

Beneficiar:

PRIMARIA MUNICIPIULUI GIURGIU

Titlu Proiect:

Sistematizare zona adiacentă bazinului de înot didactic școlar Steaua Dunării

“ Sistematizare zona adiacentă bazinului de înot didactic școlar Steaua Dunării”



PROIECT TEHNIC DE EXECUTIE

VOLUMUL 3 CAIETE DE SARCINI

Septembrie 2019

Elaborator :



" We design with passion"

Beneficiar:

PRIMARIA MUNICIPIULUI GIURGIU

Titlu Proiect:

Sistematizare zona adiacentă bazinului de înot didactic școlar Steaua Dunării

VOLUMUL 3

Caiete de Sarcini

Denumire obiectivului de investitie:	Sistematizare zona adiacentă bazinului de înot didactic școlar Steaua Dunării
Titularul investitiei:	Municipiul Giurgiu, cu sediul în Șos. București nr. 49-51
Beneficiarul investitiei:	Municipiul Giurgiu, cu sediul în Șos. București nr. 49-51
Elaboratorul documentatiei:	SC VENTOR Grup Consulting S.R.L., Str. Domnita Ralu, Nr.8A, Afumati, Ilfov, Telefon: 0765.474.670, E-mail: office@ventorgrup.ro
Faza de proiectare:	Proiect Tehnic de Executie
Data elaborarii proiectului:	Septembrie 2019

Elaborator :

Beneficiar:

PRIMARIA MUNICIPIULUI GIURGIU

Titlu Proiect:

Sistematizare zona adiacentă bazinului de înot didactic școlar Steaua Dunării

Denumire proiect:	Sistematizare zona adiacentă bazinului de înot didactic școlar Steaua Dunării
Faza de proiectare:	P.Th.E.
Volum:	3
Titlu volum:	Caiete de Sarcini
Data predării:	Septembrie 2019
Beneficiar:	PRIMARIA MUNICIPIULUI GIURGIU

LISTA DE SEMNATURI

ELABORATOR GENERAL - S.C. VENTOR Grup Consulting S.R.L.

SEF PROIECT :

Ing. Cosmin OPREA

ELABORATORI DE SPECIALITATE - S.C. VENTOR Grup Consulting S.R.L.

- Departament Tehnic Drumuri

Ing. Marilena VINTILA

Ing. Paul OANCEA

Elaborator :



" We design with passion"

Denumire proiect:	Sistematizare zona adiacentă bazinului de înot didactic școlar Steaua Dunării
Faza de proiectare:	P.Th.E.
Volum:	3
Titlu volum:	Caiete de Sarcini
Data predării:	Septembrie 2019
Beneficiar:	PRIMARIA MUNICIPIULUI GIURGIU

BORDEROU CAIETE DE SARCINI LUCRARI **DRUMURI**

1. Specificatii generale
2. Terasamente
3. Fundatii din balast si/sau de balast amestec optimal
4. Strat de piatra sparta
5. Imbracaminti si straturi de baza bituminoase din mixturi asfaltice executate la cald
6. Borduri prefabricate din beton, mortare si beton de ciment
7. Marcaje rutiere
8. Indicatoare rutiere
9. Aducere la cota a caminelor aferente rețelei de apa si canalizare

CAIET DE SARCINI NR. 1 ***SPECIFICATII GENERALE***

CUPRINS

1. GENERALITATI	3
2. LUCRARI PREGATITOARE.....	4
3. DESFIINTAREA SANTIERULUI	5
4. RECEPTIA LUCRARILOR	5
4.1. RECEPTIA PE FAZE.....	5
4.2. RECEPTIA LA TERMINAREA LUCRARILOR	5
4.3. RECEPTIA FINALA	6
5. PROTECTIA MEDIULUI	6
6. PROTECTIA MUNCII	6
7. PAZA CONTRA INCENDIILOR	7

1. GENERALITATI

Specificatiile generale enumerate mai jos sunt valabile pentru orice gen de lucrare si fac referire la obligatiile Antreprenorului privind pregatirea, executia propriu-zisa a lucrarilor, masuratorile, testele, sondaje, analize de laborator, etc, prezentate in Caietele de Sarcini.

- Antreprenorul trebuie să respecte prevederile standardelor și normelor în vigoare.
- Antreprenorul este obligat sa asigure adoptarea masurilor tehnologice si organizatorice in cadrul sistemului calitatii, care sa conduca la respectarea stricta a prevederilor caietelor de sarcini; Executia lucrarilor se va realiza in conformitate cu prevederile standardului de calitate SR EN ISO 9001:2001.
- Dupa primirea documentatiei tehnice de executie, Antreprenorul va asigura insusirea proiectului de catre toti factorii care concura la realizarea lucrarii.
- Toate materialele care intră în lucrările permanente vor fi supuse aprobării Consultantului. Înainte de aprovizionare, Antreprenorul va supune aprobării Consultantului toate materialele care intra in lucrarile permanente precum si sursele / furnizorii acestor materiale. Nici un material nu va fi utilizat în lucrările permanente înainte de a fi aprobat de Consultant.
- Toate materialele propuse a se utiliza, trebuie să fie agrementate tehnic sau sa aiba certificate de conformitate.
- Antreprenorul va efectua, într-un laborator autorizat, toate încercările și determinările cerute de prezentul Caiet de Sarcini și orice alte încercări și determinări cerute de Consultant. De asemenea, este obligat sa tina evidenta la zi a probelor si incercarilor acestor probe prin caietele de sarcini.
- Antreprenorul va înregistra zilnic date referitoare la execuția lucrărilor și la rezultatele obținute în urma măsurărilor, testelor și sondajelor.

- Cu cel puțin 28 zile înainte de începerea fiecărei lucrări de consolidare, Antreprenorul va supune aprobării Consultantului procedura de execuție a lucrării respective. Nici o lucrare nu va începe înainte ca procedura de execuție a acelei lucrări să fie aprobată de Consultant. În execuția lucrărilor, Antreprenorul va urma întocmai procedura de execuție, așa cum a fost aprobată de Consultant.
- Antreprenorul trebuie să se asigure că prin toate procedurile aplicate, îndeplinește cerințele prevăzute de prezentul Caiet de Sarcini.
- Antreprenorul este obligat să convoace factorii care trebuie să participe la verificarea lucrărilor supuse fazei determinante și să asigure efectuarea acestora, în scopul obținerii acordului de confirmare a lucrărilor.
- Proiectantul participă pe șantier la verificările de calitate.
- Este cu desăvârșire interzis să se procedeze la recepționarea de lucrări care să ascundă defectele ale structurilor de rezistență, sau care să împiedice accesul și repararea corectă sau remedierea acestora.

În toate cazurile în care vreun rezultat provenit dintr-o verificare vizuală sau încercare efectuată pe parcurs referitoare la rezistență, stabilitatea sau durabilitatea lucrărilor depășește în sens defavorabil abaterile admise prevăzute, decizia asupra continuării lucrărilor va putea fi luată numai cu acordul scris al Consultantului și cu avizul Proiectantului.

În cazul când caracterul imprevizibil al condițiilor geotehnice sau hidrogeologice, efectiv întâlnite la lucrare, impune modificarea esențială a execuției lucrării, Antreprenorul, va informa imediat Consultantul asupra situației apărute.

2. LUCRARI PREGATITOARE

Antreprenorul va amenaja în cadrul șantierului (după caz): ateliere, birouri, locuri de igienă și securitate, platforme neînundabile pe care se vor construi șoproane, magazii și depozite pentru stocare materiale, laboratoare de încercări (dacă este cazul), precum și racordarea acestora la diferite resurse, după caz: apă, canal, telefon, energie electrică, etc.

Antreprenorul va semnaliza zona de lucru și va solicita organelor competente restricționarea vitezei de circulație a autovehiculelor aflate în tranzit.

3. DESFIINTAREA SANTIERULUI

Antreprenorul va lua toate măsurile necesare pentru desființarea șantierului, va face toate amenajările necesare pentru redarea în folosință inițială a terenului și va înlătura în totalitate efectele și eventualele surse de poluare a terenului (baze de producție, ateliere de reparații, depozite de combustibili, etc.).

4. RECEPTIA LUCRARILOR

Recepția constituie o componentă a sistemului calității în construcții și prin actul de recepție se certifică faptul că Antreprenorul și-a îndeplinit obligațiile în conformitate cu prevederile contractului și a documentației de execuție.

4.1. RECEPTIA PE FAZE

Recepția pe faze (de lucrări ascunse) va examina dacă partea de lucrare ce se recepționează s-a executat conform proiectului și atestă condițiile impuse de documentația de execuție și a caietelor de sarcini.

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

La recepția pe faze, participă reprezentantul Inspectoratului de Stat în Construcții, Antreprenorul și Proiectantul.

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

4.2. RECEPTIA LA TERMINAREA LUCRARILOR

Comisia examinează executarea lucrărilor în conformitate cu respectarea prevederilor din autorizația de construire, cu prevederile contractului, ale documentației de execuție, precum și cu avizele eliberate de autoritățile competente.

Antreprenorul trebuie să comunice Beneficiarului data terminării tuturor lucrărilor prevăzute în contract.

La terminarea examinării, comisia formată din Beneficiar și comisia numită de acesta, împreună cu Antreprenorul, va consemna observațiile și concluziile în procesul-verbal de recepție, inclusiv recomandarea de admitere cu sau fără obiecții a recepției.

4.3. RECEPTIA FINALA

Recepția finală este convocată de Beneficiar în cel mult 15 zile după expirarea perioadei de garanție prevăzută în contract.

La recepția finală participă: Beneficiarul, comisia de recepție numită de Investitor, Proiectantul lucrării și Antreprenorul.

5. PROTECTIA MEDIULUI

În perioada de execuție principalele surse de poluare pot fi: execuția propriu-zisă a lucrărilor, traficul de șantier și organizarea de șantier (stațiile de betoane și de mixturi asfaltice (după caz), depozitele de materiale și carburanți, cantina etc). Impactul asupra factorilor naturali și umani se va face resimțit pe o perioadă limitată de timp și în cadrul unei arii restrânse.

Tehnologiile de lucru, organizările de șantier, lucrările temporare de deviere a circulației sau pentru desfasurarea procesului tehnologic vor fi stabilite de către Antreprenor care are obligația să obțină toate avizele și acordurile necesare desfasurării lucrărilor.

Lucrările prevăzute în acest proiect nu emană în mediul ambiant substanțe toxice sau reziduale care să altereze în vreun fel calitatea apei, aerului, solului sau subsolului.

6. PROTECTIA MUNCII

Pe durata executării lucrărilor se vor respecta normele de tehnică securității, protecției și igienei muncii, prevăzute de actele normative în vigoare:

- Legea protecției muncii cu republicările ulterioare.
- Ordinul privind aprobarea Normelor specifice de securitate a muncii pentru prepararea, turnarea betoanelor și execuția lucrărilor de beton armat și precomprimat.
- Ordinul privind aprobarea Normelor specifice de securitate a muncii pentru prelucrarea metalelor prin sudarea și tăierea materialelor.

- Regulamentul privind protecția și igiena muncii în construcții.
- Norme generale de protecție a muncii, aprobate de Ministerul Muncii și Solidarității Sociale și Ministerul Sănătății.
- Ordinul nr. 58-1991 – Echipamentul individual de protecție, etc.

Instructajul muncitorilor se va face în conformitate cu prevederile cuprinse în Ordinele precizate mai sus precum și a altor prevederi în vigoare .

Antreprenorul va nominaliza și va instrui personalul responsabil pentru semnalizarea și avertizarea punctelor periculoase.

7. PAZA CONTRA INCENDIILOR

Pe timpul execuției lucrărilor se vor respecta prevederile următoarelor normative (după caz, cu republicarea și completările ulterioare) referitoare la paza contra incendiilor:

- Normativ P118/1999, Normativ de siguranță la foc a construcțiilor aprobat prin Ordinul 27/N/07.04.1999,
- Normativ I 7/1998,
- Hotărârea Guvernului nr. 51/1992, Hotărârea privind unele măsuri pentru îmbunătățirea activităților de prevenire și stingere a incendiilor, republicată M.O. nr. 49/07.03.1996,
- Ordinul M.I. nr. 381/04.03.1993 privind Norme generale de prevenire și stingere a incendiilor,
- Ordinul M.L.P.T.L. nr. 7/N/03.03.1993 privind Norme generale de prevenire și stingere a incendiilor, etc.

CAIET DE SARCINI NR. 2 ***TERASAMENTE***

CUPRINS

CAPITOLUL I GENERALITĂȚI.....	3
ART. 1 DOMENIU DE APLICARE.....	3
ART. 2 PREVEDERI GENERALE.....	3
CAPITOLUL II MATERIALE FOLOSITE.....	3
ART.3 PĂMÂNT VEGETAL.....	3
ART.4 CONDITII DE ADMISIBILITATE PAMANTURI PENTRU TERASAMENTE.....	3
ART.5 APA DE COMPACTARE.....	5
ART.6 PĂMÂNTURI PENTRU STRATURI DE PROTECȚIE.....	5
ART.7 VERIFICAREA CALITĂȚII PĂMÂNTURILOR.....	5
CAPITOLUL III EXECUTAREA TERASAMENTELOR.....	5
ART.8 PICHETAJUL LUCRĂRILOR.....	5
ART.9 LUCRĂRI PREGĂTITOARE.....	6
ART.10 MIȘCAREA PĂMÂNTULUI.....	7
ART.11 GROPI DE ÎMPRUMUT ȘI DEPOZITE DE PĂMÂNT.....	7
ART. 12 EXECUȚIA DEBLEURILOR.....	8
ART.13 PREGĂTIREA TERENULUI DE SUB RAMBLEURI.....	9
ART.14 EXECUTIA RAMBLEURILOR.....	9
ART.15 EXECUTIA SANTURILOR SI RIGOLELOR.....	13
ART.16 FINISAREA PLATFORMEI.....	13
ART.17 ACOPERIREA CU PAMANT VEGETAL.....	14
ART.18 DRENAREA APELOR SUBTERANE.....	14
ART.19 ÎNTREȚINEREA ÎN TIMPUL TERMENULUI DE GARANTIE.....	14
ART.20 CONTROLUL EXECUTIEI LUCRĂRILOR.....	14
CAPITOLUL IV RECEPȚIA LUCRĂRII.....	16
ART.21 RECEPȚIA PE FAZE DE EXECUTIE.....	16
ART.22 RECEPȚIA PRELIMINARĂ, LA TERMINAREA LUCRĂRILOR.....	16
ART. 23 RECEPȚIA FINALĂ.....	16
DOCUMENTE DE REFERINTA.....	17

CAPITOLUL I GENERALITĂȚI

ART. 1 DOMENIU DE APLICARE

1.1. Prezentul caiet de sarcini se aplică la executarea terasamentelor pentru modernizarea, construcția și reconstrucția drumurilor publice. El cuprinde condițiile tehnice comune ce trebuie să fie îndeplinite la executarea debleurilor, rambleurilor, transporturilor, compactarea, nivelarea și finisarea lucrărilor, controlul calității și condițiile de recepție.

ART. 2 PREVEDERI GENERALE

2.1. La executarea terasamentelor se vor respecta prevederile din STAS 2914/84 și alte standarde și normative în vigoare până la data de execuție, în măsura în care acestea completează și nu contravin prezentului caiet de sarcini.

2.2. Antreprenorul va asigura prin mijloace proprii sau prin colaborare cu alte unități de specialitate, efectuarea tuturor încercărilor și determinărilor rezultate din aplicarea prezentului caiet de sarcini.

2.3. Antreprenorul este obligat să asigure adoptarea măsurilor tehnologice și organizatorice care să conducă la respectarea strictă a prevederilor prezentului caiet de sarcini.

2.4. Antreprenorul este obligat să țină evidența zilnică a terasamentelor executate, cu rezultatele testelor și a celorlalte cerințe.

CAPITOLUL II MATERIALE FOLOSITE

ART.3 PĂMÂNT VEGETAL

Pentru acoperirea suprafețelor ce urmează a fi însămânțate sau plantate se folosește pământ vegetal rezultat de la curățirea terenului și cel adus de pe alte suprafețe locale de teren.

Pământul vegetal nu va conține pietre, bulgări, rădăcini sau materiale similare, cu dimensiuni mai mari de 50mm indiferent de cantitate și nici bulgări de argilă sau alte materiale necorespunzătoare, cum ar fi material plastic, cărămizi, lemn sau metal.

ART.4 CONDITII DE ADMISIBILITATE PAMANTURI PENTRU TERASAMENTE

4.1. Identificarea și clasificarea pământului va fi făcută conform SR EN ISO 14688-1/2004 și SR EN ISO 14688-2/2005, iar categoriile și tipurile de pământuri care se folosesc la executarea terasamentelor vor fi conf. AND 530, STAS 2914-84 și prezentate în tabelele 1a și 1b.

4.2. Pământurile clasificate ca "foarte bune" pot fi folosite în orice condiții climaterice și hidrologice, la orice înălțime de terasament, fără a se lua măsuri speciale.

4.3. Pământurile clasificate ca "bune" pot fi de asemenea utilizate în orice condiții climaterice, hidrologice și la orice înălțime de terasament, compactarea lor necesitând o tehnologie adecvată.

4.4. Pământurile prăfoase și argiloase, clasificate ca mediocre în cazul când condițiile hidrologice locale sunt mediocre și nefavorabile, vor fi folosite numai cu respectarea prevederilor STAS 1709/1,2,3-90 privind acțiunea fenomenului de îngheț-dezgheț la lucrări de drum.

4.5. În cazul terasamentelor în debleu sau la nivelul terenului, executate în pământuri rele sau foarte rele sau a celor cu densitate în stare uscată compactată mai mică de 1,5 g/cmc, vor fi înlocuite cu pământuri de calitate satisfăcătoare sau vor fi stabilizate mecanic sau cu lianți (var, cenușă de furnal, lianți hidraulici etc.).

Înlocuirea sau stabilizarea se vor face pe toată lățimea platformei, la o adâncime de minimum 20 cm în cazul pământurilor rele și de minimum 50 cm în cazul pământurilor foarte rele sau pentru soluri cu densitate în stare uscată compactată mai mică de 1,5 g/cmc. Adâncimea se va considera sub nivelul patului drumului și se va stabili în funcție de condițiile locale concrete.

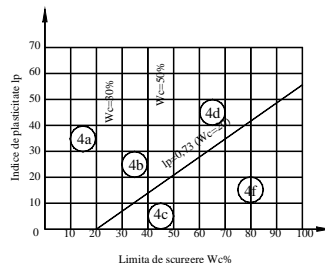
Tabelul 1a

Denumirea și caracterizarea principalelor tipuri de pământuri	Simbol	Granulozitate			Coeficient de neuniformitate	Indice de plasticitate Ip pentru fracțiunea sub 0,5 mm	Umflare liberă UI%	Calitate material pentru terasamente
		Continut în părți fine în % din masa totală pt:						
		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% Blocuri, bolovânis, pietris	cu foarte puține părți fine, neuniforme (granulozitate continuă) insensibilitate la îngheț-dezghet și la variațiile de umiditate	1a	<1	<10	<20	>5	0	Foarte bună
	idem 1a, însă uniforme (granulozitate continuă)	1b				≤5		Foarte bună
2. Pământuri necoezive medii și fine (fracțiunea mai mică de 2 mm reprezintă mai mult de 50%) Nisip cu pietris, nisip mare mijlociu sau fin	cu părți fine, neuniforme (granulozitate continuă) sensibilitate mijlocie la îngheț-dezghet, insensibile la variațiile de umiditate	2a	<6	<20	<40	>5	≤10	Foarte bună
	idem 2a, însă uniforme (granulozitate discontinuă)	2b				≤5		Bună
3. Pământuri necoezive medii și fine (fracțiunea mai mică de 2 mm reprezintă mai mult de 50%) cu liant constituit din pământuri coezive. Nisip cu pietris, nisip mare, mijlociu sau fin cu liant prăfos sau argilos	cu multe părți fine, foarte sensibile la îngheț-dezghet, fracțiunea fină prezintă umflare liberă (respectiv contracție) redusă	3a	≥6	≥20	≥40	-	≤40	Mediocră
	idem 3a, însă fracțiunea fină prezintă umflare liberă medie sau mare	3b				-	>40	Mediocră

NOTĂ: În terasamente se poate folosi și material provenit din derocări, în condițiile arătate în prezentul tabel.

Tabelul 1b

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



*: Materiile organice sunt notate cu MO

4.6. Realizarea terasamentelor în rambleu, în care se utilizează pământuri 4d (anorganice) și 4e (cu materii organice peste 5%) a căror calitate 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.

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

ART.5 APA DE COMPACTARE

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

5.2. Apa sălcie va putea fi folosită cu acordul "Inginerului", cu excepția compactării terasamentelor din spatele lucrărilor de artă.

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

ART.6 PĂMÂNTURI PENTRU STRATURI DE PROTECȚIE

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

ART.7 VERIFICAREA CALITĂȚII PĂMÂNTURILOR

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

Tabel 2:

Nr. crt	Caracteristici care se verifică	Frecvențe minime	Metode de determinare conform
1	Compoziția granulometrică	În funcție de heterogenitatea pământului utilizat, însă nu va fi mai mică decât trei teste în secțiuni diferite (dreapta, ax, stânga) la fiecare: -2000 m pentru fiecare strat din corpul umpluturii -1500 m pentru fiecare strat din zona activă	STAS 1913/5 SR EN ISO 14688-2
2	Limita de plasticitate		STAS 1913/4
3	Cantitatea de materii organice		STAS 7107/1
4	Conținutul în săruri solubile		STAS 7107/1
5	Densitate în stare uscată		STAS 1913/3
6	Coeficientul de neuniformitate		SR EN 13242+ A1
7	Caracteristicile de compactare*)		STAS 1913/13
8	Umflare liberă		STAS 1913/12
9	Umiditatea la compactare	Înainte de începerea lucrărilor. Minim trei teste pe un strat de 1500 m , repartizate pe secțiuni diferite (stânga, ax, dreapta) sau de câte ori este necesar.	STAS 1913/1
10	Unghiul de frecare interioară și coeziunea pe probe compactate în aparatul Proctor la 95% grad de compactare**)	În funcție de eterogenitatea pământului utilizat, cel puțin o determinare pe sursa de pământ	STAS 8942/2

*) Pentru zonele de terasament executate în spații înguste (spatele culeilor, lucrărilor de artă, casete, santuri) modalitățile de verificare vor fi alese pe santier cu aprobarea Inginerului.

***) Numai pentru terasamente în rambleu cu înălțimi de peste 6m, care necesită calcule de stabilitate

7.2. Laboratorul Antreprenorului va avea un registru cu rezultatele tuturor determinărilor de laborator.

CAPITOLUL III EXECUTAREA TERASAMENTELOR

ART.8 PICHETAJUL LUCRĂRILOR

8.1. 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 legați de reperi amplasați în afara

amprizei drumului. Pichetajul este însoțit și de o rețea de reperi de nivelment stabili, din borne de beton, amplasate în afara zonei drumului, cel puțin câte doi reperi pe km.

8.2. 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.

8.3. Înainte de începerea lucrărilor de terasamente Antreprenorul, pe cheltuiala sa, trece la restabilirea și completarea (indesirea) pichetajului în cazul situației arătate la pct.8.1. sau la executarea pichetajului complet nou în cazul situației de la pct.8.2. 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.

Pichetii implantați în cadrul pichetajului complementar vor fi legați, în plan și în profil în lung, de aceiași reperi ca și pichetii din pichetajul inițial.

8.4. În funcție de lucrările cuprinse în proiect, odată cu definitivarea pichetajului, în afară de axa drumului, Antreprenorul va materializa prin tăruși și sabloane, după caz, următoarele:

- ampriza drumului,
- înălțimea umpluturii sau adâncimea săpăturii în ax, de-a lungul axului drumului,
- traseul santurilor,
- punctele de intersecții ale taluzurilor cu terenul natural;
- înclinarea taluzelor, etc.

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

8.6. În caz de nevoie, scoaterea lor în afara amprizei lucrărilor este efectuată de către Antreprenor, pe cheltuiala și răspunderea sa.

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

ART.9 LUCRĂRI PREGĂTITOARE

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

- verificarea gospodăriei subterane împreună cu detinatorii de utilități
- defrișări;
- curățirea terenului de resturi vegetale și buruieni;
- decaparea și depozitarea pământului vegetal;
- asanarea zonei drumului prin îndepărtarea apelor de suprafață;
- demolarea construcțiilor existente, după caz.

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

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

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

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

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

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

9.7. Demolările construcțiilor existente vor fi executate 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 Antreprenorului.

9.8. Toate golurile ca: puturi, pivnite, excavatii, gropi rezultate după scoaterea buturugilor și rădăcinilor, etc. vor fi umplute cu pământ bun pentru umplutură, conform prevederilor art.4 și compactate pentru a obține gradul de compactare prevăzut în tabelul nr.5 punctul b.

9.9. Antreprenorul nu va trece la executia terasamentelor înainte ca Consultantul să constate și să accepte executia lucrărilor pregătitoare enumerate în prezentul capitol.

ART.10 MIȘCAREA PĂMÂNTULUI

10.1. Mișcarea terasamentelor se efectuează prin utilizarea pământului provenit din săpături, în profilurile cu umplutură ale proiectului.

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

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

10.4. Dacă, în cursul executiei lucrărilor, natura pământurilor provenite din debleuri și gropi de împrumut este incompatibilă cu prescripțiile prezentului caiet de sarcini, sau ale standardelor și normativelor tehnice în vigoare, privind calitatea și condițiile de executie 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.

ART.11 GROPI DE ÎMPRUMUT ȘI DEPOZITE DE PĂMÂNT

11.1. În cazul în care gropile de împrumut și depozitele de pământ nu sunt impuse prin proiect sau în caietul de sarcini, alegerea acestora o va face Antreprenorul, cu acordul Inginerului. Acest acord va trebui să fie solicitat cu minimum opt zile înainte de începerea exploatații 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 articolului 4 din prezentul caiet de sarcini, cheltuielile pentru sondajele și analizele de laborator executate pentru acest raport fiind în sarcina Antreprenorului;
- acordul proprietarului de teren pentru ocuparea terenurilor necesare pentru depozite și/sau pentru gropile de împrumut;
- Un raport cu programul de exploatare a gropilor de împrumut și planul de refacere a mediului

11.2. La exploatarea gropilor de împrumut Antreprenorul va respecta următoarele reguli:

- pământul vegetal se va îndepărta și depozita în locurile aprobate și va fi refolosit conform prevederilor proiectului;
- 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 sașului 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; când între piciorul taluzului drumului și marginea gropii de împrumut nu se lasă nici un fel de banchete, taluzul gropii de împrumut dinspre drum va fi de 1:3.

11.3. 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.

11.4. Antreprenorul va avea grijă ca gropile de împrumut și depozitele să nu compromită stabilitatea masivelor naturale și nici să nu riste 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.

ART. 12 EXECUȚIA DEBLEURILOR

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

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

12.3. Nu se vor crea supraadâncimi în debleu. În cazul când în mod accidental apar asemenea situații se va trece la umplerea lor, pe cheltuiala Antreprenorului.

12.4. 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.

12.5. 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.

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

12.7. Prevederile STAS 2914/84 privind înclinarea taluzurilor la deblee pentru adâncimi de maximum 12,00 m sunt date în tabelul 3, în funcție de natura materialelor existente în deble

Tabel 3

NATURA MATERIALELOR DIN DEBLEU	ÎNCLINAREA TALUZURILOR
Pământuri argiloase, în general argile nisipoase sau prăfoase, nisipuri argiloase sau prafuri argiloase	1,0 : 1,5
Pământuri mărnose	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.

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

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

12.10. Debleurile în terenuri moi, ajunse la cotă, se vor compacta până la între 98% și 100% Proctor Normal, pe o adâncime de 30 cm (conform prevederilor din tabelul 5 pct. c).

12.11. 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;
- cea mai mare fracționare posibilă a rocii, evitând orice risc de deteriorare a lucrărilor.

12.12. 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 executia 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.

12.13. Toleranțele de execuție pentru suprafața platformei și nivelarea taluzurilor sub lăta de 3 m sunt date în tabelul 4.

Tabel 4

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

12.14. 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 în art.14.

12.15. 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 procente, umidității optime Proctor Normal.

12.16. În timpul execuției debleurilor, Antreprenorul este obligat să conducă lucrările astfel ca pământurile ce urmează să fie folosite în realizarea rambleurilor să nu fie degradate sau înmuiate de apele de ploaie. Va trebui, în special să se înceapă cu lucrările de debleu de la partea de jos a rampelor profilului în lung.

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

ART.13 PREGĂTIREA TERENULUI DE SUB RAMBLEURI

Lucrările pregătitoare arătate la art.8 și 9 sunt comune atât sectoarelor de debleu cât și celor de rambleu.

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

13.1. Când linia de cea mai mare pantă a terenului este superioară lui 20%, Antreprenorul va trebui să execute trepte de înfrățire având o înălțime egală cu grosimea stratului prescris pentru umplutură, distanțate la maximum 1,00 m pe terenuri obișnuite și cu înclinarea de 4% spre exterior.

Pe terenuri stâncoase aceste trepte vor fi realizate cu mijloace agreate de "Beneficiar".

13.2. Pe terenurile remaniate în cursul lucrărilor pregătitoare prevăzute la art.8 și 9, 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 tabelului 5.

ART.14 EXECUTIA RAMBLEURILOR

14.1. Prescripții generale

14.1.1. Antreprenorul nu poate executa nici o lucrare înainte ca pregătirile terenului, indicate în caietul de sarcini, să fie verificate și acceptate de "Inginer".

14.1.2. Execuția rambleurilor trebuie să fie întreruptă în cazul când calitățile lor minimale definite prin prezentul caiet de sarcini vor fi compromise de intemperii.

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

14.2. Modul de execuție a rambleurilor

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

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

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

Suprafața fiecărui strat intermediar, care va avea grosimea optimă de compactare, va fi plană și va avea o pantă transversală de 3...5% către exterior, iar suprafața ultimului strat va avea panta prescrisă conform articolului 16.

14.2.3. 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 maximă de 0,50 m cu condiția respectării următoarelor măsuri:

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

14.2.4. 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 asternerea și necompactarea imediată, lăsând pământul să se zvânte sau să se trateze cu var pentru a-și reduce umiditatea până cât mai aproape de cea optimă, sau din contră, udarea stratului asternut pentru a-l aduce la valoarea umidității optime.

14.3. Compactarea rambleurilor

14.3.1. Toate rambleurile vor fi compactate pentru a se realiza gradul de compactare Proctor Normal prevăzut în STAS 2914/84, conform tabelului 5.

Tabel 5

Zonele din terasamente (la care se prescrie gradul de compactare)	Pământuri				
	Necoezive		Coezive		
	Îmbrăcăminti permanente $D_{Pr}(\%)$	Îmbrăcăminti semipermanente $D_{Pr}(\%)$	Îmbrăcăminti permanente $D_{Pr}(\%)$	Îmbrăcăminti semipermanente $D_{Pr}(\%)$	
Primii 50 cm ai terenului natural sub un rambleu, cu înălțimea:	$h \leq 2,00$ m	100	95	97	93
	$h > 2,00$ m	95	92	92	90
b. În corpul rambleurilor, la adâncimea sub patul drumului:	$h \leq 0,50^*$ m	100	100	100	100
	$0,5 < h \leq 2,00$ m	100	97	97	94
	$h > 2,00$ m	95	92	92	90
c. În debleuri, pe adâncimea de 30 cm sub patul drumului		100	100	100	100

*: Zona considerată activă (partea superioară a terasamentului)

NOTA: Pentru materialele necoezive, 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 a fi de 100% din gradul de compactare Proctor Normal, când după un anumit număr de treceri, stabilit pe tronsonul experimental, echipamentul de compactare cel mai greu nu lasă urme vizibile la controlul gradului de compactare.

Capacitatea portanță determinată cu instalația Lucas trebuie să îndeplinească condiția ca modulul de deformare liniară $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$.

14.3.2. Antreprenorul va trebui să supună acordului Beneficiarului, grosimea maximă a stratului elementar pentru fiecare tip de pământ, care poate asigura obținerea (după compactare) a gradelor de compactare arătate în tabelul 5, cu echipamentele existente și folosite pe șantier.

În acest scop, înainte de începerea lucrărilor, va realiza câte un tronson de încercare de minimum 30 m lungime pentru fiecare tip de pământ. Dacă compactarea prescrisă nu poate fi obținută, Antreprenorul va trebui să realizeze o nouă planșă de încercare, după ce va aduce modificările necesare grosimii straturilor și utilajului folosit.

În cazurile când această obligație nu va putea fi realizată, grosimea straturilor succesive nu va depăși 20 cm după compactare.

14.3.3. Abaterile limită la gradul de compactare vor fi de 3% sub îmbrăcămintele din beton de ciment și de 4% sub celelalte îmbrăcăminti, dar nu mai mic de 90% și se acceptă în max. 10% din numărul punctelor de verificare.

14.4. Controlul compactării

În timpul execuției, terasamentele trebuie verificate după cum urmează:

- controlul va fi pe fiecare strat;
- frecvența minimă a testelor trebuie să fie potrivit tabelului 6.

Tabel 6

Denumirea încercării	Frecvență minimă a încercărilor	Observatii
Încercarea Proctor	1 la 5.000	Pentru fiecare tip de pământ
Determinarea conținutului de apă	1 la 250 ml de platforma	pe strat
Determinarea gradului de compactare	3 la 250 ml de platforma	pe strat

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

Antreprenorul poate să ceară recepția unui strat numai dacă toate gradele de compactare rezultate din determinări au valori minime sau peste valorile prescrise.

14.5. Profiluri și taluzuri

14.5.1. Lucrările trebuie să fie executate de așa manieră încât după cilindrare profilurile din proiect să fie realizate cu toleranțele admisibile.

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

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

14.5.2. Taluzurile rambleurilor așezate pe terenuri de fundație cu capacitatea portantă corespunzătoare vor avea înclinarea 1 : 1,5 până la înălțimile maxime pe verticală indicate în tabelul 7. Tabel 7

Natura materialului în rambleu	H(max m)
Argile prăfoase sau argile nisipoase	6
Nisipuri argiloase sau praf argilos	7
Nisipuri	8

Pietrisuri sau balasturi	10
--------------------------	----

Panta taluzurilor trebuie verificată și asigurată numai după realizarea gradului de compactare indicat în tab. 5. 14.5.3. În cazul rambleurilor cu înălțimi mai mari decât cele arătate în tabelul 7, 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.

14.5.4. 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 fundație 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.

14.5.5. Taluzurile rambleurilor așezate pe terenuri de fundație cu capacitate portantă redusă, vor avea înclinarea 1:1,5 până la înălțimile maxime, h max. pe verticală indicate în tabelul 8, în funcție de caracteristicile fizice-mecanice ale terenului de fundație.

Tabel 8

Panta terenului de fundație	Caracteristicile terenului de fundație								
	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

14.5.6. Toleranțele de execuție pentru suprafațarea patului și a taluzurilor sunt următoarele:

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

Denivelările sunt măsurate sub lăta de 3 m lungime.

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

14.6. Prescripții aplicabile pământurilor sensibile la apă

14.6.1. Când la realizarea rambleurilor sunt folosite pământuri sensibile la apă, se vor lua următoarele măsuri:

- asternerea și compactarea imediată a pământurilor din debleuri sau gropi de împrumut cu un grad de umiditate convenabil;
- un timp de așteptare după asternere 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.

14.7. Prescripții aplicabile rambleurilor din material stâncos

14.7.1. Materialul stâncos rezultat din derocări se va împrăstia 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 dispozitiile de mai sus vor fi fractionate. 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 straturi din materiale stâncoase, prezentând un procentaj de goluri ridicat, este interzisă.

14.7.2. Rambleurile vor fi compactate cu cilindri vibratorii de 12-16 tone cel puțin, sau cu utilaje cu senile de 25 tone cel puțin. Această compactare va fi însoțită de o stropire cu apă, suficientă pentru a facilita aranjarea blocurilor.

Controlul compactării va fi efectuat prin încercări cu placa. Valoarea finală va fi cea a testului în care se obține raportul modulilor de deformare $E_{v2}/E_{v1} < 2,3$ și modulul $E_{v2} \geq 80 \text{ MN/m}^2$.

Încercările se vor face de Antreprenor într-un laborator autorizat.

14.7.3. Platforma rambleului va fi nivelată, admitându-se aceleași toleranțe ca și în cazul debleurilor în material stâncos, art.12 tab.4.

Denivelările pentru taluzurile neacoperite trebuie să asigure fixarea blocurilor pe cel puțin jumătate din grosimea lor.

14.8. Prescripții aplicabile rambleurilor nisipoase

14.8.1. 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 (tabel 5) va putea fi folosit numai după corectarea granulometriei acestuia, pentru obținerea compactării prescrise.

14.8.2. Straturile din pământuri nisipoase vor fi umezite și amestecate pentru obținerea unei umidități omogene pe întreaga grosime a stratului elementar.

14.8.3. Platforma și taluzurile vor fi nivelate admitându-se toleranțele arătate la art.12 tab.4. Aceste toleranțe se aplică straturilor de pământ care protejează platforma și taluzurile nisipoase.

14.9. Prescripții aplicabile rambleurilor din spatele lucrărilor de artă (culei, aripi, ziduri de sprijin, etc.)

14.9.1. În lipsa unor indicații contrare caietului de sarcini, 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 metru, măsurată de la zidărie, mărimea maximă a materialului din carieră, acceptat a fi folosit, va fi de 1/10 din grosimea umpluturii.

14.9.2. Rambleul se va compacta mecanic, la gradul din tabelul 5 și cu asigurarea integrității lucrărilor de artă.

14.10. Protecția împotriva apelor

Antreprenorul este obligat să asigure protecția rambleurilor contra apelor pluviale și inundațiilor provocate de ploii, a căror intensitate nu depășește intensitatea medie înregistrată.

Intensitatea precipitațiilor de care se va ține seama va fi cea furnizată de cea mai apropiată stație pluviometrică.

ART.15 EXECUTIA SANTURILOR SI RIGOLELOR

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

Santul 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 prezența masivelor stâncoase. Paramentele santului sau ale rigolei vor trebui să fie plane, iar blocurile în proeminență să fie tăiate.

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

ART.16 FINISAREA PLATFORMEI

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

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

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

- la lățimea platformei:

+/- 0,05 m, față de ax

+/- 0,10 m, pe întreaga lățime

- la cotele proiectului:

+/- 0,05 m, față de cotele de nivel ale proiectului.

16.2. Dacă execuția sistemului rutier nu urmează imediat după terminarea terasamentelor, platforma va fi nivelată transversal, urmărind realizarea unui profil acoperis, în două ape, 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%.

ART.17 ACOPERIREA CU PAMANT VEGETAL

Terenul vegetal trebuie să fie fărâmitat, curățat cu grijă de pietre, rădăcini sau iarbă și umectat înainte de răspândire.

După răspândire pământul vegetal este tasat cu echipamente adecvate.

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

ART.18 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 "Inginer" și reglementarea lor se va face, în lipsa unor alte dispoziții ale caietului de sarcini, conform prevederilor Clauzelor contractuale.

ART.19 ÎNTREȚINEREA ÎN TIMPUL TERMENULUI DE GARANTIE

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.

ART.20 CONTROLUL EXECUTIEI LUCRĂRILOR

20.1. Controlul calității lucrărilor de terasamente constă în:

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

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

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

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

20.3. Verificarea trasării axului și amprizei drumului și a tuturor celorlalți reperi de trasare

Această verificare se va face înainte de începerea lucrărilor de execuție a terasamentelor urmărindu-se respectarea întocmai a prevederilor proiectului. Toleranța admisibilă fiind de +/-0,10 m în raport cu reperii pichetajului general.

20.4. Verificarea pregătirii terenului de fundație (sub rambleu)

20.4.1. Înainte de începerea executării umpluturilor, după curățirea terenului, îndepărtarea stratului vegetal și compactarea pământului, se determină gradul de compactare conform tabel 5.

20.4.2. Capacitatea portanță determinată cu instalația Lucas trebuie să îndeplinească condiția ca modulul de deformare liniară $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ în minim trei puncte măsurate în secțiuni diferite la 2000 m^2 .

20.4.3. Condițiile de admisibilitate sunt următoarele:

- abaterile limita de la gradul de compactare prescris în tabelul 5 pot fi de 3% sub imbracamintile din beton de ciment și de 4% sub celelalte imbracaminti, dar nu mai mic de 90% și se acceptă în maxim 10% din numărul punctelor de verificare.

- dintr-o serie de 10 determinări ale capacității portante se admite ca $E_{v2} < 45 \text{ MN/m}^2$ doar pentru o singură determinare, cu condiția ca $E_{v2} > 40 \text{ MN/m}^2$.

20.4.4. Verificările efectuate se vor consemna într-un proces verbal de verificare a calității lucrărilor ascunse, specificându-se și eventuale remedieri necesare.

20.5. Verificarea calității și stării pământului utilizat pentru umpluturi

Verificarea calității pământului constă în determinarea principalelor caracteristici ale pământului, conform tabelului 2.

20.6. Verificarea grosimii straturilor asternute

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

20.7. Verificarea compactării umpluturilor

20.7.1. Determinările pentru verificarea gradului de compactare se fac pentru fiecare strat de pământ pus în operă. Verificarea gradului de compactare realizat, se va face în minimum trei puncte repartizate stg, ax dr, distribuite la fiecare 2000 m² de strat compactat.

20.7.2. 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.

20.7.3. Nu se va trece la executia stratului următor decât numai după obținerea gradului de compactare prescris, compactarea ulterioară a stratului ne mai fiind posibilă.

20.8. Verificarea capacității portante și a deformabilității la partea superioară a terasamentului

20.8.1. Controlul caracteristicilor patului drumului se face după terminarea executiei terasamentelor și constă în verificarea cotelor realizate și determinarea capacității portante și deformabilității, cu ajutorul deflectometrului cu pârghie la nivelul patului drumului, sau placa dinamica.

20.8.2. Verificarea capacității portante se va stabili prin măsurători cu placa Lucas, aparatul CBR sau alte metode acceptate de Inginer, în 3 secțiuni diferite la 1500 m² de suprafața strat și este caracterizată de:

- modulul de elasticitate dinamică al pământului de fundare - $E_p=50-100\text{Mpa}$ (pentru structuri rutiere elastice și mixte)
- modulul static de deformare - $E_{v2}\geq 80\text{ MN/m}^2$ și $E_{v2}/E_{v1}<2.3$ (pentru structuri rutiere elastice și mixte)
- modulul de reacție $K_0=39-56\text{ MN/m}^3$ (pentru structuri rutiere rigide) - din 6 determinări ale capacității portante valoarea coeficientului de variație trebuie să fie mică de 10%.

20.8.3. Deformabilitatea patului drumului se va stabili prin măsurători cu deflectometrul cu pârghie.

Conform Normativului CD 31-2002, capacitatea portantă necesară la nivelul patului drumului se consideră realizată dacă, deformația elastică, corespunzătoare sub sarcina osiei etalon de 115 KN, are valori mai mari decât cele admisibile, indicate în tabelul 9, în cel mult 10% din numărul punctelor măsurate.

Tabel 9

Tipul de pământ conform STAS 1243	Valoarea admisibilă a deformației elastice 1/100 mm
Nisip prăfos, nisip argilos	350
Praf nisipos, praf argilos nisipos, praf argilos, praf	400
Argilă prăfoasă, argilă nisipoasă, argilă prăfoasă nisipoasă, argilă	450

Când măsurarea deformației elastice, cu deflectometrul cu pârghie, nu este posibilă, Antreprenorul va putea folosi și alte metode standardizate sau agrementate, acceptate de Inginer, cum ar fi placa dinamică.

În cazul utilizării metodei de determinare a deformației liniare prevăzută în STAS 2914/4-84, frecvența încercărilor va fi de 3 încercări pe fiecare secțiune de drum (caseta) de maxim 250 m lungime.

20.9. Verificarea elementelor geometrice ale terasamentelor:

În ce privește platforma și cotele de execuție abaterile limită sunt:

- La lățimea platformei:
 - +/- 0.05m fata de ax
 - +/-0.10m, pe întreaga lățime
- La cotele proiectului
 - +/- 0.05m, fata de cotele de nivel ale proiectului

- La suprafața platformei
 - Platforma fără strat de formă +/- 3cm
 - Platforma cu strat de formă +/- 5cm
 - Taluz neacoperit +/- 10cm
 - Denivelări locale sub lățime de 3m +/- 5cm

CAPITOLUL IV RECEPȚIA LUCRĂRII

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

ART.21 RECEPȚIA PE FAZE DE EXECUȚIE

21.1. În cadrul recepției pe faze determinante (de lucrări ascunse) se efectuează conform Regulamentului privind controlul de stat al calității în construcții, în condițiile respectării prevederilor în vigoare; 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.

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

21.3. Recepția pe faze se efectuează de către "Inginer" și Antreprenor, iar documentul ce se încheie ca urmare a recepției va purta ambele semnături.

21.4. 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 fundație;
- în cazul rambleurilor, pentru fiecare trei straturi de umplutură executate precum și la realizarea umpluturii sub cota stratului de formă sau a patului drumului;
- în cazul săpăturilor, la cota finală a săpăturii.

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

21.6. 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 a proiectului de execuție;
- natura pământului din corpul drumului.

21.7. 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 suprafața 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 și modul și termenul de remediere.

ART.22 RECEPȚIA PRELIMINARĂ, LA TERMINAREA LUCRĂRIILOR

Recepția preliminară se face la terminarea lucrărilor, pentru întreaga lucrare, conform HG 343/2017 Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora.

ART. 23 RECEPȚIA FINALĂ

La recepția finală a lucrării se va consemna modul în care s-au comportat terasamentele și dacă acestea au fost întreținute corespunzător în perioada de garanție a întregii lucrări, în condițiile respectării prevederilor în vigoare, a HG 343/2017 Regulamentului de recepție a lucrărilor.

ANEXĂ

DOCUMENTE DE REFERINTA

I. ACTE NORMATIVE

Ordinul MT/MI nr. 411/1112/2000 - publicat în MO 397/24.08.2000	Norme metodologice privind condițiile de închidere a circulației și de instruire a restricțiilor de circulație în vederea executării de lucrări în zona drumului public și/sau pentru protejarea drumului.
NGPM/2002	Norme generale de protecția muncii.
NSPM nr. 79/1998	Norme privind exploatarea și întreținerea drumurilor și podurilor.
Ordin MI nr. 775/1998	Norme de prevenire și stingere a incendiilor și dotarea cu mijloace tehnice de stingere.
Ordin AND nr. 116/1999	Instrucțiuni proprii de securitatea muncii pentru lucrări de întreținere, reparare și exploatare a drumurilor și podurilor.

II. REGLEMENTARI TEHNICE

CD 31-2002	Normativ pentru determinarea prin deflectografie și deflectometrie a capacității portante a drumurilor cu structuri rutiere suple și semirigide.
------------	--

III. STANDARDE

SR EN 932	Agregate naturale pentru lucrări de căi ferate și drumuri. Metode de încercare.
SR EN ISO 14688-2:2005	Teren de fundare. Clasificarea și identificarea pământurilor.
STAS 1709/1-90	Acțiunea fenomenului de îngheț-dezghet la lucrări de drumuri. Adâncimea de îngheț în complexul rutier. Prescripții de calcul.
STAS 1709/2-90	Acțiunea fenomenului de îngheț-dezghet la lucrări de drumuri. Prevenirea și remedierea degradărilor din îngheț-dezghet. Prescripții tehnice.
STAS 1709/3-90	Acțiunea fenomenului de îngheț-dezghet la lucrări de drumuri. Determinarea sensibilității la îngheț a pământurilor de fundație. Metoda de determinare.
STAS 1913/1-82	Teren de fundare. Determinarea umidității.
STAS 1913/3-76	Teren de fundare. Determinarea densității pământurilor
STAS 1913/4-86	Teren de fundare. Determinarea limitelor de plasticitate.
STAS 1913/5-85	Teren de fundare. Determinarea granulozității.
STAS 1913/12-88	Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor fizice și mecanice ale pământurilor cu umflări și contractii mari.

STAS 1913/13-83	Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor de compactare. Încercarea Proctor.
STAS 1913/15-75	Teren de fundare. Determinarea greutateii volumice pe teren.
STAS 2914-84	Lucrări de drumuri. Terasamente. Condiții tehnice generale de calitate

CAIET DE SARCINI NR. 3
FUNDAȚII DIN BALAST
SISAU DE BALAST AMESTEC OPTIMAL

CUPRINS

CAPITOLUL I	GENERALITĂȚI.....	3
ART. 1	OBIECT ȘI DOMENIU DE APLICARE	3
ART. 2	PREVEDERI GENERALE	3
CAPITOLUL II	MATERIALE.....	3
ART.3	AGREGATE NATURALE.....	3
ART.4	APA.....	6
ART.5	CONTROLUL CALITĂȚII BALASTULUI SAU A BALASTULUI AMESTEC OPTIMAL ÎNAINTE DE REALIZAREA STRATULUI DE FUNDAȚIE	6
CAPITOLUL III	STABILIREA CARACTERISTICILOR DE COMPACTARE	6
ART. 6	CARACTERISTICILE OPTIME DE COMPACTARE	6
ART. 7	CARACTERISTICILE EFECTIVE DE COMPACTARE.....	6
CAPITOLUL IV	PUNEREA ÎN OPERĂ A BALASTULUI	7
ART. 8	MASURI PRELIMINARE	7
ART. 9	EXPERIMENTAREA PUNERII ÎN OPERA A BALASTULUI SAU A BALASTULUI AMESTEC OPTIMAL	7
ART.10	PUNEREA ÎN OPERA A BALASTULUI SAU A BALASTULUI AMESTEC OPTIMAL	7
ART.11	CONTROLUL CALITĂȚII COMPACTĂRII BALASTULUI SAU A BALASTULUI AMESTEC OPTIMAL	8
CAPITOLUL V	CONDIȚII TEHNICE, REGULI ȘI METODE DE VERIFICARE	8
ART.12	ELEMENTE GEOMETRICE.....	8
ART.13	CONDIȚII DE COMPACTARE.....	9
ART.14	CARACTERISTICILE SUPRAFEȚEI STRATULUI DE FUNDAȚIE	10
CAPITOLUL VI	RECEȚIA LUCRĂRILOR	10
ART.15	RECEPTIA DE FAZĂPENTRU LUCRĂRI ASCUNSE	10
ART.16	RECEPTIA LA TERMINAREA LUCRĂRILOR	10
ART.17	RECEPTIA FINALĂ	10

CAPITOLUL I GENERALITĂȚI

ART. 1 OBIECT ȘI DOMENIU DE APLICARE

Prezentul caiet de sarcini conține specificațiile tehnice privind execuția și recepția straturilor de fundație din balast și/sau balast amestec optimal din structurile rutiere ale drumurilor.

El cuprinde condițiile tehnice care trebuie să fie îndeplinite de materialele de construcție folosite, prevăzute în SR EN 13242+A1 și de stratul de fundație realizat conform STAS 6400.

ART. 2 PREVEDERI GENERALE

2.1. Stratul de fundație din balast și/sau balast optimal se realizează într-unul sau mai multe straturi, în funcție de grosimea stabilită prin proiect și variază conform prevederilor STAS 6400.

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

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

CAPITOLUL II MATERIALE

ART.3 AGREGATE NATURALE

3.1. Pentru execuția stratului de fundație se vor utiliza balast sau balast amestec optimal, cu granula de 63 mm.

3.2. Balastul trebuie să provină din roci stabile, nealterabile la aer, apă sau îngheț, nu trebuie să conțină corpuri străine vizibile (bulgări de pământ, cărbune, lemn, resturi vegetale) sau elemente alterate.

3.3. Agregatele naturale folosite trebuie să corespundă calitativ cu prevederile SR EN 13242+A1.

Balastul și balastul amestec optimal, pentru a fi folosite în stratul de fundație, trebuie să îndeplinească caracteristicile arătate în tabelul 1.

Tabel 1

CARACTERISTICI	CONDITII DE ADMISIBILITATE		METODE DE VERIFICARE CONFORM
	AMESTEC OPTIM	FUNDATII RUTIERE	
Sort	0-63	0-63	-
Continut de fractiuni %			STAS 1913/5
Sub 0,02 mm	max. 3	max. 3	SR EN 933-1:2012
Sub 0,2 mm	4-10	3-18	
0-1 mm	12-22	4-38	
0-4 mm	26-38	16-57	
0-8 mm	35-50	25-70	
0-16 mm	48-65	37-82	
0-31.5 (32)mm	60-75	50-90	
0-50 mm	85-92	80-98	
0-63 mm	100	100	
Granulozitate	Conform figurii		SR EN 1097- 2:2010
Coefficient de neuniformitate (Un) minim	-	15	
Echivalent de nisip (EN) minim	30	30	

Uzura cu masina tip Los Angeles (LA) % max.	30	50	
---	----	----	--

3.4. Balastul amestec optimal se poate obtine fie prin amestecarea sorturilor, fie direct din balast, dacă îndeplinește condițiile din tabelul 1.

3.5. Limitele de granulozitate ale agregatului total în cazul balastului amestec optimal sunt arătate în tabelul 2.

Tabel 2

Domeniu de granulozitate	Limita	Treceri în % din greutate prin sitele sau ciururile cu dimensiuni de ... in mm						
		0,02	0,2	1	4	8	31.5 (32)	63
0-63	Inferioară	0	4	12	28	35	60	100
	superioară	3	10	22	38	50	75	100

3.6. Agregatul (balast sau balast amestec optimal) se va aproviziona din timp, în depozite intermediare, pentru a se asigura omogenitatea și constanța calității acestuia. Aprovizionarea la locul de punere în operă se va face numai după efectuarea testelor de laborator complete, pentru a verifica dacă agregatele din depozite îndeplinesc cerințele prezentului caiet de sarcini și după aprobarea Inginerului.

3.7. Fiecare lot de material va fi însoțit de declaratia de performanță, marcaj de conformitate CE și, după caz, certificatul de conformitate a controlului producției în fabrică sau rapoarte de încercare prin care să se certifice calitatea materialului, eliberate de un laborator acreditat/autorizat.

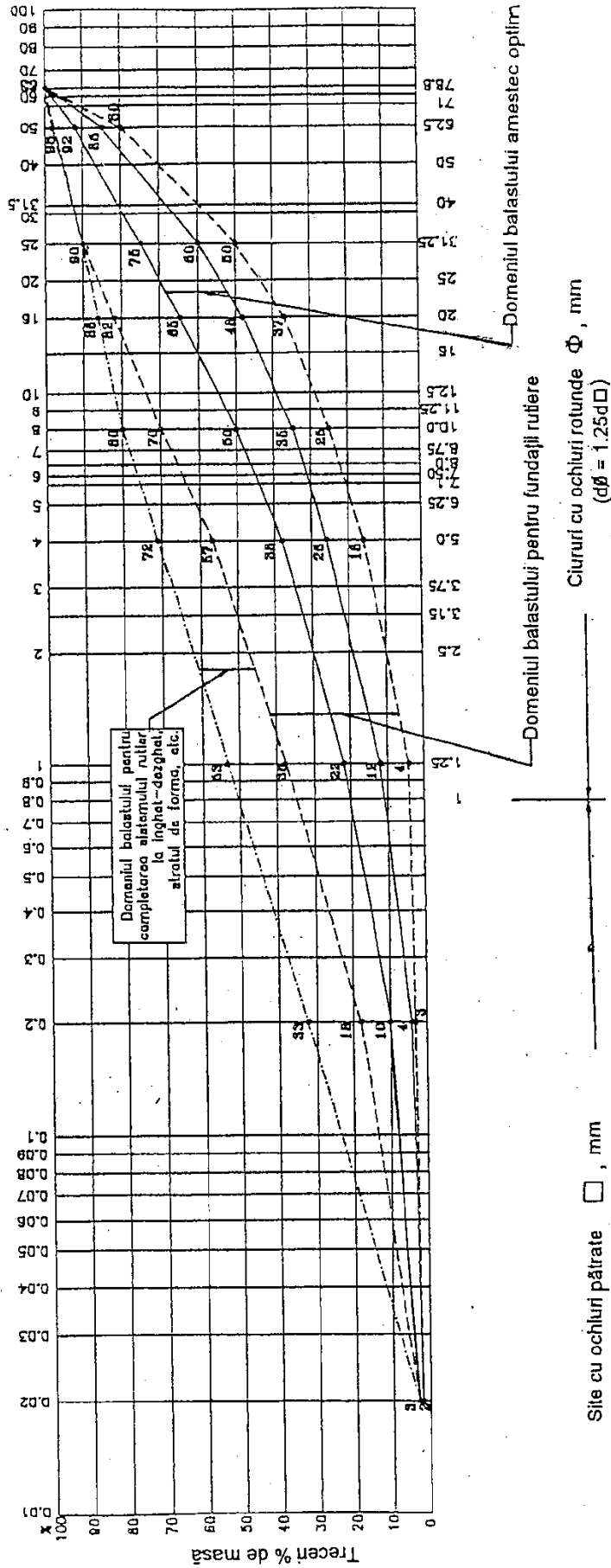
3.8. Laboratorul Antreprenorului va ține evidența calității balastului sau balastului amestec optimal astfel:

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

3.9. Depozitarea agregatelor se va face în depozite deschise, dimensionate în funcție de cantitatea necesară și de eșalonarea lucrărilor.

3.10. În cazul în care se va utiliza agregate din mai multe surse, aprovizionarea și depozitarea acestora se va face astfel încât să se evite amestecarea materialelor aprovizionate din surse diferite.

Site cu ochiuri pătrate conform SR EN 933-2, mm
($d_s = 0.80 \text{ d}\Phi$)



Zone granulometrice prescrise pentru balastul și balastul amestec optim din straturi de fundații

ART.4 APA

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

ART.5 CONTROLUL CALITĂȚII BALASTULUI SAU A BALASTULUI AMESTEC OPTIMAL ÎNAINTE DE REALIZAREA STRATULUI DE FUNDAȚIE

5.1. Controlul calității se face de către Antreprenor, prin laboratorul său, în conformitate cu prevederile cuprinse în tabelul 3.

Tabel 3

Nr crt	Actiunea, procedeul de verificare sau caracteristici ce se verifică	Frecvența minimă		Metoda de determinare conform
		La aprovizionare	La locul de punere în operă	
0	1	2	3	4
1	Examinarea datelor înscrise în certificatul de calitate sau certificatul de garanție	La fiecare lot aprovizionat	-	-
2	Determinarea granulometrică. Echivalentul de nisip. Neomogenitatea balastului	O probă la fiecare lot aprovizionat, de 500 mc pentru fiecare sursă (dacă este cazul pentru fiecare sort)	-	SR EN 933-1
				SR EN 933-8
3	Umiditate	-	O probă pe schimb (si sort) înainte de începerea lucrărilor și ori de câte ori se observă o schimbare cauzată de condiții meteorologice	STAS 4606
4	Rezistențe la uzura cu masina tip Los Angeles (LA)	O probă la fiecare lot aprovizionat pentru fiecare sursă (sort) la fiecare 5000 mc	-	SR EN 1097-2
5	Caracteristici de compactare Proctor modificat	O proba la fiecare sursa	-	STAS 1913/13

5.2. În cazul producției în fabrică, producătorul va prezenta declarația de conformitate însoțită de certificatul de control al producției în fabrică.

CAPITOLUL III STABILIREA CARACTERISTICILOR DE COMPACTARE

ART. 6 CARACTERISTICILE OPTIME DE COMPACTARE

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

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

- $P_d \max$ = densitatea volumică în stare uscată, maxima exprimată în g/cm^3
- $W_{opt P-M}$ = umiditate optimă de compactare, exprimată în %.

ART. 7 CARACTERISTICILE EFECTIVE DE COMPACTARE

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

P_d = densitatea volumică, în stare uscată, efectivă, exprimată în g/cm^3

W_{ef} = umiditatea efectivă de compactare, exprimată în %
în vederea stabilirii gradului de compactare:

$$d = \frac{P_d}{P_{d \max}} \times 100$$

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

CAPITOLUL IV PUNEREA ÎN OPERĂ A BALASTULUI

ART. 8 MASURI PRELIMINARE

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

8.2. Înainte de începerea lucrărilor se vor verifica și regla utilajele și dispozitivele necesare punerii în operă a balastului sau balastului amestec optimal.

8.3. Înainte de asternerea balastului se vor executa lucrările pentru drenarea apelor din fundații: drenuri transversale de acostament, drenuri longitudinale sub acostament sau sub rigole și racordurile stratului de fundație la acestea, precum și alte lucrări prevăzute în acest scop în proiect.

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

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

ART. 9 EXPERIMENTAREA PUNERII ÎN OPERA A BALASTULUI SAU A BALASTULUI AMESTEC OPTIMAL

9.1. Înainte de începerea lucrărilor, Antreprenorul este obligat să efectueze o experimentare pe un tronson de probă în lungime de minimum 30 m și o lățime de cel puțin 3,40 m (dublul lățimii utilajului de compactare). Experimentarea are ca scop stabilirea, în condiții de execuție curentă pe șantier, a componentei atelierului de compactare și a modului de acționare a acestuia, pentru realizarea gradului de compactare cerut prin caietul de sarcini, precum și reglarea utilajelor de răspândire, pentru realizarea grosimii din proiect și pentru o suprafațare corectă.

9.2. Compactarea de probă pe tronsonul experimental se va face în prezența Inginerului, efectuând controlul compactării prin încercări de laborator, stabilite de comun acord și efectuate de un laborator de specialitate.

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

9.3. Partea din tronsonul experimental executat cu cele mai bune rezultate, va servi ca sector de referință pentru restul lucrării.

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

ART.10 PUNEREA ÎN OPERA A BALASTULUI SAU A BALASTULUI AMESTEC OPTIMAL

10.1. Pe terasamentul recepționat se asterne și se nivelează balastul sau balastul amestec optimal într-unul sau mai multe straturi, în funcție de grosimea prevăzută în proiect și de grosimea optimă de compactare stabilită pe tronsonul experimental.

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

10.2. Cantitatea necesară de apă pentru asigurarea umidității optime de compactare se stabilește de laboratorul de șantier ținând seama de umiditatea agregatului și se adaugă prin stropire.

Stropirea va fi uniformă evitându-se supraumectarea locală.

10.3. Compactarea straturilor de fundație din balast sau balast amestec optimal se face cu atelierul de compactare stabilit pe tronsonul experimental, respectându-se componenta atelierului, viteza utilajelor de compactare și tehnologia.

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

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

10.6. Este interzisă folosirea balastului înghețat.

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

ART.11 CONTROLUL CALITĂȚII COMPACTĂRII BALASTULUI SAU A BALASTULUI AMESTEC OPTIMAL

11.1. În timpul execuției stratului de fundație din balast sau balast amestec optimal se vor face, pentru verificarea compactării, încercările și determinările arătate în tabelul 2.

Tabel 2:

Nr. crt	Determinarea, procedeul de verificare sau caracteristica, care se verifică	Frecvențe minime la locul de punere în operă	Metode de verificare conform
1	Încercare Proctor modificată	-	STAS 1913/13
2	Determinarea umidității de compactare și corelația umidității	zilnic, dar cel puțin un test la fiecare 250 m de banda de circulație	STAS 4606
3	Determinarea grosimii stratului compactat	minim 3 probe la o suprafață de 2000 mp de strat	-
4	Determinarea gradului de compactare prin determinarea greutatei volumice în stare uscată	un test la fiecare 250 m de banda de circulație	STAS 1913/15
5	Determinarea capacității portante la nivelul superior al stratului de fundație	În câte două puncte situate în profiluri transversale la distanțe de 10 m unul de altul pentru fiecare bandă cu lățime de 7,5 m	Normativ CD 31

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

Când măsurarea capacității portante cu deflectometrul cu pârghie nu este posibilă din cauza spațiilor înguste, Antreprenorul va putea folosi și alte metode standardizate sau agrementate acceptate de Inginer.

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

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

CAPITOLUL V CONDIȚII TEHNICE, REGULI ȘI METODE DE VERIFICARE

ART.12 ELEMENTE GEOMETRICE

12.1. Grosimea stratului de fundație din balast sau din balast amestec optimal este cea din proiect. Abaterea limită la grosime poate fi de maximum +/- 20 mm.

Verificarea grosimii se face cu ajutorul unei tije metalice gradate, cu care se străpunge stratul, la fiecare 200 m de strat executat.

Grosimea stratului de fundație este media măsurătorilor obținute pe fiecare sector de drum prezențat recepției.

12.2. Lățimea stratului de fundație din balast sau balast amestec optimal este prevăzută în proiect. Abaterile limită la lățime pot fi +/- 5 cm.

Verificarea lățimii executate se va face în dreptul profilelor transversale ale proiectului.

12.3. Panta transversală a fundației de balast sau balast amestec optimal este cea prevăzută în proiect. Denivelările admisibile sunt cu +/- 0,5 cm diferite de cele admisibile pentru îmbrăcămintea respectivă și se măsoară la fiecare 25 m distanță. Abaterile limită la pantă este +/-0,4% față de valoarea pantei indicate în proiect.

12.4. Declivitățile în profil longitudinal sunt conform proiectului.

Abaterile limită la cotele fundației din balast, față de cotele din proiect pot fi de +50 /- 10 mm. În cazul unor abateri > +20 cm, punctele respective se vor marca în teren pentru a se urmări ca la cota superioară a stratului acoperitor (strat de fundație superior sau strat de bază), în zonele respective abaterea de la cota proiectată să nu depășească 2 cm.

ART.13 CONDIȚII DE COMPACTARE

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

- pentru drumurile din clasele tehnice I, II și III
 - 100% în cel puțin 95% din punctele de măsurare;
 - 98% în cel puțin 5% din punctele de măsurare la autostrăzi și/în toate punctele de măsurare la drumurile de clasa tehnică II și III;
- pentru drumurile din clasele tehnice IV și V
 - 98%, în cel puțin 93% din punctele de măsurare;
 - 95%, în toate punctele de măsurare.

Capacitatea portantă la nivelul superior al stratului de fundație se consideră realizată dacă valorile deflexiunilor măsurate nu depășesc valoarea deflexiunilor admisibile indicate în tabelul 3 (conform CD 31).

Tabel 3

Grosimea stratului de fundație din balast sau balast amestec optimal h (cm)	Valorile deflexiunii admisibile - Dadm (1/100 mm)			
	Stratul superior al terasamentelor alcătuit din:			
	Strat de formă	Pământuri de tipul (conform SR EN ISO 14688-1/A1)		
	Conform STAS 12253	Nisip prăfos nisip argilos (P3)	Praf nisipos, praf argilos nisipos, praf argilos (P4)	Argilă prăfoasă, argilă nisipoasă, argilă prăfoasă nisipoasă (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

Nota: Balastul din stratul de fundație trebuie să îndeplinească condițiile de admisibilitate din SR EN 13242+A1 și STAS 6400.

Măsurătorile de capacitate portantă se vor efectua în conformitate cu prevederile Normativului CD 31. Interpretarea măsurătorilor cu deflectometrul cu pârghie tip Benkelman efectuate în scopul calității execuției lucrărilor de fundații se va face prin examinarea modului de variație la suprafața stratului de fundație, a valorii deflexiunii corespunzătoare vehiculului etalon (cu sarcina pe osia din spate de 115 KN) și a valorii coeficientului de variație (Cv). Uniformitatea execuției stratului de fundație se considera satisfăcătoare dacă, la nivelul superior al stratului de fundație, valoarea coeficientului de variație a deflexiunii este sub 35%.

ART.14 CARACTERISTICILE SUPRAFEȚEI STRATULUI DE FUNDAȚIE

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

- în profil longitudinal, măsurătorile se efectuează în axul fiecărei benzi de circulație și nu pot fi mai mari de $\pm 2,0$ cm;
- în profil transversal, verificarea se efectuează în dreptul profilelor arătate în proiect și nu pot fi mai mari de $\pm 1,0$ cm.

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

CAPITOLUL VIRECEPȚIA LUCRĂRILOR

ART.15 RECEPȚIA DE FAZĂ PENTRU LUCRĂRI ASCUNSE

15.1. În cadrul recepției pe faze determinante (de lucrări ascunse) se efectuează conform Regulamentului privind controlul de stat al calității în construcții, în condițiile respectării prevederilor în vigoare; 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.

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

15.3. Recepția pe faze determinante se efectuează de către Inginer, Antreprenor, Proiectant, cu participarea reprezentantului Inspecției în Construcții iar documentul ce se încheie ca urmare a recepției va purta semnăturile factorilor participanți.

În prealabil se întocmesc procese verbale de recepție calitativă pentru diverse faze intermediare de lucru, aceste documente fiind întocmite și semnate de Inginer și Antreprenor și fiind puse la dispoziția comisiei care face recepția fazelor determinante.

ART.16 RECEPȚIA LA TERMINAREA LUCRĂRILOR

Recepția la terminarea lucrărilor se face pentru întreaga lucrare, conform HG 343/2017 Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații în vigoare

ART.17 RECEPȚIA FINALĂ

Recepția finală va avea loc după expirarea perioadei de garanție pentru întreaga lucrare și se va face în condițiile prevederilor legislației în vigoare, HG 343/2017 Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora.

ANEXA

I. ACTE NORMATIVE

Directiva 89/655/30.XI.1989	Privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru a CEE (Comitetul Economic folosirea de către lucrători a echipamentului de lucru la European) locul de muncă
HG 300/2006	Norme de securitate și sănătate pe șantiere
HG 622/2004	privind stabilirea condițiilor de introducere pe piață a produselor pentru construcții
HG 766/1997	pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea în construcții modificată și completată cu HG 675/2002 și HG 1231/2008
HG 1425/2006	Norme metodologice de aplicare a Legii nr. 319/2006 cu modificări și completări
Legea 10/1995 (actualizata cu Legea 163/2016)	privind calitatea în construcții
Legea nr. 82/1998	Aprobarea OG nr. 43/1997 privind regimul drumurilor
Legea 177/2015	referitoare la actualizarea prevederilor Legii 10/1995 - calitatea în construcții
Legea nr. 307/2006	Legea privind apararea împotriva incendiilor
Legea nr. 319/2006	Legea securitatii și sănătății în muncă
Ordinul MT nr. 43/1998 (înlocuit cu Ord.MT nr.1297/30.08.2017)	Norme privind încadrarea în categorii a drumurilor de interes national
Ordinul MT nr. 45/1998 (înlocuit cu Ord.MT nr.1296/30.08.2017)	Norme tehnice privind proiectarea, construirea și modernizarea drumurilor
Ordinul MT nr. 46/1998 (înlocuit cu Ord.MT nr.1295/30.08.2017)	Norme tehnice privind stabilirea clasei tehnice a drumurilor publice
Ordinul MT/MI nr. 411/1112/2000 publicat în MO 397/24.08.2000	Norme metodologice privind condițiile de închidere a circulației și de instruire a restricțiilor de circulație în vederea executării de lucrări în zona drumului public și/sau pentru protejarea drumului
OG nr. 43/1997	Ordonanța privind regimul drumurilor, cu modificările și completările ulterioare
OUG nr. 195/2005	Ordonanța privind protecția mediului, cu completările ulterioare

II. REGLEMENTĂRI TEHNICE

AND 530/2012	Instrucțiuni privind controlul calității terasamentelor rutiere.
CD 31-2002	Normativ pentru determinarea prin deflectografie și deflectometrie a capacității portante a drumurilor cu structuri rutiere suplă și semirigide
CD 148/2003	Ghid privind tehnologia de execuție a straturilor de fundație din balast
NE 021:2003	Normativ privind stabilirea cerințelor tehnice de calitate a drumurilor legate de cerințele utilizatorilor
PCC 018-2015	Procedura inspecție stații producere agregate minerale

III. STANDARDE

STAS 1913/12-88	Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor fizice și mecanice ale pământurilor cu umflări și contracții mari
STAS 1913/13:1983	Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor de compactare. Încercarea Proctor.
STAS 1913/15:1975	Teren de fundare. Determinarea greutății volumice pe teren.
STAS 4606:1980	Agregate naturale grele pentru mortare și betoane cu lianți minerali. Metode de încercare.
STAS 6400:1984	Lucrări de drumuri. Straturi de bază și de fundație. Condiții tehnice generale de calitate.
STAS 12253-84	Lucrări de drumuri. Straturi de formă. Condiții tehnice generale de calitate
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, dimensiuni nominale ale ochiurilor.
SR EN 933-8:2012	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 8: Evaluarea părților fine. Determinarea echivalentului de nisip
SR EN 1097-2:2010	Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 2: Metode pentru determinarea rezistenței la sfărâmare
SR EN 13242+A1:2008	Agregate din materiale nelegate sau legate hidraulic pentru utilizare în inginerie civilă și în construcții de drumuri
SR EN ISO 14688-1:2004/A1:2014	Cercetări și încercări geotehnice. Identificarea și clasificarea pământurilor. Partea 1: Identificare și descriere. Amendament 1

CAIET DE SARCINI NR. 4 ***STRAT DE PIATRA SPARTA***

CUPRINS

1.	GENERALITĂȚI	3
1.1.	<i>OBIECT ȘI DOMENIU DE APLICARE</i>	3
1.2.	<i>PREVEDERI GENERALE.....</i>	3
2.	MATERIALE.....	3
2.1.	<i>AGREGATE NATURALE</i>	3
2.2.	<i>APA</i>	8
2.3.	<i>CONTROLUL CALITĂȚII AGREGATELOR ÎNAINTE DE REALIZAREA STRATURILOR DE FUNDAȚIE.....</i>	8
3.	STABILIREA CARACTERISTICILOR DE COMPACTARE PENTRU STRATUL INFERIOR DE FUNDAȚIE DIN BALAST ȘI PENTRU STRATUL DE FUNDAȚIE REALIZAT DIN PIATRĂ SPARTĂ AMESTEC OPTIMAL	9
3.1.	<i>CARACTERISTICILE OPTIME DE COMPACTARE.....</i>	9
3.2.	<i>CARACTERISTICILE EFECTIVE DE COMPACTARE</i>	9
4.	REALIZAREA STRATURILOR DE FUNDAȚIE	9
4.1.	<i>MASURI PRELIMINARE</i>	9
4.2.	<i>EXPERIMENTAREA EXECUȚIEI STRATURILOR DE FUNDAȚIE</i>	10
4.3.	<i>EXECUȚIA STRATURILOR DE FUNDAȚIE</i>	10
4.4.	<i>CONTROLUL CALITĂȚII COMPACTĂRII STRATURILOR DE FUNDAȚIE.....</i>	12
5.	CONDIȚII TEHNICE, REGULI ȘI METODE DE VERIFICARE	13
5.1.	<i>ELEMENTE GEOMETRICE.....</i>	13
5.2.	<i>CONDIȚII DE COMPACTARE.....</i>	13
5.3.	<i>CARACTERISTICILE SUPRAFEȚEI STRATULUI DE FUNDAȚIE.....</i>	14
6.	RECEPȚIA LUCRĂRILOR.....	14
6.1.	<i>RECEPȚIA DE FAZĂ PENTRU LUCRĂRI ASCUNSE.....</i>	14
6.2.	<i>RECEPȚIA LA TERMINAREA LUCRĂRILOR</i>	15
6.3.	<i>RECEPȚIA FINALĂ.....</i>	15

1. GENERALITĂȚI

1.1. *OBIECT ȘI DOMENIU DE APLICARE*

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

El cuprinde condițiile tehnice prevăzute în SR EN 13242+A1:2008, SR EN 13285:2011 care trebuie să fie îndeplinite de materialele folosite și în STAS 6400-84 de stratul de piatră executat.

1.2. *PREVEDERI GENERALE*

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

Fundatia din piatra sparta 40-80mm, se realizeaza in doua straturi, un strat inferior de minim 10 cm de balast si un strat superior de piatra sparta de minim 12 cm, conform preverilor din STAS 6400.

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

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

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

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

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

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

Noțiunea „Inginerul” semnifică pe Reprezentantul Beneficiarului.

2. MATERIALE

2.1. *AGREGATE NATURALE*

Pentru execuția fundațiilor din piatră spartă se utilizează următoarele agregate:

Pentru fundație din piatră spartă mare, 40-80 mm:

- balast 0-63 mm în stratul inferior;
- piatră spartă 40-80 mm în stratul superior;
- split 16-25 mm pentru împănarea stratului superior;
- nisip grăunțos sau savură 0-8 mm ca material de protecție.

Pentru fundație din piatră spartă amestec optimal 0-63 mm

- balast 0-63 mm, pentru substratul drenant;

- piatră spartă amestec optimal 0-63 mm.

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

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

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

Tabel 1 NISIP - Condiții de admisibilitate conform SR EN 12620+A1:2008

Caracteristici	Condiții de admisibilitate pentru:	
	strat izolant	strat de protecție
Sort (ochiuri pătrate)	0-4	4-8*
Granulozitate conținut de fracțiuni sub 0,1 mm, %, max. conținut de fracțiuni sub 0,02 mm, %, max.	14	5
Condiții de filtru invers	5 d15 p < d15 f < 5 d85 p	
Coefficient de permeabilitate (K), cm/s, min.	6 x 10 ⁻³	

Tabel 2 BALAST - Condiții de admisibilitate pentru fundații conform SR EN 13242+A1:2008

Caracteristici	Condiții de admisibilitate
Sort (ochiuri patrate)	0-63
Conținut de fracțiuni, %, max.: sub 0,02 mm 0...63 mm	3 100
Granulozitate	Conform figurii 1
Coefficient de neuniformitate (U _n), min.	15
Echivalent de nisip (EN), min.	30
Uzura cu masina tip Los Angeles (LA) %, max.	50

*) Pietriș (margaritar)

Tabel 3 PIATRĂ SPARTĂ - Condiții de admisibilitate conform SR EN 13043:2003

Sort Caracteristica	Savura	Piatră spartă (split)		Piatră spartă mare	
	Condiții de admisibilitate				
	0-8	8-16	16-25(31)	25-40	40-63
Conținut de granule: rămân pe ciurul superior (dmax), %, max. trec prin ciurul inferior (dmin), %, max.	5	5		5	5
	-	10		10	10
Conținut de granule alterate, moi, friabile, poroase și vacuolare, %, max.	-	10		10	-
Forma granulelor: - coeficient de formă, %, max.	-	35		35	35
Coeficient de impurități: corpuri străine, %, max. fracțiuni sub 0,1 mm, %, max.	1	1		1	1
	-	3		nu este cazul	
Uzura cu masina tip Los Angeles, %, max.	-	30		30	
Rezistența la acțiunea repetată a sulfatului de sodiu (Na ₂ SO ₄) 5 cicluri, %, max.	-	6		3	nu este cazul

Piatra sparta amestec optimal se poate obține fie prin amestecarea sorturilor 0-8, 8- 16, 16- 25, 25-40 și 40-63 mm, fie direct de la concasare, dacă îndeplinește condițiile din tabelul 4 și granulozitatea conform tabelului 5 și figurii 2.

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

Tabel 4 PIATRĂ SPARTĂ AMESTEC OPTIMAL - Condiții de admisibilitate

Caracteristici	Condiții de admisibilitate	
Sort	0 - 40	0 - 63
Conținut de fracțiuni, %, max.: - sub 0,02 mm	3	3

- sub 0,2 mm	3...14	2...14
- 0...8 mm	42...65	35...55
- 16...40 mm	20..40	-
- 25...63 mm	-	20..40
Granulozitate	să se înscrie între limitele din tabelul 5 și conform figurii 2	
Echivalent de nisip (doar în cazul nisipului natural) (EN), min.	30	
Uzura cu masina tip Los Angeles (LA) %, max.	30	
Rezistența la acțiunea repetată a sulfatului de sodiu (Na ₂ SO ₄), 5 cicluri, %, max.	6 pentru split 3 pentru piatră spartă mare 40-63	

Tabel 5 PIATRĂ SPARTĂ AMESTEC OPTIMAL - Granulozitate

Domeniu de granulozitate	Limia	Treceri în % din greutate prin sitele sau ciururile cu dimensiuni de in mm									
		0,02	0,1	0,2	1	4	8	16	25	40	63
0 40	infer.	0	2	3	12	28	42	60	75	90	-
	super.	3	10	14	30	50	65	80	90	100	-
0 63	infer.	0	1	2	8	20	31	48	60	75	90
	super.	3	10	14	27	42	55	70	80	90	100

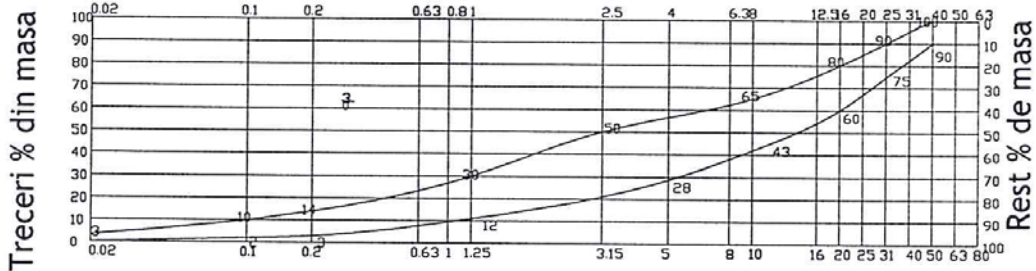
Condițiile de admisibilitate privind coeficientul de formă, conținutul de granule alterate și conținutul de impurități pentru piatră spartă amestec optimal sunt cele indicate în tabelul 3 (pentru piatră spartă).

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

Aprovizionarea agregatelor la locul punerii în operă se va face numai după ce analizele de laborator au aratat ca acestea au calitatea corespunzatoare

Site cu ochiuri patrate □ SR EN 933-2, mm

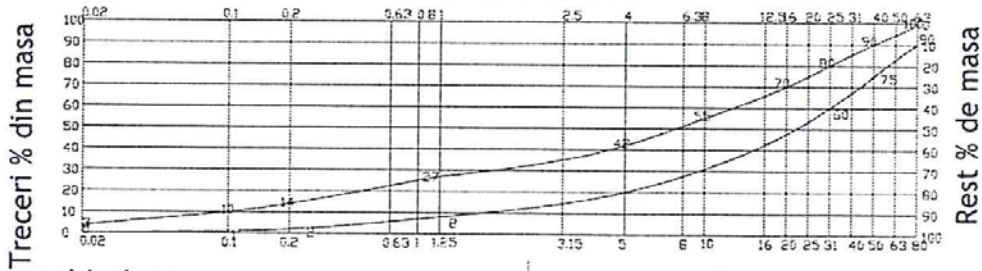
($d_{\square}=0.80 \varnothing$)



Site cu ochiuri patrate □, mm Site cu ochiuri rotunde \varnothing , mm
($d_{\varnothing}=1.25 \square$)
Zona granulometrica a amestecului optimal de piatra sparta 0-40

Site cu ochiuri patrate □ SR EN 933-2, mm

($d_{\square}=0.80 \varnothing$)



Site cu ochiuri patrate □, mm Site cu ochiuri rotunde \varnothing , mm
($d_{\varnothing}=1.25 \square$)
Zona granulometrica a amestecului optimal de piatra sparta 0-63

Figura 2 - Zone granulometrice pentru piatra sparta amestec optimal

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

Controlul calității agregatelor de către Antreprenor se va face conform prevederilor din tabelul 6.

Laboratorul șantierului va ține evidența calității agregatelor astfel:

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

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

2.2. APA

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

2.3. CONTROLUL CALITĂȚII AGREGATELOR ÎNAINTE DE REALIZAREA STRATURILOR DE FUNDAȚIE

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

AGREGATE

Tabel 6

Nr. crt	Acțiunea, procedeul de verificare sau caracteristicile care se verifică	Frecvența minimă		Metode de determinare conf.
		La aprovizionare cantități mari	La locul de punere în operă	
1	Examinarea datelor înscrise în certificatul de calitate sau certificatul de garanție	La fiecare lot aprovizionat		
2	Corpuri străine: -argilă bucați -argilă aderentă -conținut de cărbune	In cazul în care se observă prezența lor	Ori de câte ori apar factori de impurificare	STAS 4606
3	Conținutul de granule alterante, moi, friabile, poroase și vacuolare	O probă la max. 1000 mc pentru fiecare sursă		SR EN 13043/AC
4	Granulozitatea sorturilor	O probă la max. 1000 mc pentru fiecare sort și sursă		SR EN 933-1
5	Forma granulelor pentru piatră spartă. Coeficient de formă	O probă la max. 1000 mc pentru fiecare sort și fiecare sursă		SR EN 933-4
6	Echivalent de nisip (EN numai la produse de balastieră)	O probă la max. 1000 mc pentru fiecare sursă		SR EN 933-8
7	Rezistența la acțiunea repetată a sulfatului de sodiu (Na ₂ SO ₄), 5 cicluri	O probă pentru fiecare sursă		SR EN 1367-2
8	Uzura cu mașina Los Angeles	O probă la max. 1000 mc pentru fiecare sort și		SR EN 1097-2

		fiecare sursă		
9	Caracteristici de compactare Proctor modificat la piatră spartă amestec optimal	O probă pentru fiecare sursă	-	STAS 1913/13

3. STABILIREA CARACTERISTICILOR DE COMPACTARE PENTRU STRATUL INFERIOR DE FUNDAȚIE DIN BALAST ȘI PENTRU STRATUL DE FUNDAȚIE REALIZAT DIN PIATRĂ SPARTĂ AMESTEC OPTIMAL

3.1. CARACTERISTICILE OPTIME DE COMPACTARE

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

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

$p_d \text{ max}$ = densitate maxima în stare uscată, maxima exprimată în g/cm^3

W_{opt} = umiditatea optimă de compactare, exprimată în %

3.2. CARACTERISTICILE EFECTIVE DE COMPACTARE

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

p_d = densitatea în stare uscată efectivă, exprimată în g/cm^3

W = umiditatea, exprimată în %

în vederea stabilirii gradului de compactare:

$$D = \frac{p_d}{p_d \text{ max}} \times 100 (\%)$$

La execuția stratului de fundație se va urmări realizarea gradului de compactare arătat la cap. Condiții de compactare.

4. REALIZAREA STRATURILOR DE FUNDAȚIE

4.1. MASURI PRELIMINARE

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

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

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

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

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

4.2. EXPERIMENTAREA EXECUȚIEI STRATURILOR DE FUNDAȚIE

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

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

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

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

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

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

Aceste încercări au drept scop stabilirea parametrilor compactării și anume:

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

În cazul fundației din piatră spartă mare 63-80 mm, se mai urmărește stabilirea corectă a atelierului de compactare, compus din rulouri compresoare ușoare și rulouri compresoare mijlocii, a numărului minim de treceri ale acestor rulouri pentru cilindrarea uscată până la fixarea pietrei sparte 63-80 mm și în continuare a numărului minim de treceri, după așternerea în două reprize a splitului de împănare 16-25 mm, până la obținerea încleștării optime.

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

4.3. EXECUȚIA STRATURILOR DE FUNDAȚIE

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

a. Execuția stratului inferior din balast

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

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

Cantitatea necesară de apă pentru asigurarea umidității optime de compactare se stabilește de laboratorul de șantier ținând seama de umiditatea agregatului și se adaugă prin stropire.

Stropirea va fi uniformă, evitându-se supraumectarea locală.

Compactarea straturilor de fundație se va face cu atelierul de compactare stabilit pe tronsonul experimental, respectându-se componenta atelierului, viteza de compactare și tehnologia.

Pe drumurile la care stratul de fundație nu se realizează pe întreaga lățime a platformei, acostamentele se completează și se compactează odată cu stratul de fundație, astfel ca stratul de fundație să fie permanent încadrat de acostamente, asigurându-se totodată și măsurile de evacuare a apelor, conform subcap.4.1.

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

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

Este interzisă execuția stratului de fundație cu balast înghețat.

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

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

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

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

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

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

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

B. STRATURI DE FUNDAȚIE DIN PIATRĂ SPARTĂ AMESTEC OPTIMAL

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

Așternerea și nivelarea nisipului se fac la șablon, cu respectarea lățimilor și pantelor prevăzute în proiect pentru stratul de fundație.

Nisipul așternut se umețează prin stropire și se cilindrează.

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

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

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

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

La drumurile pe care stratul de fundație nu se realizează pe întreaga lățime a platformei, acostamentele se completează și se compactează odată cu stratul de fundație, astfel ca acesta să fie permanent încadrat de acostamente, asigurându-se totodată și măsurile de evacuare a apelor conform subcap.4.1.

Denivelările care se produc în timpul compactării sau care rămân după compactarea straturilor de fundație din piatră spartă mare sau din piatră spartă amestec optimal se corectează cu material de aport și se recompactează.

Suprafețele cu denivelări mai mari de 4 cm se decapează după contururi regulate, pe toată grosimea stratului, se completează cu același tip de material, se renivelează și apoi se cilindrează din nou.

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

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

4.4. CONTROLUL CALITĂȚII COMPACTĂRII STRATURILOR DE FUNDAȚIE

În timpul execuției straturilor de fundație din balast și piatră spartă mare 63-80 mm, sau din piatră spartă amestec optimal, se vor face verificările și determinările arătate în tabelul 2, cu frecvența menționată în același tabel.

În ce privește capacitatea portantă la nivelul superior al stratului de fundație aceasta se determină prin măsurători cu deflectometrul cu pârghie conform Normativului pentru determinarea prin deflectografie și deflectometrie a capacității portante a drumurilor cu structuri rutiere suple și semirigide, indicativ CD 31-2002.

Când măsurarea capacității portante cu deflectometrul cu pârghie nu este posibilă din cauza spațiilor înguste, Antreprenorul va putea folosi și alte metode standardizate sau agrmentate acceptate de Inginer.

Nr. crt	Determinarea, procedeul de verificare sau caracteristicile care se verifică	Frecvențe minime la locul de punere în lucru	Metode de verificare conform
1.	Inercarea Proctor modificată strat balast strat piatră spartă amestec optimal	-	STAS 1913/13
2.	Determinarea umidității de compactare strat balast strat piatră spartă amestec optimal	minim 3 probe la o suprafață de 2000 mp de strat	STAS 1913/1

3.	Determinarea grosimii stratului compactat - toate tipurile de straturi	minim 3 probe la o suprafață de 2000 mp de strat	-
4.	Determinarea gradului de compactare prin determinarea volumice pe teren strat piatră spartă amestec optimal	1 test la fiecare 250 m - 500 m de banda / cale	STAS 1913/15 STAS 12288
5.	Verificarea compactării prin încercarea cu p.s. în fata compresorului	minim 3 încercări la o suprafață de de 2000 mp	STAS 6400
6.	Determinarea capacității portante la nivelul superior al stratului de fundație - toate tipurile de straturi de fundație	în câte două puncte situate în profiluri transversale la distanțe de 10 m unul de altul pt. fiecare bandă cu lățime de 7,5 m	Normativ CD 31

Laboratorul Antreprenorului va ține următoarele evidențe privind calitatea stratului executat:

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

5. CONDIȚII TEHNICE, REGULI ȘI METODE DE VERIFICARE

5.1. ELEMENTE GEOMETRICE

Grosimea stratului de fundație este cea din proiect.

Abaterea limită la grosime poate fi de maximum ± 20 mm.

Verificarea grosimii se face cu ajutorul unei tije metalice gradate, cu care se străpunge stratul, la fiecare 200 m de drum executat sau la 1500 mp suprafață de drum.

Grosimea stratului de fundație este media măsurătorilor obținute pe fiecare sector de drum prezentat recepției.

Lățimea stratului de fundație este cea prevăzută în proiect.

Abaterile limită la lățime pot fi ± 5 cm.

Verificarea lățimii executate se va face în dreptul profilelor transversale ale proiectului.

Panta transversală a stratului de fundație este cea a îmbrăcăminții sub care se execută, prevăzută în proiect.

Abaterea limită la pantă este $\pm 0,4\%$, în valoare absolută și va fi măsurată la fiecare 25 m.

Declivitățile în profil longitudinal sunt aceleasi conform proiectului.

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

5.2. CONDIȚII DE COMPACTARE

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

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

Straturile de fundație din piatră spartă amestec optimal trebuie compactate până la realizarea următoarelor grade de compactare minime din densitatea în stare uscată maximă determinată prin încercarea Proctor modificată, conform STAS 1913/13-83:

- pentru drumurile din clasele tehnice I, II și III
 - 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 din clasele tehnice IV și V
 - 98%, în cel puțin 93% din punctele de măsurare;
 - 95%, în toate punctele de măsurare.

Capacitatea portantă la nivelul superior al straturilor de fundație din piatra sparta se considera realizată dacă valorile deformațiilor elastice măsurate—corespunzătoare tehnicii de măsurare cu deflectometrul cu pârghie tip Benkelman nu depășesc valoarea deformațiilor elastice admisibile din tabelul de mai jos:

Tabel 3:

Clasa de trafic	Nc, m.o.s. perioada de perspectivă de 15 ani	d_{adm} 0.01 mm
Foarte ușor	sub 0,03	170
Ușor	0,03 - 0,10	160
Mediu	0,10 - 0,30	150
Greu	0,30 - 1,00	140
Foarte greu	1,00 - 3,00	130
Excepțional	>3,00	120

5.3. CARACTERISTICILE SUPRAFEȚEI STRATULUI DE FUNDAȚIE

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

- în profil longitudinal verificarea se efectuează în axul fiecărei benzi de circulație și denivelările admise pot fi de maximum $\pm 2,0$ cm, față de cotele proiectate;
- în profil transversal, verificarea se efectuează în dreptul profilelor arătate în proiect și denivelările admise pot fi de maximum $\pm 1,0$ cm, față de cotele proiectate.

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

6. RECEPȚIA LUCRĂRILOR

6.1. RECEPȚIA DE FAZĂ PENTRU LUCRĂRI ASCUNSE

Recepția de fază pentru lucrări ascunse se efectuează conform Regulamentului privind controlul de stat al calității în construcții, în condițiile respectării prevederilor in vigoare, atunci când toate lucrările prevăzute în documentație sunt complet terminate și toate verificările sunt efectuate în conformitate cu prevederile prezentului Caiet de Sarcini.

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

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

6.2. RECEPTIA LA TERMINAREA LUCRĂRILOR

Recepția la terminarea lucrărilor se face pentru întreaga lucrare, conform HG 343/2017 Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații.

6.3. RECEPTIA FINALĂ

Recepția finală se face după expirarea perioadei de garanție a lucrării, și se va face în condițiile respectării prevederilor HG 343/2017 Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora.

ANEXĂ - DOCUMENTE DE REFERINȚĂ

I. ACTE NORMATIVE

Directiva 89/655/30.XI.1989	Privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru a CEE (Comitetul Economic folosirea de către lucrători a echipamentului de lucru la European) locul de muncă
HG 300/2006	Norme de securitate și sănătate pe șantiere
HG 622/2004	privind stabilirea condițiilor de introducere pe piață a produselor pentru construcții
HG 766/1997	pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea în construcții modificată și completată cu HG 675/2002 și HG 1231/2008
HG 1425/2006	Norme metodologice de aplicare a Legii nr. 319/2006 cu modificări și completări
Legea 10/1995 (actualizata cu Legea 163/2016)	Legea privind calitatea în construcții
Legea nr. 82/1998	Aprobarea OG nr. 43/1997 privind regimul drumurilor
Legea 177/2015	referitoare la actualizarea prevederilor Legii 10/1995 - calitatea în construcții
Legea nr. 307/2006	Legea privind apararea împotriva incendiilor
Legea nr. 319/2006	Legea securității și sănătății în muncă
Ordinul MT nr. 43/1998 (înlocuit cu Ord.MT nr.1297/30.08.2017)	Norme privind încadrarea în categorii a drumurilor de interes national
Ordinul MT nr. 45/1998 (înlocuit cu Ord.MT nr.1296/30.08.2017)	Norme tehnice privind proiectarea, construirea și modernizarea drumurilor
Ordinul MT nr. 46/1998 (înlocuit cu Ord.MT nr.1295/30.08.2017)	Norme tehnice privind stabilirea clasei tehnice a drumurilor publice
Ordinul MT/MI nr. 411/1112/2000 publicat în MO 397/24.08.2000	Norme metodologice privind condițiile de închidere a circulației și de instruire a restricțiilor de circulație în vederea executării de lucrări în zona drumului public și/sau pentru protejarea drumului
OG nr. 43/1997	Ordonanța privind regimul drumurilor, cu modificările și completările ulterioare
OUG nr. 195/2005	Ordonanța privind protecția mediului, cu completările ulterioare

II. REGLEMANTARI TEHNICE

AND 530/2012	Instrucțiuni privind controlul calității terasamentelor rutiere.
CD 31-2002	Normativ pentru determinarea prin deflectografie și deflectometrie a capacității portante a drumurilor cu structuri rutiere suple și semirigide

III. STANDARDE

STAS 1913/1:1982	Teren de fundare. Determinarea umidității.
STAS 1913/13:1983	Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor de compactare. Încercarea Proctor.
STAS 1913/15:1975	Teren de fundare. Determinarea greutății volumice pe teren.
STAS 4606:1980	Agregate naturale grele pentru mortare și betoane cu lianți minerali. Metode de încercare.
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.
SR EN 933-1:2012	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 1: Determinarea granulozității- Analiza granulometrică prin cernere
SR EN 933-4:2008	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 4: Determinarea formei particulelor. Coeficient de formă
SR EN 933-8:2015	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 8: Evaluarea părților fine. Determinarea echivalentului de nisip
SR EN 1097-2:2010	Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 2: Metode pentru determinarea rezistenței la sfărâmare
SR EN 1367-2:2010	Încercări pentru determinarea caracteristicile termice și de alterabilitate ale agregatelor. Partea 2: Încercarea cu sulfat de magneziu
SR EN 13043:2003/AC:2004	Agregate pentru amestecuri bituminoase și pentru finisarea suprafețelor, utilizate la construcția soselelor, a aeroporturilor și a altor zone cu trafic.
SR EN 13242+A1:2008	Agregate din materiale nelegate sau legate hidraulic pentru utilizare în inginerie civilă și în construcții de drumuri

***CAIET DE SARCINI NR. 5
ÎMBRĂCĂMINȚI ȘI STRATURI
DE BAZĂ BITUMINOASE
DIN MIXTURI ASFALTICE
EXECUTATE LA CALD***

CUPRINS

1.	GENERALITĂȚI.....	3
1.1	OBIECT ȘI DOMENIU DE APLICARE	3
1.2	DEFINIREA TIPURILOR DE MIXTURI ASFALTICE.....	3
2.	NATURA, CALITATEA ȘI PREPARAREA MATERIALELOR.....	6
2.1	AGREGATE.....	6
2.2	FILER.....	10
2.3	LIANȚI.....	10
2.4	ADITIVI.....	12
3.	MODUL DE PREPARARE A MIXTURILOR	12
3.1	COMPOZIȚIA MIXTURILOR ASFALTICE	12
3.2	CARACTERISTICILE FIZICO-MECANICE ALE MIXTURILOR ASFALTICE	18
3.3	CARACTERISTICILE STRATURILOR GATA EXECUTATE.....	22
4.	PREPARAREA ȘI PUNEREA ÎN OPERĂ A MIXTURILOR ASFALTICE.....	26
4.1	PREPARAREA ȘI TRANSPORTUL MIXTURILOR ASFALTICE	26
4.2	LUCRĂRI PREGĂTITOARE	27
4.3	AMORSAREA.....	28
4.4	AȘTERNEREA MIXTURII ASFALTICE.....	28
4.5	COMPACTAREA MIXTURII ASFALTICE.....	31
5.	CONTROLUL CALITĂȚII LUCRĂRILOR.....	32
5.1	CONTROLUL CALITĂȚII LUCRĂRILOR DE EXECUȚIE.....	32
5.2	CONTROLUL CALITĂȚII MATERIALELOR	32
5.3	CONTROLUL PROCESULUI TEHNOLOGIC.....	32
5.4	CONTROLUL CALITĂȚII STRATURILOR EXECUTATE DIN MIXTURI ASFALTICE.....	35
5.5	VERIFICAREA ELEMENTELOR GEOMETRICE	36
6.	RECEPȚIA LUCRĂRILOR.....	37
6.1	RECEPȚIA LA TERMINAREA LUCRĂRILOR.....	37
6.2	RECEPȚIA FINALĂ.....	37

1. GENERALITĂȚI

1.1 OBIECT ȘI DOMENIU DE APLICARE

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

Caietul de Sarcini se aplică pentru toate mixturile asfaltice care intră în componența structurilor rutiere din prezentul proiect.

Mixturile asfaltice utilizate la execuția straturilor rutiere vor îndeplini condițiile de calitate din normativul indicativ AND 605/2016 aprobat 2017 și va fi stabilită în funcție de clasa tehnică a drumului și zona climatică.

Performanțele mixturilor asfaltice se studiază, se evaluează și se verifică în laboratoarele autorizate sau acreditate, acceptate de Inginer.

Tipul de mixturi asfaltice utilizate la execuția straturilor rutiere se stabilește în proiect de către Proiectant.

Noțiunea „Inginerul” semnifică pe Reprezentantul Beneficiarului.

1.2. DEFINIREA TIPURILOR DE MIXTURI ASFALTICE

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, prin compactare la cald.

Mixturile asfaltice se utilizează pentru stratul de uzură (rulare), stratul de legătură (binder), precum și pentru stratul de bază. Aceste mixturi sunt similare mixturilor asfaltice documentate în SR EN 13108 simbolizate EB -"anrobes bitumineux" sau AC -"asphalt concrete".

În prezentul caiet de sarcini, în conformitate cu normativul indicativ AND 605, se folosesc următoarele notații:

BA pentru betoane asfaltice în strat de uzură (rulare),

MAS mixturi asfaltice stabilizate,

BAD pentru betoane asfaltice deschise în strat de legătură,

AB pentru anrobate bituminoase în strat de bază.

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

- stratul superior, denumit strat de uzură;

- stratul inferior, denumit strat de legătură.

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

Stratul de bază din mixturi asfaltice intră în componența structurilor rutiere, peste care se aplică îmbrăcămințile bituminoase.

Denumirea, simbolul și notarea mixturilor asfaltice este cea prezentată în tabelul 1 din normativul indicativ AND 605/2016.

La execuția stratului de uzură, a straturilor de legătură și a amestecurilor asfaltice pentru stratul de bază se vor utiliza amestecuri asfaltice performante care să confere rezistența și durabilitatea necesară, 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 amestecuri vor satisface cerințele din acest Caiet de Sarcini.

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

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

Mixturi asfaltice pentru stratul de uzură (rulare)

Tabel 1

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

Pentru execuția straturilor de legătură (binder) se vor avea în vedere următoarele tipuri de amestecuri asfaltice, conform SR EN 13108-1, în funcție de clasa tehnică a drumului/categoria tehnică a străzii (tabelul 2):

Mixturi asfaltice pentru stratul de legătură

Tabel 2

Nr. crt.	Clasa tehnică a drumului	Categoria tehnică a străzii	Tipul amestecului asfaltic, cu dimensiunea maximă a granulei de cel mult 22,4 mm
1	I, II	I	Beton asfaltic deschis cu criblură
			Beton asfaltic deschis cu criblură

2	III, IV	II, III	Beton asfaltic deschis cu pietriș concasat
3	V	IV	Beton asfaltic deschis cu criblură
			Beton asfaltic deschis cu pietriș concasat
			Beton asfaltic deschis cu pietriș sortat

Pentru execuția stratului de bază se vor avea în vedere următoarele tipuri de betoane asfaltice (anrobate bituminoase), conform SR EN 13108-1, în funcție de clasa tehnică a drumului/categoria tehnică a străzii (tabelul 3).

Mixturi asfaltice pentru stratul de bază

Tabel 3

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

Mixturile asfaltice se aplică pe:

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

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

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

Pentru aplicarea acestui normativ se utilizează termenii și definițiile corespunzătoare din: SR 4032-1, SR EN 13108-1, SR EN 13108-5, SR EN 13108-7 și SR EN 13108-20, SR EN 13043/2003+AC/2004, dintre care, în principal:

- criblura: agregat natural alcătuit din granule de formă poliedrică obținut prin concasarea, granularea și selecționarea în sorturi (clase de granulozitate) a rocilor dure, de regulă magmatice, bazice și semibazice;
- pietriș concasat: agregat natural alcătuit din granule de formă poliedrică obținut prin concasarea, granularea și selecționarea în sorturi (clase de granulozitate) a agregatelor din balastieră;

- pietriș sortat: agregat natural de balastieră sortat în clase de granulozitate;
- nisip natural: agregat natural de balastieră, neprelucrat sau prelucrat prin sortare și spălare, cu dimensiunile 0 . . . 2 mm;
- nisip de concasaj: agregat natural de carieră/balastieră sfărâmat artificial cu dimensiunile 0 . . . 2 mm.

2. NATURA, CALITATEA ȘI PREPARAREA MATERIALELOR

2.1. AGREGATE

Agregatele care se utilizează la prepararea mixturilor asfaltice sunt conform SR EN 13043. Agregatele naturale trebuie să provină din roci omogene, fără urme de degradare, rezistente la îngheț-dezghet și să nu conțină corpuri străine.

Caracteristicile fizico-mecanice ale agregatelor trebuie să fie conform cerințelor prezentate în tabelele 4...7.

Cribluri utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice

Tabelul 4

Nr.	Caracteristica determinată	Condiții de calitate pentru cribluri sort			Metoda de încercare
		4-8	8-16(12.5)	16-31.5(20)	
1.	Continut de granule în afara sortului: rest pe ciurul superior (d_{max}), %, max. trecere pe ciurul inferior (d_{max}), %, 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.(2)	Indice de foma. % 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.	clasa tehnică I-III	20 (LA_{20})		SR EN 1097-2
		clasa tehnică IV-V	25 (LA_{25})		
7.	Rezistența la uzură (coeficient micro-Deval), %, max.	clasa tehnică I-III	15 (M_{DE15})		SR EN 1097-1
		clasa tehnică IV-V	20 (M_{DE20})		
8.(2)	Sensibilitatea la îngheț-dezghet la 10 cicluri de îngheț-dezghet - pierderea de masă (F), %, max.	2 (F_2)20			SR EN 1367-1

	- pierderea de rezistență (ΔSL_N), %, max.		
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 (C95/1)	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-dezghet sau prin rezistența la acțiunea sulfatului de magneziu - SR EN 1367-2.

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

Tabelul 5

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%.

Pietrișuri utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice

Tabelul 6

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 (C90/1)	SR EN 933-5
3 ⁽¹⁾	Coefficient de aplatizare,% max.	25 (A25)	25 (A25)	SR EN 933-5
4 ⁽¹⁾	Indice de formă,% , max.	25 (SI25)	25 (SI25)	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
	Rezistența la fragmentare	cls. th. dr. I-III cat. th. str. I-III	-	20 (LA20) SR EN 1097-

7.	coeficient LA,% , max.	cls. th. dr. IV-V cat. th. str. IV	25(LA25)	25(LA25)	2
8.	Rezistența la uzură (coeficient micro- Deval),% , max.	cls. th. dr. I-III cat. th. str. I-III	-	15 (MDE 15)	SR EN 1097- 1
		cls. th. dr. IV-V cat. th. str. IV	20 (MDE 20)	20 (MDE 20)	
9(2)	Sensibilitatea la îngheț-dezgheț - pierderea de masă (F),% , max.		2 (F2)	2 (F2)	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 sort 0-4 mm utilizat la prepararea mixturilor asfaltice Tabelul 7

Nr. crt.	Caracteristica determinantă	Condiții de calitate	Metoda de încercare
1	Conținut de granule în afara sortului - rest pe ciurul superior (d _{max}), % , max.	10	SR EN 933-1
2	Granulozitate	continuă	SR EN 933-1
3	Coeficient de neuniformitate, min.	8	*
4	Conținut de impurități: corpuri străine, conținut de humus (culoarea soluției deNaHO), 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: $Un = d_{60}/d_{10}$ unde:
d₆₀ = diametrul ochiului sitei prin care trec 60% din masa probei analizate pentru verificarea granulozității

d₁₀ = diametrul ochiului sitei prin care trec 10% din masa probei analizate pentru verificare granulozității

Nota 1: Pietrișurile concasate utilizate la execuția stratului de uzură vor îndeplini cerințele de calitate din tabelul 4.

Fiecare tip și sort de agregate 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.

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

Fiecare lot de material va fi însoțit de declarația de performanță, marcaj de conformitate CE și, după caz, certificatul de conformitate a controlului producției în fabrică sau rapoarte de încercare prin care să se certifice calitatea materialului, eliberate de un laborator acreditat/autorizat.

Se vor efectua verificări ale caracteristicilor prevăzute în tabelele 4, 5, 6 și 7, pentru fiecare lot de material aprovizionat, sau pentru maxim:

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

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

2.2. FILER

Filerul utilizat pentru prepararea mixturilor asfaltice este filerul de calcar, filerul de cretă sau filerul de var stins, conform cerințelor standardului SR EN 13043. Este interzisă utilizarea, ca înlocuitor al filerului, a altor pulberi. Caracteristicile fizico-mecanice ale filerului trebuie să fie conform cerințelor prezentate în tabelul 9 AND60582016.

Fiecare lot de material va fi însoțit de declarația de performanță, marcaj de conformitate CE și, după caz, certificatul de conformitate a controlului producției în fabrică sau rapoarte de încercare prin care să se certifice calitatea materialului, eliberate de un laborator acreditat/autorizat.

În șantier se va verifica obligatoriu granulozitatea și umiditatea la fiecare maxim 100 t aprovizionate.

Este interzisă utilizarea altor materiale ca înlocuitor al filerului (filer de calcar, filer de cretă și var stins în pulbere).

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

2.3. LIANȚI

Lianții care se utilizează la prepararea mixturilor asfaltice cuprinse în prezentul normativ sunt:

- bitum clasa de penetrație 35/50, 50/70 sau 70/100, conform SR EN 12591 și art. 31, art. 32 din normativul AND605/2016;

- bitum modificat cu polimeri: clasa 3 (penetrație 25/55), clasa 4 (penetrație 45/80) sau clasa 5 (penetrație 40/100), conform SR EN 14023 și art. 32 din normativ AND605/2016.

Lianții se selectează în funcție de penetrație, în concordanță cu zonele climatice prevăzute în anexa

A, care face parte integrantă din prezentul normativ, și anume:

- pentru zonele calde se utilizează biturile clasa de penetrație 35/50 sau clasa de penetrație 50/70 și biturile modificate clasa 3 sau clasa 4;
- pentru zonele reci se utilizează biturile clasa de penetrație 50/70 sau clasa de penetrație 70/100 și biturile modificate clasa 4 sau bitumul modificat clasa 5, dar cu penetrație mai mare de 70 (1/10 mm);
- pentru mixturile stabilizate MAS, indiferent de zonă, se utilizează biturile clasa de penetrație 50/70 sau bituri modificate clasa 4.

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

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

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

Bitumul rutier 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.

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

Bitumul, bitumul modificat cu polimeri și bitumul aditivat se 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 vor fi alese în funcție de specificațiile producătorului, astfel încât caracteristicile inițiale ale bitumului să nu sufere modificări la momentul preparării mixturii.

Pentru amorsare se utilizează emulsii bituminoase cationice cu rupere rapidă realizate cu bitum sau bitum modificat.

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

La aprovizionare se vor efectua verificări ale caracteristicilor bitumului sau bitumului modificat, la fiecare 500 t de liant aprovizionat. Pentru emulsiile bituminoase aprovizionate sau fabricate în santier se vor efectua determinările din tabelul 10 AND605/2016 la fiecare 100 t de emulsie. Verificarea adezivității, conform art. 33 AND605/2016, se va efectua la fiecare lot de bitum aprovizionat după aditivare atunci când se utilizează aditiv pentru îmbunătățirea adezivității.

2.4. ADITIVI

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

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

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

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

3. MODUL DE PREPARARE A MIXTURILOR

3.1. COMPOZIȚIA MIXTURILOR ASFALTICE

Materialele utilizate la prepararea mixturilor asfaltice sunt cele precizate la cap.II. Materialele granulare (agregate naturale și filer) care vor fi utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice pentru drumuri sunt prezentate în tabelul de mai jos.

Materiale granulare utilizate la prepararea mixturilor asfaltice

Tabel 8

Nr. crt.	Tipul mixturii asfaltice	Materiale utilizate
1.	Mixtură asfaltică stabilizată	Criblură Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Filer
2.	Mixtură asfaltică poroasă	Criblură Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Filer

3.	Beton asfaltic cu criblură	Criblură Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Nisip natural sau sort 0-4 natural Filer
4.	Beton asfaltic cu pietriș concasat	Pietriș concasat Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Nisip natural sau sort 0-4 natural Filer
5.	Beton asfaltic deschis cu criblură	Criblură Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Nisip natural sau sort 0-4 natural Filer
6.	Beton asfaltic deschis cu pietriș concasat	Pietriș concasat Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Nisip natural sau sort 0-4 natural Filer
7.	Beton asfaltic deschis cu pietriș sortat	Pietriș sortat Nisip natural sau sort 0-4 natural Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Filer
8.	Anrobat bituminos cu criblură	Criblură Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Nisip natural sau sort 0-4 natural Filer
9.	Anrobat bituminos cu pietriș concasat	Pietriș concasat Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Nisip natural sau sort 0-4 natural Filer

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

La mixturile asfaltice destinate stratului de uzură și la mixturile asfaltice deschise destinate stratului de legătură și de bază se folosește nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj sau amestec de nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj cu nisip natural sau sort 0-4 natural. Din amestecul total de nisipuri sau sorturi 0-4, nisipul natural sau sortul 0-4 natural este în proporție de maximum:

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

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

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

- tabelului 9 pentru mixturile asfaltice tip beton asfaltic destinate straturilor de uzură/rulare și legătură și pentru mixturile asfaltice tip anrobat bituminos destinate straturilor de bază;
- tabelul 11 pentru mixturile asfaltice stabilizate.

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

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

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 limitei din tabelul 13, acesta nu va putea fi acceptat decât cu aprobarea proiectantului și a Inginerului.

Valorile minime pentru conținutul de liant la efectuarea studiilor preliminare de laborator în vederea stabilirii conținutului optim de liant prezentate în tabelul 13 au în vedere o masă volumică medie a agregatelor de 2.650 kg/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 filerul (media ponderată conform fracțiunilor de agregate utilizate la compoziție), în kg/m^3 și se determină conform SR EN 1097-6.

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.

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

Stabilirea compoziției mixturilor asfaltice în vederea elaborării dozajului de fabricație se va efectua pe baza prevederilor acestui normativ. Studiul de dozaj va cuprinde obligatoriu:

- verificarea caracteristicilor materialelor componente (prin analize de laborator, respectiv rapoarte de încercare);
- procentul de participare al fiecărui component în amestecul total;
- stabilirea dozajului de liant în funcție de curba granulometrică aleasă;
- validarea dozajului optim pe baza testelor inițiale de tip conform tabelului 30 nr. crt. 1.

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

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

Mixtura asfaltică va fi însoțită, după caz, de:

- declarația de performanță, marcaj de conformitate CE și certificat de conformitate a controlului producției în fabrică;
- declarația de performanță, marcaj de conformitate CE și rapoarte de încercare (emise de laboratoare autorizate/acreditate) prin care să se certifice calitatea materialului, inclusiv documentele privind dozajele și conformitatea pentru materialele componente care vor respecta cerințele din normative AND 605/2016.

Limitele procentelor de agregate și filer

Tabel 9

Nr. crt.	Frațiuni de agregate naturale din amestecul total	Strat de uzură			Strat de legătură	Strat de bază	
		BA 8 BAPC 8	BA 11,2 BAPC 11,2	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 Tabel 10

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

Limitele procentuale și zonă granulometrică pentru amestecuri asfaltice stabilizate Tabel 11

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	trezări,%	
	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

Zona granulometrica a mixturilor asfaltice poroase **MAP 16** Tabel 12

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

Continut optim de liant

Tabel 13

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
------	---	-----

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

3.2. CARACTERISTICILE FIZICO-MECANICE ALE MIXTURILOR ASFALTICE

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 îmbrăcămînții gata executate.

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

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

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 nr. 1.

Sensibilitatea la apă se determină conform SR EN 12697-12 metoda A și SR EN 12697-23 și va respecta condițiile din tabelul 14.

Caracteristici fizico-mecanice determinate prin încercări pe cilindrii Marshall Tabel 15

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

Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice 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 amestecurilor asfaltice sunt următoarele :

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

Viteza de fluaj și fluajul dinamic al amestecului asfaltic, determinate prin încercarea la compresiune ciclică triaxială pe probe cilindrice din amestec asfaltic, conform SR EN 12697-25, metoda B;

Viteza de deformație și adâncimea fâgașului, determinate prin încercarea de orniere pe epruvete confecționate în laborator conform SR EN 12697-33 sau prelevate prin tăiere din stratul realizat (carote), conf. SR EN 12697-22+A1, 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 amestec asfaltic, conform SR EN 12697-26, anexa C;

Volumul de goluri al amestecului asfaltic compactat, determinat pe epruvete confecționate la presa de compactare giratorie, conform SR EN 12697-31.

Caracteristicile amestecurilor pentru stratul de uzură determinate prin încercări dinamice Tabel 16

Nr. crt.	Caracteristică	Mixture asfaltice pt.pentru stratul de uzură / clasă tehnică	
		drum	
		I-II	III-IV
1.	Caracteristici pe cilindrii confecționați la presa giratorie		
1.1.	Volum de goluri la 80 rotații , % max.	5,0	6,0
1.2.	Rezistența la deformații permanente (fluaj dinamic) - deformația la 50 °C, 300KPa și 10000 impulsuri, μm/m, max.	20 000	30 000
	- viteza de deformație la 50 °C, 300KPa și 10000 impulsuri, μm/m/ciclu, max.	1,0	2,0
1.3	Modulul de rigiditate la 20 °C, 124 ms, MPa, min.	4200	4000
2.	Caracteristici pe plăci confecționate în laborator sau pe carote din îmbrăcăminte		

2.1	Rezistența la deformații permanente, 60 °C (ornieraj) Viteza de deformație la ornieraj, mm/1000 cicluri, max. Adâncimea fâgașului, % din grosimea inițială a probei, max.	0.3 5,0	0,5 7,0
-----	--	------------------------	------------------------

Caracteristicile mixturilor pentru stratul de legătură determinate prin încercări dinamice Tabel 17

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

Caracteristicile mixturilor pentru stratul de bază determinate prin încercări dinamice Tabel 18

Nr. crt.	Caracteristică	Mitură asfaltică pentru stratul de bază / clasă tehnică drum	
		I-II	III-IV
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 10000 impulsuri, $\mu\text{m}/\text{m}$, maxim	20 000	30 000
	- viteza de deformație la 40°C, 200 KPa și 10000 impulsuri, $\mu\text{m}/\text{m}/\text{ciclu}$, maxim	2,0	3,0
1.3.	Modulul de rigiditate la 20 °C, 124 ms, MPa, minim	6000	5600
1.4.	Rezistența la oboseală, proba cilindrică solicitată la întindere indirectă : Număr minim de cicluri până la fisurare la 15°C	500 000	400 000
2.	Rezistența la oboseală, epruvete trapezoidale sau prismatice $\epsilon^6 10^{-6}$, minim	100	150

Notă:

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

În cazul în care mixtura pentru stratul de uzură va fi o mixtură stabilizată, aceasta va îndeplini condițiile din tabel 16 și 19, volumul de goluri se va determina 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.

Sensibilitatea la apă se determină conform SR EN 12697-12, metoda A.

Testul Shellenberg se efectuează conform SR EN 12697-18.

Caracteristici specifice ale mixturilor asfaltice stabilizate

Tabel 19

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

Caracteristici specifice ale mixturilor asfaltice poroase

Tabel 20

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

3.3. CARACTERISTICILE STRATURILOR GATA EXECUTATE

Caracteristicile straturilor realizate din mixturi asfaltice sunt:

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

Gradul de compactare și absorbția de apă:

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

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

Densitatea aparentă a mixturii asfaltice din strat se poate determina pe carote prelevate din stratul gata executat sau prin măsurători în situ cu echipamente de măsurare adecvate, omologate.

Notă: Densitatea maximă se va determina conform SR EN 12697-5, iar densitatea aparentă se va determina conform SR EN 12697-6.

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

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.

Caracteristicile straturilor din mixturi asfaltice

Tabel 21.

Nr. crt.	Tipul stratului	Absorbția de apă, % vol.	Gradul de compactare, % , min.
1.	Mixtură asfaltică stabilizată	216	97
2.	Mixtură asfaltică poroasă	-	97
3.	Beton asfaltic	215	97
4.	Beton asfaltic deschis	318	96
5.	Anrobat bituminos	218	97

Rezistența la deformații permanente a stratului executat din mixturi asfaltice :

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

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

Valorile admisibile pentru aceste caracteristici, sunt prezentate în tabelul 16.

Elemente geometrice:

Elementele geometrice, condițiile de admisibilitate și abaterile limită locale admise la elementele geometrice sunt cele prevăzute în tabelul 22.

Elementele geometrice și abaterile limită pentru straturile executate din mixturi asfaltice *Tabel 22*

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	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.
	- strat de bază 22,4 - strat de bază 31,5		
2	Lățimea părții carosabile	Profil transversal proiectat	± 20 mm
3	Profilul transversal - în aliniament - în curbe și zone aferente - cazuri speciale		$\pm 5,0$ mm față de cotele profilului adoptat
4	Profil longitudinal, în cazul drumurilor noi, declivitatea, % maxim - autostrăzi - DN - drumuri/străzi		$\pm 5,0$ mm față de cotele profilului proiectat, cu condiția respectării pasului de proiectare adoptat

Caracteristicile suprafeței straturilor executate din mixturi asfaltice:

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

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).

Caracteristicile suprafeței straturilor bituminoase executate

Tabel 23

Nr. Crt.	Caracteristică	Condiții de admisibilitate *		Metoda de încercare
		Uzura (rulare)	Legătura , baza	
Crt.	Strat			
1.	Planeitatea în profil longitudinal, prin măsurarea cu echipamente omologate Indice de planeitate, IRI, m/km: - drumuri de clasă tehnică I.. .II - drumuri de clasă tehnică III - drumuri de clasă tehnică IV - drumuri de clasă tehnică V	<1,5 < 2,0 <2,5 <3,0	< 2,5	Reglementări tehnice în vigoare privind măsurarea indicelui de planeitate. Măsurătorile se vor efectua din 10 în 10 m, iar în cazul sectoarelor cu denivelări mari se vor determina punctele de maxim.
2.	Planeitatea în profil longitudinal, sub dreptarul de 3m Denivelări admisibile, mm: - drumuri de clasă tehnică I și II - drumuri de clasă tehnică III - drumuri de clasă tehnică IV . V	< 3,0 < 4,0 < 5,0	< 4,0	SR EN 13036-7
3.	Planeitatea în profil transversal, mm/m	±1,0	±1,0	SR EN 13036-8
4.	Rugozitatea suprafeței			
4.1.	Aderența suprafeței. încercarea cu pendul(SRT) - unități PTV - drumuri de clasă tehnică I.. .II - drumuri de clasă tehnică III - drumuri de clasă tehnică IV...V	> 80 > 75 > 70		Încercarea cu pendul (SRT) SR EN 13036-4
4.2.	Adâncimea medie a macrotexturii, metoda volumetrică MTD, adâncime textură, mm - drumuri de clasă tehnică I.. .II - drumuri de clasă tehnică III - drumuri de clasă tehnică IV...V	> 1,2 > 0,8 > 0,6		Metoda volumetrică MTD SR EN 13036-1
4.3.	Coefficient de frecare (μGT): - drumuri de clasă tehnică I.. .II	> 0,67		AND606

	- drumuri de clasă tehnică III - drumuri de clasă tehnică IV-V	> 0,62 > 0.57	
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.

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

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

Pentru verificarea rugozității se vor determina atât aderența prin metoda cu pendulul SRT cât și adâncimea medie a macrotexturii. Aderența suprafeței se determină cu aparatul cu pendul alegând 3 sectoare reprezentative pe km/drum. Pentru fiecare sector se aleg 5 secțiuni situate la distanța de 5...10 m între ele, pentru care se determină rugozitatea, în puncte situate la un metru de marginea părții carosabile (pe urma roții) și la o jumătate de metru de ax (pe urma roții). Determinarea adâncimii macrotexturii se face în aceleași puncte în care s-a aplicat metoda cu pendul.

4. PREPARAREA ȘI PUNEREA ÎN OPERĂ A MIXTURILOR ASFALTICE

4.1. PREPARAREA ȘI TRANSPORTUL MIXTURILOR ASFALTICE

Mixturile asfaltice se prepară în instalații prevăzute cu dispozitive de predozare, uscare, resortare și dozare gravimetrică a agregatelor naturale, dozare gravimetrică sau volumetrică a bitumului și filerului, precum și dispozitiv de malaxare forțată a agregatelor cu liantul bituminos. Verificarea funcționării instalațiilor de producere a mixturii asfaltice se 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 conformității instalației privind calitatea fabricației și condițiile de securitate se va efectua cu respectarea procedurii PCC 019.

Controlul producției în fabrică se va efectua conform cerințelor standardului SR 13108-21.

Temperaturile agregatelor naturale, ale bitumului și ale mixturii asfaltice la ieșirea din malaxor se stabilesc în funcție de tipul liantului, conform tabelului 26 (sau conform specificațiilor producătorului), cu observația că temperaturile maxime se aplică în toate punctele instalației de preparare mixturi asfaltice și temperaturile minime se aplică la livrare.

Temperaturi la prepararea mixturii asfaltice

Tabel 24

Tip bitum	Bitum	Agregate	Betoane asfaltice	Mixturi asfaltice	Mixturi asfaltice

				stabilizate	poroase
				Mixtura asfaltică la ieșirea din malaxor	
				Temperatura, °C	
35-50	150-170	140-190	150-190	160-200	150-180
50-70	150-170	140-190	140-180	150-190	140-175
70-100	150-170	140-190	140-180	140-180	140-170

În cazul utilizării unui bitum modificat, a unui bitum dur sau a aditivilor pot fi aplicate temperaturi diferite. În acest caz, temperatura trebuie să fie documentată și declarată pe marcajul reglementat.

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

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

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

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

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

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

4.2. LUCRĂRI PREGĂTTOARE

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

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

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

În cazul stratului-suport din mixturi asfaltice degradate, reparațiile se realizează conform prevederilor reglementarilor tehnice în vigoare privind prevenirea și remedierea defecțiunilor la îmbrăcămințile bituminoase.

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

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

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

Stratul de reprofilare/egalizare va fi realizat din același tip de mixtură ca și stratul superior. Grosimea acestora va fi determinată funcție de preluarea denivelărilor existente. Suprafața stratului suport trebuie să fie uscată.

4.3. AMORSAREA

La realizarea straturilor executate din mixturi asfaltice se amorsează stratul-suport și rosturile de lucru.

Amorsarea se realizează uniform, cu un dispozitiv special care poartă regla cantitatea de liant.

În funcție de natura stratului-suport, cantitatea de bitum rămasă după aplicarea amorsajului trebuie să fie de 0,3 . . 0,5 kg/m².

4.4. AȘTERNEREA MIXTURII ASFALTICE

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

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

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

Așternerea mixturilor asfaltice se efectuează numai mecanizat, cu repartizoare – finisoare prevăzute cu sistem de nivelare încălzit care asigură o precompactare, cu excepția lucrărilor în spații înguste în care repartizoarele - finisoarele nu pot efectua această operație. Mixtura asfaltică trebuie așternută continuu, în grosime constantă, pe fiecare strat și pe toată lungimea unei benzi programată a se executa în ziua respectivă. Certificarea conformității echipamentelor de așternere a mixturilor asfaltice la cald se va efectua cu respectarea procedurii PCC 022.

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

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

În cazul utilizării aditivilor pentru mărirea lucrabilității mixturilor asfaltice la temperaturi scăzute, aceștia vor avea la bază specificații tehnice conform legislației și reglementărilor tehnice în vigoare.

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

Temperaturile mixturii asfaltice la așternere și compactare

Tabel 25

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

Așternerea se va face pe întreaga lățime a căii de rulare, ceea ce impune echiparea repartizatorului-finisor cu grinzi de nivelare și precompactare de lungime corespunzătoare.

Grosimea maximă a mixturii așternute printr-o singură trecere nu poate depăși 10 cm.

Viteza optimă de așternere se va corela cu distanța de transport și 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.

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

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

La reluarea lucrului pe aceeași bandă sau pe banda adiacentă, zonele aferente rostului de lucru, longitudinal și/sau transversal inclusiv zona benzii de încadrare (acostament), se taiepe toata 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.

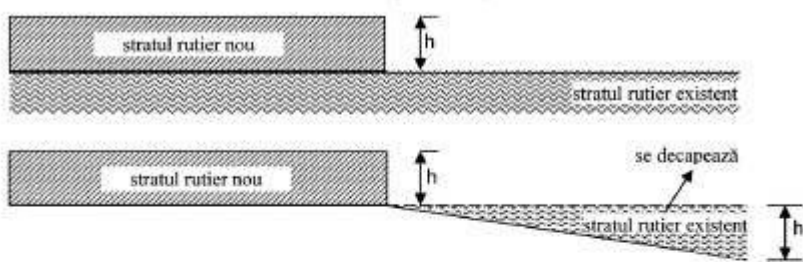
Rosturile de lucru longitudinale și transversale ale stratului de uzură se vor decala cu minimum 10 cm față de cele ale stratului de legătură, cu alternarea lor.

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

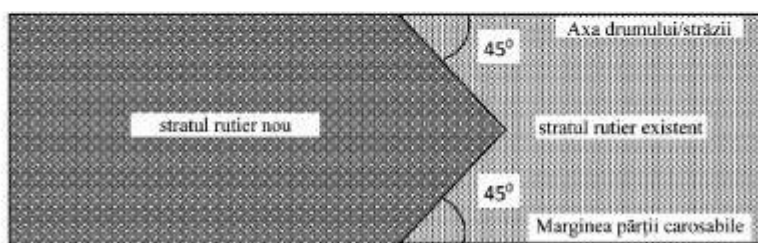
Legătura transversală dintre un strat de asfalt nou și un strat de asfalt existent al drumului se va face după decaparea mixturii din stratul vechi, pe o lungime variabilă în funcție de grosimea noului strat, astfel încât să se obțină o grosime constantă a acestuia, cu panta de 0,5%.

În plan, liniile de decapare se recomandă să fie în forma de V, la 45°. Completarea zonei de unire se va face prin amorsarea suprafeței, urmata de asternerea și compactarea noii mixturi asfaltice, până la nivelul superior al ambelor straturi (nou și existent).

Fig.1 Racordarea stratului rutier nou cu stratul rutier existent



a) Racordarea în profil longitudinal



b) Racordarea în plan

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

Având în vedere porozitatea mare a stratului de legătură (binder), realizat din beton asfaltic deschis, acesta nu se va lăsa neprotejat. Stratul de binder va fi acoperit înainte de sezonul rece, pentru evitarea apariției unor degradări structurale.

4.5. COMPACTAREA MIXTURII ASFALTICE

Compactarea mixturilor asfaltice se va realiza prin aplicarea unor 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 ruloari netede, cu sau fără dispozitive de vibrație, și/sau compactoare cu pneuri, prevăzute cu dispozitive de vibrație adecvate, astfel încât să se obțină gradul de compactare conform tabel 21.

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

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

Alegerea numărului de treceri optim și a atelierului de compactare are la bază rezultatele încercărilor efectuate pe stratul executat în sectorul de probă de către un laborator autorizat/acreditat, în conformitate cu prevederile prezentului normativ.

Metoda de compactare propusă va fi considerată satisfăcătoare dacă, pe sectorul de probă, se obține gradul de compactare minim menționat la tabelul 21.

Pentru obținerea gradului de compactare prevăzut, numărul minim de treceri recomandat pentru compactoarele uzuale este cel menționat în tabelul 26. La compactoarele dotate cu sisteme de măsurare a gradului de compactare în timpul lucrului se va ține seama de valorile afișate la postul de comandă.

Compactarea se va executa pe fiecare strat în parte.

Compactarea mixturilor asfaltice

Tabel 26

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

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

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

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

gurilor de scurgere sau al căminelor de vizitare, se vor compacta cu compactoare mai mici, cu plăci vibrante sau cu mașini mecanice.

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

5. CONTROLUL CALITĂȚII LUCRĂRILOR

5.1. CONTROLUL CALITĂȚII LUCRĂRILOR DE EXECUȚIE

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

5.2. CONTROLUL CALITĂȚII MATERIALELOR

Controlul calității materialelor din care se compune mixtura asfaltică se va efectua conform prevederilor normativelor și standardelor în vigoare.

5.3. CONTROLUL PROCESULUI TEHNOLOGIC

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.*

Controlul regimului termic de preparare a mixturii asfaltice:

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

Controlul procesului tehnologic de execuție a stratului bituminos:

- pregătirea stratului suport: *zilnic, la începerea lucrării pe sectorul respectiv;*
- temperatura mixturii asfaltice la așternere și compactare: *cel puțin de două ori pe zi la compactare cu respectarea metodologiei impuse de SR EN12697-13;*
- modul de execuție a rosturilor: *zilnic;*
- tehnologia de compactare (atelier de compactare, număr de treceri): *zilnic.*

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

- granulozitatea amestecului de agregate naturale și filer la ieșirea din malaxor, înainte de adăugarea liantului (șarja albă) conform SR EN 12697-2: *zilnic sau ori de câte ori 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 - conform SR EN 12697-2 și conținutul de bitum - conform SR EN 12697-1) prin extracții, pe probe de mixtură prelevate de la malaxor sau așternere: *zilnic.*

Verificarea calității mixturii asfaltice, se va face prin analize efectuate de un laborator autorizat pe probe de mixtură asfaltică:

- compoziția mixturii asfaltice, care trebuie să corespundă compoziției stabilite prin studiul preliminar de laborator;
 - caracteristici 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 19 și 20.

Abaterile compoziției mixturilor asfaltice față de amestecul de referință prestabilit (rețeta) sunt indicate în tabelul 27.

Abateri față de dozajul optim

Tabel 27

Abateri admise față de dozajul optim, în valoare absolută		
Agregate Treceri pe sita de: (mm)	31,5	±5
	20	±5
	16	±5
	12,5	±5
	8	±5
	4	±4
	2	±4
	0,125	±1,5
	0,063	±1,0
Bitum	±0,2	

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

Tipul și frecvența încercărilor realizate pe mixturi asfaltice

Tabel 28

Nr. Crt	Natura controlului/încercării și frecvența încercării	Caracteristici verificate și limite de încadrare	Tipul mixturii asfaltice
1.	Încercări inițiale de tip (validarea în laborator)	Conform tabel 15	Toate tipurile de mixturi asfaltice destinate stratului de uzură, delegătură și de bază cu excepția mixturilor asfaltice stabilizate
		Conform tabel 16	Toate tipurile de mixturi asfaltice destinate stratului de uzură, cu excepția mixturilor poroase, pentru clasa tehnică a

			drumului I, II, III,IV
		Conform tabel 17 și 18	Toate tipurile de mixturi asfaltice destinate stratului de legătură și de bază, conform prevederilor din acest normativ pentru clasa tehnică a drumului I, II, III, IV .
		Conform tabel 19	Mixturile asfaltice MAS indiferent de clasa tehnică a drumului
		Conform tabel 20	Mixturile asfaltice poroase MAP 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 face toate încercările prevăzute la punctul 1 din acest tabel.
3.	Verificarea caracteristicilor mixturii asfaltice prelevate în timpul execuției: - frecvența 1/400 tone mixtură asfaltică fabricată sau cel puțin o dată pe zi.	Compoziția mixturii conform Art.106 AND605/2016 pct.4 și 5	Toate tipurile de mixtură asfaltică pentru stratul de uzură, de legătură și de bază.
		Caracteristici fizico-mecanice pe epruvete Marshall conform tabel 15	Toate tipurile de mixturi asfaltice destinate stratului de uzură, de legătură și de bază cu excepția mixturilor asfaltice stabilizate
		Conform tabel 19	Mixturi asfaltice stabilizate
		Caracteristici fizico-mecanice pe epruvete Marshall conform tabel 15 și volum de goluri pe cilindri Marshall - tabel 20	Mixturi asfaltice poroase MAP

4.	Verificarea calității stratului executat : o verificare pentru fiecare 10 000 m ² executați , min. 1 / lucrare, în cazul lucrărilor cu suprafață mai mică de 10 000 m ²	Conform tabel 21	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 10 000 m ² executați, min. 1 / lucrare, în cazul lucrărilor cu suprafața mai mică de 10 000 m ²	Conform tabel 16 pentru rata de ornieraj și/sau adâncime fâgaș , cf.art.67 si 68 AND605/2016	Toate tipurile de mixtură asfaltică destinate stratului de uzură, pentru drumurile de clasă tehnică I, II și III, IV.
6.	Verificarea modulului de rigiditate o verificare pentru fiecare 10 000 m ² executați, min. 1 / lucrare, în cazul lucrărilor cu suprafața mai mică de 10 000 m ²	Conform tabel 18	Strat de baza
7.	Verificarea elementelor geometrice ale stratului executat	Conform tabel 22	Toate straturile executate
8.	Verificarea suprafeței stratului executat	Conform tabel 23	Toate straturile executate
9.	Verificări suplimentare în situații cerute de comisiile de recepție (beneficiar): - frecvență: 1 set carote pentru fiecare solicitare	Conform solicitării comisiei de recepție	

5.4. CONTROLUL CALITĂȚII STRATURILOR EXECUTATE DIN MIXTURI ASFALTICE

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

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

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

Zonele care se stabilesc pentru prelevarea probelor sunt identificate de către antreprenor și Inginer din sectoarele cele mai defavorabile.

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

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

Rezultatele obținute privind compactarea stratului trebuie să se încadreze în limitele din tabelul 21.

Alte verificări, în caz de litigiu, constau în măsurarea grosimii stratului și a compoziției (granulometrie SR EN 12697-2 și conținut de bitum solubil conform SR EN 12697-1).

Controlul pe faze determinante, stabilite în proiectul tehnic, privind straturile de mixturi asfaltice realizate se va efectua conform Regulamentului privind controlul de stat al calității în construcții, prevederilor legale in vigoare, și conform Procedurii privind efectuarea controlului de stat în faze de execuție determinante pentru rezistența mecanică și stabilitatea construcțiilor - indicativ PCF 002, aprobată prin Ordinul ministrului dezvoltării regionale și administrației publice nr. 1.370/2014, publicat în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 576 din 1 august 2014.

5.5. VERIFICAREA ELEMENTELOR GEOMETRICE

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

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

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

6. RECEPȚIA LUCRĂRILOR

6.1. RECEPȚIA LA TERMINAREA LUCRĂRILOR

Recepția la terminarea lucrărilor se efectuează de către beneficiar conform Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, aprobat prin Hotărârea Guvernului nr. 343/2017. Comisia de recepție examinează lucrările executate în conformitatea cu documentația tehnică aprobată, proiect de execuție, precum și determinări necesare în vederea realizării recepției la terminarea lucrării, după cum urmează

Verificarea elementelor geometrice - tabel 22;

- Grosimea;
- Lățimea părții carosabile;
- profil transversal și longitudinal;
- Planeitatea suprafeței de rulare - tabel 23;
- Rugozitate - tabel 23;
- Capacitate portantă,
- Rapoarte de încercare pe carote, prelevate din straturile executate - conform tabel 28.

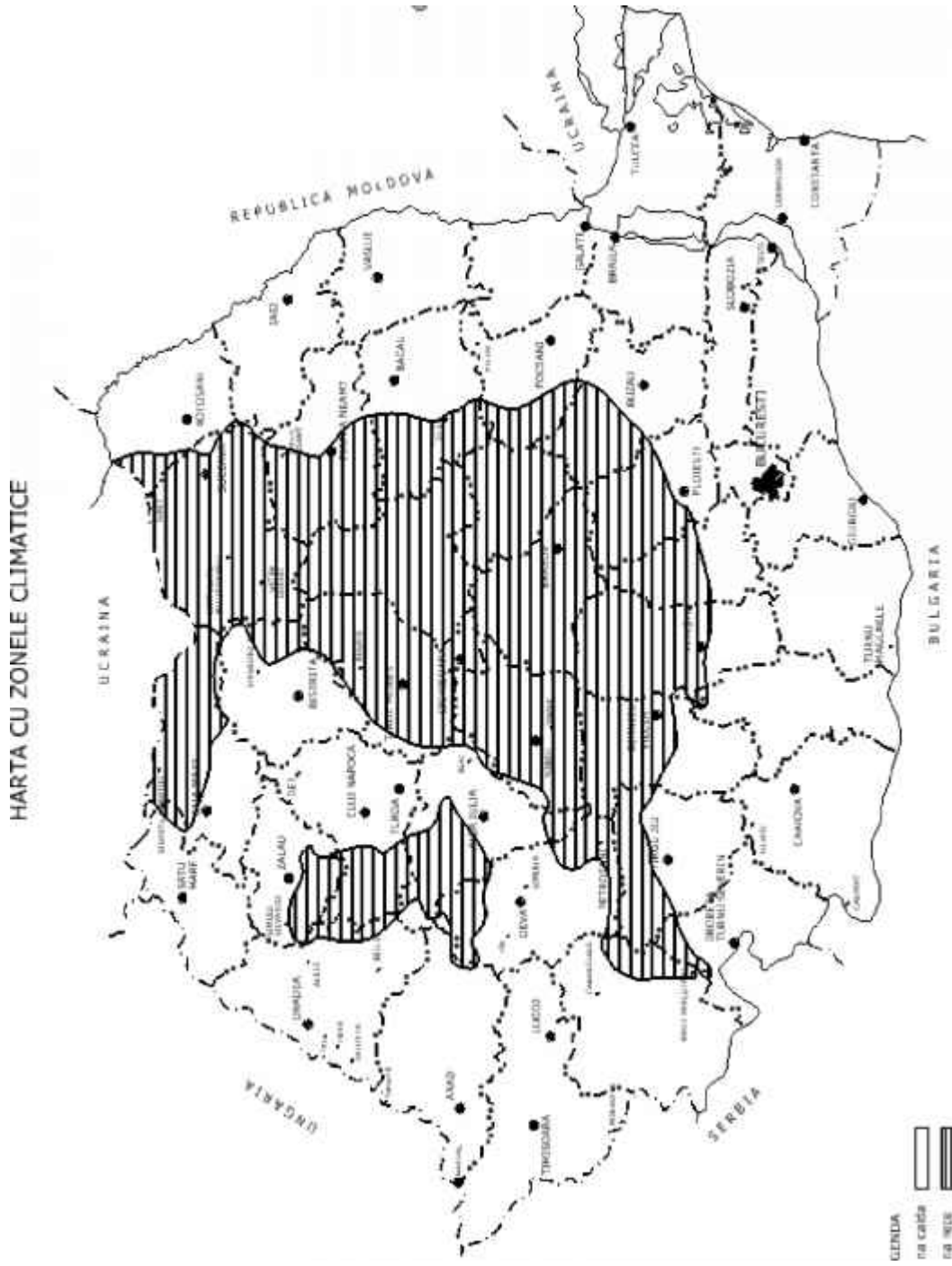
6.2. RECEPȚIA FINALĂ

Recepția finală se va efectua conform Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, aprobat prin Hotărârea Guvernului nr. 343/2017.

Antreprenorul are obligația finalizării tuturor lucrărilor precum și a remedierii neconformităților.

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

În vederea efectuării recepției finale, pentru lucrări de ranforsare, reabilitare, precum și construcții noi de drumuri, etc, se vor prezenta măsurători de planeitate, rugozitate și capacitate portantă efectuate la sfârșitul perioadei de garanție.



ANEXA 1 (normativă) Determinarea absorbției de apă

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

B1 Aparatură

Etuva;

Balanța hidrostatică cu sarcina maximă de 2 kg cu clasa de precizie III;

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

B2 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_0), 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: $V = (m_1 - m_2) / \rho_w$ (cm³)

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

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

Diferența între aceste două cântăriri raportată la densitatea apei reprezintă volumul final al epruvetelor: $V_1 = (m_3 - m_4) / \rho_w$ (cm³)

B3 Calcul

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

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

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

$$A_m = [(m_3 - m_u) / m_u] \times 100 \text{ (\%)}$$

Absorbția de apă (A_v) raportată la volumul epruvetei:

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

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

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

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

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

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

în care:

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

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

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

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

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

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

$$\rho_w = 1.00025205 + \left(\frac{7.95xt - 5.32xt^2}{10^6} \right)$$

unde t este temperatura apei.

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

ANEXA – Referinte normative

La utilizarea prezentului normativ se aplică prevederile următoarelor documente de referință:

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 biturilor 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 bituri 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 aeroportuare. 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 aeroportuare. 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 relevele 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-dezghet;

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.

CAIET DE SARCINI NR. 6

BORDURI PREFABRICATE DIN BETON, MORTARE SI BETON DE CIMENT

CUPRINS

GENERALITĂȚI	3
OBIECT SI DOMENIU DE APLICARE	3
PREVEDERI GENERALE	3
CAP.1 TEHNOLOGIA DE EXECUȚIE SI CALITATEA MATERIALELOR FOLOSITE..	3
1.1 SĂPĂȚURA LA PLATFORMA TROTUARELOR PÂNĂ LA COTELE DIN PROIECT	3
1.2 REALIZAREA STRATURILOR RUTIERE	3
1.3 MONTAREA BORDURILOR DIN BETON LA COTELE PROIECTATE	3
CAP.2 MATERIALE UTILIZATE.....	4
2.1. CIMENTUL	4
2.2. AGREGATELE NATURALE	4
2.3. APA.....	5
2.4. BORDURI DE BETON	5
2.5. BETONUL	6
CAP.3 MORTARE.....	7
3.1. COMPOZIȚIA SI DOMENIUL DE UTILIZARE.....	7
3.2. PREPARAREA MORTARELOR DE CIMENT	8
CAP.4 INCERCARI SI CONTROALE	8
CAP.5 RECEPTIA LUCRARILOR.....	9

GENERALITĂȚI

OBIECT SI DOMENIU DE APLICARE

Prezentul caiet de sarcini se referă la proiectarea, montarea bordurilor prefabricate din beton, precum și la executia mortarelor și betoanelor de ciment.

PREVEDERI GENERALE

Executia lucrărilor se va desfășura după următoarea tehnologie:

- săpătura până la cotele din proiect;
- realizarea straturilor rutiere pentru trotuar, după caz;
- montarea bordurilor din beton la cotele proiectate.

Antreprenorul este obligat să asigure măsurile organizatorice și tehnologice corespunzătoare pentru respectarea prevederilor prezentului caiet de sarcini.

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

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

CAP.1 TEHNOLOGIA DE EXECUTIE SI CALITATEA MATERIALELOR FOLOSITE

1.1 SĂPĂTURA LA PLATFORMA TROTUARELOR PÂNĂ LA COTELE DIN PROIECT

Săpătura se va realiza mecanizat cu buldozerul, materialul rezultat va fi adunat în gramezi de unde va fi încărcat în auto și transportat la locul indicat de beneficiar.

Săpătura se poate executa și cu excavatorul cu încărcare direct în auto.

Săpătura se va executa sub asistență, pentru a nu se distruge, după caz, caminele de vizitare, hidranții, racordurile electrice, etc.

După ce se va executa săpătura până la cota din proiect și materialul va fi îndepărtat, fundul sapaturii se va compacta foarte bine.

1.2 REALIZAREA STRATURILOR RUTIERE

Stratele rutiere vor fi executate conform desenelor tehnice și a caietelor de sarcini.

La execuția stratului din balast stabilizat se va trece numai după recepționarea lucrărilor de terasamente (cote, grad de compactare).

Se vor respecta STAS 1913/13-83, STAS 6400-84, STAS 4606-80.

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

1.3 MONTAREA BORDURILOR DIN BETON LA COTELE PROIECTATE

Bordurile din beton vor fi realizate ținându-se cont de prevederile din SR EN 1340:2004

Acestea vor fi montate pe o fundație din beton de ciment. Rosturile nu vor trebui să aibă mai mult de 2 cm grosime și se vor rostui cu mortar M100. Latimea sapaturii va fi egală cu latimea elementului, majorată cu 0.20 m.

Fundul sapaturii se va aduce la cotele prevazute în proiect și se va compacta. În cazul unei sapaturi mai adanci, diferența de cota se va compensa prin creșterea grosimii fundației bordurii.

Bordurile se pun la cotele, aliniamentele și declivitățile stabilite prin detaliile de execuție, toleranțele admise la montare fiind mai mici de 5 mm față de cotele prevazute în proiect.

Bordurile nu se vor executa pe fundații înghețate.

CAP.2 MATERIALE UTILIZATE

2.1. CIMENTUL

Caracteristicile cimenturilor vor fi verificate în conformitate cu: SR EN 197-1/2011, SR EN 196-1/2016, SR EN 196-4/95, SR 227/2-94, SR 227/5-94, NE 012-2007, NE 013-2002.

Cimentul utilizat va fi în conformitate cu clasele de expunere specificate în Normativul NE 012/2007 pentru betoanele turnate monolit și NE 013-2002 pentru elementele prefabricate din beton simplu, beton armat și beton armat precomprimat (după caz).

Controlul calității

- procurarea materialelor, utilajelor, echipamentelor, asigurarea mijloacelor de transport, precum și a forței de muncă necesare;
- la aprovizionare: prin verificarea certificatului de calitate / garanție emis de producător sau de baza de livrare;
- înainte de utilizare, de către un laborator autorizat.

Livrarea

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

- tipul de ciment și fabrica producătoare;
- data sosirii în depozit;
- nr. certificatului de calitate eliberat de producător;
- nr. buletinului de analiză a calității cimentului efectuată de un laborator autorizat.

Depozitarea cimentului se poate face:

- în vrac, în celule tip siloz în care nu au mai fost depozitate alte materiale;
- ambalat în saci, în încăperi închise, așezați în stive pe scanduri dispuse cu interspații pentru a asigura circulația aerului.

Cimentul trebuie folosit înainte de termenul de expirare.

2.2. AGREGATELE NATURALE

Agregatele naturale folosite pentru prepararea betoanelor trebuie să corespundă calitativ cu prevederile SE EN 12620+A1 :2008, STAS 4606/80, NE 012/2-2010 și NE 013-2002.

Controlul calității agregatelor:

În cazul procurării ca atare a agregatelor, acestea vor fi achiziționate de la stații de producere autorizate.

Controlul calității agregatelor se va face la fiecare lot aprovizionat, conform prevederilor din anexa VI.1pct. A2 și VI.1 pct. B2 din NE 012/2-2010 și NE 013-2002 cap 4.2, iar metodele de verificare vor ține cont de STAS 4606/1980.

Laboratorul șantierului va ține evidența calității agregatelor astfel:

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

Transportul agregatelor:

Agregatele vor fi expediate cu mijloace de transport curate și bine închise. Fiecare transport va fi însoțit de foaia de expediție în care se vor arăta: numărul și data eliberării foii, marca de fabrică (balastiera), destinatarul, felul și sortul agregatelor, cantitatea livrată, numărul certificatului de calitate.

Depozitarea agregatelor :

Se vor depozita pe platforme betonate, având pante și rigole de evacuare a apelor. Pentru depozitarea diferitelor sorturi se vor amenaja compartimente cu înălțimea corespunzătoare în vederea evitării amestecării sorturilor.

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

2.3. APA

Poate să provină din rețeaua publică sau dintr-o altă sursă, dar în acest caz trebuie să îndeplinească condițiile din SR EN 1008-2003. În cazul în care apa provine din altă sursă, verificarea se va face de către un laborator de specialitate în conformitate cu precizările din respectivul standard.

Înainte de utilizare, se va evita ca apa să se poluaze cu detergenți, materii organice, uleiuri, argile, etc.

Tabelul 4

Caracteristici fizice și chimice	Condiții de admisibilitate
Substanțe organice –gr/ltr max	0,5
Conținutul total de saruri –gr/ltr max	4,0
Sulfati –gr. SO ₄ /ltr max	2,0
Cloruri –gr.Cl/ltr max	0,5
Azotati –gr.NO ₃ /ltr max	0,5
Magneziu –gr.Mg ₂ /ltr max	0,5
Materii în suspensie –gr/ltr max	3,0

2.4. BORDURI DE BETON

De regulă bordurile se folosesc la încadrarea spațiilor la platforme, trotuare, spații de parcare, etc.

Bordurile se așază pe fundație de beton, pe un substrat de nisip, iar colmatarea rosturilor bordurilor este obligatorie.

La recepția bordurilor se vor verifica condițiile de calitate prevăzute în certificatele de garanție ale furnizorului.

Așzarea bordurilor de beton prefabricate se va face în funcție de formă și instrucțiunile de utilizare ale producătorului

Prescripții generale de execuție

Încadrarea părții carosabile și a trotuarelor cu borduri noi:

Bordurile vor fi din beton de ciment cu secțiunea 20x25 sau după caz 10x15 cm, așzate pe o fundație din beton clasă C8/10 cu secțiunea precizată în planșele de detaliu.

Aducerea la cota a bordurilor comportă următoarele operațiuni:

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

Execuția încadrărilor trebuie să respecte condițiile impuse de normativele în vigoare care reglementează tipurile de borduri utilizate, sistemul de notare, forme și dimensiuni, caracteristicile fizice ale betonului.

Condițiile privind aspectul îmbracamintelor la partea carosabilă care trebuie să îndeplinească sunt următoarele:

Caracteristici	Condiții de admisibilitate
1	2
Culoarea : -pe aceeași bordura	Uniformă

-între bordurile unui lot	Cu diferențe foarte mici
Abaterea la planeitate- mm/m max.	3
Deformări pe fețele văzute	<2mm
Abatere de la unghiul de 900	
-mm/m max.	3
-grade max.	0010'
Stribituri :	
-lungime mm/m max.	3
-adâncimea –mm/m max.	2
-pentru muchiile rotunjite	Nu se admit

Nota : Stribiturile se admit dacă nu sunt prezente la mai mult de 25% din bordurile unui lot examinat.

Verificarea calitatii bordurilor cade în sarcina producătorului ; bordurile vor fi puse în opera de constructor numai în condițiile în care lotul este însoțit de certificatul de calitate.

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

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

Este interzisă încărcarea sau descărcarea lor prin rostogolire sau aruncare.

2.5. BETONUL

Cerințele de bază pe care trebuie să le îndeplinească betoanele vor fi conform „Cod de Practică pentru executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat”, Indicativ NE 012/2-2010 și „Cod de Practică pentru executarea elementelor prefabricate din beton, beton armat și beton precomprimat”, Indicativ NE 013-2002. După modul de expunere al construcțiilor prevăzute în documentație în funcție de condițiile de mediu, se stabilește clasa de expunere (tabel 5.1 - NE 012) pentru beton monolit și cap. 6.14 – NE 013-2002 elemente prefabricate din beton.

Betonul proaspăt

Compoziția betoanelor:

Compoziția betoanelor este definită de proporția în volume a diverselor categorii de agregate uscate, greutatea liantului pentru un metru cub de beton gata executat și volumul apei.

Cantitățile necesare pe fiecare component al betonului vor fi determinate înainte de a începe prepararea acestuia de către Antreprenor.

La dozarea materialelor componente ale betonului (după stabilirea rețetei) se admit următoarele abateri:

- agregate $\pm 3\%$;
- ciment și apă $\pm 2\%$;
- adaosuri $\pm 3\%$;
- aditivi $\pm 5\%$.

Determinările caracteristicilor fizice ale betonului proaspăt precum și limitele admisibile ale valorilor acestora vor respecta tabelul:

Caracteristici	Conform STAS	Valoarea admisibilă
Lucrabilitatea: - prin metoda țării - prin metoda gradului de compactare	SR EN 12350-2/2009 SR EN 12350-4/2009	Conform NE 012-2010 NE 013-2002
Densitatea aparentă	SR EN 12350-6/2009	
Conținutul de aer occlus (% vol.)	SR EN 12350-	

	7/2009	
Tasarea conului	SR EN 12350-2/2009	
Grad de compactare	SR EN 12350-4/2009	
Raspandirea betonului	ISO 9812	

Prepararea si transportul betonului:

Precizarile privind aceste operatii vor fi in conformitate cu NE 012/2-2010 cap. 16.4.3 si NE 013-2002 cap. 9 si cap. 12.2.2.

Betonul intarit

Clasa betonului este definita pe baza rezistentei caracteristice f_{ck} cil (f_{ck} cub), care este rezistenta la compresiune in N/mm^2 determinata pe cilindrii de 150/300mm (sau pe cuburi cu latura de 150mm) la varsta de 28zile, sub ale carei valori se pot situa statistic cel mult 5% din rezultate. Definirea clasei are in vedere pastrarea epruvetelor conform SR EN 12390. Controlul calitatii lucrarilor de betoane turnate pe santier, se va realiza conform SR EN 12390

PUNEREA IN OPERA A BETONULUI

Betoanele trebuiesc puse in opera inainte de inceperea prizei, respectiv la 1 ora de la fabricare, din care se va scade timpul transportului, dar nu se vor depasi 15 minute de la ora descarcarii in santier.

Betonul care nu va fi pus in opera in intervalul stabilit, sau la care se va observa ca a inceput priza, se va interzice de la folosire si va fi indepartat de pe santier.

La punerea in opera se va observa de asemenea sa nu existe segregari. Daca se observa totusi semne de segregare, se va efectua o reamestecare manuala, inainte de turnare dar fara a se adauga apa.

Punerea in opera a betoanelor se va face prin asternere la o grosime stabilita de conducatorul lucrării dupa care se va executa o compactare, fie prin vibrare fie prin batere. In urma compactarii, betonul va trebui sa aiba grosimea prevazuta in proiect. Orice aport de beton pentru corectia finala a grosimii elementelor care se toarna, se va compacta in aceleasi conditii cu betonul turnat initial.

In cazul intreruperii turnarii pe o perioada mai mare de timp, inainte de reincepera turnarii betonul vechi va fi bine curatat si stropit cu apa din abundenta astfel incat sa fie saturat inainte de a fi pus in contact cu betonul proaspat.

Atat fabricantul de betoane cat si antreprenorul, vor lua masuri ca temperatura betonului la punerea in opera sa nu depaseasca 35°.

In acest scop, cand temperatura mediului exterior este ridicata se vor lua o serie de masuri elementare cum ar fi :

- temperatura cimentului sa nu depaseasca 40°C
- apa utilizata sa fie rece
- agregatele sa fie protejate impotriva incalzirii
- betonul proaspat turnat se va proteja de insolatie prin acoperire

Daca se va constata ca desi au fost luate toate precautiile posibile si totusi nu se poate mentine temperatura betonului sub 35°C se va dispune intreruperea betonarii.

In cazul executarii lucrarilor de punere in opera a betoanelor pe timp friguros, se vor lua masuri de mentinere a temperaturii de minim 10°C in toate punctele betonului proaspat turnat, pentru un timp de cel putin 72 de ore de la turnare.

Daca lucrarile de betonare au fost intrerupte datorita frigului, la reluarea turnarii va trebui mai intai sa se demoleze si sa se indeparteze betonul deteriorat.

CAP.3 MORTARE

3.1. COMPOZITIA SI DOMENIUL DE UTILIZARE

Mortarele de ciment se vor folosi pentru umpluturi de rosturi la borduri și pentru egalizări. Fiecare dintre acestea au marci cuprinse între 4 și 100 și folosesc ca liant varul, cimentul sau varul+cimentul

3.2. PREPARAREA MORTARELOR DE CIMENT

Se face identic cu prepararea betoanelor. cu deosebirea ca ordinea de introducere în malaxor este : întâi nisipul (sort 0-3) și apoi cimentul.

În cazul preparării manuale, aceasta se face pe o suprafață plană și orizontală. Se realizează mai întâi un amestec uscat de ciment și nisip (sort 0-3). După omogenizarea acestuia se adaugă apă în mod progresiv, amestecându-se continuu până la obținerea consistenței dorite.

Pentru verificarea consistenței, se va urmări ca atunci când este luat în mână, să formeze un bulgare ușor umezit și să nu curgă printre degete.

Mortarul va fi folosit imediat după preparare sau după aducerea lui la șantier, înainte de începerea prizei. Dacă se constată începerea prizei, lucrarea se va opri, mortarul va fi îndepărtat de pe șantier și în nici un caz nu se va amesteca cu alt mortar proaspăt.

CAP.4 INCERCĂRI ȘI CONTROALE

Tabelul 16

Denumirea lucrării	Natura încercării sau controlului	Categorია de control			Frecvența
		A	B	C	
1	2	3	4	5	6
Betoane <C8/10	Compresiune Plasticitate		X X		Pe părți de lucrări la cererea dirigintelui
Betoane >C8/10	Studiul compoziției Compresiune Intindere	X X X	X X X	X X	Pe părți de lucrare
Lucrări din beton	Dimens. și toleranțe Finis. față văzută			X X	La fiecare lucrare La fiecare lucrare
Borduri de trotuar	Amplasament Respectarea cotelor Realizarea fundației	X	X X X	X X	La fiecare lucrare

Independent de încercările preliminare de informare și de încercările privind calitatea materialelor folosite, se va respecta schema de control și încercări descrisă mai jos :

- **încercări preliminare de informare**

se fac înainte de începerea fabricării betoanelor și cuprind studii de compoziție a betoanelor și încercări preliminare

- **încercări de control de calitate**

se fac în cursul executării lucrărilor, frecvența acestora fiind cea din tabelul nr. 16

- **încercări de control de receptie**

se fac la sfârșitul execuției uneia dintre fazele lucrării, fie în momentul recepției preliminare, în condițiile precizate în tabelul nr.16.

CAP.5 RECEPTIA LUCRARILOR

5.1. RECEPTIA PE FAZE

În cadrul recepției pe faze- a lucrărilor ascunse - se va verifica dacă partea de lucrare ce se recepționează s-a executat conform proiectului și atestă condițiile impuse de documentația de execuție și de prezentul caiet de sarcini.

În urma verificărilor, se încheie un proces verbal de recepție pe faze între beneficiar (sau consultantul acestuia) și antreprenor, în care se consemnează cele constatate și se confirmă trecerea execuției la faza imediat următoare.

Pentru lucrările din beton, după caz, recepția pe faze se face la următoarele momente ale lucrării :

- trasarea
- atingerea cotei la săpături
- execuția cofrajului
- montarea armaturilor

Registrul de procese verbale de lucrări ascunse se va pune la dispoziția organelor de control și de asemenea comisiilor de recepție preliminară și finală.

5.1.1. RECEPTIA PRELIMINARA

La terminarea lucrărilor acestea vor fi supuse recepției preliminare a lucrărilor verificându-se :

- concordanța cu prezentul caiet de sarcini și documentația detaliile de execuție;
- efectuarea în totalitate a verificărilor prevăzute în prezentul caiet de sarcini;
- efectuarea tuturor recepțiilor pe faze prevăzute și rezultatele constatate;
- condițiile tehnice și de calitate ale execuției, precum și constatările consemnate pe parcursul execuției de către organele de control;

În urma recepției se încheie Procesul verbal de recepție preliminară, în care se consemnează eventualele remedieri necesare, termenul de realizare a acestora și recomandări privitoare la modul deținere sub observație a zonelor unde s-au constatat abateri față de prevederile prezentului caiet de sarcini.

5.1.2. RECEPTIA FINALA

Recepția finală se ține la exprimarea perioadei de garanție pentru toate lucrările executate.

În urma acestei recepții se încheie Procesul verbal de recepție finală, în care se consemnează modul de comportare a lucrărilor în perioada de garanție, cum au fost întreținute și cum au funcționat, dacă și în ce condiții se acceptă recepția și calificativul acordat.

CAIET DE SARCINI NR. 7 ***MARCAJE RUTIERE***

CUPRINS

1. GENERALITĂȚI	3
2. PRODUSE UTILIZATE PENTRU REALIZAREA MARCAJELOR RUTIERE.....	3
3. CONTROLUL VOPSELEI ȘI PRODUSELOR UTILIZATE PENTRU EXECUȚIA MARCAJELOR RUTIERE	5
4. CONDIȚII TEHNICE PENTRU MICROBILE, BILE MARI DE STICLĂ ȘI GRANULE ANTIDERAPANTE.....	5
5. CLASIFICAREA MARCAJELOR RUTIERE	5
6. CONDIȚII DE REALIZARE A MARCAJELOR	6
7. CONTROLUL CALITĂȚII MARCAJULUI.....	7
8. RECEPȚIA LUCRĂRILOR DE MARCAJ RUTIER.....	8

1. GENERALITĂȚI

Prezentul caiet de sarcini cuprinde specificațiile tehnice și condițiile obligatorii de realizare a marcajelor rutiere, în conformitate cu prevederile legislației în vigoare, precum și a reglementărilor tehnice privind circulația pe drumurile publice.

Marcajele rutiere, la solicitarea beneficiarului, se execută cu caracter permanent sau temporar.

Marcajele permanente sunt marcaje cu durată de viață funcțională, pentru care se acordă garanție de execuție și se realizează cu produse de marcă de culoare albă.

Marcajele temporare sunt marcaje fără durată de viață funcțională, pentru care nu se poate stabili garanție de execuție și se realizează, de regulă cu produse de marcă de culoare galbenă.

Marcajele se aplică pe suprafața părții carosabile, pe borduri, lucrări de artă, precum și pe alte elemente din zona drumurilor.

Marcajele rutiere temporare se execută:

- în perioada când se fac lucrări de reabilitare, reparare, întreținere drumuri, sau în alte situații de necesitate;
- completări și refaceri de marcaje în perioada 1 noiembrie - 31 martie;
- pe suprafețe bituminoase sau de ciment, noi, date imediat în exploatare;
- pe suprafețe cu rugozitate mai mare de 1,00 mm (HS);

Marcajele pe partea carosabilă trebuie să asigure vizibilitate pe timp de zi și pe timp de noapte (luminanță și retroreflexie) și să prezinte aderență (SRT).

2. PRODUSE UTILIZATE PENTRU REALIZAREA MARCAJELOR RUTIERE

Se pot utiliza următoarele tipuri de produse pentru marcaj rutier:

Vopsea de marcaj monocomponentă, cu solvent organic, de culoare albă sau galbenă, care formează pelicula prin uscare la aer.

Vopseaua de marcaj se aplică pe partea carosabilă, urmată imediat de pulverizarea pe suprafața acesteia a microbulelor sau a bilelor mari de sticlă. Vopseaua se aplică ca atare sau pe amorsa în grosimi în funcție de cererea beneficiarului. Pulverizarea cu microbule sau cu bile mari se execută pe suprafața de vopsea proaspăt aplicată, pentru a asigura o bună fixare a acestora.

Vopsea de marcaj monocomponentă pe bază de apă, care formează pelicula prin uscare la aer, și se prezintă sub forma unei emulsii în apă.

Vopseaua de marcaj se aplică pe partea carosabilă, urmată imediat de pulverizarea pe suprafața acesteia a microbulelor sau a bilelor mari de sticlă. Vopseaua se aplică, ca atare sau pe amorsă în funcție de cererea beneficiarului. Pulverizarea cu microbule sau cu bile mari se execută pe suprafața de vopsea proaspăt aplicată, pentru a asigura o bună fixare a acestora.

Calitatea vopselei și timpul de uscare a marcajelor se apreciază pe baza datelor furnizate de producător.

Produse bicomponente pe bază de metil metacrilat aplicabile la rece

Vopsele bicomponente (cold plastic) pentru aplicarea la rece în strat subțire (marcaj neted) și/sau în strat gros (marcaj structurat și/sau rezonator), care formează pelicula prin întărire în urma reacției dintre componente.

Cantitățile procentuale ale celor doi componenți care se amestecă, sunt recomandate de fabricant. Microbilele se pulverizează pe suprafața neîntărită a peliculei rezultată din amestecul celor doi componenți (componentul A-vopsea și componentul B-întăritor).

Vopseaua în doi componenți se poate utiliza la execuția marcajelor rutiere, cu grosimi de peliculă udă cuprinse între 250 - 3000 μm , aplicată în peliculă conținută sau structuri în diferite modele.

Aplicarea acestui tip de vopsea se face în aceleași condiții de mediu ca și vopselele cu uscare la aer.

Marcajele efectuate cu aceste produse trebuie să confere, în trafic, un efect rezonator.

Calitatea acestor produse și timpul de întărire a marcajelor se apreciază pe baza datelor furnizate de producător, și care are o durată de viață minimum 2 ani.

Materiale termoplastice pentru aplicare cu echipamente de marcat speciale la cald: în strat subțire (pulverizare ca spray) sau în strat gros (extrudare - pentru marcaj neted și marcaj structurat, cu dispozitiv special - pentru marcaj rezonator). Pelicula se formează prin răcire.

Aceste materiale se aplică la temperaturi cuprinse între 1800 C și 2000 C, la grosimi între 2000 - 3000 μm , pe suprafețe bituminoase noi sau vechi, fără degradări, pe beton de ciment utilizând primer, sau pe anumite tipuri de vopsele de marcaj. Aceste produse realizează marcaje sub forma de peliculă conținută sau structuri în diferite modele, având un puternic efect rezonator.

Produsele termoplastice asigură vizibilitatea pe timp de zi și noapte, pe timp uscat sau umed. Aceste produse conțin incluse microbile de sticlă și pentru creșterea valorilor de retroreflexie după aplicare se pulverizează microbile pe suprafața marcajului.

Calitatea acestor produse și timpul de întărire a marcajelor se apreciază pe baza datelor furnizate de producător și care are o durată de viață de minim 2 ani.

Marcaje prin săgeți, inscripții, figuri, precum și alte marcaje de volum redus, pot fi executate manual, cu ajutorul șabloanelor corespunzătoare sau din elemente termoplastice preformate. Retroreflexia este asigurată de microbile din sticlă care se pot aplica pe suprafața marcajului sau pot fi introduse în masa materialului de fabricație.

Produse prefabricate pentru marcare rutieră, formate din elemente care se assemblează și aplică la cald, în grosime de 3000 μm , pe suprafețe bituminoase noi, vechi, în stare bună, peste marcaje termoplastice în stare bună și pe suprafețe de beton de ciment utilizând primer.

Aceste produse conțin înglobate microbile, dar pentru creșterea retroreflexiei imediat după aplicare se presară microbile de sticlă.

Marcajele prefabricate asigură vizibilitate pe timp de zi și noapte, pe timp uscat și umed. Marcajele efectuate cu aceste produse trebuie să confere, în trafic, un efect rezonator.

Coeficienții de retroreflexie (RL) pe timp uscat, umed și ploios, luminanta (β), și domeniul de culoare definit de coordonatele cromatice pentru marcajele rutiere, albe și galbene, vor fi cele prevăzute în SR EN 1436+A1.

Se acceptă doar vopsele și sau produsele testate pentru minimum două milioane de treceri (2 Mio) și care poartă marcajul de conformitate „CS” sau „CE” în conformitate cu prevederile HG 622 și cu actele normative comunitare în domeniul produselor pentru construcții.

Microbilele și bilele mari de sticlă pot fi pulverizate ca atare, dar și în amestec cu granule antiderapante.

3. CONTROLUL VOPSELEI ȘI PRODUSELOR UTILIZATE PENTRU EXECUȚIA MARCAJELOR RUTIERE

Vopseala și produsele destinate efectuării marcajelor rutiere, se vor analiza pe baza de probe, prelevate din ambalaje originale, închise ermetic și sigilate.

Prelevarea probelor de vopsele și metodele de încercare vor fi conform prevederilor SR EN 13459.

Controlul vopselelor/produselor utilizate pentru execuția marcajelor rutiere se va face de către un laborator specializat în încercări pe vopsea de marcaj, acreditat și/sau autorizat.

Produsele vor fi însoțite de certificat de conformitate a produsului.

Vizibilitatea marcajelor rutiere trebuie să fie asigurată în toate anotimpurile, atât pe timp de zi cât și pe timp de noapte. Verificarea vizibilității se efectuează cu echipamente specifice, punctual după aplicare și pe toată suprafața marcajului pe durata de exploatare. Valorile obținute se raportează la cerințele standardului SR EN 1436+A1.

4. CONDIȚII TEHNICE PENTRU MICROBILE, BILE MARI DE STICLĂ ȘI GRANULE ANTIDERAPANTE

Microbilele de sticlă sau bile mari sunt particule transparente, sferice destinate să asigure vizibilitatea nocturnă a marcajelor rutiere prin retroreflexia fasciculelor incidente ale farurilor unui vehicul spre conducătorul vehiculului.

Granulele antiderapante sunt destinate creșterii caracterului antiderapant al marcajului rutier. Fiecare produs de marcă utilizează un anumit tip de microbile sau bile mari de sticlă.

Tipul și dozaajul de microbile sau bile mari de sticlă vor fi recomandate de fabricantul de produse utilizate pentru marcaje rutiere și confirmate de buletinul emis de laborator specializat, acreditat și/sau autorizat.

Ambalarea microbilor sau a bilelor mari de sticlă, ca atare sau în amestec cu granule antiderapante se face în saci etanși.

Prescripțiile tehnice privind microbilele, bilele mari de sticlă și granulele antiderapante trebuie să corespundă prevederilor SR EN 1423 și vor fi descrise și garantate calitativ de fabricant.

5. CLASIFICAREA MARCAJELOR RUTIERE

Marcaje longitudinale, de:

- separare a sensurilor de circulație;
- separare a benzilor de același sens.

Marcaje de delimitare a părții carosabile;

Marcaje transversale de:

- oprire;
- cedare a trecerii;
- traversare pentru pietoni;
- traversare pentru bicicliști.

Marcaje diverse pentru:

- ghidare;
- spații interzise;

- interzicerea staționării;
- stații de autobuze, troleibuze, taximetre;
- locuri de parcare;
- piste pentru bicicliști
- zone cu trafic pietonal și de vehicule intens sau cu risc crescut de accidente
- săgeți, inscripții sau imagini desenate pe partea carosabilă;
Marcaje laterale aplicate pe:
- lucrări de artă (poduri, pasaje denivelate, ziduri de sprijin);
- parapete;
- stâlpi și copaci situați pe platforma drumului;
- borduri.

Dimensiunile și modurile de pozare a marcajelor, în funcție de diverse situații, se execută conform prescripțiilor SR 1848-7:2015.

Din considerente de siguranță rutieră, Compania Națională de Administrare a Infrastructurii Rutiere își rezervă dreptul de a completa sau modifica dimensiunile și/sau modul de pozare a marcajului, prevăzute în SR 1848-7:2015 fără a schimba semnificația semnalezării orizontale.

6. CONDIȚII DE REALIZARE A MARCAJELOR

Autostrada (după caz):

Separarea sensurilor de circulație (marcaj axial) și separarea benzilor de același sens:

- lățimea benzii de marcaj 15 cm;
- marcajul se execută conform prevederilor SR 1848-7:2015;
- grosimea stratului de vopsea de 3000 micrometri.

Delimitarea părții carosabile:

- lățimea benzii de marcaj 25 cm.
- marcajul se execută conform prevederilor SR 1848-7:2015;
- grosimea stratului de vopsea = 3000 micrometri.

Marcajul lateral pentru delimitarea primei benzi de circulație de banda de urgență va fi executat profilat pentru asigurarea efectului rezonator.

În vederea asigurării scurgerii apelor se vor prevedea întreruperi ale marcajului conținut la distanțe de 10.00m, pe câte 5 cm, evitându-se astfel apariția acvaplanării.

Celelalte drumuri:

Marcajul de separare a sensurilor de circulație (axial) :

- lățimea benzii de marcaj 15 cm;
- marcajul se execută conform prevederilor SR 1848-7:2015;
- grosimea peliculei ude de 500 micrometri.

Delimitarea părții carosabile

- lățimea benzii de marcaj 15 cm
- marcajul se execută, în afara localităților, de regulă cu linie continuă;
- în interiorul localităților, marcajul se execută de regulă cu linie întreruptă;
- grosimea peliculei ude de vopsea de 400 micrometri.

Marcajele transversale și marcajele diverse se execută cu grosimi ale peliculei ude în funcție de cererea beneficiarului.

Marcajele temporare pe autostrăzi, drumuri naționale europene, drumuri naționale principale și secundare se execută identic cu marcajele rutiere permanente, cu mențiunea că marcajele longitudinale și de delimitare a părții carosabile se execută cu o lățime cuprinsa între 10 - 25 cm, la solicitarea administratorului drumului.

Celelalte tipuri de marcaje rutiere temporare (transversale, diverse, prin săgeți și inscripții) respectă dimensiunile prevăzute în SR 1848-7:2015.

Pe peliculă udă de vopsea (de 400, 500 sau 600 de microni) se pulverizează obligatoriu microbule.

Pentru marcaje temporare, pe îmbracamini noi bituminoase sau de beton de ciment se pot utiliza și produse autoadezive aplicabile la rece (sub formă de benzi), care trebuie să conțină obligatoriu microbule.

Marcajele rutiere temporare nu au durată de garanție.

Execuția marcajului rutier

Marcajele rutiere se execută cu respectarea prescripțiilor prezentului caiet de sarcini, în ceea ce privește:

- calitatea vopselei
- tipul îmbracamini rutiere, rugozitatea suprafeței, condiții de mediu și locale;
- proiectul de reglementare a circulației prin indicatoare și marcaje rutiere sau filmul marcajului;
- execuția corectă a premarcajului;
- pregătirea suprafeței pe care se aplică marcajul (curățare corespunzătoare pentru eliminarea oricărui reziduu, deșeu sau alte materiale care contribuie la degradarea marcajului rutier).
- stabilirea dozajului ud de vopsea;
- dozaj de microbule, bile de sticlă de alte dimensiuni;
- norme de Protecția Muncii, Prevenirea și stingerea incendiilor;
- instituirea restricțiilor de circulație în conformitate cu „Normele metodologice privind condițiile de închidere a circulației și de instituire a restricțiilor de circulație în vederea executării de lucrări în zona drumului public și/sau pentru protejarea drumului”.

Execuția premarcajului se face prin trasarea unor puncte de reper, și simboluri pe suprafața părții carosabile, care au rolul de a ghida executantul pentru realizarea corectă a marcajelor. Simbolurile utilizate vor fi cele prevăzute în instrucțiunile tehnice pentru marcaje rutiere.

7. CONTROLUL CALITĂȚII MARCAJULUI

M

etodologia de verificare a calității se face conform SR EN 13459.

În timpul executării marcajului rutier se fac următoarele verificări:

- marcajele rutiere din punct de vedere al formei, dimensiunilor, aspectului, rezistenței la uzura și uniformității distribuției microbulor reflectorizante;
- verificarea formei se face vizual. Banda de marcaj trebuie să aibă un contur clar delimitat, lățime constantă, să nu prezinte frânturi sau șerpuiiri, iar microbulele sau bilele mari să fie uniform repartizate pe toată lungimea respectiv lățimea acesteia.

- controlul vizual se efectuează pe timp de zi și noapte, urmărindu-se coeficientul de luminanță sub luminare difuză respectiv retroreflexia pe toată suprafața marcajului.

Controlul trebuie realizat prin măsurarea coeficientului de retroreflexie (R_L), al luminanței ($P \beta$) și aderenței (SRT) cu echipamente specifice iar valorile la terminarea lucrărilor trebuie să fie de:

- $> 150 \text{ med/m}^2 \cdot \text{lx}$ pentru coeficientul de retroreflexie (R_L)
- > 0.4 pentru luminanță ($P \beta$)
- > 45 pentru aderență (SRT).

În situații divergente, Beneficiarului se poate dispune efectuarea, prin grija executantului, de măsuratori cu aparate specifice. Măsurătorile se fac în prezența reprezentantului desemnat de beneficiar. Se consideră rezultate acceptabile acelea care sunt mai mari sau egale cu limitele prevăzute în SR EN 1436+A1. Firmele care execută marcaje rutiere trebuie să fie dotate cu "RETROMETRU" pentru măsurarea retroreflexiei marcajelor rutiere.

- grosimile se verifică cu calibre poligonale sau tip roată, prin măsurarea peliculei de vopsea udă și cu calibre pentru măsurarea marcajelor în strat gros, prin măsurarea grosimii peliculei uscate;
- gradul de acoperire se verifică prin măsurarea cu ajutorul grilei (rețele trasate pe o folie transparentă). Gradul de acoperire reprezintă raportul între numărul pătratelor din rețea complet acoperite de vopsea și numărul total al pătratelor din rețea, exprimat în procente;
- în cazul nerespectării prescripțiilor caietului de sarcini, de către executant, acesta este obligat să refacă marcajul pe cheltuiala proprie, în condițiile impuse de responsabilul desemnat să supravegheze și să îndrume în permanență execuția lucrărilor de marcaje rutiere;
- față de dimensiunile nominale date de SR 1848-7:2015 se admit abateri conform limitelor maxime din Tabel 1 :

Dacă se considera un modul „M” de marcaj, atunci :

B = banda de marcaj;

S = interspațiul dintre două benzi de marcaj;

l = lățime bandă de marcaj.

$$M = B+S$$

Tabel 1

Tip marcaj	Abatere Banda (A_B)	Abatere Interspațiu (A_S)	Abatere Marcaj (A_M)
1 : 1	$\pm 5 \text{ cm}$	$\pm 5 \text{ cm}$	$\pm 10 \text{ cm}$
3 : 6	$\pm 5 \text{ cm}$	$\pm 5 \text{ cm}$	$\pm 10 \text{ cm}$
3 : 9	$\pm 5 \text{ cm}$	$\pm 10 \text{ cm}$	$\pm 15 \text{ cm}$
9 : 3	$\pm 10 \text{ cm}$	$\pm 5 \text{ cm}$	$\pm 15 \text{ cm}$
12 : 3	$\pm 10 \text{ cm}$	$\pm 5 \text{ cm}$	$\pm 15 \text{ cm}$

A_B = abatere longitudinală a benzii de marcaj;

A_S = abatere longitudinală a interspațiului;

A_M = abatere longitudinală a modulului de marcaj;

A_l = abatere în lățime a benzii de marcaj $\pm 0,5 \text{ cm}$;

Pentru marcajele transversale, diverse, prin săgeți și inscripții se admit abateri de maximum $\pm 1\%$

8. RECEPȚIA LUCRĂRILOR DE MARCAJ RUTIER

Recepția la terminarea lucrărilor și recepția la expirarea perioadei de garanție se efectuează în conformitate cu HG 343/2017 Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora.

Componența comisiilor se propune de către directorul DRDP și se aprobă de către directorul general al CNAIR. În comisii vor fi cooptați și reprezentanți ai poliției rutiere.

Marcajul se recepționează la maximum 15 zile de la terminarea unuia sau mai multor trasee de pe raza de activitate a unei Secții de Drumuri Naționale pe care s-au aplicat marcaje, distinct pentru fiecare tip de marcaj (longitudinal, transversal sau diverse).

Marcajele longitudinale și transversale se execută concomitent pe un sector de drum, acceptându-se un decalaj de maximum 5 zile între aplicarea celor două tipuri de marcaje (longitudinale, respectiv transversale și diverse).

Executantul trebuie să comunice beneficiarului data terminării lucrărilor, iar acesta demarează începerea recepției lucrărilor.

Recepția se execută de către o comisie de recepție, numită de directorul Direcției Regionale de Drumuri și Poduri.

Comisia de recepție se întrunește la data, ora și locul fixate, iar președintele acesteia, este de regulă șeful SDN. Președintele stabilește programul și data la care se efectuează recepția, iar secretarul comisiei le comunică:

- membriilor comisiei de recepție;
- executantului.

Comisia formată din 5 membri are în componență:

- șeful SDN;
- responsabilul cu siguranța circulației din SDN;
- un reprezentant al DRDP, din cadrul Serviciului Asigurarea Calității (AQ);
- un reprezentant al poliției rutiere, de pe raza județului pe care se face recepția;
- șeful de district;
- secretar.

La recepție va participa, în calitate de asistent, un reprezentant al executantului. La recepție pot participa și alți invitați din partea beneficiarului. Comisia de recepție examinează:

- respectarea prescripțiilor caietului de sarcini, prevederilor SR1848/7:2015, ordinelor scrise ale CNAIR și a Instrucțiunilor de Marcaj Rutier;
- respectarea proiectului de reglementare a circulației prin indicatoare și marcaje rutiere (filmului marcajului);
- geometria benzii de marcaj (lungime / lățime);
- rapoartele zilnice întocmite la aplicarea marcajului rutier;
- rezistența la uzură, calitatea vizuală a coeficientului de luminanță sub luminare difuză și a retroreflexiei;
- geometria benzii de marcaj (lungime și lățime), banda de marcaj să aibă un contur clar delimitat având microbule sau bile mari repartizate uniform pe lungimea și lățimea benzii de vopsea.

Recepția se efectuează prin determinări vizuale, iar dacă acestea conduc la opinii divergente în cadrul comisiei, în ceea ce privește rezultatele obținute pentru rezistența la uzură, retroreflexie, coeficient de

Sistematizare zona adiacentă bazinului de înot didactic școlar Steaua Dunării luminanță sub luminare difuză și aderentă, atunci se fac, prin grija executantului și în prezența beneficiarului, măsurători cu aparate specifice. Măsurătorile se fac doar pe sectoare de drum din afara localităților, dar nu în zone de intersecții de drumuri, așa cum prevede SR EN 13459.

În situația în care comisia de recepție constată deficiențe de calitate ale marcajului rutier, în ceea ce privește aspectul marcajului, al dozajului de vopsea, microbule sau bile mari de sticlă, a retroreflexiei, coeficientului de luminanță sub luminare difuză, aderenței la uzură, comisia poate hotărâ remedierea marcajului pe cheltuielile executantului.

La terminarea examinării, comisia va consemna observațiile și concluziile în procesul verbal de recepție, cu constatările făcute, propunând directorului DRDP admiterea cu sau fără obiecții a recepției, amânarea sau respingerea ei.

Dacă se constată deficiențe de calitate la marcajul rutier, în ceea ce privește geometria și aspectul general, dozaj de vopsea și microbule comisia poate hotărâ refacerea marcajului pe cheltuielile executantului și propune termene de remediere.

În cazul în care admiterea recepției se face cu obiecții, în procesul - verbal de recepție se vor indica în mod expres acele lipsuri care trebuie remediate. Termenele de remediere se vor conveni cu executantul.

Recepția la expirarea termenului de garanție

Recepția finală la expirarea perioadei de garanție se execută în apropierea expirării termenului de garanție, cu maximum 15 zile înainte de expirarea perioadei de garanție, dar nu mai târziu de 15 zile după expirarea perioadei de garanție. Se admit abateri de la aceste termene în situații speciale (condiții meteo nefavorabile).

Perioada de garanție este cea prevăzută în contractul încheiat între Beneficiar și Executant.

Recepția se execută de către o comisie propusă de conducerea DRDP și aprobată de către directorul general al CNAIR.

Președintele comisiei este directorul adjunct tehnic dacă directorul general al CNAIR nu dispune altfel.

Din comisie mai fac parte :

- șeful biroului de Siguranța Circulației din DRDP;
- șeful serviciului Asigurarea Calității (AQ) din DRDP ;
- șeful Serviciului Întreținere Drumuri din DRDP;
- șeful SDN;
- responsabilul cu siguranța circulației din SDN;
- un reprezentant al poliției rutiere de pe raza județului pe care se face recepția;
- secretar.

La recepție participă, în calitate de asistent, un reprezentant al executantului. La recepție pot participa și alți invitați din partea beneficiarului. Comisia se întrunește la data și locul fixate de președintele comisiei.

Comisia verifică marcajul acceptat la recepția efectuată la terminarea lucrărilor. Comisia utilizează aceleași proceduri tehnice ca și la recepția efectuată la terminarea lucrărilor de marcaj.

Comisia analizează calitatea marcajului corespunzător garanției acordate. În caz de neconformitate comisia analizează factorii care au influențat scăderea duratei de viață a marcajului. Dacă se constată

scăderea prematură, pe sectoare izolate, a parametrilor marcajelor (amovibile), determinată de următoarele fenomene, marcajul poate fi recepționat:

- se acceptă scăderea performanțelor marcajelor rutiere (retroflexie și coeficient de luminanță sub luminare difuză) în timpul anului datorită prezenței necontrolabile pe drum a prafului, noroiului, apei, produselor antiderapante, petroliere și a altor factori poluanți generați de mediul înconjurător, iar pe betonul de ciment inclusiv a reacțiilor chimice continue ale acestuia;
- marcajele efectuate pe tratamente de piatră, pavaje, tratamente cu materiale neanrobate sau foarte rugoase, betoane vechi uzate, lustruite, intersecții de drumuri modernizate cu drumuri neasfaltate, pe care se desfășoară trafic agricol, în localități, sectoare cu extrudații sau alte fenomene de interfață care influențează negativ adeziunea vopselei, curbe deosebit de periculoase, suprafețe bituminoase proaspăt executate, acostamente neconsolidate, fără vegetație, sunt considerate marcaje amovibile și nu au durată de garanție.

Recepția se efectuează prin determinări vizuale, iar dacă acestea conduc la opinii divergente în cadrul comisiei, în ceea ce privește rezultatele obținute pentru rezistența la uzură, retroreflexie, luminanță și aderență, atunci se fac, prin grija executantului și în prezența beneficiarului, măsurători cu aparate specifice. Măsurătorile se fac doar pe sectoare de drum din afara localităților, dar nu în zone de intersecții de drumuri, așa cum prevede SR EN 13459.

În situația în care comisia de recepție constată deficiențe de calitate ale marcajului rutier, în ceea ce privește aspectul marcajului, al dozajului de vopsea, microbule sau bile mari de sticlă, a retroreflexiei, luminanței, aderenței la uzură, comisia poate hotărî remedierea marcajului pe cheltuielile executantului. La terminarea recepției finale comisia va consemna constatările și concluziile referitoare la calitatea marcajului recepționat, în procesul verbal de recepție finală (model Anexa nr. 3), împreună cu propunerea de admitere, cu sau fără obiecții, a recepției, de amânare sau de respingere a ei.

În cazul în care comisia de recepție finală recomandă admiterea cu obiecții, amânarea sau respingerea recepției, ea va trebui să propună măsuri pentru înlăturarea neregulilor semnalate. În această situație Beneficiarul drumului va reține din garanția de bună execuție contravaloarea lucrărilor necorespunzătoare până la remedierea deficiențelor constatate.

I. ACTE NORMATIVE

Legea 10/1995 (republicata)	Legea privind privind calitatea în construcții
Legea 177/2015	referitoare la actualizarea prevederilor Legii 10/1995 - calitatea în construcții
HG 766/1997	pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea în construcții modificată și completată cu HG 675/2002 și HG 1231/2008
Legea nr. 82/1998	Aprobarea OG nr. 43/1997 privind regimul drumurilor
OG nr. 43/1997	Ordonanța privind regimul drumurilor, cu modificările și completările ulterioare
Ordinul MT nr. 43/1998 (înlocuit cu Ord.MT nr.1297/30.08.2017)	Norme privind încadrarea în categorii a drumurilor de interes national
Ordinul MT nr. 45/1998 (înlocuit cu Ord.MT nr.1296/30.08.2017)	Norme tehnice privind proiectarea, construirea și modernizarea drumurilor
Ordinul MT nr. 46/1998 (înlocuit cu Ord.MT nr.1295/30.08.2017)	Norme tehnice privind stabilirea clasei tehnice a drumurilor publice
Ordinul MT/MI nr. 411/1112/2000 publicat în MO 397/24.08.2000	Norme metodologice privind condițiile de închidere a circulației și de instruire a restricțiilor de circulație în vederea executării de lucrări în zona drumului public și/sau pentru protejarea drumului
Legea nr. 319/2006	Legea securitatii și sănătății în muncă
HG 1425/2006	Norme metodologice de aplicare a Legii nr. 319/2006 cu modificări și completări
HG 300/2006	Norme de securitate și sănătate pe șantiere
Legea nr. 307/2006	Legea privind apararea împotriva incendiilor
OUG 195/2002	Circulația pe drumurile publice cu modificările și completările ulterioare
OUG nr. 195/2005	Ordonanța privind protecția mediului, cu completările ulterioare
Directiva 89/655/30.XI.1989	Privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru a CEE (Comitetul Economic folosirea de către lucrători a echipamentului de lucru la European) locul de muncă

III. STANDARDE

SR EN 1423:2012	Produse pentru marcare rutieră. Produse de pulverizare, Microbile de sticlă, granule antiderapante și amestecul celor doua componente
SR EN 1436+A1:2009	Produse pentru marcare rutieră. Performanta marcajelor rutiere pentru utilizatorii drumului
SR EN 1824:2012	Produse pentru marcare rutieră. Incercari rutiere
SR 1848-1:2011	Semnalizare rutieră. Indicatoare și mijloace de semnalizare rutieră. Partea 1: Clasificare, simboluri și

	amplasare
SR 1848-7:2015	Semnalizare rutieră. Marcaje rutiere
SR EN 13459:2011	Produse pentru marcare rutieră. Eșantionare din stoc și încercări
	Instrucțiuni tehnice pentru marcaje rutiere

CAIET DE SARCINI NR. 8

INDICATOARE RUTIERE

CUPRINS

1.	GENERALITĂȚI.....	3
1.1.	<i>OBIECT ȘI DOMENIU DE APLICARE</i>	3
1.2.	<i>PREVEDERI GENERALE</i>	3
2.	TIPURI DE INDICATOARE, DISPOZITIVE DE SUSȚINERE A INDICATOARELOR ȘI MIJLOACE AUXILIARE DE SEMNALIZARE, PE DRUMURI NAȚIONALE	3
2.1.	<i>FORME, CULORI, SIMBOLURI ALE INDICATOARELOR</i>	3
2.2.	<i>MIJLOACE AUXILIARE DE SEMNALIZARE A LUCRĂRILOR</i>	4
2.3.	<i>MIJLOACE DE SUSȚINERE A INDICATOARELOR</i>	4
3.	CONFEȚIONAREA INDICATOARELOR	5
3.1.	<i>DIMENSIUNILE INDICATOARELOR</i>	7
4.	CONDIȚII DE CALITATE A FOLIEI REFLECTORIZANTE.....	9
4.1.	<i>GENERALITĂȚI</i>	9
4.2.	<i>DETERMINAREA COEFICIENTULUI DE RETROREFLECTIE R</i>	10
4.3.	<i>TESTE</i>	17
4.4.	CONFEȚIONAREA ȘI VOPSIREA STĂLPILOR DE SUSȚINERE AI INDICATOARELOR	18
5.	CONTROLUL CALITĂȚII SI RECEȚIA INDICATOARELOR	18

1. GENERALITĂȚI

1.1. OBIECT ȘI DOMENIU DE APLICARE

Prezentul caiet de sarcini se referă la execuția indicatoarelor de semnalizare rutieră, a dispozitivelor de susținere și a mijloacelor auxiliare, utilizate la semnalizarea rutieră permanentă și/sau temporară și recepția acestora.

Acesta cuprinde clasificări după dimensiuni, simboluri, forme, prescripții tehnice precum și alte condiții ce trebuie îndeplinite de produsele sus menționate în vederea utilizării lor pentru semnalizarea autostrăzilor și a drumurilor naționale.

1.2. PREVEDERI GENERALE

Confecționarea indicatoarelor rutiere și calitatea acestora trebuie să corespundă prevederilor seriei de standardelor privind siguranța circulației – Indicatoare rutiere (SR 1848/1, 2 și 3 – 2011).

Producătorul va asigura prin mijloace proprii sau prin colaborare cu unități de specialitate, efectuarea încercărilor și determinărilor rezultate din aplicarea prezentului caiet de sarcini.

Producătorul este obligat ca la cererea lui să efectueze pe cheltuiala sa verificări suplimentare față de cele prevăzute în prezentul caiet de sarcini.

Producătorul este obligat să asigure adoptarea măsurilor tehnologice și organizatorice care să conducă la respectarea strictă a prevederilor prezentului caiet de sarcini.

În cazul în care se vor constata abateri de la prezentul caiet de sarcini, va dispune înlocuirea indicatoarelor necorespunzătoare și aplicarea măsurilor prevăzute de contract și de reglementările legale în vigoare.

2. TIPURI DE INDICATOARE, DISPOZITIVE ÎN ERIE ȘUS INDICATOARELOR ȘI MIJLOACE AUXILIARE DE SEMNALIZARE, PE DRUMURI NAȚIONALE

2.1. FORME, CULORI, SIMBOLURI ALE INDICATOARELOR

Indicatoare de avertizare.

Acest tip de indicatoare se prezintă în următoarele forme:

- Triunghi echilateral cu chenar roșu având simbolul desenat cu negru pe fond alb;
- Dreptunghiuri cu fond alb pe care sunt figurate vârfuri de săgeți roșii care indică sensul virajului sau benzi roșii înclinate descendent spre partea carosabilă;
- Săgeți încrucișate pentru semnalizarea trecerilor la nivel cu calea ferată, de culoare albă cu chenar roșu – se instalează de administratorul căii ferate.

Indicatoare de reglementare:

Indicatoare de prioritate

Acestea au următoarele forme:

- săgeți încrucișate - pentru semnalizarea trecerilor la nivel cu calea ferată, de culoare albă cu chenar roșu;
- triunghi echilateral alb cu chenar roșu - pentru cedarea trecerii;
- octogon de culoare roșie având inscripția „STOP”;

- romb cu fond alb și chenare galbene și negre pentru drumul cu prioritate;
- circular cu fond alb și chenarul roșu, având ca simbol două săgeți de sens contrar, una roșie și una neagră;
- pătrat cu două săgeți de sens contrar, una roșie și una albă, pe fond albastru;â

Indicatoare de interzicere și restricții.

Au forma circulară cu chenar roșu și simbolurile negre sau, după caz, roșii pe fond alb sau albastru.

Indicatoare de obligație.

Au forma circulară cu înscrisuri de culoare albă pe fond albastru.

Indicatoare de orientare și informare

Aceste indicatoare au fondul de culoare verde pe autostrăzi, albastră pe celelalte drumuri din afara localităților și albă pentru obiective locale. Semnalizarea devierii temporare a circulației este pe fond galben.

Indicatoare de orientare

Au următoarele forme:

- dreptunghiulară - pentru panourile de presemnalizare;
- săgeată - pentru orientarea în intersecții.

Pe autostrăzi (dupa caz), scrierea va fi de tip "normal" cu înălțimea H a literei majuscule de 300mm, iar pe celelalte drumuri va fi de tip "îngust", cu înălțimea literei majuscule H = 200 mm, sau H = 250 mm.

Indicatoare de informare

Au forme pătrate sau dreptunghiulare cu înscrisuri de culoare albă sau cu simbol negru ori roșu într-un pătrat cu fond alb.

Indicatoare de informare turistică.

Indicatoarele de informare turistică au aspectul asemănător cu al indicatoarelor de informare generală, cu deosebirea că sunt pe fond maro.

Panouri adiționale.

Aceste panouri au forme de dreptunghi, pătrat sau săgeată și sunt montate sub indicatoarele descrise anterior sau sub semafoarele rutiere din intersecțiile de drumuri, completându-le semnificația.

2.2. MIJLOACE AUXILIARE DE SEMNALIZARE A LUCRĂRILOR

Aceste indicatoare se realizează similar cu indicatoarele pentru semnalizarea curentă, cu diferența că se execută pe fond galben.

2.3. MIJLOACE DE SUSȚINERE A INDICATOARELOR

Montarea indicatoarelor se face pe stalpii speciali destinați în acest scop, confecționați conform SR 1848-2/2011.

Mijloace de susținere ale indicatoarelor (a căror amplasare are loc în afara căii de rulare) pot fi: stâpi cu diferite profiluri, console încastrate în ziduri, console de sine stătătoare, etc., executate din oțel zincat la cald.

Mijloacele de susținere a indicatoarelor trebuie protejate anticoroziv prin zincare la cald sau prin vopsire cu vopsea specială pe baza de zinc.

Se recomandă ca stalpii de susținere ai indicatoarelor să fie confecționați dintr-o singură bucată, indiferent de înălțime.

Decizia pentru amplasarea unui anumit tip de suport se ia pe baza situației din teren și a propunerii tehnice înaintată de Producător, funcție de conformația/geometria terenului și dimensiunile (determinantă este suprafața panoului) acestuia. Soluția de fundare (fundăție beton simplu sau armat, dimensionare, etc.) pentru fiecare tip de stâlp se dă de către Producător și se aprobă de Inginer.

3. CONFECȚIONAREA INDICATOARELOR

Indicatoarele se vor confecționa din tablă de oțel cu grosimea de minimum 1 mm sau aluminiu grosimea de minimum 2 mm, astfel încât să se realizeze cu precizie formele și dimensiunile prevăzute în prezentul caiet de sarcini.

Suportul pentru indicatoarele care vor fi amplasate pe stâlpi va fi executat din tablă de oțel zincată protejată în câmp electrostatic. Suportul pentru indicatoarele rutiere care se vor monta pe console vor fi executate din aluminiu, care să asigure o durată de viață de minim 10 ani.

Indicatoarele triunghiulare, circulare, în formă de săgeată și cele dreptunghiulare cu laturi sub 1000 mm confecționate din aluminiu vor avea conturul ranforsat prin dublă îndoire.

La indicatoarele din oțel, bordurarea poate fi făcută prin simplă îndoire. Indicatoarele din oțel vor fi protejate prin zincare cu un strat de acoperire în grosime de minimum 8 microni și apoi vopsite cu un strat de acoperire în grosime de minimum 60 microni.

Indicatoarele cu dimensiunea maximă de 3 m se vopsesc în câmp electrostatic.

Indicatoarele la care dimensiunea maximă depășește 3 m., se protejează cu vopsea pe bază de zinc peste care se aplică vopsea alchidică.

Vopsirea se execută în câmp electrostatic pentru indicatoare cu dimensiunea maximă de 3 m și prin grunduire și vopsire pentru celelalte dimensiuni.

Indicatoarele din aluminiu se vopsesc numai pe spate și pe canturi în culoare gri deschis, mată sau semimată spre a evita efectul de oglindă. Se interzice utilizarea vopselelor pe bază de ulei peste care nu aderă folia retroreflectorizantă.

Sistemul de prindere pe stâlp al indicatorului va fi de asemenea protejat prin zincare sau cadmiere. Protecția anticorozivă trebuie să asigure o durată de serviciu a suportului metalic egală cu durata de serviciu a foliei retroreflectorizante utilizate, în condiții normale de exploatare.

Legătura între indicatoare și sistemul de prindere pe stâlpi se va realiza cu șuruburi montate în găuri practicate pe rebordul indicatoarelor, prin bolțuri filetate sudate pe spatele indicatoarelor sau prin benzi dublu adezive speciale.

Panourile dreptunghiulare sau pătrate având la care latura cea mai mică depășește 1000mm., se execută astfel:

- în mai multe foi de tablă ranforsate cu corniere sau profile de tablă îndoită, pe contur și la îmbinarea foilor de tablă;

- din profile speciale din aluminiu, astfel încât să aibă o suprafață uniformă și să reziste fenomenelor meteo nefavorabile.

La indicatoarele menționate mai sus, fețele indicatoarelor se execută din folii retroreflectorizante clasa 2 sau 3 funcție de solicitările din teritoriu.

Conturul de culoare roșie al indicatoarelor triunghiulare și circulare, precum și fondul albastru sau verde al indicatoarelor de obligare și informare, se execută prin serigrafie. Simbolul de culoare neagră al indicatoarelor triunghiulare și circulare precum și a celor de informare se poate realiza fie prin serigrafie, fie prin aplicarea simbolului decupat din folie neagră autoadezivă.

Fondul de culoare albastră sau verde aferent fetelor indicatoarelor de orientare situate pe drumurile clasate ca drumuri europene (drumuri „E”) se va realiza prin aplicarea de folii retroreflectorizante din clasa 1. Pe acest fond se vor aplica chenarul și scrierea din folie retroreflectorizantă de culoare albă din clasa 2.

Pentru realizarea indicatoarelor cu înscrisuri, se poate proceda la aplicarea pe panou a unor folii retroreflectorizante de clasa 2 (High intensity grade) sau clasa 3 (Diamond Grade) peste care se aplică un film colorat de culoare verde sau albastră din care au fost decupate literele constituind mesajul dorit.

Spatele indicatorului și rebordul se vopsesc în culoare gri.

Șuruburile utilizate trebuie protejate din punct de vedere anticoroziv prin zincare sau cadmiere.

Folia retroreflectorizantă de clasa 1 trebuie să aibă durata de serviciu garantată de 7 ani, iar cea din clasa 2 și 3 de 10 ani.

Indicatoarele rutiere pentru bretelele nodurilor rutiere se vor confecționa cu folie clasa 3(Diamond Grade).

Pregătirea suprafeței indicatoarelor în vederea aplicării foliei retroreflectorizante comportă următoarele operațiuni:

- degresarea cu apă și detergenți a suprafeței pentru a îndepărta orice urmă de ulei, la o temperatură de cca. 250° C.

- înlăturarea urmelor de praf cu o cârpă moale curată și ștergerea cu o cârpă înmuiată în alcool;

- după zvântare se poate trece la aplicarea foliei retroreflectorizante.

Foliile retroreflectorizante trebuie să corespundă calitativ condițiilor din acest caiet de sarcini.

Aplicarea foliei se poate face „la rece” atunci când se folosește folie cu adeziv activat prin presare, sau „la cald”, în instalații speciale, atunci când se folosește folie cu adeziv activat la cald.

Realizarea fețelor indicatoarelor de avertizare, de reglementare, de obligare, de interdicere și restricții, se face prin imprimare cu metoda serigrafică sau prin aplicarea simbolului din folie neagră sau roșie pe fondul alb al indicatorului.

În cazul aplicării „la rece”, atât indicatorul cât și folia se lasă cel puțin 24 ore la temperatura încăperii, care trebuie să fie de 20°÷25° C.

Indicatoarele se ambalează câte două bucăți, față în față, separate printr-o foaie de hârtie de protecție. Depozitarea se face pe stelaje a căror rafturi să nu fie la înălțime mai mare de 1,50 m, în poziție verticală, fără a se sprijini direct unele de altele spre a evita zgârieturile.

Indicatoarele de presemnalizare care au dimensiuni mai mari se ambalează astfel încât să nu fie degradate în timpul manipulării și a transportului.

Pe ambalaj se vor aplica sau atașa etichete pe care se va înscrie numărul figurii și denumirile indicatoarelor ambalate.

Toleranțe pentru dimensiunile indicatoarelor sunt în conformitate cu prevederile SR 1848:2-2011.

Dimensiunile indicatoarelor pentru autostrăzi sunt din categoria ”foarte mari”, iar pentru celelalte drumuri naționale din categoria ”mari”, așa cum sunt în SR 1848-2:2011, cu importanță deosebită, Beneficiarul poate solicita indicatoare de dimensiuni ”foarte mari”.

3.1. DIMENSIUNILE INDICATOARELOR

Dimensiunile indicatoarelor pentru drumuri naționale de dimensiuni „mari”, așa cum sunt prevăzute în SR 1848/2-2011. Dimensiunile sunt date în mm, cu o toleranță de + 5 mm.

Indicatoare de avertizare, reglementare, interzicere sau restricții și obligare

Indicatoare triunghiulare

Indicator	Latura	Lățimea chenarului roșu	Lățimea benzii albe sau a chenarului roșu de pe contur
B1–Cedează trecerea	1200	200	13
Celelalte indicatoare	900	75	18

Indicatoare circulare

Indicator	Lățimea chenarului și a benzii înclinate la 45°	Lățimea benzii înclinate la indicatoarele de sfârșit al restricțiilor	Dimensiunile benzii orizontale (lungime×lățime)	
			C1	C32, C33, C34
Toate	80	135	630×210	525×80

Indicatoare octogonale

Indicator	Înălțimea indicatorului	Lățimea chenarului alb	Caracteristicile înscrisului STOP	
			Înălțime	Distanțe între litere

				S-T și T-O	O-P
B2-Oprire	1000	11	375	27	50

Indicatoare în formă de pătrat sau romb

Figura	Dimensiunea laturii	Lățimea	
		Chenarului	Benzii înclinate
A6	850		
B3	650	25	
B4	650	25	100
B6	650		
C42	650	5	
C43	650	5	100
F26, F27	1000		
G2	850	50	
G9	650		
P20, P21	600		

Indicatoare de orientare și informare
Indicatoare dreptunghiulare

Figura	Dimensiuni		Lățimea chenarului
	Lățime	Înălțime	
A5	1500	500	
A44	330	1000	25
F1, F2, F3, F4, F5	850÷2250	850÷2000	Conform SR 1848/3-2011
F10		330	15
F20, F21	500	650	
F39, F40, F41	400	330	
F42	750	330	
F47, F49	800÷2000	500÷1350	Detalii în SR 1848/3-2011
F50	1200÷2000	800÷1200	Detalii în SR 1848/3-2011
F51	330÷650	Conform SR 1848/3-2011	
F52	1000÷2000	1000÷1500	
G10, G11, G19, G20, G21, G22, G24, G25,	500	650	

Figura	Dimensiuni		Lățimea chenarului
	Lățime	Înălțime	
G26, G30, G33, G34			
G37	950÷1400	1000÷1400	
G44, G64, G65	500	650	
P7	450	200	5
P8	600	200	5

Indicatoare în formă de săgeată

Figura	Lungime		Indicator	Lățime	
	Totală	Partea îngustată spre vârf		Chenar	
				Pe laturile orizontale și verticale	La vârful săgeții
F31	950÷1250	250	330	15	125
F32	950÷1250	300	650	15	150
F34	950÷1250	300	650	15	150
Săgeți în cruce					
A49, A50	1400	50	150	30	60

Toate celelalte detalii referitoare la modul de înscriere și la toleranțele admisibile vor respecta prevederile SR 1842-2:2011.

4. CONDIȚII DE CALITATE A FOLIEI REFLECTORIZANTE

4.1. GENERALITĂȚI

Foliile reflectorizante mai frecvent utilizate pe autostrăzi și drumuri naționale sunt cele din clasele 1, 2, 3 descrise mai jos:

- Foliile retroreflectorizante de clasa I (engineering grade) - sunt constituite din microbule de sticlă înglobate într-o rășină transparentă care are fața văzută netedă, iar fața cealaltă este acoperită cu un adeziv durabil activat la cald sau la rece prin simplă presare.

- Foliile retroreflectorizante de clasa II (high intensity grade) - au performanțe de retroreflexie mult superioare foliilor de clasa 1. Aceste folii au spre exterior aer încapsulat între suprafața microbulilor și fața superioară a foliei.

- Foliile reflectorizante de clasa 3, (diamond grade) denumită și folie reflectorizantă micropismatică, compusă din elemente optice sub formă de lentile prismatice constituite din rășină sintetică transparentă.

Toate indicatoarele pentru Autostrada vor fi clasa III.

Metodele de testare se referă la foliile retroreflectorizante noi și la indicatoarele vechi aflate în exploatare și constau din teste fotometrice, încercări la acțiuni mecanice și rezistența la medii agresive.

Tehnologiile de prelucrare, aplicare și imprimare a foliilor retroreflectorizante trebuie să respecte prescripțiile fabricantului foliei privind precauțiile de luat la efectuarea acestor operații.

4.2. DETERMINAREA COEFICIENTULUI DE RETROREFLECTIE R

Coefficientul de retroreflexie R permite determinarea nivelului de vizibilitate pe durata perioadei de noapte. Se da în Cd/lux/mp.

Determinarea se face pe mostre cu dimensiunile de 15 x 15 cm., la unghiuri de incidentă β a sursei luminoase de 5°, 30°, 40° față de normală și la unghiuri de recepție α° de 0,2°, 0,3°, 0,33° ; 1° și 2° în raport cu fasciculul incident. Coeficientul de retroreflexie R' se măsoară cu "CIE Publication", nr. 54 Retroreflection 1982 pentru sursa de iluminare A (temperatura culorii de 2856 grade K), se exprimă în cd/lxmp și se determină în laborator cu retroreflectometre fixe, iar pe indicatoare montate pe drumuri, cu ajutorul reflectometrelor mobile.

Valoarea coeficientului R rezultă ca o medie a citirilor efectuate în diferite puncte pe toată suprafața monstreii. Valorile minime admisibile sunt cele înscrise în tabelele de mai jos.

Pentru foliile albe serigrafiate cu culori transparente coeficientul R' nu trebuie să fie mai mic de 70% din valorile pentru foliile colorate înscrise în tabelele de mai jos.

Coeficient minim de retroreflexie - R(Cd /Lx/m²). Luminozitate: CIE - Standard de luminozitate A

Tabelul A1 – Foli classa 1.

a	b	Alb	Galben	Roșu	Verde	Albastru	Maro	Orange
0,2°	5°	70	50	14,5	9	4	1	25
	30°	30	22	6	3,5	1,7	0,3	7
	40°	10	7	2	1,5	0,5	0,1	2,2
0,33°	5°	50	35	10	7	2	0,6	20
	30°	24	16	4	3	1	0,2	4,5
	40°	9	6	1,8	1,2	0,4	-	2,2
1°	5°	12	7,5	2	1,5	0,5	0,2	1,7
	30°	6	3,5	1	0,7	0,2	0,1	1,0
	40°	2	1	0,7	0,5	0,1	-	0,7
2°	5°	5	3	0,8	0,6	0,2	-	1,2
	30°	2,5	1,5	0,4	0,3	0,1	-	0,6
	40°	1,5	1	0,3	0,2	-	-	0,4

Tabelul A2 – Foli din classa 2.

a	b	Alb	Galben	Roșu	Verde	Albastru	Maro	Oranj
0,2°	5°	250	170	45	45	20	12	100
	30°	150	100	25	25	11	8,5	60
	40°	110	70	15	12	8	5	29

a	b	Alb	Galben	Roșu	Verde	Albastru	Maro	Oranj
0,33 ⁰	5 ⁰	180	122	25	21	14	8,5	65
	30 ⁰	100	67	14	12	8	5	40
	40 ⁰	95	64	13	11	7	3	20
1 ⁰	5 ⁰	15	9	2,5	2	0,5	0,4	4,5
	30 ⁰	7,5	4,5	1,5	1	0,3	0,2	2,5
	40 ⁰	4,5	3	1	0,5	0,2	0,1	2
2 ⁰	5 ⁰	5	3	0,8	0,6	0,2	0,2	1,5
	30 ⁰	2,5	1,5	0,4	0,3	0,1	0,1	0,9
	40 ⁰	1,5	1	0,3	0,2	-	-	0,8

Tabel A3 – Folii clasa 3 (Noi)/

Unghi de observație α [grade]	Unghi de observație β [grade]	Alb
0.33	5	310
0.5	5	280
1.0	5	70
1.5	5	18
2.0	5	6.2
0.33	15	300
0.5	15	230
1.0	15	65
1.5	15	17
2.0	15	4.7

Tabelul A4 de mai jos cuprinde condițiile privind cerințele coeficientului de retroflexie R' minim, pentru toate culorile în raport cu valorile specifice pentru alb din tabelul A3.

	Galben	Roșu	Oranj	Albastru	Verde	Verde2
Proporție comparativă cu alb	0,8	0,25	0,5	0,05	0,1	0,07

NOTĂ: Coeficientul de retroreflexie pe suprafață udă pentru ambele clase de folie se determină numai de un laborator specializat dotat cu aparatură adecvată.

Pentru foliile galbene serigrafiate cu lac transparent roșu, coeficientul R' nu trebuie să fie mai mic decât 50% din valoarea indicată pentru culoarea roșie în tabelele de mai sus. Pentru foliile clasa 3, în exploatare, coeficientul de retroreflexie este prezentat în tabelul A5.

Tabel A5. Coeficientul de retroreflexie minim pentru folie în exploatare

Unghi de observație α [grade]	Unghi de incidența β [grade]	Culorile indicatoarelor rutiere						
		Alb	Galben	Roșu	Oranj	Albastru	Verde 1	Verde 2
0,33°	5°	248	198	62	124	12	25	17
0,33°	30°	120	96	30	60	6	12	8
1°	5°	56	45	14	28	3	6	4
1°	30°	25	20	6	13	u	2,5	1,8

Foliile galbene fosforescente din clasa 3, se caracterizează prin coeficienți minimi de retroreflexie din tabelul A.6.

Tabel A6 : Coeficienți minimi de retroreflexie RA (cd/lux/mp)

Unghiul de observare a	Unghiul de intrare β		
	-4°	30°	45°
0,1°	400	250	70
0,2°	240	150	55
0,5°	165	75	15
1,0°	45	24	6

Pentru foliile reflectorizante, domeniile de culoare sunt exprimate prin coordonatele punctelor de colt x și y, denumite coordonate cromatice. Domeniile coordonatelor cromatice pentru foliile reflectorizante de la clasa 1 și clasa 2, sunt înscrise în Tabelul B, iar pentru foliile în exploatare în tabelul C.

Culoarea foliilor reflectorizante se determină pe mostre având dimensiunile de 5 x 5 cm. aplicate pe plăcuțe metalice.

Pentru foliile retroreflectorizante, domeniile de culoare sunt exprimate prin coordonatele punctelor de colt din diagrama CIE 1931 Domeniile de culoare pentru materiale noi sunt delimitate pe diagrama din Fig.3.. Domeniile coordonatelor cromatice pentru foliile retroreflectorizante noi sunt înscrise în tabel B.

Tabelul B – Folii din clasele 1 și 2

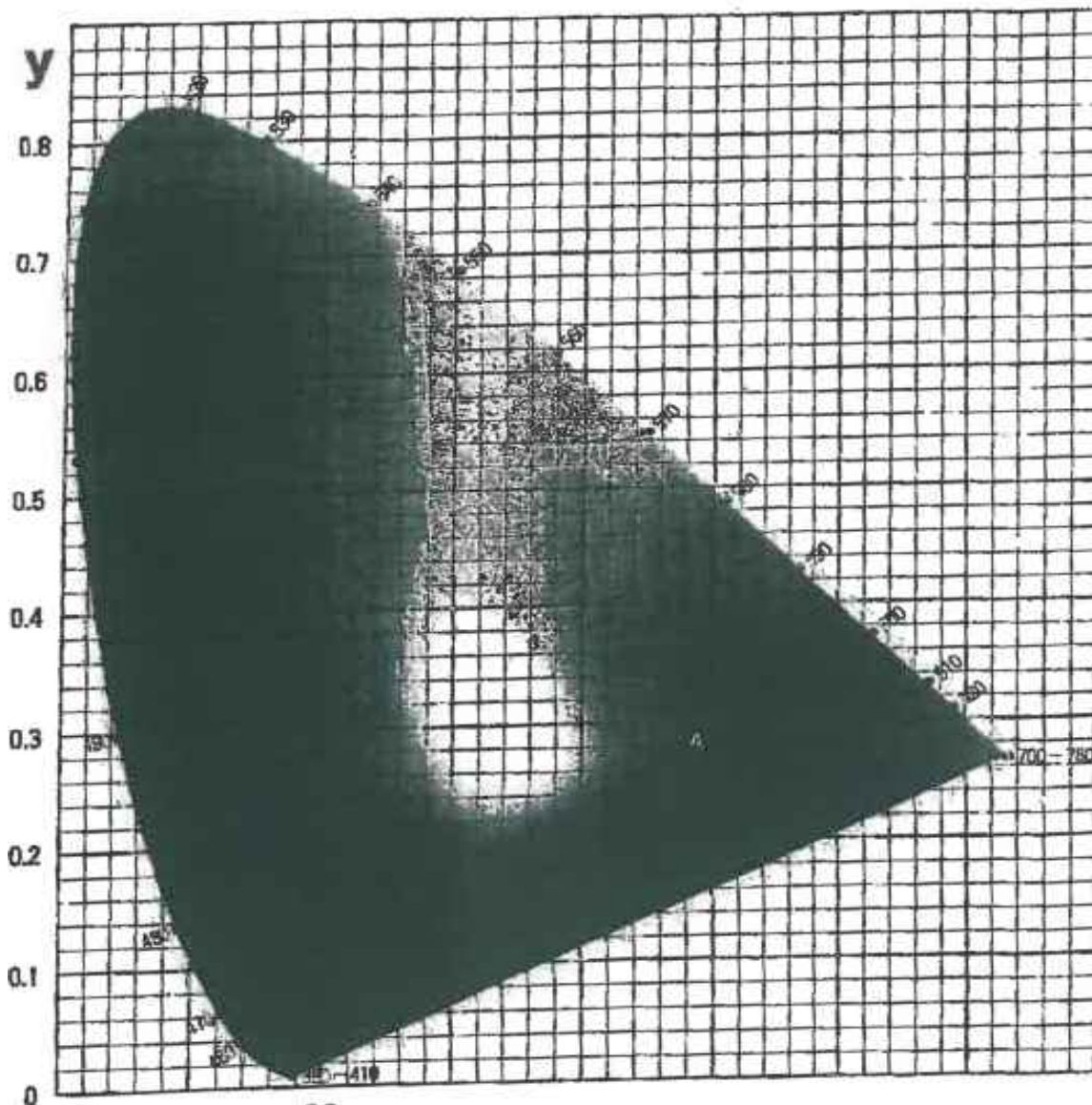
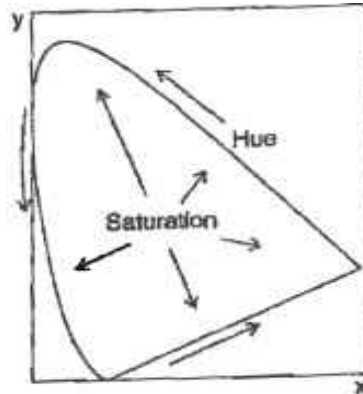
Culoare		1	2	3	4
Alb	X	0,305	0,335	0,325	0,295
	y	0,315	0,345	0,355	0,325
Galben	X	0,494	0,470	0,513	0,545
	y	0,505	0,480	0,437	0,454
Roșu	X	0,660	0,610	0,638	0,690
	y	0,340	0,340	0,312	0,310
Verde	X	0,110	0,170	0,170	0,110
	y	0,415	0,415	0,500	0,500
Albastru	X	0,130	0,160	0,160	0,130
	y	0,090	0,090	0,140	0,140

NOTĂ: Pentru culorile Maro și Orange, punctele de colț sunt cele înscrise în Tabelul C.

Tabelul C. Foli în exploatare

Culoare	Coordonate cromatice				Factor minim de lumină β		
		1	2	3	4	Casa 1	Clasa 2
Alb	X	0,350	0,300	0,285	0,1335	0,35	0,27
	Y	0,360	0,310	0,325	0,375		
Galben	X	0,545	0,487	0,427	0,465	0,27	0,16
	Y	0,454	0,423	0,483	0,534		
Roșu	X	0,690	0,595	0,569	0,655	0,05	0,03
	Y	0,310	0,315	0,341	0,345		
Verde	X	0,007	0,248	0,177	0,026	0,04	0,03
	Y	0,703	0,409	0,362	0,399		
Albastru	X	0,078	0,150	0,210	0,137	0,01	0,01
	Y	0,171	0,220	0,160	0,038		
Oranj	X	0,078	0,150	0,210	0,137	0,01	0,01
	Y	0,171	0,220	0,160	0,038		
Maro	X	0,455	0,523	0,479	0,558	0,04	0,03
	Y	0,397	0,429	0,373	0,394		

DIAGRAMA CROMATICĂ SUPRAFAȚA DE CULOARE PENTRU FOLII
RETROREFLECTORIZANTE NOI.



Pentru foliile reflectorizante clasa 3 noi și în exploatare, coordonatele cromatice sunt prezentate în tabelul D1 și D2:

Tabel D1. Coordonatele cromatice și factorii de luminanță pentru folii

Culoare	Coordonate cromatice					Factor de luminanță 6
Alb	X	0,305	0,335	0,325	0,295	> 0,40
	Y	0,315	0,345	0,355	0,325	
Galben	X	0,494	0,470	0,513	0,545	>0,24
	Y	0,505	0,480	0,437	0,454	
Roșu	X	0,735	0,700	0,610	0,660	> 0,03
	Y	0,265	0,250	0,340	0,340	
Oranj	X	0,610	0,535	0,506	0,570	>0,12
	Y	0,390	0,375	0,404	0,429	
Verde	X	0,110	0,170	0,170	0,110	>0,03
	Y	0,415	0,415	0,500	0,500	
Verde 2	X	0,170	0,220	0,245	0,210	> 0,01
	Y	0,520	0,450	0,480	0,550	
Albastru	X	0,130	0,160	0,160	0,130	> 0,01
	Y	0,090	0,090	0,140	0,140	

Tabel D2. Coordonatele cromatice și factorii de luminanță pe timp de zi, pentru folie în exploatare

Culoare	Coordonate cromatice					Factor de luminanță 13
Alb	X	0,350	0,300	0,285	0,335	>0,40
	Y	0,360	0,310	0,325	0,375	
Galben	X	0,545	0,487	0,427	0,465	>0,24
	Y	0,454	0,423	0,483	0,534	
Roșu	X	0,735	0,674	0,569	0,655	> 0,03
	Y	0,265	0,236	0,341	0,345	
Oranj	X	0,610	0,535	0,506	0,570	> 0,12
	Y	0,390	0,375	0,404	0,429	
Verde	X	0,007	0,248	0,177	0,026	>0,03
	Y	0,703	0,409	0,362	0,399	
Verde 2	X	0,313	0,313	0,248	0,127	> 0,01
	Y	0,682	0,453	0,409	0,557	
Albastru	X	0,078	0,150	0,210	0,137	> 0,01
	Y	0,171	0,220	0,160	0,038	

La foliile din clasa 3, factorul contrastului de culoare (k) al coeficientului de retroreflexie pentru produse retroreflectorizante colorate comparative cu cele albe, galbene și roșii sunt prezentate în tabelele a, b și c de mai jos:

a. Factorul (k) al coeficientului de retroreflexie R, comparative cu alb

Culoare	Factorul - R minim	Factorul - R maxim
Galben	0,65	0,90
Roșu	0,20	0,35
Orani	0,40	0,55
Albastru	0,05	0,10
Verde	0,05	0,16
Verde 2	0,06	0,14

b. Factorul (k) al coeficientului de retroreflexie R, comparative cu galben

Culoare	Factorul - R minim	Factorul - R maxim
Roșu	0,3	0,45
Albastru	0,05	0,12
Verde	0,06	0,20
Verde 2	0,07	0,20

c) Factorul (k) al coeficientului de retroreflexie R_l, comparative cu roșu

Culoare	R minim - Factor	R maxim - Factor
Albastru	0,18	0,32

Coordonatele cromatice pentru foliile retroreflectorizante gri și negru Clasa 1 și Clasa 2 utilizate la confecționarea indicatoarelor rutiere sunt prezentate în Tabelul E de mai jos:

Tabelul E

Culoare		1	2	3	4	Factor de iluminare minim maxim
Gri	X	0,305	0,350	0,340	0,295	0,08 0,10
	Y	0,315	0,360	0,370	0,325	
	Y	0,270	0,355	0,395	0,310	<0,02
Negru	X	0,300	0,385	0,345	0,260	

Foliile galben fluorescent din clasa 3 se caracterizează prin următoarele coordonate cromatice și factori de fosforescență (tabel F1 și F2):

Tabel F1: Coordonate limite cromatice CIE * si factorul minim de luminanță totală

Culoare	1		2		3		4		Luminanța (%)
Galben fosforescent	X	Y	X	V	X	V	X	Y	40
	0,521	0,424	0,557	0,442	0,479	0,520	0,454	0,491	

Tabel F2: Factorul minim de fluorescență

Culoare	YFf(%)
Galben-fosforescent	25

Foliile retroreflectorizante trebuie să prezinte o bună aderență la suport, îndepărtarea prin jupuire neputând fi posibilă fără distrugerea foliei.

4.3. TESTE

Testul de aderență la suport se execută pe eșantioane având dimensiunile de 10 x 15 cm. Cu un cuțit sau lamă se jupoaie folia de pe suport, astfel încât pe suport să mai rămână prinsă la un capăt o bucată de 2x2 cm. Se încearcă jupuirea mai departe a foliei cu mâna. Dacă aceasta nu este posibilă decât prin distrugerea foliei, testul de adeziune se consideră ca fiind corespunzător.

Testul la rezistența la soc se execută astfel:

– o mostră cu dimensiunile de 15 x 15 cm decupată din indicatorul rutier este așezată pe o ramă având laturile de 10 x 10 cm. De la o înălțime de 25 cm cade o bilă de oțel cu diametrul de 51 mm, având o greutate de 540 gr. pentru folii din clasa 1 și clasa 2. Pentru clasa 3, testarea se face conform ISO 6272-2 și EN 12859-1; Testul se consideră corespunzător dacă folia nu se desprinde de suport și nu prezintă crăpături.

Testul la rezistența la căldură uscată se execută astfel:

– o mostră având dimensiunile de 7,5 x 15,0 cm se menține 24 ore în etuva la temperatură de $71^{\circ} \pm 3^{\circ} \text{C}$, apoi se condiționează 2 ore la temperatura camerei, după care se poate interpreta testul. Testul este considerat corespunzător dacă mostra nu prezintă defecte de tipul fisuri, cojiri sau desprinderi de suport. Pentru folii clasa 3 plăcuțele au dimensiunile de 15x15cm. Expunerea se face la temperatura de 77°C . Caracterizarea optică se face conform SR EN 12899-1.

Testul la rezistența la frig se execută astfel:

– o mostră având dimensiunile de 7,5 x 15,0 cm. se păstrează timp de 72 ore în congelator la temperatura de $-35^{\circ} \pm 3^{\circ} \text{C}$, după care se condiționează 2 ore la temperatura camerei și se interpretează testul. Testul este considerat corespunzător dacă mostra nu prezintă defecte de tipul fisuri, cojiri sau desprinderi de suport.

Testul de rezistență la coroziune constă în determinarea rezistenței la ceața salină produsă prin pulverizarea la temperatura de $35^{\circ} \pm 2^{\circ} \text{C}$ a unei soluții de 5 părți în greutate clorură de sodium dizolvată în 95 părți apă distilată. Mostrele de testat, cu dimensiunile de 15 x 15 cm, sunt supuse acțiunii ceții salină la min. 2 cicluri de câte 22 ore fiecare, separate de un interval de 2 ore la temperatura camerei, timp în care mostrele pot fi uscate. La terminarea ambelor cicluri, mostrele se spală cu apă distilată și se usucă cu o paslă în vederea examinării. Testul se consideră corespunzător dacă mostrele nu prezintă defecte de suprafață de tipul fisuri, decolări, etc, iar coeficientul de retroreflexie și coordonatele cromatice corespund condițiilor înscrise în SR EN 12899-1.

Testul de rezistență la acțiunea vremii nefavorabile

Probele vor fi asezate in zone climatice diferite pe o perioada de doi ani cu fata spre sud si inclinate la 45°. Suprafetele vor fi spalate periodic pentru a indeparta praful.

Rezultatul testarii este necorespunzator daca deteriorarea suprafetei este vizibila (bule, coji, crapaturi, etc.).

4.4. CONFEȚIONAREA ȘI VOPSIREA STĂLPILOR DE SUSȚINERE AI INDICATOARELOR

Stâlpii pentru susținerea indicatoarelor metalice au lungimi curente de min.3,5 m . Stâlpi de lungime mai mică se utilizează numai pentru indicatoare amplasate pe colțurile insulelor separate sau direcționale din intersecții.

Stâlpii pentru indicatoarele triunghiulare, circulare, octogonale, rombice, precum și cele dreptunghiulare având latura de cel mult 1,0 m pot avea secțiune circulară cu diametrul de 48 – 51 mm cu grosimea pereților de min. 3 mm , sau cu profil special tip „omega”. Pentru indicatoare cu dimensiuni mai mari se pot utiliza stâlpi diametrul de 70 mm.

La indicatoare amplasate pe sectoare de drum cu rambleuri înalte, proiectantul poate prevedea măsuri suplimentare pentru asigurarea stabilității și rezistenței mijloacelor de susținere a indicatoarelor prin prevederea unor elemente de sprijin înclinate (proptele) sau proiectarea altor sisteme speciale (stâlpi cu zăbrele, console etc.).

Dispozitivele de susținere ale indicatoarelor se protejează anticoroziv cu grund din miniu de fier sau plumb urmat de vopsire în culoare gri.

5. CONTROLUL CALITĂȚII ȘI RECEPȚIA INDICATOARELOR

Fiecare lot de indicatoare livrate trebuie sa fie însoțit de un buletin de calitate emis de producător. Furnizorul trebuie să-și asigure colaborarea unuia laborator competent în domeniu, acceptat și de beneficiar.

Furnizorul va trebui sa propună un plan de control al calității, însoțit de beneficiar, cuprinzând testele ce se vor efectua la fabricație.

În plus față de aceste teste, își rezervă dreptul de a face contra expertizele pe care le consideră necesare, pe cheltuielile furnizorului.

- Verificarea integrității și a calității indicatoarelor la predarea către beneficiar .
- Verificarea prin sondaj a planeității feței indicatoarelor și a dimensiunilor.
- Verificarea dimensiunilor fundațiilor și a prinderilor
- Verificarea integrității ambalajelor.
- Verificarea corespondenței indicatorului cu prevederile STAS 1848-1.
- Aspectul și exactitatea înscrisurilor de pe indicatoare. Toleranțele admise sunt de:
 - ± 1 % pentru înălțimea și lățimea literelor, distanța dintre litere sau între rânduri și pentru chenare;
 - ± 3 % pentru grosimea literelor;
- Verificarea numărului de indicatoare din fiecare tip.
- Verificarea buletinului de calitate ce însoțește marfa, emis de producător.

Recepția preliminară se face odată cu recepția preliminară a întregii lucrări conform normelor legale în vigoare.

Comisia de receptie va examina lucrarile fata de documentatia de control si procesele verbale de receptie pe faze, intocmit in timpul executiei lucrarilor.

Receptia finala se va face dupa expirarea perioadei de verificare a comportarii acesteia in conformitate cu prescriptiile legale in vigoare, HG 343/2017 Regulamentului de receptie a lucrărilor de construcții si instalatii aferente acestora.

ANEXĂ - DOCUMENTE DE REFERINȚA

I. ACTE NORMATIVE

Legea 10/1995 (actualizata cu Legea 163/2016)	Legea privind calitatea în construcții
Legea 177/2015	referitoare la actualizarea prevederilor Legii 10/1995 - calitatea în construcții
HG 766/1997	pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea în construcții modificată și completată cu HG 675/2002 și HG 1231/2008
Legea nr. 82/1998	Aprobarea OG nr. 43/1997 privind regimul drumurilor
OG nr. 43/1997	Ordonanța privind regimul drumurilor, cu modificările și completările ulterioare
Ordinul MT nr. 43/1998 (inlocuit cu Ord.MT nr.1297/30.08.2017)	Norme privind încadrarea în categorii a drumurilor de interes national
Ordinul MT nr. 45/1998 (inlocuit cu Ord.MT nr.1296/30.08.2017)	Norme tehnice privind proiectarea, construirea și modernizarea drumurilor
Ordinul MT nr. 46/1998 (inlocuit cu Ord.MT nr.1295/30.08.2017)	Norme tehnice privind stabilirea clasei tehnice a drumurilor publice
Ordinul MT/MI nr. 411/1112/2000 publicat în MO 397/24.08.2000	Norme metodologice privind condițiile de închidere a circulației și de instruire a restricțiilor de circulație în vederea executării de lucrări în zona drumului public și/sau pentru protejarea drumului
Legea nr. 319/2006	Legea securitatii și sănătății în muncă
HG 1425/2006	Norme metodologice de aplicare a Legii nr. 319/2006 cu modificări și completări
HG 300/2006	Norme de securitate și sănătate pe șantiere
Legea nr. 307/2006	Legea privind apararea împotriva incendiilor

OUG nr. 195/2005	Ordonanța privind protecția mediului, cu completările ulterioare
Directiva 89/655/30.XI.1989	Privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru a CEE (Comitetul Economic folosirea de către lucrători a echipamentului de lucru la European) locul de muncă

II. STANDARDE

SR 1848-1:2011	Semnalizare rutieră. Indicatoare și mijloace de semnalizare rutieră. Partea 1: Clasificare, simboluri și amplasare
SR 1848-2:2011	Semnalizare rutieră. Indicatoare și mijloace de semnalizare rutieră. Partea 2: Condiții tehnice
SR 1848-3:2011	Semnalizare rutieră. Indicatoare și mijloace de semnalizare rutieră. Partea 3: Scriere și mod de alcătuire
SR EN 12899-1:2007	Indicatoare fixe pentru semnalizare rutiera verticala. Partea 1: Panouri fixe
SR EN 12899-2:2007	Indicatoare fixe pentru semnalizare rutiera verticala. Partea 2: Borne luminoase
SR EN 12899-3:2007	Indicatoare fixe pentru semnalizare rutieră verticală. Partea 3: Stâlpi de dirijare pentru balizajul permanent și dispozitive retroreflectorizante
SR EN 12899-4:2007	Indicatoare fixe pentru semnalizare rutieră verticală. Partea 4: Controlul producției în fabrică
SR EN 12899-5:2007	Indicatoare fixe pentru semnalizare rutieră verticală. Partea 5: Încercare inițială de tip
SR EN ISO 6272-2:2012	Vopsele și lacuri. Încercări de deformare rapidă (rezistența la șoc). Partea 2: Încercarea prin căderea unei mase cu penetrator cu suprafață mică
SR EN ISO 9001:2015	Sisteme de management al calității. Cerințe

CAIET DE SARCINI NR. 9
LUCRARI DE
ADUCERE LA COTA
CAROSABILULUI A CAMINELOR AFERENTE
RETELEI DE APA SI CANALIZARE

CUPRINS

1. GENERALITĂȚI	3
2. PRODUSE UTILIZATE	3
3. ORGANIZAREA EXECUȚIEI	3
4. MASURI DE PROTECTIE A MUNCII SI PAZA CONTRA INCENDIILOR.....	3
5. CONTROLUL CALITATII LUCRARI.....	4

1. GENERALITĂȚI

Prezentul caiet de sarcini se aplică pentru aducerea la cota carosabilului a caminelor aferente rețelelor de apă și canalizare.

Prezentul Caiet de Sarcini va cuprinde condițiile tehnice și de calitate generale pe care trebuie să le îndeplinească lucrările și materialele puse în opera.

2. PRODUSE UTILIZATE

Se vor folosi ansamble capac cu rama carosabile; în cele ce urmează se vor face precizări generale privind ordinea executării lucrărilor:

1. Identificarea pozițiilor pentru:

- caminele de racord la rețeaua de apă și a robinetelor de concesie, după caz;
- caminele de vizitare pentru rețelele de apă/canal;

2. Spargerea/ desfacerea stratului de uzură existent,

3. Demontarea ramelor și capacelor,

4. Montarea cofrajelor în elevația caminelor,

5. Montarea armaturilor,

6. Turnarea betonului de ciment la pereții din beton ai caminelor,

7. Așezarea la cota a ansamblului capac cu rama recuperate, dacă nu s-au distrus în timpul procesului de demontare, sau a celor noi achiziționate, în cazul în care acestea s-au distrus în procesul de demontare,

8. Ridicarea la cota a robinetelor de concesie se poate executa în același mod cu aducerea la cota a capacelor rasflatorilor de gaz metan,

9. În jurul capacelor se va completa cu beton asfaltic.

3. ORGANIZAREA EXECUTIEI

Decaparea straturilor de mixturi asfaltice și a betonului de ciment din jurul capacelor ce urmează a fi ridicate-la cota se va face esalonat, pe tronșoane de drum, astfel încât intervalul de timp în care porțiunea de stradă să fie necirculabilă să fie cât mai scurt timp posibil.

Materialele necesare executiei se vor aduce pe șantier numai pe măsura punerii lor în opera, astfel încât să nu fie stânjenit confortul riveranilor timp îndelungat.

Locurile în care există risc de coliziune se vor semnaliza cu panouri de semnalizare, indicatoare, benzi colorate, etc.

4. MASURI DE PROTECTIE A MUNCII SI PAZA CONTRA INCENDIILOR

Constructorul va adopta soluții de execuție conform prevederilor legale privind securitatea și sănătatea în muncă, prin a căror aplicare să fie eliminate sau diminuate riscurile de accidentare și de îmbolnăvire profesională a lucrătorilor.

Prezentul caiet de sarcini nu cuprinde nimic din ceea ce ar necesita utilizarea de proceduri sau materiale periculoase pentru securitate și sănătate.

Nu se va începe nici o activitate pe șantier până nu sunt verificate toate condițiile de respectare a normelor de tehnică securității muncii

5. CONTROLUL CALITĂȚII LUCRĂRII

Beneficiarului, care are dubla calitate de investitor și administrator îi revin următoarele obligații:

- Asigurarea verificării execuției corecte a lucrărilor prin responsabilul de lucrare;
- Acționare în vederea soluționării neconformităților, a defectelor apărute pe parcursul execuției lucrării;
- Asigurarea recepției lucrărilor pe faze determinante, la terminarea lucrărilor și la expirarea perioadei de garanție;
- Intocmirea cartii tehnice a construcției, păstrarea și completarea la zi a acesteia;
- Asigurarea urmăririi comportării în timp a construcției

Executantului, îi revin următoarele obligații:

- Sesizarea beneficiarului asupra eventualelor neconformități și neconcordanțe din caietul de sarcini, în vederea soluționării;
- Asigurarea nivelului de calitate corespunzător cerințelor printr-un sistem propriu de calitate;
- Convocarea factorilor care trebuie să participe la verificarea lucrărilor ajunse în faze determinante ale execuției și asigurarea condițiilor necesare efectuării acestora în scopul obținerii acordului de continuare a lucrărilor;
- Soluționarea neconformităților de comun acord cu beneficiarul;
- Utilizarea în execuția lucrărilor numai a produselor și procedurilor prevăzute de tehnologiile de execuție prevăzute prin standardele în vigoare, sau pentru care există agremente tehnice.