COMUNA CONCEȘTI

JUDEȚUL BOTOȘANI

CAIET DE SARCINI

Refaceri structură rutieră în comuna Concești, județul Botoșani”

OBIECTUL LUCRĂRII

Lucrarea cuprinde: refacerea/completarea structurii rutiere (fundație din balast, fundație din piatră spartă, îmbrăcăminte bituminoasă cu strat de legătură și strat de uzură), refacerea unui podeț tubular pe strada DS 41, amenajarea/refacerea elementelor hidraulice (rigole și acostamente) aferente fiecărei străzi, precum și lucrări conexe de refacere punctuală a carosabilului (burdusiri, etanșare rosturi).

CUPRINS

1. Specificații generale
2. Impietruire
3. Mixturi asfaltice utilizate la plombări și refaceri
4. Refaceri Hidraulica
5. Refaceri punctuale ale carosabilului (burdusiri, etanșare rosturi)
6.Execuția plombelor asfaltice

CAPITOLUL 1

SPECIFICAȚII GENERALE

1.1. Generalități

Specificațiile de mai jos sunt valabile pentru toate lucrările cuprinse în prezentul caiet de sarcini, executate pe străzile DS 41, DS 37, DS 27 și DS 31 din comuna Concești, și fac referire la obligațiile Antreprenorului privind pregătirea, execuția, măsurătorile, testele și recepția lucrărilor.

- Antreprenorul trebuie să respecte prevederile standardelor şi 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 Dirigintelui de Santier. Înainte de aprovizionare, Antreprenorul va supune aprobării Dirigintelui de Santier 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 Diriginte de Santier.
- 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 şi determinările cerute de prezentul Caiet de Sarcini şi orice alte încercări şi determinări cerute de Diriginte de Santier. 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 execuţia lucrărilor şi la rezultatele obţinute în urma măsurătorilor, testelor şi sondajelor.
- Cu cel puţin 28 zile înainte de începerea fiecărei lucrări, Antreprenorul va supune aprobării Dirigintelui de Santier procedura de execuţie a lucrării respective. Nici o lucrare nu va începe înainte ca procedura de execuţie a acelei lucrări să fie aprobată de Diriginte de Santier. În execuţia lucrărilor, Antreprenorul va urma întocmai procedura de execuţie, aşa cum a fost aprobată de Diriginte de Santier.
- Antreprenorul trebuie să se asigure că prin toate procedurile aplicate, îndeplineşte cerinţele prevăzute de prezentul Caiet de Sarcini.
- Antreprenorul este obligat sa convoace factorii care trebuie sa participe la verificarea lucrarilor supuse fazei determinante si sa asigure efectuarea acestora, in scopul obtinerii acordului de confirmare a lucrarilor.
- Proiectantul propune prin proiect fazele de executie determinante si participa pe santier la verificarile de calitate.
- Este cu desavarsire interzis a se proceda la receptionarea de lucrari care sa ascunda defectele ale structurilor de rezistenta, sau care sa impiedice accesul si repararea corecta sau remedierea acestora.

In toate cazurile in care vreun rezultat provenit dintr-o verificare vizuala sau incercare efectuata pe parcurs referitoare la rezistenta, stabilitatea sau durabilitatea lucrarilor depaseste in sens defavorabil abaterile admise prevazute, decizia asupra continuarii lucrarilor va putea fi luata numai cu acordul scris al Dirigintelui de Santier si cu avizul Proiectantului.
In cazul cand caracterul imprevizibil al conditiilor geotehnice sau hidrogeologice, efectiv intalnite la lucrare, impune modificarea esentiala a executiei lucrarii, Antreprenorul, va informa imediat Dirigintelui de Santier asupra situatiei aparute.

1.2. Lucrări pregătitoare

- Trasarea și pichetarea traseelor pe cele patru străzi, cu materializarea axului și a lățimii platformei pe fiecare stradă;
- Semnalizarea corespunzătoare a zonelor de lucru și, unde este cazul, restricționarea circulației pe durata execuției;
- Pregătirea platformei existente prin scarificare, reprofilare, compactare, udare și curățire, acolo unde este necesar, înainte de așternerea straturilor de fundație;
- Asigurarea utilajelor, sculelor și materialelor necesare fiecărei etape de execuție.

1.3. Desfiintarea santierului

Antreprenorul va lua toate masurile necesare pentru desfiintarea santierului, si va face toate amenajarile necesare pentru redarea in folosinta initiala a terenului si va inlatura in totalitate efectele si eventualele surse de poluare a terenului (baze de productie, ateliere de reparatii, depozite de combustibili, etc.)

1.4. Recepția lucrărilor

Recepția se efectuează conform H.G. nr. 273/1994 și Normativelor C 56 și NE 012, atât pe faze de execuție (lucrări ascunse: fundații, armături, elemente ale podețului), cât și la terminarea lucrărilor pentru fiecare stradă în parte.

1.5.Protectia mediului

In perioada de executie principalele surse de poluare vor fi: executia propriu-zisa a lucrarilor, traficul de santier si organizarea de santier (statiile de betoane si de mixturi asfaltice, depozitele de materiale si carburanti, cantina etc). Impactul asupra factorilor naturali si umani se va face resimtit pe o perioada limitata de timp si in cadrul unei arii restranse.

Tehnologiile de lucru, organizarile de santier, lucrarile temporare de deviere a circulatiei sau pentru desfasurarea procesului tehnologic vor fi stabilite de catre Antreprenor care are obligatia sa obtina toate avizele si acordurile necesare desfasurarii lucrarilor.

Lucrarile prevazute in acest proiect nu emana in mediul ambient substante toxice sau reziduale care sa altereze in vreun fel calitatea apei, aerului, solului sau subsolului. Realizarea lucrarilor de

drenaje, consolidari versanti, scurgerea dirijata a apelor meteorice, plantari, etc, contribuie la stabilizarea versantilor afectati de alunecare.

Antreprenorul va tine cont de masurile prevazute in Legea Protectiei Mediului nr 137/21.12.1995 republicata in M.O. nr. 70/17.02.2000.

1.6.Protectia muncii

Pe durata executarii lucrarilor se vor respecta normele de tehnica securitatii, protectiei si igiena muncii, prevazute de actele normative in vigoare:

Legea protectiei muncii nr. 90/12.07.1996 cu republicarile ulterioare (Monitorul Oficial nr. 47/29.01.2001).

Ordinul M.M.P.S. nr. 136/17.04.1995 privind aprobarea Normelor specifice de securitate a muncii pentru prepararea, turnarea betoanelor si executia lucrarilor de beton armat si precomprimat.

Ordinul nr. 8/26.01.1994 privind aprobarea Normelor specifice de securitate a muncii pentru prelucrarea metalelor prin sudarea si taierea materialelor.

„Regulamentul privind protectia si igiena muncii in constructii" aprobat prin Ordinul M.L.P.T.L. nr. 9/N/15.03.1993, publicat in Buletinul Constructiilor nr. 5-8/1993.

Norme generale de protectie a muncii, 2002 aprobate de Ministerul Muncii si Solidaritatii Sociale si Ministerul Sanatatii, prin Ordinul 508/20.11.2002 si de M.S.F. prin Ordinul 933/25.11.2002.

Ordinul nr. 58/1991 – Echipamentul individual de protectie.

Instructajul muncitorilor se va face in conformitate cu prevederile cuprinse in Ordinele precizate mai sus.

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

1.7.Paza contra incendiilor

Pe timpul executiei lucrarilor se vor respecta prevederile urmatoarelor normative referitoare la paza contra incendiilor:

- Normativ P118/1999, Normativ de siguranta la foc a constructiilor aprobat prin Ordinul 27/N/07.04.1999.
- Normativ I 7/1998,
- Hotararea Guvernului nr. 51/1992, Hatararea privind unele masuri pentru imbunatatirea activitatilor de prevenire si stingere a incendiilor, republicata M.O. nr. 49/07.03.1996.
- Ordinul M.I. nr. 381/04.03.1993 privind Norme generale de prevenire si stingere a incendiilor.
- Ordinul M.L.P.T.L. nr. 7/N/03.03.1993 privind Norme generale de prevenire si stingere a incendiilor.

CAPITOLUL 2

IMPIETRUIRE

BALAST

ART. 1. Obiect și domeniu de aplicare

Prezentul capitol conține specificațiile tehnice privind execuția și recepția stratului de fundație din balast și/sau balast amestec optimal pe străzile DS 41, DS 37, DS 27 și DS 31, conform condițiilor din SR EN 12620+A1:2008 și STAS 6400-84.

ART.2. Prevederi generale

2.1. Stratul de fundatie din balast se realizează într-unul sau mai multe straturi si variază conform prevederilor STAS 6400-84.

2.2. Antreprenorul este obligat să asigure măsurile organizatorice si 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 si determinărilor rezultate din aplicarea prezentului caiet de sarcini.

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

2.5. În cazul în care se vor constata abateri de la prezentul caiet de sarcini, "Inginerul" va dispune întreruperea executiei lucrărilor si luarea măsurilor care se impun.

ART. 3. Agregate naturale

Se utilizează balast cu granula maximă de 63 mm, provenit din roci stabile, nealterabile la aer, apă sau înghet, fără corpuri străine (bulgări de pământ, cărbune, lemn, resturi vegetale).

Caracteristică	Amestec optimal	Fundație rutieră
Sort	0-63	0-63
Conținut fracțiuni sub 0,02 mm, %, max.	3	3
Coeficient de neuniformitate (Un), min.	-	15
Echivalent de nisip (EN), min.	30	30
Uzură cu mașina Los Angeles (LA), %, max.	30	50

Balastul amestec optimal se obține fie prin amestecarea sorturilor 0-8, 8-16, 16-25, 25-63, fie direct din balast, dacă îndeplinește condițiile din tabel. Aprovizionarea la locul de punere în operă se face numai după efectuarea testelor de laborator și după aprobarea Dirigintelui de șantier.

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

ART.4. Controlul calitătii balastului înainte de realizarea stratului de fundatie

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

Tabel 3

	Actiunea, procedeul de verificare sau caracteristici ce se verifică	Frecventa 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 garantie	La fiecare lot aprovizionat	-	-
2	Determinarea granulometrică. Echivalentul de nisip.	O probă la fiecare lot aprovizionat, de 500 mc, pentru fiecare sursă (dacă este cazul pentru fiecare sort)	-	SR EN 933-1:2012 SR EN 933-8:2012
3	Umiditate	-	O probă pe schimb (si sursa) înainte de începerea lucrărilor si ori de câte ori se observă o schimbare cauzată de conditii meteorologice	STAS 4606-80
4	Rezistente la uzura cu masina tip Los Angeles (LA)	O probă la fiecare lot aprovizionat pentru fiecare sursă la fiecare 5000 mc	-	SR EN 1097-2:2002

5	Caracteristici de compactare Proctor modificat	O proba la fiecare sursa	-	STAS 1913/13-87

ART.5. Caracteristicile optime de compactare

Caracteristicile optime de compactare ale balastului se stabilesc de către un laborator de specialitate acreditat înainte de începerea lucrărilor de executie.

Prin încercarea Proctor modificată, conform STAS 1913/13-83 se stabileste:

du max.P.M.= greutatea volumică în stare uscată, maxima exprimată în g/cmc

Wopt P.M. =umiditate optimă de compactare, exprimată în %.

ART.6. Caracteristicile efective de compactare

Caracteristicile efective de compactare se determină de laboratorul santierului pe probe prelevate din lucrare si anume:

du ef = greutatea volumică, în stare uscată, efectivă, exprimată în g/cmc

W ef = umiditatea efectivă de compactare, exprimată în %

în vederea stabilirii gradului de compactare gc.

$$gc. = \frac{d.u.ef.}{du\ max.PM} \times 100$$

ART.7. Măsuri preliminare

La executia stratului de fundatie din balast se va trece numai după receptionarea lucrărilor de terasamente, sau de strat de formă, în conformitate cu prevederile caietului de sarcini pentru realizarea acestor lucrări.

Înainte de începerea lucrărilor se vor verifica si regla utilajele si dispozitivele necesare punerii în operă a balastului.

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

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

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 functie de sursa folosită, acestea fiind consemnate în registrul de santier.

ART. 3. Punerea în operă

- Așternerea și nivelarea se fac la șablon, cu respectarea lățimilor și grosimilor prevăzute pentru fiecare stradă;
- Fundația se execută pe toată lățimea platformei, astfel încât patul drumului să fie permanent încadrat de acostamente;
- Compactarea se realizează până la un grad de compactare minim 98% din densitatea în stare uscată maximă Proctor modificată (STAS 1913/13-83);
- Verificarea grosimii se face cu tija metalică gradată, la fiecare 250 m de strat executat; abaterile admise la lățime sunt de ±5 cm, iar la cotă de ±10 mm.

ART. 4. Recepția lucrărilor

Recepția pe fază se face înainte de așternerea stratului de piatră spartă/mixtură asfaltică, verificându-se grosimea, lățimea, panta transversală (abatere admisă 0,4%) și gradul de compactare.

PIATRĂ SPARTĂ

ART. 1. Obiect și domeniu de aplicare

Prezentul capitol conține specificațiile tehnice privind execuția și recepția lucrărilor de reparații a stratului de fundație din piatră spartă/piatră spartă amestec optimal, conform SR EN 13043, SR EN 12620+A1:2008 și STAS 6400-84.

ART. 2. Agregate utilizate

Pentru executia fundatiilor din piatră spartă se utilizează următoarele agregate:

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

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

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

- nisip 0-4 mm pentru realizarea substratului, în cazul când pământul din patul drumului este coeziv si nu se prevede executia unui strat de formă sau balast 0-63 mm, pentru substratul drenant;
- piatră spartă amestec optimal 0-63 mm.

Agregatele trebuie să provină din roci stabile, nealterabile la aer, apă sau înghet, fiind interzisă folosirea celor provenite din roci feldspatice sau șistoase. Condițiile de admisibilitate sunt cele din SR EN 12620+A1:2008 (nisip, balast) și SR EN 13043 (piatră spartă, split, savură).

Tabel 1

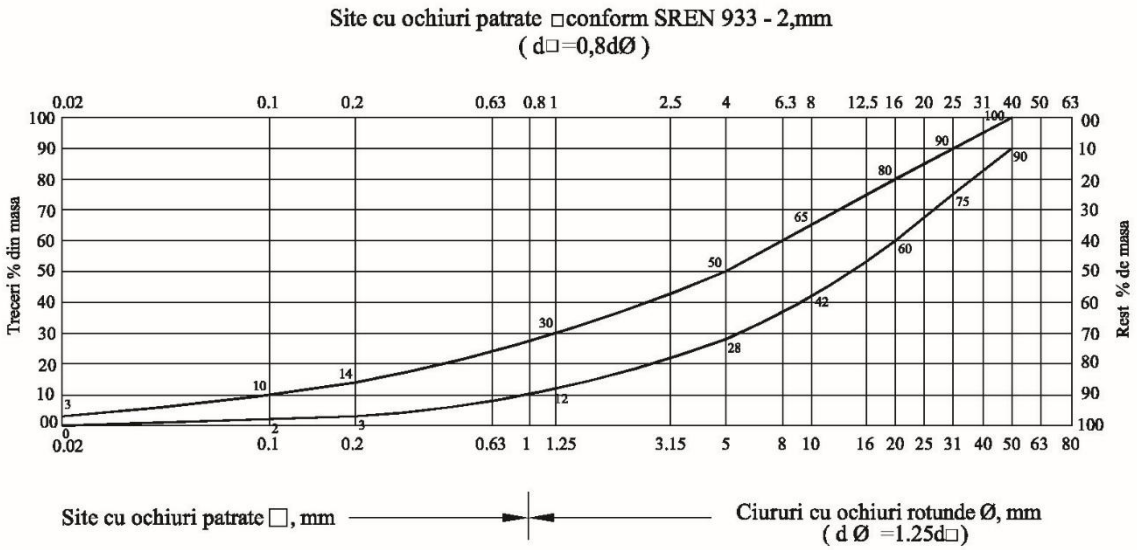
NISIP - Conditii de admisibilitate conform SR EN 12620+A1:2008

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

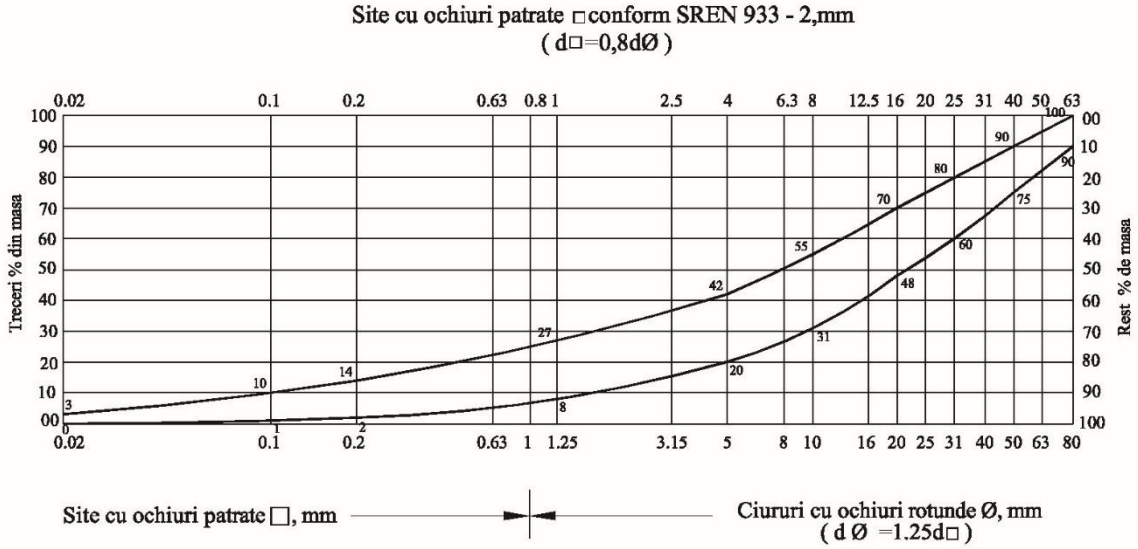
Tabel 2

BALAST - Conditii de admisibilitate pentru fundatii conform SR EN 12620+A1:2008

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



Zona granulometrica a amestecului optimal de piatra sparta 0 - 40



Zona granulometrica a amestecului opimal de piatra sparta 0 - 63

Figura 2 - Zone granulometrice pentru piatra sparta amestec optim

Tabel 3

PIATRĂ SPARTĂ - Conditii de admisibilitate conform SR EN 13043-2003

Sort	Savura	Piatră spartă (split)			Piatră spartă mare	
	Conditii de admisibilitate					
Caracteristica	0-8	8-16	16-25	25-40	40-63	63-80
Continut de granule: - rămân pe ciurul superior (d_{max}), %, max.	5	5			5	5
- trec prin ciurul inferior (d_{min}), %, max.	-	10			10	10
Continut de granule alterate, moi, friabile, poroase si vacuolare, %, max.	-	10			10	-
Forma granulelor: - coeficient de formă, %, max.	-	35			35	35
Coeficient de impurităti: - corpuri străine, %, max.	1	1			1	1
- fractiuni sub 0,1 mm,%, max.	-	3			nu este cazul	
Uzura cu masina tip Los Angeles, %, max.	-	30			corespunzător clasei rocii conform tabelelor 2 si 3 din SR EN 13043-2003	
Rezistenta la actiunea repetată a sulfatului de sodiu (Na_2SO_4) 5 cicluri, %, max.	-	6			3	nu este cazul

3.4. Piatra sparta amestec optimal se poate obtine fie prin amestecarea sorturilor 0-8, 8-16, 16-25, 25-40 si 40-63, fie direct de la concasare, dacă îndeplineste conditiile din tabelul 4 si granulozitatea conform tabelului 5 si figurii 2.

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

Tabel 4

PIATRĂ SPARTĂ AMESTEC OPTIMAL - Conditii de admisibilitate

CARACTERISTICI	Conditii de admisibilitate	
Sort	0 - 40	0 - 63
Continut de fractiuni, %, max.: - sub 0,02 mm - sub 0,2 mm - 0...8 mm - 16…40 mm - 25...63 mm	 3 3...14 42...65 20…40 -	 3 2...14 35...55 - 20…40
Granulozitate	să se înscrie între limitele din tabelul 5 si conform figurii 2	
Echivalent de nisip (doar în cazul nisipului natural) (EN), min.	30	
Uzura cu masina tip Los Angeles (LA) %, max.	30 treceri	
Rezistenta la actiunea repetată a sulfatului de sodiu (Na_2SO_4), 5 cicluri, %, max.	6 pentru split 3 pentru piatră spartă mare 40-63	

Tabel 5

PIATRĂ SPARTĂ AMESTEC OPTIMAL – Granulozitate

Domeniu de granulozi-tate	Limita	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

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

ACTIUNEA, PROCEDEUL DE VERIFICARE SAU	**FRECVENTA MINIMĂ**		**METODE DE**
CARACTERISTICILE CARE SE VERIFICĂ	**la aprovizionare cantitati mai mari**	**la locul de punere în operă**	**DETERMINARE CONF.**
Examinarea datelor înscrise în certificatul de calitate sau certificatul de garantie	la fiecare lot aprovizionat	-	-
Corpuri străine: - argilă bucăti - argilă aderentă - continut de cărbune	În cazul în care se observă prezenta lor	Ori de câte ori apar factori de impurificare	STAS 4606-80
Continutul de granule alterate, moi, friabile, poroase si vacuolare	O probă la max. 5000 mc pentru fiecare sursă	-	SR EN 13043-2003
Granulozitatea sorturilor	O probă la max. 5000 mc pentru fiecare sort si sursă	-	SR EN 933-1:2012
Forma granulelor pentru piatră spartă Coeficient de formă	O probă la max. 5000 mc pentru fiecare sort si fiecare sursă	-	SR EN 933-4:2008
Echivalentul de nisip (EN numai la produse de balastieră)	O probă la max. 5000 mc pentru fiecare sursă	-	SR EN 933-8:2012
Rezistenta la actiunea repetată a sulfatului de sodiu (Na_2SO_4), 5 cicluri	*O probă pentru fiecare sursă.*	-	SR EN 1367-2:2002
Uzura cu masina tip Los Angeles	O probă la max. 5000 mc pentru fiecare sort si fiecare sursă	-	SR EN 1097-2:2002
Caracteristici de compactare Proctor modificat la piatra sparta amestec optimal	O proba la fiecare sursa	-	STAS 1913/13-83

ART.3. 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 executie.

Prin încercarea Proctor modificată, conform STAS 1913/13-83 se stabileste:

du max. P.M.- greutate volumică în stare uscată, maxima exprimată în g/cm^3

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

ART.4. CARACTERISTICILE EFECTIVE DE COMPACTARE

Caracteristicile efective de compactare se determină de laboratorul santierului pe probe prelevate din lucrare si anume:

du_{ef}- greutatea volumică în stare uscată efectivă, exprimată în g/cm^3

W_{ef} - umiditatea efectivă de compactare, exprimată în %

în vederea stabilirii gradului de compactare, gc.

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

ART. 3. Punerea în operă

Piatra sparta mare se asterne, numai după receptia stratului inferior de balast, care, prealabil asternerii, va fi umezit.

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

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

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

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

Asternerea si nivelarea nisipului se fac la sablon, cu respectarea lătimilor si pantelor pentru stratul de fundatie.

Nisipul asternut se umectează prin stropire si se cilindrează.

Pe substratul de nisip realizat se asterne piatra spartă amestec optimal cu un repartizor-finisor de asfalt sau cu alte mijloace mecanizate, cu o eventuală completare a cantitătii de apă, corespunzătoare umiditătii optime de compactare.

Asternerea si nivelarea se fac la sablon cu respectarea lătimilor si pantelor prevăzute în proiect.

Cantitatea necesară de apă pentru asigurarea umiditătii optime de compactare se stabileste de laboratorul de santier tinând seama de umiditatea agregatului si se adaugă prin stropire uniformă evitându-se supraumezirea locală.

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

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

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

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

Este interzisă executia stratului de piatră spartă amestec optimal înghetată.

Este interzisă de asemenea asternerea pietrei sparte amestec optimal, pe patul acoperit cu un strat de zăpadă sau cu pojghită de gheată.

ART. 4. Recepția lucrărilor

Se verifică alcătuirea straturilor, grosimea, lățimea și cota suprafeței finite, înainte de așternerea îmbrăcămintei asfaltice.

CAPITOLUL 3

MIXTURI ASFALTICE UTILIZATE LA PLOMBĂRI ȘI REFACERI

ART. 1. Obiect și domeniu de aplicare

Prezentul capitol stabilește condițiile tehnice pentru mixturile asfaltice utilizate la plombarea gropilor și la refacerea punctuală a îmbrăcăminților bituminoase degradate pe străzile DS 41, DS 37, DS 27 și DS 31. Prevederile normativelor generale privind mixturile asfaltice (SR 174-1, AND 605 etc.) se aplică în măsura în care privesc calitatea materialelor componente și a mixturii puse în operă, și nu proiectarea/execuția unui strat de uzură nou pe toată suprafața unei străzi.

ART. 2. Tipuri de mixturi asfaltice

2.1. Stratul de legătură (binder)

Pentru stratul de legătură se utilizează betoane asfaltice deschise de tipul

Nr. crt.	Clasa tehnică a drumului	Stratul de legătură Tipul si simbolul mixturii
3.	V	Beton asfaltic deschis
		Beton asfaltic deschis cu pietriș concasat
		Beton asfaltic deschis cu pietriș sortat

2.2. Stratul de uzură

Pentru stratul de uzură se utilizează, în funcție de clasa tehnică a străzii:

Nr. crt.	Clasa tehnică a drumului	Stratul de uzură Tipul si simbolul mixturii
4	V	Beton asfaltic : BA 16
		Beton asfaltic cu pietriș concasat BAPC 16

Mixturile asfaltice prevăzute pentru execuţia stratului de bază, vor fi mixturi asfaltice performante, rezistente şi durabile, ale căror caracteristici vor satisface condiţiile prevăzute în normativul AND 605.

Pentru stratul de bază, se vor folosi betoane asfaltice de tip anrobat bituminos AB, conform SR EN 13108-1.

Acestea se utilizează şi se notează conform tabelului 3 şi sunt clasificate în funcţie de granulozitatea, dimensiunea maximă a granulelor agregatului, clasa tehnică a drumului şi categoria tehnică a stărilor.

ART. 3. Materiale componente

- Agregate naturale (criblură, nisip, filer) — curate, fără impurități, cu granulozitate conformă tipului de mixtură, conform SR EN 13043;
- Filer — fără cocoloașe, cu umiditate redusă;
- Bitum — tip și clasă conforme proiectului, respectând SR EN 12591/SR EN 14023 pentru bitum modificat cu polimeri, unde este cazul;
- Emulsie bituminoasă cationică cu rupere rapidă, pentru amorsarea stratului suport și a rosturilor de lucru.

Tabel 3- Cribluri utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice.

Nr. crt.	Caracteristica		Condiţii de calitate / sort			Metoda de încercare
			4-8	8-16(12,5)	16-25 (20)	
1	Conţinut de granule în afara sortului: - rest pe ciurul superior (dmax), %, max.		1-10 (Gc 90/10)			SR EN 933-1
	- trecere pe ciurul inferior (dmin), %, max.		10			
2	Coeficient de aplatizare, % max.		25 (A_{25})			SR EN 933-3
3	Indice de forma, %, max.		25 (SI_{25})			SR EN 933-4
4	Conţinut de impurităţi - corpuri străine		nu se admit			vizual
5	Conţinut în particule fine sub 0,063 mm, %, max.		1,0 (f1,0)	0,5 (f0,5)	0,5 (f0,5)	SR EN 933-1
6.	Rezistenţa la fragmentare, coeficient LA, %, max.	clasa tehnică I-III	20(LA_{20})			SR EN 1097-2
		clasa tehnică IV-V	25(LA_{25})			
7.	Rezistenţa la uzură (coeficient micro-Deval), %, max.	clasa tehnică I- III	15 (MDE 15)			SR EN 1097-1
		clasa tehnică IV-V	20 (MDE 20)			
8.	Sensibilitatea la îngheţ-dezgheţ la 10 cicluri de îngheţ-dezgheţ - pierderea de masă (F), %, max. - pierderea de rezistenţă (ΔS_{LA}), %, max.		2 (F_2) 20			SR EN 1367-1
9.	Rezistenţa la acţiunea sulfatului de magneziu, % max.		6			SR EN 1367-2
10.	Conţinut de particule total sparte, %, min. (pentru cribluri provenind din roci detritice)		95 (C95/1)			SR EN 933-5
Forma agregatului grosier poate fi determinată prin metoda coeficientului de aplatizare sau a indicelui de formă, încercarea de referinţă fiind indicele de formă.						

Tabel 4- Nisip de concasaj utilizai la fabricarea mixturilor asfaltice.

Nr. crt.	**Caracteristica**	**Condiţii de calitate**	**Metoda de încercare**
1.	Conţinut de granule în afara sortului - rest pe ciurul superior (dmax), %, max.	5	SR EN 933-1
2.	Granulozitate	continuă	SR EN 933-1
3.	Conţinut de impurităţi: - corpuri străine,	nu se admit	vizual
4.	Conţinut de particule fine sub 0,063mm, %, max.	10 (f_{10})	SR EN 933-1
5.	Calitatea particulelor fine (valoarea de albastru), max.	2	SR EN 933 -9
Pentru un conţinut de particule fine mai mic de 3%, nu este necesară efectuarea unei încercări cu albastru de metilen pentru aprecierea calităţii acestora.			

Tabel 5- Pietrişuri utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice.

Nr. crt.	Caracteristica	Pietriş sortat /sort			Pietriş concasat / sort			Metoda de încercare
		4-8	8- 16 (12,5)	16-25 (20)	4-8	8-16 (12,5)	16-25 (20)	
1	Conţinut de granule în afara sortului: - rest pe ciurul superior (dmax), %, max. - trecere pe ciurul inferior (dmin), %, max.	1-10 10 (G_c 90/10)			1-10 10 (G_c 90/10)			SR EN 933-1
2	Conţinut de particule sparte, %, min.	-			90 (C90/1)			SR EN 933-5
3	Coeficient de aplatizare, % max.	25 (A_{25})			25 (A_{25})			SR EN 933-3
4	Indice de formă, %, max.	25 (SI_{25})			25 (SI_{25})			SR EN 933-4
5	Conţinut de impurităţi - corpuri străine	nu se admit			nu se admit			SR EN 933-7 şi vizual
6	Conţinut în particule fine, sub 0,063 mm, %, max.	1,0 ($f_{1,0}$)	0,5 ($f_{0,5}$)	0,5 ($f_{0,5}$)	1,0 ($f_{1,0}$)	0,5 ($f_{0,5}$)	0,5 ($f_{0,5}$)	SR EN 933-1

7	Calitatea particulelor fine (valoarea de albastru), max.		2	2	
8	Rezistenţa la fragmentare coeficient LA, %, max.	clasa tehnică I - III	25(LA_{25})	20(LA_{20})	SR EN 1097-2
		clasa tehnică IV - V		25(LA_{25})	
9.	Rezistenţa la uzură (coeficient micro- Deval), %, max.	clasa tehnică I - III	20 (M_{DE} 20)	15 (M_{DE} 15)	SR EN 1097-1
		clasa tehnică IV-V		20 (M_{DE} 20)	
10	Sensibilitatea la îngheţ-dezgheţ - pierderea de masă (F), %, max.		2 (F_2)	2 (F_2)	SR EN 1367-1
11	Rezistenţa la acţiunea sulfatului de magneziu, max.		6	6	SR EN 1367-2
Forma agregatului grosier poate fi determinată prin metoda coeficientului de aplatizare sau a indicelui de formă, încercarea de referinţă fiind indicele de forma.					

<u>Tabel 6- Nisip natural utilizat la fabricarea mixturilor asfaltice.</u>

Nr. crt.	Caracteristica	Condiţii de calitate	Metoda de încercare
1	Conţinut de granule în afara sortului - rest pe ciurul superior (dmax), %, max.	5	SR EN 933-1
2	Granulozitate	continuă	SR EN 933-1
3	Coeficient de neuniformitate, min.	8	*
4	Conţinut de impurităţi: - corpuri străine, - conţinut de humus (culoarea soluţiei de NaHO), max.	nu se admit galben	SR EN 933-7 şi vizual SR EN 1744
5	Echivalent de nisip pe sort 0-4 mm, %, min.	85	SR EN 933-8
6	Conţinut 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 relaţia: Un = d60/d10 unde: d60 = diametrul ochiului sitei prin care trec 60% din masa probei analizate pentru verificarea granulozităţii d10 = diametrul ochiului sitei prin care trec 10% din masa probei analizate pentru verificarea granulozităţii			

Lianţii care se utilizează la prepararea mixturilor asfaltice sunt:

- bitum de clasa 35/50, 50/70, şi 70/100, conform SR EN 12591 + Anexa Naţională NB şi art.29 respectiv art. 30 ;
- bitum modificat cu polimeri: clasa 3(penetraţie 25/55), clasa 4 (penetraţie 45/80) şi clasa 5 (penetraţie 40/100), conform SR EN 14023 + Anexa Naţională NB şi art. 30.

Lianţii se selectează în funcţie de penetraţie, în concordanţă cu zonele climatice din anexa A, şi anume:

- pentru zonele calde se utilizează bitumurile 35/50 şi 50/70 şi bitumuri modificate 25/55 şi
- 45/80;
- pentru zonele reci se utilizează bitumurile 70/100 şi bitumuri modificate 40/100;
- pentru mixturile stabilizate MAS(tip SMA), indiferent de zonă, se utilizează bitumurile 50/70 şi bitumuri modificate 45/80.

Aditivi

- În vederea atingerii performanţelor mixturilor asfaltice la nivelul cerinţelor se pot utiliza aditivi, cu caracteristici declarate, evaluaţi în conformitate cu legislaţia în vigoare. Aceşti aditivi pot fi adăugaţi fie direct în bitum, cum sunt de exemplu agenţii de adezivitate sau aditivii de mărire a lucrabilităţii, fie în mixtura asfaltică, cum sunt de exemplu fibrele minerale sau organice, polimerii, etc.
- Conform SR EN 13 10 8 - 1 art.3.1.1 2 aditivul este „un material component care poate fi adăugat în cantităţi mici în mixtura asfaltică, de exemplu fibre minerale sau organice, sau de asemenea polimeri, pentru a modifica caracteristicile mecanice, lucrabilitatea sau culoarea mixturii asfaltice".
- Faţă de terminologia din SR EN 13108 - 1, în acest caiet de sarcini au fost consideraţi aditivi şi produşii care se adaugă direct în bitum şi care nu modifica proprietăţile fundamentale ale acestuia (AND 605).
- Tipul şi dozajul aditivilor se stabilesc pe baza unui studiu preliminar efectuat de către un laborator autorizat sau acreditat, agreat de Inginer, fiind în funcţie de realizarea cerinţelor de performanţă specificate.
- Aditivii utilizaţi la fabricarea mixturilor asfaltice vor avea la bază un standard, un agrement tehnic european (ATE) sau un document de declarare şi evaluare a caracteristicilor reglementat pe plan naţional, cum ar fi agrementul tehnic.

Compoziţia mixturilor asfaltice

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

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

Tabel 7- Materiale granulare utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice

Nr. crt.	Tipul mixturii asfaltice	Materiale utilizate
1.	Mixtura asfaltică stabilizată MAS	Criblură sort 4-8, 8-12.5 sau 8- 16 Nisip de concasare sort 0-4 Filer
2.	Mixtura asfaltica poroasă MAP	Criblura 4 -8, 8-16 Nisip de concasare sort 0-2 sau 0-4 Filer
3.	Beton asfaltic rugos BAR	Criblură: sort 4-8; 8-16 Nisip de concasare sort 0-4 Filer
4.	Beton asfaltic BA	Criblură sort 4-8; 8-12,5 sau 8-16; Nisip de concasare sort 0-4 Nisip natural sort 0-4 Filer
5.	Beton asfaltic cu pietriş concasat BAPC	Pietriş concasat sort 4-8; 8-16 Nisip de concasare sort 0-4 Nisip natural sort 0-4 Filer
6.	Beton asfaltic deschis cu criblură BAD	Criblură sort 4-8; 8-16; 16-20 sau 16-25 Nisip de concasare sort 0-4 Nisip natural sort 0-4 Filer
7.	Beton asfaltic deschis cu pietriş concasat BADPC	Pietriş concasat sort 4-8; 8-16; 16-20 sau 16-25 Nisip de concasare sort 0-4 Nisip natural sort 0-4 Filer
8.	Beton asfaltic deschis cu pietriş sortat	Pietriş sort 4-8; 8-16; 16-20 sau 16-25
	BADPS	Nisip natural sort 0-4 Nisip de concasare sort 0-4 Filer
9.	Anrobat bituminos cu criblura AB	Criblura sort 4-8, 8-16, 16-25 Nisip de concasare sort 0-4 Nisip natural sort 0-4 Filer
10.	Anrobat bituminos cu pietriş concasat ABPC	Pietriş concasat sort 4-8, 8-16 , 16-25 Nisip de concasare sort 0-4 Nisip natural sort 0-4 Filer
11.	Anrobat bituminos cu pietriş sortat ABPS	Pietriş sortat sort 4-8, 8-16 , 16-25. Nisip de concasare sort 0-4 Nisip natural sort 0-4 Filer

Tabel 8- Limitele procentelor de agregate şi filer

Nr. crt.	Fracţiuni de agregate naturale din amestecul total	Strat de uzură					Strat de legătură						Strat de baza
			BA16				BAD20						
1.	Filer şi fracţiuni din nisipuri sub 0,1mm, %		8…13				4...9						
2.	Cribluri cu dimensiunea sub 2mm %												
3.	Filer şi nisip fracţiunea (0,1…4) mm, %							Diferenţa până la 100					
4.	Cribluri cu dimensiunea peste 4mm, %		34…58				55...72						
5.	Pietriş concasat cu dimensiunea peste 8mm, %	-	-				-						
6.	Pietriş sortat cu dimensiunea peste 8mm, %	-	-				-						
7.	Agregate naturale cu dimensiunea peste 4mm,%	-	-				-						

Tabel 9- Zona granulometrică a mixturilor asfaltice tip beton asfaltic exprimată în treceri prin site şi ochiuri pătrate

Mărimea ochiului sitei, conform SR EN 933-2, mm	BA12,5	BA16;
	treceri, %	
31,5		-
25		100
20		-
16		90...100
12,5		-
8		66...85
4		42...66
2		30...50
1		22...42
0,63		18...35
0,20		11...25
0,125		-
0,10		8...13
0,063		7...10

Tabel 10- Caracteristici granulometrice ale mixturilor asfaltice stabilizate

Nr. crt.	Caracteristica	Strat de uzură	
		MAS12,5	MAS16
1.	Fracţiuni de agregate naturale din amestecul total		
1.1.	Filer şi fracţiuni din nisipuri sub 0,1 mm, %	8…13	10…14
1.2.	Filer şi nisip fracţiunea 0,1….4 mm, %	Diferenţa până la 100	
1.3.	Cribluri cu dimensiunea peste 4 mm, %	60…73	63…75
2.	Granulometrie		
	Mărimea ochiului sitei,	treceri, %	
	25	-	100
	16	100	90…100
	12,5	90…100	-
	8	50…70	44…59
	4	27…40	25…37
	2	20…28	17…25
	1	16…22	16…22
	0,63	-	13…20
	0,2	-	11…15
	0,125	9…14	-
	0,1	-	10…14
	0,063	8…12	9...12

Tabel 11- Zona granulometrica a mixturilor asfaltice poroase MAP 16

Site cu ochiuri pătrate, mm	Treceri, %
16	90…100
8	10…20
2	5...25
1	4...15
0,063	2...10

Tabel 12- Continui recomandat de liant

Tipul stratului	Tipul mixturii asfaltice	Conţinut de liant, min. % in mixtură
uzură(rulare)	MAS12,5	6,0
	MAS16	5,9
	BAR16	5.7
	BA12,5	6.0
	BA16	5,7
	BAPC16	5,7
	MAP16	4
legătura (binder)	BAD20, BADPC20, BADPS20, BAD25, BAD PC25,BAD PS25	4,2
bază	AB25, ABPC25, ABPS25	4,0

Tabel 14- Raportul filer-liant

Nr. crt.	Tipul stratului	Tipul mixturii asfaltice		Raport filer – liant
1.	uzură(rulare)	Betoane asfaltice rugoase		1,4...1,9
		Betoane asfaltice	BA12,5	1,1...2,3
			BA16	1,4...2,3
		Beton asfaltic cu pietriş concasat		1,4..2,3
		Mixtura asfaltica stabilizata	MAS12,5	1,3...2,2
			MAS16	1,7...2,4
		Mixtura asfaltică poroasa		1,0...3,75
2.	legătura (binder)	Betoane asfaltice deschise	BAD20 BADPC20 BADPS20	0,95...2,14
			BAD25 BADPC25 BADPS25	0,7...2,0
3.	bază	Anrobat bituminos		0,75...3,0

Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice

Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice se determină pe corpuri de probă confecţionate din mixturi asfaltice preparate în laborator pentru stabilirea dozajelor optime (încercări iniţiale de tip) şi pe probe prelevate de la malaxor sau de la aşternere pe parcursul execuţiei, precum şi din straturile îmbrăcăminţilor gata executate.

Prelevarea probelor de mixturi asfaltice pe parcursul execuţiei lucrărilor, precum şi din stratul gata executat, se efectuează conform SREN 12697-27.

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

Caracteristicile Marshall ale mixturilor asfaltice se determină conform SR EN 12697-6 şi SR EN 12697-34 şi vor respecta condiţiile din tabelul 15.
Absorbţia de apă se va efectua conform metodei din anexa B la normativul AND 605. Sensibilitatea la apa se determina conform SR EN 12697-12 , metoda A şi va respecta condiţiile din tabelul 15

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

Nr. crt.	Tipul mixturii asfaltice	Caracteristici pe epruvete cilindrice tip Marshall				
		Stabilitate la 60 ºC, KN,	Indice de curgere, mm,	Raport S/I, KN/mm	Absorbţia de apă , % vol.	Sensibilitate la apa, %
1.	BA 12,5; BA 16; BAPC16	6,5...13	1,5...4,0	1,6…4,3	1,5...5,0	60...90
2.	BAR 16	8,5...15	1,5...4,0	2,1…5,7	2,0...6,0	60...90
3.	MAP 16	8,5...15	1,5...3,5	2,4…5,7	-	min. 70
4.	BAD 20, BADPC 20, BADPS 20, BAD25, BAD PC 25,BAD PS 25	5,0...13	1,5...4,0	1,3…3,3	1,5...6,0	60...90
5.	AB 25, ABPC 25, ABPS 25	6,5...13	1,5...4,0	1,6…4,3	1,5...6,0	60...90

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

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

- **Rezistenţa la deformaţii permanente** (încercarea la compresiune ciclică şi încercarea la ornieraj) reprezentată prin:

• *Viteza de fluaj şi fluajul dinamic* al mixturii asfaltice, determinate prin încercarea la compresiune ciclică triaxială pe probe cilindrice din mixtura asfaltică, conform SR EN 1269725, metoda B;

• *Viteza de deformaţie şi adâncimea făgaşului,* determinate prin încercarea de ornieraj pe epruvete confecţionate în laborator sau prelevate prin tăiere din stratul realizat (carote), conform SR EN 12697-22, dispozitiv mic în aer, procedeul B;

- **Rezistenţa la oboseală**, determinată conform SR EN 1269724, fie prin încercarea la întindere indirectă pe epruvete cilindrice anexa E, fie prin celelalte din cadrul metodelor reglementate de SREN 12697-24;
- **Modulul de rigiditate**, determinat prin încercarea la rigiditate a unei probe cilindrice din mixtura asfaltică, conform SR EN 1269726, anexa C;
- **Modulul de elasticitate dinamică,** determinat conform AND 542-1998 - "Instrucţiuni tehnice privind determinarea modulului de elasticitate dinamică al mixturilor asfaltice" sau AND564-2000 - „Instrucţiuni tehnice privind determinarea capacităţii portante a drumurilor cu deflectometrul Phonix MLY 10 000”
- **Volumul de goluri** al mixturii asfaltice compactate, determinat pe epruvete confecţionate la presa de compactare giratorie, conform SREN 12697-31.

Tabel 16- Caracteristicile mixturilor pentru stratul de uzură determinate prin încercări

Nr. crt.	Caracteristică	Mixtură asfaltică pentru stratul de uzură / clasă tehnică drum	
		I-II	III-IV
1.	Caracteristici pe cilindrii confecţionaţi la presa giratorie		
1.1.	Volum de goluri la 80 giraţii , % max.	5,0	6,0
1.2.	Rezistenţa la deformaţii permanente (fluaj dinamic) - deformaţia la 50 ºC, 300KPa şi 10000 impulsuri, µm/m, max. - viteza de deformaţie la 50 ºC, 300KPa şi 10000 impulsuri, µm/m/ciclu, max.	20 000 1,0	30 000 2,0
1.3	Modulul de rigiditate la 20 ºC, 124 ms, MPa, min.	4000	4000
1.4	Modulul de elasticitate dinamica la 15 ºC, MPa, min.	4600	3300
2.	Caracteristici pe plăci confecţionate in laborator sau pe carote din îmbrăcăminte		
2.1	Rezistenţa la deformaţii permanente, 60 ºC (ornieraj) - Viteza de deformaţie la ornieraj, mm/1000 cicluri, max. - Adâncimea făgaşului, % din grosimea iniţială a probei, max.	0.3 5,0	0,5 7,0

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

Nr. crt.	Caracteristică	Mixtură asfaltică pentru stratul de legătură/ clasă tehnică drum	
		I-II	III-IV
1.	Caracteristici pe cilindrii confecţionaţi la presa giratorie		
1.1.	Volum de goluri, la 120 giraţii,% maxim	9,5	10,5
1.2.	Rezistenţa la deformaţii permanente (fluaj dinamic) - deformaţia la 40 ºC, 200KPa şi 10000 impulsuri, µm/m, max. - viteza de deformaţie la 40 ºC, 200KPa şi 10000 impulsuri, µm/m/ciclu, max.	20 000 2,0	30 000 3,0
1.3.	Modulul de rigiditate la 20 ºC, 124 ms, MPa, min.	5000	4500
1.4	Modulul de elasticitate dinamica la 15 ºC, MPa, min.	5000	3500
1.5.	Rezistenţa la oboseală, proba cilindrică solicitată la întindere indirectă : Număr minim de cicluri până la fisurare la 150C	400 000	300 000
2.	Rezistenţa la oboseală, epruvete trapezoidale sau prismatice ε6 10-6, min.	100	150

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

Nr. crt.	Caracteristică	Mixtură asfaltică pentru stratul de bază/ clasă tehnică drum	
		I-II	III-IV
1.	Caracteristici pe cilindrii confecţionaţi la presa giratorie		
1.1.	Volum de goluri, la 120 giraţii,% maxim	7,5	8,5
1.2.	Rezistenţa la deformaţii permanente (fluaj dinamic) - deformaţia la 40 ºC, 200KPa şi 10000 impulsuri, µm/m, maxim - viteza de deformaţie la 40 ºC, 200KPa şi 10000 impulsuri, µm/m/ciclu, maxim	20 000 2,0	30 000 3,0
1.3	Modulul de rigiditate la 20 ºC, 124 ms, MPa, minim	6000	5600
1.4	Modulul de elasticitate dinamica la 15 ºC, MPa, min.	6000	5000
1.4	Rezistenţa la oboseală, proba cilindrică solicitată la întindere indirectă : Număr minim de cicluri până la fisurare la 150C	500 000	400 000
2.	Rezistenţa la oboseală, epruvete trapezoidale sau prismatice ε6 10-6, minim	100	150

In cazul in care mixtura pentru stratul de uzura va fi o mixtura stabilizata, aceasta va îndeplini in mod suplimentar condiţiile din tabelul 19.

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

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

Testul Shellenberg se efectuează conform SR EN 12697-18.

Tabel 19- Caracteristici specifice ale mixturilor asfaltice stabilizate

Nr. crt.	Caracteristica	MAS 12,5 MAS 16
1	Volum de goluri pe cilindri Marshall, %	3...4
2	Volum de goluri umplut cu bitum, %	77...83
3	Test Shellenberg, %, max.	0,2
4	Sensibilitate la apă, % min.	80

În cazul în care mixtura pentru stratul de uzura va fi o mixtura poroasă, aceasta va îndeplini condiţiile din tabelele 15 şi 20

Tabel 20- Caracteristici specifice ale mixturilor asfaltice poroase

Nr. crt.	Caracteristica	MAP 16
1	Volum de goluri la 80 giraţii , % min.	14
2	Volum de goluri pe cilindri Marshall, % min.	12
3	Pierdere de material, SR EN 12697-17 % max.	30
4	Permeabilitate orizontală SR EN 12697-19 10-3 m/s	0,1...4,0
5	Permeabilitate verticală SR EN 12697-19 10-3 m/s	0,1...4,0

Caracteristicile straturilor gata executate

Caracteristicile straturilor realizate din mixturi asfaltice sunt:

- gradul de compactare, şi absorbţia de apă;
- rezistenţa la deformaţii permanente;
- elementele geometrice ale stratului executat;
- caracteristicile suprafeţei îmbrăcăminţilor bituminoase executate.

Gradul de compactare, şi absorbţia de apă

Gradul de compactare reprezintă raportul procentual dintre densitatea aparentă a mixturii asfaltice compactate în strat şi densitatea aparentă determinată pe epruvete Marshall compactate în laborator din aceeaşi mixtură asfaltică.
Nota: Densitatea aparentă se determină conform **SR EN 12697-6.**

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

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

Încercările de laborator efectuate pentru verificarea compactării constau în determinarea densităţii aparente şi a absorbţiei de apă pe plăcuţe (100 x 100 mm) sau pe carote cilindrice cu diametrul de 100 mm netulburate.

Condiţiile tehnice pentru absorbţia de apă şi gradul de compactare al straturilor din mixturi asfaltice, vor fi conforme cu valorile din tabelul 21.

Tabel 21- Caracteristicile straturilor din mixturi asfaltice

Nr. Crt.	Tipul stratului	Absorbţie de apă*, % vol.	Grad de compactare, %, min.
1.	Mixtură asfaltică stabilizată: MAS12,5 ; MAS16	2…6	97
2.	Beton asfaltic rugos: BAR 16	3…6	97
3.	Mixtură asfaltică poroasă: MAP 16	-	97
4.	Beton asfaltic: BA 12,5; BA 16; BAPC 16	2…5	97
5.	Beton asfaltic deschis: BAD 20; BAD 25; BADPC 20;BADPC 25; BADPS 20 ; BADPS 25	3…8	96
6.	Anrobat bituminos: AB25; ABPC25; ABPS25	2…8	96

Rezistenţa la deformaţii permanente a stratului executat din mixturi asfaltice

Rezistenţa la deformaţii permanente a stratului de uzură executat din mixturi asfaltice se verifică pe minim două carote cu diametrul de 200 mm prelevate din stratul executat, la cel puţin 2 zile după aşternere.

Rezistenţa la deformaţii permanente pe carote se măsoară prin determinarea vitezei de deformaţie la ornieraj şi/sau adâncimea făgaşului, la temperatura de 60°C, conform SR EN 12697-22. Valorile admisibile, în funcţie de trafic, sunt prezentate în tabelul 16.

Elementele geometrice şi abaterile limită la elementele geometrice trebuie să îndeplinească condiţiile din tabelul 22.

Tabel 22- Elementele geometrice şi abaterile limită pentru straturile executate din mixturi asfaltice

Nr. Crt.	Elemente geometrice	Condiţii de admisibilitate (min., cm)	Abateri limită locale admise la elementele geometrice
1	Grosimea minimă a stratului compactat, - strat de uzură: cu granule de max. 12,5 mm cu granule de max. 16 mm - strat de legătură: cu granule de max. 20mm cu granule de max. 25mm - strat de bază:	 4,0 6,0 6,0	- nu se admit abateri în minus faţă de grosimea prevăzută în proiect pentru fiecare strat
2	Lăţimea parţii carosabile	Profil transversal proiectat	± 20 mm
3	Profilul transversal - în aliniament - în curbe şi zone aferente - cazuri speciale	 - sub formă acoperiş - conform STAS 863 - pantă unică	± 5,0 mm/m faţă de cotele profilului adoptat
4	Profil longitudinal - Declivitate, % maxim - autostrăzi - DN	 ≤ 5% ≤ 7%	± 5,0 mm faţă de cotele profilului proiectat, cu condiţia respectării pasului de proiectare adoptat
* Declivităţi mai mari pot fi prevăzute numai cu acordul Inginerului şi asigurarea măsurilor de siguranţă a circulaţiei.			

Caracteristicile suprafeţei straturilor de uzură executate din mixturi asfaltice şi condiţiile tehnice care trebuie să fie îndeplinite sunt conform tabelului 23.

Determinarea caracteristicilor suprafeţei straturilor executate din mixturi asfaltice, se efectuează, pentru:

- strat uzură (rulare) - cu minim 15 zile înainte de recepţia la terminarea lucrărilor şi înaintea recepţiei finale ;
- strat de legătura şi strat bază - înainte de aşternerea stratului următor (superior).

Tabel 23- Caracteristicile suprafeţei straturilor bituminoase

Nr. Crt.	Caracteristica Strat	Condiţii de admisibilitate Uzura (rulare)	 Legătura, baza	Metoda de încercare
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 in 10 m, iar in 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 şi 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	Echipamente electronice omologate sau metoda şablonului.
4.	Rugozitatea suprafeţei			
4.1.	Aderenţa suprafeţei .Încercarea cu pendul(SRT) – unităţi PTV - drumuri de clasă tehnică I…II - drumuri de clasă tehnică III - drumuri de clasă tehnică IV...V	 ≥ 80 ≥ 75 ≥ 70		SR EN 13036-4
4.2.	Adâncimea medie a macrotexturii, metoda volumetrică MTD, adâncime textura, mm - drumuri de clasă tehnică I…II - drumuri de clasă tehnică III - drumuri de clasă tehnică IV...V	 ≥ 1,2 ≥ 0,8 ≥ 0,6		SR EN 13036-1
4.3.	Adâncimea medie a macrotexturii,			SR EN ISO 13473-1

	metoda profilometrică MPD:- adâncime medie profil exprimată în coeficient de frecare (μGT): - drumuri de clasă tehnică I…II - drumuri de clasă tehnică III - drumuri de clasa tehnica IV-V	 ≥ 0,67 ≥ 0,62 ≥ 0.57	Reglementări tehnice în vigoare, cu aparatul de măsura Grip Tester Măsurători efectuate la 50 km/h cu un debit de apa de 11 litri/min
5.	Omogenitate. Aspectul suprafeţei	Vizual: Aspect fără degradări sub formă de exces de bitum, fisuri, zone poroase, deschise, şlefuite	

Prepararea şi transportul mixturilor asfaltice

Mixturile asfaltice se prepară în instalaţii prevăzute cu dispozitive de predozare, uscare, resortare şi dozare gravimetrică a agregatelor naturale, dozare gravimetrică sau volumetrică a bitumului şi filerului, precum şi dispozitiv de malaxare forţată a agregatelor cu liantul bituminos. Verificarea funcţionării instalaţiilor de producere a mixturii asfaltice se face în mod periodic de către personal de specialitate conform unui program de întreţinere specificat de producătorul echipamentelor şi programului de verificare metrologic al dispozitivelor de măsură şi control.
Certificarea capabilităţii instalaţiei privind calitatea fabricaţiei şi condiţiile de securitate prevăzute de Directiva 89/655/CEE se face cu respectarea tuturor standardelor şi reglementărilor naţionale şi europene impuse. Se recomandă efectuarea inspecţiei tehnice a instalaţiei de producere a mixturii asfaltice la cald de către un organism de inspecţie de terţă parte, organism acreditat conform normelor în vigoare.
Controlul producţiei în fabrică se face conform SR 13108-21.

Temperaturile agregatelor naturale, ale bitumului şi ale mixturii asfaltice la ieşirea din malaxor se stabilesc în funcţie de tipul liantului, conform tabelului 24 (sau conform specificaţiilor producătorului), cu observaţia că temperaturile din partea superioară a intervalului se utilizează la execuţia îmbrăcăminţilor rutiere bituminoase în zone climatice reci.

Tabel 24- Temperaturi la prepararea mixturii asfaltice

Tipul liantului		Agregate naturale	Bitum	Mixtura asfaltică la ieşirea din malaxor
Temperatura, 0C				
bitum rutier neparafinos	35/50	140... 190	150...170	150... 190
	50/70, 70/100			140... 180
bitum modificat cu polimeri		170...190	170...180	170...180

Temperatura mixturii asfaltice la ieşirea din malaxor trebuie reglată astfel încât în condiţiile concrete de transport (distanţă şi mijloace de transport) şi condiţiile climatice să fie asigurate temperaturile de aşternere şi compactare conform tabelului 25.

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

Trebuie evitată încălzirea prelungită a bitumului sau reîncălzirea aceleiaşi cantităţi de bitum de mai multe ori. Dacă totuşi din punct de vedere tehnologic nu a putut fi evitată reîncălzirea bitumului, atunci este necesară determinarea penetraţiei acestuia. Dacă penetraţia bitumului nu este corespunzătoare se renunţă la utilizarea lui.

Durata de amestecare, în funcţie de tipul instalaţiei, trebuie să fie suficientă pentru realizarea unei anrobări complete şi uniforme a agregatelor naturale şi 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 şi uscate.

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

ART. 5. Pregătirea stratului suport și amorsarea

Înainte de așternere, stratul suport (fundația din piatră spartă/balast sau structura rutieră existentă) se curăță temeinic, se remediază și se reprofilează, dacă este cazul. Stratul suport și rosturile de lucru se amorsează cu emulsie bituminoasă cationică cu rupere rapidă.

ART. 6. Așternerea și compactarea

- Așternerea se face mecanizat, cu repartizatoare-finisoare cu sistem de nivelare automat, la temperaturi ale stratului suport de minimum 10°C (15°C pentru bitum modificat), pe suprafață uscată;
- Lucrările se întrerup pe vânt puternic sau ploaie și se reiau după uscarea stratului suport;
- Așternerea se face pe întreaga lățime a căii de rulare, în strat continuu, de grosime constantă; grosimea maximă așternută printr-o singură trecere este de maximum 10 cm;
- Rosturile de lucru longitudinale și transversale se execută regulate și etanșe, prin tăierea pe toată grosimea stratului;
- Compactarea se realizează imediat după așternere, cu compactoare cu pneuri și/sau rulouri netede, respectând temperaturile minime de compactare (100...120°C, funcție de tipul liantului), până la gradul de compactare prescris.

ART. 7. Recepția lucrărilor

Se verifică, pentru fiecare stradă: grosimea și lățimea straturilor puse în operă, cotele și pantele, planeitatea suprafeței (cu lata de 3 m), gradul de compactare și, prin sondaj, compoziția mixturii puse în operă.

CAPITOLUL 4

REFACERI HIDRAULICA

ART. 1. Obiect și domeniu de aplicare

Prezentul capitol se aplică lucrărilor de amenajare/refacere a rigolelor și acostamentelor de pe cele patru străzi, elemente hidraulice necesare colectării și evacuării apelor pluviale de pe carosabil.

ART. 2. Rigole din pământ

Pe tronsoanele la care se prevăd rigole din pământ, acestea se realizează/refac prin săpătură manuală sau mecanizată, respectând secțiunea, panta longitudinală și amplasamentul față de axul drumului stabilite pentru fiecare stradă. Panta longitudinală minimă este de 0,25% în teren natural.

- Materiale: pământ din amplasament, fără corpuri străine, compactat la piciorul taluzului;
- Proces tehnologic: trasare și pichetare, săpare la secțiunea proiectată, finisarea și profilarea pereților și fundului rigolei, degajarea de bulgări și blocuri căzute.

ART. 3. Rigole betonate

Pe tronsoanele/zonele la care panta longitudinală depășește panta maximă admisă pentru rigole neprotejate, sau unde este necesară o protecție suplimentară, rigolele se realizează betonate, sub formă de pereu din dale de beton simplu așezate pe pat de nisip de maximum 5 cm grosime, ori prin turnare monolită.

- Materiale: beton clasa C6/7,5...C8/10, dale prefabricate de beton simplu sau beton turnat monolit, pat de nisip/balast pentru așezarea dalelor, mortar de ciment pentru rostuire;
- Proces tehnologic: săparea și pregătirea patului rigolei, așternerea și compactarea patului de nisip/balast, montarea/turnarea betonului la secțiunea proiectată, rostuirea cu mortar de ciment, protejarea betonului proaspăt pe perioada de întărire.

Panta maximă admisă pentru rigole protejate cu pereu din dale de beton este de 10...12%, funcție de clasa betonului.

ART. 4. Acostamente din balast

Acostamentele se completează/refac cu balast, pe toată lățimea prevăzută pentru fiecare stradă, astfel încât carosabilul să fie permanent încadrat de acostamente și să se asigure scurgerea laterală a apelor de pe îmbrăcămintea asfaltică.

- Materiale: balast cu granula maximă de 63 mm, cu aceleași condiții de calitate ca la Capitolul 3;
- Proces tehnologic: pregătirea platformei acostamentului, așternerea balastului la șablon, nivelare cu pantă transversală de scurgere, compactare cu compactoare adaptate lățimii reduse a acostamentului.

ART. 5. Recepția lucrărilor

Se verifică, pentru fiecare stradă și pentru fiecare parte a drumului (stânga/dreapta), secțiunea și panta rigolelor, respectiv lățimea și compactarea acostamentelor, astfel încât scurgerea apelor să fie asigurată pe toată lungimea străzii.

REFACERI HIDRAULICA/PODETE

ART. 1. Domeniu de aplicare

Prezentul capitol se aplică execuției podețului tubular nou, cu diametrul nominal DN 800, lungime 5 m, amplasat pe strada DS 41, structură cu deschiderea mai mică de 5 m, dimensionată pe baza calculului hidraulic, conform Normativului departamental privind proiectarea hidraulică a podurilor și podețelor PD 95-77.

Lățimea platformei drumului pe podeț este egală cu cea din vecinătatea acestuia, iar clasa de încărcare este cea prevăzută în STAS 1545-89 și STAS 3221-86.

ART. 2. Alcătuire

Podețul tubular este alcătuit din tuburi prefabricate din beton armat sau beton simplu, cu diametrul interior de 800 mm, așezate pe un pat de fundare din balast/beton de egalizare, cu capete (aripi și ziduri de gardă) executate din beton monolit, conform proiectului de execuție avizat.

Execuția podețului comportă: execuția platformei de lucru, execuția săpăturii și sprijinirea malurilor săpăturii, execuția fundației/patului de pozare, montarea tuburilor și etanșarea îmbinărilor, execuția capetelor (culei/aripi) monolite din beton armat, execuția umpluturii și a drenului din spatele elementelor de capăt.

ART. 3. Execuția săpăturii și a fundației

- Săpătura se realizează mecanizat sau manual, cu sprijinirea malurilor acolo unde natura terenului o impune;
- La cota de fundare se întocmește proces verbal de verificare a naturii terenului, în prezența Dirigintelui de șantier;
- Patul de pozare a tuburilor se realizează dintr-un strat de balast/nisip compactat sau beton de egalizare, la cota și panta longitudinală prevăzute pentru asigurarea scurgerii libere a apei;
- Turnarea betonului la elementele monolite (radier, ziduri de gardă, aripi) se face fără întrerupere, în straturi de 0,20-0,50 m grosime, conform NE 012-99.

ART. 4. Montarea tuburilor

- Tuburile prefabricate DN 800 se montează pe patul de pozare pregătit, cap la cap, respectând panta longitudinală proiectată;
- Îmbinările dintre tuburi se etanșează conform tehnologiei producătorului (mufă-tub, garnitură de etanșare sau mortar de ciment, după caz);
- După montare, tuburile se acoperă cu umplutură de balast/pământ necoeziv, compactată simetric pe ambele părți, în straturi de maximum 20 cm, pentru a evita deplasarea tuburilor din poziție.

ART. 5. Materiale utilizate

5.1. Apa

Apa pentru prepararea betonului nu trebuie să conțină elemente care afectează hidratarea cimentului și trebuie să respecte condițiile din STAS 790/84.

5.2. Ciment

Cimentul utilizat la mortare și betoane va respecta condițiile de calitate din NE 012-99.

5.3. Agregate

La prepararea betoanelor monolite se utilizează balast, nisip, pietriș, piatră spartă, conform STAS 1667/76, STAS 4606/80, STAS 662/89 și STAS 667/1997.

5.4. Beton și oțel-beton

Clasa betonului pentru elementele monolite (radier, ziduri de gardă, aripi) se stabilește prin proiect, conform NE 012-99. Pentru armare se folosesc oțeluri OB37 și PC52, conform STAS 438/1-89, fiind interzisă utilizarea unor tipuri diferite de armătură în aceeași secțiune.

ART. 6. Cofraje și decofrare

Cofrajele trebuie să asigure forma și dimensiunile din proiect, să fie etanșe, stabile și curate înainte de turnare. Decofrarea se face după ce betonul a atins rezistența necesară păstrării formei geometrice, cu atenție la evitarea deteriorării muchiilor, conform NE 012-99.

ART. 7. Verificarea calității

- La platforma de lucru: semnalizarea punctului de lucru, asigurarea scurgerii apelor pe parcursul execuției;
- La săpătură: poziția în plan, dimensiunile și cota de fundare, natura terenului, întocmirea procesului verbal pentru lucrări ascunse;
- La cofraje și armături: alcătuirea și poziția corectă, dimensiunile interioare, curățenia, tipul și diametrul oțelului, acoperirea cu beton;
- La betonare: modul de vibrare, temperatura betonului proaspăt (minimum 5°C), lucrabilitatea, prelevarea probelor pentru determinarea clasei betonului;
- La montarea tuburilor: panta longitudinală, etanșeitatea îmbinărilor, simetria și gradul de compactare a umpluturii laterale.

ART. 8. Recepția lucrării

Recepția podețului se face pe faze de execuție (fundație, montare tuburi, elemente monolite) și la terminarea lucrărilor, verificându-se funcționarea hidraulică liberă a secțiunii de scurgere și buna comportare a racordurilor cu îmbrăcămintea asfaltică a străzii DS 41.

CAPITOLUL 5

REFACERI PUNCTUALE ALE CAROSABILULUI

ART. 1. Obiect

Prezentul capitol se referă la lucrările de burdusire (completare locală a stratului de uzură) și la etanșarea rosturilor, executate suplimentar față de structura rutieră nou realizată, acolo unde este necesară o corecție locală a suprafeței de rulare sau etanșarea rosturilor de lucru/construcție.

ART. 2. Burdusiri

- Suprafața vizată se curăță temeinic și se amorsează cu bitum tăiat (0,4 kg/m²) sau emulsie bituminoasă cationică (0,8...1 kg/m²);
- Se așterne mixtură asfaltică pentru stratul de uzură (tip BA16 sau similar), în strat uniform, la grosimea necesară aducerii suprafeței la cota proiectată;
- Compactarea se face temeinic, cu compactoare adaptate suprafeței, imediat după așternere.

ART. 3. Etanșarea rosturilor

Rosturile de lucru (longitudinale și transversale) și rosturile de construcție se etanșează cu mastic bituminos sau bitum tăiat, aplicat pe toată lungimea rostului, pentru a preveni infiltrarea apei la stratul suport.

CAPITOLUL 6

EXECUȚIA PLOMBELOR ASFALTICE

1. Obiectul capitolului

Prezentul capitol se referă la condițiile tehnice de execuție a lucrărilor de întreținere și reparații străzi - plombe asfaltice, în vederea remedierii gropilor existente, local în comuna Concești, județul Botoșani", pe străzile DS 41, DS 37, DS 27 și DS 31.

2. Considerente generale

Pe parcursul utilizării și exploatării drumurilor având suprafața carosabilă din asfalt pot apărea următoarele defecțiuni ale suprafeței, care în timp creează posibilitatea producerii unor accidente.

2.1. Pelada

Pelada este o defecțiune care constă în desprinderea parțială a stratului de uzură de pe stratul suport, sau dezlipirea unor suprafețe mici din tratamentul bituminos. Suprafața apare neuniformă, cu aspect de insule izolate, care jenează circulația rutieră.

Cauzele apariției fenomenului de pelada sunt legate de neacroșarea corespunzătoare a stratului de uzură (a criblurii, în cazul tratamentelor bituminoase) la stratul suport și pot fi:

- utilizarea unei mixturi asfaltice neomogene;
- punerea în operă a mixturii asfaltice la o temperatură scăzută (sub 100°C);
- așternerea mixturii asfaltice fără crearea condițiilor necesare de acroșare (buciardare, amorsare);
- curățarea necorespunzătoare a suprafeței stratului suport;
- neamorsarea sau amorsarea necorespunzătoare a stratului suport;
- straturi de rulare de grosime insuficientă (în special la covoare asfaltice executate pe pavaje din piatră fasonată și îmbrăcăminți din beton de ciment);
- agregate naturale murdare utilizate la executarea tratamentelor bituminoase.

Remedierea defecțiunii se face în funcție de mărimea suprafeței afectate, astfel:

- prin plombare cu mixtură asfaltică cu agregat mărunt, dacă defecțiunile sunt izolate;
- realizarea unui covor asfaltic, cu decaparea stratului de uzură afectat sau direct peste acesta, în cazul când suprafețele afectate sunt mari. Efectuarea plombărilor înainte de executarea covorului asfaltic este obligatorie;
- în cazul apariției peladei la tratamentele bituminoase, remedierea constă în refacerea manuală a tratamentului pe aceste suprafețe după curățarea lor temeinică sau prin badijonarea cu bitum tăiat realizat cu petrosin sau emulsie bituminoasă cationică și acoperirea cu criblură urmată de cilindrare.

2.2. Suprafața cu ciupituri

Suprafața cu ciupituri prezintă o serie de gropițe cu diametrul în jurul a 20 mm, adâncimea lor putând atinge grosimea stratului de uzură. Ciupiturile pot să apară izolat (2-3 pe m²) sau grupate într-un număr mare pe m².

Cauzele apariției ciupiturilor pot fi:

- la îmbrăcămințile executate cu nisip bituminos, impuritățile existente în nisipul bituminos (bulgări mici de argilă sau calcar, resturi de cărbune, lemn etc.) care sub efectul circulației sunt sfărâmate și eliminate;
- impurități în agregatele naturale;
- neuniformitatea agregatului natural din punct de vedere al durității, granulele din rocă geliva, alterată sau moale, putând fi sfărâmate la punerea în operă prin compactare sau sub efectul pneurilor autovehiculelor și scoase din stratul de uzură, rămânând golurile respective;
- utilizarea la fabricarea mixturii asfaltice, pentru stratul de uzură, a unui filer cu cocoloașe având umiditate mare.

Ciupiturile mai pot să apară pe unele sectoare de drum în apropierea cărora se găsesc balastiere în exploatare, fiind cauzate de pietrișul care cade din mijlocul de transport pe partea carosabilă și care este presat prin circulație în stratul de uzură, lăsând urme sub formă de gropițe.

Remedierea suprafețelor cu ciupituri, în cazul apariției acestora pe suprafețe întinse, se poate face prin executarea de tratamente bituminoase sau șlamuri bituminoase pe suprafețele afectate. În cazul apariției izolate a ciupiturilor nu se impun măsuri speciale de remediere într-o primă etapă, având în vedere faptul că aceste suprafețe nu deranjează circulația. Deoarece apa stagnează în gropițele existente, accelerând procesul de dezanrobare, sectoarele respective se vor ține sub observație, iar eventualele degradări care apar vor trebui reparate.

2.3. Faianțări

Faianțările sunt defecțiuni care se prezintă sub forma unei rețele de fisuri longitudinale și transversale. În funcție de dimensiunea laturii poligoanelor pe care le formează rețeaua de fisuri avem: faianțări în pânză de păianjen, cu dimensiunea laturii în jurul a 5 cm, și faianțări în plăci, cu dimensiunea laturii mai mare de 5 cm, ajungând la 10...15 cm.

Faianțările apar de obicei în zonele unde capacitatea portantă a complexului rutier este insuficientă. Ele pot să apară pe întreaga suprafață a îmbrăcămintei sau numai în anumite zone, mai frecvent spre marginea părții carosabile, mai puternic solicitată de traficul rutier.

Cauzele care determină faianțarea îmbrăcămintei bituminoase sunt:

- capacitatea portantă insuficientă a complexului rutier;
- infiltrarea apelor în corpul căii;
- realizarea necorespunzătoare a încadrării părții carosabile;
- acțiunea traficului greu și repetat;
- oboseala îmbrăcămintei;
- contaminarea cu argilă a straturilor de fundație;

- acțiunea înghet-dezghet.

Remedierea suprafețelor faianțate se face prin aplicarea unor tehnologii în funcție de cauzele care au determinat apariția acestora. În cazul în care este afectată întreaga structură rutieră, este necesară decaparea completă a acesteia și a pământului din patul drumului pe o adâncime egală cu adâncimea de îngheț, înlocuirea pământului geliv cu un material necoeziv și refacerea structurii rutiere, după ce în prealabil s-a făcut asanarea corpului drumului. Dacă faianțările sunt datorate numai oboselii îmbrăcămintei bituminoase, se va proceda la frezarea și refacerea acesteia pe suprafețele afectate. Faianțările ce apar pe suprafețe întinse, datorită faptului că structura rutieră nu mai rezistă solicitărilor, se remediază prin executarea, pe bază de proiect, a lucrărilor de ranforsare.

2.4. Gropi

Gropile sunt defecțiuni de forme și dimensiuni variabile, care se formează prin dislocarea completă a îmbrăcămintei bituminoase și uneori chiar a stratului suport. Ele pot să apară izolat sau pe suprafețe întinse.

Cauzele apariției gropilor pot fi:

- dislocarea unor porțiuni din suprafețele faianțate;
- îmbrăcăminte din mixtură asfaltică necorespunzătoare (bitum ars, bitum insuficient, compactare incorectă, agregate murdare etc.);
- dezvoltarea fisurilor și crăpăturilor;
- realizarea îmbrăcăminților bituminoase pe timp nefavorabil (ploaie, temperatură scăzută);
- acțiunea brutală a vehiculelor cu șenile;
- scurgerea unor substanțe agresive pe suprafața îmbrăcămintei (benzină, motorină, petrol etc.), care favorizează dezanrobarea agregatelor din compoziția mixturilor asfaltice.

Studiile efectuate pe sectoarele cu gropi frecvente au demonstrat că majoritatea îmbrăcăminților rutiere care prezintă gropi sunt executate din mixturi asfaltice cu un conținut redus de bitum și cu absorbții de apă foarte ridicate.

Repararea gropilor se face prin plombarea lor cu mixtură asfaltică. Plombarea trebuie făcută în stare incipientă, pentru ca groapa, odată apărută, își mărește repede dimensiunile sub efectul traficului și al apelor provenite din precipitații. Se recomandă, pe cât posibil, utilizarea pentru plombări a aceluiași tip de mixtură asfaltică ca cel din care a fost realizată îmbrăcămintea bituminoasă. Pentru efectuarea plombărilor se poate folosi orice tip de mixtură asfaltică utilizată la executarea stratului de uzură. În perioadele anului în care instalațiile de preparare a mixturilor asfaltice nu funcționează (sezonul de iarnă) se folosesc mixturi asfaltice stocabile. Se recomandă utilizarea mixturii asfaltice stocabile prevăzute în "Normativul privind lucrările de întreținere a îmbrăcăminților bituminoase pe timp friguros" - ind. AND nr. 523/1997.

În cazul în care suprafețele reparate au fost mari, sau când s-au efectuat foarte multe plombări pe un anumit sector de drum, se recomandă ca după 2...3 săptămâni de la executarea reparațiilor să se execute tratamente bituminoase care dau un aspect uniform suprafeței de rulare, sau cel puțin badijonarea sau colmatarea rosturilor de construcție. Dacă gropile apar pe suprafețe faianțate se va

trata nu numai groapa, ci și faianțarea. Sectoarele cu gropi de adâncimi mici, însă pe suprafețe întinse, pot fi remediate și prin tratamente bituminoase succesive.

2.5. Degradări provocate de înghet-dezghet

Degradările provocate de înghet-dezghet sunt defecțiuni ale complexului rutier datorate fenomenului de umflare neregulată, provocată de creșterea volumului apei în zona de înghet prin transformarea acesteia în lentile sau fibre de gheață, precum și diminuării capacității portante a patului drumului datorită sporirii locale a umidității în timpul dezghetului.

Degradările din înghet-dezghet ale structurilor rutiere se produc de obicei când acționează concomitent următorii factori:

- prezența pământului sensibil la înghet în patul drumului, sau straturi rutiere contaminate cu materiale gelive, situate în zona de înghet;
- o rezervă de apă în apropierea zonei de temperaturi negative din corpul căii, care să alimenteze această zonă, gravitațional, prin infiltrare laterală sau prin ascensiune capilară în perioada de înghet;
- temperatura scăzută (înghet) pe o durată îndelungată, care să favorizeze migrarea și acumularea apei în zona înghetului;
- trafic greu în perioada de dezghet pe sectoarele de drum cu capacitate portantă scăzută.

Se menționează că, în perioada când pământul este înghețat, traficul nu produce degradarea sistemului rutier. Degradările din înghet-dezghet apar în perioada de dezghet.

Remedierea degradărilor din înghet-dezghet se va face în funcție de volumul acestora. Pentru aceasta trebuie efectuate studii în vederea stabilirii cauzelor care au condus la apariția lor și luarea unor măsuri de eliminare a acestora. În general, trebuie decapată și refăcută întreaga structură rutieră afectată, trebuie înlocuit pământul geliv din patul drumului cu un material granular și asigurată evacuarea apelor. Se recomandă folosirea straturilor antigel și drenante sau a unor rețele de piloți drenanți de acostament. Dacă nu se poate acționa în mod eficient asupra factorilor care intervin în producerea degradărilor, sau nu este suficientă numai eliminarea unuia dintre ei (de obicei apa), se poate îngroșa structura rutieră existentă pe baza calculelor de dimensionare, cu mențiunea că întotdeauna asanarea corpului drumului este absolut necesară.

3. Situația de executat

3.1. Repararea stratului rutier prin plombare - refacerea îmbrăcămintei asfaltice

Tehnologia reparării degradărilor prin decaparea și refacerea îmbrăcămintei cuprinde:

- decaparea îmbrăcămintei degradate și pregătirea suprafeței în scopul aplicării unei îmbrăcămințI noi;
- plombarea suprafeței decapate și a gropilor cu mixtură asfaltică, inclusiv compactarea;
- pentru ca circulația rutieră să nu fie stânjenită pe sectoarele pe care se execută reparații, se recomandă să nu se decapeze decât atât cât se poate repara în cursul aceleiași zile;

- în cazul în care, din motive fortuite, nu se pot plomba în aceeași zi toate gropile decapate, acestea se umplu cu materialul rezultat din decapare, material pietros de pe acostamente, și se semnalizează.

În vederea plombării gropilor și a porțiunilor degradate cu mixtură asfaltică, suprafețele respective trebuie pregătite în mod corespunzător, în care scop se vor executa următoarele lucrări:

- marcarea suprafeței necesare a fi decapată prin trasarea unor linii pline la marginea acesteia, folosindu-se creta sau alte mijloace adecvate; se va da o atenție deosebită obținerii unor patrulatere estetice care să cuprindă întreaga suprafață degradată sau susceptibilă la degradare;
- tăierea verticală a marginilor suprafeței marcate, exact pe linia de marcaj, cu dalta și ciocanul, cu târnăcopul, cu picamerul acționat de un motocompresor, sau cu alte dispozitive mecanice (freze speciale);
- scoaterea și îndepărtarea materialului ce se dislocă din perimetrul marcat; mixtura asfaltică rezultată din decaparea straturilor bituminoase se adună urmând a fi reutilizată, iar materialul granular care eventual rezultă poate fi utilizat la completarea acostamentelor sau amenajarea drumurilor laterale;
- curățarea perfectă, temeinică a suprafeței decapate cu mături și perii piassava sau prin suflarea cu aer comprimat; dacă astfel nu s-a obținut o suprafață perfect curată, atunci se va proceda la spălarea acesteia cu jet de apă;
- suprafața curată se amorsează cu bitum tăiat (0,4 kg/m²) sau emulsie bituminoasă cationică (0,8...1 kg/m²). Bitumul tăiat va conține 60% bitum D 80/120 și 40% petrosin. Emulsia bituminoasă cationică se diluează cu apă curată în proporție de 1:1, folosindu-se recipiente curate.

Pentru refacerea gropilor rezultate în urma lucrărilor de intervenție în carosabil, se va proceda la curățarea amplasamentului gropii, completare cu aport de piatră și compactare cu maiul a pietrișului de 3/8 sau 8/16, în cantitate de 10-15 kg/mp, până la cota asfaltului existent, la același nivel cu suprafața adiacentă.

Plombarea propriu-zisă a gropilor astfel pregătite se face cu mixtură asfaltică, respectând următoarea tehnologie:

- după ruperea liantului cu care s-a făcut amorsarea, mixtura asfaltică se așterne într-un strat uniform, cu grosimea de aproximativ 6 cm; se va asigura grosimea necesară astfel ca, după compactare, suprafața reparată să fie la același nivel cu suprafața adiacentă;
- compactarea temeinică a mixturii asfaltice așternute, cu maiul sau cu compactoare cu pneuri, compactoare cu rulouri netede, tăvălugi, rulouri adaptate la tractoare, plăci vibratoare etc. Operația de compactare este foarte importantă pentru etanșeitatea și durabilitatea lucrării, de aceea trebuie făcută cu multă atenție;
- după compactarea mixturii asfaltice așternute, suprafața plombată se pudrează cu nisip grăunțos sau nisip de concasaj 0...3 mm, anrobat cu 2...3% bitum, pentru asigurarea etanșeității suprafeței stratului superior.

Pe timp de ploaie nu se vor efectua plombări, întrucât prezența apei împiedică acroșarea mixturii asfaltice la stratul suport.

Darea în circulație a suprafețelor reparate se face după răcirea mixturii asfaltice puse în operă, sau imediat după efectuarea plombărilor, în cazul folosirii unor mixturi asfaltice la rece.

3.2. Tipuri de mixturi asfaltice utilizabile

Tipurile de mixturi asfaltice ce se pot utiliza pentru plombarea gropilor și repararea suprafețelor degradate sunt:

- betoanele asfaltice pentru stratul de uzură (B.A.16);
- mortarele asfaltice (M.A.7);
- asfaltul turnat (A.T.D.16; A.T.7);
- mixturi asfaltice pentru reparații pe bază de nisip bituminos;
- mixturile asfaltice stocabile etc.

În general, mixturile asfaltice de tipul betoanelor asfaltice și al mortarelor asfaltice se folosesc la plombări pe timp călduros, când funcționează fabricile de asfalt, iar asfaltul turnat și mixturile asfaltice stocabile se folosesc în perioadele de iarnă, atunci când alt tip de mixtură asfaltică este mai greu de obținut.

Pentru executarea reparațiilor se pot folosi și mixturi asfaltice pe bază de nisip bituminos. Conform normativului, acestea pot fi obținute la cald prin regenerarea mixturilor asfaltice recuperate din decaparea îmbrăcăminților bituminoase degradate și la rece, din nisip bituminos cu adaos de criblură, pietriș sau zgură granulată.

Mixturile asfaltice obținute prin procedeul la cald sunt de tipul betonului asfaltic și anrobatului bituminos și trebuie să prezinte caracteristici prescrise de normativ. Ele se prepară în instalații tip uscător-malaxor, mixtura asfaltică recuperată trebuind să fie mărunțită în prealabil la dimensiuni sub 30 mm. În cazul în care nu dispunem de mixtură asfaltică pentru efectuarea plombărilor izolate, reparația provizorie a gropilor se poate face în mod excepțional, în lipsa altor posibilități, prin stropiri succesive cu bitum sau emulsie bituminoasă, urmate de acoperire cu criblură.

Întocmit,

Antonesei Larisa - Florentina

Larisa-Florentina Olaru

Semnat digital de Larisa-Florentina Olaru
Data: 2026.10.15 14:57:59 +03'00'