

Caiete de sarcini

Reparatii Drum spre cimitir (ROPAN CIMITIR), in localitatea Reteag

CUPRINS

1. IMBRACAMINTE DIN BA 16	2-10
2. STRAT DE PIATRA SPARTA	11-17
3. SANTURI SI RIGOLE DIN BETON	18-24
4.URMARIREA IN TIMP A LUCRARI	25-27

CAIET DE SARCINI

IMBRACAMINTE FORMATA DINTR-UN STRAT DE UZURA DIN BETON ASFALTIC BA16

1. GENERALITATI

1.1. PREVEDERI GENERALE

La executarea stratului de uzura BA16 se respecta prevederile din standardele si normativele in vigoare, in masura in care completeaza si nu contravin prezentului caiet de sarcini. Se vor respecta conditiile tehnice pentru mixturi asfaltice (seria SR EN 13108) si a metodelor de incercare pentru mixturi asfaltice (seria SR EN 12697).

Antreprenorul va asigura, prin posibilitatile proprii sau prin colaborare cu unitatile de specialitate, efectuarea tuturor incercarilor si determinarilor rezultate din aplicarea prezentului caiet de sarcini. Antreprenorul este obligat sa efectueze, la cererea beneficiarului, verificari suplimentare fata de prevederile prezentului caiet de sarcini.

Antreprenorul este obligat sa asigure adoptarea masurilor tehnologice si organizatorice care sa conduca la respectarea stricta a prevederilor prezentului caiet de sarcini.

Antreprenorul este obligat sa tina evidenta zilnica a conditiilor de executare a straturilor asfaltice, cu rezultatele obtinute in urma determinarilor si incercarilor.

In cazul in care se vor constata abateri de la prezentul caiet de sarcini, beneficiarul va dispune intreruperea executiei lucrarilor si luarea masurilor ce se impun.

La executia stratului de uzura se va trece numai dupa ce se constata, in urma verificarilor, ca sunt asigurate gradul de compactare si capacitatea portanta a stratului inferior si ca lucrarile respective au fost receptionate pe faze de executie.

2. NATURA, CALITATEA SI PREPARAREA MATERIALELOR

2.1. AGREGATE NATURALE

Pentru prepararea betonului asfaltic se vor utiliza agregate naturale care indeplinesc conditiile de calitate prevazute in urmatoarele standarde:

- SR EN 13043 – Agregate pentru amestecuri bituminoase
- SR EN 933 – Incercari pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor
- SR EN 1097 – Incercari pentru determinarea caracteristicilor mecanice ale agregatelor

Agregatele trebuie sa provina din roci stabile, nealterate la aer, apa sau inghet, nu trebuie sa contina corpuri straine vizibile sau elemente alterabile. Se interzice folosirea agregatelor provenite din roci feldspatice sau sistoase.

Rocile utilizate pentru obtinerea produselor trebuie sa se incadreze in clase, conform SR667-2001.

Agregatele trebuie sa fie inerte si sa nu conduca la efecte daunatoare asupra liantului folosit la executia stratului rutier.

Agregatele se vor aproviziona din timp, in depozite intermediare, pentru a se asigura omogenitatea si constanta calitatii acestora. Aprovizionarea la locul de punere in opera se va face numai dupa efectuarea testelor de laborator complete, pentru a verifica daca agregatele din depozite indeplinesc cerintele prezentului caiet de sarcini si dupa aprobarea dirigintelui de santier.

Laboratorul antreprenorului va tine evidenta calitatii agregatelor astfel:

- intr-un dosar vor fi cuprinse toate certificatele de calitate emise de furnizor
- intr-un registru rezultatele tuturor determinarilor de laborator.

Depozitarea agregatelor se va face in depozite deschise, dimensionate in functie de cantitatea necesara si esalonarea lucrarilor.

In cazul in care se vor utiliza agregate din mai multe surse, aprovizionarea si depozitarea acestora se va face astfel incat sa se evite amestecarea materialelor aprovizionate din surse diferite. Daca la verificarea calitatii agregatelor aprovizionate, granulozitatea acestora nu corespunde prevederilor mentionate anterior, acestea se corecteaza cu sorturile granulometrice deficitare pentru indeplinirea conditiilor calitative prevazute.

Rocile utilizate pentru obtinerea produselor din piatra naturala trebuie sa se incadreze in clase conform SR EN 13043, cu metode de incercare conform SR EN 933, SR EN 1367, SR EN 1097, cu necesitatea respectarii Normelor europene privind conditiile tehnice.

Caracteristicile fizico-mecanice ale agregatelor trebuie sa fie conform cerintelor din tabelele 4..7 din Normativul **MIXTURI ASFALTICE EXECUTATE LA CALD. CONDITII TEHNICE PRIVIND PROIECTAREA , PREPARAREA SI PUNEREA IN OPERA- indicativ AND 605** din 2013.

Utilizarea pietrisurilor concasate este admisa in proportie de max. 65% in stratul de baza si legatura la drumurile de clasa III.

Agregatele trebuie sa fie inerte si sa nu conduca la efecte daunatoare asupra liantului folosit la executia stratului rutier. Toate agregatele trebuie saplate inainte de a fi introduse in instalatia de preparare.

Agregatele se vor aproviziona din timp, in depozite intermediare, pentru a se asigura omogenitatea si constanta calitatii acestora. Aprovizionarea la locul de punere in opera se va face numai dupa efectuarea testelor de laborator complete, pentru a verifica daca agregatele din depozite indeplinesc cerintele prezentului caiet de sarcini si dupa aprobarea dirigintelui de santier.

Laboratorul antreprenorului va tine evidenta calitatii agregatelor astfel:

- intr-un dosar vor fi cuprinse toate certificatele de calitate emise de furnizor
- intr-un registru rezultatele tuturor determinarilor de laborator.

Depozitarea agregatelor se va face in depozite deschise, dimensionate in functie de cantitatea necesara si de esalonarea lucrarilor. In cazul in care se vor utiliza agregate din mai multe surse, aprovizionarea si depozitarea acestora se va face in asa fel incat sa se evite amestecarea materialelor.

In cazul in care la verificarea calitatii agregatelor aprovizionate, granulozitatea acestora nu corespunde prevederilor mentionate anterior, acestea se corecteaza cu sorturile granulometrice deficitare pentru indeplinirea conditiilor calitative prevazute.

2.2. FILER

Se va utiliza filer de calcar , creta sau var stins care corespunde prevederilor SR EN 13043 si STAS 539. Filerul se va depozita in incaperi acoperite, ferite de umezeala sau in silozuri cu incarcare pneumatica. Nu se admite folosirea altor materiale ca inlocuitor de filer. Nu se admite folosirea filerului aglomerat. La aprovizionare va fi insotit de Declaratia de conformitate a produsului.

2.3. LIANTI

Pentru realizarea mixturii asfaltice se poate utiliza bitum de clasa 35/50,50/70 si 70/100, cf SR EN 12591 si Anexa Nationala NB . Bitumul de depoziteaza separat, pe tipuri de bitum, in rezervoare metalice, prevazute cu sistem de incalzire si inregistrare a temperaturii. Se recomanda ca perioada de stocare sa nu depaseasca 2 zile, iar temperatura sa fie de min 140°C.

2.4. CONTROLUL CALITATII MATERIALELOR INAINTE DE ANROBARE

Pentru stabilirea calitatii materialelor inainte de realizarea amestecului se vor efectua urmatoarele verificari si incercari:

2. bitum

- penetratia – SR EN 12591 si SR EN 14023
- adezivitatea -SR En 10696 si /sau SR EN 12697-11
- ductibilitatea 25°C – SR EN 61

La aprovizionare se verifica datele din Declaratia de conformitate si performantele produsului.

3. criblura

- natura mineralogica – SR EN 12407/2007
- granulozitatea-SR EN 933-1
- forma granulelor-SR EN 933-4
- determinarea continutului de parti fine sub 0,1-SR EN 933-1 si SR EN 933-9

4. nisip natural

- granulozitatea – SR EN 933-1
- continutul de corpuri straine - STAS 4606
- echivalent de nisip-SR EN 933-8

5. nisip de concasaj

- granulozitatea -SR EN 933
- continutul de corpuri straine-vizual

6. filer

- umiditatea – STAS 539 si SR EN 13043
- finetea – STAS 539

1. MODUL DE FABRICARE A MIXTURILOR

3.1. COMPOZITIA AMESTECULUI

Mixturile asfaltice pot fi realizate integral din agregate naturale de cariera sau din amestec de agregate naturale de cariera si de balastiera, in functie de tipul mixturii asfaltice.

Tipul mixturii asfaltice	Agregate naturale utilizate
Mixturi asfaltice stabilizate	cribluri sort 4-8, 8-12,5 si 8-16 nisip de concasare sort 0-4 filer
Beton asfaltic rugos	cribluri sort 4-8 si 8-16 nisip de concasare sort 0-4 filer
Beton asfaltic	cribluri sort 4-8, 8-12,5 si 8-16 nisip de concasare sau natural sort 0-4 filer
Betoane asfaltice cu pietris concasat	cribluri sort 4-8 si 8-16 nisip natural sort 0-4 filer
Beton asfaltic deschis cu criblura	Criblura sort 4-8,8-16, 16-20 sau 16-25 nisip natural sau de concasare sort 0-4 filer
Beton asfaltic deschis cu pietris concasat	Pietris concasat sort 4-8 , 8-16 si 16-25 nisip de concasare sort 0-4 nisip natural sort 0-4 filer
Beton asfaltic deschis cu pietris sortat	Pietris sortat sort 4-8 , 8-16 si 16-25 nisip de concasare sort 0-4 nisip natural sort 0-4 filer
Mixtura asfaltica poroasa	cribluri sort 4-8 si 8-16 nisip de concasare sort 0-2 sau 0-4 filer
Anrobat bituminos AB 16, AB 25	cribluri sort 4-8, 8-16si 16-25 nisip de concasare sau natural sort 0-4 filer
Anrobat bituminos ABPCC 16, ABPCC 25	cribluri min 35% sort 4-8, 8-16si 16-25 nisip de concasare sort 0-4 pietris concasat sort 4-8 , 8-16 si 16-25 nisip natural sort 0-4 filer
Anrobat bituminos ABPC 16, ABPC 25	Pietris concasat sort 4-8, 8-16si/sau 16-25 nisip de concasare sort 0-4 nisip natural sort 0-4 filer
Anrobat bituminos ABPS 16, ABPS 25	Pietris sortat sort 4-8, 8-16si/sau 16-25 nisip natural sort 0-4 filer

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.

Toate dozajele privind agregatele si filerul, sau unele adaosiri, sunt stabilite in functie de greutatea

totala a materialului in stare uscata, inclusiv partile fine, dozajul de bitum se stabileste la masa totala a mixturii.

Limitele procentelor sorturilor componente din agregatul total sunt date in tabelul urmatoar:

Fractiuni de agregate naturale din amestecul total	Strat de uzura	Strat de legatura
	Tipul mixturii asfaltice	
	BA16	BAD25
Filer si fractiuni de nisip sub 0,1mm, %	8...13	3...8
Filer si nisip fractiunea (0,1...4)mm, %	Diferenta pana la 100%	
Cribluri cu dimensiunea peste 4mm, %	34...58	55...72

La betoanele asfaltice bogate in criblura destinate stratului de uzura si la betoanele asfaltice deschise pentru stratul de legatura se foloseste nisip de concasaj sau un amestec de nisip de concasaj cu nisip natural, din care nisipul natural este in proportie de maximum:

- 25% pentru BA16
- 50% pentru BAD25.

Raportul filer-liant recomandat pentru tipurile de mixturi asfaltice este:

Tipul stratului	Tipul mixturii asfaltice	Raport filer-liant recomandat
Strat de uzura	Betoane asfaltice ruogoase	1,4...1,8
	Betoane asfaltice	1,3...1,8
	Betoane asfalticecu pietris concasat	1,3...1,8
	Mixtura asfaltica stabilizata	1,1...2,3
	Mixtura asfaltica poroasa	1,2...2,2
Strat de legatura	Betoane asfaltice deschise	0,7...1,4
Strat de baza	Anrobat bituminos	0,7...1,5

3.2. CARACTERISTICILE FIZICO-MECANICE ALE MIXTURII ASFALTICE

Caracteristicile fizico-mecanice ale betonului asfaltic se determina pe corpuri de proba confectionate din beton asfaltic preparat in laborator pentru stabilirea dozajelor optime si din probe prevalate pe parcursul executiei lucrarilor, de la malaxor sau de la asternere, precum si din stratul gata executat, pentru verificarea calitatii mixturilor asfaltice.

Prelevarea probelor pe parcursul executiei si din stratul gata executat se efectueaza conform SR EN 12697-27.

3.3. CARACTERISTICILE FIZICO-MECANICE ALE BA16:

- test Schellenberg, %max – 0,2
- caracteristici pe epruvete cilindrice tip Marsall
 - stabilitatea (S) la 60°C – 6,5
 - indicele de curgere (I), la 60°C, mm – 1,5...4,5
 - densitatea aparenta, kg/mmc,min – 2300
 - absorbtia de apa,% - 2...5
- rezistenta la deformatii permanente – fluaj dinamic la 40°C si 1800 de impulsuri, 10⁻⁴mm, max – 7600
- modulul de elasticitate la 15°C, Mpa, min – 4200
- deformatia permanenta la oboseala (3600 impulsuri) la 5°C, 10⁻⁴, max – 1000.

Bitumul utilizat trebuie sa prezinte un punct de inmuiere IB cu maxim 9°C mai mare decat bitumul initial utilizat la prepararea mixturii asfaltice. Se excepteaza verificarea bitumului din mixturile asfaltice tip MASF.Prelevarea mixturii asfaltice se face conform SR EN 12697-27. pregatirea probelor de mixtura in vederea extragerii bitumului din mixtura asfaltica se face conform SR EN 12697-28.

3.4. CARACTERISTICILE FIZICO-MECANICE ALE BAD25

Caracteristici pe cilindri confectionati la presa de compactare giratorie:

- volumul de goluri la 120 de giratii, %, max 9,5

- modulul de elasticitate la 15°C, Mpa, min 3600 in zona calda si 3000 in zona rece
- rezistenta la oboseala: numarul de cicluri pana la fisurare la 15°C, Mpa, min 4×10^3

Determinarea caracteristicilor fizico-mecanice pe epruvete cilindrice Marshall, ale mixturilor asfaltice cu bitum, bitum modificat si bitum aditivat se face conform SR EN 12697-6 si SR EN 12697-34.

Bitumul utilizat trebuie sa prezinte un punct de imnuiere IB cu maximum 9°C mai mare decat bitumul initial utilizat la prepararea mixturii asfaltice. Se excepteaza verificarea bitumului din mixturile asfaltice MASF.

Prelevarea probelor se face conform SR EN 12697-27, iar pregatirea probelor pentru extragerea bitumului din mixtura asfaltica conform SR EN 12697-28.

3.5. REGULI SI METODE DE VERIFICARE A CARACTERISTICILOR MIXTURILOR ASFALTICE

Verificarea caracteristicilor mixturilor asfaltice se determina in urmatoarele etape:

- elaborarea studiului preliminar pentru stabilirea compozitiei mixturii asfaltice;
- verificarea caracteristicilor mixturii asfaltice pe probe prelevate in timpul executiei lucrarilor
- verificarea caracteristicilor stratului de imbracaminte bituminoasa executat.

Natura controlului sau incercarii si frecventa incercarilor	Caracteristici	Tipul mixturii asfaltice
Studiul preliminar pentru determinarea compozitiei mixturii asfaltice	Caracteristici fizico-mecanice pe epruvete Marshall	Toate tipurile de mixturi asfaltice pentru stratul de uzura si stratul de legatura, indiferent de clasa tehnica a drumului sau categoria tehnica a strazii
Verificarea caracteristicilor mixturii asfaltice prelevate in timpul executiei-frecventa : 1/400 tone de mixtura asfaltica	Caracteristici fizico-mecanice pe epruvete Marshall	Toate tipurile de mixturi asfaltice pentru stratul de uzura si stratul de legatura
Verificarea calitatii stratului de imbracaminte bituminoasa executat pe carote: - frecventa: 1 carota/7000 m ²	Caracteristicile: - densitatea aparenta - absorbtia de apa - gradul de compactare	Toate tipurile de mixturi asfaltice pentru stratul de uzura si stratul de legatura

3.6. INSTALATIA DE PREPARARE

Mixturile asfaltice se prepara in instalatii speciale, atestate, prevazute cu dispozitive de predozare, uscare, resortare si dozare gravimetrica a agregatelor, dozare gravimetrica sau volumetrica a bitumului si a filerului, dispozitiv de malaxare fortata a agregatelor cu liantul bituminos, sisteme de inregistrare si afisare a temperaturii bitumului, agregatelor si mixturii asfaltice cu o precizie a dozarii de + 3% pentru agregate si 2% pentru bitum si filer.

Fluxul tehnologic de preparare a mixturilor asfaltice consta in:

- reglarea predozatoarelor pentru agregate, liant si filer
- introducerea agregatelor naturale in uscator
- resortarea agregatelor naturale si dozarea gravimetrica pe sorturi
- introducerea agregatelor calde in malaxor, unde are loc amestecarea cu filerul rece, predozat
- incalzirea bitumului, predozarea si introducerea in malaxor
- malaxarea amestecului pana la realizarea unei anrobari complete si uniforme.

Regimul termic aplicat la fabricarea mixturii asfaltice se va incadra in limitele SR EN 13108-21. Incalzirea agregatelor naturale se va face in uscatorul instalatiei la temperaturi cuprinse intre 170°C...190°C. Se interzice incalzirea agregatelor peste 190°C. Continutul de apa al agregatelor, dupa uscare, nu trebuie sa depaseasca 0,5 % si se va verifica zilnic. Masurarea temperaturii se va efectua conform SR 12697-13.

3.6. CONTROLUL FABRICATIEI

Pe mixtura asfaltica preparata e vor efectua urmatoarele incercari si verificari:

Natura incercarii	Verificari	Frecventa controlului
- controlul reglajului statiei de preparare, stabilirea	- functionarea corecta a dispozitivelor de cantarire,	- la inceputul fiecărei zile de lucru si inaintea inceperii

duratei de malaxare	pre dozare si dozare	fabricatiei fiecarui tip de produs
- controlul regimului termic de preparare a mixturii asfaltice	- temperatura linatului la introducerea in malaxor - temperatura agregatelor uscate si incalzite la iesirea din uscator - temperatura mixturii asfaltice la iesirea din malaxor	permanent
- verificarea compozitiei mixturii asfaltice	- granulozitatea agregatelor si a filerului	- zilnic si ori de cate ori se observa o calitate necorespunzatoare a mixturii asfaltice
	- continutul minim de agregate concasate	- la inceputul fiecărei zile de lucru
	- compozitia mixturii	- zilnic
- verificarea calitatii mixturii asfaltice	- compozitia mixturii	- o proba la 200...400 to
	- caracteristicile fizico-mecanice	- conform SR EN 12697

4. EXECUTIA STRATURILOR DIN BETON ASFALTIC

Asternerea betonului asfaltic pentru stratul de legatura si pentru cel de uzura se va efectua pana in luna noiembrie, la temperatura de min. 10°C, timp si strat suport uscat, conform normativelor in vigoare.

4.1. LUCRARI PREGATITOARE

Inainte de inceperea executiei se va verifica si receptiona stratul suport, conform caietului de sarcini respectiv. Se vor efectua toate lucrarile de remediere si/sau reprofilare a stratului suport prin verificarea cotelor care trebuie sa corespunda proiectului.

Stratul suport se va curata si amorsa cu emulsie bituminoasa (0,3...0,5 kg/mp) aplicata la o distanta maxima de 100 m inaintea finisorului.

4.2. TRANSPORTUL MIXTURII ASFALTICE

Mixtura astfel preparata se transporta la locul de punere in opera cu autobasculante.

La distante de transport ce depasesc 30 minute, mai mari de 20 km sau pe timp racoros (+10°C...+15°C) autobasculantele se vor acoperi cu prelate imediat dupa incarcare.

4.3. PUNEREA IN OPERA A MIXTURII ASFALTICE

Asternerea mixturii asfaltice se va efectua numai mecanizat cu repartitoare-finisoare prevazute cu palpator si sistem de nivelare automat.

Antreprenorul va numi un lucrator calificat pentru controlul si urmarirea asternerii mixturii asfaltice, corijarea inainte si dupa compactarea denivelarilor.

Mixtura asfaltica se va asterne uniform si continuu.

In cazul intreruperilor accidentale si la rosturile de lucru longitudinale si transversale se vor efectua urmatoarele operatii:

- decuparea marginii benzii vechi pe o latime de cca 50 cm pe toata grosimea stratului
- amorsarea suprafetei cu emulsie bituminoasa
- asternerea mixturii asfaltice pentru banda adiacenta prin depasirea rostului cu 5...10 cm de mixtura, surplus care se impinge peste mixtura proaspat asternuta, inainte de compactare.

Materialele vor avea urmatoarele temperaturi, conform SR EN 12697-

Materiale si faze de executie	Temperatura (°C) in functie de tipul bitumului
- mixtura asfaltica	
- la asternere	min 140

- la inceputul compactarii	min 135
- la sfarsitul compactarii	min 100

4.4. COMPACTAREA

Compactarea se realizeaza cu compactoare cu pneuri si/sau compactoare cu ruloari netede, prevazute cu dispozitive de vibrare.

Alegerea atelierului de compactare, respectiv numarul optim de treceri ale compactoarelor se stabileste pe un tronson experimental in prezenta dirigintelui de santier. Realizarea tronsonului de proba are drept scop urmarirea asigurarii pentru fiecare start de mixtura a caracteristicilor tehnice si a gradului de compactare de 96%. Grosimea maxima a stratului de mixtura asternut printr-o singura trecere este cea fixata de proiectant, dar nu mai mare de 10cm.

Compactarea se va executa in lungul benzii, dinspre ax spre margine.

Tipul stratului	Atelier de compactare		
	A		B
	Compactor cu pneuri de 160 KN	Compactor cu ruloari netede de 120KN	Compactor cu ruloari netede de 120KN
	Numar de treceri minime		
Strat de uzura	10	4	12
Strat de legatura	12	4	14
Strat de baza	12	4	14

Compactoarele vor lucra fara socuri, evitandu-se valurirea stratului. In cazul executiei in mai multe straturi succesive, rosturile transversale, longitudinale si de lucru se vor decala cu min 10 cm.

Daca executia stratului superior se va efectua la un interval mai mare de 24 de ore de la asternerea stratului de legatura, acesta se va amorsa cu emulsie bituminoasa cationica.

Este interzisa asternerea mixturii asfaltice pe suprafete umede, cu baltiri sau zapada, pe timp de ploie sau ninsoare.

4.5. CARACTERISTICILE STRATURILOR EXECUTATE

Gradul de compactare

Gradul de compactare se determina prin analize de laborator pe carote sau prin masuratori in situ

Gradul de compactare (egal cu raportul procentual dintre densitatea aparenta a mixturii asfaltice compactate in strat si densitatea aparenta determinata pe epruvete Marshall preparate in laborator din mixtura asfaltica respectiva) va fi de min 96%.

Densitatea aparenta a mixturii asfaltice din strat se poate determina pe carote prelevate din stratul gata executat sau prin masuratori in situ cu gamadensimetrul.

Tipul mixturii asfaltice	Densitatea aparenta kg/m ³ , min	Absorbția de apa % volum	Grad de compactare % min
- beton asfaltic rugos BAR16m	2300	4-7	97
- beton asfaltic rugos BAR16	2250		
-beton asfaltic BA8, BA 12,5, BA16, BAPC16	2250	2-5	97
beton asfaltic deschis BAD20, BAD25, BADPC25, BADPS25	2200	3-8	96

-anrobat bituminos	2200	2-10	96
--------------------	------	------	----

Rezistenta la deformatii permanente

Rezistenta la deformatii permanente se determina pe carote prelevate din stratul executat si se masoara prin determinarea vitezei de deformatie la orieraj si/sau adancimea fagasului la 60°C. Valorile admise se vor incadra in functie de trafic in limitele SR EN 12697-22

Suprafata straturilor executate

Determinarea caracteristicilor suprafetei se efectueaza in termen de o luna de la executie, inainte de data receptiei.

Nr. crt	Caracteristica	Conditii de admisibilitate	Metoda de incercare
1	Planeitatea in profil longitudinal Indice de planeitate, IRI, m/km		Reglementari tehnice in vigoare
	- drumuri de clasa tehnica I-II	$\leq 1,0$	
	- drumuri de clasa tehnica III	$\leq 1,5$	
	- drumuri de clasa tehnica IV	$\leq 2,5$	
	- drumuri de clasa tehnica V	$\leq 3,0$	
2	Uniformitatea in profil longitudinal Denivelari admisibile masurate sub dreptarul de 3 m, mm		SR EN 13036-7
	drumuri de clasa tehnica I-II	$\leq 3,0$	
	drumuri de clasa tehnica III	$\leq 4,0$	
	drumuri de clasa tehnica IV-V	$\leq 5,0$	
3	Rugozitatea Rugozitatea cu pendulul SRT, unitati PTV		SR EN 13036-4
	- drumuri de clasa tehnica I-II	≥ 80	
	- drumuri de clasa tehnica III	≥ 75	
	- drumuri de clasa tehnica IV-V	≥ 70	
4	Omogenitate Aspectul suprafetei	aspect fara degradare sub forma de exces de bitum, fisuri, zone poroase, deschis, slefuite	vizual
5	Uniformitatea in profil transversal mm/m Denivelari admisibile masurate sub dreptarul de 3 m, mm		Echipamente electronice omologate sau metoda sablonului
	drumuri de clasa tehnica I-III	$\pm 2,0$	
	drumuri de clasa tehnica IV-V	$\pm 3,0$	

4.6. PROTEJAREA STRATURILOR

Se recomanda executarea imbracamintii bituminoase imediat dupa executia stratului de baza, in acelasi sezon.

Protejarea stratului de legatura se va realiza cu emulsie bituminoasa (0,8...1kg/mp).

Protejarea stratului de legatura se va realiza cu dressing (nisip 3-5 kg/mp si emulsie bituminoasa cationica 0,8-1kg/mp).

4.7. CONTROLUL PUNERII IN OPERA

Controlul procesului tehnologic consta in:

- verificarea pregatirii stratului suport zilnic, la inceperea lucrarii
- verificarea temperaturii mixturii asfaltice la asternere, la inceputul si sfarsitul compactarii
- modul de executie al rosturilor
- tehnologia de compactare, starea utilajelor
- verificarea calitatii mixturii asfaltice si a gradului de compactare, prin metode nedistructive sau prin extragerea de carote (40x40cm sau cilindrice) la fiecare 1500 mp suprafata executata de la 1 m fata de marginea benzii si in prezenta beneficiarului.

CONDITII TEHNICE, REGULI SI METODE DE VERIFICARE

5.1. ELEMENTE GEOMETRICE

Verificarea elementelor geometrice ale stratului si a uniformitatii suprafetei se vor efectua conform STAS 6400 .Grosimea stratului este cea prevazuta in proiect. Verificarea grosimii se va efectua prin 2 sondaje/100m, la 1 m de marginea benzii.

Latimea stratului este cea prevazuta in proiect.

Panta transversala este cea a imbracamintii prevazuta in proiect.

Declivitatile in profil longitudinal sunt conform proiectului. Verificarea cotelor se va face in axa cu un aparat topografic de nivelment.

5.2. ABATERI LIMITA

Nu se admit abateri in minus fata de grosimea medie din proiect. Abateri in plus nu constituie un motiv de respingere a lucrarii.

Abateri limita la latime este de maximum ± 50 mm.

Verificarea latimii executate se face in dreptul profilelor transversale ale proiectului.

Abateri limita la panta este de ± 1 mm/m, in profil transversal .Abateri limita la cote este de ± 10 mm/m in profil longitudinal., cu conditia respectarii pasului de proiectare.

6. RECEPTIA LUCRARII

6.1. RECEPTIA PE FAZA DETERMINATA

Receptia pe faza determinata, stabilita in proiect, se efectueaza conform Regulamentului privind controlul de stat al calitatii in constructii, cand toate lucrarile prevazute sunt complet terminate.

Verificarile sunt efectuate in conformitate cu prevederile de la punctele 4 si 5.

Comisia de receptie examineaza lucrarile si verifica indeplinirea conditiilor de executie si calitatile impuse de proiect si caietul de sarcini, constatari consemnate pe parcursul executiei.

In urma acestei receptii se incheie „Proces verbal de receptie pe faza” in care sunt specificate remediile care sunt necesare, termenul de executie a acestora si eventualele recomandari cu privire la modul de continuare al lucrarilor.

6.2. RECEPTIA LA TERMINAREA LUCRARILOR

Receptia se face o data cu receptia preliminara a intregii lucrari, conform normelor legale in vigoare.HG 273/94.

6.3. RECEPTIA FINALA

Receptia finala se face conform HG 273/94. dupa expirarea perioadei de garantie.

STRAT DE PIATRĂ SPARTĂ

Art.1. Obiect și domeniu de aplicare

Prezentul caiet de sarcini conține specificațiile tehnice privind execuția și recepția straturilor de piatră spartă din sistemele rutiere ale drumurilor publice .El cuprinde condițiile tehnice prevăzute în SR EN 13242, SR EN 12620 care trebuie să fie îndeplinite de materialele folosite și în STAS 6400 de stratul de piatră executat.

Art.2. Prevederi generale

La executarea stratului de piatra sparta se vor respecta prevederile din standardele in vigoare pentru efectuarea tuturor incercarilor si determinarilor necesare.

Stratul din piatră spartă se realizează într-un strat a cărui grosime stabilită prin proiect este de 15 cm.

Pe drumurile la care nu se prevede realizarea unui strat de formă sau realizarea unor măsuri de îmbunătățire a protecției patului, iar acesta este constituit din pământuri coezive, stratul de fundație din piatră spartă amestec optimal 0-63 se va realiza în mod obligatoriu pe un substrat de fundație drenant din balast de minim 10 cm grosime după cilindrare.

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

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

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

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

MATERIALE

Art.3. Agregate naturale

. Pentru execuția fundațiilor din piatră spartă se utilizează următoarele agregate:

. Pentru fundație din piatră spartă amestec optimal 0-63 mm:

- nisip 0-4 mm pentru realizarea substratului, în cazul când pământul din patul drumului este coeziv și nu se prevede execuția unui strat de formă sau balast 0-63 mm, pentru substratul drenant;

- piatră sparta amestec optimal 0-63 mm.

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

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

PIATRĂ SPARTĂ - Condiții de admisibilitate conform SR EN 13242

Tabel 1

Sort Caracteristica	Savura	Piatra sparta (split)				Piatra sparta mare	
	Condiții de admisibilitate						
	0-8	8-16	16-25	25-40	40-63	63-80	
Conținut de granule: - rămân pe ciurul superior (d_{max}),%,max. - trec prin ciurul inferior (d_{min}),%,max.	5 -		5 10		5 10	5 10	
Conținut de granule alterate, moi, friabile, poroase si vacuolare, %, max.	-		10		10	-	
Forma granulelor: - coeficient de formă, %, max.	-		35		35	35	
Coefficient de impurități: - corpuri străine, %, max. - fracțiuni sub 0,1 mm, %, max.	1 -		1 3		1 NA	1 NA	

Uzura cu masina tip Los Angeles, %, max.	-	30	Corespunzator clasei rocii conform SR EN 13242	
Rezistenta la actiunea repetata a sulfatului de sodiu (Na ₂ SO ₄) 5 cicluri, %, max.	-	6	3	Nu este cazul

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

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

PIATRĂ SPARTĂ AMESTEC OPTIMAL - Condiții de admisibilitate

Tabel 2

CARACTERISTICI	Condiții de admisibilitate	
	0-40	0-63
Sort		
Conținut de fracțiuni, %, max.:		
- sub 0,02 mm	3	3
- sub 0,2 mm	3 .. 14	2 .. 14
- 0 .. 8 mm	42 .. 65	35 .. 55
- 16 .. 40 mm	20 .. 40	-
- 25 .. 63 mm	-	20 .. 40
Granulozitate	Sa se înscrie între limitele din tabelul 3	
Echivalent de nisip (doar în cazul nisipului natural) (EN), min.	30	
Uzura cu mașina tip Los Angeles (LA) %, max.	30	
Rezistența la acțiunea repetată a sulfatului de sodiu (Na ₂ SO ₄), 5 cicluri, %, max.	6 pentru split 3 pentru piatră sparta mare 40-63	

PIATRĂ SPARTĂ AMESTEC OPTIMAL – Granulozitate

Tabel 3

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

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

Agregatele se vor aproviziona din timp în depozitul șantierului pentru a se asigura omogenitatea și constanta calitatea acestora. Aprovizionarea agregatelor la locul punerii în operă se va face numai după ce analizele de laborator au arătat că acestea au calitatea corespunzătoare.

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

Controlul calității agregatelor se va face în conformitate cu prevederile tabelului 6.

Laboratorul șantierului va ține evidența calității agregatelor astfel:

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

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

Art.4. Apa

Apa necesară realizării straturilor de fundație poate să provină din rețeaua publică sau din alte surse, dar în acest din urmă caz nu trebuie să conțină nici un fel de particule în suspensie, conform SR EN 1008:2003.

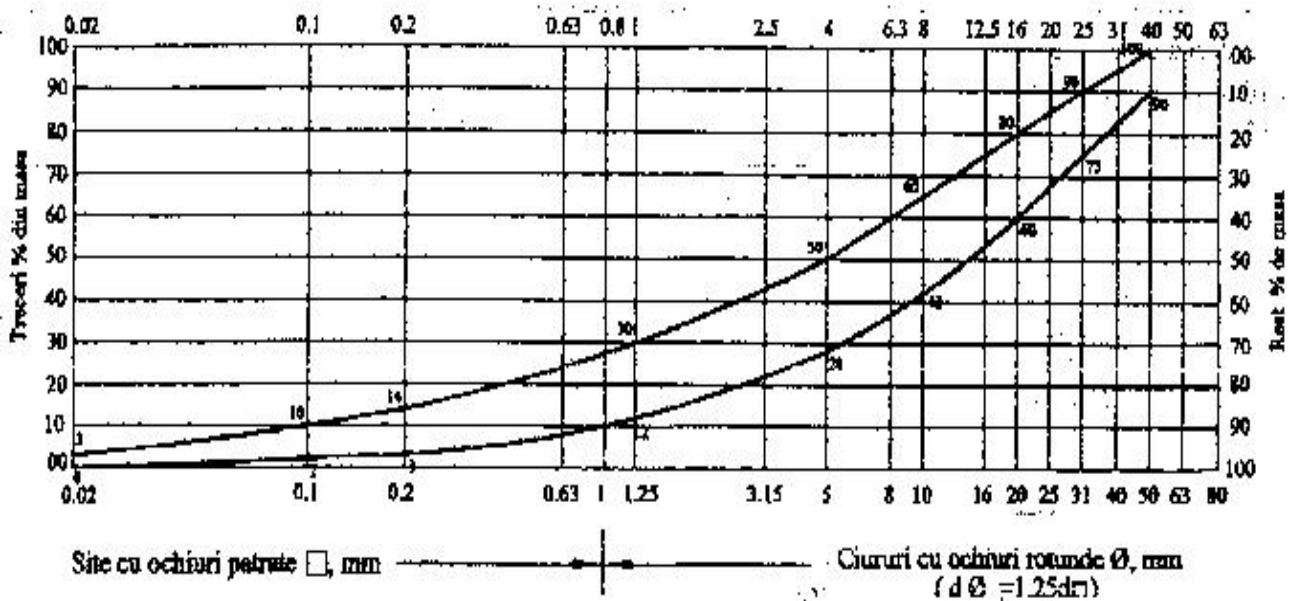
Art.5. Controlul calității agregatelor înainte de realizarea stratului de piatra sparta

Controlul calității se face de către Antreprenor prin laboratorul său în conformitate cu prevederile cuprinse în tabelul 4.

Tabel 4

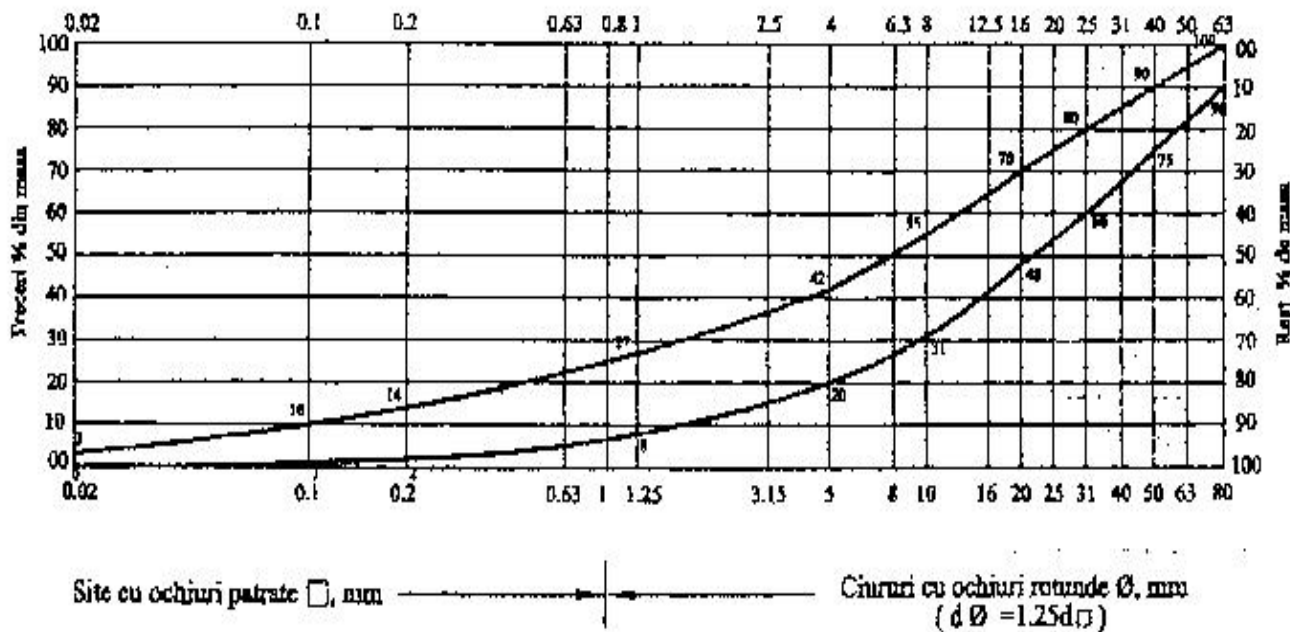
ACTIUNEA, PROCEDEUL DE VERIFICARE SAU CARACTERISTICILE CARE SE VERIFICA	FRECVENȚA MINIMA		METODE DE DETERMINARE CONFORM
	la aprovizionare	la locul de punere in opera	
Examinarea datelor înscrise în certificatul de calitate sau in certificatul de garanție	la fiecare lot aprovizionat	-	-
Corpuri străine: - argila bucati - argila aderenta - conținut de cărbune	în cazul în care se observa prezența lor	Ori de cate ori apar factori de impurificare	SR EN 13242
Conținutul de granule alterate, moi, friabile, poroase și vacuolare	o proba la max. 500 mc pentru fiecare sursă	-	SR EN 13242
Granulozitatea sorturilor	o proba la max. 500 mc pentru fiecare sort si sursă	-	SR EN 13450
Forma granulelor pentru piatra sparta Coeficient de forma	o proba la max. 500 t pentru fiecare sort si fiecare sursă	-	SR EN 13450
Echivalentul de nisip (EN numai la produse de balastiera)	o proba la max. 500 mc pentru fiecare sursă	-	SR EN 13450 SR EN 13242
Rezistența la acțiunea repetata a sulfatului de sodiu (Na_2SO_4), 5 cicluri	o proba la max. 500 mc pentru fiecare sursă	-	EN 1744-1
Rezistența la sfaramare prin compresiune la piatra sparta în stare saturată la presiune normala	o proba la max. 500 mc pentru fiecare sort de piatra sparta si sursă	-	SR EN 13450
Uzura cu masina de tip Los Angeles	o proba la max. 500 mc pentru fiecare sort si fiecare sursă	-	SR EN 13450 EN 1097-2

Site cu ochiuri patrute □ conform SREN 933 - 2,mm
($d□ = 0,8d\emptyset$)



Zona granulometrica a amestecului optimal de piatra sparta 0 - 40

Site cu ochiuri patrute □ conform SREN 933 - 2,mm
($d□ = 0,8d\emptyset$)



Zona granulometrica a amestecului optimal de piatra sparta 0 - 63

Figura 2 - Zone granulometrice pentru piatra sparta amestec optim

STABILIREA CARACTERISTICILOR DE COMPACTARE

Art.6. Caracteristicile optime de compactare

Caracteristicile optime de compactare ale stratului de piatra sparta sau ale amestecului optimal de piatră spartă se stabilesc de către un laborator de specialitate acreditat înainte de începerea lucrărilor de execuție. Prin încercarea Proctor modificată se stabilește:

- du_{max} P.M. - greutate volumică în stare uscată, maximă exprimată în g/cm³
- umiditatea optimă de compactare, exprimată în %.

Art.7. Caracteristicile efective de compactare

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

- du_{ef} - greutatea volumică în stare uscată efectivă, exprimată în g/cm³
- W_{ef} - umiditatea efectivă de compactare, exprimată în % în vederea stabilirii gradului de compactare, gc.

La execuția stratului de fundație se va urmări realizarea gradului de compactare .

REALIZAREA STRATULUI DE PIATRA SPARTA

Art.8. Măsuri preliminare

La execuția stratului de piatra sparta se va trece numai după recepționarea lucrărilor de terasamente sau de strat de fundație, în conformitate cu prevederile caietelor de sarcini pentru realizarea: acestor lucrări.

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

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

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

Art.9. Experimentarea execuției straturilor de piatra sparta

9.1. Înainte de începerea lucrărilor Antreprenorul este obligat să efectueze experimentarea executării stratului de piatra sparta.

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

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

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

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

În cazul în care gradul de compactare prevăzut nu poate fi obținut, Antreprenorul va trebui să realizeze o nouă încercare, după modificarea grosimii stratului sau a componentei utilajului de compactare folosit. Aceste încercări au drept scop stabilirea parametrilor compactării și anume:

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

Intensitatea de compactare = Q/S

Q - volumul materialului pus în operă, în unitatea de timp (ore, zi, schimb), exprimat în mc

S - suprafața compactată în intervalul de timp dat, exprimată în mp

În cazul când se folosește tandem de utilaje de același tip, suprafețele compactate de fiecare utilaj se cumulează.

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

Art.10. Controlul calității compactării stratului de piatra sparta

În timpul execuției straturilor de piatră spartă se vor face verificările și determinările arătate în tabelul 5, cu frecvența menționată în același tabel.

Laboratorul Antreprenorului va ține următoarele evidențe privind calitatea stratului executat:

Tabel 5

Nr. Crt.	DETERMINAREA, PROCEDEUL DE VERIFICARE SAU CARACTERISTICILE CARE SE VERIFICĂ	FRECVENTE MINIME LA LOCUL DE PUNERE IN LUCRU	METODE DE VERIFICARE CONFORM
1.	Încercarea Proctor modificata	-	STAS 1913
2.	Determinarea umidității de compactare	Zilnic, dar cel puțin un test la fiecare 250m banda de circulație	EN 1097-6
3.	Determinarea grosimii stratului compactat	minim 3 probe la o suprafață de 2000 mp de strat	-
4.	Verificarea realizării intensității de compactare Q/S	zilnic	-
5.	Determinarea gradului de compactare prin determinarea greutateii volumice pe teren	minim 3 pct. pt. Suprafețe < 2000 mp și min. 5 pct. Pt. suprafețe > 2000 mp de strat	SR 12288
	Determinarea capacității portante la nivelul superior al stratului de fundație - toate tipurile de straturi de fundație	în câte doua puncte situate în profiluri transversale la distanțe de 10 m unul de altul pt. fiecare banda cu latime de 7,5 m	Normativ CD 31

CONDITII TEHNICE. REGULI ȘI METODE DE VERIFICARE

Art.11. Elemente geometrice

Grosimea stratului de piatra sparta și declivitățile în profil transversal sau longitudinal sunt cele din proiect. Abateră limită la grosime poate fi de maximum ± 20 mm.

Verificarea grosimii se face cu ajutorul unei tije metalice gradate, cu care se străpunge stratul, la fiecare 200 m de drum executat sau la 1500 mp suprafață de drum. Grosimea stratului de fundație este media măsurătorilor obținute pe fiecare sector de drum prezentat recepției.

Lățimea stratului de fundație este cea prevăzută în proiect. Abaterile limită la lățime pot fi ± 5 cm. Verificarea lățimii executate se va face în dreptul profilurilor transversale ale proiectului.

Panta transversala a stratului de fundație este cea a imbracamintii sub care se executa, prevăzută în proiect. Abateră limită la pantă este $\pm 4\%$, în valoare absolută și va fi măsurată la fiecare 25 m.

Art.12. Condiții de compactare

Stratul de piatră spartă trebuie compactat 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 IV și V
 - 98%, în cel puțin 93% din punctele de măsurare;
 - 95%, în toate punctele de măsurare.

Verificarea capacității portante și a uniformității executiei se efectuează prin masuratori cu deflectometrul cu parghie conform Normativului pentru determinarea prin deflectografie și deflectometrie a capacității portante a drumurilor conform Indicativ CD 31.

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 250 sutimi de mm.

Art.13. Caracteristicile suprafeței stratului de fundație

Verificarea denivelărilor suprafeței stratului se efectuează cu ajutorul dreptarului de 3,00 m lungime astfel:
 - în profil longitudinal verificarea se efectuează în axu fiecărei benzi de circulație și denivelările admise pot fi de maximum ± 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 maxim $\pm 1,0$ cm, față de cotele proiectate.

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

RECEPȚIA LUCRĂRILOR

Art. 14. Recepția pe faza determinantă

Recepția pe faza determinantă, stabilită în proiect, se efectuează conform Regulamentului privind controlul de stat al calității în construcții, când toate lucrările prevăzute în documentație sunt complet terminate.

Art.15. Recepția preliminară, la terminarea lucrărilor

Recepția preliminară se face la terminarea lucrărilor, pentru întreaga lucrare.

Art.17. Recepția finală

Recepția finală va avea loc după expirarea perioadei de garanție pentru întreaga lucrare și se va face în condițiile respectării prevederilor legale.

DOCUMENTATIE DE REFERINTA

I. REGLEMENTĂRI TEHNICE

CD 31

- Normativ pentru determinarea prin deflectografie si deflectometrie a capacitatii portante a drumurilor cu structuri rutiere suple și semirigide
Tehnologia de executie a straturilor de fundatie din balast

CD 148-2003

II. STANDARDE

SR EN 13242

- Lucrări de drumuri. Agregate naturale de balastieră . Condiții tehnice de calitate

SR EN 12620

- Agregate naturale și piatră prelucrată pentru lucrări de drumuri.
Condiții tehnice de calitate

SR EN ISO/CEI 17050-2:2005-

Evaluarea conformitatii ; declaratia de conformitate data de furnizor.

STAS 1913/1

- Teren de fundare. Determinarea umidității.

STAS 1913/13

- Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor de compactare prin încercarea Proctor.

STAS 1913/15

- Teren de fundare. Determinarea greutateii volumice pe teren.

SR EN 12620

- Agregate naturale grele pentru mortare și betoane cu lianți minerali.
Metode de încercare

STAS 6400

- Lucrari de drumuri. Straturi de baza si de fundatie. Conditii tehnice generale de calitate

STAS 12288

- Lucrari de drumuri. Determinarea densitatii strat. rutiere cu dispozitivul cu con și nisip.

SR EN 13043

- Agregate naturale și piatră prelucrată pentru lucrări de drumuri.
Condiții tehnice de calitate

Sanțuri si rigole din beton de ciment- C25/30 , XC4 SI XF3

Generalități

Prezentul caiet de sarcini se aplică la realizarea dispozitivelor de colectare a apelor de suprafață – șanțuri, rigole din beton de ciment și din elemente prefabricate (sant ranforsat) cu dimensiunile și forma precizată în detaliile de execuție. Cuprinde condițiile tehnice care trebuie îndeplinite la realizarea acestora, controlul calității materialelor și a lucrărilor executate conform proiectului de execuție.

Antreprenorul va ține evidența calității lucrărilor prin întocmirea și menținerea la zi a dosarului cu certificate de calitate și a registrului cu rezultatele încercărilor realizate în laborator. Când este necesar, la cererea dirigintei de șantier, antreprenorul este obligat să efectueze verificări suplimentare față de prevederile acestui caiet de sarcini. În cazul în care se constată abateri de la cerințele de calitate prevăzute în caietul de sarcini, beneficiarul va dispune întreruperea lucrărilor și luarea măsurilor care se impun.

Materiale componente

Cimenturi

La prepararea betoanelor se va utiliza ciment conform SR EN 197-1, iar pentru mortare ciment conform SR EN 197-1.

Cimenturile trebuie să satisfacă condițiile arătate în mai jos:

	CIMENT	MORTAR
- începutul prizei	1oră	1oră
- sfârșitul prizei	<10ore	<10ore
- constante de volume pe turte : să nu prezinte încovoieri sau crăpături		
- constante de volum La Chatelier: mărimea volumului <10mm		
- rezistența la compresiune min. N/mmp:		
- la 2zile	10	-
- la 7zile	-	15
- la 28zile	35	30

Condițiile tehnice de recepție, livrare și control ale cimentului trebuie să corespundă prevederilor standardelor. În timpul transportului, manipulării și depozitării pe șantier, cimentul va fi ferit de umezeală și impurificării cu corpuri străine.

Durata de depozitare nu va depăși 45zile de la data livrării. Cimentul rămas în depozit un timp mai îndelungat nu va putea fi întrebuițat decât după verificarea stării de conservare a rezistențelor mecanice la (2)7 zile. Cimenturile care vor prezenta rezistențe mecanice inferioare limitelor prescrise mărcii respective, vor fi declassate și utilizate corespunzător.

Agregate

Pentru prepararea mortarelor și betoanelor de ciment se folosesc:

- agregate naturale
 - nisip natural 0 – 3, 3 -7 sau 0 – 7
 - balast 0 – 31
- agregate concasate
 - nisip de concasaj 0 – 3, 3 -8 sau 0 – 8
 - piatră spartă 8 - 25

Agregatele trebuie să provină din roci stabile, nealterabile la aer, apă sau îngheț. Se interzice

folosirea agregatelor provenite din roci alterate.

Agregatele trebuie să fie inerte și să nu conducă la efecte dăunătoare asupra cimentului folosit la prepararea betoanelor sau mortarelor.

Nisipul trebuie să fie aspru la pipăit.

D.p.d.v. a formei geometrice, granulele de pietriș trebuie să îndeplinească condițiile:

- forma granulelor	b/a	0,66
	c/a	0,33

Agregatele care nu îndeplinesc aceste condiții vor putea fi folosite numai după o încercare prealabilă a betonului.

D.p.d.v. al conținutului de impurități agregatele trebuie să îndeplinească condițiile:

	Nisip natural sau de concasaj	Pietriș sau piatră spartă
- corpuri străine	nu se admit	nu se admit
- peliculă de argilă sau alt material aderent	nu se admit	nu se admit
- mică %max	1%	-
- cărbune %max	0,5%	-
- humus	galbenă	galbenă
- argilă în bucăți %max	1%	0,25%
- părți levigabile %max	2%	0,50
- sulfați sau sulfuri	nu se admit	nu se admit

Caracteristicile fizico-mecanice ale agregatelor:

- densitate aparentă, kg/mc min	1.800
- densitate în grămadă în stare afânată și uscată, kg/mc min	1.200
- porozitate totală pentru piatră spartă, % max	2
- porozitate aparentă pentru pietriș sau piatră spartă, % max	2
- volum de goluri în stare afânată pentru:	
- nisip, %max	40
- pietriș, %max	45
- piatră spartă, %max	55
- rezistența la strivire %	
- în stare saturată min.	60
- în stare uscată max.	15
- coeficientul de înmuiere după saturare, min.	0,80
- rezistența la compresiune a rocilor din care provin pe cuburi sau cilindri în stare saturată, N/mm ² , min	90
- rezistența la îngheț-dezghet exprimată prin pierderea procentuală față de masa inițială, %max	10

Sorturile de agregate trebuie să fie caracterizate prin granulozitate continuă, iar conținutul în granule care trec, respectiv rămân pe ciururile sau sitele ce delimitează sortul nu trebuie să depășească 10%, dimensiunea maximă a granulelor ce rămân pe ciurul superior nu trebuie să depășească 1,5d max.

Granulozitatea nisipului:

Sort nisip	Treceri în % prin sita sau ciurul de:					
	0,2	0,5	1	2	3,15	7
0 – 2 min	-	10	45	90	-	-

Sort nisip	Treceri în % prin sita sau ciurul de:					
0 – 2 max	-	50	85	100	-	-
0 – 3 min	5	-	35	-	90	-
0 – 3 max	30	-	75	-	100	-
0 – 7 min	2	-	20	-	56	100
0 – 7 max	21	-	70	-	87	100

Balast:

Balast	Treceri în % prin sita sau ciurul de:				
	3,15	5	16	20	D max
0 -31 min.	20	-	55	-	80
0 - 31 max.	50	-	85	-	100
0 - 40 min.	-	30	-	55	80
0 - 40 max.	-	60	-	85	100

Agregatele se vor aproviziona din timp pentru a asigura omogenitatea și constanta calității, după ce analizele de laborator au arătat că acestea sunt corespunzătoare.

Depozitarea se face pe platforme amenajate separat pe sorturi.

Apa utlizată la prepararea betoanelor și mortarelor poate să provină din rețeaua publică, să îndeplinească condițiile STAS 790.

Mortar și betoane

Pentru dozarea compoziției mortarului, nisipul este măsurat în lădițe sau în roabe a căror capacitate prezintă un raport simplu cu numărul de saci de liant de folosit.

Mortarul este preparat manual, amestecul nisip și ciment se face la uscat, pe o suprafață plană și orizontală din scânduri sau panouri metalice până la omogenizare perfectă. Se adaugă apa necesară, se amestecă continuu până la formarea unui bulgăre ușor umezit ce nu curge printre degete.

Mortarul se va utiliza imediat după preparare. Nu se va utiliza mortar uscat care începe să facă priză sau nu se va amesteca cu mortar proaspăt.

La stabilirea compoziției betonului se va ține seama de prevederile “Codului de practică pentru executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat EN 012”, luând în considerare:

- dozajul minim de ciment la C25/30
- lucrabilitatea betonului care trebuie asigurat la L2 → 170 l/mc
- L3 → 185 l/mc
- L4 → 200 l/mc
- rezistența la compresiune la 7zile → 18,8 N/mmc
- 28zile → 29,6 N/mmc

Betonul va fi fabricat mecanic prin amestecul simultan al tuturor constituenților în malaxorul betonierei.

Agregatele vor fi introduse în ordinea următoare:

- agregatele cu cele mai mari dimensiuni
- ciment
- nisip

- agregatele cu cele mai mici dimensiuni
- apa

Duratele minimale ale malaxării corespund următoarelor numere de tururi:

- malaxor cu axa verticală 10tururi
- malaxor cu axa orizontală 20tururi
- betonieră cu axa orizontală 20tururi
- betonieră cu axa înclinată 30tururi

Duratele maximale nu trebuie să depășească de 3ori duratele minimale.

Cofrajele trebuie să fie capabile să suporte sarcinile și suprasarcinile fără să se deformeze.

Toate cofrajele trebuie să fie nivelate în toate punctele cu o toleranță de ± 1 cm.

Scândurile sau panourile cu care se realizează cofrajele trebuie să fie îmbinate la nivel și alăturate în mod convenabil, ecartul maxim tolerat la rosturi fiind de 2mm, iar denivelarea maximă admisă în planul unui parament între două scânduri alăturate de 3mm.

Oțel beton

Armăturile pentru beton armat pe santier sau elementele prefabricate din beton armat realizate pe santier se vor realiza din oțel beton cu profil neted OL 37 sau din oțel beton cu profil periodic PC 52 conform prevederilor proiectului.

Aceste oțeluri trebuie să îndeplinească condițiile tehnice prevăzute în STAS438/1-89.

La livrare oțelul beton va fi însoțit de certificatul de calitate emis de producător.

Oțelurile vor fi stocate în locuri speciale clasate pe categorii și diametre.

Suprafetele de stocare trebuie să fie curate. Barele nu vor fi în contact cu solul, cu materiale sau cu subiecte susceptibile de a antrena umiditatea.

Armăturile fasonate sau fasonate și asamblate vor fi transportate în așa fel încât nici un element să nu sufere deformații permanente în timpul transportului sau manipulării.

Controlul calității oțelului beton se face pe fiecare cantitate și sortiment aprovizionat.

Controlul calității materialelor

Materialele propuse sunt supuse încercărilor preliminare de informare și încercărilor de rețetă definitivă. Încercările preliminare de informare sunt executate pe eșantioane de materiale provenind din fiecare balastieră, carieră propusă de Antreprenor.

Material	Încercări	Metode conform	Frecvența încercărilor	
			Încercarea de informare	Încercarea înainte de utilizare
Ciment	Examinare date din certificatul de calitate	-	La fiecare lot	-
	Timp priză	SR EN 196-3	O determinare la fiecare lot aprovizionat nu mai puțin de 100t pe o probă medie	-

	Încercări	Metode	Frecvența încercărilor	
Material	Constanta de volum	SR EN 196-3	-	
	Rezistențe mecanice la 2(7)zile și 28zile	SR EN 196-1	O probă la 100t sau la fiecare siloz la care s-a depozitat lotul aprovizionat	-
	Starea de conservare numai dacă se s-a depășit termenul de depozitare sau au întârziat factorii de alterare	SR EN 196-3	-	2 determinări pe siloz sus și jos
Agregate	Examinare date din certificatul de calitate	-	La fiecare lot	-
	Parte levigabilă	SR 667	-	O determinare pe lot de 100mc
	Humus	STAS 4606	La schimbarea sursei	-
	Corpuri străine, argilă în bucăți, argilă aderentă, conținut de carburanți,	STAS 4606	-	O determinare pe lot de 100mc
	Granulozitatea sorturilor	SR EN 933	O probă la max 500mc la fiecare sort și sursă	O determinare pe lot de 100mc
	Echivalent de nisip	SR EN 13450	O determinare pentru fiecare sursă	O determinare pe lot de 50mc
	Rezistența la mașina Los Angeles	SR EN 13450	O determinare la max 500mc pentru fiecare sort și sursă	-
Apă	Analiza chimică	SR EN 13450	Pentru apa potabilă nu este cazul. Pentru apa care nu provine de la rețeaua publică de apă potabilă o analiză pentru fiecare sursă	Ori de câte ori se schimbă sursa sau când apar condiții de poluare
Beton	Rezistențele la 7zile și la 28zile - compresiune - întindere			La ieșirea din betonieră sau malaxor și de fiecare dată când Dirigintele de șantier o va considera necesar, un minim de 12 probe

Material	Încercări	Metode	Frecvența încercărilor	
Otel beton	Examinarea datelor din certificatul de calitate	-	La fiecare cantitate aprovizionată	-

Elementele prefabricate (placute carosabile, rigola ranforsata) s-au ales pe baza catalogelor de produse cu dimensiunile de gabarit specificate in detaliile de executie.

Modul de execuție a lucrărilor

Pichetarea lucrărilor

Constă în materializarea axei și limitele lucrării, precum și implementarea unor repere de nivelment în imediata vecinătate. Se face de către Antreprenor.

Execuția săpăturii

Săpăturile vor fi executate cu respectarea strictă a cotei, pantei și a profilului din planșe.

Săpăturile vor fi executate pe cât posibil pe uscat. Dacă este cazul de epuizmente, acestea cad în sarcina Antreprenorului. Pământul rezultat din săpătură va fi transportat în depozitul stabilit.

Execuția pereului din dale de beton turnat pe loc

Dimensiunile și forma șanțurilor sunt cele prevăzute în proiectul de execuție și au fost stabilite în funcție de relief, natura terenului, debitul și viteza apei, mijloacele de execuție. Acestea vor fi respectate întocmai de către antreprenor.

Peste terenul bine nivelat se așterne un strat de nisip cu grosimea de 5 cm, ce va fi pilonat. În ramele de cofraj pentru turnarea dalelor șanțului se va turna beton C25/30. Fața văzută a dalelor se va finisa prin nivelare, pentru a se asigura o scurgere a apelor în parametrii impuși de normative. Se recomandă ca turnarea dalelor să fie realizată în tehnica câmp ocupat/câmp liber, pentru a permite consumarea dilatării/contractiei pe perioada de realizare a clasei betonului.

Dacă turnarea se va executa în anotimpul călduros al anului, betonul proaspăt turnat se va proteja obligatoriu contra evaporării forțate a apei de amestec a betonului.

Fasonarea armăturii

Armăturile sunt fasonate conform prevederilor desenelor de executie si apoi montate în cofraj.

Fasonarea în cofraje nu este admisă, decât cu autorizatia Inginerului si aceasta pentru închiderea cadrelor cu etrieri cu diametrul de cel mult 12 mm.

Barele lăsate în asteptare între două faze de betonare vor fi protejate împotriva oricărei deformatii accidentale. Îndoirea și îndreptarea barelor lăsate în asteptare este interzisă.

Verificarea montării corecte a armăturii trebuie să fie făcută de Inginer sau de delegatul acestuia înainte de betonare. Inginerul poate ordona tinând seama de importanta lucrării ca betonarea să nu aiba loc decât după această verificare. Se vor păstra rosturile de 1-2 cm, ce vor fi colmatate cu mortar de ciment, sau carton asfaltat.

Montarea rigolelor carosabile si a rigolei ranforsate – langa sistemului rutier – din elemente prefabricate va fi condusa de maistri, cu experienta. Montajul trebuie sa fie precedat de lucrari pregatitoare specifice operatiei respective, care depind de tipul elementului care se monteaza. Pentru montarea elementelor prefabricate se vor folosi utilaje care sa asigure montajul in conditii de siguranta. Fetele elementelor care vin in contact se vor curata cu o perie de sarma si apoi spalate cu apa.

Abaterile limita de la dimensiunile elementelor prefabricate din beton armat se vor încadra în prevederile STAS 8700-79, STAS 7009-79, STAS 6657/1-89.

a. Controlul de calitate și recepția lucrărilor

Încercările preliminare de informare, cuprind studii de compoziție a betoanelor

7. efectuate înainte începerii fabricării betoanelor

8. efectuate în cursul lucrărilor în condiții de frecvență specificate în tabelul de mai jos

Încercările de control de recepție-efectuate fie la sfârșitul execuției uneia din fazele lucrării, fie în momentul recepției provizorii a lucrării

Denumirea lucrării	Natura încercării	Categorია de control			Frecvența
		A	B	C	
Beton C25/30	- studiul compoziției - încercări la compresiune - încercări la întindere	*	*	*	Pe părți de lucrare
Cofraje	- controlul dimensiunilor de amplasare și solicitare		*		Înainte betonării fiecărui element
Șanțuri, rigole	- controlul dimensiunilor și încadrării în toleranțe - profilul longitudinal - secțiunea - grosimea - controlul corectării finisării a feței văzute			*	La fiecare lucrare

A - încercări preliminare de informare

B – încercări de control de calitate

C – încercări de control de recepție

Recepția preliminară

La terminarea lucrărilor sau a unor părți din acestea se va proceda la efectuarea recepției preliminare verificându-se concordanța cu prevederile proiectului și caietului de sarcini.

Recepția finală

Recepția finală are loc după expirarea perioadei de garanție și se va consemna modul în care s-au comportat lucrările, dacă au funcționat bine și dacă au fost bine întreținute.

Program de urmarire a comportarii in timp a lucrarii

INSTRUCTIUNI DE URMARIRE CURENTA

Activitatea de urmarire a comportarii in timp a constructiilor raspunde prevederilor Legii nr. 10/1995 privind calitatea constructiilor si ale regulamentului privind urmarirea comportarii in exploatare, interventiile in timp si postutilizarea constructiilor, aprobat prin HGR nr. 766/1997 .

Urmarirea comportarii in timp a constructiilor se desfasoara pe toata perioada de viata a constructiei incepand cu executia ei si urmareste mentinerea cerintelor de rezistenta, stabilitate si durabilitate ale constructiilor.

Activitatea de urmarire a comportarii constructiilor va fi asigurata de catre beneficiari prin responsabili desemnati cu urmarirea constructiilor si se consemneaza in Jurnalul Evenimentelor care va fi pastrat in Cartea Tehnica a constructiei.

Urmarirea curenta a comportarii constructiilor se efectueaza prin examinare vizuala directa. Organizarea urmaririi curente a comportarii constructiilor revine in sarcina beneficiarilor , care o executa cu personal si mijloace proprii sau cu o firma abilitata in aceasta activitate.

Instructiunile de urmarire curenta a comportarii vor cuprinde urmatoarele:

- a. fenomene urmarite prin observatii vizuale ;
- b. zonele de observatie si punctele de masurare;
- c. programul de masuratori;
- d. responsabilitatea luarii de decizii de interventie;

Urmarirea curenta se va efectua la intervale de timp prevazute prin instructiunile de urmarire curenta, dar nu mai rar de o data pe an si in mod obligatoriu dupa producerea de evenimente deosebite (seism, inundatii, incendii, explozii, alunecari de teren etc.)

Personalul insarcinat cu efectuarea activitatii de urmarire curenta, va intocmi rapoarte ce vor fi mentionate in Jurnalul evenimentelor si vor fi incluse in Cartea Tehnica a constructiei. In cazul in care se constata deteriorari avansate ale structurii constructiei, beneficiarul va solicita intocmirea unei expertize tehnice.

In cadrul urmaririi curente a constructiilor, la aparitia unor deteriorari ce se considera ca pot afecta rezistenta, stabilitatea si durabilitatea constructiei beneficiarul va comanda o inspectare extinsa asupra constructiei respective urmata daca este cazul de o expertiza tehnica.

OBLIGATII SI RASPUNDERI ALE BENEFICIARILOR

- a) raspund de activitatea privind urmarirea comportarii constructiilor ;
- b) organizeaza activitatea de urmarire curenta prin mijloace si personal propriu sau prin contract cu o firma specializata in aceasta activitate, pe baza proiectului de executie si a instructiunilor date de proiectant;
- c) comanda inspectarea extinsa sau expertize tehnice la constructii in cazul aparitiei unor deteriorari ce se considera ca pot afecta durabilitatea, rezistenta si stabilitatea constructiei respective sau dupa evenimente exceptionale (cutremur, inundatii, alunecari de teren etc);
- d) comanda expertize tehnice la constructiile la care s-a depasit durata de serviciu, carora li se schimba destinatia sau conditiile de exploatare, precum si la cele la care se constata deficiente semnificative in cadrul urmaririi curente ;
- e) iau masurile necesare mentinerii in exploatare a constructiilor aflate in proprietate (exploatare rationala, intretinere si reparatii la timp)
- f) asigura intretinerea curenta a constructiei;
- g) asigura pastrarea Cartii tehnice a constructiei si tine la zi Jurnalul evenimentelor;

nr	Element urmarit	Mod de observare	Fenomene urmarite	Mijloace sau dispozitive	Periodicitatea	Componanta comisiei	Document incheiat
1	Starea suprafetei partii carosabile (asfalt)	vizual	Denivelari, valuriri, fisuri, faiantari, crapaturi, goluri	Ruleta, dreptar si boloboc, aparat foto	Dupa fiecare anotimp in primii 2 ani si apoi o data pe an (primavara)	administrator (reprezentat prin specialisti)	Raport scris si fotografii
2	Scurgerea apelor (santuri si rigole)	vizual	Functionalitate, decolmatere	Aparat foto	Primavara si dupa viituri	administrator	Raport scris si fotografii

-fenomenele enumerate in program se vor urmari vizual

-datele culese se vor pastra in fisiere

-pentru interpretare se va apela la specialisti

-in cazuri speciale, aparute in urma unor evenimente deosebite (calamitati, etc), cand exploatarea lucrarii pune in pericol vietii oamenilor, drumul se poate inchide traficului

Se pot considera evenimente deosebite urmatoarele:

- accidente de circulatie

-efectuarea unui transport greu , agabaritic care a produs stricacuni sau cu substante periculoase

-aparitia unor deformatii vizibile

-inundatii , viituri, alunecari de teren

-explozii pe sau sub lucrare

-aprinderea si arderea unor rezervoare de combustibil pe drum , care provoaca daune drumului

Toate rapoartele referitoare la aceste fenomene constituie **Jurnalul evenimentelor**

INTRETINEREA CURENTA A DRUMURILOR PUBLICE

● Intretinerea comuna a platformei pentru toate drumurile cuprinde:

-curatarea platformei de noroiul adus de vehicule de pe drumurile laterale

-curatarea platformei de materialele aduse de viituri

-tratarea burdusurilor, a tasarilor locale

-aducerea la profil a acostamentelor, taierea damburilor, completarea acostamentelor

-curatarea acostamentelor in dreptul parapetelor

-cosirea acos

intretinerea imbracamintii asfaltice cuprinde:

- intretinerea suprafetelor degradate si masuri de protectie

-inlaturarea fagaselor si denivelarilor

-plombari, colmatarea fisurilor si a crapaturilor

-badijonarea suprafetelor poroase si asternerea nisipului sau a criblurii pe suprafetele cu bitum in exces ori slefuite

-inlaturarea criblurii alergatoare

● Intretinerea drumurilor pietruite cuprinde:

- greblarea pietrei alergatoare si asternerea ei pe drum
- astuparea gropilor si a fagaselor cu material pietros
- scarificarea si reprofilarea drumului cu sau fara material pietros de adaos

- Asigurarea scurgerii apelor din zona drumului

- intretinerea santurilor si a rigolelor prin curatare si decolmatare
- decolmatare vailor in amonte si aval de podete
- refacerea rostuirii la santurile pereate
- decolmatarea podetelor si a camerelor de cadere
- reparatii izolate la timpane
- reparatii pereul de piatra bruta

- Intretinerea mijloacelor de siguranta circulatiei

- completarea marcajelor
- intretinerea stalpilor si a indicatoarelor rutiere
- intretinerea parapetelor directionale
- taierea ramurilor pentru asigurarea vizibilitatii si a gabaritului

- Pentru perioada de iarna drumurile se vor pregati prin:

- curatarea santurilor
- corectarea taluzurilor
- amenajari de locuri pentru depozitarea materialului antiderapant
- inlaturarea obstacolelor care ar putea provoca inzapezirea drumului (buruieni, maracini, tufe) .

Intocmit
Ing. Fodorean Aurica