

CAIET DE SARCINI NR.1

FUNDATII DIN BALAST

1.SCOP SI DOMENIU DE APLICARE

Prezentul caiet de sarcini conține specificațiile tehnice privind execuția și recepția straturilor de fundație din balast din sistemele rutiere ale drumurilor publice și ale străzilor. Ea cuprinde condițiile tehnice prevăzute în SR EN 13242+A1 care trebuie să fie îndeplinite de materialele folosite și în STAS 6400 de stratul de fundație din balast.

2. PREVEDERI GENERALE

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

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

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

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

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

2.6. Noțiunea „Inginerul” semnifică pe Reprezentantul Beneficiarului

MATERIALE

3. AGREGATE NATURALE

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

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

3.3. Agregatul (balast) se va aprovizionat 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.

3.4. Laboratorul Antreprenorului va ține evidența calității balastului 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.

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

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

3.7. În cazul în care la verificarea calității balastului aprovizionat, granulozitatea acestora nu corespunde prevederilor din tabelul 1 aceasta se corectează cu sorturile granulometrice deficitare pentru îndeplinirea condițiilor calitative prevăzute.

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

5. CONTROLUL CALITĂȚII BALASTULUI ÎNAINTE DE REALIZAREA STRATULUI DE FUNDAȚIE

Controlul calității se face de către Antreprenor, prin laboratorul său, în conformitate cu prevederile cuprinse în tabelul 1.

	Acțiunea, procedeul de verificare determinare sau caracteristici ce se verifică	La aprovizionare	La locul de punere în opera	Metoda de determinare conform
1	Examinarea datelor înscrise în certificatul de calitate sau certificatul de garanție	La fiecare lot aprovizionat	-	SR EN 13242
2	Determinarea granulometrică. Calitatea partilor fin (Echivalentul denisip) Neomogenitatea balastului	O probă la fiecare lot de 500 T, pentru (dacă este cazul pentru fiecare sort)	-	SR EN 933-1 SR EN 933-2
3	Umiditatea		O probă pe schimb (și sort) înainte de începerea lucrărilor și de câte ori se observă o schimbare	STAS 1913/1

		-	cauzată de condiții meteorologice	
4	Rezistențe la fragmentare Coeficientul Los Angeles (LA)	O probă la fiecare lot aprovisionat pt. fiecare sursă la fiecare 5000 T		SR EN 1097-2
5	Caracteristici de compactare Proctor modificat	O probă la fiecare sursă	-	STAS 1913/13

STABILIREA CARACTERISTICILOR DE COMPACTARE

6. CARACTERISTICILE OPTIME DE COMPACTARE

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

Prin încercarea Proctor modificată, conform STAS 1913/13 se stabilește: $du_{max.P.M.}$ = greutatea volumică în stare uscată, maximă exprimată în g/cmc $W_{opt.P.M.}$ = umiditate optimă de compactare, exprimată în %.

7. CARACTERISTICILE EFECTIVE DE COMPACTARE

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

du_{ef} = greutatea volumică, în stare uscată, efectivă, exprimată în g/cmc

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

în vederea stabilirii gradului de compactare gc .

$d.u_{ef}$.

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

$du_{max.PM}$

PUNEREA ÎN OPERĂ A BALASTULUI

8. MĂSURI PRELIMINARE

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

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

8.3. Înainte de așternerea balastului se vor executa lucrările pentru drenarea apelor din fundații: drenuri transversale de acostament, drenuri longitudinale sub acostament sau sub rigole și racordurile stratului de fundație la acestea, precum și 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

șantului 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.

9. EXPERIMENTAREA PUNERII ÎN OPERĂ A BALASTULUI

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.

Aceste încercări au drept scop stabilirea parametrilor compactării și anume:

- grosimea maximă a stratului de balast pus în operă;
- condițiile de compactare (verificarea eficacității utilajelor de compactare și intensitatea de compactare a utilajului).

$$\text{Intensitatea de compactare} = Q/S$$

Q = volumul de balast pus în operă, în unitatea de timp (oră, zi, schimb), exprimat în mc

S = suprafața compactată în intervalul de timp dat, exprimată în mp.

În cazul folosirii de utilaje de același tip, în tandem, suprafețele compactate de fiecare utilaj se cumulează.

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

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

10. PUNEREA ÎN OPERĂ A BALASTULUI

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

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

10.2. Cantitatea necesară de apă pentru asigurarea umidității optime de compactare se stabilește de

laboratorul de șantier ținând seama de umiditatea agregatului și se adaugă prin stropire.

Stropirea va fi uniformă evitându-se supraumezirea locală.

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

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

10.5. Denivelările care se produc în timpul compactării straturilor de fundație, sau care rămân după compactare, se corectează cu 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 așternerea balastului pe patul acoperit cu un strat de zăpadă sau cu pojghiță de gheață.

11. CONTROLUL CALITĂȚII COMPACTĂRII BALASTULUI

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.

Determinarea, procedeul de verificare sau caracteristica, care se verifică	Frecvențe minime la locul de punere în operă	Metode de verificare conform
Determinarea umidității de compactare și corelația umidității	Zilnic, dar cel puțin un test la fiecare 250 m de bandă de circulație	STAS 1913/1
Determinarea grosimii stratului compactat	Minim 3 probe la o suprafață de 2000 mp de strat zilnic	-
Verificarea realizării intensității de compactare		-
Determinarea gradului de compactare prin determinarea greutatea volumice în stare uscată	Zilnic în minim 3 puncte pentru suprafețe < 2000 mp și minim 5 puncte pentru suprafețe >2000	STAS 1913/13 STAS 12288
Determinarea capacității portante la nivelul superior al stratului de fundație	În câte două puncte situate în profiluri transversal la distanțe de 10 m unul de altul pentru fiecare bandă cu lățime de 3-3,5 m și la 20m pentru drumuri cu o singura banda de circulație	Normativ CD31:2002

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.

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

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

portantă).

CONDIȚII TEHNICE, REGULI ȘI METODE DE VERIFICARE

12. ELEMENTE GEOMETRICE

12.1. Grosimea stratului de fundație din balsat 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 prezentat recepției.

12.2. Lățimea stratului de fundație din balast 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 a îmbrăcăminții sub care se execută, prevăzută în proiect. Denivelările admisibile sunt cu $\pm 0,5$ cm diferite de cele admisibile pentru îmbrăcămintea respectivă și se măsoară la fiecare 25 m distanță.

12.4. Declivitățile în profil longitudinal sunt conform proiectului.

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

13. CONDIȚII DE COMPACTARE

Straturile de fundație din balast 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:

a) Pentru drumurile din clasele tehnice I, II și III

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

Grosimea stratului de fundație din balast sau balast amestec optimal -	Valorile deflexiunii admisibile	
	Stratul superior al terasamentelor alcătuit din:	
	Strat de formă	Pământuri de tipul (conform STAS 1243)

h (cm)	Cf.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 și STAS 6400

Măsurătorile de capacitate portantă se vor efectua în conformitate cu prevederile Normativului CD 31.

Interpretarea măsurătorilor cu deflectometrul cu pârghie tip Benkerman 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 este satisfăcătoare dacă, la nivelul superior al stratului de fundație, valoarea coeficientului de variație este sub 35%.

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.

Intocmit,

Ing. Petkes Gergo

CAIET DE SARCINI NR.2
FUNDATII DIN PIATRA SPARTA

CAPITOLUL I - GENERALITĂȚI

1. OBIECT ȘI DOMENIU DE APLICARE

Prezentul caiet de sarcini conține specificatiile tehnice privind executia și receptia straturilor de fundatie de piatra sparta din structurile rutiere ale drumurilor publice și ale străzilor.

El cuprinde conditiile tehnice care trebuie să fie îndeplinite de materialele de constructie folosite, prevăzute în SR EN 13242 +A1/2008.și de stratul de fundatie realizat conform STAS 6400.

2. PREVEDERI GENERALE

2.1. Stratul de fundatie din piatra sparta se realizează într-unul sau mai multe straturi, în functie 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.

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

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

2.6. Notiunea „Inginerul” semnifică pe Reprezentantul Beneficiarului.

3. AGREGATE NATURALE

3.1 Materialele granulare folosite la execuția straturilor de macadam sunt următoarele:

- piatra sparta sort 40-63, conform SR 13242+A1
- split, conform SR 13242+A1
- savura, conform SR 13242+A1
- cribluri, conform SR 13242+A1
- nisip natural, conform SR 13242+A1

3.2 Agregatele trebuie sa provină din roci stabile, acide nealterabile la aer, apa sau inghet, fara urme vizibile de dezagregare fizica, chimica sau mecanica, omogen în ce privește culoarea si compoziția mineralogica, cu structura omogena si compacta.

3.3 Caracteristicile fizice ale rocii de proveniența (densitate, densitate aparenta, compactitate, porozitate totala, absorbție de apa la presiune normala si coeficient de saturație, densitate în grămada si volumul de goluri) trebuie sa corespunda standardelor sau documentelor tehnice normative de produs în vigoare, pentru roca respectiva.

3.4. Agregatul 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.

3.5. 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.

3.6. Laboratorul Antreprenorului va ține evidența calității balastului sau balastului amestec optim 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.

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

3.8. 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.

4. CONTROLUL CALITĂȚII AGREGATELOR ÎNAINTE DE REALIZAREA STRATULUI DE FUNDATIE

4.1. Controlul calității se face de către Antreprenor, prin laboratorul său, în conformitate cu prevederile în vigoare, după cum urmează:

Examinarea datelor înscrise în certificatul de calitate sau certificatul de garanție	la fiecare lot aprovizionat	-	SR EN 13242+A1
Granulozitatea sorturilor	O probă la max. 500 mc pentru fiecare sort și sursă	-	SR EN 933-1
Forma granulelor pentru piatră spartă	O probă la max. 500 mc pentru fiecare sort	-	SR EN 933-3
-coeficient de aplatizare , $A_{35}\%$ max -indice de forma , $SI_{35}\%$, max.	și fiecare sursă	-	SR EN 933-4
Calitatea partilor fine (Echivalent de nisip) SE minim (doar în cazul nisipului natural)	O probă la max. 500 mc pentru fiecare sursă	-	SR EN 933-8
Valoare sulfat de magneziu -procent pierdere de masă MS % maxim	O probă la max. 500 mc pentru fiecare sursă	-	SR EN 1367-2
Rezistența la fragmentare -Coeficientul Los Angeles (LA30) % max.	O probă la max. 500 mc pentru fiecare sort și fiecare sursă	-	SR EN 1097-2

5. EXECUTIA STRATULUI DE FUNDATIE DIN PIATRA SPARTA

5.1. STABILIREA CARACTERISTICILOR DE COMPACTARE

Caracteristicile optime de compactare se stabilesc în laborator, înainte de începerea lucrărilor.

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

$P_{dmax,PM}$ - greutate volumetrica in stare uscata maxima (g/cm^3)

$W_{opt, PM}$ - umiditatea optima de compactare (%)

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

$P_{d,ef}$ - greutate volumetrica in stare uscata efectiva (g/cm^3)

W_{ef} - umiditatea efectiva de compactare (%)

$P_{d,ef}$

Gradul de compactare, $gc = \dots \times 100$

$P_{d, max, PM}$

5.2. SECTORUL DE PROBA

In vederea stabilirii procedurii de executie si a utilajelor si dispozitivelor de asternere si compactare, inainte de inceperea lucrarilor, se va executa câte un sector de proba pentru fiecare sursa de agregate.

Sectorul de proba va avea cel putin 50 m lungime si va ocupa cel putin jumatate din latimea platformei.

Experimentarea are ca scop stabilirea pe santier, in conditii de executie curenta, componenta atelierului de compactare, modul de actionare a acestuia pentru realizarea gradului de compactare, daca grosimea prevazuta in proiect se poate executa intr-un singur strat sau doua, reglarea utilajelor de raspândire pentru realizarea grosimii respective si o suprafata corecta.

Compactarea pe tronsoanele experimentale se va face in prezenta beneficiarului , efectuând controlul compactarii prin incercari de laborator sau pe teren, dupa cum este cazul.

In cazul fundatiei din piatra sparta mare 40-63, se urmareste stabilirea corecta a atelierului de cilindrare compus din rulouri compresoare usoare si rulouri compresoare mijlocii, a numarului minim de treceri al acestor rulouri pentru cilindrarea pana la fixare a pietrei sparte 40-63 si, in continuare, a numarului minim de treceri dupa asternerea in doua reprize a splitului de impanare pana la obtinerea incheierii optime.

Cilindrarea in acest caz se considera terminata daca rotile ruloului nu mai lasa nici un fel de urme pe suprafata fundatiei de piatra sparta iar alte pietre de aceeasi marime 40-63 puse in fata ruloului nu mai patrund in stratul de fundatie si sunt sfarâmate.

Cantitatea de apa care trebuie eventual adaugata pentru obtinerea umiditatii optime de compactare va fi stabilita de laboratorul de santier. Apa va fi adaugata prin stropire, astfel încât sa aduca amestecul la nivelul optim de umiditate, uniform distribuita in masa amestecului.

Tolerantele in umiditatea amestecului sunt 1% peste, 2% sub nivelul optim de umiditate.

Pregatirea, executarea lucrarilor si masuratorile efectuate pe sectorul de proba vor fi efectuate in prezenta Consultantului.

Pregatirea, executarea lucrarilor si masuratorile efectuate pe sectorul de proba vor fi efectuate pe cheltuiala Antreprenorului.

Partea din tronsonul executat cu cele mai bune rezultate va servi ca sector de referinta pentru restul lucrarilor.

Caracteristicile obtinute pe acest sector se vor consemna in scris pentru a servi la urmarirea calitatii lucrarilor viitoare.

5.3.CONDITII PRELIMINARE

Executia fundatiei de piatra sparta poate incepe numai dupa ce stratul inferior de fundatie din balast din sectorul respectiv, au fost verificate si receptionate de Inginer.

Este interzisa asternerea intr-un acelasi sector de lucru, a agregatelor provenind din depozite diferite.

Acolo unde stratul de fundatie nu se realizeaza pe intreaga latime a platformei, acostamentele vor fi completate

si compactate simultan cu executia stratului de fundatie, astfel incat acesta sa fie permanent incadrat de acostamente.

Pentru evitarea degradarilor accidentale, Antreprenorul va lua toate masurile pentru limitarea circulatiei pe stratul compactat si finisat.

Este interzisa asternerea stratului de fundatie atunci când:

- ☐ Umiditatea agregatelor este in afara limitelor specificate
- ☐ Agregatele sunt inghetate sau contin gheata;
- ☐ Conditiiile meteo determina ca patul drumului / stratul de forma (daca este cazul) sa nu mai raspunda cerintelor pentru a fi acoperit

6 . EXECUȚIA STRATULUI DIN PIATRA SPARTA

6.1. Fundatia pe care se aseaza stratul din piatra sparta folosit ca strat de baza sau ca imbracaminte se executa conform STAS 6400 - 84.

6.2. Piatra sparta mare, se asterne numai dupa receptia stratului inferior de balast, care, prealabil asternerii, va fi umezit. Piatra sparta se asterne si se compacteaza la uscat in reprize. Pana la inlestarrea pietrei sparte, compactarea se executa cu cilindri compresori netezi de 6 ...8t dupa care operatiunea se continua cu compactoare cu pneuri sau vibratoare de 10 ... 14 tone. Numarul de treceri a atelierului de compactare este cel stabilit pe tronsonul experimental

6.3. Daca asternerea pietrei sparte se face mecanizat se va utiliza cu autograderul in grosime cat mai uniforma, folosindu-se in acest scop benzi - reper din agregate asternute. Asternerea se face astfel ca marginile imbracamintei si suprafetei sa corespunda conditiilor indicate mai sus. Cilindrarea pietrei sparte se face cu compactori cu rulouri netede usoare (6... 8t) si apoi cu compactori cu rulouri netede mijlocii (10...14t) pana la fixare. Asternerea si cilindrarea pietrei sparte se face prin verificarea continua la sablon.

6.4. Dupa fixarea pietrei sparte se face impanarea scheletului prin asternerea uniforma a splitului in minimum doua reprize si prin stropire succesiva cu apa, concomitent cu cilindrarea. Cilindrarea se face cu compactori cu rulouri netede, mijlocii sau grele (peste 14t) pana la inlestarre. Dupa asternerea fiecarei reprize se trace de 2 - 3 ori cu compactorul cu rulouri netede, se uda cu apa si se continua cilindrarea pana la completa inlestarre a stratului de macadam.

6.5. Dupa inlestarre se face umplerea golurilor ramase cu savura sau nisip cu asternere in doua reprize stropite cu apa si cilindrate concomitant pana la fixarea definitiva. Fixarea definitiva a macadamului se considera terminate cand tamburul unui compactor greu cu rulouri netede nu mai lasa nici un fel de urma pe suprafata macadamului, iar mai multe pietre de aceiasi marime si natura cu piatra concasata folosita nu mai patrund in macadam si sunt sfaramate de rulouri.

6.6. Dupa fixarea definitiva se asterne un strat de nisip grauntos in grosime de circa 1 cm pentru protectie.

6.7. Suprafata stratului de piatra sparta trebuie prezinte un aspect de mozaic cu pietre raspandite uniform.

6.8. Acostamentele se executa concomitent cu stratul de piatra sparta numai daca acesta este folosit ca imbracaminte.

6.9. In profilurile cu doua pante, cilindrarea se va face de la acostamente si se continua spre ax pe fasii paralele, succesive. Fiecare fasie se va suprapune pe fasia anterioara pe minim 20 cm. Se incepe pe un numar de treceri pe prima banda de circulatie,

6.10. Se trece apoi simetric cu acelasi numar de treceri pe banda de sens opus continuandu-se catre ax. Pe axul drumului cilindrul compactor va calca ambele benzi de circulatie in mod egal, in profilurile cu o singura panta in curbe suprainaltate, cilindrarea va incepe de la piciorul pantei si se continua spre partea opusa.

Nu este permisa schimbarea de directie a compactorului in cuprinsul sectorului care se cilindreaza. Deplasarea utilajelor va fi liniara si fara serpuiri. Viteza rulourilor compresoare folosite cilindrarea trebuie sa fie constanta si mai reduca la cilindrarea la uscat.

6.11. Dupa executie stratului care serveste ca strat de baza si in special ca strat de baza la imbracamintei bituminoase, este recomandat sa fie lasate in circulatie minim o luna de zile inainte de asternerea imbracamintei.

Capacitatea portanta a macadamului folosit ca strat de baza trebuie controlat in conditiile prevazute de STAS 6400- 84.

6.12. Stratul din piatra sparta neprotejat, pe tot timpul cat este supus circulatiei si pana la reinceperea lucrarii intretinut prin luarea urmatoarelor masuri:

- indepartarea imediata a noroiului, frunzelor, paielor de pe suprafata imbracamintei;

- readucerea pe partea carosabila a savurii sau nisipului de protectie aruncate de circulatie pe acostamente;
 - repararea imediata cu split si savura a denivelarilor sau degradarilor aparute evitandu-se in special stagnarea apei pe suprafata imbracamintei;
- Materialul de intretinere si reparatii se aterne in grosimi necesare si se ve bate bine cu maiul mentinandu-se in aceste conditii pana la fixare, folosindu-se de preferinta split.

7. VERIFICAREA LUCRĂRILOR EXECUTATE

7.1. Inainte de asternerea stratului din piatra sparta se verifica condițiile de suprafata ale fundației .

7.2 In cursul executării lucrărilor se controlează, la început si apoi la fiecare 0,5 km executați cantitățile de materiale si dozajele prevăzute eventual corectate pe baza rezultatelor obținute pe sectorul experimental.

La asternerea si cilindrarea materialelor granulare in diferite reprize si la sfârșitul fixării definitive - se verifica daca se indeplinesc condițiile prevăzute privind abaterile limita si denivelările admisibile la elementele geometrice, după cum urmează:

-in profil longitudinal se verifica denivelările pe axul drumului si pe doua generatoare situate de o parte si de alta, la minimum un metru de la marginea imbracamintii.

Măsurarea se face folosind un dreptar de 3 m lungime si o pana de 20 cm lungime si maximum 3 cm latime, cu inclinatia 1:10.

-Verificarea profilelor transversale se face la distanta de 25 m sau 50 m. Măsurarea se face prin constatarea denivelărilor sub șablon având forma profilului transversal tip.

- Măsurarea diferentelor dintre șablon si stratul de macadam se face in axa drumului si la distante de 1 m si 2 m de la margine. Pentru măsurare servește o pana de 30 cm lungime si maximum 30 mm latime, cu o grosime la capete de 15 mm si respectiv 90 mm. Pana are o inclinatia de 1:4 si fata superioara gradata corespunzător fiecărei diferente de 1 mm.

Verificarea profilelor transversale curbe se face fata de panta medie si fata de săgeata maxima iar verificarea celor cu panta unica se face cu dreptarul, in locul șablonului de profil

-cotele profilului longitudinal se verifica prin nivelment geometric in axa drumului sau a străzii.

Rezultatele verificărilor lucrărilor executate ca si a materialelor folosite se inscriu in evidentele de șantier.

8. CONTROLUL EXECUTIEI

In timpul executiei straturilor de fundatie din piatra sparta , verificarile si determinarile se vor face conform tabelului de mai jos.

Capacitatea portanta a stratului se va determina prin masuratori cu deflectometrul cu pârghie, conform Instructiunilor tehnice .

Determinari asupra stratului de fundatie

Determinarea, procedeul de verificare sau caracteristicile care se verifica	Frecvente minime la locul de punere in opera	STAS
Umiditatea optima de compactare (Inercarea Proctor Modificat)	Pentru fiecare sursa sau la observarea schimbarii granulozitatii	1913/13
Determinarea umiditatii de compactare - balast si piatra sparta	3 puncte la 2000 m ²	1913/1
Determinarea grosimii stratului compactat - balast, piatra sparta mare s	3 puncte la 2000 m ²	—
Determinarea gradului de compactare (prin masurarea greutatii volumetrice)	3 puncte la 2000 m ²	1913/15 12288-85

Verificarea compactarii (prin strivirea pietrei sub cilindrul compactor)	3 puncte la 2000 m ²	6400-84
Determinarea capacității portante la nivelul superior al stratului de fundație	În câte două pct.situate în profile transversale la 10 m unul de altul pt.fiacare banda	Normativ CD 31

9. ELEMENTE GEOMETRICE

9.1. Grosimea stratului de fundație este cea din proiect.

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

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

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

9.2. Lățimea stratului de fundație este cea prevăzută în proiect. Abaterile limită la lățime pot fi ± 5 cm.

Verificarea lățimii executate se va face în dreptul profilelor transversale ale proiectului. 9.2.3. Panta transversală a stratului de fundație este cea a îmbrăcăminții sub care se execută, prevăzută în proiect.

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

9.4. Declivitățile în profil longitudinal sunt aceleași ca și cele ale îmbrăcăminților sub care se execută.

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

10. CONDIȚII DE COMPACTARE

10.1. Straturile de fundație din piatră spartă trebuie compactate până la realizarea înclăștării 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 fața utilajului cu care se execută compactarea.

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

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

- pentru drumurile din clasele tehnice I-II-III
- 100%, în cel puțin 95% din punctele de măsurare;
- minim 98%, în toate punctele de măsurare
- pentru drumurile din clasele tehnice IV-V
- 98%, în cel puțin 93% din punctele de măsurare;
- minim 95%, în toate punctele de măsurare

10.3. Capacitatea portantă la nivelul superior al straturilor de fundație se consideră realizată dacă valorile deformațiilor elastice măsurate, nu depășesc valoarea deformațiilor elastice admisibile, care este de 150 sutimi de mm.

11. 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.

Intocmit,

Ing. Petkes Gergo



CAIET DE SARCINI NR.3
IMBRACAMINTI ASFALTICE

1. OBIECT SI DOMENIU DE APLICARE

Prezentul caiet de sarcini contine specificatiile tehnice privind executia și receptia lucrarilor de intretinere drumuri a stratului de rulare cu BA 16-covor bituminos si a gropilor cu BAD 22,4 din structurile rutiere ale drumurilor judetene cu imbracaminti bituminoase de pe raza judetului Salaj

El cuprinde conditiile tehnice si de calitate prevăzute în Normativ AND 605/ 2016, care trebuie să fie îndeplinite la prepararea, transportul, punerea în operă si controlul calității materialelor , cat si la executia lucrarilor.

Lucrarile de reparatii cu mixturi asfaltice la cald se executa, de regula, in perioada martie - octombrie, cand temperatura atmosferica, de peste $+10^0$ C permite efectuarea acestor lucrari. Daca timpul este favorabil si permite acest gen de lucrari, cu aprobarea beneficiarului lucrarile se pot executa si in afara intervalului specificat anterior.

2. PREVEDERI GENERALE

Inainte de asternerea covoarului bituminos sunt necesare anumite lucrari de intretinere a sistemului rutier (gropi, denivelari, etc) cu mixturi bituminoase.

Gropile sunt defectiuni ale structurii rutiere, de forme si dimensiuni variabile care se formeaza prin dislocarea completa a imbracamintilor bituminoase .

Ele pot aparea izolat sau pe suprafete intinse. Adancimea si suprafata acestora variaza in functie de cauza care le-a provocat, timpul de interventie, starea tehnica generala a drumului, etc

Lucrarile de reparatii se aplica pentru urmatoarele tipuri de degradari ale imbracamintilor rutiere:

- gropi izolate sau pe suprafete intinse;
- degradarea stratului de rulare sub forma de pelada;
- suprafete incretite (piele de elefant);
- tasari locale ale suprafetei de rulare;
- faiantari;
- degradari provocate de fenomenul de inghet-dezghet;
- gropi izolate de dimensiuni mici in imbracamintile bituminoase, etc.

Suprafetele estimate a fi reparate, vor fi identificate de catre antreprenor impreuna cu

reprezentantul beneficiarului.

Modul principal de abordare a specificatiilor privind mixturile asfaltice este orientat spre cel fundamental mentionat in SR EN 13108 -1, primordiale fiind realizarea performantelor mentionate in normativul AND 605/2016

Performantele mixturii asfaltice se va studia si evalua in laboratoarele autorizate sau acreditate - acceptate de catre beneficiarul lucrarii.

3. MATERIALE- CONDITII TEHNICE

Agregate

Agregatele care se utilizeaza la prezentul caiet de sarcini sunt conform specificatiilor SR EN 13043.

Agregatele naturale trebuie sa provina din roci omogene fara urma de degradare, rezistenta la inghet -dezghet si sa nu contina corpuri straine.

Cerintele privind valorile limita. ale caracteristicilor fizico-mecanice pentru agregatele utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice prezentate in tabelele de mai jos.

Tabel 1: Cribluri utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice

Nr crt	Caracteristica determinata	Conditii de calitate pt	Metoda de incercare
		criblura sort	
1	Continut de granule in afara sortului: -rest pe ciurul superior (d_{max}) % max - trecere pe ciurul inferior (d_{min}) %.max	1-10 (Gc90/10) 10	SR EN 933-1
2	Coeficient de aplatizare % max	25(A25)	SR EN 933-3
3	Indice de forma % max	25(SI25)	SR EN 933-4
4	Continut impuritati — corpuri straine	Nu se admit	vizual
5	Continut particule fine sub 0,063mm, %,max	1,0($f_{1,0}$) 0,5(f) 0,5($f_{0,5}$)	SR EN 933-1
6	Rezistenta la fragmentare cl teh 1-III coef LA % max cl teh IV-V coeficient LA	20(LA ₂₀) 25(LA ₂₅)	SR EN 1097-2
7	Rezistenta la uzura : cl.teh 1-III (coef micro-Deval %,max cl.teh IV-V	15(M _{DL} 15) 20(M _{DL} 20)	SR EN 1097-1
8	Sensibilitate la inghet- dezghet la 10 cicluri de inghet dezghet -pierdere de masa %,max -pierdere de rezistenta %, max	2(F_L) 20	SR EN 1367-1
9	Sensibilitate la actiunea sulfatului de magneziu %, max	6	
10	Continut de particule total sparte % min (pentru cribluri provenind din roci detritice)	95(C95/1)	SR EN 933-5

Tabel nr 2- Nisip de concasaj 0-4 mm utilizat la fabricarea mixturilor asfaltice

Nr crt	Caracteristica determinata	Conditii de calitate nisip obtinut prin concasarea pietrei	Metoda de incercare
1	Continut de granule in afara sortului: -rest pe ciurul superior (d_n) %,max	10	SR EN 933-1
	Granulozitate	Continua	SR EN 933-1
3	Continut de impuritati: - corpuri straine % max	Nu se admit	vizual
4	Continut 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 933-1

Tabelul 7 - Nisip natural sort 0-4 mm utilizat la fabricarea mixturilor asfaltice

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

* Coeficientul de neuniformitate se determină cu relația: $U_n = d_{60}/d_{10}$ unde:
 d_{60} = diametrul ochiului sitei prin care trec 60% din masa probei analizate pentru verificarea granulozității
 d_{10} = diametrul ochiului sitei prin care trec 10% din masa probei analizate pentru verificarea granulozității

Tabel 4. Pietrisuri utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice

Nr crt	Caracteristica determinata	Pietris sortar	Pietris concasat	Metoda de incercare
1	Continut granule in afara sortului; -rest pe ciurul superior (d) °A max - trecere pe ciurul inferior (d_{n-1}) %,max	1-10 (Gc90/10) 10	1-10 (Gc90/10) 10	SR EN 933-1
2	Continut de particule sparte, 'V max	-	90 (Gc90/1)	SR EN 933-5
3	Cocf de aplatizare % max	25(A ₂₅)	25(A ₂₅)	SR EN 933-3
3	Indice de forma °A max	25(SI 25)	25(Al ₂₅)	SR EN 933-4
4	Continut de impuritati - corpuri straine	Nu se admit	Nu se admit	SR EN 933-7 Si vizual
5	Continut particule fine sub 0,063mm %, 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
6	Calitatea particulelor fine (valoarea de albastru) max	2	2	
6	Rezistentă la Fragmentare cl. teh. I-III		20(LA20)	SR EN 1097-2

	coeficient LA, % max cl.teh IV-V	25(LA ₂₅)	25(LA ₂₅)	SR EN 1097-2
7	Rezistenta la uzura cl.teh I-III	20(MDE20)	15(MDE15) 20(MDE20)	SR EN 1097-1
8	Sensibilitate la inghet dezghet — pierdere masa (F) % max	2(F2)	2(F2)	SR EN 1367-1
9	Sensibilitate la actiunea sulfatului de magneziu max	6	6	SR EN 1367-2

Fiecare tip si sort de agregat trebuie depozitat separat in silozuri prevazute cu platforme betonate, avand pante de scurgere a apei si pereti despartitori pentru evitarea amestecarii si impurificarii agregatelor. Fiecare siloz va fi inscriptionat cu tipul si sursa de material pe care il contine. Se vor lua masuri pentru evitarea contaminarii cu alte materiale si mentinerea unei umiditati scazute.

Fiecare lot de agregate naturale aprovizionat va fi insotit de Declaratia de performanta si dupa caz certificat de conformitate impreuna cu rapoarte de incercare prin care se certifica calitatea materialului eliberate de un laborator acreditat/autorizat.

Filer

Filerul utilizat pentru prepararea mixturilor asfaltice este filer de calcar, filer de creta si filer de var stins, fiecare dintre acestea trebuie sa corespunda prevederilor SR EN 13043

La aprovizionare, fiecare lot de materiale va fi insotit de Declaratia de performanta si dupa caz certificat de conformitate impreuna cu rapoarte de incercare prin care se certifica calitatea materialului eliberate de un laborator acreditat/autorizat. si se va verifica obligatoriu granulozitatea si umiditatea pe lot, sau pentru maxim 100 to.

Filerul se depoziteaza in silozuri cu incarcare pneumatica. Nu se admite folosirea filerului aglomerat.

Lianti

Liantii care se utilizeaza la prepararea mixturilor asfaltice :

-bitum clasa 35/50; 50/70; 70/100 conform SR EN 12591 si art.31; 32 din AND 605/2016

-bitum modificat cu polimeri clasa 3 (penetratie 25/55) elasa 4 (penetratie 45/80) si clasa 5(penetratie 40./100) conform SR EN 14023+ Anexa Nationala NB si art 30

Liantii se selecteaza in functie de penetratie in concordanta cu zonele climatice si

- pentru zonele calde se utilizeaza bitunturile 35/50 si 50/70 si bitumuri modificate 25/55 si 45/80;
- pentru zonele reci se utilizeaza bitumurile 50/70 sau 70/100 si bitumurile

modificate 45/80 sau 40/100 cu penetratie mai mare de 70 (1/10mm)

Fata de cerintele specificate in SR EN 12591 + Anexa Nationala NB, si SR EN 14023 + Anexa Nationala NB, bitunul trebuie să prezinte conditia suplimentara de ductilitate la 25°C (determinata conform SR 61):

- mai mare de 100 cm pentru bitumul 50/70 si 70/100
- mai mare de 50 cm pentru bitumul 35/50;
- mai mare de 50 cm pentru bitumul 50/70 imbatranit prin metoda TFOT/RTFOT¹
- mai mare de 25 cm pentru bitumul 35/50 imbatranit prin metoda TFOT/RTFOT¹

Pentru amorsare se utilizeaza emulsii bituminoase cationice cu rupere rapida conform SR EN 13808.

La aprovizionare se vor verifica datele din Declaratia de conformitate cu performantele produsului si se vor efectua verificari ale caracteristicilor produsului, pentru bitum si bitum modificat, si pentru emulsii bituminoase pentru fiecare lot aprovizionat, dar nu pentru mai mult de:

- 500 t bitum/bitum modificat din acelasi sortiment:
- 100 t emulsie bituminoasa din acelasi sortiment

Pentru amorsari si badijonari se va folosi emulsie bituminoasa cu rupere rapida sau bitum taiat, cu respectarea prevederilor SR EN 13808.

Emulsia bituminoasa cationica se va depozita in rezervoare metalice verticale, curatate in prealabil, prevazute cu-pompe de recirculare si eventual cu sistem de incalzire

ADITIVI

In vederea atingerii performantei mixturilor asfaltice, la nivelul cerintelor, se pot utiliza aditivi, cu caracteristici declarate, evaluati in conformitate cu legislatia in vigoare. Acesti aditivi pot fi adaugati fie direct in bitum, cum sunt de exemplu agentii de adezivitate sau aditivii de marire a lucrabilitatii, fie in mixtura asfaltica, cum sunt 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 adaugat In cantitati mici in mixtura asfaltica, de exemplu fibre minerale sau organice, sau de asemenea pentru a modifica caracteristicile mecanice, lucrabilitatea sau culoarea mixturii asfaltice "*.

Tipul si dozajul aditivilor se stabilesc pe baza unui studiu preliminar efectuat de catre un laborator autorizat sau acreditat, agreeat de beneficiar, fiind in functie de realizarea cerintelor de performanta specificate.

4. PROIECTAREA MIXTURILOR. CONDITII TEHNICE

COMPOZITIA MIXTURILOR

Materialele utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice sunt: bitumul, bitumul modificat, aditivii si materialele granulare.

Materialele granulare care vor fi utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice pentru drumuri sunt prezentate in tabelele de mai sus.

Tabel 5

1.	Beton asfaltic cu criblura-BA16	Criblura Nisip de concasare sort 0-4 Nisip natural sort 0-4 Filer
2.	Beton asfaltic deschis-BAD22,4	Criblura Nisip de concasare sort 0-4 Nisip natural sort 0-4 Filer

La mixturile asfaltice destinate stratului de uzura si la mixturile asfaltice deschise pentru stratul de legatura se foloseste nisip de concasare sau amestec de nisip de concasare cu nisip natural. Din amestecul total de nisipuri, nisipul natural este in proportie de maxim:

- 25% pentru mixturile utilizate pentru stratul de uzura
- 50% pentru mixturile utilizate pentru stratul de legatura si de baza

Compozitia mixturii asfaltice se stabileste pe baza unui studiu preliminar aprofundat, tinandu-se seama de respectarea conditiilor tehnice precizate in prescriptiile tehnice impuse de caietul de sarcini,

Studiul il face Antreprenorul in cadrul laboratorului sau autorizat, sau Il comanda la un laborator autorizat.

Formula de compozitie, stabilita pentru fiecare categorie de mixtura, sustinuta de studiile si incercarile efectuate impreuna cu rezultatele obtinute se supune aprobarii Inginerului.

Reteta de fabricatie va cuprinde verificarea caracteristicilor materialelor componente, stabilirea amestecului i validarea acestuia pe baza testelor initiale de tip.

Formula de compozitie (reteta) va fi stabilita pentru fiecare categorie de mixtura si va fi sustinuta de studiile si incercarile efectuate, impreuna cu rezultatele obtinute.

Aceste studii comporta incercari pentru cinci continuturi de liant repartizate de o parte si de alta a continutului de liant recomandat (calculat), dar nu in afara limitelor recomandate cu mai mult de 0,2%.

In executie, este obligatorie transpunerea retetei pe statie, ceea ce consta in verificarea respectarii retetei la statie, verificarea compozitiei si a caracteristicilor mixturii realizate.

5. PREPARAREA SI PUNEREA IN OPERA

Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice

Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice se determina pe "corpuri de probe" confectionate din mixturi asfaltice preparate in laborator pentru stabilirea dozajelor optime si pe probe prelevate de la malaxor sau de la asternere pe parcursul executiei, precum si din stratu rile Imbracamintii gate executate.

Prelevarea probelor de mixturi asfaltice pe parcursul executiei lucrarilor, precum și din stratul gate executat, se efectueaza conform SR EN 12697-27.

Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice de tip beton asfaltic trebuie sa se incadreze in limitele din tabelele de mai jos.

Caracteristicile Marshall ale mixturilor asfaltice se determine" conform SR EN 12697-6 si SR EN 12697-34.

Tabel 6- Caracteristici fizico-mecanice determinate prin incercari pe cilindrii Marshall

Nr. crt	Tipul mixturii asfaltice	Stabilitate la 60	Indice de curgere, mm	Raport S/l,min. KN/m m	Absorbti a la apa % vol.	Sensibilitate la apa%
		KN				
1.	Beton asfaltic deschis	5,0...13	1,5...4,0	1,2	1,5...6,0	Min.80
2.	Beton asfaltic	6,5...13	1,5...4,0	1,6	1,5...5,0	Min. 60

Tabelul 7 - Caracteristicile mixturilor pentru stratul de legatura determinate prin incercari dinamice

Nr. crt.	Caracteristica	Mixtura asfaltica pentru stratul de legatura/ clasa tehnica drum	
		I-II	III-IV
1.	Caracteristici pe cilindrii confectionati la presa giratorie		
1.1.	Volum de goluri, la 120 giratii, % maxim	9,5	10,5
1.2.	Rezistenta la deformatii permanente (fluaj dinamic) - deformatia la 40 °C, 200KPa si 10000 impulsuri, pm/m, max. - viteza de deformatie la 40 °C, 200KPa si 10000 impulsuri, p.m/m/ciclu, max.	20 000 2,0	30 000 3,0
1.3.	Modulul de rigicitate la 20 °C, 124 ms, MPa, min.	5000	4500
1.4.	Rezistenta la oboseala, proba cilindrica solicitata la intindere indirecta : Numar minim de cicluri pand la fisurare la 15°C	400 000	300 000
2.	Rezistenta la oboseala, epruvete trapezoidale sau prismatice	150	100

Tabelul 8 - Caracteristicile mixturilor pentru stratul de uzura determinate prin incercari dinamice

N r. crt.	Caracteristica	Mixtura asfaltica pentru stratul de uzura / clasa tehnica drum	
		I-II	II-IV
1.	Caracteristici pe cilindrii confectionati la presa giratorie		
1.1.	Volum de goluri la 80 giratii , % max.	5,0	6,0
1.2.	Rezistenta la deformatii permanente (fluaj dinamic) - deformatia la 50 ° C, 300KPa si 10000 impulsuri, max.	20 000	30 000
	- viteza de deformatie la 50 °C, 300KPa si 10000 impulsuri, ciclu, max.	1,0	2,0
1.3	Modulul de rigiditate la 20 °C, 124 ms,MPa, min..	4200	4000
2.	Caracteristici pe placi confectionate in laborator sau pe carote din imbracaminte		
2.1	Rezistenta la deformatii permanente, 60 ° C (ornieraj) - Viteza de deformatie la ornieraj, mm/1000 cicluri, max. - Adancimea fagasilui, % din grosimea initiala a probei, max.	0,3 5,0	0,5 7,0

Caracteristicile straturilor gata executate

Caracteristicile straturilor realizate din mixturi asfaltice sunt:

- gradul de compactare si absorbtia de apa
- rezistenta la deformatii permanente
- elementele geometrice ale stratului executat
- caracteristicile suprafetei imbracamintilor bituminoase executate

Gradul de compactare si absorbtia de apa

.Gradul de compactare reprezinta raportul procentual dintre densitatea aparenta a mixturii asfaltice compactate in strat si densitatea aparenta determinate pe epruvete Marshall compactate in laborator din aceeasi mixtura asfaltica,

Nota: Densitatea aparenta se determina conform SR EN 12697-6. Densitatea aparenta a mixturii asfaltice din strat se poate determina pe carote prelevate din stratul gata executat sau pun masuratori in situ cu echipamente de masurare adecvate, omologate, la minim 7 zile dupa asternere.

a. incercarile de laborator efectuate pentru verificarea compactarii constau in determinarea densitatii aparente si a absorbtiei de apa pe placute (100x100) mm sau pe carote cilindrice cu diametrul de 100 mm netulburate,

b. Conditiiile tehnice pentru absorbtia de apa si gradul de compactare al straturilor din mixturi asfaltice, cuprinse in prezentul caiet de sarcini, vor fi conforme cu valorile din tabel:

Tabel 9

Ni.	Tipul stratului	Absorbtie	Grad de
-----	-----------------	-----------	---------

Cit.		de apa.	compactare.
		% vol	%, minim
1.	Beton asfaltic	215	97
2.	Beton asfaltic deschis	318	96

Prepararea mixturilor

Mixturile asfaltice se prepara in instalatii prevazute cu dispozitive de predozare, uscare, resortare si dozare gravimetrica a agregatelor naturale, dozare gravimetrica sau volumetrica a bitumului si filerului, precum si dispozitiv de malaxare fortata a agregatelor cu liantul bituminos. Verificarea functionarii instalatiilor de productie a mixturii asfaltice se face In mod periodic de catre personal de specialitate conform unui program de intretinere specificat de producatorul echipamentelor si programului de verificare metrologic al dispozitivelor de masura si control,

Antreprenorul va supune inginerului la aprobare instalatia de preparat mixturi asfaltice, inainte de productia mixturilor.

Temperaturile agregatelor naturale, ale bitumului si ale mixturilor asfaltice la iesirea din malaxor se stabilesc in functie de tipul liantului, conform tabelului:

Tabel 10 - Temperaturi la prepararea mixturii asfaltice

Tip bitum	Bitum	Agregate	Betoane asfaltice	MAS	MAP
			Mixtura asfaltica la iesirea din malaxor		
			Temperatura, °C		
35-50	150-170	140-190	150-190	160-200	150-180
50-70	150-170	140-190	140-180	150-190	140-175
70-100	150-170	140-190	140-180	140-180	140-170

Temperatura mixturii asfaltice la iesirea din malaxor trebuie reglata astfel incat in conditiile concrete de transport (distanta , mijloace de transport) si conditiile climatice sa fie asigurate temperaturile de asternere si compactare conform tabelul

Se interzice incalzirea agregatelor naturale si a bitumului peste valorile specificate in tabelui de mai sus, in scopul evitarii modificarii caracteristicilor liantului, in procesul tehnologic.

Trebuie evitata incalzirea prelungita a bitumului sau reincalzirea aceleiasi cantitati de bitum de mai multe ori. Daca totusi din punct de vedere tehnologic nu a putut fi evitata reincalzirea bitumului, atunci este necesara determinarea penetratiei acestuia, Daca penetratia bitumului nu este corespunzatoare se renunta la utilizarea lui.

Durata de amestecare, în funcție de tipul instalației, trebuie să fie suficientă pentru realizarea unei amestecări complete și uniforme a agregatelor naturale și a fillerului 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.

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 curată și se matura.

Suprafața stratului suport trebuie să fie uscată.

Amorsarea

La realizarea straturilor executate din mixturi asfaltice se amorsează stratul suport rosturile de lucru cu o emulsie bituminoasă cationică cu rupere rapidă. Amorsarea stratului suport se realizează uniform cu un dispozitiv special, care poate regla cantitatea de liant pe metru pătrat în funcție de natura stratului suport.

În funcție de natura stratului suport, cantitatea de bitum pur, rămasă după aplicarea amorsajului, trebuie să fie de $(0,3...0,5) \text{ kg/m}^2$.

Punerea în opera

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 ploale și se reiau numai după uscarea stratului suport.

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

In cazul unor intreruperi accidentale care conduc la scaderea temperaturii mixturii ramasa necompactata aceasta va fi indepartata. Aceasta operatie se face in afara zonelor pe care exista, sau urmeaza a se aterne, mixtura asphaltica. Capatul benzii intrerupte se trateaza ca rost de lucru transversal.

Mixturile asphaltice trebuie sa aiba la asternere si compactare, in functie de tipul liantului, temperaturile prevazute in tabel. Masurarea temperaturii va fi efectuata In masa mixturii, in buncarul repartizatorului.

Tabelul 10 - Temperaturile mixturii asphaltice la asternere si compactare

Tipul liantului	Temperatura mixturii asphaltice la asternere °C, min.	Temperatura mixturii asphaltice la compactare °C, min.	
		inceput	sfarsit
bitum rutier neparafinos,			
35/50	150	145	110
50/70	140	140	110
70/100	140	135	100
bitum modificat cu polimeri clasa:			
25/55	165	160	120
45/80	160	155	120
40/100	155	150	120

Grosimea maxima a mixturii asternute printr-o singura trecere nu poate fi mai mare de 10 cm.

Viteza optima de asternere se va corela cu distanta de transport si capacitatea de fabricatie a statiei, pentru a se evita total intreruperile in timpul executiei stratului si aparitiei crapaturilor / fisurilor la suprafata stratului proaspat asternut. Functie de performantele finisorului, viteza la asternere poate fi de 2, 5...4 m/min.

In buncarul utilajului de asternere, trebuie sa existe in permanenta suficienta mixtura, necesara pentru a se evita o raspandire neuniforma a materialului.

La realizarea straturilor executate din mixturi asphaltice, o atentie deosebita se va acorda realizarii rosturilor de lucru, longitudinale si transversale, care trebuie sa fie foarte regulate si etanse

La reluarea lucrului pe aceeasi banda sau pa banda adiacenta, zonele aferente rostului de lucru, longitudinal si/sau transversal, se taie pe toata grosimea stratului, astfel

incat să rezulte o muchie vie verticala. Rosturile de lucru longitudinale si transversale ale stratului de uzura se vor decala cu minimum 10 cm fata de cele ale stratului de legatura, cu alternarea lor.

Atunci cand exista si strat de baza bituminos sau din materiale tratate cu liant hidraulic, rosturile de lucru ale straturilor se vor executa intretesut.

Stratul de baza va fi acoperit imediat cu straturile imbracamintii bituminoase, nefiind lasat neprotejat sub trafic.

Avand in vedere porozitatea mare a stratului de legatura (binder), realizat din beton asfaltic deschis, acesta nu se va lase neacoperit in anotimpul rece pentru evitarea aparitiei degradarilor.

Compactarea mixturii asfaltice

La compactarea straturilor executate din mixturi asfaltice se aplica tehnologii corespunzatoare, care să asigure caracteristicile tehnice si gradul de compactare prevazute pentru fiecare tip de mixtura asfaltica si fiecare strat in parte.

Operatia de compactare a straturilor executate din mixturi asfaltice se realizeaza cu compactoare cu rulouri netede si/sau compactoare cu pneuri, prevazute cu dispozitive de vibrare adecvate, astfel incat sa se obtina gradul de compactare conform tabel

Pentru obtinerea gradului de compactare prevazut se determina, pe un sector experimental, numarul optim de treceri ale compactoarelor ce trebuie utilizate, in functie de performantele acestora, de tipul si grosimea straturilor executate din mixturi asfaltice.

Aceasta experimentare se face inainte de inceperea aternerii stratului in lucrarea respective, utilizand mixturi asfaltice preparate in conditii similare cu cele stabilite pentru productia curenta, incercarile de etalonare a atelierului de compactare si de lucru at acestuia, vor fi efectuate sub responsabilitatea unui laborator autorizat, care sa efectueze in acest scop, toate incercarile pe care le va considera necesare.

Metoda de compactare propusa va fi considerate satisfacatoare daca se obtine pe sectorul experimental gradul de compactare minim mentionat la tabelul urmator.

Atelierul de compactare si numarul de treceri se supune aprobarii Inginerului

Tabelul 11 - Compactarea mixturilor asfaltice. Numar minim de treceri.

Tipul stratului	Ateliere de compactare		
	A		B
	Compactor cu pneuri de 160 kN	Compactor cu Rulouri netede 120 kN	Compactor cu rulouri netede de 120 kN
	Numar de treceri minima		
Strat de uzura	10	4	12
Strat de legatura	12	4	14
Strat de baza	12	4	14

Compactarea se executa in lungul benzii, primele treceri efectuandu-se in zona rostului dintre benzi, apoi de la marginea mai joasa spre cea ridicata. Pe sectoarele in rampa, prima trecere se face cu utilajul de compactare in urcare. Compactoarele trebuie sa lucreze fara socuri, cu o viteza mai redusa la inceput, pentru a evita valuirea stratului executat din mixtura asfaltica si nu se vor indeparta mai mult de 50 m in spatele repartizatorului. Locurile inaccesibile compactatorului, in special in lungul bordurilor, in jurul gurilor de scurgere sau ale caminefor de vizitare, se compacteaza cu maiul mecanic.

Suprafata stratului se controleaza in permanenta, iar micile denivelari care apar pe suprafata stratului executate din mixturi asfaltice vor fi corectate dupa prima trecere a rulourilor compactoare pe toata latimea benzii

6. CONTROLUL CALITATII LUCRARILOR

Controlul calitatii lucrarilor de executie a straturilor de uzura, de legatura si de baza din mixturi asfaltice se efectueaza pe faze.

Controlul catitatii materialelor - se face conform prevederilor prezentului caiet de sarcini si normativelor in vigoare.

Controlul procesului tehnologic

Controlul procesului tehnologic consta in urmatoarele operatii:

1. Controlul reglajului instalatiei de preparare a mixturii asfaltice:

- functionarea corecta a dispozitivelor de cantarire sau dozare volumetrica; *la inceputul fiecarei zile de lucru;*
- functionarea corecta a predozatoarelor de agregate naturale: *zilnic.*

2. Controlul regimului termic de preparare a mixturii asfaltice:

- temperatura liantului la introducerea in malaxor: *permanent;*
- temperatura agregatelor naturale uscate si incalzite la iesirea din uscator: *permanent;*
- temperatura mixturii asfaltice la iesirea din malaxor: *permanent*

3. Controlul procesului tehnologic de executie a stratului bituminos:

- pregatirea stratului suport: *zilnic, la inceperea lucrarii pe sectorul respectiv;*
- temperatura mixturii asfaltice la asternere si compactare: *cel putin de doua ori pe zi la compactare cu respectarea metodologiei impuse de SR EN12697-13;*
- modul de executie a rosturilor: *zilnic;*
- tehnologia de compactare (atelier de compactare, numar de treceri): *zilnic*

4. Verificarea respectarii compozitiei mixturii asfaltice prestabilita, prin analize de laborator efectuate de laboratorul de santier:

- granulozitatea amestecului de agregate naturale si filer la iesirea din malaxor, inainte de adaugarea liantului - aceasta trebuie sa se incadreze in limitele de toleranta admise, fata de compozitia prestabilita (reteta): *zilnic sau ori de cate ori se observa o calitate*

necorespunzatoare a mixturilor asfaltice;

- continutul minim obligatoriu de materiale concasate: *la inceputul fiecărei zile de lucru;*
- compozitia mixturii asfaltice (compozitia granulometrica si continutul de bitum) prin extractii pe probe de mixtura prelevate de la malaxors i asternere: *zilnic.*

5. Verificarea calitatii mixturii asfaltice, prin analize de laborator efectuate de un laborator autorizat pe probe de mixtura asfaltica: *1 probe / 400 tone mixture fabricate, dar cel puțin una pe zi,* care va determina:

- compozitia mixturii asfaltice, care trebuie să se încadreze în limitele din caietul de sarcini si sa corespunda compozitiei stabilite prin studiul preliminar de laborator;
- caracteristici fizico-mecanice trebuie să se încadreze în limitele din caietul de sarcini.

Controlul calitatii straturilor executate din mixturi asfaltice

Verificarea calitatii stratului se efectueaza prin prelevarea de epruvete, astfel: -

- carote d= 200 mm pentru determinarea rezistentei la orrieraj
- carote d=100 mm sau placi de min.(400 x 400) mm sau carote de d= 200 mm (in suprafata echivalenta) pentru determinarea grosimii straturilor, a gradului de compactare si absorbtiei, precum si a compozitiei la cererea beneficiarului,

Epruvetele se preleveaza in prezenta delegatului antreprenorului, al beneficiarului si al consultantului sau a dirigintelui, la aproximativ 1 m de la marginea partii carosabile, Incheindu-se un proces verbal, in care se va nota grosimea straturilor,

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

Verificarea compactarii stratului, se efectueaza prin determinarea gradului de compactare in situ, prin incercari nedistructive sau prin incercari de laborator pe carote.

Incarcarile de laborator efectuate pe carote pentru verificarea compactarii constau in determinarea densitatii aparente si a absorbtiei de apa pe placute (100x100) mm sau pe carote cilindrice cu diametrul de 100 sau 200 mm, netulburate.

Celelalte incercari constau in masurarea grosimii stratului, a absorbtiei de apa si a compozitiei (granulometrie si continut de bitum)

Tipurile de incercari si frecventa acestora, functie de tipul de mixtura si clasa tehnica a drumului sunt vor fi conform cu cele prezentate in tabelul 30 din AND 605/2016, in corelare cu SR EN 13108.

Verificarea elementelor geometrice

Verificarea elementelor geometrice ale stratului si a uniformitatii suprafetei, se face conform STAS 6400 si consta in:

- verificarea indeplinirii conditiilor de calitate pentru stratul suport si fundatie, conform prevederilor STAS 6400;
 - verificarea grosimii stratului, in functie de datele inscrise in rapoartele de incercare intocmite la incercarea probelor din stratul de baza executat, iar la aprecierea comisiei de receptie, prin maximum doua sondaje pe kilometru, efectuate la 1 m de marginea stratului de baza; verificarea se va face pe probe ce se iau pentru verificarea calitatii imbracamintii.
 - verificarea profilului transversal: - se face cu echipamente adecvate, omologate;
 - verificarea cotelor profilului longitudinal: - se face in axa, cu ajutorul unui aparat topografic de nivelment sau cu a grinda rulanta de 3 m lungime, pe minimum 10% din lungimea traseului.
- Nu se admit abateri in minus fata de grosimea prevazuta in proiect, respectiv in profilul transversal tip.

Abaterile in plus de la grosime nu constituie motiv de respingere a lucrarii, cu conditia respectarii prevederilor privind uniformitatea suprafetei si gradul de compactare,

Abaterile limita locale admise la lalimea stratului fata de cea prevazuta in proiect pot fi cuprinse in intervalul ± 50 mm pentru latimea caii de rulare si de ± 25 mm pentru latimea benzii de urgenta la autostrazi.

Abaterile limita admise la panta profilului transversal sunt de $+1$ mm/m.

Abaterile limita locale admise la cotele profilului longitudinal sunt de ± 10 mm cu conditia respectarii pasului de proiectare adoptat.

Toleranta pentru ecarturile constatate, in raport cu cotele prescrise, este de $\pm 2, 5\%$.

7. RECEPTIA LUCRARILOR

Receptia la terminarea lucrărilor

Receptia la terminarea lucrărilor se face pentru întreaga lucrare, conform Regulamentului de receptie a lucrărilor de constructii și instalatii aferente acestora, aprobat cu HGR 273 cu modificarile și completarile ulterioare .

Receptia finală

Receptia finală va avea loc după expirarea perioadei de garantie pentru întreaga lucrare și se va face în conditiile prevederilor Regulamentului aprobat cu HGR 273 cu modificarile și completarile ulterioare

Intocmit,

Ing. Petkes Gergo



CAIET DE SARCINI NR.4
COLMATAREA FISURILOR SI CRĂPĂTURILOR

1. OBIECT SI DOMENI DE APLICARE

1.1. Prezentul caiet de sarcini se aplica la executia lucrarilor de colmatare a rosturilor si fisurilor la drumuri cu îmbracaminte bituminoasa.

1.2. Cuprinde conditiile tehnice ce trebuie sa fie îndeplinite la realizarea si controlul calitatii materialelor si lucrarilor executate conform prevederilor tehnologice corespunzatoare sau a instructiunilor de folosire a masticurilor speciale, gata preparate, din tara sau din import.

2. PREVEDERI GENERALE

2.1. Antreprenorul este obligat sa asigure masurile organizatorice si tehnologice corespunzatoare pentru respectarea stricta a prevederilor prezentului caiet de sarcini.

2.2. Antreprenorul va asigura prin laboratorul sau efectuarea tuturor încercarilor si determinarilor pentru materialele sau fabricatele puse în opera sau le va efectua la laboratoare autorizate pentru materiale ce concura la fabricarea masticurilor folosite.

2.3. În cazul în care se vor constata abateri de la prevederile prezentului caiet de sarcini de catre responsabilul cu calitatea de la Sectie sau Directie se va dispune întreruperea executiei lucrarilor si luarea masurilor ce se impun în consecinta.

3. MATERIALELE FOLOSITE

3.1. Pentru prepararea masticului necesar executarii lucrarilor de colmatare a rosturilor, fisurilor sau crapaturilor se folosesc urmatoarele materiale:

- mastic ;
- nisip, conform SR EN 13242+A1
- emulsie cationica cu rupere rapida, conform SR EN 13808:2013;
- alte adaosuri, conform normativelor în vigoare.

3.2. La prepararea si punerea în opera se va respecta procesul tehnologic specific tipului de mastic folosit cu respectarea stricta a temperaturilor de fabricare si punerea în opera, conform Normativului A.N.D. nr. 547/1998 privind prevenirea si remedierea defectiunilor la îmbracaminta moderna.

3.3. Tehnologia de executie va cuprinde urmatoarele faze:

- curatirea prin suflare cu aer comprimat a rosturilor sau a fisurilor;
- amorsarea rosturilor si fisurilor
- umplerea, burarea rosturilor sau a fisurilor cu mastic (la temperaturile indicate de producator), respectiv emulsie bituminoasa
- operatia se executa cu echipamente specifice, mecanizat;

- eliminarea excesului de bitum peste nivelul partii carosabile;
- pudrarea cu nisip si/sau filer a zonelor reparate.

4. EXECUȚIA LUCRĂRILOR

În funcție de deschiderea lor, fisurile și crapaturile se vor colmata astfel :

- fisurile cu deschidere până la 3 mm, se colmateaza cu emulsie cationica
- crapaturile cu deschideri 4...20 mm, se colmateaza cu mastic bituminos

4.1. Colmatarea cu emulsie bituminoasă

În cazul fisurilor până la 3 mm se unge suprafața cu 0.6 -1 kg/mp de emulsie bituminoasa cu rupere rapidă în cazul răspândirii manuale, sau cu 0.5-0.6 kg/mp în cazul pulverizării acesteia cu ajutorul aerului comprimat.

Se răspandeste un strat uniform de nisip curat, de granulatie 0-4 mm în cantitate de cca. 4 kg/mp. Cilindrarea ușoara favorizeaza fixarea nisipului și stabilizarea badijonarii. Circulația se deschide la cca. 1...2 ore după așternerea nisipului.

4.2. Colmatarea cu mastic bituminos.

Pentru colmatarea fisurilor și crapaturilor cu deschidere până la 5 mm, se va proceda astfel:

- se vor lărgi și adânci fisurile și crăpăturile folosindu-se dispozitive mecanice sau scoabe, spitul, tarnacopul, etc.;
- curatarea fisurilor se va face cu peria de sârmă și suflarea cu aer comprimat;
- se vor îndepărta de pe partea carosabila impuritatile rezultate;
- se amorseaza fisurile sau crapaturile;
- se prepara masticul;
- se toarna în exces masticul;
- suprafața se netezește și se pudreaza cu nisip;

4.3. Controlul lucrărilor pe parcursul execuției

Înainte de executarea colmatărilor se verifică starea suprafețelor stratului suport în ceea ce privește: reparațiile, eliminarea denivelărilor, curățirea, etc.

La executarea colmatărilor se verifică: dozajele, temperaturile de încălzire și punere în operă a lianților bituminoși, uniformitatea răspândirii liantului și a agregatelor naturale.

Intocmit,

Ing. Petkes Gergo

CAIET DE SARCINI NR.5

GEOCOMPOZIT LA ÎMBRĂCĂMINTILE RUTIERE

1. DATE GENERALE

Înainte de fixarea materialului geocompozit se vor măsuri speciale de pregătire a suprafeței suport. Numai utilajele cu pneuri vor fi admise pe suprafața neprotejată a materialului geocompozit.

2. METODE DE FIXARE

2.1 Pregătirea suprafeței

Suprafața nu trebuie să prezinte crăpături sau fisuri. Denivelările longitudinale sau transversale mai mari de 15 mm, sau crăpăturile mai largi de 5 mm, vor fi eliminate prin asternerea stratului de egalizare.

Suprafața suport va fi curată în urma îndepărtării impuritatilor, cum ar fi particulele de praf.

2.2 Asternerea materialului geogril combinat

Pe suprafața suport se va pulveriza un strat de emulsie bituminoasă cu concentrația de 0,8-1,2 l/m². Tratatamentul se aplică succesiv, pe câte o fâșie cu o lățime de 0,50 m, materialul geotextil fiind așezat cu fața în jos. Materialul geotextil va trebui saturat cu emulsie, fără ca aceasta să fie în exces.

Suprapunerea straturilor de material geotextil pe direcții diferite se va realiza pe minimum 0,25m.

Stratul următor de asfalt se va așterne reducând numărul de accelerări și frânări ca și numărul operațiilor de schimbare a direcției de deplasare a utilajelor care acționează direct pe suprafața neprotejată de material geogril.

Temperatura maximă de asternere va fi de 150°C. Stratul de asfalt de deasupra nu trebuie să acopere în întregime materialul geotextil pentru a permite derularea în continuare a sulurilor de material și pentru a asigura suprafața minimă de suprapunere a straturilor de material.

3. CARACTERISTICILE MATERIALELOR

Prezentul caiet de sarcini stabilește condițiile tehnice privind lucrările de asternere ale geocompozitului antifisura cu scopul încetinirii fenomenului de transmitere a rosturilor și fisurilor între suportul rigid/semirigid și îmbracaminta asfaltică executată.

Caracteristici ale materialului geocompozit

Geocompozitul antifisura va fi alcătuit dintr-un geotextil netesut, cu filament continuu din polipropilenă 100% virgină, netesut, cusut pe o grilă de fibră de sticlă rezistentă la acțiunea alcalilor. Funcțiile îndeplinite de geocompozitul antifisura trebuie să fie conform standardului SR EN 15381 "Geotextile și produse înrudite" și AND 592/ septembrie 2014 anume:

STR - reducerea eforturilor (antifisura)

R - armare

B - bariera (sigilare)

Geocompozitul antifisura trebuie să îndeplinească următoarele caracteristici tehnice:

Rezistența maximă la tracțiune a geocompozitului pe direcție longitudinală și transversală va fi de minimum 40 kN/m. Elongatia la rupere va fi între 2 - 3 %

Retenția de bitum a geotextilului din materialul geocompozit va fi între 0,5 - 0,7 kg/m²

Modulul E al fibrei de sticlă va fi de minim 80.000 Mpa. Rezistența la poansonare (CBR) să fie minim 750N

Greutatea geotextilului din compoziția geocompozitului va fi de minimum 80 g/m². Greutatea totală a geocompozitului va fi de minimum 270 g/m².

Geotextilul și grila din fibră de sticlă trebuie să fie consolidate mecanic între ele prin coasere și trebuie să reziste la acțiunea alcalilor.

4. Metode de asternere

4.1 Pregătirea suprafeței

Suprafața de pozare trebuie curată în prealabil prin îndepărtarea molozului, a prafului, pământului, vegetației etc. Curățarea stratului suport se va realiza înainte de aplicarea geocompozitului. Prin maturarea cu perii mecanice, suflare cu aer comprimat, spălare cu apă sub presiune (dacă e cazul).

Suprafața drumului nu trebuie să prezinte fisuri sau neregularități. Denivelările longitudinale sau transversale mai mari de 10 mm. constatate în urma măsurătorii acestora cu un dreptar standard 3 m lungime, sau fisurile mai largi de 6 mm. vor fi corectate prin aplicarea unui amestec realizat din bitum și nisip fin sau altor materiale corespunzătoare.

4.2 Asternerea geocompozitului antifisura

Dacă se vor instala suluri cu lățimea $> 1\text{ m}$, atunci se va putea utiliza un dispozitiv mecanic. Nu vor fi necesare dispozitive de prindere, cleme, bolturi. Geocompozitul se va instala cap la cap. Nu sunt necesare suprapunerile.

Se vor urmări cu atenție următoarele aspecte:

- în cazul utilizării bitumului pur ca amorsa, instalarea geocompozitului se va face imediat după aplicarea bitumului pe suprafața de pozare;
- când se va folosi emulsia cationică, se va aștepta ruperea emulsiei (timpul de rupere - conform datelor tehnice furnizate de producătorul emulsiei);
- se va evita apariția cutelor;
- rolele se vor monta cap la cap - nu este necesară suprapunerea;
- dacă suprapunerile nu vor putea fi evitate, datorită specificațiilor producătorului, sunt recomandate suprapuneri de 15-25 cm. În acest caz se va suplimenta cantitatea de amorsa pe porțiunea de suprapunere cu 1 kg/mp bitum pur;
- pentru suprapunerile transversale: fiecare fascie se va așeza sub fascia precedentă pentru a ne asigura că nu va apărea nici o deplasare a fasciilor; suprapunerile recomandate sunt de 30-50 cm;
- când se va instala geocompozitul pe o singură bandă (pentru a permite derularea traficului), se vor păstra cel puțin 25 cm neacoperiți cu asfalt, pentru a permite conectarea cu geocompozitul ce va fi pozat pe cealaltă bandă de circulație;
- nu se va permite instalarea pe timp de ploaie; pentru o instalare corespunzătoare suprafața va trebui să fie uscată;
- în cazul întreruperii lucrului, se va putea circula pe geocompozit la viteze mici și fără franări sau accelerări bruște;
- materialul va trebui instalat fără cute - acest fapt putând fi decisiv pentru performanțele pe termen lung;
- asternerea noului strat de asfalt va putea începe imediat după pozarea geocompozitului;
- lipirea geocompozitului de cauciucuri va putea fi evitată prin presarea de mixtură (cu lopată) în fața roților repartizatorului; lipirea de cauciucuri va putea apărea atunci când temperaturile exterioare vor fi foarte mari sau în cazul fenomenului de exudare.

5. APROBAREA MATERIALULUI UTILIZAT

Antreprenorul va aduce la cunoștința Beneficiarului intenția sa de a utiliza un anumit tip de geogriduri și va supune aprobării Dirigintelui de Șantier rezultatele încercărilor și caracteristicile tehnice ale materialului propus, solicitând aprobarea în scris a acestuia înainte de procurarea materialului respectiv. În vederea utilizării acestuia pe amplasament.

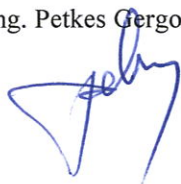
Beneficiarul poate solicita în cazul în care crede că este necesar, efectuarea unor încercări suplimentare în laboratoare specializate, aprobate de Beneficiar.

Costul aferent acestor încercări suplimentare va fi suportat de Antreprenor.

Antreprenorul răspunde de întârzierea la timp a propunerilor sale, astfel încât să nu apară întârzieri în legătură cu operațiile de turnare a suprafeței îmbrăcămintii rutiere.

Intocmit,

Ing. Petkes Gergo



CAIET DE SARCINI NR.6

MARCAJE RUTIERE

Generalități:

Prezentul caiet de sarcini cuprinde condiții obligatorii de realizare a lucrărilor de siguranță a circulației, în conformitate cu prevederile legislației în vigoare, privind circulația pe drumurile publice, precum și ale standardelor din colecția Siguranța Circulației.

1. Execuția marcajului rutier

Se face cu respectarea prescripțiilor Caietului de Sarcini, a SR 1848 / 7 – 2004, a SR 1824 și a SR ENV 13459-2, precum și a proiectului sau după caz indicațiile beneficiarului în ceea ce privește:

- calitatea vopselei și a materialelor folosite;
- tipul îmbrăcămînții rutiere, rugozitatea suprafeței, condiții de mediu și locale;
- filmul marcajului;
- execuția premarcajului;
- pregătirea suprafeței pe care se aplică marcajul;
- dozaj de microbule, bile de sticlă de alte dimensiuni;
- metodologia de control a calității;
- procedurile specifice sistemului integrat de management al calității, mediului, siguranței și securității ocupaționale (norme de protecție muncii, prevenirea și stingerea incendiilor din Instrucțiunile proprii de securitate și sănătate în muncă, specifice execuției marcajelor rutiere).

1.1. Execuția premarcajului:

- se face prin trasarea unor puncte de reper, pe suprafața părții carosabile, care au rolul de a ghida executantul pentru realizarea corectă a marcajelor;
- premarcajul trebuie să respecte documentele grafice stabilite;
- premarcajul se execută cu aparate topografice sau manual, marcându-se pe teren cu vopsea punctele de reper determinate;
- corectitudinea realizării premarcajului de către executant poate fi verificată de către beneficiar, înainte de aplicarea marcajului definitiv. În cazul respingerii premarcajului de către acesta, executantul va reface lucrarea pe cheltuiala sa.

1.2. Marcajul rutier se aplică după minim 15 zile după terminarea așternerii îmbrăcămînții rutiere, numai pe suprafețe curate și perfect uscate.

- pe sectoare de drum unde suprafața nu este corespunzătoare, aceasta se curăță prin suflare cu aer comprimat sau periere cu mijloace mecanizate și după caz, prin spălare;
- pe suprafețe mici, grase, acestea se curăță prin frezare, fără degradarea suprafeței drumului sau prin spălare cu detergent sau solvent organic;
- îndepărtarea prin frezare a unor suprafețe marcate se execută numai cu aprobarea Beneficiarului.

1.3. Execuția marcajului rutier, cu ajutorul eșalonului de lucru, poate demara în următoarele condiții:

- executantul a obținut aprobarea administratorului drumului și acordul poliției rutiere pentru instituirea restricțiilor de circulație pe drumul public, în vederea executării lucrărilor;
- executantul este dotat cu indicatoare rutiere și panouri mobile de avertizare luminoasă cu comandă electronică, pentru presemnalizarea și semnalizarea lucrării;
- executantul a primit ordinul de începere din partea Beneficiarului pentru acetse lucrări.

1.4. Semnalizarea pe timpul execuției lucrărilor:

Presemnalizarea și semnalizarea lucrărilor se realizează prin:

- indicatoare rutiere și / sau mijloace de semnalizare luminoasă cu comandă electronică;
- pozarea cu conuri pentru protecția marcajului proaspăt aplicat;
- autovehiculul de încheiere a eșalonului, care are rolul de a proteja vopseaua aplicată până la repunerea în circulație și de a recupera conurile.

1.5. Tehnologia de execuție

Lucrările de aplicare a marcajelor se vor efectua în conformitate cu standardul SR 1848/7-2002 și HG. nr. 85/2003 – Regulamentul de aplicare a OUG nr. 195/2002 privind circulația pe drumurile publice-republicată. Pe covoarele asfaltice se vor aplica vopsele de marcaj rutier prin tehnologii adecvate cu utilaje de marcat specializate pentru a aplica doze de vopsea și microbule în condiții de calitate corespunzătoare fișei tehnice emisă de producător.

Culoarea vopselelor utilizate va fi culoarea albă.

Tehnologia de execuție a marcajelor rutiere trebuie să cuprindă obligatoriu următoarele operațiuni :

- curățirea suprafețelor de noroi, praf sau murdărie prin măturare manuală sau mecanică;
- spălarea suprafețelor, prin spălare mecanică în spații largi sau spălare manuală;
- îndepărtarea marcajelor vechi fără deteriorarea suprafeței îmbrăcămînții drumului;
- execuția marcajelor longitudinale, transversale, prin săgeți și inscripții, diverse, executate mecanizat pe suprafețe carosabile;
- semnalizare rutieră în timpul execuției lucrărilor de marcaj;

Se interzice executarea marcajelor în următoarele condiții:

- pe suprafețele care nu au fost pregătite corespunzător
- pe suprafețe ude ori acoperite cu zăpadă sau gheață
- pe timp de ploaie
- când temperatura atmosferică este sub 2 grade Celsius
- când temperatura suprafeței pe care se aplică marcajul este sub 5 grade Celsius

2. Recepția lucrărilor

2.1 Recepția la terminarea lucrărilor :

La terminarea lucrărilor, Executantul va înștiința în scris Beneficiarul că sunt întrinite condițiile pentru Recepția la Terminarea Lucrărilor.

Comisia de recepție examinează:

- respectarea prescripțiilor caietului de sarcini tehnice, prevederilor SR 1848 / 7 – 2004, SR 1848 / 1, 2, 3 / 2008 și a celorlalte Normative aflate în vigoare;

La terminarea examinării, comisia va consemna observațiile și concluziile în procesul verbal de recepție și se va decide 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 hotărî refacerea marcajului pe cheltuiala 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 trebuiesc remediate. Termenele de remediere se vor conveni cu Executantul.

2.2 - 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.

3 - Responsabilitatea pentru defecte:

Executantul va executa toate lucrările necesare de remediere a defectelor sau deteriorărilor, așa cum va dispune Beneficiarul până la expirarea perioadei de garanție

Intocmit,

Ing. Petkes Gergo