregatelor. Partea 1: Analiza chimică;
- SR 10969:2007 Lucrări de drumuri. Determinarea adezivității biturilor rutiere și a emulsiilor cationice bituminoase față de agregatele naturale prin metoda spectrofotometrică;
- STAS 863:1985 Lucrări de drumuri. Elemente geometrice ale traseelor. Prescripții de proiectare;
- STAS 10144/3-1991 Elemente geometrice ale străzilor. Prescripții de proiectare;
- SR 4032-1:2001 Lucrări de drumuri. Terminologie;
- SR EN 196-2:2013 Metode de încercări ale cimenturilor. Partea 2: Analiza chimică a cimentului;
- SR EN 12697-1:2012 Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 1: Conținut de liant solubil;
- SR EN 12697-2:2016 Mixturi asfaltice. Metode de încercare. Partea 2: Determinarea granulozității;
- SR EN 12697-6:2012 Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 6: Determinarea densității aparente a epruvetelor bituminoase;
- SR EN 12697-8:2004 Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 8: Determinarea caracteristicilor volumetrice ale epruvetelor bituminoase;
- SR EN 12697-11:2012 Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 11: Determinarea afinității dintre agregate și bitum;
- SR EN 12697-12:2008 Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 12: Determinarea sensibilității la apă a epruvetelor bituminoase;
- SR EN 12697-12:2008/C91:2009 Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 12: Determinarea sensibilității la apă a epruvetelor bituminoase;
- SR EN 12697-13:2002 Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 13: Măsurarea temperaturii;
- SR EN 12697-17+A1:2007 Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 17: Pierderea de material a epruvetelor din mixtură asfaltică drenantă;
- SR EN 12697-18:004 Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 18: Încercarea de scurgere a liantului;
- SR EN 12697-22+A1:2007 Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 22: Încercare de ornieraj;

SR EN 12697-23:2004 Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald.
Partea 23: Determinarea rezistenței la tracțiune indirectă a epruvetelor bituminoase;

SR EN 12697-24:2012 Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald.
Partea 24: Rezistența la oboseală;

SR EN 12697-25:2006 Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald.
Partea 25: Încercare la compresiune ciclică;

SR EN 12697-26:2012 Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald.
Partea 26: Rigiditate;

SR EN 12697-27:2002 Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald.
Partea 27: Prelevarea probelor;

SR EN 12697-29:2003 Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald.
Partea 29: Determinarea dimensiunilor epruvetelor bituminoase;

SR EN 12697-30:2012 Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald.
Partea 30: Confecționarea epruvetelor cu compactorul cu impact;

SR EN 12697-31:2007 Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald.
Partea 31: Confecționarea epruvetelor cu presa cu compactare giratorie;

SR EN 12697-33+A1:2007 Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald.
Partea 33: Confecționarea epruvetelor cu compactorul cu placă;

SR EN 12697-34:2012 Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald.
Partea 34: Încercarea Marshall;

SR EN 12697-36:2004 Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald.
Partea 36: Determinarea grosimilor îmbrăcăminții asfaltice;

SR EN 13108-1:2006 Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 1: Betoane asfaltice;

SR EN 13108-1:2006/C91:2014 Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 1: Betoane asfaltice;

SR EN 13108-5:2006 Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 5: Beton asfaltic cu conținut ridicat de mastic;

SR EN 13108-5:2006/AC:2008 Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 5: Beton asfaltic cu conținut ridicat de mastic;

SR EN 13108-7:2006 Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 7: Betoane asfaltice drenante;

SR EN 13108-7:2006/AC:2008 Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 7: Betoane asfaltice drenante;

SR EN 13108-20:2006 Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 20: Procedură pentru încercarea de tip;

SR EN 13108-20:2006/AC:2009 Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 20: Procedură pentru încercarea de tip;

SR EN 13108-21:2006 Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 21: Controlul producției în fabrică;

SR EN 13108-21:2006/AC:2009/C91:2014 Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 21: Controlul producției în fabrică.

CD 155-2001 Reglementarea tehnică "Normativ privind determinarea stării tehnice a drumurilor moderne", aprobată prin Ordinul ministrului transporturilor, construcțiilor și turismului nr. 625/2003, publicat în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 786 din 7 noiembrie 2003;

PD 162-2002 Reglementarea tehnică "Normativ privind proiectarea autostrăzilor extraurbane", aprobată prin Ordinul ministrului transporturilor, construcțiilor și turismului nr. 622/2003, publicat în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 786 din 7 noiembrie 2003;

PCC 022-2015 Reglementarea tehnică "Procedură pentru inspecția tehnică a echipamentelor pentru punerea în operă a mixturilor asfaltice la lucrări de drumuri și aeroporturi", aprobată prin Ordinul ministrului dezvoltării regionale și administrației publice nr. 821/2015, publicat în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 341 din 19 mai 2015;

PCC 019-2015 Reglementarea tehnică "Procedură pentru inspecția tehnică a stațiilor pentru prepararea mixturilor asfaltice pentru lucrări de drumuri și aeroporturi", indicativ PCC 019-2015, aprobată prin Ordinul ministrului dezvoltării regionale și administrației publice nr. 91/2015, publicat în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 485 și 485 bis din 2 iulie 2015.

CAPITOLUL II

MATERIALE. CONDIȚII TEHNICE

Secțiunea 1

Agregate

Art. 18. Agregatele care se utilizează la prepararea mixturilor asfaltice cuprinse în prezentul caiet de sarcini sunt conform specificațiilor SR EN 13043.

Art. 19. Cerințele privind valorile limită ale caracteristicilor fizico-mecanice pentru agregatele utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice sunt prezentate în tabelele 4...7.

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	cat. th. str. I-III	20 (LA ₂₀)	SR EN 1097-2
		cls. th. dr. IV-V	cat. th. str. IV	25 (LA ₂₅)	
7.	Rezistența la uzură (coeficient micro- Deval),% , max.	cls. th. dr. I-III	cat. th. str. I-III	15 (M _{DE} 15)	SR EN 1097-1
		cls. th. dr. IV-V	cat. th. str. IV	20 (M _{DE} 20)	
8. ⁽²⁾	Sensibilitatea la îngheț-dezgheț la 10 cicluri de îngheț-dezgheț - pierderea de masă (F),% , max. - pierderea de rezistență (ΔS_{LA}),% , max.			2 (F ₂) 20	SR EN 1367-1
9. ⁽²⁾	Rezistența la acțiunea sulfatului de magneziu,% max.			6	SR EN 1367-2
10.	Conținut de particule total sparte,% , min. (pentru cribluri provenind din roci detritice)			95 (C _{95/1})	SR EN 933-5

* Agregate cu granula de maximum 8 mm.

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

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

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

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

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

Tabelul 7 - Pietrișuri utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice

Nr. crt.	Caracteristica	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	-	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	-	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. 8 mm.

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

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

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

Nr. crt.	Caracteristica	Condiții de calitate	Metoda de încercare
1.	Conținut de granule în afara clasei de granulozitate - rest pe sita superioară (d_{max}), % , max.	10	SR EN 933-1

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

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

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.

3. În mod excepțional, cu acordul proiectantului și al beneficiarului, pietrișul concasat se va putea utiliza și la execuția stratului de legătură la drumurile de clasa tehnică III, cu condiția ca acesta să îndeplinească cerințele din tabelul 4.

4. Agregatele de balastieră, folosite la realizarea mixturilor asfaltice, trebuie să fie curate, spălate în totalitate. În cazul contaminării la transport/depozitare acestea vor fi spălate înainte de utilizare.

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 agregate naturale aprovizionat va fi însoțit de Declarația de conformitate cu performanțele produsului.

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

- 500 t pentru pietriș sortat și pietriș concasat;
- 200 t pentru nisip natural și nisip obținut prin concasarea agregatelor de balastieră;
- 1000 t pentru cribluri;
- 500 t pentru nisipul de concasare (obținut prin concasarea agregatelor de carieră).

Secțiunea 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 și STAS 539.

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 100 t.

Art. 26. Nu se admite folosirea altor materiale ca înlocuitor al filerului (filer de calcar, filer de cretă și filer de var stins în pulbere).

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

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 (%) 2 100 0,125 min. 85 0,063 min. 70	SR EN 933-1-2
3	Conținut de apă	max. 1%	SR EN 1097-5
4	Particule fine nocive	valoarea vb _f g/kg categorie ≤ 10 vb _f 10	SR EN 933-9

Secțiunea 3 Lianți

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.30, respectiv Art. 31;

- 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. 31.

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

Art. 31. Adezivitatea se determină prin metoda spectrofotometrică conform SR 10696 și/sau SR EN 12697-11.

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

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.

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

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.

Caracteristicile fizico-mecanice ale emulsiei bituminoase

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

Secțiunea 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, cum sunt de exemplu agenții de adezivitate sau aditivii de mărire a lucrabilității, fie în mixtura asfaltică, cum sunt de exemplu fibrele minerale sau organice, polimerii etc.

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. CONDIȚII TEHNICE

Secțiunea 1
Compoziția mixturilor asfaltice

Art. 39. Materialele utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice sunt: bitumul, bitumul modificat, aditivii și materialele granulare.

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

Materiale granulare utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice

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

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

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

Pentru mixturile asfaltice tip ABPS pentru stratul de baza se foloseste nisipul natural cu nisip de concasaj conform reteta.

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 beton asfaltic și conform tabelului 11 pentru mixturile asfaltice stabilizate.

Art. 43. Curba granulometrică a amestecului de agregate naturale, pentru fiecare tip de mixtură asfaltică, va fi cuprinsă în limitele prezentate în tabelul 10 pentru mixturile tip beton asfaltic, în tabelul 11 pentru mixturile asfaltice stabilizate, respectiv în tabelul 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/m^3 . 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/m^3 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 rețetei de fabricație se va face pe baza prevederilor acestui caiet de sarcini. Rețeta de fabricație va cuprinde verificarea caracteristicilor materialelor componente (Secțiunea 1), stabilirea amestecului și validarea acestuia pe baza testelor inițiale de tip (tabelul 28).

Art. 49. Formula de compoziție (rețeta) va fi stabilită pentru fiecare categorie de mixtură și va fi susținută de studiile și încercările efectuate, împreună cu rezultatele obținute.

Aceste studii comportă încercări pentru cinci conținuturi de liant repartizate de o parte și de alta a conținutului de liant recomandat (calculat), dar nu în afara limitelor recomandate cu mai mult de 0,2%, conform tabel 28.

Art. 50. În execuție este obligatorie transpunerea rețetei pe stație, ceea ce constă în verificarea respectării rețetei la stație, verificarea compoziției și a caracteristicilor mixturii realizate.

Limitele procentelor de agregate naturale și filer

Nr. crt.	Fracțiuni de agregate naturale din amestecul total	Strat de uzură	Strat de legătură	Strat de bază
----------	--	----------------	-------------------	---------------

		BA 8 BAPC 8	BA 11,2 BAPC 11,2	BA16 BAPC 16	BAD 22,4 BADPC 22,4 BADPS 22,4	AB 22,4 ABPC 22,4	AB 31,5 ABPC 31,5 ABPS 31,5
1.	Filer și fracțiuni din nisipuri sub 0,125 mm, %	9...18	8...16	8...15	5...10	3...8	3...12
2.	Filer și fracțiunea (0,125 ... 14 mm), %	Diferența până la 100					
3.	Agregate naturale cu dimensiunea peste 4 mm, %	22...44	34...48	36...61	55...72	57...73	40...63

Zona granulometrică a amestecurilor asfaltice tip betoane asfaltice și anrobate bituminoase

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

Tabelul 14 - Limitele procentuale și zona granulometrică pentru amestecurile asfaltice stabilizate

Nr. crt.	Caracteristica	Strat de uzură	
		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 ... 14 mm, %	Diferența până la 100	
1.3.	Cribluri cu dimensiunea peste 4 mm, %	58...70	63...75

2.	Granulometrie		
	Mărimea ochiului sitei	treceri,%	
	22,4	-	100
	16	100	90...100
	11,2	90...100	71...81
	8	50...65	44...59
	4	30...42	25...37
	2	20...30	17...25
	0,125	9...13	10...14
	0,063	8...12	9...12

Tabelul 15 - Zona granulometrică a mixturilor asfaltice poroase MAP16 *

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

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

Tabelul 16 - Conținutul optim de liant

Tipul stratului	Tipul mixturii asfaltice	Conținut de liant min. % în mixtură
Uzură (rulare)	MAS 11,2	6,0
	MAS 16	5,9
	BA 8 BAPC 8	6,3
	BA 11,2 BAPC 11,2	6,0
	BA 16	5,7
	BAPC 16	5,7
	MAP 16	4

Legătură (binder)	BAD 22,4 BADPC 22,4 BADPS 22,4	4,2
Bază	AB 22,4 ABPC 22,4 AB 31,5 , ABPC 31,5 ABPS 31,5	4,0

Secțiunea 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 îmbrăcămînților 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 caiet de sarcini.

Tabelul 17 - Caracteristici fizico-mecanice determinate prin încercări pe cilindrii Marshall

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

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 caiet de sarcini sunt următoarele:

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

- *Viteza de fluaj și fluajul dinamic* al mixturii asfaltice, determinate prin încercarea la compresiune ciclică triaxială pe probe cilindrice din mixtură asfaltică, conform SR EN 12697-25, metoda B;

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

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

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

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

- **Tabelul 18 - Caracteristicile mixturilor pentru stratul de uzură determinate prin încercări dinamice**

Nr. crt.	Caracteristică	Mixtură asfaltică pentru stratul de uzură	
		I-II	III-IV
		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, 300 KPa și 10.000 impulsuri, $\mu\text{m}/\text{m}$, max. - viteza de deformație la 50°C, 300 KPa și 10.000 impulsuri, $\mu\text{m}/\text{m}/\text{ciclu}$, max.	20.000 1,0	30.000 2,0
1.3.	Modulul de rigiditate la 20°C, 124 ms, MPa, min.	4.200	4.000
2.	Caracteristici pe plăci confecționate în laborator sau pe carote din îmbrăcămintă		
2.1.	Rezistența la deformații permanente, 60°C (ornieraj) - viteza de deformație la ornieraj, mm/1.000 cicluri, max.	0,3 5,0	0,5 7,0

	- adâncimea fâgașului,% din grosimea inițială a probei, max.		
--	--	--	--

Tabelul 19 - Caracteristicile mixturilor pentru stratul de legătură determinate prin încercări dinamice

Nr. crt.	Caracteristică	Mixtură asfaltică pentru stratul de legătură	
	Clasă tehnică drum	I-II	III-IV
	Categorie tehnică stradă	I	II-III
1.	Caracteristici pe cilindrii confecționați la presa giratorie		
1.1.	Volum de goluri, la 120 rotații,% maxim	9,5	10,5
1.2.	Rezistența la deformații permanente (fluaj dinamic) - deformația la 40°C, 200 KPa și 10.000 impulsuri, μm/m, max. - viteza de deformație la 40°C, 200 KPa și 10.000 impulsuri, μm/m/ciclu, max.	20.000 2,0	30.000 3,0
1.3.	Modulul de rigiditate la 20°C, 124 ms, MPa, min.	5.000	4.500
1.4.	Rezistența la oboseală, proba cilindrică solicitată la întindere indirectă: număr minim de cicluri până la fisurare la 15°C	400.000	300.000
2.	Rezistența la oboseală, epruvete trapezoidale sau prismatice, Îμ6 10- 6, minim	150	100

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

Nr. crt.	Caracteristică	Mixtură asfaltică pentru stratul de bază	
	Clasă tehnică drum	I-II	III-IV
	Categorie tehnică stradă	I	II-III
1.	Caracteristici pe cilindrii confecționați la presa giratorie		
1.1.	Volum de goluri, la 120 rotații, % maxim	9	10
1.2.	Rezistența la deformații permanente (fluaj dinamic) - deformația la 40°C, 200 KPa și 10.000 impulsuri, μm/m, maxim - viteza de deformație la 40°C, 200 KPa și 10.000 impulsuri, μm/m/ciclu, maxim	20.000 2,0	30.000 3,0
1.3.	Modulul de rigiditate la 20°C, 124 ms, MPa, minim	6.000	5.600

1.4.	Rezistența la oboseală, proba cilindrică solicitată la întindere indirectă: Număr minim de cicluri până la fisurare la 15°C	500.000	400.000
2.	Rezistența la oboseală, epruvete trapezoidale sau prismatice Îμ6 10- 6, minim	150	100

NOTE:

- **1.** Valorile modulilor de rigiditate determinați în laborator, precizați în tabelele 18, 19 și 20, sunt stabilite ca nivel de performanță minimală pentru mixturile asfaltice analizate în condiții de laborator.

- **2.** La proiectarea sistemelor constructive se utilizează valorile modulilor de elasticitate dinamică din reglementările tehnice în vigoare, privind dimensionarea sistemelor constructive suple și semirigide.

Art. 56. Caracteristicile specifice ale mixturilor stabilizate se vor raporta la limitele din tabelul 19.

Art. 57. Pentru mixtura asfaltică stabilizată, volumul de goluri al mixturii asfaltice compactate se determină pe epruvete confecționate la presa de compactare giratorie, conform SR EN 12697-31.

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

Testul Shellenberg se efectuează conform SR EN 12697-18.

Tabelul 21 - Caracteristici specifice ale mixturilor asfaltice stabilizate

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

Art. 58. Caracteristicile specifice ale mixturilor poroase se vor raporta la limitele din tabelul 20.

Tabelul 22 - Caracteristici specifice ale mixturilor asfaltice poroase

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

Secțiunea 3

Caracteristicile straturilor gata executate

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.

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

Art. 61. Densitatea aparentă a mixturii asfaltice din strat se poate determina pe carote prelevate din stratul gata executat sau prin măsurători în situ cu echipamente de măsurare adecvate, omologate, la minim 7 zile după așternere.

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	Absorbție de apă*, % vol.	Grad de compactare, %, minim
1	Mixtură asfaltică stabilizată MAS 12,5; MAS 16	2...6	97
2	Beton asfaltic rugos BAR 16	3...6	97
3	Mixtură asfaltică poroasă MAP 16	-	97
4	Beton asfaltic BA 12,5; BA 16; BAPC 16	2...5	97
5	Beton asfaltic deschis BAD 22,4; BADPC 22,4; BADPS 22,4	3...8	96
6	Anrobat bituminos AB 31,5; ABP31,5; ABPS31,5	2...8	96

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

deformație la orniere și/sau adâncimea făgașului, la temperatura de 60°C, conform SR EN 12697-22+A1. Valorile admisibile, în funcție de trafic, sunt prezentate în tabelul 16.

Elemente geometrice

Art. 67. 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 5,0 cm 6,0 cm 8,0 cm	Nu se admit abateri în minus față de grosimea prevăzută în proiect pentru fiecare strat.
2	Lățimea părții carosabile	Profil transversal proiectat	± 20 mm
3	Profilul transversal - în aliniament - în curbe și zone aferente - cazuri speciale		± 5,0 mm față de cotele profilului adoptat
4	Profil longitudinal, în cazul drumurilor noi, declivitatea, % maxim - autostrăzi - DN - drumuri/străzi		± 5,0 mm față de cotele profilului proiectat, cu condiția respectării pasului de proiectare adoptat

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.

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

Art. 68. (1) Determinarea caracteristicilor suprafeței straturilor executate din mixturi asfaltice se efectuează pentru:

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

Tabelul 23 - Caracteristicile suprafeței straturilor bituminoase executate

Nr. crt.	Caracteristica	Condiții de admisibilitate*		Metoda de încercare
	Strat	Uzură (rulare)	Legătură, bază	
1.	Planeitatea în profil longitudinal, prin măsurarea cu echipamente omologate Indice de planeitate, IRI, m/km: - drumuri de clasă tehnică I . . II - drumuri de clasă tehnică III - drumuri de clasă tehnică IV - drumuri de clasă tehnică V	$\leq 1,5$ $\leq 2,0$ $\leq 2,5$ $\leq 3,0$	$\leq 2,5$	Reglementări tehnice în vigoare privind măsurarea indicelui de planeitate. Măsurătorile se vor efectua din 10 în 10 m, iar în cazul sectoarelor cu denivelări mari se vor determina punctele de maxim.
2.	Planeitatea în profil longitudinal, sub dreptarul de 3 m Denivelări admisibile, mm: - drumuri de clasă tehnică I și II - drumuri de clasă tehnică III - drumuri de clasă tehnică IV . . V	$\leq 3,0$ $\leq 4,0$ $\leq 5,0$	$\leq 4,0$	SR EN 13036-7
3.	Planeitatea în profil transversal, mm/m	$\pm 1,0$	$\pm 1,0$	SR EN 13036-8
4.1.	Aderența suprafeței - unități PTV - drumuri de clasă tehnică I . . II - drumuri de clasă tehnică III - drumuri de clasă tehnică IV . . V	≥ 80 ≥ 75 ≥ 70	-	Încercarea cu pendul (SRT) SR EN 13036-4
4.2.	Adâncimea medie a macrotexturii, adâncime textură, mm - drumuri de clasă tehnică I . . II - drumuri de clasă tehnică	$\geq 1,2$ $\geq 0,8$ $\geq 0,6$	-	Metoda volumetrică MTD SR EN 13036-1

	III - drumuri de clasă tehnică IV. . . V			
4.3.	Coeficient de frecare (μ GT): - drumuri de clasă tehnică I. . . II - drumuri de clasă tehnică III - drumuri de clasă tehnică IV-V	$\geq 0,67$ $\geq 0,62$ $\geq 0,57$	-	AND 606
5.	Omogenitate. Aspectul suprafeței	Vizual: Aspect fără degradări sub formă de exces de bitum, fisuri, zone poroase, deschise, șlefuite		

* Condițiile de admisibilitate pentru caracteristicile straturilor străzilor se corelează conform prevederilor pct. 2.3 din Normele tehnice privind proiectarea, construirea și modernizarea drumurilor, aprobate prin Ordinul ministrului transporturilor nr. 1.296/2017, publicat în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 746 din 18 septembrie 2017.

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

(3) Planeitatea în profil transversal este cea prin care se constată abateri de la profilul transversal, apariția făgașelor și se va determina cu echipamente electronice omologate sau metoda șablonului.

(4) Pentru verificarea rugozității se vor determina atât aderența prin metoda cu pendulul SRT, cât și adâncimea medie a macrotexturii.

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

CAPITOLUL IV

PREPARAREA ȘI PUNEREA ÎN OPERĂ A MIXTURILOR ASFALTICE

Secțiunea 1

Prepararea și 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 mixturilor asfaltice la ieșirea din malaxor se stabilesc în funcție de tipul liantului, conform tabelului 24 (sau conform specificațiilor producătorului), cu observația că temperaturile din partea superioară a intervalului se utilizează la execuția îmbrăcăminților bituminoase în zone climatice reci.

Tabelul 24 - Temperaturi la prepararea mixturii asfaltice

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

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 filerului 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.

Secțiunea 2 **Lucrări pregătitoare**

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.

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 egalizare va fi realizat din același tip de mixtură ca și stratul superior. Grosimea acestora 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. Amorsarea stratului suport se realizează uniform cu un dispozitiv special, care poate regla cantitatea de liant pe metru pătrat în funcție de natura stratului suport.

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

În funcție de natura stratului suport, cantitatea de bitum pur, rămasă după aplicarea amorsajului, trebuie să fie de (0,3...0,5) kg/m².

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

În cazul în care stratul suport de beton de ciment prezintă fisuri sau crăpături pronunțate se recomandă acoperirea totală a zonei cu mortare sau mixturi asfaltice (antifisură) în grosime minimă

de 2 cm, acoperite cu geogriile sau geosintetice, sau altă soluție propusă de proiectant în urma unei analize tehnico-economice.

Secțiunea 3 Așternerea mixturii 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 repartizatoare-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.

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

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

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.

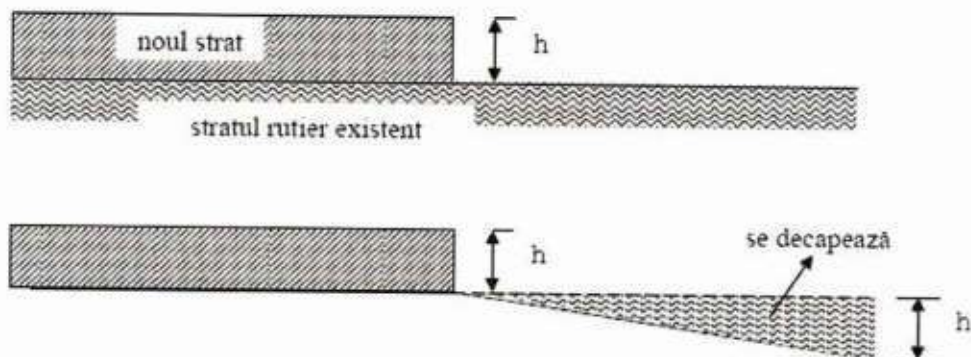
În cazul rostului longitudinal, când benzile adiacente se execută în aceeași zi, tăierea nu mai este necesară.

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.

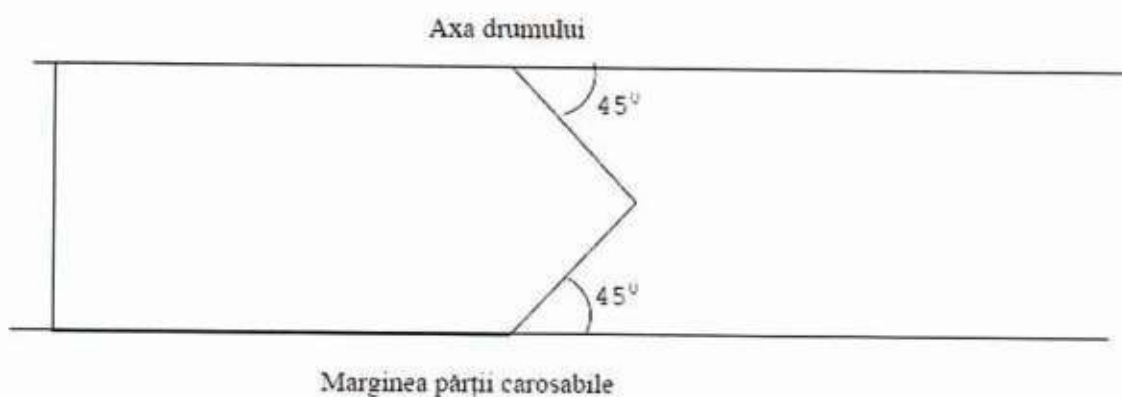
Atunci când există și strat de bază bituminos sau din materiale tratate cu liant hidraulic, rosturile de lucru ale straturilor se vor executa întrețesut.

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).



Racordarea în profil longitudinal a stratului nou cu stratul existent



Racordarea în plan a stratului nou cu stratul 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.

Secțiunea 4

Compactarea mixturii 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 vibrare adecvate, astfel încât să se obțină gradul de compactare conform tabelului 21.

Art. 95. Pentru obținerea gradului de compactare prevăzut se determină, pe un sector experimental, numărul optim de treceri ale compactoarelor ce trebuie utilizate, în funcție de performanțele acestora, de tipul și grosimea straturilor executate din mixturi asfaltice.

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

Art. 96. Încercările de etalonare a atelierului de compactare și de lucru al acestuia, vor fi efectuate sub responsabilitatea unui laborator autorizat, care să efectueze în acest scop, toate încercările pe care le va considera necesare.

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.

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		
Uzură	10	4	12
Legătură	12	4	14
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 CALITĂȚII LUCRĂRILOR

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

Secțiunea 1

Controlul calității materialelor

Art. 101. Controlul calității materialelor se face conform prevederilor prezentului caiet de sarcini.

Secțiunea 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 caiet de sarcini

Volumul de goluri se va verifica pe parcursul execuției pe epruvete Marshall și se va raporta la limitele din tabelul 28.

Abaterile în valoare absolută ale compoziției mixturilor asfaltice față de amestecul de referință prestabilit (rețeta) se vor încadra în valorile limită din tabelul 27.

Tabelul 27. Abateri față de compoziție

Abateri admise față de rețeta, %, în valoare absolută		
Agregate Fracțiunea, mm	31,5	± 5
	20	± 5
	16	± 5
	12,5	± 5
	8	± 5
	4	± 4
	2	± 4
	1	± 3
	0,125	± 1,5
	0,063	± 1,0
Bitum		± 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 încercării	Caracteristici verificate și limite de încadrare	Tipul mixturii asfaltice
1.	Încercări inițiale de tip (validarea în laborator)	conform tabelului 17	Toate tipurile de mixturi asfaltice destinate stratului de uzură, de legătură și de bază, cu excepția mixturilor asfaltice stabilizate
		conform tabelului 18	Toate tipurile de mixturi asfaltice destinate stratului de uzură, cu excepția mixturilor poroase, pentru clasele tehnice ale drumului I, II, III, IV și categoriile tehnice ale străzii I, II, III
		conform tabelelor 19 și 20	Toate tipurile de mixturi asfaltice destinate stratului de legătură și de bază, conform prevederilor din acest normativ, pentru clasele tehnice ale drumului I, II, III, IV și categoriile tehnice ale străzii I, II, III
		conform tabelului 21	Mixturile asfaltice stabilizate, indiferent de clasa tehnică a drumului
		conform tabelului 22	Mixturile asfaltice poroase, indiferent de clasa tehnică a drumului
2.	Încercări inițiale de tip (validarea în producție)	idem punctul 1	La transpunerea pe stația de asfalt a dozajelor proiectate în laborator vor fi prelevate probe pe care se vor reface toate încercările prevăzute la pct. 1 din acest tabel.
		compoziția mixturii conform art. 106 pct. 4 și 5	La transpunerea pe stația de asfalt a dozajelor proiectate în laborator se va verifica respectarea dozajului de referință.
3.	Verificarea caracteristicilor mixturii asfaltice prelevate în timpul execuției: - frecvența 1/400 tone mixtură asfaltică	compoziția mixturii conform art. 106 pct. 4 și 5	Toate tipurile de mixtură asfaltică pentru stratul de uzură, de legătură și de bază

	fabricată sau 1/700 tone mixtură fabricată în cazul stațiilor cu productivitate mai mare de 80 tone/oră, dar cel puțin o dată pe zi	caracteristici fizico-mecanice pe epruvete Marshall conform tabelului 17	Toate tipurile de mixturi asfaltice destinate stratului de uzură, de legătură și de bază, cu excepția mixturilor asfaltice stabilizate
		conform tabelului 21	Mixturi asfaltice stabilizate
		caracteristici fizico-mecanice pe epruvete Marshall conform tabelului 17 și volum de goluri pe cilindri Marshall conform tabelului 22	Mixturi asfaltice poroase
4.	Verificarea calității stratului executat: - o verificare pentru fiecare 10.000 m ² executați; - min. 1/lucrare, în cazul lucrărilor cu suprafață mai mică de 10.000 m ²	conform tabelului 23	Toate tipurile de mixtură asfaltică pentru stratul de uzură, de legătură și de bază
5.	Verificarea rezistenței stratului la deformații permanente pentru stratul executat: - o verificare pentru fiecare 20.000 m ² executați, în cazul drumurilor/străzilor cu mai mult de două benzi pe sens; - o verificare pentru fiecare 10.000 m ² executați, în cazul drumurilor/străzilor cu cel mult două benzi pe sens; - min. 1/lucrare, în cazul lucrărilor cu suprafața mai mică de 10.000 m ² .	conform tabelului 18 pentru rata de ornieraj și/sau adâncime fâgaș, cu respectarea art. 67 și 68	Toate tipurile de mixtură asfaltică destinate stratului de uzură, pentru drumurile de clasele tehnice I, II și III, IV și categoriile tehnice ale străzii I, II, III
6.	Verificarea modulului de rigiditate: - o verificare pentru fiecare 20.000 m ² executați, în cazul drumurilor/străzilor cu mai mult de două benzi pe sens; - o verificare pentru fiecare 10.000 m ² executați, în cazul drumurilor/străzilor cu cel mult două benzi pe sens; - min. 1/lucrare, în cazul lucrărilor cu suprafața mai mică de 10.000 m ² .	conform tabelului 20	Stratul de bază
7.	Verificarea elementelor geometrice ale stratului executat	conform tabelului 24	Toate straturile executate
8.	Verificarea caracteristicilor suprafeței stratului executat	conform tabelului 25	Toate straturile executate

9.	Verificări suplimentare în situații cerute de comisia de recepție (beneficiar): - frecvența: 1 set carote pentru fiecare solicitare	conform solicitării comisiei de recepție
----	---	--

Anexa A

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 (exsicador 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 (exsicadorul 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_f):

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

$$A_m = \frac{m_3 - m_u}{m_u} \cdot 100$$

(%)

)

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

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

b) În cazul în care volumul final (V_f) 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).

Secțiunea 3

Controlul calității 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 ornieraj;
- 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).

Secțiunea 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.

Abaterile în plus de la grosime nu constituie motiv de respingere a lucrării, cu condiția respectării prevederilor prezentului privind uniformitatea suprafeței și gradul de compactare.

Abaterile limită locale admise la lățimea stratului față de cea prevăzută în proiect pot fi cuprinse în intervalul ± 50 mm pentru lățimea căii de rulare și de ± 25 mm pentru lățimea benzii de urgență la autostrăzi.

Abaterile limită admise la panta profilului transversal sunt de ± 1 mm/m.

Abaterile limită locale admise la cotele profilului longitudinal sunt de ± 10 mm cu condiția respectării pasului de proiectare adoptat.

Toleranța pentru ecarturile constatate, în raport cu cotele prescrise, este de $\pm 2,5\%$.

CAPITOLUL VI

RECEPȚIA LUCRĂRILOR

Secțiunea 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.

Secțiunea 2

Recepția la terminarea lucrărilor

Art. 113. Recepția la terminarea lucrărilor de către beneficiar se efectuează conform Regulamentului de recepție a lucrărilor în construcții și instalații aferente acestora, aprobat cu HG 273/94. Comisia de recepție examinează lucrările executate față de documentația tehnică aprobată și de documentația de control întocmită în timpul execuției.

Secțiunea 3

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. Recepția finală se va face conform Regulamentului aprobat cu HG 273/94 după expirarea perioadei de garanție.

Intocmit,

Mobil Center Test S.R.L.
Ing. Duda Octavian



CAIET DE SARCINI NR. 5

EXECUTIA ZONELOR DE SIGURANTA

OBIECT SI DOMENIU DE APLICARE

PREVEDERI GENERALE

La executarea zonelor de siguranta din balast sau beton se vor respecta prevederile din standardele in vigoare, in masura in care completeaza si nu contravin prezentului caiet de sarcini.

Antreprenorul va asigura prin posibilitatile proprii sau prin colaborare cu unitati de specialitate efectuarea tuturor incercarilor si determinarilor rezultate din aplicarea prezentului caiet de sarcini.

Antreprenorul este obligat sa efectueze, la cererea beneficiarului, verificari suplimentare, fata de prevederile prezentului caiet de sarcini.

Antreprenorul este obligat sa asigure masurile tehnologice si organizatorice care sa duca la respectarea stricta a prevederilor prezentului caiet de sarcini.

Antreprenorul este obligat sa tina evidenta zilnica a conditiilor de executare a lucrarilor, cu rezultatele obtinute in urma determinarilor si incercarilor.

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

LUCRARI PREGATITOARE

Inainte de inceperea lucrarilor de executie a zonelor de siguranta se vor realiza urmatoarele lucrari pregatitoare:

- curatirea zonelor de siguranta de frunze, crengi, iarba, buruieni, alte materiale

Antreprenorul nu va trece la executia zonelor de siguranta din balast inainte ca dirigintele de antier sa constate si sa accepte executa lucrarilor pregatitoare enumerate mai sus. Aceasta acceptare trebuie sa fie in mod obligatoriu mentionata in registrul de santier.

EXECUTAREA ZONELOR DE SIGURANTA DIN BALAST

Zonele de siguranta de balast se va realiza la grosimea prevazuta in proiect, grosime masurata dupa compactare, si trebuie sa respecte conditiile prevazute de STAS 6400/84.

Balastul utilizat la executia zonelor de siguranta trebuie sa indeplineasca conditiile prevazute de SR EN 13242.

In vederea unei bune comportari la compactare a balastului si asigurarea coeziunii minime a materialului, se recomanda utilizarea unor balasturi cu un continut de 4 - 6 % fractiuni fine sub 0,09 mm.

Gradul de compactare a balastului trebuie sa fie de min 95 % Proctor modificat.

Gradul de compactare a balastului reprezinta raportul dintre densitatea uscata a balastului din strat si densitatea in stare uscata maxima, determinata prin incercarea Proctor modificata conform STAS 1913/13-82 in domeniul "umed" al curbei Proctor.

Compozitia granulometrica a balastului tip 5 este urmatoarea:

Tabel nr. 3

Balast amestec optimal	Compozita granulometrica		
	Fractiuni sub 0,2 mm, %	Fractiuni 0 -8 mm,%	Fractiuni 25 -63 mm, %
	2 15	50 60	5 25

Înainte de începerea executiei zonelor de siguranta, se efectueaza pe balastul care urmeaza sa fie utilizat, din depozit sau de la sursa in cazul transportarii acestuia direct la lucrare, urmatoarele determinari:

- compozitia granulometrica, conform SR EN 933, in vederea verificarii tipului de balast si a concordantei calitatii balastului aprovizionat cu cele prevazute in documentatia de proiectare;
- caracteristicile de compactare: densitatea in stare uscata maxima si umiditatea optima de compactare, corespunzatoare incercarii Proctor modificata conform STAS 1913/13-82.

Determinarile se efectueaza pe loturi de maxim 200 mc.

Transportul balastului se face cu autobasculante iar descarcarea se face ingramezi pe jumatatea platformei drumurilor, la distanta care sa asigure dupa impratiere grosimea de compactare a stratului.

Se determina umiditatea balastului atarnut, înainte de compactare, in minim 3 puncte la 250 m sau la 1.000 mp suprafata.

In cazul in care valorile umiditatii balastului sunt mai mici decat limita inferioara a domeniului optim de umiditate de compactare, caz intalnit in general in perioadele de timp cu insolatie si cu temperaturi atmosferice ridicate, este necesar sa se adauge apa in vederea inscrierii umiditatii in domeniul optim.

In cazul in care valorile umiditatii balastului sunt mai mari decat limita superioara a domeniului optim, caz intalnit dupa perioade de precipitatii abundente sau extragerii directe din balastiera, operatia de compactare se va incepe imediat dupa pierderea partiala a apei, astfel incat umiditatea de compactare sa se situeze in domeniul optim.

Compactarea se va efectua cu vibrocompactoare cu rulouri netede cu latimea tamburului de max. 1,00 m.

Dupa primele treceri ale utilajului de compactat se verifica uniformitatea suprafetei stratului si realizarea pantelor transversale prevazute in proiect, facandu-se eventualele modificari, completari si inlocuiri de materiale in zonele de segregari, astfel incat dupa terminarea compactarii sa se asigure grosimea si suprafata corespunzatoare a stratului.

Compactarea se considera terminatii daca in urma determinarilor gradului de compactare este atestata realizarea gradului de compactare prescris.

EXECUTAREA ZONELOR DE SIGURANTA DIN BETON

Producerea betonului

Prezentul capitol este elaborat pe baza prevederilor normativului NE 012-1/2007 referitor la betonul destinat structurilor turnate in-situ si structurilor prefabricate.

Betonul poate fi fabricat (preparat) pe santier, beton gata de utilizare sau beton fabricat intr-o unitate de productie a elementelor prefabricate.

Prezentul capitol specifica cerintele pentru:

- materialele componente ale betonului;
- proprietatile betonului proaspat si intarit si verificarilor;
- limitarile impuse compozitiei betonului;
- specificatiile betonului;
- livrarea betonului proaspat;
- procedurile de control al productiei;
- criteriile de conformitate si evaluarea conformitatii.

Toate prevederile se refera la prepararea betonului cu proprietati specificate in Caietul de sarcini nr. 7 din prezenta documentatie.

Materialele componente ale betonului

Materialele componente necesare prepararii betonului nu trebuie sa contina substante nocive in cantitati care pot avea un efect daunator asupra durabilitatii betonului sau provoaca coroziunea armaturilor, ele trebuie sa fie apte pentru utilizarea preconizata a betonului.

Ciment

Cimentul este un liant hidraulic si anume un material anorganic fin macinat care amestecat cu apa formeaza o pasta care face priza si se intareste datorita reactiilor si proceselor de hidratare si care, dupa intarire, isi mentine rezistenta si stabilitatea chiar si sub apa.

Cimentul conform EN 197 -1 denumit ciment CEM, dozat corespunzator si amestecat cu agregate si apa trebuie sa fie capabil sa produca beton sau mortar care sa-si mentina lucrabilitatea pentru o perioada de timp suficienta, si dupa perioade de timp definite, trebuie sa atinga niveluri de rezistenta specificate si sa prezinte de asemenea stabilitate de volum pe termen lung.

Din cele 27 de produse din familia cimenturilor uzuale cuprinse in EN 197 -1 in prezenta documentatie vor fi folosite cimenturi din grupa:

CEM I - ciment Portland, fara adaosuri din clasele de rezistenta 32,5 N, 32,5 R, 42,5 N si 52,5 R in functie de clasa de beton utilizate care va fi nominalizata in capitolele urmatoare. Rezistenta notata cu "N" inseamna o clasa de rezistenta initiala uzuala iar "R" inseamna o clasa de rezistenta initiala mare.

CEM II - ciment Portland cu zgura de tip A -S cu adaos de zgura de furnal in proportie de 6 -20% si clincher in proportie de 80 -94 % din clasele de rezistenta 32,5 N, 32,5 R, 42,5 N si 42,5 R.

Agregate

Pentru prepararea betoanelor cu masa volumica normala dupa uscare in etuva este mai mare de 2000 kg/me, dar inferioara sau egala cu 2600 kg/mc se folosesc agregate naturale de origine minerala

care nu au suferit decat o prelucrare mecanica in conformitate cu prevederile SR EN 12620+A1 :2008 - "Agregate pentru betoane".

Compozitia granulometrica a agregatelor utilizate la prepararea betoanelor este descrisa prin procedeul de volum al agregatelor trecute prin sitele cu ochiuri cu dimensiunea de 0,125 mm; 0,25 mm; 0,5 mm; 1 mm; 2 mm; 4 mm; 8 mm; 16 mm; 22 mm respective 32 mm si 63 mm, conform Anexei K (normative) din NE 012-1-2007.

Pentru toate betoanele folosite in prezenta documentatie agregatele trebuie sa se gaseasca in zona favorabila de granulozitate functie de dimensiunea maxima a agregatelor conform urmatorului tabel:

	Trece prin sita cu ochiuri de								
	0,125 mm	0,25 mm	0,5 mm	1 mm	2 mm	4 mm	8 mm	16 mm	31,5 mm
Dimensiunea maxima a agregatelor de 8 mm									
min.	-	5	14	21	36	61	100	-	-
max.	-	11	25	42	57	74	100	-	-
Dimensiunea maxima a agregatelor de 16 mm									
min.	-	3	8	12	21	36	60	100	-
max.	-	8	20	32	42	56	76	100	-
Dimensiunea maxima a agregatelor de 32 mm									
min.	-	2	5	8	14	23	38	62	-
max.	-	8	18	28	37	47	62	80	-

Agregatele folosite la betoanele specificate in prezenta documentatie trebuie sa fie rezistenta la inghet-dezghet.

Atunci cand absorbtia apei determinate conform Standardului European EN 1097-6, nu depaseste 1% agregatul poate fi considerat ca rezistent la atacul ciclic al inghetului si dezghetului. Coeficientul de absorbtie al apei este definit ca raport de crestere a masei unui esantion de agregat fata de masa sa uscata, dupa trecerea in etuva, lasand sa patrunda apa in porii deschisi.

La agregatele alcatuite din mai multe clase granulare este necesar sa se imparta esantionul in clase diferite: de la 0,063 mm la 4 mm, de la 4 mm la 31,5 mm si de la 31,5 mm la 63 mm inainte de a pregati proba pentru incercare.

Apa de amestec

Aptitudinea generala este stabilita pentru apa de amestec si apele de spalare recuperate de la productia betonului sa respecte prevederile SR EN 1008.

Apa potabila este considerate drept corespunzator pentru utilizare in beton fara nici o alta incercare.

De asemenea poate fi folosita la prepararea betonului:
 apa recuperate din procese (tehnologice) din industria betonului conform Anexei A din SR EN 1008;
 apa din surse subterane poate fi corespunzatoare pentru utilizare in beton, dar trebuie incercata;
 apa de suprafata naturala si apa uzata industrial dar trebuie incercata.

Aditivi

Aptitudine generala de utilizare pentru aditivi este stabilita conform prevederilor SREN 934-2.
 Aditivii nu trebuie sa determine schimbari semnificative ale contractiei sau expansiunii betonului intarit.

Utilizarea aditivilor la prepararea betoanelor are drept scop:
 imbunatatirea lucrabilitatii betoanelor destinate executarii elementelor cu armaturi dese, sectiuni subtiri, inaltime mare de tumare.
 punerea in opera a betoanelor prin pompare.
 imbunatatirea gradului de impermeabilitate pentru betoanele expuse la intemperii sau situate in medii agresive.
 imbunatatirea comportarii la inghet - dezghet.
 realizarea procesului de intarire, intarzierea sau accelerarea prizei in functie de cerintele tehnologice.
 cresterea rezistentei si a durabilitatii prin imbunatatirea structurii betonului.

Aditivii trebuie sa respecte cerintele din SR EN 934 - 2 si agrementele tehnice. Utilizarea aditivilor la prepararea betoanelor este obligatorie in cazurile mentionate in tabelul urmator:

Tabel - Conditii de utilizare a aditivilor

Nr. Crt.	Tip beton, tehnologie si conditii de turnare	Aditiv recomandat	Observatii
1.	Betoane de rezistenta avand clasa cuprinsa intre C 8/10 si C 30/37 inclusiv	plastifiant	dupa caz: - superplastifiant
2.	Betoane supuse la inghet - dezghet repetat	antrenor de aer	
3.	Betoane cu permeabilitate redusa	reducator de apa / plastifiant	dupa caz: - intens reducator de - impermeabilizator
4.	Betoane expuse in conditii de agresivitate intensa si foarte intensa	reducator de apa / plastifiant	dupa caz: -intens reducator de apa/superplastifiant -in hibitor de coroziune
5.	Betoane executate monolit avand clasa $\geq$ C 35/45	superplastifiant / intens reducator 'de apa/	
6.	Betoane fluide	superplastifiant	
7.	Betoane masive Betoane turnate prin tehnologii speciale (autocompactare)	(plastifiant) superplastifiant + intarziator de pnza	
8.	Betoane turnate pe timp calduros	intarziator de priza + superplastifiant (plastifiant)	
9.	Betoane turnate pe timp friguros	antiinghet + accelerator de pnza	
10.	Betoane cu rezistente mari la termene scurte	acceleratori de intarire fara cloruri	

Adaosurile

Adaosurile sunt materiale fine utilizate in beton pentru imbunatatirea unor proprietati sau pentru a-i conferi proprietati speciale.

Adaosurile folosite vor fi adaosuri practic inerte (tip I) conform prevederilor SR EN 12 878.

CONTROLUL CALITATII SI RECEPTIA LUCRARILOR

Verificarea calitatii balastului, a elementelor geometrice, a executiei lucrarilor si a uniformitatii executiei se efectueaza conform STAS 6400/84 si SR EN 13108/2013.

Receptia lucrarilor se face conform STAS 6400/84 si SR EN 13108/2013.

MASURI DE PROTECTIA MUNCII

Se va respecta Regulamentul privind protectia si igiena muncii in constructii publicate in Buletinul Constructiilor nr. 5-6-7-8 I 1993.

Pe parcursul lucrarilor muncitorii vor purta veste reflectorizante iar punctele de lucru vor fi semnalizate corespunzator .

Intocmit,

Mobil Center Test S.R.L.
Ing. Duda Octavian



CAIET DE SARCINI NR. 6

MARCAJE RUTIERE

Acest Caiet de Sarcini se refera la conditiile de realizare a marcajelor rutiere si contine conditiile tehnice pe care acestea trebuie sa le indeplineasca.

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 Diriginte.

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.

Materiale

Conditii tehnice privind marcajele

Pentru marcajele rutiere se va utiliza vopsea de marcaj ecologica, alba, de tip masa plastica, monocomponenta, solubila in apa (fara solventi organici) cu uscare la aer, pentru marcaje in pelicula continua sau in model structurat.

Aceasta vopsea trebuie sa asigure vizibilitatea in orice conditii, atat ziua cat si noaptea. Vopseaua va fi aplicata peste o amorsa corespunzatoare. Durata minima de serviciu a marcajelor este de 18 luni.

Calitatea vopselei va fi stabilita in conformitate cu specificatiile tehnice din Anexa 1.

Calitatea amorsei va fi stabilita in conformitate cu „Fisa tehnica” prezentata in Anexa 2.

Pentru toate materialele supuse aprobarii Dirigintelui, Antreprenorul va prezenta agrementul tehnic.

Pentru aprobarea lotului aprovizionat, Antreprenorul va prezenta Dirigintelui certificatele de calitate eliberate de laboratoare autorizate (cel putin echivalent BAST (microbile) si LGA (vopsea).

Controlul calitatii vopselei pentru marcaje

Prelevarea probelor si efectuarea incercarilor si determinarilor se vor face conform prevederilor Instrucțiunilor Tehnice pentru Marcaje Rutiere AND - CESTRIN.

Tipuri de marcaje rutiere

Marcaje longitudinale:

- de separare a sensurilor de circulatie pe strazile cu doua benzi;
- de delimitare a benzilor;
- de delimitare a partii carosabile.

Aceste marcaje sunt reprezentate prin:

- linie simpla sau dubla continua;
- linie simpla sau dubla discontinua;
- linie dubla compusa dintr-o linie continua si una discontinua.

Marcaje longitudinale de separare a sensurilor de circulatie pe strazile cu doua benzi:

- linie simpla discontinua; cu spatii intre segmente in functie de conditiile drumurilor;



- linie dubla compusa dintr-o linie continua si una discontinua, care permite depairea numai pentru sensul cu linie discontinua;
- linie dubla continua, care nu permite depasirea.

Marcaje de delimitare a benzilor:

- linie discontinua; cu spati intre segmente in functie de conditiile drumurilor;
- marcaje de delimitare a partii carosabile.

Marcaje transversale

- marcajul de oprire;
- linie continua cu latimea de 400 mm.
- marcajul „Cedeaza trecerea”
- linie discontinua cu latimea de 400 mm; poate fi precedata de un triunghi.

Marcaje pentru trecerile de pietoni

- linii cu latimea de 400 mm la distanta de 1.0 m, aliniate paralel cu axul drumurilor
- linii cu lungimea de 3000 mm pentru viteza < 50 km/ora;
- linii cu lungimea de 4000 mm pentru viteza > 50 km/ora.

Liniile de oprire cu latimea de 400 mm transversale pe axul drumurilor, vor fi marcate cu 600 mm inaintea trecerii de pietoni pentru fiecare banda de circulatie.

Marcaje de traversare pentru biciclete:

- doua linii discontinue.

Alte marcaje

- marcaje de ghidare - Utilizate pentru indicarea directiei pe care vehiculele trebuie sa o urmeze in intersectie.
- marcaje pentru locuri interzise - Linii paralele inclinate, incadrate de o linie de contur continua.
- marcaje pentru zone de parcare - La 90° pe linia de delimitare a marginii drumurilor; inclinate pe linia de delimitare a marginii drumurilor; paralele cu linia de delimitare a marginii drumurilor.
- marcaje pentru curbe periculoase dupa aliniamente lungi
- marcajele de reducere a vitezei cu latimea de 400 mm.
- marcaje prin sageti inscriptii.

Aceste marcaje dau indicatii privind destinatia benzilor directiilor de urcat, limitari de viteza, etc. si au dimensiuni diferite in functie de locul unde se aplica si viteza de apropiere.

Culoarea utilizata la executia marcajelor este alba.

Marcajele se executa mecanizat, cu masini si dispozitive adecvate.

Marcajele prin sageti, inscriptii, figuri precum si alte marcaje cu suprafata redusa, se pot executa manual, cu ajutorul abloanelor corespunzatoare.

Aplicarea marcajelor

Inainte de inceperea lucrarilor de marcaj, se va executa un sector de proba in lungime de minim 200m.

Trecerea la executia propriu-zisa a lucrarilor se va face doar dupa aprobarea Dirigintelui.

Marcajele rutiere, realizate din vopsea de marcaj alb, ecologica, monocomponenta, solubila in apa, trebuie sa garanteze vizibilitatea in orice conditii atat pe timp de zi cat si pe timp de noapte.

Vopseaua va fi aplicata pe amorsa corespunzatoare. Grosimea filmului marcajului va fi de 600µm.

La executia marcajelor cu vopsea, suprafata partii carosabile trebuie sa fie uscata iar temperatura mediului ambiant sa fie de min. +15°C.

Lucrari pregatitoare - Lucrarea poate sa inceapa la aprobarea Dirigintelui, dupa obtinerea tuturor autorizatiilor legale.

Trasarea marcajelor va fi facuta pe partea carosabila folosind mijloacele de trasare corespunzatoare.

Suprafetele vor fi bine curatate si uscate inainte de inceperea aplicarii marcajului. Suprafetele marcate anterior vor fi curatate mecanic.

Amorsa si vopseaua vor fi aplicate conform instructiunilor producatorului. Dirigintele va verifica trasarea inainte de a se face marcajul final.

La executia marcajului rutier, se va tine seama de urmatoarele:

- tipul imbracamintii rutiere si rugozitatea suprafetei;
- cartea marcajului (filmul marcajului);
- tehnologia de marcaj (pre-marcaj, pregatire utilaj, pregatire suprafata, pregatire vopsea);
- dozaj de vopsea, dozaj de microbule.

Executia lucrarilor se face conform instructiunilor producatorului, astfel:

- pre-semnalizarea sectorului;
- marcarea;
- pozare conuri pentru protectia vopselei ude;
- protejarea vopselei ude impotriva deteriorarii marcajului pana la uscare;
- recuperarea conurilor.

Operatiunea de marcaj va fi semnalizata cu indicatoare si mijloace de avertizare luminoase.

Oprirea lucrarilor de marcaj trebuie sa se faca in conditii care sa nu pericliteze continuitatea traficului rutier.

Fiecare categorie de marcaj se executa conform SR 1848 / 7 - 2004.

In timpul executarii marcajului rutier se fac verificari ale dozajului de vopsea si microbule.

Banda de marcaj trebuie sa aiba un contur clar delimitat, cu microbule repartizate uniform pe lungimea si latimea benzii de vopsea.

Controlul executiei si receptia lucrarilor

Cu 14 zile inainte de inceperea lucrarilor, Antreprenorul va supune aprobarii Dirigintelui, Procedura de Executie a marcajului.

Procedura va contine, fara a se limita, urmatoarele:

- masuri care sa asigure amestecul uniform al vopselei;
- verificarea periodica a grosimii peliculei de vopsea, a cantitatii si distributiei microbulelor.

Controlul calitatii vopselei si a microbulelor va fi efectuat de un laborator autorizat desemnat de Beneficiar; costul testelor va fi suportat de Antreprenor.

Antreprenorul va respecta dozajele date de laborator, corectate in functie de trafic, tipul si caracteristicile suprafetei drumurilor, si conditiile de mediu.

Receptia lucrarilor de marcaj - se vor face urmatoarele verificari:

- geometria benzii de marcaj, conform SR 1848 I 7-2004;
- dozajele de vopsea si microbule si grosimile peliculei ude si dupa uscarea acesteia.

Anexa 1

FISA TEHNICA - Vopsea de marcaj alba, ecologică, mono-componentă, diluabilă cu apă (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
- durată 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 min. 150 med/Lx/m2

- pe suprafață uscată

- factor de luminanță min. 0,40

- coeficient SRT min. 40

- rezistență 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

Garantia vopselei și a microbilelor

Vopsea buletin LGA - BAST Microbile

Condiții de aplicare

Temperatura pe durata aplicării

aer conform producătorului

sol conform producătorului

Higrometrie conform producătorului

Dilutie conform producătorului

Maina 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 drumurilor, a vopselei pentru marcajul final. Amorsa va fi aplicată pe suprafețe bituminoase noi și vechi sau pe marcajul rutier vechi.

Caracteristicile amorsei acrylic

Tipul de liant conform producătorului

Densitate Vâscozitate conform producătorului

Durată de depozitare minimum 6 luni

Condiții de aplicare conform producătorului

Temperatura aerului	conform producatorului
Temperatura suprafetei	conform producatorului
Umiditate relativa (%)	conform producatorului
Modul de aplicare	conform producatorului
Grosimea peliculei neuscate	conform producatorului

Timp de uscare	max. 3-6 minute
Efectul ploii dupa uscare	max. 15 minute
Toxicitate si protectia mediului	conform prevederii 91/155EWG
Reguli de transport, prelucrare	
si depozitarea in siguranta	conform producatorului

Intocmit,
Mobil Center Test S.R.L.
Ing. Duda Octavian



CAIET DE SARCINI NR. 7

EXECUTAREA LUCRARILOR DIN BETON

3.1. PRODUCEREA BETONULUI

Prezentul capitol este elaborat pe baza prevederilor normativului NE 012-1/2007 referitor la betonul destinat structurilor turnate in-situ si structurilor prefabricate.

Betonul poate fi fabricat (preparat) pe santier, beton gata de utilizare sau beton fabricat intr-o unitate de productie a elementelor prefabricate.

Prezentul capitol specifica cerintele pentru:

- materialele componente ale betonului.
- proprietatile betonului proaspat si intarit si verificarile lor.
- limitarile impuse compozitiei betonului.
- specificatiile betonului.
- livrarea betonului proaspat.
- procedurile de control al productiei.
- criteriile de conformitate si evaluarea conformitatii.

Toate prevederile se refera la prepararea betonului cu proprietati specificate.

3.2. MATERIALELE COMPONENTE ALE BETONULUI

Materialele componente necesare prepararii betonului nu trebuie sa contina substante nocive in cantitati care pot avea un efect daunator asupra durabilitatii betonului sau provoaca coroziunea armaturilor, ele trebuie sa fie apte pentru utilizarea preconizata a betonului.

3.2.1 Ciment

Cimentul este un liant hidraulic si anume un material anorganic fin macinat care amestecat cu apa formeaza o pasta care face priza si se intareste datorita reactiilor si proceselor de hidratare si care, dupa intarire, isi mentine rezistenta si stabilitatea chiar si sub apa.

Cimentul conform EN 197 -1 denumit ciment CEM, dozat corespunzator si amestecat cu agregate si apa trebuie sa fie capabil sa produca beton sau mortar care sa-si mentina lucrabilitatea pentru o perioada de timp suficienta, si dupa perioade de timp definite, trebuie sa atinga niveluri de rezistenta specificate si sa prezinte de asemenea stabilitate de volum pe termen lung.

Din cele 27 de produse din familia cimenturilor uzuale cuprinse in EN 197 -1 in prezenta documentatie vor fi folosite cimenturi din grupa:

CEM I - ciment Portland, fara adaosuri din clasele de rezistenta 32,5 N, 32,5 R, 42,5 N si 52,5 R in functie de clasa de beton utilizate care va fi nominalizata in capitolele urmatoare. Rezistenta notata cu "N" inseamna o clasa de rezistenta initiala uzuala iar "R" inseamna o clasa de rezistenta initiala mare.

CEM II - ciment Portland cu zgura de tip A -S cu adaos de zgura de furnal in proportie de 6 - 20% si clincher in proportie de 80 -94 % din clasele de rezistenta 32,5 N, 32,5 R, 42,5 N si 42,5 R.

3.2.2 Agregate

Pentru prepararea betoanelor cu masa volumica normala dupa uscare in etuva este mai mare de 2000 kg/m³, dar inferioara sau egala cu 2600 kg/m³ se folosesc agregate naturale de origine minerala care nu au suferit decat o prelucrare mecanica in conformitate cu prevederile SR EN 12620+A1 :2008 -"Agregate pentru betoane".

Compozitia granulometrica a agregatelor utilizate la prepararea betoanelor este descrisa prin procedeul de volum al agregatelor trecute prin sitele cu ochiuri cu dimensiunea de 0,125 mm; 0,25 mm; 0,5 mm; 1 mm; 2 mm; 4 mm; 8 mm; 16 mm; 22 mm respective 32 mm si 63 mm, conform Anexei K (normative) din NE 012-1-2007.



Pentru toate betoanele folosite in prezenta documentatie agregatele trebuie sa se gaseasca in zona favorabila de granulozitate functie de dimensiunea maxima a agregatelor conform urmatorului tabel:

	Trece prin sita cu ochiuri de								
	0,125 mm	0,25 mm	0,5 mm	1 mm	2 mm	4 mm	8 mm	16 mm	31,5 mm
Dimensiunea maxima a agregatelor de 8 mm									
min.	-	5	14	21	36	61	100	-	-
max.	-	11	25	42	57	74	100	-	-
Dimensiunea maxima a agregatelor de 16 mm									
min.	-	3	8	12	21	36	60	100	-
max.	-	8	20	32	42	56	76	100	-
Dimensiunea maxima a agregatelor de 32 mm									
min.	-	2	5	8	14	23	38	62	-
max.	-	8	18	28	37	47	62	80	-

Agregatele folosite la betoanele specificate in prezenta documentatie trebuie sa fie rezistente la inghet-dezghet.

Atunci cand absorbtia apei determinate conform Standardului European EN 1097-6, nu depaseste 1% agregatul poate fi considerat ca rezistent la atacul ciclic al inghetului si dezghetului. Coeficientul de absorbtie al apei este definit ca raport de crestere a masei unui esantion de agregat fata de masa sa uscata, dupa trecerea in etuva, lasand sa patrunda apa in porii deschisi.

La agregatele alcatuite din mai multe clase granulare este necesar sa se imparta esantionul in clase diferite: de la 0,063 mm la 4 mm, de la 4 mm la 31,5 mm si de la 31,5 mm la 63 mm inainte de a pregati proba pentru incercare.

3.2.3 Apa de amestec

Aptitudinea generala este stabilita pentru apa de amestec si apele de spalare recuperate de la productia betonului sa respecte prevederile SR EN 1008.

Apa potabila este considerate drept corespunzator pentru utilizare in beton fara nici o alta incercare.

De asemenea poate fi folosita la prepararea betonului: apa recuperate din procese (tehnologice) din industria betonului conform Anexei A din SR EN 1008;

apa din surse subterane poate fi corespunzatoare pentru utilizare in beton, dar trebuie incercata; apa de suprafata naturala si apa uzata industrial dar trebuie incercata.

3.2.4 Aditivi

Aptitudine generala de utilizare pentru aditivi este stabilita conform prevederilor SREN 934-2.

Aditivii nu trebuie sa determine schimbari semnificative ale contractiei sau expansiunii betonului intarit.

Utilizarea aditivilor la prepararea betoanelor are drept scop:
 imbunatatirea lucrabilitatii betoanelor destinate executarii elementelor cu armaturi dese, sectiuni subtiri, inaltime mare de tumare.
 punerea in opera a betoanelor prin pompare.
 imbunatatirea gradului de impermeabilitate pentru betoanele expuse la intemperii sau situate in medii agresive.

imbunatatirea comportarii la inghet - dezghet.

realizarea procesului de intarire, intarzierea sau accelerarea prizei in functie de cerintele tehnologice.

cresterea rezistentei si a durabilitatii prin imbunatatirea structurii betonului.

Aditivii trebuie sa respecte cerintele din SR EN 934 - 2 si agrementele tehnice. Utilizarea aditivilor la prepararea betoanelor este obligatorie in cazurile mentionate in tabelul urmator:

Tabel - Conditii de utilizare a aditivilor

Nr. Crt.	Tip beton, tehnologie si conditii de turnare	Aditiv recomandat	Observatii
1.	Betoane de rezistenta avand clasa cuprinsa intre C 8/10 si C 30/37 inclusiv	plastifiant	dupa caz: - superplastifiant
2.	Betoane supuse la inghet - dezghet repetat	antrenor de aer	
3.	Betoane cu permeabilitate redusa	reducator de apa / plastifiant	dupa caz: - intens reducator de - impermeabilizator
4.	Betoane expuse in conditii de agresivitate intensa si foarte intensa	reducator de apa / plastifiant	dupa caz: -intens reducator de apa/superplastifiant -in hibitor de coroziune
5.	Betoane executate monolit avand clasa $\geq$ C 35/45	superplastifiant / intens reducator 'de apa/	
6.	Betoane fluide	superplastifiant	
7.	Betoane masive Betoane turnate prin tehnologii speciale (autocompactare)	(plastifiant) superplastifiant + intarziator de pnza	
8.	Betoane turnate pe timp calduros	intarziator de priza + superplastifiant (plastifiant)	
9.	Betoane turnate pe timp friguros	antiinghet + accelerator de pnza	
10.	Betoane cu rezistente mari la termene scurte	acceleratori de intarire fara cloruri	

3.2.5 Adaosurile

Adaosurile sunt materiale fine utilizate in beton pentru imbunatatirea unor proprietati sau pentru a-i conferi proprietati speciale.

Adaosurile folosite vor fi adaosuri practic inerte (tip I) conform prevederilor SR EN 12 878.

3.2.6 Proprietatile betonului proaspăt și întărit și verificările lor

3.2.6.1 Proprietatile betonului proaspăt

3.2.6.1.1. Clase de consistență

Conform prevederilor NE 012-1/2007 consistența betonului este clasificată în:

- clase de tasare;
- clase Vebe;
- clase de compactare;
- clase de răspândire.

Clase de tasare

Clasa	Tasarea în mm
S 1	de la 10 până la 40
S 2	de la 50 până la 90
S 3	de la 100 până la 150
S 4	de la 160 până la 210
S 5*	≥ 220

Clasa Vebe

Clasa	Tasarea în mm
V 0*	≥ 31
V 1	de la 30 până la 21
V 2	de la 20 până la 11
V 3	de la 10 până la 6
V 4*	de la 5 până la 3

Clase de compactare

Clasa	Tasarea în mm
C 0*	≥ 1.46
C 1	de la 1.45 până la 1.26
C 2	de la 1.26 până la 1.11
C 3	de la 1.10 până la 1.04

Clase de răspândire

Clasa	Tasarea în mm
F 1*	≤ 340
F 2	de la 350 până la 410
F 3	de la 420 până la 480
F 4	de la 490 până la 550
F 5	de la 560 până la 620
F 6*	≥ 630

Consistența betonului se determină prin una din următoarele metode:

încercarea de tasare conform SR EN 12350-2. Betonul proaspăt este compactat într-un tipar cu forma de trunchi de con. Se ridică tiparul printr-o mișcare constantă care durează între 2s și 5s. Imediat după îndepărtarea tiparului se măsoară tasarea față de înălțimea inițială.

încercarea Vebe, conform SR EN 12350-3. Betonul proaspăt este compactat într-un tipar de tasare. Tiparul se ridică deasupra betonului și peste fața superioară a betonului se amplasează cu disc transparent care se coboară cu grijă până ce intră în contact cu betonul. Se înregistrează tasarea betonului. Se pornește roata vibratoare și se măsoară timpul necesar pentru ca suprafața

inferioara a discului transparent sa fie in intregime in contact cu mortarul (timpul Vebe).
determinarea gradului de compactare. Conform SR EN 12350 - 4 betonul proaspat este asezat cu grija intr-un recipient, cu ajutorul unei mistrii, evitand orice fel de compactare pe toata durata umplerii. Cand recipientul este umplut, suprafata superioara este rasa la nivelul partii superioare a recipientului. Betonul este compactat prin vibrare si distanta de la suprafata betonului compactat si pana la marginea superioara a recipientului este utilizata pentru determinarea gradului de compactare determinat cu formula

$$\frac{h_1}{h_{1-s}}$$

in care:

h_1 = inaltimea interioara a recipientului, in milimetri

s = este valoarea medie, masurata cu exactitate de un milimetru a celor patru distante de la suprafata betonului compactat pana la marginile betonului compactat pana la marginile superioare ale recipientului. Recipientul are baza patrat cu latura de 200 mm.

incercarea cu masa de raspandire. Conform SR EN 12350-5 aceasta incercare determina consistenta betonului proaspat prin masurarea raspandirii betonului pe o masa plana care este supusa unui soc brusc.

*** Nota**

Din ratiuni de lipsa de sensibilitate a metodelor de incercari, de la anumite valori, se recomanda a se utiliza incercarile indicate mai sus numai pentru:

inaltimea tasarii	$\geq 10 \text{ mm si } \leq 210 \text{ mm}$
timp de incercare Vebe	$\leq 30s \text{ si } > 5s$
grad de compactare	$\geq 1,04 \text{ si } < 1,36$
diametru de raspandire	$> 340 \text{ mm si } \leq 620 \text{ mm}$

Cand trebuie determinata consistenta betonului, aceasta cerinta se aplica in momentul utilizarii betonului sau in cazul betonului gata de utilizare si in momentul livrarii.

3.2.1.6. 2. Clase in functie de dimensiunea maxima a agregatelor

Clasificarea dupa dimensiunea maxima este facuta conform prevederilor SR EN 12620 plecand de la dimensiunea nominala maxima a agregatului.

3.2.7 Proprietatile betonului intarit

3.2.7.1. Clase de rezistenta la compresiune

Betonul intarit este clasificat dupa clasa de rezistenta la compresiune.

Valoarea $f_{ck,cil}$ este rezistenta caracteristica ceruta la 28 de zile, masurata pe cilindri de 150 mm diametru si 300 mm inaltime.

Valoarea $f_{ck,cub}$ este rezistenta caracteristica ceruta la 28 de zile, masurata pe cuburi cu latura de 150 mm.

Conform NE 012/1-2007 clasele de rezistenta la compresiune pentru betoanele de masa volumica normala si betoane grele sunt urmatoarele:

Clasa 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
C 12/15	12	15
C 16/20	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
C 60/75	60	75
C 70/85	70	85
C 80/95	80	95
C 90/105	90	105
C 100/115	100	115

În prezenta documentație se folosesc următoarele clase de betoane minime:

- C 12/15 - beton de egalizare
- C 25/30 - beton armat în fundațiile pilelor, culeelor, zidurilor de sprijin.
- C 25/30 - beton armat în elevațiile pilelor, culeelor și zidurilor de sprijin expuse stropirii cu apă care nu conțin agenți de dezghețare .
- C 35/45 - beton armat în pentru suprastructura pasajului, plăcile dintre grinzi, antretoaze, betonul din grinzile de fixare a dispozitivelor de dilatație și a parapetelor pentru siguranța circulației care sunt supuse stropirii cu apă cu agenți de dezghețare.

3.2.7.2. Cerințe pentru durabilitatea betonului

O structură durabilă trebuie să satisfacă cerințele de aptitudine, de exploatare și de stabilitate pe întreaga durată de utilizare din proiect, fără vreo pierdere semnificativă de funcționalitate, nici lucrări de întreținere neprevăzute excesive. De aceea o importanță deosebită o are alegerea compoziției betonului ținând cont de condițiile de mediu în care se va afla betonul în construcția respectivă.

Betonul poate fi supus la mai multe din acțiunile descrise în tabelul de mai jos.

În acest caz, condițiile de mediu înconjurător la care este supus, pot să fie exprimate sub formă de combinații de clase de expunere.

Clasele de expunere conform SR EN 206 -1 sunt următoarele:

XO - clasă de expunere pentru absența riscului coroziunii sau atac.

XC - clasă de expunere pentru riscul de coroziune prin carbonatare.

XD - clasă de expunere pentru riscul de coroziune prin cloruri, altele decât cele din apă de mare

XS - clasă de expunere pentru riscul de coroziune prin cloruri din apă de mare

XF - clasă de expunere pentru atacul prin îngheț –dezgheț

XA - clasă de expunere pentru atacul de origine chimică

XM - clasă de expunere pentru sollicitările mecanice a betonului prin uzură.

Conform prevederilor normativului NE 012-1/2007 sunt stabilite următoarele clase de expunere:

Denumirea clasei de expunere	Descrierea mediului înconjurător	Exemple informative ilustrând alegerea claselor de expunere
1.Nici un risc de coroziune sau atac		
XO	Beton simpli și fără piese metalice înglobate. Toate expunerile, cu excepția cazurilor de îngheț-dezgheț, de abraziune și de atac chimic	Beton de umplutură și beton de egalizare
Când betonul care conține armături sau piese metalice înglobate, este expus la aer și umiditate, expunerea este clasificată în modul următor:		

Nota: Condițiile de umiditate luate în considerare sunt cele din betonul care acopera armaturile sau piesele metalice înglobate, dar în numeroase cazuri aceasta umiditate poate fi considerată ca reflectă umiditatea ambiantă. În acest caz, o clasificare fondată pe diferite medii ambiante poate fi acceptabilă. Situația nu poate fi aceeași dacă există o barieră între beton și mediul sau înconjurător (acoperirea betonului cu un material de protecție)		
2. Corozie datorată carbonatării		
XC 1	Uscat sau permanent umezit	Beton în interiorul clădirilor unde gradul de umiditate a mediului ambiant este redus (inclusiv băile, baiele și spălătoriile clădirilor de locuit). Beton imersat permanent în apă
XC 2	Umed, rareori uscat	Suprafețe de beton în contact cu apă pe termen lung (de exemplu elemente ale rezervoarelor de apă). Un mare număr de fundații
XC 3	Umiditate moderată	Beton în interiorul clădirilor unde umiditatea mediului ambiant este medie sau ridicată (bucătării, băi, spălătorii profesionale altele decât cele ale clădirilor de locuit). Beton la exterior, însă la adăpost de intemperii (elemente la care aerul din exterior are acces constant sau des, de exemplu: hale deschise).
XC 4	Alternanță umiditate uscată	Suprafețele expuse contactului cu apă, dar care nu intră în clasa de expunere XC 3 (elemente exterioare expuse intemperiilor)
3. Corozia datorată clorurilor având altă origine decât apa de mare		
Când betonul care conține armături sau piese metalice înglobate, este în contact cu apă având altă origine decât cea marină, inclusiv din sărurile pentru dezghețare, clasele de expunere sunt după cum urmează: Nota: În ce privește condițiile de umiditate, a se vedea de asemenea secțiunea 2 din acest tabel.		
XD 1	Umiditate modestă	Suprafețele de beton expuse la cloruri transportate de curenți de aer (de exemplu suprafețele expuse agenților de dezghețare de pe suprafața carosabilă și transportați de curenții de aer, la garaje, etc.)
XD 2	Umed, rar uscat	Piscine, rezervoare Beton expus apelor industriale conținând cloruri
XD 3	Alternativ umezit și uscat	Elemente de pod expuse la stropire cu apă care conține cloruri. Dale de parcare pentru staționare vehicule
4. Corozia indusă de cloruri prezente în apa de mare		
XS 1	Expus la aer vehiculând sare marină dar fără contact direct cu apa de mare	Structuri pe sau în proximitatea unei coaste
XS 2	Imersat în permanentă	Elemente de structuri marine
XS 3	Zone de mare, zone supuse la stropire cu brumă	Elemente de structuri marine
5. Atac îngheț/dezgheț		
XF 1	Saturatie, moderată în apă, fără agent de antiîngheț	Suprafețele verticale de beton expuse ploii și înghețului
XF 2	Saturatie moderată în apă, cu agent antiîngheț	Suprafețe verticale de beton în lucrări rutiere expuse înghețului și aerului vehiculând agenți de dezghețare
6. Atacuri chimice		
XA 1	Mediu cu slabă agresivitate chimică după EN 2006, tabel 2	Soluri naturale și apă în sol

XA 2	Mediu cu agresivitate chimica, moderata, dupa EN 206-1, table 2	Soluri natruale si apa in sol
XA 3	Mediu cu agresivitate chimica ridicata, dupa EN 206-1, tabel 2	Soluri natruale si apa in sol

Clasele de expunere la solicitarea mecanica a betonului prin uzura nu sunt luate in considerare intrucat betonul utilizat la aceasta documentatie nu este supus solicitarilor mecanice care produc uzura acestura.

3.2.7.3. Cerinte privind adancimea de patrundere a apei sub presiune

Cerintele de durabilitate necesare protejarii armaturilor impotriva coroziunii, precum si pastrarea caracteristicilor betonului la actiuni fizico -chimice in timpul duratei de serviciu proiectate sunt legate in primul rand de permeabilitatea betonului.

In acest sens gardul de impermeabilitate a betonului este stabilit functie de clasa de expunere in care este incadrat pasajul conform pct. 2.2.2.2. al prezentului caiet de sarcini.

3.2.7.4. Cerinte privind rezistenta la inghet - dezghet a betonului

Elementele structurale ale pasajului realizate din beton armat sunt supuse actiunii inghetului si dezghetului repetat in stare uscata sau umeda si pe timpul iernii si la actiunea agentilor contra poleiului concomitenta cu inghet - dezghet repetat.

Gradul de gelivitate al betonului:

G 50 - supus la 50 de cicluri de inghet - dezghet

G 100 - supus la 100 de cicluri de inghet - dezghet

G 150-supus la 150 de cicluri de inghet - dezghet

3.2.7.5. Controlul de conformitate al betonului cu proprietati specificate

Controlul de calitate al rezistentei la compresiune

Pentru betonul de masa volumica normala apartinand claselor de rezistenta cuprinse intre C 8/10 si C 55/67 incercarile de conformitate trebuie facute pe fiecare compozitie de beton luata individual, sau pe familii de beton (grup de compozitii de beton pentru care exista o relatie fiabila intre proprietatile principale; aceasta relatie este demonstrata prin incercari si este consemnata in scris si pastrata), determinate de producator.

3.3. PRODUCEREA BETONULUI

3.3.1 Personalul de conducere si control al betonului

Personalul implicat in activitatea de productie si control al betonului va avea cunostinte si experiente necesare si va fi atestat intern pentru aceste genuri de activitati.

Se vor respecta prevederile art. 9.6.1. din Codul de practica pentru executarea lucrarilor din beton, beton armat si beton precomprimat. Partea 1. Productia betonului indicativ NE 012-1/2007.

3.3.2 Malaxoare

Malaxoarele trebuie sa fie capabile sa asigure un amestec omogen al materialelor componente si o consistenta uniforma a betonului pentru un timp si o capacitate de amestecare date.

Camioanele malaxoare si cuvele agitatoare trebuie sa fie echipate astfel incat sa poata livra betonul perfect omogen. In plus, camioanele malaxoare sa fie dotate cu echipament de masura si de distributie, potrivite, in cazurile in care aditivii, sub responsabilitatea producatorului, trebuie sa fie adaugati pe santier.

3.3.3 Dozarea materialelor componente

La locul de dozare a materialelor componente ale betonului, trebuie sa fie disponibila o procedura documentata de dozare, care sa dea instructiuni detaliate despre tipul si cantitatea materialelor componente.

Tolerantele la dozarea materialelor componente nu trebuie sa depasasca limitele date in tabelului de mai jos, pentru toate cantitatile de beton de 1 m³ sau mai mari.

Materiale componente	Tolerante
Cimenturi Apa Toate agregatele Adaosuri utilizate in cantitate >5% din masa cimentului	±3% din cantitatea ceruta
Aditivi s adaosuri utilizate cantitate <5% din masa cimentului	±5% din cantitatea ceruta

3.3.4 Amestecarea betonului

Amestecarea materialelor componente trebuie efectuata in malaxoare conform 9.6-2.3 si continuata pana la obtinerea unui amestec de beton cu aspect uniform.

Malaxoarele nu trebuie incarcate peste capacitatea lor nominala de amestecare.

In cazul in care se utilizeaza aditivi, acestia trebuie adaugati in timpul procesului principal de amestecare, exceptand aditivii mari reducatori de apa sau aditivii reducatori de apa care pot sa fie adaugati, dupa amestecarea principala. In ultimul caz, betonul trebuie amestecat din nou pana ia dispersarea completa a aditivului in amestec si pana ce el a actionat complet.

Intr-un malaxor, durata de re-amestecare dupa adaugarea aditivilor trebuie sa se stabileasca in functie de tipul utilajului de amestecare, dar nu trebuie sa fie mai mica de 1 min/m³ sau de 5 min pentru o cantitate mai mica de 5 m³.

Pentru betonul usor preparat cu agregate nesaturate cu apa, perioada intre amestecarea initiala si sfarsitul amestecarii finale (de exemplu amestecarea intr-un camion malaxor) trebuie prelungita pana ce absorbtia de apa de catre agregat si evacuarea cvasicompleta a aerului indus in agregatele usoare nu mai are nici o actiune cu impact negativ asupra proprietatilor betonului intarit.

Compozitia betonului proaspat nu trebuie sa fie modificata dupa descarcarea din malaxor.

3.3.5 Livrarea, transportul la santier si receptia betonului proaspat

Livrarea betonului proaspat se va face conform prevederilor aplicabile din NE 012-1. In plus, producatorul de beton trebuie sa mentioneze pe bonul de livrare durata maxima de transport recomandata pentru care nu se modifica performantele si caracteristicile betonului comandat.

Transportul betonului proaspat va fi efectuat cu luarea masurilor necesare pentru mentinerea caracteristicilor acestuia in stare proaspata, precum si pentru prevenirea segregarii, pierderii componentilor sau contaminarii betonului. Mijloacele de transport trebuie sa fie etanse, pentru a nu permite pierderea laptelui de ciment.

Receptia betonului proaspat livrat pe santier se efectueaza pe baza bonului (documentului) de livrare, a examinarii vizuale a starii betonului proaspat si a verificarilor caracteristicilor acestuia prin incercari, conform prevederilor din anexa H, din Codul NE 012-2.

In cazul betonului preparat langa locul de punere in opera, examinarea vizuala si verificarea caracteristicilor se efectueaza ca pentru betonul proaspat livrat pe santier.

Datele privind livrarea betonului proaspat, inclusiv cel preparat in statii proprii sau pe santier, vor fi inregistrate in condica de betoane.

3.3.6 Turnarea si compactarea betonului

Executarea lucrarilor de betonare nu poate sa inceapa daca nu este verificata indeplinirea, in detaliu, a urmatoarelor conditii prealabile:
intocmirea procedurii pentru punerea in opera a betonului (planul de turnare) pentru obiectul in cauza si acceptarea acesteia de catre investitor;
asigurarea livrarii sau prepararea betonului in mod corespunzator;
stabilirea si instruirea formatiilor de lucru in ceea ce priveste tehnologia de punere in opera si masurile privind igiena, protectia muncii si PSI;
receptionarea calitativa a lucrarilor de sapaturi, cofraje si armaturi (dupa caz).

Betonul trebuie turnat si compactat astfel incat sa se asigure ca intreaga armatura si piesele inglobate sunt acoperite in mod adecvat, in intervalul tolerantelor acoperirii cu beton compactat, si ca betonul va atinge rezistenta si durabilitatea prevazute.

Trebuie realizata o compactare adecvata in zonele de variatie a sectiunii transversale, in sectiunile inguste, in nise, in sectiunile cu aglomerare de armatura si la nodurile dintre elementele structurilor.

Viteza de turnare si compactare trebuie sa fie suficient de mare pentru a evita formarea rosturilor de turnare si suficient de redusa pentru a evita tasarile sau supraincercarea cofrajelor si sustinerilor acestora.

Rostul de turnare se poate forma in timpul turnarii daca betonul din stratul anterior se intareste inainte de turnarea si compactarea urmatorului strat de beton.

Pot fi stabilite conditii suplimentare de executare a lucrarilor cu privire la metoda si viteza de turnare, in cazul in care exista prevederi suplimentare pentru finisarea suprafetei.

Trebuie evitata segregarea in timpul turnarii si compactarii betonului.

Pe durata turnarii si compactarii, betonul trebuie sa fie protejat impotriva radiatiei solare nefavorabile, vanturilor puternice, inghetului, apei, ploii si zapezii.

Betonul trebuie sa fie pus in lucrare imediat dupa aducerea lui la locul de turnare, fara a-i afecta caracteristicile.

La turnarea betonului trebuie respectate urmatoarele reguli generale:

cofrajele din lemn, betonul vechi sau zidariile -care sunt in contact cu betonul proaspăt -trebuie sa fie udate cu apa atat cu 2 ... 3 ore inainte cat si imediat inainte de turnarea betonului, dar apa ramasa in denivelari trebuie sa fie in laturata;

- descarcarea betonului din mijlocul de transport, se face in bene, pompe, benzi transportoare, jgheaburi sau direct in cofraj;

- refuzarea betonului adus la locul de turnare si interzicerea punerii lui in opera, in conditiile in care nu se incadreaza in limitele de consistenta prevazute sau prezinta segregari; se admite imbunatatirea consistentei numai prin utilizarea unui aditiv superplastifiant cu respectarea prevederilor aplicabile din NE O 12-1 2007;

- inaltimea de cadere libera a betonului nu trebuie sa fie mai mare de 3,0 m in cazul elementelor cu latime de maximum 1,0 m si 1,5 m in celelalte cazuri, inclusiv elemente de suprafata (placi, fundatii etc);

- turnarea betonului in elemente cofrate pe inaltime mai mari de 3,0 m se face prin ferestre laterale sau prin intermediul unui furtun sau tub (alcatuit din tronsoane de forma tronconica), avand capatul inferior situat la maximum 1,5 m de zona care se betoneaza;

- raspandirea uniforma a betonului in lungul elementului, urmarindu-se realizarea de straturi orizontale de maximum 50 cm inaltime si turnarea noului strat inainte de inceperea prizei betonului turnat anterior;

- corectarea pozitiei armaturilor in timpul turnarii, in conditiile in care se produce deformarea sau deplasarea acestora fata de pozitia prevazuta in proiect (indeosebi pentru armaturile dispuse la partea superioara a placilor in consola);

- urmarirea atenta a inglobarii complete in beton a armaturii, cu respectarea grosimii acoperirii, in conformitate cu prevederile proiectului si ale reglementarilor tehnice in vigoare;

- nu este permisa ciocanirea sau scuturarea armaturii în timpul betonării și nici așezarea pe armături a vibratorului;
- urmărirea atentă a umplerii complete a secțiunii în zonele cu armături dese, prin indusarea laterală a betonului cu ajutorul unor sipci sau vergele de oțel, concomitent cu vibrarea lui; în cazul în care aceste măsuri nu sunt eficiente, trebuie create posibilități de acces lateral, prin spații care să permită patrunderea vibratorului în beton;
- luarea de măsuri operative de remediere în cazul unor deplasări sau cedări ale poziției inițiale a cofrajelor și susținerilor acestora;
- asigurarea desfășurării circulației lucrătorilor și mijloacelor de transport în timpul turnării pe podine astfel rezemate, încât să nu modifice poziția armaturii; este interzisă circulația directă pe armături sau pe zonele cu beton proaspăt;
- turnarea se face continuu, până la rosturile de lucru prevăzute în proiect sau în procedura de executare;
- durata maximă admisă a întreruperilor de turnare, pentru care nu este necesară luarea unor măsuri speciale la reluarea turnării, nu trebuie să depășească timpul de începere a prizei betonului; în lipsa unor determinări de laborator, aceasta se consideră de 2 ore de la prepararea betonului, în cazul cimenturilor cu adaosuri și 1,5 ora în cazul cimenturilor fără adaosuri;
- reluarea turnării, în cazul când s-a produs o întrerupere de turnare de durată mai mare, numai după pregătirea suprafețelor rosturilor;
- permiterea instalării podinilor pentru circulația lucrătorilor și mijloacelor de transport local al betonului pe planșee betonate, precum și depozitarea pe acestea a unor schele, cofraje sau armături este permisă numai după 24 ... 48 ore, în funcție de temperatura mediului și de tipul de ciment utilizat (de exemplu 24 ore, dacă temperatura este de peste 20°C și se folosește ciment având clasa mai mare de 32,5).

Compactarea betonului trebuie realizată după cum urmează: betonul trebuie astfel compactat încât să conțină o cantitate minimă de aer occlus.

Turnarea betonului în elemente verticale, (elevații pile, elevații culei) se face respectându-se următoarele prevederi suplimentare:

- în cazul elementelor cu înălțimea de maximum 3,0 m, dacă vibrarea betonului nu este stănjinită de grosimea redusă a elementului sau de desimea armaturilor, se admite cofrarea tuturor fețelor pe întreaga înălțime și turnarea pe la partea superioară a elementului;
- în cazul în care se întrevăd dificultăți la compactarea betonului precum și în cazul elementelor cu înălțime mai mare de 3,0 m, se adoptă una din soluțiile:

- (i) cofrarea unei fețe pe maximum 1,0 m înălțime și completarea cofrajului pe măsura turnării;
- (ii) turnarea și compactarea prin ferestrele laterale.

- în cazul peretilor de recipienti, cofrajul se montează pe una din fețe pe întreaga înălțime, iar pe cealaltă față, pe înălțime de maximum 1,0 m, completându-se pe măsura turnării;
 - primul strat de beton trebuie să aibă o consistență la limita maximă admisă prin procedura de executare a lucrărilor și trebuie să nu depășească grosimea de 30 cm;
- nu se admit rosturi de lucru înclinate rezultate din curgerea liberă a betonului.

Turnarea betonului în grinzi și plăci se face cu respectarea următoarelor prevederi suplimentare:

- turnarea grinzilor și a plăcilor începe după 1 ... 2 ore de la terminarea turnării stălpilor sau peretilor pe care reazema, dacă procedura de executare a lucrărilor nu conține alte precizări;
- grinzile și plăcile care sunt în legătură se toarnă, de regulă, în același timp; se admite crearea unui rost de lucru la 1/5 ... 1/3 din deschiderea plăcii și turnarea ulterioară a acesteia;
- la turnarea plăcii se folosesc repere dispuse la distanțe de maximum 2,0 m, pentru a asigura respectarea grosimii plăcilor prevăzute în proiect

Turnarea betonului structuri in cadre se face acordand o deosebita atentie zonelor de la noduri, pentru a asigura umplerea completa a acestora.

Turnarea betonului in elemente masive, respectiv a elementelor la care cea mai mica dimensiune este cel putin egala cu 1,5 m, se face avand in vedere aspectele particulare prezentate in continuare:

- adoptarea de masuri speciale la stabilirea compozitiei betonului si a tehnologiei de turnare, in vederea asigurarii calitatii lucrarii. In scopul reducerii eforturilor din temperatura si contractie, la stabilirea compozitiei si prepararii betonului se urmareste:
- adoptarea unui tip de ciment cu caldura de hidratare redusa (corelat cu clasa betonului) si a unui dozaj cat mai scazut, utilizand in acest scop un aditiv reducător de apa si agregate cu dimensiuni cat mai mari;
- asigurarea unei temperaturi cat mai scazute pentru betonul proaspat, reducerea temperaturii agregatelor prin stropire artificiala, utilizarea de apa rece, fulgi de gheata etc;
- turnarea betonului in elemente masive se face fie in strat continuu, fie in trepte, conform detaliilor din fig. 2. Aceste prevederi se aplica si in cazul elementelor cu grosimea de 0,8 ... 1,5m, daca volumul acestora depaseste 100 m³;
- detalierea tehnologiei de turnare a betonului se face in mod obligatoriu, prin caiete de sarcini sau proceduri de executare a lucrarilor, tinand seama de:
- capacitatea de turnare a betonului C_b exprimata in m³/h, respectiv cea mai mica dintre valorile capacitatii de preparare si a capacitatii de transport de la statie sau de la locul preparare la cel de punere in opera;
- durata de timp T_a maxima admisa pentru turnarea unui nou strat sau treapta de beton;
- grosimea stratului sau treptei, care nu poate depasi 50 cm;
- numarul necesar de trepte suprapuse.

Durata de timp, T_a , se stabileste cu ajutorul relatiei: $T_a = T - T_t - T_8$, in care:

T - durata de timp pana la inceperea prizei betonului;

T_t durata de transport, intre terminarea incarcarii mijlocului de transport al betonului la statia de preparare si terminarea descarcarii la locul de turnare;

T_s - durata de stationare si de transport local, pana la turnarea betonului.

Durata de timp T , pana la inceperea prizei betonului se determina de un laborator de specialitate autorizat.

In lipsa unor asemenea determinari se pot avea in vedere valorile orientative prezentate in tabelul urmator:

Beton		T (ore pentru temperatura medie de:		
		<10°C	10°....	>20°C
Fara	aditivi	3	2½	2
intarzieri	Cu	6	5	4

Grosimea stratului sau dimensiunile treptei (latime - B, grosime - H) se stabilesc prin respectarea urmatoarelor conditii (a se vedea figura de mai jos) privind:

- grosimea stratului (H):

$$H < C_b \cdot T_a / B \cdot L$$

$$H < 50 \text{ cm}$$

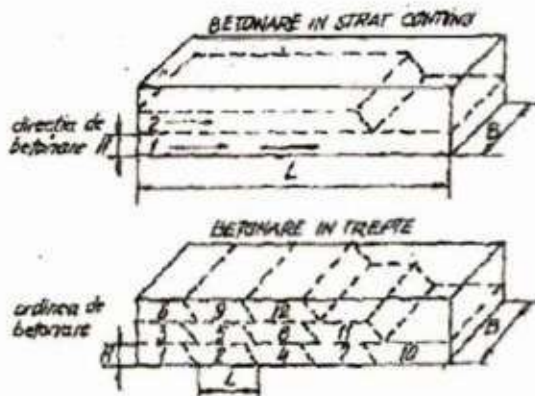
- dimensiunile treptei:

$$H \cdot L < C_b \cdot T_a / n \cdot B \text{ in care:}$$

C_b si T_a

- conform celor aratate mai inainte;

- intervalul maxim de suprapunere (in exemplul din figura, n rezultat pentru treptele 8/4 si urmatoarele)



Turnarea betonului in elemente masive, in strat continuu, sau in trepte (directia de turnare este de la stanga spre dreapta).

Finisarea suprafetei prin netezire cu rigla sau mistria se efectueaza la intervale si intr-o maniera care sa permita obtinerea finisarii specificate.

La finisarea suprafetei nu trebuie sa ramana lapte de ciment.

In timpul finisarii nu se adauga apa, ciment, agenti de intarire a suprafetei sau alte materiale, decat in cazul in care se specifica altfel.

3.3.7 Tratarea si protectia betonului dupa turnare

Tratarea si protectia betonului, in perioada de dupa turnare, au scopul de a asigura atingerea caracteristicilor cerute pentru betonul respectiv, in functie de domeniul de utilizare si de conditiile de mediu din aceasta perioada.

Caracteristicile avute in vedere sunt:

rezistentele si deformatiile betonului;

evitarea efectului contractiei betonului, a producerii fisurilor si, dupa caz, impermeabilitatea; durabilitatea, in functie de clasele de expunere.

Aceste caracteristici sunt determinate, din punctul de vedere al tratarii si protectiei betonului, de:

i) impiedicarea evaporarii apei din beton;

ii) evitarea, dupa caz, a actiunilor mecanice daunatoare (vibratii, impact etc), a inghetului sau a contaminarii cu substante daunatoare (uleiuri, agenti agresivi etc).

Prevederile privind tratarea si protectia betonului nu se refera la:

tratarea termica accelerata prin incalzire interna sau externa care, daca este cazul, trebuie sa faca obiectul unor prevederi speciale;

aplicarea unor produse care se inglobeaza in stratul de suprafata al betonului pentru a-i conferi proprietati speciale (de exemplu, sclivisire);

tratarea suprafetei vazute pentru a-i conferi un aspect deosebit (de exemplu, agregate monogranulare aparente).

Tratarea suprafetei betonului, conform punctelor (b) si (c), daca este cazul, trebuie sa faca obiectul caietelor de sarcini intocmite de proiectant pe baza cerintelor beneficiarului lucrarii.

Principalele date necesare pentru aplicarea metodelor de tratare si protectie a betonului sunt:

stabilirea, pe baza cunoasterii domeniului de utilizare, a conditiilor specifice privind unele caracteristici ale betonului si, dupa caz, a suprafetei acestuia (lipsa fisurilor, duritate, porozitate,

impermeabilitate etc);

cunoasterea comportarii betonului utilizat, in ceea ce priveste evolutia rezistentei in timp, in functie de tipurile de ciment, agregate si aditivi, precum si caracteristici ale betonului proaspăt (raport A/C, temperatura etc), in perioada de intarire si cea după intarire;

cunoasterea influentei conditiilor de mediu (temperatura, umiditate, viteza curenților de aer in contact cu betonul etc.) asupra comportarii betonului respectiv in perioada de intarire si cea după intarire;

cunoasterea mijloacelor si produselor care se pot utiliza, pentru tratarea si protectia betonului, in functie de tipul betonului si de conditiile de mediu preconizate.

Prevederile specifice privind protectia si tratarea betonului trebuie sa fie cuprinse in proiect, in functie de urmatoarele situatii:

necesitatea unor masuri deosebite, situatie in care aceste masuri trebuie stabilite pe baza unor determinari, printr-un laborator de specialitate;

- aplicarea unor masuri generale, comune, conform prevederilor de mai jos. Pentru protectia betonului se utilizeaza, de regula, urmatoarele metode, separat sau combinat:

- pastrarea cofrajului in pozitie;

- acoperirea suprafetei betonului cu folii impermeabile la vapon, fixate la margini si la imbinari pentru a preveni uscarea;

- amplasarea de invelitori umede pe suprafata si protejarea acestora impotriva uscarii;

- mentinerea unei suprafete umede de beton, prin udare cu apa;

- aplicarea unui produs de tratare corespunzator.

Utilizarea produselor de tratare pentru protectie la imbinarile constructive, pe suprafetele ce urmeaza a fi tratate sau pe suprafetele pe care este necesara aderarea altui material, este permisa numai daca acestea sunt indepartate complet inainte de urmatoarea operatie, sau daca se dovedeste ca nu au nici un efect negativ asupra operatiilor ulterioare.

La stabilirea duratei de tratare si de protectie a betonului trebuie sa fie avuti in vedere urmatorii parametri:

- conditiile de mediu din perioada de exploatare a constructiei exprimate prin clasele de expunere stabilite in NE O 12-1.

- sensibilitatea betonului la tratare, in functie de compozitie. Cele mai importante caracteristici ale compozitiei betonului, care influenteaza durata tratarii betonului, sunt: raportul apa/ciment (A/C), tipul si clasa cimentului, tipul si proportia aditivilor. Betonul cu un continut redus de apa (raport A/C mic) si care are in compozitie cimenturi cu rezistenta initiala mare (R) atinge un anumit nivel de impermeabilitate mult mai rapid decat betonul preparat cu un raport A/C ridicat si cu cimenturi cu rezistenta initiala uzuala (N), rezultand durate ale tratarii diferite.

De asemenea, avand in vedere ca, in functie de clasa de expunere, betoanele preparate cu cimenturi de tip II -V compozite sunt mai sensibile la carbonatare decat betoanele preparate cu cimenturi Portland de tip I, in cazul utilizarii aceluasi raport A/C, se recomanda prelungirea duratei de tratare pentru primul caz.

Procentul din valoarea caracteristica a rezistentei la compresiune la 28 zile, la care trebuie sa ajunga rezistenta betonului in perioada de tratare. Pentru acest procent sunt stabilite trei clase: 35%, 50% si 70%. In cazurile in care procentul necesar este mai mare de 70%, se vor prevedea masuri speciale.

- viteza de dezvoltare a rezistentei betonului, care poate fi stabilita in functie de:

- raportul (r) dintre valoarea medie a rezistentei la compresiune după 2 zile (W) si valoarea medie a rezistentei la compresiune după 28 zile (f_{cm28}), determinate prin incercari initiale sau bazate pe performantele cunoscute ale unui beton cu compozitie similara (a se vedea NE 012-1).

- conditiile de mediu in timpul tratarii: temperatura si expunerea directa la soare, umiditatea, viteza vantului sau curenților de aer, după caz.

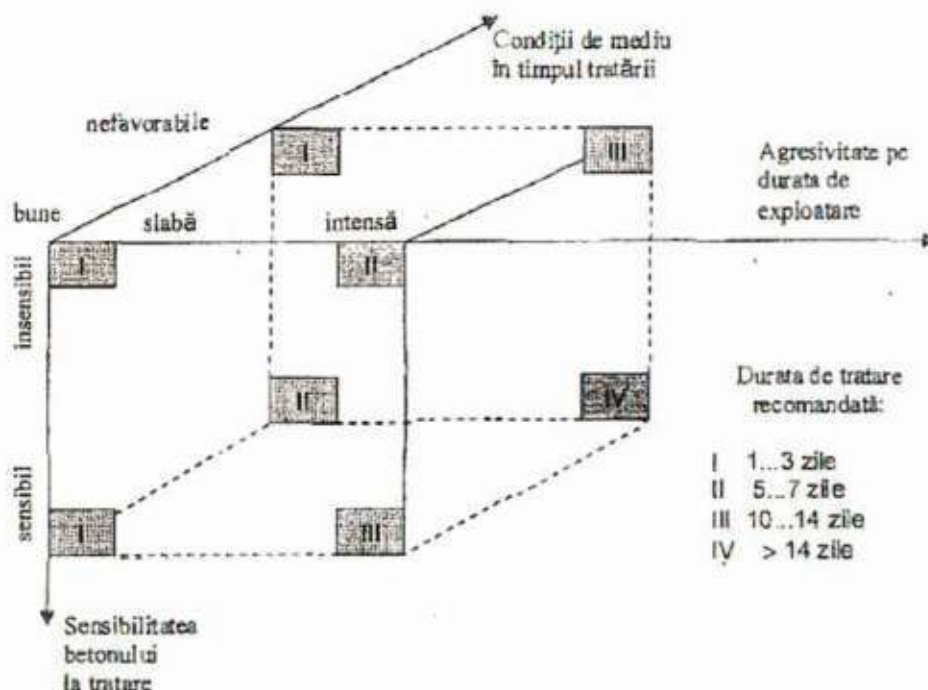
Nota: Durata tratării betonului funcție de tipul de ciment utilizat la prepararea acestuia este specificată în reglementări specifice de execuție, precum prezentul normativ. Duratele minime prezentate în anexa N a normativului NE 012-1 (tabelul N.1) sunt prezentate cu titlu informativ.

Durata de tratare a betonului stabilită în funcție de parametrii prezentați mai sus, se determină după cum urmează, pentru:

- elemente nestructurale, pentru care nu se pun condiții privind tratarea: perioada minimă de tratare trebuie să fie de 12 ore, cu condiția ca priza să nu dureze mai mult de 5 ore și temperatura la suprafața betonului să nu fie sub 5 °C;
- elemente structurale din construcții ce urmează a fi expuse unor condiții corespunzătoare altor clase de expunere decât X0 sau XC1;
- dacă acestea nu sunt supuse altor condiții prevăzute în proiect: conform condițiilor pentru atingerea a 50% din valoarea caracteristică a rezistenței la compresiune la 28 zile, prevăzute în tabelul următor:

Temperatura la suprafața betonului (t)	Perioada minimă de tratare, zile		
	Evoluția rezistenței betonului, r		
	rapida ($r \geq 0,50$)	medie ($0,50 > r \geq 0,30$)	lenta ($0,30 > r \geq 0,15$)
$t \geq 25$	1,5	2,5	3,5
$25 > t \geq 35$	2,0	4	7
$15 > t \geq 10$	2,5	7	12
$10 > t \geq 5$ □ □ □		9	18
(1) Temperaturile sunt cele măsurate ziua, la ora 12			
(2) Pentru temperaturi sub 5°C, durata se prelungește cu o perioadă egală cu timpul cât acestea au valori sub 5 °C			

În cazul în care parametrii care determină durata tratării nu pot fi cunoscuți în detaliu, se recomandă aplicarea indicațiilor din figura următoare:



Parametrii și durata de tratare a betonului

Temperatura suprafeței betonului nu trebuie să scadă sub 0°C înainte ca suprafața betonului să atingă o rezistență care poate suporta înghețul fără efecte negative (de regulă, în cazul în care rezistența atinsă de beton, f_c , este mai mare de 5 N/mm²).

3.3.8 Rosturi de lucru la turnarea betonului

Rosturile de lucru sunt suprafețele pe care se întrerupe turnarea betonului în elementele în care, la proiectare, secțiunea din beton este considerată continuă. Aceasta face ca stabilirea poziției acestora, precum și tratarea corespunzătoare a zonei, pentru continuarea turnării betonului, să fie deosebit de importante.

Pentru construcții cu caracter special, elemente de mare deschidere, poziția rosturilor de lucru trebuie indicată în proiect precizându-se și modul de tratare (benzi de etansare, prelucrare etc).

Rosturile de lucru vor fi realizate ținând seama de următoarele:
 suprafața rosturilor de lucru la stalpi și grinzi va fi, de regulă, perpendiculară pe axa acestora, iar la plăci și pereți perpendiculară pe suprafața lor;
 tratarea rosturilor de lucru:

spalare cu jet de apă și aer sub presiune după sfârșitul prizei betonului (cca. 5 ore de la betonare sau în funcție de rezultatele, încercărilor de laborator, pentru cazuri conform paragrafului anterior.

înainte de betonare suprafața rostului de lucru va fi bine curățată îndepărtându-se betonul ce nu a fost bine compactat și/sau se va freca cu peria de sarma pentru a înlătura pojghita de lapte de ciment și oricare alte impurități, după care se va uda;

înaintea betonării, suprafața betonului existent trebuie udată și lăsată să absoarbă apa, după regulă: betonul trebuie să fie saturat dar suprafața zvântată.

La structurile din beton impermeabile, rosturile trebuie, de asemenea, realizate impermeabile.

3.3.9 Condiții prealabile și condiții necesare la punerea în opera a betonului

Condițiile prealabile, precum și cele necesare la punerea în opera a betonului sunt, în principal, următoarele:

existența, pe șantier, a proiectului, cu toate datele necesare, menționate în acest capitol;
îndeplinirea condițiilor prealabile privind aprobarea începerii turnării betonului prevăzute.
asigurarea condițiilor specifice punerii în opera a betonului.

Condițiile specifice punerii în opera a betonului sunt, în principal, următoarele:
dotări tehnice pentru transportul și turnarea betonului, pentru compactarea betonului și, după caz, pentru tratarea și protecția betonului;
facilități necesare: energie electrică, apă, aer comprimat etc;
personal calificat pentru activitățile respective;
materiale corespunzătoare (spre exemplu, produse de tratare pentru protecția betonului).

Pentru a evita întreruperi ale turnării betonului în afara rosturilor de lucru prevăzute, din cauza nefuncționării mijloacelor de compactare prin vibrație, sau a altor întreruperi accidentale, se vor lua măsuri de a exista alternative în asigurarea dotărilor tehnice, a facilităților respective, precum și a personalului calificat.

3.3.10 Decofrarea

La decofrare trebuie să se respecte următoarele prevederi:
elementele pot fi decofrate în cazul în care betonul are o rezistență suficientă pentru a putea prelua, integral sau parțial, după caz, solicitările pentru care acestea au fost proiectate.

Trebuie acordată o atenție deosebită elementelor de construcție care, după decofrare, suportă aproape întreaga solicitare prevăzută prin calcul.

se recomandă următoarele valori ale rezistenței la compresie la care se poate decofra:
partile laterale ale cofrajelor se pot îndepărta după ce betonul a atins o rezistență la compresie de minimum 2,5 N/mm², astfel încât să nu fie deteriorate fețele și muchiile elementelor;
cofrajele fetelor inferioare la plăci și grinzi se pot îndepărta, menținând sau remontând popi de siguranță, numai în condițiile în care rezistența la compresie a betonului a atins, față de clasă, următoarele procente:

- 70% pentru elementele de deschidere de maximum 6,0 m;
- 85% pentru elemente cu deschidere mai mare de 6,0 m;

îndepărtarea popilor de siguranță se face la termenele stabilite în proiect.

Nu este permisă îndepărtarea popilor de siguranță ai unui planșeu aflat imediat sub altul care se cofrează sau la care se toarnă betonul.

Stabilirea rezistențelor la care au ajuns partile de construcție, în vederea decofrării, se face prin încercarea epruvetelor de control, confecționate în acest scop și pastrate în condiții similare elementelor în cauză (a se vedea anexa H, table H 1 din Codul NE 012-2). La apariția rezultatelor obținute pe epruvete de control trebuie să se țină seama de faptul că poate exista o diferență între aceste rezultate și rezistența reală a betonului în element (evoluția diferită a temperaturii în beton în cele două situații, tratarea betonului etc.), precum și față de rezistența determinate prin încercări conform SR EN 206-1 și SR EN 12390-3.

În cazurile în care există dubii în legătură cu aceste rezultate, se recomandă încercări nedistructive. În tabelele următoare se prezintă recomandări cu privire la termenele minime de decofrare și îndepărtare a popilor de siguranță, precum și la termenele orientative de încercare a epruvetelor de beton în vederea stabilirii rezistenței betonului în funcție de temperatură mediului și de viteza de dezvoltare a rezistenței betonului.

Recomandări cu privire la termenele minime de decofrare a fetelor laterale, în funcție de temperatură mediului și de viteza de dezvoltare a rezistenței betonului, sunt date după cum urmează:

pentru fețele laterale

--	--

Evolutia rezistentei betonului	+5	+10	+15
	Durata de la turnare (zile)		
Lenta	2	1 1/2	1
Medie	2	1	1

pentru fetele inferioare ale cofrajelor, cu mentinerea popilor de siguranta

Dimensiunea deschiderii elementelor	Temperatura mediului (°C)					
	+5	+10	+15	+5	+10	+15
	Evolutia rezistentei betonului					
	Lenta			Medie		
	Durata de la turnare (zile)					
≤6 m	6	5	4	5	5	3
≥6,0 m	10	8	6	6	5	4

pentru indepartarea popilor de siguranta

Dimensiunile deschiderii elementului	Temperatura mediului (°C)					
	+5	+10	+15	+5	+15	
	Evolutia rezistentei betonului					
	Lenta			Medie		
	Durata de la turnare (zile)					
< 6,0 m	18	14	9	10	8	5
6,0 - 32,0 m	24	18	12	14	11	7
>12,0 m	36	28	18	28	21	14

Nota:

- Duratele prezentate in tabele sunt orientative, decofrarea urmand a se face pe baza procedurilor de executare (in functie de tipul cimentului utilizat, temperatura mediului exterior) in momentul in care elementele au atins rezistentele minime indicate in functie de tipul de element si dimensiunile deschiderilor;

- Daca in timpul intaririi betonului temperatura se situeaza sub + 5° C, atunci durata minima de decofrare se prelungeste cu durata respectiva.

In cursul operatiei de decofrare trebuie respectate urmatoarele reguli:

a) desfasurarea operatiei trebuie supravegheata „direct de catre conducatorul punctului de lucru; in cazul in care se constata defecte de turnare (goluri, zone segregate) care pot afecta stabilitatea constructiei decofrate, se sisteaza demontarea elementelor de sustinere pana la aplicarea masurilor de remediere sau consolidare;

b) sustinerile cofrajelor se desfac incepand din zona centrala a deschiderii elementelor si continuand simetric catre reazeme;

c) slabirea pieselor de descintrare (pene, vinciuri) se face treptat, fara socuri;

d) decofrarea se face astfel incat sa se evite preluarea brusca a incarcarilor de catre elementele care se decofreaza, precum si ruperea muchiilor betonului sau degradarea materialului cofrajului si sustinerilor acestuia.

Pentru decofrarea elementelor cu deschideri mai mari de 12,0 m, precum si pentru descintrarea esafodajelor care sustin cintreie boltilor, arcelor, placilor subtiri etc, proiectul trebuie sa contina precizari in legatura cu executarea acestor operatii: numarul de reprize de descintrare, inaltimele de coborare etc.

În termen de 24 de ore de la decodarea oricărei parti de constructie se face o examinare amanuntita a tuturor elementelor de rezistenta ale structurii, de catre conducatorul punctului de lucru, reprezentantul investitorului si de catre proiectant (daca acesta a solicitat sa fie convocat), încheindu-se un proces-verbal în care se vor consemna calitatea lucrarilor, precum si eventuale defecte constatate. Este interzisa efectuarea de remedieri înainte de efectuarea acestei examinari.

3.3.11 Receptia lucrarilor de punere in opera a betonului

Receptia lucrarilor de punere in opera a betonului se efectueaza, pentru elemente sau parti de constructie, daca este prevazuta în proiect sau stabilita de beneficiar, dupa decodarea elementelor sau partilor de constructie respective.

Aceasta receptie are la baza:

- a) proiectul lucrării;
- b) documentele privind calitatea betonului proaspat livrat si condica de betoane;
- c) verificarea existentei corpurilor de proba, conform anexei H, tabelul HO si a trasabilitatii acestora;
- d) evaluarea starii betonului, prin sondaj, prin examinare vizuala directa, mai ales în zonele deosebite (inguste si inalte, în apropierea intersectiilor de suprafate orientate diferit etc);
- e) masurarea dimensiunilor (ale seziunilor, ale golurilor etc.) si a distantelor (pozitia relativa a elementelor, a pieselor inglobate, a golurilor etc), prin sonda

La aceasta receptie participa reprezentantul investitorului si este invitat proiectantul, în urma verificarilor încheindu-se un proces verbal de receptie calitativa.

În cazurile în care se constata neconformitati (la dimensiuni, pozitii, armaturi aparente etc), defecte (segregari, rosturi vizibile etc.) sau degradari (fisuri, portiuni dislocate etc), se procedeaza la indesiarea verificarilor prin sondaj, pana la verificarea întregii suprafete vizibile, consemnand în procesul verbal toate constatările facute.

Remedierea neconformitatilor, defectelor si/sau degradarilor nu se va efectua decat pe baza acordului proiectantului, care trebuie sa stabileasca solutii pentru fiecare categorie dintre acestea.

Intocmit,
Mobil Center Test S.R.L.
Ing. Duda Octavian



CAIET DE SARCINI NR. 8

MASURI DE PROTECTIA MUNCII

1.Executantul răspunde de măsurile de securitate și sănătate în muncă și siguranța circulației pentru întreaga activitate organizatorică desfășurată pentru execuția lucrărilor din prezentul caiet de sarcini .

2.Se vor respecta următoarele instrucțiuni de securitate și sănătate în muncă :

- Legea securității și sănătății în muncă ,nr. 319/2006 ;
- H.G. nr. 1425/2006-Norme metodologice de aplicare a prevederilor Legii securității și sănătății în muncă ,nr. 319/2006 ;
- H.G. 971/2006,privind cerințe minime pentru semnalizarea de securitate și/sau de sănătate la locul de muncă;
- H.G. 1051/2006 ,privind cerințe minime de securitate și sănătate pentru manipularea manuală a maselor care reprezintă riscuri pentru lucrători, în special de afecțiuni dorso-lombare;
- H.G. 1091/2006, privind cerințe minime la locul de muncă;
- Ordonanța de urgență 195/2002 modificată prin Legea 49/2006;
- Regulamente de ordine interioară;
- H.G. nr. 300/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru șantierele temporare sau mobile;
- H.G. nr. 1146/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea în muncă de către lucrători a echipamentelor de muncă;
- H.G. nr. 355/2007 privind supravegherea sănătății lucrătorilor; -NSPM 79 Norme de protecție a muncii pentru exploatarea și întreținerea drumurilor și podurilor precum și alte norme specifice de protecție a muncii conexe ;
- SR ISO 4304:1994 Instalații de ridicat, altele decât macarale mobile și macarale plutitoare;
- SR ISO 1819:1994 Mijloace de transport continuu.Reguli de securitate.Reguli generale;
- STAS 297/1-88 Culori și indicatoare de securitate.Condiții tehnice generale;
- STAS 12604-87 Protecția împotriva electrocutării.Prescripții generale;
- SR EN 292-2:1997 Securitatea mașinilor.Concepte de bază,principii generale de proiectare.Parte 2 : Pricipii și condiții tehnice;
- STAS 10241-80 Mașini pentru construcția și întreținerea drumurilor.Repartizoare-finoare de mixturi bituminoase și beton de ciment.Parametrii principali;
- STAS 1848/2-86 Siguranța circulației.Indicatoare rutiere.Prescripții tehnice;
- STAS 1848/3-86 Siguranța circulației.Indicatoare rutiere.Scriere,mod de alcătuire;
- STAS 1848/7-85 Siguranța circulației.Marcaje rutiere;
- STAS 1948/1-91 Lucrări de drumuri.Stâlpi de ghidare și parapete.Prescripții generale de proiectare și amplasare pe drumuri;
- SR ISO 2860:1997 Mașini de terasament. Dimensiuni minime pentru deschideri de acces;
- STAS 10609-86 Mașini de terasamente.Mijloace de acces;
- STAS 11164-90 Mașini de terasamente.Dispozitive de protecție.Prescripții ;
- STAS 11165-90 Mașini de terasamente.Echipamente de frânare.Condiții tehnice generale de calitate;
- STAS 6929/17-85 Vehicule rutiere.Asigurarea protecției ocupanților din cabinele vehiculelor utilitare.Metode de încercare;
- STAS 12894-90 Principii ergonomice generale de concepere a sistemelor de muncă;

-Normativ-cadru de acordare și utilizare a echipamentului individual de protecție, aprobat de Ministerul Muncii și Protecției Sociale prin Ordinul nr.225/21 iulie 1995 ;

-Norme de prim ajutor în caz de accident conf. Ordin M.T.Tc. nr. 17/1985.

3.Pentru siguranța circulației se vor respecta „Norme metodologice privind condițiile de închidere și de instituire a restricțiilor de circulație în vederea executării de lucrări în zona drumului public și/sau pentru protejarea drumului” –M.I./M.T. 1112/411/2000 .

4.Constructorul va efectua instructajul general și cel specific locului de muncă pentru toți muncitorii. Se va pune la dispoziția muncitorilor echipamentul de protecție specific fiecărei lucrări conform normelor în vigoare.

Se vor monta plancarde și afișe cu indicații precise și clase privind protecția muncii.

Intocmit,

Mobil Center Test S.R.L.
Ing. Duda Octavian



CAIET DE SARCINI NR. 9

ASIGURAREA URMARIRII CURENTE A COMPORTARII IN TIMP A LUCRARILOR PE SANTIER

Conform:

- Legii nr. 10 din 18 ianuarie 1995 privind calitatea in constructii publicata in M.O. din 24.01.1995.
- H.G.R. nr. 766 din 21 noiembrie 1997 privind aprobarea "Regulamentului privind calitatea in constructii publicata in M.O. nr. 352 din 10.12.1997".
- Ordinul nr. 57/N din 18.08.1995 pentru aprobarea "Normativului privind urmarirea comportarii in timp a constructiilor indicativ PI30-90".

Nr. Crt.	Element urmarit	Modelul de observare	Fenomen urmarit	Mijloace sau dispozitive	Peiodicitate	Componenta comisiei	Document incheiat
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Imbracaminti	Vizual	Fisuri Crapaturi Faiantari Deplasari de la rosturi	- ap. foto - ruleta - dreptar - teodolit	Anual si dupa evenimente deosebite (viituri, accidente, etc.)	Administrator (min. 3 persoane din care una cu studii superioare)	Raport din.....
2.	Fundatii	Vizual	- fisuri - crapaturi - rupturi - dislocari - deplasari - eroziune - afuieri	- ap. foto - camera video - ruleta	Anual si dupa evenimente deosebite (viituri, explozii, colmatare albie, etc.)	Administrator (min. 3 persoane din care una cu studii superioare)	Raport din.....
3.	Accesorii: - talazuti -alte amenajari	Vizual	- fisuri - crapaturi - deplasari - eroziuni	- ap. Foto - teodolit	Anual si dupa evenimente deosebite	Administrator (min. 3 persoane din care una cu studii superioare)	Raport din.....

INSTRUCTIUNI TEHNICE PRIVIND EXECUTIA LUCRARILOR, EXPLOATAREA, INTRETINEREA SI REPARATIILE, INSTRUCTIUNI PENTRU URMARIREA COMPORTARII IN TIMP

1. Pe perioada existentei constructiile, fenomenele enumerate se vor urmari prin observatii vizuale si cu dispozitive simple de masurii.
2. Se vor urmari in mod deosebit partile expuse deteriorarii (rosturi, fundatii, parte carosabila).
3. Datele din verificarile periodice se vor pastra in fise si fisiere de catre beneficiarul lucrarii si va propune masuri de remediere in conditiile aparitiei unor evenimente deosebite respectiv:
 - accidente de circulatie;
 - explozii;
 - transporturi agabaritice;
 - aparitia de deformatii vizibile;
 - inundatii, cutremure;

-alunecari de teren;
-incendii provocate de rezervoare de combustibil amplasate in sau peste limita de siguranta;

Administratorul lucrarii va chema proiectantul si impreuna vor propune masuri de remediere urgente si ulterioare.

Evenimentele produse pe parcursul exploatarei, vor fi consemnate in rapoarte care in mod obligatoriu vor fi atasate la cartea constructiei.

Recomandari pentru exploatare

- a. Evitarea supraincarii constructiilor cu sarcini suplimentare fata de cele luate in calcul la proiectare.
- b. Sunt interzise interventii asupra structurii constructiilor fara acordul specialistilor

Recomandari pentru intretinere

Modalitati de actiune pe care trebuie sa le adopte beneficiarul in cazul fisurilor la constructii.

Se va proceda astfel:

- se vor investiga fisurile pentru a se vedea daca sunt de suprafata. In cazul in care fisurile sunt in profunzimea elementului de constructie se va solicita prezenta expertului pentru a decide solutia de remediere.
- Se vor identifica si numerota crapaturile, fisurile, facandu-se releveu cu pozitia, traseele, deschiderea, lungimea si adancimea acestora. Nota de constatare care cuprinde schita degradarilor se va anexa la „Jurnalul evenimentelor” iar un exemplar al acestuia va fi trimis expertului pentru stabilirea solutiei de remediere.
- Se vor monta repere (martori de sticla fixati cu ipsos) pe elementele respective in dreptul fisurilor, urmarindu-se cu ajutorul lor evolutia degradarilor.
- Evolutia fisurilor si crapaturilor se va urmari perioadic, constatarile trecandu-se in „Jurnalul evenimentelor” in vederea stabilirii masurilor ce trebuie luate (masurarea marimii deschiderii si intinderii acesteia).

Nota de constatare intocmita cu ocazia reviziilor va fi controlata si vizata de catre conducatorul unitatii in termen de cel mult 3 zile de la efectuarea fiecarei revizii si va fi anexata la „Jurnalul evenimentelor”.

Modalitatile de actiune pe care trebuie si le adopte beneficiarul constructiile ce fac obiectul prezentei documentatii.

Se va proceda astfel:

- prin examinare vizuala se apreciaza starea platformelor a straturilor si a pantelor acestora.
- fisuri, zone sfaramicioase.

Uneltele manuale necesare observarii vizuale sunt:

- binoclu
- lupa gradata pentru verificarea grosimii fisurilor in elementele de beton
- metru (ruleta)
- ciocan si dalta
- fir cu plumb

- lanterna cu acumulatori sau baterii.

Recomandari pentru lucrari planificate

Intretinerea in timp a lucrarilor de de acest tip este o activitate ce trebuie integrata in sistemul general de control si mentinere a sigurantei constructiilor.

Obiectivele activitatii de intretinere sunt: constatarea, prevenirea si documentarea.

Neglijarea oricareia dintre ele diminueaza eficienta intregii activitati.

Activitatea de intretinere a constructiilor acopera intreaga perioada de existenta de la executie pana la demolare.

Este obligatoriu ca remedierea deteriorarilor sa fie insotita de eliminarea cauzelor care le-au produs. Nici o situatie nu se considera rezolvata daca nu s-au determinat cauzele fenomenelor de degradare si nu au fost luate masuri pentru asigurarea rezistentei constructiilor.

Se are intotdeauna in vedere ca un fenomen de degradare sau deteriorare a constructiilor in ansamblu sau a elementelor unei constructii poate fi efectul unor cauze diferite sau multiple, de la caz la caz.

Este obligatorie evidenta completa a tuturor evenimentelor din existenta constructiilor. Nu este permisa mascarea in vreun fel a manifestarilor ce semnalizeaza aparitia unor fenomene de degradare sau de deteriorare a constructiei sau a unor elemente ale acesteia (fisuri).

Este fundamentala asigurarea colectarii si conservarii datelor de referinta.

Interpretarea primara (imediata) a observatiilor se face de catre beneficiar la determinarea directa a acestora.

Intretinerea se va efectua prin revizii.

Reviziile pot fi:

- curente;
- operative;
- periodice.

Reviziile curente au ca scop controlul conditiilor de exploatare si observarea aparitiei unor fenomene semnificative pentru starea si comportarea constructiilor sau a partilor componente ale acestora. Ele se organizeaza astfel incat in cursul unei saptamani sa fie inspectate toate obiectele de constructie (alei, rigole).

Reviziile periodice sunt cele trimestriale si anuale, programate inaintea planurilor de masuri trimestriale si anuale.

Reviziile operative au loc imediat dupa fenomene naturale (inundatii, cutremur) sau avarii tehnologice, pentru stabilirea nivelului de gravitatea a deteriorarilor.

Constatarile facute in cadrul activitatii de intretinere in timp a constructiilor se vor inscrie in Jurnalul evenimentelor atasat la Cartea Tehnica a Constructiilor.

Organele de revizie si control au obligativitatea observarii atente si detaliate a starii constructiilor.

Ele raspund de trecerea neobservata a unor situatii si fenomene capabile sa afecteze siguranta si functionalitatea constructiilor.

In urma stabilirii concluziilor finale ale investigatiilor, in oricare din situatiile de mai sus, se stabilesc masurile de instituire a urmaririi speciale sau de interventie, propuse de proiectant, specialist sau expert si aprobate de conducerea tehnica a unitatii.

In cazul aparitiei unor deteriorari majore, cu evolutie rapida, se iau masuri de punere in siguranta a vietii oamenilor, de avertizare a personalului de decizie si organizarea unei inspectii extinse operative sub coordonarea unui specialist.

Planificarea lucrarilor de reparatii sau consolidare va fi racuta in functie de nivelul de gravitate al degradarilor.

Stabilirea nivelului de gravitate al fiecarei degradari posibile.

Pentru stabilirea nivelului de gravitate al fiecărei degradari posibile consideram ca sunt satisfacatoare urmatoarele niveluri:

Nivelul I - cuprinde degradari ca urmare a exploatarii normale si care nu pericliteaza siguranta constructiilor lor, au o evolutie lenta si se rezolva prin lucrari de intretinere si reparatii (remedierea lor poate dura si un an).

Nivelul II - degradari ca urmare a exploatarii normale care, la data observatei nu pericliteaza siguranta constructiilor, dar care au o evolutie rapida (constituie remedieri de urgenta, ce trebuie efectuate in anul de observatie prin lucrari de intretinere si reparatii).

Nivelul III - degradari ca urmare a unor actiuni accidentale sau ca urmare a agresivitatii mediului s.a., ce pun in pericol imediat ori in termen foarte scurt siguranta acceselor (necesita interventii in exploatare de intretinere, de reparatii ori de reducere la parametri din proiect, fundamentate de expertize tehnice).

Legislatie

- Legea nr. 10/1995 -Legea privind calitatea in constructii
- HGR 766/1997 -Hotarare pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea in constructii
- P130/1999 - MLPAT 109/N/01.08.1997
- BC4/1998 - Normativ privind urmarirea comportarii in timp a constructiilor.

Receptia si cartea constructiei

HGR 273/1994 - Hotarare privind aprobarea Regulamentului de receptie a lucrarilor de constructii si instalatii aferente acestora: Norme de intocmire a Cartii tehnice a constructiei.

Intocmit,

Mobil Center Test S.R.L.
Ing. Duda Octavian

