

CUPRINS



1. LUCRARI DE TERASAMENTE
2. DISPOZITIVE DE SCURGERE ȘI EVACUARE A APELOR DE SUPRAFAȚĂ
3. FUNDAȚII DIN BALAST
4. FUNDAȚII DE PIATRĂ SPARTĂ ȘI/SAU DE PIATRĂ SPARTĂ AMESTEC OPTIMAL
5. MIXTURI ASFALTICE EXECUTATE LA CALD
6. PARAPETI
7. MARCAJE RUTIERE

CAIET DE SARCINI

1.LUCRARI DE TERASAMENTE

LUCRARI DE TERASAMENTE

Cuprins

I. GENERALITATI.....	5
I. 1. DOMENIU DE APLICARE	5
I. 2. PREVEDERI GENERALE	5
II. MATERIALE FOLOSITE	5
II. 1. PAMANTURI PENTRU TERASAMENTE	5
II. 2. APA DE COMPACTARE	5
II. 3. PAMANTURI PENTRU STRATURI DE PROTECTIE	6
II. 4. VERIFICAREA CALITATII PAMANTURILOR	6
III. EXECUTAREA TERASAMENTELOR	6
III. 1. LUCRARI PREGATITOARE	6
III. 2. MISCAREA PAMANTULUI	7
III. 3. GROPI DE IMPRUMUT SI DEPOZITE DE PAMANT	8
III. 4. EXECUTIA SANTURILOR SI RIGOLELOR	9
III. 5. PREGATIREA TERENULUI DE SUB RAMBLEURI.....	9
III. 6. EXECUTIA RAMBLEURILOR	9
III.7. DRENAREA APELOR SUBTERANE.....	14
III.8. INTRETINEREA IN TIMPUL TERMENULUI DE GARANTIE	14
III.9. CONTROLUL EXECUTIEI LUCRARILOR	14
IV. RECEPTIA LUCRARII.....	15
IV. 1. RECEPTIA PE FAZE DE EXECUTIE.....	15
IV. 2. RECEPTIA PRELIMINARA, LA TERMINAREA LUCRARILOR	16
IV. 3. RECEPTIA FINALA.....	16
ANEXA - DOCUMENTE DE REFERINTA	17

I. GENERALITATI

I. 1. DOMENIU DE APLICARE

Prezentul caiet de sarcini se aplica la executarea terasamentelor pentru modernizarea, constructia si reconstructia drumurilor publice. El cuprinde conditiile tehnice comune ce trebuie sa fie indeplinite la executarea debleurilor, rambleurilor, transporturilor, compactarea, nivelarea si finisarea lucrarilor, controlul calitatii si conditiile de receptie.

I. 2. PREVEDERI GENERALE

La executarea terasamentelor se vor respecta prevederile din STAS 2914 -84 si alte standarde si normative In vigoare, la data executiei, in masura in care acestea completeaza si nu contravin prezentului caiet de sarcini.

Antreprenorul va asigura, prin laboratorul propriu sau prin laboratoare autorizate si aprobate de catre Inginer, efectuarea tuturor incercarilor rezultate din aplicarea prezentului caiet de sarcini.

Antreprenorul va efectua, la cererea Inginerului si in conformitate cu prevederile contractului, si alte verificari suplimentare fata de prevederile prezentului caiet de sarcini.

Antreprenorul va adopta masurile tehnologice si organizatorice care sa conduca la respectarea stricta a prevederilor prezentului caiet de sarcini.

Antreprenorul va tine evidenta zilnica a volumelor de terasamente executate, precum si inregistrarile de calitate privind rezultatele testelor efectuate.

In cazul in care se vor constata abateri de la prevederile prezentului caiet de sarcini Inginerul poate dispune intreruperea executiei lucrarilor si luarea masurilor care se impun, pe cheltuiala Antreprenorului.

II. MATERIALE FOLOSITE

II. 1. PAMANTURI PENTRU TERASAMENTE

Categoriile si tipurile de pamanturi care se folosesc la executarea terasamentelor sunt clasificate conform SR EN ISO 14688-2:2005 .

Pamanturile clasificate ca foarte bune pot fi folosite in orice conditii climaterice si hidrologice, la orice inaltime de terasament, fara a se lua masuri speciale.

Pamanturile clasificate ca bune pot fi de asemenea utilizate in orice conditii climaterice, hidrologice si la orice inaltime de terasament, compactarea lor necesitand o tehnologie adecvata.

Pamanturile prafoase si argiloase, clasificate ca mediocre in cazul cand conditiile hidrologice locale sunt mediocre si nefavorabile, vor fi folosite numai cu respectarea prevederilor STAS 1709/1,2,3-90 privind actiunea fenomenului de inghet-dezghet la lucrari de drum.

Nu se vor utiliza in ramblee pamanturile organice, maluri, namoluri, pamanturile turboase si vegetale, pamanturile cu consistenta redusa (care au indicele de consistenta sub 0,75%), precum si pamanturile cu continut mai mare de 5% de saruri solubile in apa. Nu se vor introduce in umpluturi, bulgari de pamant inghetat sau cu continut de materii organice In putrefactie (brazde, frunzis, radacini, crengi, etc).

II. 2. APA DE COMPACTARE

Apa necesara compactarii rambleurilor nu trebuie sa fie murdara si nu trebuie sa contina materii organice in suspensie.

Apa salcie va putea fi folosita cu acordul "Inginerului", cu exceptia compactarii terasamentelor din spatele lucrarilor de arta.

Eventuala adaugare a unor produse, destinate sa faciliteze compactarea nu se va face decat cu aprobarea Inginerului, aprobare care va preciza si modalitatile de utilizare.

II. 3. PAMANTURI PENTRU STRATURI DE PROTECTIE

Pamanturile care se vor folosi la realizarea straturilor de protectie a rambleurilor erodabile trebuie sa aibe calitatile pamanturilor care se admit la realizarea rambleurilor, fiind excluse nisipurile si pietrisurile aluvionare. Aceste pamanturi nu trebuie sa aiba elemente cu dimensiuni mai mari de 100 mm.

II. 4. VERIFICAREA CALITATII PAMANTURILOR

Verificarea calitatii pamantului consta in determinarea principalelor caracteristici ale acestuia, prevazute in tabelul 1.

Tabel 1

Nr. crt	Caracteristici care se verifica	Frecvente minime	Metode de determinare conform STAS
1	Granulozitate	In functie de heterogenitatea pamantului	1913/5-85
2	Limita de plasticitate	utilizat in sa nu va fi mai mica decat	1913/4-86
3	Densitate uscata maxima	o Incercare la fiecare 5.000 mc	1913/3-76
4	Coeficientul de neuniformitate		
5	Caracteristicile de compactare	Pentru pamanturile folosite in rambleurile din spatetele zidurilor si pamanturile folosite	1913/13-83
6	Umflare libera	la protectia rambleurilor, o incercare la fiecare 1.000 mc	1913/12-88
7	Sensibilitate la inghet, dezghet	O Incercare la fiecare: - 2.000 mc pamant pentru rambleuri - 250 ml de drum in debleu	1709/3-90
8	Umiditate	Zilnic sau la fiecare 500 mc	1913/1-82

Laboratorul Antreprenorului va avea un registru completat la zi cu rezultatele tuturor determinarilor de laborator.

III. EXECUTAREA TERASAMENTELOR

III. 1. LUCRARI PREGATITOARE

Inainte de inceperea lucrarilor de terasamente se executa urmatoarele lucrari pregatitoare in limita zonei expropriate:

- defrisari;
- curatirea terenului de resturi vegetale si buruieni;
- decaparea si depozitarea pamantului vegetal;
- asanarea zonei drumului prin indepartarea apelor de suprafata si adancime;
- demolarea sau protejarea constructiilor existente.

Antreprenorul trebuie sa execute in mod obligatoriu taierea arborilor, pomilor si arbustilor, sa scoata radacinile si buturugile, inclusiv transportul materialului lemnos rezultat, in caz ca este necesar, in conformitate cu legislatia in vigoare.

Scoaterea buturugilor si radacinilor se face obligatoriu la rambleuri cu inaltime mai mica de 2 m precum si la debleuri.

Curatirea terenului de frunze, crengi, iarba si buruieni si alte materiale se face pe intreaga suprafata a amprizei.

Decaparea pamantului vegetal se face pe intrega suprafata a amprizei drumului si a gropilor de imprumut.

Pamantul decapat si orice alte pamanturi care sunt improprii pentru umpluturi vor fi transportate si depuse in depozite definitive, evitand orice amestec sau impurificare a terasamentelor drumului. Pamantul vegetal va fi pus in depozite provizorii, in vederea reutilizarii.

Pe portiunile de drum unde apele superficiale se pot scurge spre rambleul sau debleul drumului, acestea trebuie dirijate prin santuri de garda care sa colecteze si sa evacueze apa in afara amprizei drumului. In general, daca se impune, se vor executa lucrari de colectare, drenare si evacuare a apelor din ampriza drumului.

Demolarile constructiilor existente vor fi executate pana la adancimea de 1,00 m sub nivelul platformei terasamentelor.

Materialele provenite din demolare vor fi stranse cu grija, pentru a fi reutilizate conform indicatiilor precizate in caietele de sarcini speciale sau instructiunilor Inginerului. Toate materialele provenite din demolari sau dezafectari apartin Beneficiarului si vor fi depozitate si predate acestuia conform instructiunilor Inginerului. Materialele care nu vor fi depozitate si predate Beneficiarului vor fi evacuate la groapa publica cea mai apropiata numai cu aprobarea Inginerului, transportul si depozitarea fiind in sarcina Antreprenorului.

Toate golurile ca: puturi, pivnite, excavatii, gropi rezultate dupa scoaterea buturugilor si radacinilor, etc. vor fi umplute cu pamant bun pentru umplutura, conform prevederilor art.4 si compactate pentru a obtine gradul de compactare prevazut .

Antreprenorul nu va trece la executia terasamentelor inainte ca Inginerul sa constate si sa accepte executia lucrarilor pregatitoare enumerate in prezentul capitol.

Aceasta acceptare trebuie sa fie in mod obligatoriu mentionata in registrul de santier.

III. 2. MISCAREA PAMANTULUI

Miscarea terasamentelor se efectueaza prin utilizarea pamantului provenit din sapaturi, in profilurile cu umplutura ale proiectului. La inceputul lucrarilor, Antreprenorul trebuie sa prezinte Consultantului spre aprobare, o diagrama a cantitatilor ce se vor transporta (inclusiv un tabel de miscare a terasamentelor), precum si toate informatiile cu privire la mutarea terasamentelor (utilaje de transport, distante, etc.).

Excedentul de sapatura si pamanturile din debleuri care sunt improprii realizarii rambleurilor (In sensul prevederilor din art.4) precum si pamantul din patul drumului din zonele de debleu care trebuie inlocuite (In sensul art.4) vor fi transportate in depozite definitive.

Necesarul de pamant care nu poate fi asigurat din debleuri, va proveni din gropi de imprumut.

Recurgerea la debleuri si rambleuri in afara profilului din proiect, sub forma de supralargire, trebuie sa fie supusa aprobarii Inginerului.

Daca, in cursul executiei lucrarilor, natura pamanturilor provenite din debleuri si gropi de imprumut este incompatibila cu prescriptiile prezentului caiet de sarcini si ale caietului de sarcini speciale, sau ale standardelor si normativelor tehnice in vigoare, privind calitatea si conditiile de executie a rambleurilor, Antreprenorul trebuie sa informeze Inginerul si sa-i supuna spre aprobare alternative de modificare a provenientei pamantului pentru umplutura, pe baza de masuratori si teste de laborator, demonstrand existenta reala a materialelor si evaluarea cantitatilor de pamant ce se vor exploata.

Daca Inginerul considera necesar, el poate preciza, completa sau modifica prevederile art.4 al prezentului caiet de sarcini. In acest caz, Antreprenorul poate intocmi, in cadrul unui caiet de sarcini speciale, "Tabloul de corespondenta a pamantului" prin care se defineste destinatia fiecarei naturi a pamantului provenit din debleuri sau gropi de imprumut.

Transportul pamantului se face pe baza unui plan intocmit de Antreprenor, "Tabelul de miscare a pamantului" care defineste in spatiu miscarile si localizarea finala a fiecarei cantitati izolate de pamant din debleu sau din groapa de imprumut. El tine cont de "Tabloul de corespondenta a pamantului" stabilit de

Beneficiar, daca aceasta exista, ca si de punctele de trecere obligatorii ale itinerariului de transport si de prescriptiile caietului de sarcini speciale. Acest plan este supus aprobarii Inginerului in termen de 30 de zile de la notificarea ordinului de inceperea lucrarilor.

III. 3. GROPI DE IMPRUMUT SI DEPOZITE DE PAMANT

In cazul in care locatia gropilor de imprumut si a depozitelor de pamant nu sunt impuse prin proiect sau prin caietul de sarcini speciale, alegerea acestora o va face Antreprenorul, cu acordul Inginerului. Acest acord va trebui sa fie solicitat cu minimum opt zile inainte de inceperea exploatarei gropilor de imprumut sau a depozitelor. Cererea trebuie sa fie insotita de:

- un raport privind calitatea pamantului din gropile de imprumut alese, in spiritul prevederilor articolului 4 din prezentul caiet de sarcini, cheltuielile pentru sondajele si analizele de laborator executate pentru acest raport fiind in sarcina Antreprenorului;
- acordul proprietarului de teren pentru ocuparea terenurilor necesare pentru depozite si/sau pentru gropile de imprumut;
- un raport cu programul de exploatare a gropilor de imprumut si planul de refacere a mediului.
La exploatarea gropilor de imprumut Antreprenorul va respecta urmatoarele reguli:
- pamantul vegetal se va indeparta si depozita in locurile aprobate si va fi refolosit conform prevederilor proiectului;
- crestele taluzurilor gropilor de imprumut trebuie, in lipsa autorizatiei prealabile a Beneficiarului, sa fie la o departare mai mare de 10 m de limitele zonei drumului;
- taluzurile gropilor de imprumut, pot fi executate in continuarea taluzurilor de debleu ale drumului cu conditia ca fundul sapaturii, la terminarea extragerii, sa fie nivelat pentru a asigura evacuarea apelor din precipitatii, iar taluzurile sa fie ingrijit executate;
- sapaturile in gropile de imprumut nu vor fi mai adanci decat cota practicata in debleuri sau sub cota santului de scurgere a apelor, in zona de rambleu;
- in albiile majore ale raurilor, gropile de imprumut vor fi executate in avalul drumului, amenajand o bancheta de 4,00 m latime intre piciorul taluzului drumului si groapa de imprumut;
- fundul gropilor de imprumut va avea o panta transversala de 1...3% spre exterior si o panta longitudinala care sa asigure scurgerea si evacuarea apelor;
- taluzurile gropilor de imprumut amplasate in lungul drumului, se vor executa cu inclinarea de 1:1,5...1:3; cand intre piciorul taluzului drumului si marginea gropii de imprumut nu se lasa nici un fel de banchete, taluzul gropii de imprumut dinspre drum va fi de 1:3.

Surplusul de sapatura din zonele de debleu, poate fi depozitat, cu acordul Inginerului, in urmatoarele moduri:

- in continuarea terasamentului proiectat sau existent in rambleu, surplusul depozitat fiind nivelat, compactat si taluzat conform prescriptiilor aplicabile rambleurilor drumului; suprafata superioara a acestor rambleuri suplimentare va fi nivelata la o cota cel mult egala cu cota muchiei platformei rambleului drumului proiectat;
- la mai mult de 10 m de crestele taluzurilor de debleu ale drumurilor in executie sau ale celor existente si in afara firelor de scurgere a apelor; in ambele situatii este necesar sa se obtina aprobarea pentru ocuparea terenului si sa se respecte conditiile impuse.

La amplasarea depozitelor in zona drumului se va urmari ca prin executia acestora sa nu se provoace inzapezirea drumului.

Antreprenorul va avea grija ca gropile de imprumut si depozitele sa nu compromita stabilitatea masivelor naturale si nici sa nu riste antrenarea terasamentelor de catre ape sau sa cauzeze, din diverse motive, pagube sau prejudicii persoanelor sau bunurilor publice particulare. In acest caz, Antreprenorul va fi in intregime raspunzator de aceste pagube.

Inginerul se poate opune executarii gropilor de imprumut sau depozitelor propuse de Antreprenor si susceptibile de a inrautati aspectul imprejurimilor si a scurgerii apelor, fara ca antreprenorul sa poata pretinde pentru acestea fonduri suplimentare sau despagubiri.

Achizitionarea sau despagubirea pentru ocuparea terenurilor afectate de depozitele de pamanturi ca si ale celor necesare gropilor de imprumut, raman in sarcina Antreprenorului.

III. 4. EXECUTIA SANTURILOR SI RIGOLELOR

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

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

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

III. 5. PREGATIREA TERENULUI DE SUB RAMBLEURI

Lucrarile pregatitoare sunt comune atat sectoarelor de debleu cat si celor de rambleu.

Pentru rambleuri mai sunt necesare si se vor executa si alte lucrari pregatitoare.

Cand linia de cea mai mare panta a terenului este superioara lui 20%, Antreprenorul va trebui sa execute trepte de infratire avand o inaltime egala cu grosimea stratului prescris pentru umplutura, distantate la maximum 1,00 m pe terenuri obisnuite si cu inclinarea de 4% spre exterior.

Pe terenuri stancoase aceste trepte vor fi realizate cu mijloace agreate de Inginer.

Pe terenurile remaniate in cursul lucrarilor pregatitoare, sau pe terenuri de portanta scazuta se va executa o compactare a terenului de la baza rambleului pe o adancime minima de 30 cm, pentru a obtine un grad de compactare Proctor Normal.

III. 6. EXECUTIA RAMBLEURILOR

Prescriptii generale

Antreprenorul nu poate executa nici o lucrare inainte ca pregatirile terenului, indicate in caietul de sarcini si caietul de sarcini speciale, sa fie verificate si aprobate de "Inginer". Aceasta aprobare trebuie sa fie, in mod obligatoriu, consemnata in caietul de santier.

Nu se executa lucrari de terasamente pe timp de ploaie sau ninsoare.

Executia rambleurilor trebuie sa fie intrerupta in cazul cand calitatile lor minimale definite prin prezentul caiet de sarcini sau prin caietul de sarcini speciale vor fi compromise de intemperii.

Executia nu poate fi reluata decat dupa incetarea intemperiilor si revenirea terenului la parametrii fizici corespunzatori, in conformitate cu testele efectuate de Antreprenor in acest scop si cu aprobarea Inginerului, caruia ii vor fi puse la dispozitie rezultatele testelor efectuate de Antreprenor.

Modul de executie a rambleurilor

Rambleurile se executa in straturi uniforme suprapuse, paralele cu linia proiectului, pe intreaga latime a platformei si in principiu pe intreaga lungime a rambleului, evitandu-se segregările si variatiile de umiditate si granulometrie.

Daca dificultatile speciale, recunoscute de "Inginer", impun ca executia straturilor elementare sa fie executate pe latimi inferioare celei a rambleului, acesta va putea fi executat din benzi alaturate, care impreuna acopera intreaga latime a profilului, urmarind ca decalarea in inaltime intre doua benzi alaturate sa nu depaseasca grosimea maxima impusa.

Pamantul adus pe platforma va fi imprastiat si nivelat pe intreaga latime a platformei (sau a benzii de lucru) in grosimea optima de compactare stabilita prin piste de proba, urmarind realizarea unui profil longitudinal pe cat posibil paralel cu profilul definitiv.

Suprafata fiecarui strat intermediar, care va avea grosimea optima de compactare, va fi plana si va

avea o panta transversala de 3...5% catre exterior, iar suprafata ultimului strat va avea panta prescrisa conform articolului 16.

La realizarea umpluturilor cu inaltimei mai mari de 3,00 m, se pot folosi, la baza acestora, blocuri de piatra sau din beton cu dimensiunea maxima de 0,50 m cu conditia respectarii urmatoarelor masuri:

- impanarea golurilor cu pamant;
- asigurarea tasarilor in timp si luarea lor in considerare;
- realizarea unei umpluturi omogene din pamant de calitate corespunzatoare pe cel putin 2,00 m grosime la partea superioara a rambleului.

La punerea in opera a rambleului se va tine seama de umiditatea optima de compactare. Pentru aceasta, laboratorul santierului va face determinari ale umiditatii la sursa si se vor lua masurile in consecinta pentru punerea in opera, respectiv asternerea si necompactarea imediata, lasand pamantul sa se zvante sau sa se trateze cu var pentru a-si reduce umiditatea pana cat mai aproape de cea optima, sau din contra, udarea stratului asternut pentru a-l aduce la valoarea umiditatii optime.

Compactarea rambleurilor

Toate rambleurile vor fi compactate pentru a se realiza gradul de compactare Proctor Normal prevazut In STAS 2914, conform tabelului 2.

Tabel 2

Zonele din terasamente (la care se prescrie gradul de compactare)	Pamanturi			
	Necoezive		Coezive	
	Imbracaminti permanente	Imbracaminti semipermanente	Imbracaminti permanente	Imbracaminti semipermanente
a. Primii 30 cm ai terenului natural sub un rambleu, cu Inaltimea: $h \leq 2,00$ m	100	95	97	93
$h > 2,00$ m	95	92	92	90
b. In corpul rambleurilor, la adancimea sub	100	100	100	100
patul drumului: $h \leq 0,50$ m	100	97	97	94
$0,5 < h \leq 2,00$ m	95	92	92	90
$h > 2,00$ m				
c. In debleuri, pe adancimea de 30 cm sub patul drumului	100	100	100	100

NOTA: Pentru pamanturile necoezive, strancoase cu granule de 20 mm In proportie mai mare de 50% si unde raportul dintre densitatea in stare uscata a pamantului compactat nu se poate determina, se va putea considera a fi de 100% din gradul de compactare Proctor Normal, cand dupa un anumit numar de treceri, stabilit pe tronsonul experimental, echipamentul de compactare cel mai greu nu lasa urme vizibile la controlul gradului de compactare.

Antreprenorul va trebui sa supuna acordului Inginerului, cu cel putin opt zile inainte de inceperea lucrarilor, grosimea maxima a stratului elementar pentru fiecare tip de pamant, care poate asigura obtinerea (dupa compactare) a gradelor de compactare aratate in tabelul 2, cu echipamentele existente si folosite pe santier.

In acest scop, inainte de inceperea lucrarilor, va realiza cate un tronson de incercare de minimum 30 m lungime pentru fiecare tip de pamant. Daca compactarea prescrisa nu poate fi obtinuta, Antreprenorul va

trebui sa realizeze o noua planşa de incercare, dupa ce va aduce modificarile necesare grosimii straturilor si utilajului folosit. Rezultatele acestor incercari trebuie sa fie mentionate in registrul de santier.

In cazurile cand aceasta obligatie nu va putea fi realizata, grosimea straturilor succesive nu va depasi 20 cm dupa compactare.

Abaterile limita la gradul de compactare vor fi de 3% sub imbracamintile din beton de ciment si de 4% sub celelalte imbracaminti si se accepta in max. 10% din numarul punctelor de verificare.

Controlul compactarii

In timpul executiei, terasamentele trebuie verificate dupa cum urmeaza:

- a) controlul va fi pe fiecare strat;
- b) frecventa minima a testelor trebuie sa fie potrivit tabelului 3.

Tabel 3

Denumirea Incercarii	Frecvenaa minimala a Incercarilor	Observatii
Incercarea Proctor	1 la 5.000 m ³	Pentru fiecare tip de pamant
Determinarea continutului de apa	1 la 250 ml de platforma	pe strat
Determinarea gradului de compactare	3 la 250 ml de platforma	pe strat

Laboratorul Antreprenorului va tine un registru In care se vor consemna toate rezultatele privind Incercarea Proctor, determinarea umiditatii si a gradului de compactare realizat pe fiecare strat si sector de drum.

Antreprenorul poate sa ceara receptia unui strat numai daca toate gradele de compactare rezultate din determinari au valori minime sau peste valorile prescrise. Aceasta receptie va trebui, in mod obligatoriu, mentionata in registrul de santier.

Profiluri si taluzuri

Lucrarile trebuie sa fie executate de asa maniera incat dupa cilindrare profilurile din proiect sa fie realizate cu tolerantele admisibile.

Taluzul nu trebuie sa prezinte nici scobituri si nici excrescente, in afara celor rezultate din dimensiunile blocurilor constitutive ale rambleului.

Profilul taluzului trebuie sa fie obtinut prin metoda umpluturii in adaos, daca nu sunt dispozitii contrare in caietul de sarcini speciale.

Taluzurile rambleurilor asezate pe terenuri de fundatie cu capacitatea portanta corespunzatoare vor avea Inclinarea 1 : 1,5 pana la inaltimele maxime pe verticala indicate In tabelul 4.

Tabel 4

Natura materialului in rambleu	H (max m)
Argile prafoase sau argile nisipoase	6
Nisipuri argiloase sau praf argilos	7
Nisipuri	8
Pietrisuri sau balasturi	10

Panta taluzurilor trebuie verificata si asigurata numai dupa realizarea gradului de compactare indicat in tabelul 5.

În cazul rambleurilor cu înalțimi mai mari decât cele arătate în tabelul 4, dar numai până la maxim 12,00 m, înclinarea taluzurilor de la nivelul patului drumului în jos, va fi de 1:1,5, iar pe restul înălțimii, până la baza rambleului, înclinarea va fi de 1:2.

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

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

Tabel 5

Panta terenului de fundatie	Caracteristicile terenului de fundatie								
	a) Unghiul de frecare interna in grade								
	5°		10°			15°			
	b) coeziunea materialului KPa								
	30	60	10	30	60	10	30	60	80
	Inaltimea maxima a rambleului, h max. ^(m)								
0	3,00	4,00	3,00	5,00	6,00	4,00	6,00	8,00	10,00
1:10	2,00	3,00	2,00	4,00	5,00	3,00	5,00	6,00	7,00
1:5	1,00	2,00	1,00	2,00	3,00	2,00	3,00	4,00	5,00
1:3	-	-	-	1,00	2,00	1,00	2,00	3,00	4,00

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

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

Denivelările sunt măsurate sub lată de 3 m lungime.

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

Prescripții aplicabile pamanturilor sensibile la apă

Când la realizarea rambleurilor sunt folosite pamanturi sensibile la apă, Beneficiarul va putea ordona Antreprenorului următoarele:

- asternerea și compactarea imediată a pamanturilor din debleuri sau gropi de împrumut cu un grad de umiditate convenabil;
- un timp de așteptare după asternere și scarificarea, în vederea eliminării apei în exces prin evaporare;
- tratarea pamantului cu var pentru reducerea umidității;
- practicarea de drenuri deschise, în vederea reducerii umidității pamanturilor cu exces de apă.

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

Pentru aceste pamanturi Beneficiarul va putea impune Antreprenorului măsuri speciale pentru evacuarea apelor.

Prescriptii aplicabile rambleurilor din material stancos

Materialul stancos rezultat din derocari se va imprastia si nivela astfel Incat sa se obtina o umplutura omogena si cu un volum minim de goluri.

Straturile elementare vor avea grosimea determinata In functie de dimensiunea materialului si posibilitatile mijloacelor de compactare. Aceasta grosime nu va putea, in nici un caz, sa depaseasca 0,80 m in corpul rambleului. Ultimii 0,30 m de sub patul drumului nu vor contine blocuri mai mari de 0,20 m.

Blocurile de stanca ale caror dimensiuni vor fi incompatibile cu dispozitiile de mai sus vor fi fractionate. Inginerul va putea aproba folosirea lor la piciorul taluzului sau depozitarea lor in depozite definitive.

Granulozitatea diferitelor straturi constituyente ale rambleurilor trebuie sa fie omogena. Intercalarea straturilor de materiale fine si straturi din materiale stancoase, prezentand un procentaj de goluri ridicat, este interzisa.

Rambleurile vor fi compactate cu cilindri vibratorii de 12-16 tone cel putin, sau cu utilaje cu senile de 25 tone cel putin. Aceasta compactare va fi InsotitA de o stropire cu apa, suficienta pentru a facilita aranjarea blocurilor.

Controlul compactarii va fi efectuat prin masurarea parametrilor Q/S unde:

- Q - reprezinta volumul rambleului pus in opera intr-o zi, masurat in mc dupa compactare;
- S - reprezinta suprafata compactata intr-o zi de utilajul de compactare care s-a deplasat cu viteza stabilita pe sectoarele experimentale.

Valoarea parametrilor (Q/S) va fi stabilita cu ajutorul unui tronson de incercare controlat prin incercari cu placa. Valoarea finala va fi cea a testului in care se obtin module de cel putin 500 bari si un raport E2/E1 inferior lui 0,15.

Incarcarile se vor face de Antreprenor Intr-un laborator autorizat iar rezultatele vor fi inscrise in registrul de santier.

Platforma rambleului va fi nivelata, admitandu-se aceleasi tolerante ca si In cazul debleurilor in material stancos.

Denivelarile pentru taluzurile neacoperite trebuie sa asigure fixarea blocurilor pe cel putin jumatate din grosimea lor.

Prescriptii aplicabile rambleurilor nisipoase

Rambleurile din materiale nisipoase se realizeaza concomitent cu imbracarea taluzurilor, in scopul de a le proteja de eroziune. Pamantul nisipos omogen ($U \leq 5$) ce nu poate fi compactat la gradul de compactare prescris (tabel 5) va putea fi folosit numai dupa corectarea granulometriei acestuia, pentru obtinerea compactarii prescrise.

Straturile din pamanturi nisipoase vor fi umezite si amestecate pentru obtinerea unei umiditati omogene pe intreaga grosime a stratului elementar.

Platforma si taluzurile vor fi nivelate admitandu-se tolerantele aratate la art.12 tab.4. Aceste tolerante se aplica straturilor de pamant care protejeaza platforma si taluzurile nisipoase.

Prescriptii aplicabile rambleurilor din spatele lucrarilor de arta (culei, aripi, ziduri de sprijin, etc.)

In lipsa unor indicatii contrare caietului de sarcini speciale, rambleurile din spatele lucrarilor de arta vor fi executate cu aceleasi materiale ca si cele folosite in patul drumului, cu exceptia materialelor stancoase. Pe o latime minima de 1 metru, masurata de la zidarie, marimea maxima a materialului din cariera, acceptat a fi folosit, va fi de 1/10 din grosimea umpluturii.

Rambleul se va compacta mecanic, la gradul din tabelul 5 si cu asigurarea integritatii lucrarilor de arta.

Echipamentul/utilajul de compactare va fi supus aprobarii Beneficiarului sau reprezentantului acestuia, care vor preciza pentru fiecare lucrare de arta intinderea zonei lor de folosire.

Protectia Impotriva apelor

Antreprenorul este obligat sa asigure protectia rambleurilor contra apelor pluviale si inundatiilor provocate de ploi, a caror intensitate nu depaseste intensitatea celei mai puternice ploi inregistrate in cursul ultimilor zece ani.

Intensitatea precipitatiilor de care se va tine seama va fi cea furnizata de cea mai apropiata statie pluviometrica.

III.7. DRENAREA APELOR SUBTERANE

Antreprenorul nu este obligat sa construiasca drenuri in cazul in care apele nu pot fi evacuate gravitational.

Lucrarile de drenarea apelor subterane, care s-ar putea sa se dovedeasca necesare, vor fi definite prin dispozitii de santier de catre "Beneficiar" si reglementarea lor se va face, in lipsa unor alte dispozitii ale caietului de sarcini speciale, conform prevederilor Clauzelor contractuale.

III.8. INTRETINEREA IN TIMPUL TERMENULUI DE GARANTIE

In timpul termenului de garantie, Antreprenorul va trebui sa execute in timp util si pe cheltuiala sa lucrarile de remediere a taluzurilor rambleurilor, sa mentina scurgerea apelor, si sa repare toate zonele identificate cu tasari datorita proastei executii.

In afara de aceasta, Antreprenorul va trebui sa execute in aceeaasi perioada, la cererea scrisa a Beneficiarului, si toate lucrarile de remediere necesare, pentru care Antreprenorul nu este raspunzator.

III.9. CONTROLUL EXECUTIEI LUCRARILOR

Controlul calitatii lucrarilor de terasamente consta in:

- verificarea trasarii axului, amprizei drumului si a tuturor celorlalti reperi de trasare;
- verificarea pregatirii terenului de fundatie (de sub rambieu);
- verificarea calitatii si starii pamantului utilizat pentru umpluturi;
- verificarea grosimii straturilor asternute;
- verificarea compactarii umpluturilor;
- controlul caracteristicilor patului drumului.

Antreprenorul este obligat sa tina evidenta zilnica, in registrul de laborator, a verificarilor efectuate asupra calitatii umiditatii pamantului pus in opera si a rezultatelor obtinute in urma incercarilor efectuate privind calitatea lucrarilor executate.

Antreprenorul nu va trece la executia urmatorului strat daca stratul precedent nu a fost finalizat si aprobat de Inginer.

Antreprenorul va intretine pe cheltuiala sa straturile receptionate, pana la acoperirea acestora cu stratul urmator.

Verificarea pregatirii terenului de fundatie (sub rambieu)

Inainte de inceperea executarii umpluturilor, dupa curatirea terenului, indepartarea stratului vegetal si compactarea pamantului, se determina gradul de compactare si deformarea terenului de fundatie.

Numarul minim de probe, conform STAS 2914, pentru determinarea gradului de compactare este de 3 Incercari pentru fiecare 2000 mp suprafete compactate.

Natura si starea solului se vor testa la minim 2000 m³ umplutura.

Verificarile efectuate se vor consemna intr-un proces verbal de verificare a calitatii lucrarilor ascunse, specificandu-se si eventuale remedieri necesare.

Deformabilitatea terenului se va stabili prin masuratori cu deflectometru cu parghii, conform Normativului pentru determinarea prin deflectografie si deflectometrie a capacitatii portante a drumurilor cu structuri rutiere suple si semirigide, indicativ CD 31-2002.

Masuratorile cu deflectometrul se vor efectua in profiluri transversale amplasate la max. 25 m unul dupa altul, in trei puncte (stanga, ax, dreapta).

La nivelul terenului de fundatie se considera realizata capacitatea portanta necesara daca deformatia

elastica, corespunzatoare vehiculului etalon de 10 KN, se incadreaza in valorile din tabelul 9, admitandu-se depasiri in cel mult 10% din punctele masurate. Valorile admisibile ale deformatiei la nivelul terenului de fundatie in functie de tipul pamantului de fundatie sunt indicate in tabelul 9.

Verificarea gradului de compactare a terenului de fundatii se va face In corelatie cu masuratorile cu deflectometrul, in punctele in care rezultatele acestora atesta valori de capacitate portanta scazuta.

Verificarea calitatii si starii pamantului utilizat pentru umpluturi

Verificarea calitatii pamantului consta in determinarea principalelor caracteristici ale pamantului, conform tabelului 2.

Verificarea grosimii straturilor asternute

Va fi verificata grosimea fiecarui strat de pamant asternut la executarea rambleului. Grosimea masurata trebuie sa corespunda grosimii stabilite pe sectorul experimental, pentru tipul de pamant respectiv si utilajele folosite la compactare.

Verificarea compactarii umpluturilor

Determinarile pentru verificarea gradului de compactare se fac pentru fiecare strat de pamant pusi opera.

In cazul pamanturilor coezive se vor preleva cate 3 probe de la suprafata, mijlocul si baza stratului, cand acesta are grosimi mai mari de 25 cm si numai de la suprafata si baza stratului cand grosimea este mai mica de 25 cm. In cazul pamanturilor necoezitive se va preleva o singura proba din fiecare punct, care trebuie sa aiba un volum de min. 1000 cm³, conform STAS 2914. Pentru pamanturile stancoase necoezive, verificarea se va face potrivit notei de la tabelul 5.

Verificarea gradului de compactare se face prin compararea densitatii in stare uscata a acestor probe cu densitatea in stare uscata maxima stabilita prin incercarea Proctor, STAS 1913/13.

Verificarea gradului de compactare realizat, se va face in minimum trei puncte repartizate stanga, ax, dreapta, distribuite la fiecare 2000 m² de strat compactat.

La stratul superior al rambleului si la patul drumului in debleu, verificarea gradului de compactare realizat se va face In minimum trei puncte repartizate stanga, ax, dreapta. Aceste puncte vor fi la cel putin 1 m de la marginea platformei, situate pe o lungime de maxim 250 m.

In cazul cand valorile obtinute la verificari nu sunt corespunzatoare celor prevazute in STAS 2914-84, se va dispune fie continuarea compactarii, fie scarificarea si recompactarea stratului respectiv.

Nu se va trece la executia stratului urmator decat numai dupa obtinerea gradului de compactare prescris, compactarea ulterioara a stratului ne mai fiind posibila.

Zonele insuficient compactate pot fi identificate usor cu penetrometrul sau cu deflectometrul cu parghie.

IV. RECEPTIA LUCRARI

Lucrarile de terasamente vor fi supuse unor receptii pe parcursul executiei (receptii pe faze de executie), unei receptii preliminare si unei receptii finale.

IV. 1. RECEPTIA PE FAZE DE EXECUTIE

In cadrul receptiei pe faze determinante (de lucrari ascunse) se efectueaza conform Regulamentului privind controlul de stat al calitatii in constructii, aprobat cu HG 272/94 si conform Procedurii privind controlul statului In fazele de executie determinante, elaborata de MLPAT si publicata in Buletinul Constructiilor volum 4/1996 si se va verifica daca partea de lucrari ce se receptioneaza s-a executat conform proiectului si atesta conditiile impuse de normativele tehnice in vigoare si de prezentul caiet de sarcini.

In urma verificarilor se incheie proces verbal de receptie pe faze, in care se confirma posibilitatea trecerii executiei la faza imediat urmatoare.

Receptia pe faze se efectueaza de catre "Beneficiar" si Antreprenor, iar documentul ce se incheie ca urmare a receptiei va purta ambele semnaturi.

Receptia pe faze se va face in mod obligatoriu la urmatoarele momente ale lucrarii:

- trasarea si pichetarea lucrarii;
- decaparea stratului vegetal si terminarea lucrarilor pregatitoare;
- compactarea terenului de fundatie;
- In cazul rambleurilor, pentru fiecare metru din inaltimea de umplutura si la realizarea umpluturii sub cota stratului de forma sau a patului drumului;
- In cazul sapaturilor, la cota finala a sapaturii.

Registrul de procese verbale de lucrari ascunse se va pune la dispozitia organelor de control, cat si a comisiei de receptie preliminara sau finala.

La terminarea lucrarilor de terasamente sau a unei parti din aceasta se va proceda la efectuarea receptiei preliminara a lucrarilor, verificandu-se:

- concordanta lucrarilor cu prevederile prezentului caiet de sarcini si caietului de sarcini speciale si a proiectului de executie;
- natura pamantului din corpul drumului.

Lucrarile nu se vor receptiona daca:

- nu sunt realizate cotele si dimensiunile prevazute in proiect;
- nu este realizat gradul de compactare atat la nivelul patului drumului cat si pe fiecare strat in parte (atestat de procesele verbale de receptie pe faze);
- lucrarile de scurgerea apelor sunt necorespunzatoare;
- nu s-au respectat pantele transversale si suprafatarea platformei;
- se observa fenomene de instabilitate, inceputuri de crapaturi in corpul terasamentelor, ravinari ale taluzurilor, etc.;
- nu este asigurata capacitatea portanta la nivelul patului drumului.

Defectiunile se vor consemna in procesul verbal incheiat, in care se va stabili si modul si termenele de remediere.

IV. 2. RECEPTIA PRELIMINARA, LA TERMINAREA LUCRARILOR

Receptia preliminara se face la terminarea lucrarilor, pentru intreaga lucrare, conform Regulamentului de receptie a lucrarilor de constructii si instalatii aferente acestora, aprobat cu HGR 273/94.

IV. 3. RECEPTIA FINALA

La receptia finala a lucrarii se va consemna modul in care s-au comportat terasamentele si daca acestea au fost intretinute corespunzator in perioada de garantie a intregii lucrari, in conditiile respectarii prevederilor Regulamentului aprobat cu HG 273/94 cu modificarile ulterioare.


ing.


EL

ANEXA - DOCUMENTE DE REFERINTA

I. ACTE NORMATIVE

Ordinul MT/MI nr. 411/1112/2000 -		Norme metodologice privind conditiile de inchidere a circulatiei si de instruire a restrictiilor de circulatie in vederea executarii de lucrari in zona drumului public si/sau pentru protejarea drumului.
NGPM/1996	-	Norme generale de protectia muncii.
NSPM nr. 79/1998	-	Norme privind exploatarea si intretinerea drumurilor si podurilor.
Ordin MI nr. 163/2007-		Norme de prevenire si stingere a incendiilor si dotarea cu mijloace tehnice de stingere.
Ordin AND nr. 116/1999	-	Instructiuni proprii de securitatea muncii pentru lucrari de intretinere, reparare si exploatare a drumurilor si podurilor.

II. REGLEMENTARI TEHNICE

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

III. STANDARDE

SR EN ISO 14688-2:2005-		Cercetări și încercări geotehnice. Identificarea și clasificarea pământurilor. Partea 2: Principii pentru o clasificare.
STAS 1709/1	-	Actiunea fenomenului de Inghet-dezghet la lucrari de drumuri. Adancimea de inghet in complexul rutier. Prescriptii de calcul.
STAS 1709/2	-	Actiunea fenomenului de Inghet-dezghet la lucrari de drumuri. Prevenirea si remedierea degradarilor din inghet-dezghet. Prescriptii tehnice.
STAS 1709/3	-	Actiunea fenomenului de inghet-dezghet la lucrari de drumuri. Determinarea sensibilitatii la inghet a pamanturilor de fundatie. Metoda de determinare.
STAS 1913/1	-	Teren de fundare. Determinarea umiditatii.
STAS 1913/3	-	Teren de fundare. Determinarea densitatii pamanturilor.
STAS 1913/4	-	Teren de fundare. Determinarea limitelor de plasticitate.
STAS 1913/5	-	Teren de fundare. Determinarea granulozitatii.
STAS 1913/12	-	Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor fizice si mecanice ale pamanturilor cu umflari si contractii mari.
STAS 1913/13	-	Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor de compactare. Incercarea Proctor.
STAS 1913/15	-	Teren de fundare. Determinarea greutatii volumice pe teren.
STAS 2914-84	-	Lucrari de drumuri. Terasamente. Conditii tehnice generale de calitate.

CAIET DE SARCINI

2. DISPOZITIVE DE SCURGERE SI EVACUAREA APELOR DE SUPRAFATA

DISPOZITIVE DE SCURGERE SI EVACUAREA

APELOR DE SUPRAFATA

Cuprins

I. GENERALITATI	5
I. 1. OBIECT SI DOMENIU DE APLICARE	5
I. 2. PREVEDERI GENERALE.....	5
II. MATERIALE PENTRU MORTARE SI BETOANE	5
II. 1. CIMENTURI	5
II. 2. AGREGATE	6
II. 3. APA	7
III. MATERIALE PENTRU PEREURI DE PIATRA BRUTA	7
III. 1. NISIP PENTRU PEREURI USCATE.....	7
III. 2. PIATRA BRUTA PENTRU PEREURI	7
IV. CONTROLUL CALITATII MATERIALELOR.....	8
IV. 1. CONTROLUL CALITATII MATERIALELOR	8
V. PICHETAREA SI EXECUTIA SAPATURILOR	9
V. 1. PICHETAREA LUCRARILOR	9
V. 2. EXECUTIA SAPATURILOR.....	9
VI. COMPOZITIA SI UTILIZAREA MORTARELOR SI A BETOANELOR	10
VI. 1. COMPOZITIA SI UTILIZAREA MORTARELOR.....	10
VII. 2. PREPARAREA MORTARELOR DE CIMENT.....	10
VI. 3. CLASIFICAREA SI UTILIZAREA BETOANELOR.....	10
VII. COFRAJE.....	10
VII. 1. COFRAJE	10
VIII. BETOANE	11
VIII. 1. PREPARAREA BETONULUI.....	11
VIII. 2. PUNEREA IN OPERA A BETONULUI.....	11
VIII. 3. CONTROLUL CALITATII SI RECEPTIA LUCRARILOR	11
IX. AMENAJAREA SANTURILOR SI CASIURILOR.....	12
IX. 1. PRESCRIPTII GENERALE DE AMENAJARE	12
IX. 2. EXECUTIA PEREURILOR USCATE	12
IX. 3. PEREU DIN BETON TURNAT PE LOC	13

X. INCERCARI SI CONTROALE.....	13
X. 1. CONTROLUL DE CALITATE SI RECEPTIA LUCRARILOR	13
XI. RECEPTIA LUCRARILOR	14
XI. 1. RECEPTIA PE FAZE	14
XI. 2. RECEPTIA PRELIMINARA.....	14
XI. 3. RECEPTIA FINALA	14
ANEXA	15

I. GENERALITATI

I. 1. OBIECT SI DOMENIU DE APLICARE

Prezentul caiet de sarcini se aplica la realizarea dispozitivelor de scurgere si evacuarea apelor de suprafata si anume:

- santuri la marginea platformei;
- casiuri;
- canale de descarcare.

El cuprinde conditiile tehnice care trebuie sa fie indeplinite la realizarea acestor dispozitive si controlul calitatii materialelor si a lucrarilor executate conform prevederilor proiectelor de executie.

I. 2. PREVEDERI GENERALE

Antreprenorul va asigura masurile organizatorice si tehnologice corespunzatoare pentru respectarea stricta a prevederilor prezentului caiet de sarcini.

Antreprenorul va asigura, prin laboratorul propriu sau prin laboratoare autorizate si aprobate de catre Inginer, efectuarea tuturor incercarilor rezultate din aplicarea prezentului caiet de sarcini.

In cazul in care se vor constata abateri de la prevederile prezentului caiet de sarcini Inginerul va dispune intreruperea executiei lucrarilor si luarea masurilor necesare ce se impun.

II. MATERIALE PENTRU MORTARE SI BETOANE

II. 1. CIMENTURI

Pentru betoane si mortare, cimentul utilizat va trebui sa indeplineasca conditiile de calitate prevazute in Codul de practica pentru executarea lucrarilor de beton, beton armat si beton precomprimat indicativ NE 012/1-2007.

Pentru lucrari in contact cu ape naturale agresive sau in contact cu ape marine se vor utiliza cimenturi adaptate acestor medii a caror clasa minimala va fi precizata prin caietul de sarcini speciale in functie de lucrare.

Tabel 1

CARACTERISTICI	CONDITII DE ADMISIBILITATE
Inceputul prizei	-Nu mai devreme de 1 h si 30 min.
Sfarsitul prizei	-Nu mai tarziu de 10 h
Constante de volum: -pe turte -cu acele Le Chatelier	-Sa nu prezinte incovoieri sau crapaturi de la margine catre centru -distanța la varful acelor sa nu fie mai mare de 10 mm
Finetea de macinare exprimata prin suprafata specifica (Blaine) cm ³ /g min.	2500
Caldura de hidratare J/gmax.	270

Tabel 2

CONDITII MECANICE	CONDITII DE ADMISIBILITATE dupa	
	7 zile	28 zile
Rezistenta la intindere N/mm ² , min.	4,0	5,5
Rezistenta la compresiune N/mm ² , min.	20,0	35,0

Conditiiile tehnice de receptie, livrare si control ale cimentului trebuie sa corespunda prevederilor standardelor respective.

In timpul transportului de la fabrica la santier (sau depozit intermediar), manipularii si depozitarii pe santier, cimentul va fi ferit de umezeala si impurificari cu corpuri straine.

Depozitarea cimentului se va face numai dupa constatarea existentei certificatului de calitate.

Durata de depozitare a cimentului nu va depasi 45 zile de la data livrării de către producător.

Cimentul rămas în depozit un timp mai îndelungat nu va putea fi întrebuințat decât după verificarea stării de conservare a rezistențelor mecanice la 2 (7) zile.

Cimenturile care vor prezenta rezistențe mecanice inferioare limitelor prescrise marcii respective, vor fi declarate și utilizate corespunzător.

Cimentul care se constată că s-a alterat se va evacua fiind interzis a fi utilizat la prepararea betoanelor sau a mortarelor. Evacuarea lui se va face pe cheltuiela Antreprenorului.

II. 2. AGREGATE

La prepararea betoanelor și la substratul de nisip se vor utiliza agregate care să corespundă calitativ prevederilor SR EN 13055-1:2003/AC:2004.

Agregatele trebuie să fie inerte și să nu conducă la efecte dăunătoare asupra liantului utilizat la prepararea betoanelor.

Granulozitatea agregatelor trebuie să fie continuă (SR EN 12620 :2003).

Caracteristici generale ale granulozității

Tabel 3

Agregat	D dimensiune	Procent de trecere (în masă)					Categorie G
		2D	1,4 D ^{a&b}	D ^c	d ^b	d/2 ^{a&b}	
Agregat grosier	D/d=2 sau D=11,2 mm	100	Între 98 și 100	Între 85 și 99	Între 0 și 20	Între 0 și 5	Gc 85/20
		100	Între 98 și 100	Între 80 și 99	Între 80 și 99	Între 0 și 5	Gc 80/20
	D/d > 2 și D>11,2 mm	100	Între 98 și 100	Între 90 și 99	Între 0 și 15	Între 0 și 5	Gc 90/15
Nisip	D=4 mm și d = 0	100	Între 95 și 100	Între 85 și 99	-----	-----	GF 85
Agregat de clasă naturală 0/8	D ≤ 8 mm și d=0	100	Între 98 și 100	Între 90 și 99	-----	-----	GNG90
Amestec agregat	D ≤ 45 mm și d=0	100	Între 98 și 100	Între 90 și 99	-----	-----	GA 90
		100	Între 98 și 100	Între 85 și 99	-----	-----	GA 85

^a Atunci când dimensiunile calculate nu corespund sitelor exacte din seria ISO 565:1990 R20, trebuie adoptate sitele cele mai apropiate.

^b Cerințe suplimentare pot fi stabilite pentru betoane cu granulozitate discontinuă și pentru utilizări specifice.

^c Procentul în masă trecut prin D poate fi mai mare de 99%, dar în acest caz, producătorul trebuie să documenteze și să declare granulozitatea tip cu sitele D, d, d/2 și cu sitele intermediare între d și D ale seriei de bază plus seria 1 sau ale seriei de bază plus seria 2. Pentru fiecare din sitele intermediare, este necesară supravegherea ca raportul dintre două site consecutive să fie mai mare sau egal cu 1,4.

^d Normele relativ la alte produse de agregate stabilesc cerințe diferite

Aprovizionarea cu agregate se va face numai după ce analizele de laborator au arătat că acestea sunt corespunzătoare.

La stația de betoane agregatele trebuie depozitate pe platforme betonate, separat pe sorturi și pastrate în condiții care să le ferească de impurificări sau de amestecare cu alte sorturi.

Laboratorul santierului va ține evidența calității agregatelor astfel :

- intr-un dosar vor fi cuprinse toate certificatele de calitate de furnizor ;
- intr-un registru rezultatele determinărilor efectuate în laborator.

Agregatele se vor aproviziona din timp în depozite pentru a se asigura omogenitatea și constanta calitatii acestor materiale.

II. 3. APA

Apa utilizata la prepararea betoanelor si mortarelor poate sa provina din reseaua publica sau din alta sursa, dar in acest din urma caz trebuie sa indeplineasca conditiile tehnice prevazute in SR EN 1008-2003.

Verificarea se va face de catre un laborator de specialitate la inceperea lucrarilor.

In timpul utilizarii pe santier se va evita ca apa sa se polueze cu detergenti, materii organice, uleiuri vegetale, argile, etc.

III. MATERIALE PENTRU PEREURI DE PIATRA BRUTA

III. 1. NISIP PENTRU PEREURI USCATE

Pentru realizarea substratului la pereu se va utiliza nisipul natural sortul 0-7 care trebuie sa aiba continut de fractiuni sub 0,09 mm de max. 12%.

Pentru impanarea pereului se va utiliza nisipul natural sortul 3-7 mm sau savura.

III. 2. PIATRA BRUTA PENTRU PEREURI

Piatra bruta folosita la pereuri si zidarii trebuie sa provina din roci fara urme vizibile de dezagregare fizica, chimica sau mecanica, trebuie sa fie omogene in ce priveste culoarea si compozitia mineralogica, sa aiba o structura compacta.

Caracteristicile mecanice ale pietrei trebuie sa corespunda prevederilor din tabelul 4.

Tabel 4

Caracteristici	Conditii de admisibilitate
Rezistenta la compresiune pe epruvete in stare uscata, N/mm ² min.	80
Rezistenta la inghet-dezghet:	
- coeficient de gelivitate, la 25 cicluri pe piatra sparta % max.	0,3
- coeficient de inmuier pe epruvete % max.	25

Forma si dimensiunile pietrei brute folosite la pereuri este aratata in tabelul 5.

Tabel 5

Caracteristici	Conditii de admisibilitate
Forma	neregulata, apropiata de un trunchi de piramida sau de o pana
Inaltimea, mm	140...180
Dimensiunile bazei, mm: - lungime	egala sau mai mare ca inaltimea
- latime	80...150
Piatra necorespunzatoare dimensiunilor, % max.	15

Piatra bruta pentru zidarii va avea forma neregulata, asa cum rezulta din cariera avand dimensiunea minima de cel putin 100 mm si o greutate care sa nu depaseasca 25 kg.

Pentru zidarie cu rosturi orizontale se va folosi piatra bruta stratificata care are doua fete aproximativ paralele.

Pentru zidaria de piatra bruta opus incertum pietrele trebuie sa aiba o fata vazuta destul de mare; cu muchiile de cel putin 15 cm, fara ca muchia cea mai lunga sa depaseasca mai mult de 1½ dimensiunea celei mai mari.

IV. CONTROLUL CALITATII MATERIALELOR

IV. 1. CONTROLUL CALITATII MATERIALELOR

Materialele propuse de Antreprenor sunt supuse incercarilor preliminare de informare si incercarilor de reteta definitiva conform clauzelor tehnice comune a tuturor lucrarilor rutiere.

Incercarile preliminare de informare sunt executate pe esantioane de materiale provenind din fiecare balastiera, cariera sau uzina propusa de Antreprenor. Natura lor si frecventa cu care sunt efectuate sunt aratate in tabelul 6 completat cu dispozitiile din caietul de sarcini speciale.

Rezultatul acestor incercari va trebui sa fie conform specificatiilor prevazute in prezentul caiet de sarcini, eventual completat prin dispozitiile din caietul de sarcini speciale.

Consistenta incercarilor de reteta si frecventa lor sunt stabilite pentru fiecare material in parte in tabelul 23 completat eventual de dispozitiile din caietul de sarcini speciale.

Nici o alta toleranta decat cele care sunt precizate in prezentul caiet de sarcini, completate eventual de cele ale caietului de sarcini speciale nu va fi admisa.

Materialele care nu vor corespunde conditiilor impuse vor fi refuzate si puse in depozit in afara santierului prin grija Inginerului.

INCERCARI PRELIMINARE SI INAINTE DE UTILIZARE A MATERIALELOR

Tabel 6

Materialul	Incercari sau caracteristici care se verifica	Metode conform	Frecventa incercarilor	
			Incercarea de informare	Incercarea inainte de utilizare
Ciment	Examinarea datelor din certificatul de calitate	-	La fiecare lot	-
	Constante de volum	SR 196/3	O determinate la fiecare lot aprovizionat	-
	Timpul de priza	SR 196/3	nu mai putin de 100 t pe o proba medie	-
	Rezistente mecanice la 2(7) zile Rezistente mecanice la 28 zile	SR EN 196-1	O proba la 100 t sau la fiecare siloz la care s-a depozitat lotul aprovizionat	-
	Starea de conservare numai daca s-a depasit termenul de depozitare sau au intarziat factorii de alterare	SR EN 196/3	-	Doua determinari pe siloz sus si jos
Agregate	Examinarea datelor din certificatul de calitate	-	La fiecare lot aprovizionat	-
	Parte levigabila	SR EN 13043:2013, SR EN 13285:2011	-	O determinare pe lot de 100 mc
	Humus	STAS 4606	La schimbarea sursei	-
	Corpuri straine, argila in bucati, argila aderenta, continut de carburanti, mica	STAS 4606	-	O determinate pe lot de 100 mc
	Granulozitatea sorturilor	SR EN 933/1	O proba la maxim 500 mc pentru fiecare sort si sursa	O determinare pe lot de 100 mc
	Echivalentul de nisip	-	O determinare pentru fiecare sursa	O determinare pe lot de 50 mc
	Rezistenta la uzura cu masina tip Los Angeles	-	O determinare la maxim 500 mc pentru fiecare sort si sursa	-

Tabel 6 (continuare)

Materialul	Incerari sau caracteristici care se verifica	Metode conform	Frecventa incercarilor	
			Inercarea de informare	Inercarea inainte de utilizare
Piatra bruta pentru pereuri	Examinarea datelor din certificatul de calitate	-	La fiecare lot aprovizionat	-
	Rezistenta la compresiune a rocii pe epruvete in stare uscata	SR EN 1926	-	O incercare pe lot de 100 mc
	Rezistenta la inghet-dezghet	STAS 6200/15	-	O incercare pe lot de 100 mc
Apa	Analiza chimica	SR EN 1008	Pentru apa potabila nu este cazul. Pentru apa care nu provine din reseaua publica de apa potabila o analiza pentru fiecare sursa	Ori de cate ori se schimba sursa sau cand apar conditii de poluare
Material drenant	Examinarea datelor din certificatul de calitate	-	La fiecare lot aprovizionat	-
	Echivalentul de nisip		O determinare pentru fiecare sursa	O determinare pe lot de 100 mc
	Granulometrie	SR EN 933/1	O proba pentru fiecare sursa	O determinare pe lot de 100 mc
Tuburi PVC sau PE pentru drenuri	Examinarea datelor din certificatul de calitate	-	La fiecare lot aprovizionat	-
	Suprafata activa	-	Trei determinari pe fiecare lot aprovizionat	-

V. PICHETAREA SI EXECUTIA SAPATURILOR

V. 1. PICHETAREA LUCRARILOR

Pichetarea lucrarilor consta in materializarea axei si limitele fundatiilor sau a amprizelor lucrarilor, in functie de natura acestora, legate de axul pichetat al drumului precum si de implementarea unor repere de nivelment in imediata apropiere a lucrarilor.

Pichetarea se face de catre Antreprenor pe baza planurilor de executie, pe care le va respecta intocmai si se aproba de catre Inginer consemnandu-se in registrul de santier.

V. 2. EXECUTIA SAPATURILOR

Sapaturile pentru fundatii vor fi efectuate conform desenelor de executie care vor fi vizate "Bun pentru executie". Ele vor fi duse pana la cota stabilita de Inginer in timpul executiei lucrarilor.

Sapaturile pentru santuri vor fi executate cu respectarea stricta a cotei, pantei si a profilului din plansele cu detalii de executie (latimea fundului, inaltimea si inclinarea taluzelor) precum si a amplasamentului acestora fata de axul drumului sau de muchia taluzelor in cazul santurilor de garda.

Sapaturile pentru drenuri si canale de descarcare vor fi executate cu respectarea stricta a latimii transeei, a inclinarii taluzelor, a cotei si pantei precizate in plansele de executie.

Sapaturile vor fi executate pe cat posibil pe uscat. Daca este cazul de epuismenete acestea cad in sarcina Antreprenorului in limitele stabilite prin caietul de sarcini speciale.

Pamantul rezultat din sapatura va fi evacuat si pus in depozitul aprobat de Inginer la o distanta, care nu va putea depasi 1 km decat in cazul unor prevederi in acest sens in caietul de prescriptii speciale.

În cazul canalelor de descarcare, dacă este nevoie de sprijiniri, Antreprenorul le va executa pentru a evita ebullimentele și a asigura securitatea personalului realizând susțineri joantive sau cu interspații, în funcție de natura terenurilor, care însă nu pot depăși dublul lățimii medii a elementelor de susținere.

Pământul pentru umplerea tranșelor va fi curățat de pietre a căror dimensiune depășește 15 centimetri.

Aceste umpluturi vor fi metodic compactate, grosimea maximă a fiecărui strat elementar nu va depăși după tasare 20 cm. Densitatea uscată a rambleurului va trebui să atingă 95% din densitatea optimă uscată, Proctor Normal.

VI. COMPOZIȚIA ȘI UTILIZAREA MORTARELOR ȘI A BETOANELOR

VI. 1. COMPOZIȚIA ȘI UTILIZAREA MORTARELOR

Mortarele vor avea următoarea compoziție și întrebuințare:

-Mortar M100 - Destinat tencuielilor de ciment scivisit, rosturilor de zidării de piatră având un dozaj de 400 kg ciment M30 sau Pa35 la mc de nisip.

VII. 2. PREPARAREA MORTARELOR DE CIMENT

Pentru dozarea compoziției mortarului, nisipul este măsurat în ladite 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 scanduri sau panouri metalice până la omogenizare perfectă. Se adaugă atunci, în mod progresiv, cu o stropitoare, mestecând cu lopată, cantitatea de apă strict necesară. Amestecarea continuă, până când mortarul devine perfect omogen.

În toate cazurile mortarul trebuie să fie foarte bine amestecat pentru ca, frământat cu mână, să formeze un bulgare ușor umezit ce nu curge între degete. Pentru anumite folosințe, ca mortare pentru protecții, pentru matari, ș.a. delegatul clientului poate să accepte și alte consistențe.

Mortarul trebuie să fie folosit imediat după prepararea lui. Orice mortar care se va usca sau va începe să facă priza trebuie să fie aruncat și nu va trebui niciodată amestecat cu mortarul proaspăt.

VI. 3. CLASIFICAREA ȘI UTILIZAREA BETOANELOR

Clasificarea după rezistența a betoanelor este indicată în tabelul 7 în care sunt indicate rezistențele pe care trebuie să le ateste aceste betoane precum și consumurile minime de ciment.

Tabel 7

CLASA BETONULUI	REZISTENȚA CARACTERISTICĂ RbK N/mm ²	CANTITATEA MINIMĂ DE CIMENT mc
C 16/20	20,0	260
C 20/25	25,0	280
C 25/30	30,0	300

VII. COFRAJE

VII. 1. COFRAJE

Stabilirea soluției de cofrare și întocmirea detaliilor de execuție este sarcina Antreprenorului.

Cofrajele proiectate 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.

Latimile sau grosimile între cofraje ale diferitelor părți ale lucrării nu trebuie să prezinte reduceri mai mari de 5 mm.

Scandurile 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 2 mm, iar denivelarea maximă admisă în planul

unui parament intre doua scanduri alaturate de 3 mm.

VIII. BETOANE

VIII. 1. PREPARAREA BETONULUI

Prepararea betonului se va face in instalații centralizate.

Prepararea betoanelor si mortarelor se va face conform rețetelor elaborate de laboratorul antreprenorului sau de un alt laborator autorizat. Intocmirea rețetei de preparare se va face la m³.

La stabilirea compoziției betonului se va ține seama de prevederile „Codului de practică pentru executarea lucrărilor din beton, beton armat si beton precomprimat NE 21- 2-2007.

Dozarea materialelor se va face prin cântărire.

La dozarea materialelor componente ale betonului se admit următoarele abateri:

- pentru agregate + 3%
- pentru ciment si apă +3%

Transportul betonului se va face cu autoagitatoare sau cu autobasculante amenajate corespunzător (la betoane cu tasarea max. 5 cm).

Mijloacele de transport vor fi etanse, pentru a nu permite pierderea laptelui de ciment.

Amestecarea betonului

Durata de amestecare va respecta prevederile cărții tehnice a instalației, dar va fi de cel puțin, 45 sec. de la introducerea ultimului component. Durata de amestecare se va majora pentru perioada de timp friguros.

Durata de încărcare a unui mijloc de transport sau de menținere a betonului in buncărul tampon va fi de max. 20 min.

VIII. 2. PUNEREA IN OPERA A BETONULUI

Turnarea betonului se va face numai după ce au fost recepționate lucrările de săpătură si a stratului de nisip pilonat.

La turnarea betonului trebuie respectate următoarele reguli:

- suprafața care va veni in contact cu betonul proaspăt va fi udată cu apă cu 2-3 ore înainte;
- descărcarea betonului se va face prin jgheaburi sau direct in lucrare
- betonul trebuie să fie răspândit uniform in lungul elementului.

Compactarea betonului

Compactarea betonului se va face cu vibratorul prin vibrare internă. Durata de vibrare optimă se situează intre min. 5 sec. si max. 30 sec.

Semnele exterioare după care se recunoaste că vibrarea a fost terminată sunt următoarele:

- betonul nu se mai taseaza;
- suprafața betonului devine orizontală si usor lucioasă
- incetează apariția bulelor de aer la suprafața betonului.

Distanța dintre două puncte succesive de introducere a vibratorului este de max. 1,00 m

Tratarea betonului după turnare

Pentru a asigura condiții favorabile de întărire si a se reduce deformațiile de contracție se va asigura menținerea umidității betonului max. 4 zile după turnare, prin:

- acoperirea cu materiale de protecție, cand $t < +50^{\circ}\text{C}$
- stropirea periodică cu apă, cand $t > +50^{\circ}\text{C}$.

Pe timp ploios, suprafețele de beton proaspăt vor fi acoperite cu prelate sau folii de polietilenă.

VIII. 3. CONTROLUL CALITATII SI RECEPTIA LUCRARILOR

Controlul calității lucrărilor se face in conformitate cu prevederile SR EN 197-1-2002 si a

normativului NE 012/1-2007si NE 012/2-2010.

Recoltarea probelor de beton se face astfel:

- cate o probă de beton pentru fiecare clasă, in cazul betonării in aceeași zi;
- cate o probă de beton in fiecare zi, in cazul betonării in zile diferite.

IX. AMENAJAREA SANTURILOR SI CASIURILOR

IX. 1. PRESCRIPTII GENERALE DE AMENAJARE

Dimensiunile si forma santurilor si rigolelor (triunghiulare, trapezoidale) sunt cele indicate in proiectul de executie, stabilite de la caz la caz in functie de relief, debit si viteza apei, natura terenului, mijloacele de executie, conditiile de circulatie, pentru evitarea accidentelor si ele trebuie respectate intocmai de catre Antreprenor.

Extrem de important este sa se respecte cotele si pantele proiectate.

Panta longitudinala minima va fi:

- 0,25% in teren natural
- 0,1% in cazul santurilor si rigolelor pereate.

Protejarea santurilor este obligatorie in conditiile in care panta lor depaseste panta maxima admisa pentru evitarea eroziunii pamantului.

Pantele maxime admise pentru santuri protejate sunt date in tabelul 8.

Tabel 8

TIPUL PROTEJARII SANTULUI SAU CASIULUI	PANTA MAXIMA ADMISA %
Pereu uscat din piatra bruta negeliva rostuit	5
Pereu din dale de beton simplu pe pat de nisip de maximum 5 cm grosime, betonul fiind: - clasa BC 7,5	10
- clasa BC 10	12
Pereu zidit din piatra bruta negeliva cu mortar de ciment sau pereu din dale de beton simplu clasa BC 10 pe pat de beton	15
Casiuri pe taluze inalte din pereu zidit din piatra bruta cu mortar de ciment sau din elemente prefabricate cu amenajare corespunzatoare la piciorul taluzului	67

Pe portiunile in care santurile au pante mai mari decat cele indicate in tabelul 8, se vor amenaja trepte pentru reducerea pantei sub valorile indicate in tabel.

Antreprenorul va executa lucrarea in solutia in care este prevazuta in proiectul de executie. Acolo insa unde se constata pe parcursul executiei lucrarilor o neconcordanță intre prevederile proiectului si realitatea dupa teren privind natura pamantului si panta de scurgere situatia va fi semnalata Inginerului lucrarii care va decide o eventuala modificare a solutiei de protejare a santurilor si rigolelor de scurgere prin dispozitii de santier.

IX. 2. EXECUTIA PEREURILOR USCATE

Peste terenul bine nivelat se aterne un strat de nisip grauntos si aspru, in grosime de 5 cm dupa pilonare.

Peste stratul de nisip pilonat se aterne stratul de nisip afanat, de aceeași calitate, in care se aseaza pietrele sau bolovanii. Grosimea initiala a acestui strat este de 8 cm.

Pietrele se implinta vertical in stratul de nisip afanat, unele langa altele, batandu-se deasupra si lateral cu ciocanul, astfel ca fiecare piatra sa fie bine stransa de pietrele vecine. Pietrele se aseaza cu rosturile tesute.

Pentru a se asigura stabilitatea pereului se procedeaza la o prima batere cu maiul pe uscat pentru asezarea pietrelor.

Se aterne apoi un strat de nisip de 1-1,5 cm grosime, pentru impanare care se uda si se impinge cu periile in golurile dintre pietre pana le umplu, dupa care se bate din nou cu maiul pana la refuz.

Suprafata pereului trebuie sa fie regulata, neadmitandu-se abateri de peste 2 cm fata de suprafata teoretica a taluzului, refacerea facandu-se prin scoaterea pietrei si reglarea stratului de nisip de sub aceasta.

IX. 3. PEREU DIN BETON TURNAT PE LOC

Peste terenul bine nivelat se va aterne un strat de nisip pilonat peste care se toarna stratul de beton C 25/30 in grosimea prevazuta in proiect pe tronsoane de 2,00 ml cu rosturi de 2 cm.

Betonul turnat trebuie protejat impotriva soarelui sau a ploii incepand din momentul cand incepe priza prin acoperire si dupa ce priza este complet terminata prin stropire cu apa, atat cat este nevoie, in functie de conditiile atmosferice.

X. INCERCARI SI CONTROALE

X. 1. CONTROLUL DE CALITATE SI RECEPTIA LUCRARILOR

Independent de incercarile preliminare de informare si incercarilor de reteta privind calitatea materialelor elementare care intervin in constitutia lucrarilor se va proceda la:

A. INCERCARI PRELIMINARE DE INFORMARE

Aceste incercari care cuprind studii de compozitie a betoanelor precum si incercari de studii sunt efectuate inaintea inceperii fabricarii betoanelor.

B. INCERCARI DE CONTROL DE CALITATE

Incercarile de control de calitate sunt efectuate in cursul lucrarilor sunt completate cu dispozitiile caietului de sarcini speciale.

C. INCERCARI DE CONTROL DE RECEPTIE

Incercarile de control de receptie sunt efectuate fie la sfarsitul executiei uneia din fazele lucrarii, fie in momentul receptiei provizorii a lucrarii, completate prin dispozitiile caietului de sarcini speciale.

Tabel 9

Denumirea lucrarii	Natura incercarii	Categoria de control			Frecventa
		A	B	C	
Betoane > C 8/10	- Studiul compozitiei - Incercari la compresiune - Incercari la intindere	• • •	• • •	• • •	- Pentru betoane de clase > C 8/10 - Pe parti de lucrare
Cofraje	- Controlul dimensiunilor de amplasare si soliditate		•		- Inaintea betonarii fiecarui element
Armatura	- Controlul pozitiei armaturilor		•		- Inaintea betonarii fiecarui element
Lucrari executate din beton sau zidarie din piatra bruta sau bolovani	- Controlul dimensiunilor sii incadrarii in tolerante - Controlul corectarii finisarii a fetei vazute			• •	- La fiecare lucrare
Lucrari de protejare a santurilor si casiurilor	- Amplasamentul lucrarilor - Dimensiunile si calitatea lucrarilor - Profilul longitudinal sectiunea si grosimea protejarii		• • •	• • •	- La fiecare lucrare

A: Incercari preliminare de informare

B: Incercari de control de calitate

C: Incercari de control de receptie

XI. RECEPTIA LUCRARILOR

Lucrarile privind scurgerea si evacuarea apelor de suprafata vor fi supuse de regula unei receptii preliminare si unei receptii finale, iar acolo unde sunt lucrari ascunse, care necesita sa fie controlate si receptionate, inainte de a se trece la faza urmatoare de lucru.

XI. 1. RECEPTIA PE FAZE

In cadrul receptiei pe faza (de lucrari ascunse) se va verifica daca partea de lucrare ce se receptioneaza s-a executat conform proiectului si atesta conditiile impuse de documentatia de executie si de prezentul caiet de sarcini.

In urma verificarilor se incheie proces verbal de receptie pe faze in care se confirma posibilitatea trecerii executiei la faza imediat urmatoare.

Receptia pe faza se efectueaza de catre Inginerul lucrarii si Antreprenor, documentul se incheie ca urmare a receptiei si poarta ambele semnaturi.

Receptia pe faze se va face in mod obligatoriu la urmatoarele momente ale lucrarii:

Pentru lucrari din beton si zidarii:

- trasarea;
- executia sapaturilor la cote;
- executarea cofrajului;
- montarea armaturii.

Registrul de procese verbale de lucrari ascunse se va pune la dispozitia organelor de control, cat si comisiei de receptie preliminara, sau finala.

XI. 2. RECEPTIA PRELIMINARA

La terminarea lucrarilor sau a unor parti din acestea se va proceda la efectuarea receptiei preliminare a lucrarilor verificandu-se:

- concordanta cu prevederile prezentului caiet de sarcini, caietul de sarcini speciale si a proiectului de executie;
- daca verificarile prevazute in prezentul caiet de sarcini au fost efectuate in totalitate;
- daca au fost efectuate receptiile pe faze si rezultatul acestora;
- conditiile tehnice si de calitate ale executiei, precum si constatarile consemnate in cursul executiei de catre organele de control (Client, Inginer, etc.).

In urma acestei receptii se incheie Procesul verbal de receptie preliminara si in care se consemneaza eventualele remedieri necesare, termenul de executie a acestora si recomandari cu privire la modul de tinere sub observatie unde s-au constatat unele abateri fata de prevederile prezentului caiet de sarcini.

XI. 3. RECEPTIA FINALA

La receptia finala a lucrarilor se va consemna modul in care s-au comportat lucrarile, daca au functionat bine si daca au fost bine intretinute.

In
ing-*Gal*

ANEXA

DISPOZITIVE DE SCURGERE SI EVACUAREA APELOR DE SUPRAFATA

DOCUMENTE DE REFERINTA

I. ACTE NORMATIVE

Ordinul MT/MI nr. 411/1112/2000 -
publicat in MO 397/24.08.2000

NGPM/1996

NSPM nr. 79/1998

Ordin MI nr. 163/2007

Ordin AND nr. 116/1999

Norme metodologice privind conditiile de

inchidere a circulatiei si de instruire a restrictiilor de
circulatie in vederea executarii de lucrari in zona drumului
public si/sau pentru protejarea drumului.

- Norme generale de protectia muncii.
- Norme privind exploatarea si intretinerea drumurilor si podurilor.
- Norme de prevenire si stingere a incendiilor si dotarea cu mijloace tehnice de stingere.
- Instructiuni proprii de securitatea muncii pentru lucrari de intretinere, reparare si exploatare a drumurilor si podurilor.

II. REGLEMENTARI TEHNICE

NE 012

-

Cod de practica pentru executarea lucrarilor din beton,
beton armat si beton precomprimat.

III. STANDARDE

SR 183-1

- Lucrari de drumuri. Imbracaminti de beton de ciment executate in cofraje fixe. Conditii tehnice de calitate.

SR 183-2

- Lucrari de drumuri. Imbracaminti de beton de ciment executate in cofraje glisante. Conditii tehnice de calitate.

SR EN 196-1

- Metode de incercari ale cimenturilor. Partea 1: Determinarea rezistentelor mecanice.

SR EN 196-2

- Metode de incercari ale cimenturilor. Partea 2: Analiza chimica a cimenturilor.

SR EN 196-3:1995 +

+ SR EN 196-3:1995/AC

- Metode de incercari ale cimenturilor. Partea 3: Determinarea timpului de priza si a stabilitatii.

SR EN 196-6

- Metode de incercari ale cimenturilor. Determinarea finetii.

SR EN 196-7

- Metode de incercari ale cimenturilor. Metode de prelevare si pregatire a probelor de ciment.

SR 388

- Ciment Portland.

STAS 438/1

- Produse de otel pentru armarea betonului. Otel beton laminat la cald. Marci si conditii tehnice de calitate.

SR EN 459-2

- Var pentru constructii. Partea 2. Metode de incercare.

STAS 539

- Filer de calcar, filer de creta si filer de var stins in pulbere.

SR 648

- Zgura granulata de furnal pentru industria cimentului.

SR EN 13043:2013, SR EN 13285:201

- Agregate naturale si piatra prelucrata pentru lucrari de drumuri. Conditii tehnice de calitate.

SR EN 1008-2003

- Apa pentru betoane si mortare.

SR EN 933-2

- Incercari pentru determinarea caracteristicilor geometrice

SR EN 1097-1	- ale agregatelor. Partea 2: Analiza granulometrica. Site de control, dimensiuni nominale ale ochiurilor.
SR EN 12390-6:2002	- Incercari pentru determinarea caracteristicilor mecanice si fizice ale agregatelor. Partea 1: Determinarea rezistentei la uzura (micro-Deval).
STAS 6400	- Incercari pe betoane. Incercari pe betonul intarit. Determinarea rezistentelor mecanice.
STAS 10796/1	- Lucrari de drumuri. Straturi de baza si de fundatie. Conditii tehnice generale de calitate.
STAS 10796/2	- Constructii anexe pentru colectarea si evacuarea apelor. Prescriptii generale de proiectare.
STAS 10796/3	- Constructii anexe pentru colectarea si evacuarea apelor, rigole, santuri si casiuri. Prescriptii de proiectare si executie.
	- Constructii pentru colectarea apelor. Drenuri de asanare. Prescriptii de proiectare si amplasare.

CAIET DE SARCINI

3. FUNDATII DIN BALAST

FUNDATII DIN BALAST

Cuprins

I. 1. OBIECT SI DOMENIU DE APLICARE.....	5
I. 2. PREVEDERI GENERALE	5
II. MATERIALE.....	5
II. 1. AGREGATE NATURALE.....	5
II. 2. APA.....	6
III. STABILIREA CARACTERISTICILOR DE COMPACTARE.....	6
III. 1. CARACTERISTICILE OPTIME DE COMPACTARE.....	6
III. 2. CARACTERISTICILE EFECTIVE DE COMPACTARE.....	6
IV. PUNEREA IN OPERA A BALASTULUI.....	6
IV. 1. MASURI PRELIMINARE	6
IV. 2. PUNEREA IN OPERA A BALASTULUI.....	7
IV. 3. VERIFICAREA CALITATII COMPACTARII BALASTULUI.....	7
V. CONDITII TEHNICE, REGULI SI METODE DE VERIFICARE	7
V. 1. ELEMENTE GEOMETRICE.....	7
V.2. CONDITII DE COMPACTARE	8
V. 3. CARACTERISTICILE SUPRAFETEI STRATULUI DE FUNDATIE	8
VI. RECEPTIA LUCRARILOR.....	8
VI. 1. RECEPTIA PE FAZA DETERMINANTA	8
VI. 2. RECEPTIA PRELIMINARA, LA TERMINAREA LUCRARILOR	8
VI. 3. RECEPTIA FINALA.....	8
ANEXA	9

I. GENERALITATI

I. 1. OBIECT SI DOMENIU DE APLICARE

Prezentul caiet de sarcini contine specificatiile tehnice privind executia si receptia straturilor de fundatie din balast din sistemele rutiere ale drumurilor publice.

El cuprinde conditiile tehnice care trebuie sa fie indeplinite de materialele de constructie folosite, prevazute in SR EN 13242:2013 si SR EN 13242+A1:2008 si de stratul de fundatie realizat conform STAS 6400.

I. 2. PREVEDERI GENERALE

Stratul de fundatie din balast se realizeaza intr-unul sau mai multe straturi, in functie de grosimea stabilita prin proiect si variaza conform prevederilor STAS 6400, intre 15 si 30 cm.

Antreprenorul va asigura masurile organizatorice si tehnologice corespunzatoare pentru respectarea stricta a prevederilor prezentului caiet de sarcini.

Antreprenorul va asigura, prin laboratorul propriu sau prin laboratoare autorizate si aprobate de catre Inginer, efectuarea tuturor incercarilor rezultate din aplicarea prezentului caiet de sarcini.

Antreprenorul va efectua, la cererea Inginerului, si alte verificari suplimentare fata de prevederile prezentului caiet de sarcini.

II. MATERIALE

II. 1. AGREGATE NATURALE

Pentru executia stratului de fundatie se vor utiliza balast , cu granula maxima de 63 mm.

Balastul trebuie sa provina din roci stabile, nealterabile la aer, apa sau inghet, nu trebuie sa contina corpuri straine vizibile (bulgari de pamant, carbune, lemn, resturi vegetale) sau elemente alterate.

Materialele din care se execută straturile de bază și de fundație trebuie să îndeplinească condițiile de calitate în conformitate cu prevederile standardelor respective de materiale după cum urmează :

- agregate naturale neprelucrate, conform SR EN 13242.

Balastul pentru fundații trebuie să corespundă prevederilor SR EN 13242 și să se încadreze în limitele din tabelul 1.

Balast pentru fundatii – conditii de admisibilitate

Tabel 1

NR. CRT.	CARACTERISTICI	CONDITII DE ADMISIBILITATE
1	Sort	0-63
2	Continut de parte fina, % max:	f3
	-sub 0,063 mm	
	-0,063 – 63 mm	Gc 85-15
3	Granulozitate	continua
4	Forma granulelor, coeficient de forma, % max	S140
5	Uzura cu masina tip Los Angeles (LA) % max.	LA50

Agregatul (balast) se va aproviziona din timp, in depozite intermediare, pentru a se asigura omogenitatea si constanta calitatii acestuia. 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 Inginerului.

Laboratorul Antreprenorului va tine evidenta calitatii balastului astfel:

- intr-un dosar vor fi cuprinse toate certificatele de calitate emise de Furnizor;
- intr-un registru (registru pentru incercari agregate) rezultatele determinarilor efectuate 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 va utiliza balast din mai multe surse, aprovizionarea si depozitarea acestora se va face astfel incat sa se evite amestecarea materialelor aprovizionate din surse diferite.

In cazul in care la verificarea calitatii balastului aprovizionat, granulozitatea acestora nu corespunde prevederilor din tabelul 1 aceasta se corectea cu sorturile granulometrice deficitare pentru indeplinirea conditiilor calitative prevazute.

II. 2. APA

Apa necesara compactarii stratului de balast poate sa provina din reseaua publica sau din alte surse, dar in acest din urma caz nu trebuie sa contina nici un fel de particule in suspensie.

III. STABILIREA CARACTERISTICILOR DE COMPACTARE

III. 1. CARACTERISTICILE OPTIME DE COMPACTARE

Caracteristicile optime de compactare ale balastului se stabilesc de catre un laborator de specialitate acreditat inainte de inceperea lucrarilor de executie.

Prin incercarea Proctor modificata, conform STAS 1913/13 se stabileste:

du max.P.M.= greutatea volumica in stare uscata, maxima exprimata in g/cmc

Wopt P.M. = umiditate optima de compactare, exprimata in %.

III. 2. CARACTERISTICILE EFECTIVE DE COMPACTARE

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

du ef = greutatea volumica, in stare uscata, efectiva, exprimata in g/cmc

W ef = umiditatea efectiva de compactare, exprimata in % in vederea stabilirii gradului de compactare gc.

d.u.ef.

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

La executia stratului de fundatie se va urmari realizarea gradului de compactare aratat la art.13.

IV. PUNEREA IN OPERA A BALASTULUI

IV. 1. MASURI PRELIMINARE

La executia stratului de fundatie din balast se va trece numai dupa receptionarea lucrarilor de terasamente, sau de strat de forma, in conformitate cu prevederile caietului de sarcini pentru realizarea acestor lucrari.

Inainte de inceperea lucrarilor se vor verifica si regula utilajele si dispozitivele necesare punerii in opera a balastului.

In cazul straturilor de fundatie prevazute pe intreaga platforma a drumului, cum este cazul la autostrazi sau la lucrarile la care drenarea apelor este prevazuta a se face printr-un strat drenant continuu, se va asigura in prealabil posibilitatea evacuarii apelor in orice punct al traseului, la cel putin 15 cm deasupra

santului sau in cazul rambleelor deasupra terenului.

In cazul cand sunt mai multe surse de aprovizionare cu balast, se vor lua masuri de a nu se amesteca agregatele, de a se delimita tronsoanele de drum in functie de sursa folosita, acestea fiind consemnate in registrul de santier.

IV. 2. PUNEREA IN OPERA A BALASTULUI

Pe terasamentul receptionat se aterne si se niveleaza balastul intr-unul sau mai multe straturi, in functie de grosimea prevazuta in proiect.

Asternerea si nivelarea se face la sablon, cu respectarea latimilor si pantelor prevazute in proiect.

Cantitatea necesara de apa pentru asigurarea umiditatii optime de compactare se stabileste de laboratorul de santier tinand seama de umiditatea agregatului si se adauga prin stropire.

Stropirea va fi uniforma evitandu-se supraumiditatea locala.

Compactarea straturilor de fundatie din balast se face cu atelierul de compactare stabilit pe tronsonul experimental, respectandu-se componenta atelierului, viteza utilajelor de compactare, tehnologia si intensitatea Q/S de compactare.

Pe drumurile pe care stratul de fundatie nu se realizeaza pe intreaga latime a platformei, acostamentele se completeaza si se compacteaza odata cu stratul de fundatie, astfel ca acesta sa fie permanent incadrat de acostamente, asigurandu-se totodata si masurile de evacuare a apelor, conform pct. 8.3.

Denivelarile care se produc in timpul compactarii straturilor de fundatie, sau care raman dupa compactare, se corecteaza cu materiale de aport si se recompacteaza. Suprafetele cu denivelari mai mari de 4 cm se completeaza, se reniveleaza si apoi se compacteaza din nou.

Este interzisa folosirea balastului inghetat.

Este interzisa asternerea balastului pe patul acoperit cu un strat de zapada sau cu pojghita de gheata.

IV. 3. VERIFICAREA CALITATII COMPACTARII BALASTULUI

In ce priveste capacitatea portanta la nivelul superior al stratului de balast, aceasta se determina prin masuratori cu deflectometrul cu parghie, conform Normativului pentru determinarea prin deflectografie si deflectometrie a capacitatii portante a drumurilor cu structuri rutiere suple si semirigide, indicativ CD 31.

Laboratorul Antreprenorului va tine urmatoarele evidente privind calitatea stratului executat:

- compozitia granulometrica a balastului utilizat;
- caracteristicile optime de compactare, obtinute prin metoda Proctor modificat (umiditate optima, densitate maxima uscata)
- caracteristicile efective ale stratului executat (umiditate, densitate, capacitate portanta).

V. CONDITII TEHNICE, REGULI SI METODE DE VERIFICARE

V. 1. ELEMENTE GEOMETRICE

Grosimea stratului de fundatie din balast este cea din proiect.

Abaterea limita la grosime poate fi de maximum +/- 20 mm.

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

Grosimea stratului de fundatie este media masuratorilor obtinute pe fiecare sector de drum prezentat receptiei.

Latimea stratului de fundatie din balast este prevazuta in proiect.

Abaterile limita la latime pot fi +/- 5 cm.

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

Panta transversala a fundatiei de balast este cea a imbracamintii sub care se executa, prevazuta in proiect. Denivelarile admisibile sunt cu +/- 0,5 cm diferite de cele admisibile pentru imbracamintea respectiva si se masoara la fiecare 25 m distanta.

Declivitatile in profil longitudinal sunt conform proiectului.

Abaterile limita la cotele fundatiei din balast, fata de cotele din proiect pot fi de +/- 10 mm.

V.2. CONDITII DE COMPACTARE

Straturile de fundatie din balast trebuie compactate pana la realizarea urmatoarelor grade de compactare, minime din densitatea in stare uscata maxima determinata prin incercarea Proctor modificata conform STAS 1913/13-83:

➤ pentru drumurile din clasele tehnice I, II si III

- 100%, in cel putin 95% din punctele de masurare;
- 98%, in cel mult 5% din punctele de masurare la autostrazi si/in toate punctele de masurare la drumurile de clasa tehnica II si III;

➤ pentru drumurile din clasele tehnice IV si V

- 98%, in cel putin 93% din punctele de masurare;
- 95%, in toate punctele de masurare.

Capacitatea portanta la nivelul superior al stratului de fundatie se considera realizata daca valorile deflexiunilor masurate nu depasesc valoarea deflexiunilor admisibile indicate in tabelul 5 (conform CD 31).

V. 3. CARACTERISTICILE SUPRAFETEI STRATULUI DE FUNDATIE

Verificarea denivelarilor suprafetei fundatiei se efectueaza cu ajutorul latei de 3,00 m lungime astfel:

- in profil longitudinal, masuratorile se efectueaza in axul fiecarei benzi de circulatie si nu pot fi mai mari de $\pm 2,0$ cm;
- in profil transversal, verificarea se efectueaza in dreptul profilelor aratate in proiect si nu pot fi mai mari de $\pm 1,0$ cm.

In cazul aparitiei denivelarilor mai mari decat cele prevazute in prezentul caiet de sarcini se va face corectarea suprafetei fundatiei.

VI. RECEPTIA LUCRARILOR

VI. 1. RECEPTIA PE FAZA DETERMINANTA

Receptia pe faza determinanta, stabilita in proiect, se efectueaza conform Regulamentului privind controlul de stat al calitatii in constructii aprobat cu HG 272/94 si conform Procedurii privind controlul statului in fazele de executie determinante, elaborata de MLPAT si publicata in Buletinul Constructiilor volum 4/1996, atunci cand toate lucrarile prevazute in documentatii sunt complet terminate si toate verificarile sunt efectuate in conformitate cu prevederile ART. 5, 11, 12, 13, si 14.

Comisia de receptie examineaza lucrarile si verifica indeplinirea conditiilor de executie si calitative impuse de proiect si caietul de sarcini precum si constatarile consemnate pe parcursul executiei de catre organele de control.

In urma acestei receptii se incheie "Proces verbal" in registrul de lucrari ascunse.

VI. 2. RECEPTIA PRELIMINARA, LA TERMINAREA LUCRARILOR

Receptia preliminara se face odata cu receptia preliminara a intregii lucrari, conform Regulamentului de receptie a lucrarilor de constructii si instalatii aferente acestora, aprobat cu HG 273/94.

VI. 3. RECEPTIA FINALA

Receptia finala va avea loc dupa expirarea perioadei de garantie pentru intreaga lucrare si se va face in conditiile prevederilor Regulamentului aprobat cu HG 273/94 cu modificarile ulterioare.

DOCUMENTE DE REFERINTA

I. ACTE NORMATIVE

Ordinul MT/MI nr. 411/1112/2000 - publicat in MO 397/24.08.2000	-	Norme metodologice privind conditiile de inchidere a circulatiei si de instruire a restrictiilor de circulatie in vederea executarii de lucrari in zona drumului public si/sau pentru protejarea drumului.
NGPM/1996	-	Norme generale de protectia muncii.
NSPM nr. 79/1998	-	Norme privind exploatarea si intretinerea drumurilor si podurilor.
Ordin MI nr. 775/1998	-	Norme de prevenire si stingere a incendiilor si dotarea cu mijloace tehnice de stingere.
Ordin AND nr. 116/1999	-	Instructiuni proprii de securitatea muncii pentru lucrari de intretinere, reparare si exploatare a drumurilor si podurilor.

II. REGLEMENTARI TEHNICE

CD 31	-	Normativ pentru determinarea prin deflectografie si deflectometrie a capacitatii portante a drumurilor cu structuri rutiere suple si semirigide.
-------	---	--

III. STANDARDE

SR EN 13285:2011	-	Amestecuri de agregate nelegate. Specificatii.
STAS 1913/1	-	Teren de fundare. Determinarea umiditatii.
STAS 1913/5	-	Teren de fundare. Determinarea granulozitatii.
STAS 1913/13	-	Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor de compactare. Incercarea Proctor.
STAS 1913/15	-	Teren de fundare. Determinarea greutatii volumice pe teren.
STAS 4606	-	Agregate naturale grele pentru mortare si betoane cu lianti minerali. Metode de incercare.
STAS 6400	-	Lucrari de drumuri. Straturi de baza si de fundatie. Conditii tehnice generale de calitate.
STAS 12288	-	Lucrari de drumuri. Determinarea densitatii straturilor rutiere cu dispozitivul cu con si nisip.

Intocmit
ing. Gabriela PAVEL

CAIET DE SARCINI

4. FUNDATII DE PIATRA SPARTA SI/SAU DE PIATRA SPARTA AMESTEC OPTIMAL

FUNDATII DIN PIATRA SPARTA SI/SAU PIATRA SPARTA AMESTEC OPTIMAL

Cuprins

<i>I. GENERALITATI</i>	4
I.1. OBIECT SI DOMENIU DE APLICARE.....	4
I.2. PREVEDERI GENERALE	4
<i>II. MATERIALE</i>	5
II. 1. AGREGATE NATURALE.....	5
II. 2. APA.....	7
II. 3. CONTROLUL CALITATII AGREGATELOR INAINTE DE REALIZAREA STRATURILOR DE FUNDATIE	7
<i>III. STABILIREA CARACTERISTICILOR DE COMPACTARE PENTRU STRATUL INFERIOR DE FUNDATIE DIN BALAST SI PENTRU STRATUL DE FUNDATIE REALIZAT DIN PIATRA SPARTA AMESTEC OPTIMAL</i>	9
III. 1. CARACTERISTICILE OPTIME DE COMPACTARE.....	9
III. 2. CARACTERISTICILE EFECTIVE DE COMPACTARE.....	9
<i>IV. REALIZAREA STRATURILOR DE FUNDATIE</i>	10
IV. 1. MASURI PRELIMINARE.....	10
IV. 2. EXECUTIA STRATURILOR DE FUNDATIE.....	10
IV. 3. CONTROLUL CALITATII COMPACTARII STRATURILOR DE FUNDATIE	11
<i>V. CONDITII TEHNICE. REGULI SI METODE DE VERIFICARE</i>	13
V. 1. ELEMENTE GEOMETRICE.....	13
V. 2. CONDITII DE COMPACTARE	13
V. 3. CARACTERISTICILE SUPRAFETEI STRATULUI DE FUNDATIE	13
<i>VI. RECEPTIA LUCRARILOR</i>	14
VI. 1. RECEPTIA PE FAZA DETERMINANTA	14
VI. 2. RECEPTIA PRELIMINARA, LA TERMINAREA LUCRARILOR	14
VI. 3. RECEPTIA FINALA.....	14
<i>ANEXA</i>	15

I. GENERALITATI

I.1. OBIECT SI DOMENIU DE APLICARE

Prezentul caiet de sarcini contine specificatiile tehnice privind executia si receptia straturilor de fundatie din piatra sparta sau piatra sparta amestec optimal din sistemele rutiere ale drumurilor publice si ale strazilor.

El cuprinde conditiile tehnice prevazute in SR EN 13242:2013 si SR EN 13242+A1:2008 care trebuie sa fie indeplinite de materialele folosite si in STAS 6400 de stratul de piatra executat.

I.2. PREVEDERI GENERALE

Fundatia din piatra sparta amestec optimal 0-63 se realizeaza intr-un singur strat a carui grosime este stabilita prin proiect.

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

Pe drumurile la care nu se prevede realizarea unui strat de forma sau realizarea unor masuri de imbunatatire a protectiei patului, iar acesta este constituit din pamanturi coezive, stratul de fundatie din piatra sparta amestec optimal 0-63 se va realiza in mod obligatoriu pe un substrat de fundatie care poate fi:

- substrat izolator de nisip de 7 cm grosime dupa cilindrare;
- substrat drenant din balast de minim 10 cm grosime dupa cilindrare.

Cand stratul inferior al fundatiei rutiere este alcatuit din balast, asa cum se prevede la pct.2.2., acesta preia si functia de substrat drenant, asigurandu-se conditiile necesare privind grosimea, calitatea de drenare si masurile de evacuare a apei.

Antreprenorul va asigura, prin laboratorul propriu sau prin laboratoare autorizate si aprobate de catre Inginer, efectuarea tuturor incercarilor rezultate din aplicarea prezentului caiet de sarcini.

Antreprenorul va efectua, la cererea Inginerului, verificari suplimentare fata de prevederile prezentului caiet de sarcini.

In cazul in care se vor constata abateri de la prezentul caiet de sarcini, Inginerul poate dispune intreruperea executiei lucrarilor si luarea masurilor care se impun, pe cheltuiala Antreprenorului.

II. MATERIALE

II. 1. AGREGATE NATURALE

Pentru executia fundatiilor din piatra sparta se utilizeaza urmatoarele agregate:

a. Pentru fundatie din piatra sparta mare, 40-80:

- balast 0-63 mm in stratul inferior;
- piatra sparta 40-80 mm in stratul superior;
- split 16-25 mm pentru impanarea stratului superior;
- nisip grauntos sau savura 0-8 mm ca material de protectie.

b. Pentru fundatie din piatra sparta amestec optimal 0-63 mm

- nisip 0-4 mm pentru realizarea substratului, in cazul cand pamantul din patul drumului este coeziv si nu se prevede executia unui strat de forma sau balast 0-63 mm, pentru substratul drenant;
- piatra sparta amestec optimal 0-63 mm.

Nisipul grauntos sau savura ca material de protectie nu se utilizeaza cand stratul superior este de macadam sau de beton de ciment.

Agregatele trebuie sa provina din roci stabile, adica nealterabile la aer, apa sau inghet. Se interzice folosirea agregatelor provenite din roci feldspatice sau sistoase.

Agregatele folosite la realizarea straturilor de fundatie trebuie sa indeplineasca conditiile de admisibilitate aratate in tabelele 1, 2 si 3 si nu trebuie sa contina corpuri straine vizibile (bulgari de pamant, carbune, lemn, resturi vegetale) sau elemente alterate.

NISIP - Conditii de admisibilitate

Tabel 1

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

BALAST - Conditii de admisibilitate pentru fundatii

Tabel 2

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

PIATRA SPARTA - Conditii de admisibilitate

Tabel 3

Sort	Savura	Piatra sparta (split)				Piatra sparta mare	
	Conditii de admisibilitate						
	0-8	8-16	16-25	25-40	40-63	63-80	
Caracteristica							
Continut de granule: - raman pe ciurul superior (d _{max}), %, max.	5	5			5	5	
- trec prin ciurul inferior (d _{min}), %, max.	-	10			10	10	
Continut de granule alterate, moi, friabile, poroase si vacuolare, %, max.	-	10			10	-	
Forma granulelor: - coeficient de forma, %, max.	-	35			35	35	
Coeficient de impuritati: - corpuri straine, %, max.	1	1			1	1	
- fractiuni sub 0,1 mm, %, max.	-	3			nu este cazul		
Uzura cu masina tip Los Angeles, %, max.	-	30			corespunzator clasei rocii conform: SR EN 13043:2013, SR EN 13285:2011		
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 si 40-63, fie direct de la concasare, daca indeplineste conditiile din tabelul 4 si granulozitatea conform tabelului 5 si figurii 2.

Amestecul pe santier se realizeaza intr-o instalatie de nisip stabilizat prevazuta cu predozator cu patru compartimente.

PIATRA SPARTA AMESTEC OPTIMAL - Conditii de admisibilitate

Tabel 4

CARACTERISTICI	Conditii de admisibilitate	
Sort	0 - 40	0 - 63
Continut de fractiuni, %, 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 inscrie intre limitele din tabelul 5 si conform figurii 2	
Echivalent de nisip (doar in cazul nisipului natural) (EN), min.	30	
Uzura cu masina tip Los Angeles (LA) %, max.	30	
Rezistenta la actiunea repetata a sulfatului de sodiu (Na_2SO_4), 5 cicluri, %, max.	6 pentru split 3 pentru piatra sparta mare 40-63	

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

Agregatele se vor aproviziona din timp in depozitul santierului pentru a se asigura omogenitatea si constanta calitatii acestora.

Aprovizionarea agregatelor la locul punerii in opera se va face numai dupa ce analizele de laborator au aratat ca acestea au calitatea corespunzatoare.

In timpul transportului de la Furnizor la santier si al depozitarii, agregatele trebuie ferite de impurificari. Depozitarea se va face pe platforme amenajate, separat pe sorturi si pastrate in conditii care sa le fereasca de imprastiere, impurificare sau amestecare.

Controlul calitatii agregatelor de catre Antreprenor se va face in conformitate cu prevederile tabelului 6.

Laboratorul santierului va tine evidenta calitatii agregatelor astfel:

- intr-un dosar vor fi cuprinse certificatele de calitate emise de Furnizor;
- intr-un registru (registru pentru incercari agregate) rezultatele determinarilor efectuate de laboratorul santierului.

In cazul in care la verificarea calitatii amestecului de piatra sparta amestec optimal aprovizionata, granulozitatea acestuia nu corespunde prevederilor din tabelul nr.5, acesta se corecteaza cu sorturile granulometrice deficitare pentru indeplinirea conditiilor calitative prevazute.

II. 2. APA

Apa necesara realizarii straturilor de fundatie poate sa provina din reseaua publica sau din alte surse, dar in acest din urma caz nu trebuie sa contina nici un fel de particule in suspensie.

II. 3. CONTROLUL CALITATII AGREGATELOR INAINTE DE REALIZAREA STRATURILOR DE FUNDATIE

Controlul calitatii se face de catre Antreprenor prin laboratorul sau in conformitate cu prevederile cuprinse in tabelul 6.

Tabel 6

CARACTERISTICA	FRECVENTA DE VERIFICARE			la locul de punere in opera	METODE DE DETERMINARE CONF.
	la aprovizionare				
	nisip	balast	piatra sparta		
Examinarea datelor inscrise in certificatul de conformitate a calitatii	x	x	x	-	Conform reglementarilor în vigoare
Continut de impuritati-corpuri straine:	x	x	x	Ori de cate ori apar factori de impurificare	STAS 4606
Coeficient de permeabilitate	x				STAS 730
Granulozitatea sorturilor	x	x	x	-	SREN 933-2 STAS 4606-80
Conditii de filtru invers	x			-	STAS 730
Coeficient de neuniformitate		x		-	STAS 730
Echivalent de nisip		x		-	STAS 730
Continut de granule alterate			x	-	vizual
Forma granulelor			x	-	STAS 730
Rezistenta la actiunea repetata a sulfatului de sodiu: 5 cicluri			x		STAS 4606-80
Uzura cu masina Los Angeles		x	x		STAS 730
Umiditatea				O proba pe schimb si sort	STAS 4606-80

III. STABILIREA CARACTERISTICILOR DE COMPACTARE PENTRU STRATUL INFERIOR DE FUNDATIE DIN BALAST SI PENTRU STRATUL DE FUNDATIE REALIZAT DIN PIATRA SPARTA AMESTEC OPTIMAL

III. 1. CARACTERISTICILE OPTIME DE COMPACTARE

Caracteristicile optime de compactare ale balastului sau ale amestecului optimal de piatra sparta se stabilesc de catre un laborator de specialitate acreditat inainte de inceperea lucrarilor de executie.

Prin incercarea Proctor modificata, conform STAS 1913/13 se stabileste:

du_{max} P.M.- greutate volumica in stare uscata, maxima exprimata in g/cm^3

W_{opt} P.M. - umiditatea optima de compactare, exprimata in %

III. 2. CARACTERISTICILE EFECTIVE DE COMPACTARE

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

du_{ef} - greutatea volumica in stare uscata efectiva, exprimata in g/cm^3

W_{ef} - umiditatea efectiva de compactare, exprimata in %

in vederea stabilirii gradului de compactare, gc.

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

IV. REALIZAREA STRATURILOR DE FUNDATIE

IV. 1. MASURI PRELIMINARE

La executia stratului de fundatie se va trece numai dupa receptionarea lucrarilor de terasamente sau de strat de forma, in conformitate cu prevederile caietelor de sarcini pentru realizarea acestor lucrari.

Inainte de inceperea lucrarilor de fundatie se vor verifica si regla toate utilajele si dispozitivele necesare punerii in opera a straturilor de fundatie.

Inainte de asternerea agregatelor din straturile de fundatie se vor executa lucrarile pentru drenarea apelor din fundatie - drenuri transversale de acostament, drenuri longitudinale sub acostament sau sub rigole si racordarile stratului de fundatie la acestea - precum si alte lucrari prevazute in acest scop in proiect.

In cazul straturilor de fundatie prevazute pe intreaga platforma a drumului, cum este cazul la autostrazi sau la lucrarile la care drenarea apelor este prevazuta a se face printr-un strat drenant continuu, se va asigura in prealabil posibilitatea evacuarii apelor in afara suprafetei de lucru, in orice punct al traseului, la cel putin 15 cm deasupra santului sau deasupra terenului in cazul rambleelor.

In cazul cand sunt mai multe surse de aprovizionare cu balast sau cu piatra sparta se vor lua masuri de a nu se amesteca agregatele, de a se delimita tronsoanele de drum in lucru, functie de sursa folosita, acestea fiind consemnate in registrul de santier.

IV. 2. EXECUTIA STRATURILOR DE FUNDATIE

A. FUNDATII DIN PIATRA SPARTA MARE 63-80 PE UN STRAT DE BALAST

a. Executia stratului inferior din balast

Pe terasamentul receptionat se aterne si se niveleaza balastul, intr-un singur strat, avand grosimea rezultata pe tronsonul experimental astfel ca dupa compactare sa se obtina 10 cm.

Asternerea si nivelarea se vor face la sablon, cu respectarea latimilor si pantelor prevazute in proiect.

Cantitatea necesara de apa pentru asigurarea umiditatii optime de compactare se stabileste de laboratorul de santier tinand seama de umiditatea agregatului si se adauga prin stropire.

Stropirea va fi uniforma, evitandu-se supraumezirea locala.

Compactarea straturilor de fundatie se va face cu atelierul de compactare stabilit pe tronsonul experimental, respectandu-se componenta atelierului, viteza de compactare, tehnologia si intensitatea Q/S de compactare.

Pe drumurile la care stratul de fundatie nu se realizeaza pe intreaga latime a platformei, acostamentele se completeaza si se compacteaza odata cu stratul de fundatie, astfel ca stratul de fundatie sa fie permanent incadrat de acostamente, asigurandu-se totodata si masurile de evacuare a apelor, conform pct.8.3.

Denivelarile care se produc in timpul compactarii stratului de fundatie sau care raman dupa compactare, se corecteaza cu material de aport si se recompacteaza.

Suprafetele cu denivelari mai mari de 4 cm se completeaza, se reniveleaza si apoi se compacteaza din nou.

Este interzisa executia stratului de fundatie cu balast inghetat.

Este interzisa de asemenea asternerea balastului, pe patul acoperit cu un strat de zapada sau cu pojghita de gheata.

b. Executia stratului superior din piatra sparta mare 63-80

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

Piatra sparta se aterne si se compacteaza la uscat in reprize. Pana la incelestarea pietrei sparte, compactarea se executa cu cilindri compresori netezi de 6t 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.

Dupa terminarea cilindrarii, piatra sparta se impaneaza cu split 16-25, care se compacteaza si apoi urmeaza umplerea prin innoroire a golurilor ramase dupa impanare, cu savura 0-8 sau cu nisip.

Pana la asternerea stratului imediat superior, stratul de fundatie din piatra sparta mare astfel executat, se acopera cu material de protectie (nisip grauntos sau savura).

In cazul cand stratul superior este macadam sau beton de ciment, nu se mai face umplerea golurilor si protectia stratului de fundatie din piatra sparta mare.

B. STRATURI DE FUNDATIE DIN PIATRA SPARTA AMESTEC OPTIMAL

Pe terasamentele receptionate, realizate din pamanturi coezive si pe care nu se prevad in proiecte imbunatatiri ale patului sau realizarea de straturi de forma, se va executa in prealabil un substrat de nisip de 7 cm.

Asternerea si nivelarea nisipului se fac la sablon, cu respectarea latimilor si pantelor prevazute in proiect pentru stratul de fundatie.

Nisipul asternut se umecteaza prin stropire si se cilindreaza.

Pe substratul de nisip realizat, piatra sparta amestec optimal se aterne cu un repartizor-finisor de asfalt, cu o eventuala completare a cantitatii de apa, corespunzatoare umiditatii optime de compactare.

Asternerea si nivelarea se fac la sablon cu respectarea latimilor si pantelor prevazute in proiect.

Cantitatea necesara de apa pentru asigurarea umiditatii optime de compactare se stabileste de laboratorul de santier tinand seama de umiditatea agregatului si se adauga prin stropire uniforma evitandu-se supraumezirea locala.

Compactarea stratului de fundatie se face cu atelierul de compactare stabilit pe tronsonul experimental, respectandu-se componenta atelierului, viteza de deplasare a utilajelor de compactare, tehnologia si intensitatea Q/S de compactare.

La drumurile pe care stratul de fundatie nu se realizeaza pe intreaga latime a platformei, acostamentele se completeaza si se compacteaza odata cu stratul de fundatie, astfel ca acesta sa fie permanent incadrat de acostamente, asigurandu-se totodata si masurile de evacuare a apelor conform pct.8.3.

Denivelarile care se produc in timpul compactarii sau care raman dupa compactarea straturilor de fundatie din piatra sparta mare sau din piatra sparta amestec optimal se corecteaza cu material de aport si se recompacteaza.

Suprafetele cu denivelari mai mari de 4 cm se decapeaza dupa contururi regulate, pe toata grosimea stratului, se completeaza cu acelasi tip de material, se reniveleaza si apoi se cilindreaza din nou.

Este interzisa executia stratului de fundatie cu piatra sparta amestec optimal inghetata.

Este interzisa de asemenea asternerea pietrei sparte amestec optimal, pe patul acoperit cu un strat de zapada sau cu pojghita de gheata.

IV. 3. CONTROLUL CALITATII COMPACTARII STRATURILOR DE FUNDATIE

In timpul executiei straturilor de fundatie din balast si piatra sparta mare 63-80, sau din piatra sparta amestec optimal, se vor face verificarile si determinarile aratate in tabelul 7, cu frecventa mentionata in acelasi tabel.

In ce priveste capacitatea portanta la nivelul superior al stratului de fundatie aceasta se determina prin masuratori cu deflectometrul cu parghie conform Normativului pentru determinarea prin deflectografie si deflectometrie a capacitatii portante a drumurilor cu structuri rutiere suple si semirigide, indicativ CD 31.

Laboratorul Antreprenorului va tine urmatoarele evidente privind calitatea stratului executat:

- compozitia granulometrica a agregatelor
- caracteristicile optime de compactare obtinute prin metoda Proctor modificat (umiditate optima, densitate maxima uscata)
- caracteristicile efective ale stratului executat (umiditate, densitate, capacitate portanta).

Tabel 7

Nr. crt	DETERMINAREA, PROCEDEUL DE VERIFICARE SAU CARACTERISTICILE CARE SE VERIFICA	FRECVENTE MINIME LA LOCUL DE PUNERE IN LUCRU	METODE DE VERIFICARE CONFORM
1.	Inercarea Proctor modificata - strat balast - strat piatra sparta amestec optimal	-	STAS 1913/13
2.	Determinarea umiditatii de compactare - strat balast - strat piatra sparta amestec optimal	minim 3 probe la o suprafata de 2000 mp de strat	STAS 4606-80
3.	Determinarea grosimii stratului compactat - toate tipurile de straturi	minim 3 probe la o suprafata de 2000 mp de strat	-
4.	Verificarea realizarii intensitatii de compactare Q/S - toate tipurile de straturi	zilnic	-
5.	Determinarea gradului de compactare prin determinarea greutatii volumice pe teren - strat balast - strat piatra sparta amestec optimal	minim 3 pct. ptr. suprafete < 2000 mp si minim 5 pct. pt. suprafete > 2000 mp de strat	STAS 1913/15
6.	Verificarea compactarii prin incercarea cu p.s. in fata compresorului	minim 3 incercari la o suprafata de 2000 mp	STAS 6400
7.	Determinarea capacitatii portante la nivelul superior al stratului de fundatie - toate tipurile de straturi de fundatie	in cate doua puncte situate in profiluri transversale la distante de 10 m unul de altul pt. fiecare banda cu latime de 7,5 m	Normativ CD 31

V. CONDITII TEHNICE. REGULI SI METODE DE VERIFICARE

V. 1. ELEMENTE GEOMETRICE

Grosimea stratului de fundatie este cea din proiect. Abaterea limita la grosime poate fi de maximum ± 20 mm. Verificarea grosimii se face cu ajutorul unei tije metalice gradate, cu care se strapunge stratul, la fiecare 200 m de drum executat sau la 1500 mp suprafata de drum.

Grosimea stratului de fundatie este media masuratorilor obtinute pe fiecare sector de drum prezentat receptiei. Latimea stratului de fundatie este cea prevazuta in proiect.

Abaterile limita la latime pot fi ± 5 cm.

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

Panta transversala a stratului de fundatie este cea a imbracamintii sub care se executa, prevazuta in proiect.

Abaterea limita la panta este $\pm 4\%$, in valoare absoluta si va fi masurata la fiecare 25 m.

Declivitatile in profil longitudinal sunt aceleasi ca si cele ale imbracamintilor sub care se executa. Abaterile limita la cotele fundatiei, fata de cotele din proiect pot fi ± 10 mm.

V. 2. CONDITII DE COMPACTARE

Straturile de fundatie din piatra sparta mare 63-80 trebuie compactate pana la realizarea inclestarii maxime a agregatelor, care se probeaza prin supunerea la strivire a unei pietre de aceeaasi natura petrografica, ca si a pietrei sparte utilizate la executia straturilor si cu dimensiunea de circa 40 mm, aruncata in fata utilajului cu care se executa compactarea.

Compactarea se considera corespunzatoare daca piatra respectiva este strivita fara ca stratul sa sufere dislocari sau deformari.

Straturile de fundatie din piatra sparta amestec optimal trebuie compactate pana la realizarea urmatoarelor grade de compactare minime din densitatea in stare uscata maxima determinata prin incercarea Proctor modificata, conform STAS 1913/13:

➤ pentru drumurile din clasele tehnice I, II si III

- 100%, in cel putin 95% din punctele de masurare;
- 98%, in cel mult 5% din punctele de masurare la autostrazi si/in toate punctele de masurare la drumurile de clasa tehnica II si III;

➤ pentru drumurile din clasele tehnice IV si V

- 98%, in cel putin 93% din punctele de masurare;
- 95%, in toate punctele de masurare.

Capacitatea portanta la nivelul superior al straturilor de fundatie se considera realizata daca valorile deformatiilor elastice masurate, nu depasesc valoarea deformatiilor elastice admisibile, care este de 250 sutimi de mm.

V. 3. CARACTERISTICILE SUPRAFETEI STRATULUI DE FUNDATIE

Verificarea denivelarilor suprafetei fundatiei se efectueaza cu ajutorul dreptarului de 3,00 m lungime astfel:

- in profil longitudinal verificarea se efectueaza in axul fiecarei benzi de circulatie si denivelarile admise pot fi de maximum $\pm 2,0$ cm, fata de cotele proiectate;
- in profil transversal, verificarea se efectueaza in dreptul profilelor aratate in proiect si denivelarile admise pot fi de maximum $\pm 1,0$ cm, fata de cotele proiectate.

In cazul aparitiei denivelarilor mai mari decat cele prevazute in prezentul caiet de sarcini, se va face corectarea suprafetei fundatiei.

VI. RECEPTIA LUCRARILOR

VI. 1. RECEPTIA PE FAZA DETERMINANTA

Receptia pe faza determinanta, stabilita in proiect, se efectueaza conform Regulamentului privind controlul de stat al calitatii in constructii, aprobat cu HG 272/94 si conform Procedurii privind controlul statului in fazele de executie determinante, elaborata de MLPAT si publicata in Buletinul Constructiilor volum 4/1996, atunci cand toate lucrarile prevazute in documentatie sunt complet terminate si toate verificarile sunt efectuate in conformitate cu prevederile Art. 5, 11, 12, 13 si 14.

Comisia de receptie examineaza lucrarile si verifica indeplinirea conditiilor de executie si calitative impuse de proiecte si de caietul de sarcini, precum si constatarile consemnate pe parcursul executiei de catre organele de control.

In urma acestei receptii se incheie "Proces verbal" de receptie pe faza in registrul de lucrari ascunse.

VI. 2. RECEPTIA PRELIMINARA, LA TERMINAREA LUCRARILOR

Receptia preliminara se face la terminarea lucrarilor, pentru intreaga lucrare, conform Regulamentului de receptie a lucrarilor de constructii si instalatii aferente acestora, aprobat cu HG 273/94.

VI. 3. RECEPTIA FINALA

Receptia finala va avea loc dupa expirarea perioadei de garantie pentru intreaga lucrare si se va face in conditiile respectarii prevederilor Regulamentului aprobat cu HG 273/94 cu modificarile ulterioare.

DOCUMENTE DE REFERINTA

I. ACTE NORMATIVE

Ordinul MT/MI nr. 411/1112/2000 - publicat in MO 397/24.08.2000	-	Norme metodologice privind conditiile de inchidere a circulatiei si de instruire a restrictiilor de circulatie in vederea executarii de lucrari in zona drumului public si/sau pentru protejarea drumului.
NGPM/1996	-	Norme generale de protectia muncii.
NSPM nr. 79/1998	-	Norme privind exploatarea si intretinerea drumurilor si podurilor.
Ordin MI nr. 775/1998	-	Norme de prevenire si stingere a incendiilor si dotarea cu mijloace tehnice de stingere.
Ordin AND nr. 116/1999	-	Instructiuni proprii de securitatea muncii pentru lucrari de intretinere, reparare si exploatare a drumurilor si podurilor.

II. REGLEMENTARI TEHNICE

CD 31	-	Normativ pentru determinarea prin deflectografie si deflectometrie a capacitatii portante a drumurilor cu structuri rutiere suple si semirigide.
-------	---	--

III. STANDARDE

SR EN 13242:2003	-	Agregate din materiale nelegate sau legate hidraulic pentru utilizare în lucrari de inginerie civila si în constructia de drumuri
STAS 790	-	Apa pentru betoane si mortare
STAS 1913/1	-	Teren de fundare. Determinarea umiditatii.
STAS 1913/13	-	Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor de compactare. Incercarea Proctor.
STAS 1913/15	-	Teren de fundare. Determinarea greutatii volumice pe teren.
STAS 4606	-	Agregate naturale grele pentru mortare si betoane cu lianti minerali. Metode de incercare.
STAS 6400	-	Lucrari de drumuri. Straturi de baza si de fundatie. Conditii tehnice generale de calitate.
STAS 12.288	-	Lucrari de drumuri. Determinarea densitatii straturilor rutiere cu dispozitivul cu con si nisip

CAIET DE SARCINI

5. MIXTURI ASFALTICE EXECUTATE LA CALD

MIXTURI ASFALTICE EXECUTATE LA CALD,

Cuprins

I. GENERALITATI.....	5
I. 2. DEFINIREA TIPURILOR DE MIXTURI ASFALTICE	5
II. 1. AGREGATE.....	7
II. 2. FILER	9
II. 3. LIANTI.....	10
II. 4. ADITIVI.....	10
II. 6. CONTROLUL CALITATII MATERIALELOR INAINTE DE ANROBARE.....	11
III. MODUL DE FABRICARE A MIXTURILOR.....	11
III. 1. COMPOZITIA MIXTURILOR	11
III. 2. CARACTERISTICILE FIZICO-MECANICE ALE MIXTURILOR ASFALTICE.....	14
III. 3. CARACTERISTICILE STRATURILOR DIN MIXTURI ASFALTICE	16
IV. 2. LUCRARI PREGATITOARE	18
IV. 3. ASTERNEREA.....	19
IV. 4. COMPACTAREA	21
IV. 5. CONTROLUL CALITATII MATERIALELOR	22
IV. 6. CONTROLUL PROCESULUI TEHNOLOGIC.....	22
V. CONDITII TEHNICE DE CALITATE ALE IMBRACAMINTEI EXECUTATE	25
VI. RECEPTIA LUCRARILOR	26
VI. 1. RECEPTIA PE FAZE DETERMINANTE	26
VI. 1. RECEPTIA LA TERMINAREA LUCRĂRILOR.....	26
VI. 1. RECEPTIA FINALĂ	26

I. GENERALITATI

I. 1. OBIECT SI DOMENIU DE APLICARE

Prezentul caiet de sarcini conține specificațiile tehnice privind îmbrăcămintele bituminoase rutiere, executate la cald, din mixturi asfaltice preparate cu agregate naturale, filer și bitum neparafinos și cuprinde condițiile tehnice de calitate prevăzute în **AND 605/2016**, care trebuie să fie îndeplinite la prepararea, transportul, punerea în operă și controlul calității materialelor și straturilor executate.

Caietul de sarcini se aplică la construcția, modernizarea, reabilitarea, repararea și întreținerea tuturor claselor tehnice ale drumurilor/categoriilor tehnice ale străzilor și a altor zone realizate cu mixturi asfaltice la cald.

Tipul de îmbrăcămintă bituminoasă cilindrată la cald se stabilește în proiect de către Proiectant.

Prevederile prezentului caiet de sarcini nu se aplică îmbrăcămintelor executate din mixturi cu nisipuri bituminoase sau executate cu mixturi asfaltice recuperate.

I. 2. DEFINIREA TIPURILOR DE MIXTURI ASFALTICE

Mixturile asfaltice prezentate în prezentul caiet de sarcini se utilizează pentru stratul de uzură (rulare), stratul de legătură (binder), precum și pentru stratul de bază.

Îmbrăcămintele rutiere bituminoase cilindrante sunt alcătuite, în general, din două straturi și anume:

- stratul superior, de uzură (rulare),
- stratul inferior, de legatura (binder).

Tabelul 1 - Sinteza mixturilor asfaltice fabricate în România

Nr. crt.	Denumire și simbol	Notare*)	Notare conform seriei de standarde SR EN 13108 -	Utilizare	Clasa tehnică a drumului/ categoria tehnică a străzii	Tipul de mixtură în funcție de dimensiunea maximă a granulei,
0	1	2	3	4	5	6
1	Beton asfaltic cu criblură BA	BA rul. liant	AC (EB) rul. liant	Strat de rulare/uzură	III, IV, V/ III, IV	8**) 11,2 16
2	Beton asfaltic cu pietriș concasat BAPC	BAPC rul. liant	AC (EB) rul. liant	Strat de rulare/uzură	IV, V/IV	8**) 11,2 16
3	Mixtură asfaltică stabilizată MAS	MAS rul. liant	SMA rul. liant	Strat de rulare/uzură	I, II, III, IV/ I, II, III, IV	11,2 16
5	Beton asfaltic deschis cu criblură BAD	BAD leg. liant	AC (EB) leg. liant	Strat de legătură	I, II, III, IV, V/ I, II, III, IV	22,4
6	Beton asfaltic deschis cu pietriș concasat BADPC	BADPC leg. liant	AC (EB) leg. liant	Strat de legătură	III, IV, V/ II, III, IV	22,4
8	Anrobat bituminos cu criblură pentru strat de bază AB	AB bază liant	AC (EB) bază liant	Strat de bază	I, II, III, IV, V/ I, II, III, IV	22,4 31,5
9	Anrobat bituminos cu pietriș concasat ABPC	ABPC bază liant	AC (EB) bază liant	Strat de bază	III, IV, V/ II, III, IV	22,4 31,5

Pentru execuția straturilor de uzură (rulare), conform tabelului 2, se vor avea în vedere următoarele tipuri de mixturi asfaltice, în funcție de clasa tehnică a drumului/categoria tehnică a străzii:

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

Tabelul 2 - Mixturi asfaltice pentru stratul de uzură (rulare)

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

Pentru execuția straturilor de legătură (binder) se vor avea în vedere următoarele tipuri de mixturi asfaltice, conform SR EN 13108-1, în funcție de clasa tehnică a drumului/categoria tehnică a străzii (tabelul 3):

Tabelul 3 - Mixturi asfaltice pentru stratul de legătură

Nr. crt.	Clasa tehnică a drumului	Categoria tehnică a străzii	Tipul mixturii asfaltice, cu dimensiunea maximă a granulei de cel mult 22,4 mm
1	I, II	I	Beton asfaltic deschis cu criblură
2	III, IV	II, III	Beton asfaltic deschis cu criblură
			Beton asfaltic deschis cu pietriș concasat
3	V	IV	Beton asfaltic deschis cu criblură
			Beton asfaltic deschis cu pietriș concasat
			Beton asfaltic deschis cu pietriș sortat

Pentru execuția stratului de bază se vor avea în vedere următoarele tipuri de betoane asfaltice (anrobate bituminoase), conform SR EN 13108-1, în funcție de clasa tehnică a drumului/categoria tehnică a străzii (tabelul 4).

Tabelul 4 - Mixturi asfaltice pentru stratul de bază

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

- Mixturile asfaltice se aplică pe:
- tratări de fundație;
 - tratări de bază;
 - îmbrăcăminți rutiere existente.

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

II. NATURA, CALITATEA SI PREPARAREA MATERIALELOR

II. 1. AGREGATE

Agregatele care se utilizează la prepararea mixturilor asfaltice sunt conform specificațiilor **SR EN 13043**.

Cerințele privind valorile limită ale caracteristicilor fizice-mecanice pentru agregatele utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice sunt prezentate în tabelele 5...8, astfel:

- cribluri, conform **AND 605/2016**, tabel 5;

Tabelul 5 - Cribluri utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice

Nr. crt.	Caracteristica	Condiții de calitate	Metoda de încercare
1.	Conținut de granule în afara clasei de granulozitate: - rest pe sita superioară (d_{max}), % , max. - trecere pe sita inferioară (d_{min}), % , max.	1-10 (G_c 90/10) 10	SR EN 933-1
2. ⁽¹⁾	Coeficient de aplatizare, % max.	25 (A_{25})	SR EN 933-3
3. ⁽¹⁾	Indice de formă, % , max.	25 (SI_{25})	SR EN 933-4
4.	Conținut de impurități - corpuri străine	nu se admit	vizual
5.	Conținut în particule fine sub 0,063 mm, % , max.	1,0 ($f_{1,0}$)*0,5 ($f_{0,5}$)	SR EN 933-1
6.	Rezistența la fragmentare, coeficient LA, % , max.	cls. th. dr. I-III	cat. th. str. I-III
		cls. th. dr. IV-V	cat. th. str. IV
7.	Rezistența la uzură (coeficient micro- Deval), % , max.	cls. th. dr. I-III	cat. th. str. I-III
		cls. th. dr. IV-V	cat. th. str. IV
8. ⁽²⁾	Sensibilitatea la îngheț-dezghet la 10 cicluri de îngheț-dezghet - pierderea de masă (F), % , max. - pierderea de rezistență (ΔS_{LA}), % , max.	2 (F_2) 20	SR EN 1367-1
9. ⁽²⁾	Rezistența la acțiunea sulfatului de magneziu, % max.	6	SR EN 1367-2
10.	Conținut de particule total sparte, % , min. (pentru cribluri provenind din roci detritice)	95 ($C_{95/1}$)	SR EN 933-5

* Agregate cu granula de maximum 8 mm.
⁽¹⁾ Forma agregatului grosier poate fi determinată prin metoda coeficientului de aplatizare sau a indicelui de formă.
⁽²⁾ Rezistența la îngheț poate fi determinată prin sensibilitate la îngheț-dezghet sau prin rezistența la acțiunea sulfatului de magneziu - SR EN 1367-2.

➤ nisip de concasaj, conform **AND 605/2016**, tabel 6;

Tabelul 6 - Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj, utilizat la prepararea mixturilor asfaltice

Nr. crt.	Caracteristica	Condiții de calitate	Metoda de încercare
1.	Conținut de granule în afara clasei de granulozitate: - rest pe sita superioară (d_{max}), % , max.	10	SR EN 933-1
2.	Granulozitate	continuă	SR EN 933-1
3.	Conținut de impurități: - corpuri străine	nu se admit	vizual
4.	Conținut de particule fine sub 0,063 mm, % , max.	10 (f_{10})	SR EN 933-1
5.	Calitatea particulelor fine (valoarea de albastru), max.*	2	SR EN 933 -9

* Determinarea valorii de albastru se va efectua numai în cazul nisipurilor sau sorturilor 0-4 a căror fracțiune 0-2 mm prezintă un conținut de granule fine mai mare sau egal cu 3%.

➤ pietrișuri, **AND 605/2016**, tabel 7;

Tabelul 7 - Pietrișuri utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice

Nr. crt.	Caracteristica		Pietriș sortat	Pietriș concasat	Metoda de încercare
1.	Conținut de granule în afara clasei de granulozitate: - rest pe sita superioară (d_{max}), % , max. - trecere pe sita inferioară (d_{min}), % , max.		1-10 10($G_c90/10$)	1-10 10($G_c 90/10$)	SR EN 933-1
2.	Conținut de particule sparte, % , min.		-	90 (C90/1)	SR EN 933-5
3 ⁽¹⁾	Coeficient de aplatizare, % max.		25 (A ₂₅)	25 (A ₂₅)	SR EN 933-3
4 ⁽¹⁾	Indice de formă, % , max.		25 (SI ₂₅)	25 (SI ₂₅)	SR EN 933-4
5.	Conținut de impurități - corpuri străine		nu se admit	nu se admit	SR EN 933-7 și vizual
6.	Conținut în particule fine, sub 0,063 mm, % , max.		1,0 ($f_{1,0}$)*0,5 ($f_{0,5}$)	1,0 ($f_{1,0}$)*0,5 ($f_{0,5}$)	SR EN 933-1
7.	Rezistența la fragmentare coeficient LA, % , max.	cls. th. dr. I-III cat. th. str. I-III	-	20 (LA ₂₀)	SR EN 1097-2
		cls. th. dr. IV-V cat. th. str. IV	25(LA ₂₅)	25(LA ₂₅)	
8.	Rezistența la uzură (coeficient micro-Deval), % , max.	cls. th. dr. I-III cat. th. str. I-III	-	15 (M _{DE} 15)	SR EN 1097-1
		cls. th. dr. IV-V cat. th. str. IV	20 (M _{DE} 20)	20 (M _{DE} 20)	
9 ⁽²⁾	Sensibilitatea la îngheț-dezgheț - pierderea de masă (F), % , max.		2 (F ₂)	2 (F ₂)	SR EN 1367-1
10 ⁽²⁾	Rezistența la acțiunea sulfatului de magneziu, max., %		6	6	SR EN 1367-2

* Agregate cu granula de max. 8 mm.

⁽¹⁾ Forma agregatului grosier poate fi determinată prin metoda coeficientului de aplatizare sau a indicelui de formă.

⁽²⁾ Rezistența la îngheț poate fi determinată prin sensibilitate la îngheț-dezgheț sau prin rezistența la acțiunea sulfatului de magneziu - SR EN 1367-2.

➤ nisip natural, conform AND 605/2016, tabel 8;

Tabelul 8 - Nisip natural sau sort 0-4 natural utilizat la prepararea mixturilor asfaltice

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

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

Pietrișurile concasate utilizate la execuția stratului de uzură vor îndeplini cerințele de calitate din tabelul 5 al AND 605/2016.

Agregatele de balastieră, folosite la realizarea mixturilor asfaltice, trebuie să fie curate, spălate în totalitate. În cazul contaminării la transport-depozitare acestea vor fi spălate înainte de utilizare.

Fiecare tip și sort de agregate trebuie depozitat separat în silozuri, prevăzute cu platforme betonate, având pante de scurgere a apei și pereți despărțitori, pentru evitarea amestecării și impurificării agregatelor.

II. 2. FILER

Filerul utilizat pentru prepararea mixturilor asfaltice este filerul de calcar, filerul de cretă sau filerul de var stins, conform cerințelor standardului SR EN 13043. Este interzisă utilizarea, ca înlocuitor al filerului, a altor pulberi.

Caracteristicile fizico-mecanice ale filerului trebuie să fie conform cerințelor prezentate în tabelul 9.

Tabelul 9 - Filer utilizat la fabricarea mixturilor asfaltice

Nr. crt.	Caracteristica	Condiții de calitate	Metoda de încercare
1	Conținut de carbonat de calciu	$\geq 90\%$ categorie cc ₉₀	SR EN 196-2
2	Granulometrie	sita (mm) treceri (%) 2 100 0,125 min. 85 0,063 min. 70	SR EN 933-1-2
3	Conținut de apă	max. 1%	SR EN 1097-5
4	Particule fine nocive	valoarea v_{br} g/kg categorie ≤ 10 v_{br10}	SR EN 933-9

Filerul se depozitează în silozuri cu încărcare pneumatică. Nu se admite folosirea filerului aglomerat. În șantier se vor efectua verificări privind granulometria și conținutul de apă la fiecare max. 100 t aprovizionate.

Nu se admite folosirea altor materiale ca înlocuitor al filerului (filer de calcar, filer de cretă și filer de var stins în pulbere).

II. 3. LIANTI

Lianții care se utilizează la prepararea mixturilor asfaltice sunt:

- bitum clasa de penetrație 35/50, 50/70 sau 70/100, conform SR EN 12591 și art. 31, respectiv art. 32 din AND 605/2016;

- bitum modificat cu polimeri: clasa 3 (penetrație 25/55), clasa 4 (penetrație 45/80) sau clasa 5 (penetrație 40/100), conform SR EN 14023 și art. 32 din AND 605/2016.

Lianții se selectează în funcție de penetrație, în concordanță cu zonele climatice prevăzute în anexa A, care face parte integrantă din AND 605/2016, și anume:

- pentru zonele calde se utilizează bitumurile clasa de penetrație 35/50 sau clasa de penetrație 50/70 și bitumurile modificate clasa 3 sau clasa 4;

- pentru zonele reci se utilizează bitumurile clasa de penetrație 50/70 sau clasa de penetrație 70/100 și bitumurile modificate clasa 4 sau bitumul modificat clasa 5, dar cu penetrație mai mare de 70 (1/10 mm);

- pentru mixturile stabilizate MAS, indiferent de zonă, se utilizează bitumurile clasa de penetrație 50/70 sau bitumuri modificate clasa 4.

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

- mai mare de 100 cm pentru bitumul clasa de penetrație 50/70 și 70/100;

- mai mare de 50 cm pentru bitumul clasa de penetrație 35/50;

- mai mare de 50 cm pentru bitumul clasa de penetrație 50/70 îmbătrânit prin metoda TFOT/RTFOT1;

- mai mare de 75 cm pentru bitumul clasa de penetrație 70/100 îmbătrânit prin metoda TFOT/RTFOT1;

- mai mare de 25 cm pentru bitumul clasa de penetrație 35/50 îmbătrânit prin metoda TFOT/RTFOT1.

Bitumul și bitumul modificat cu polimeri trebuie să prezinte o adezivitate de minimum 80% față de agregatele naturale utilizate la lucrarea respectivă. În caz contrar, se va aditua cu agenți de adezivitate.

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

Bitumul, bitumul modificat cu polimeri și bitumul aditivat se vor depozita separat, pe tipuri de bitum, în conformitate cu specificațiile producătorului de bitum, respectiv specificațiile tehnice de depozitare ale stațiilor de mixturi asfaltice. Perioada și temperatura de stocare vor fi alese în funcție de specificațiile producătorului, astfel încât caracteristicile inițiale ale bitumului să nu sufere modificări până la momentul preparării mixturii.

Pentru amorsare se vor utiliza emulsiile bituminoase cationice cu rupere rapidă realizate cu bitum sau bitum modificat.

Tabelul 10 - Caracteristicile fizico-mecanice ale emulsiei bituminoase

Nr. crt.	Caracteristica	Condiții de calitate	Metoda de încercare
1.	Conținutul de liant rezidual	min. 58%	SR EN 1428
2.	Omogenitate, rest pe sită de 0,5 mm	≤ 0,5%	SR EN 1429

II. 4. ADITIVI

Pentru atingerea performanțelor mixturilor asfaltice la nivelul cerințelor din AND 605/2016 se pot utiliza aditivi cu caracteristici declarate evaluați în conformitate cu legislația în vigoare. Acești aditivi pot fi adăugați fie direct în bitum, fie în mixtura asfaltică.

Sunt considerate aditivi și produsele (agenți de adezivitate) care se adaugă direct în bitum pentru îmbunătățirea adezivității acestuia la agregate.

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

Aditivii utilizați la fabricarea mixturilor asfaltice vor avea la bază un standard, un agrement tehnic european (ATE) sau un document de declarare și evaluare a caracteristicilor reglementat pe plan național.

II. 6. CONTROLUL CALITATII MATERIALELOR INAINTE DE ANROBARE

Materialele destinate fabricării mixturilor asfaltice pentru îmbrăcămințile bituminoase, se verifică în conformitate cu prescripțiile din standardele în vigoare ale materialelor respective și **AND 605/2016**. Cap. 3, pentru asigurarea condițiilor din prezentul caiet de sarcini.

III. MODUL DE FABRICARE A MIXTURILOR

III. 1. COMPOZITIA MIXTURILOR

Materialele utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice sunt cele precizate la cap II.

Materialele granulare (agregate naturale si filer) care vor fi utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice pentru drumuri sunt prezentate în tabelul de mai jos, astfel:

Tabelul 11 - Materiale granulare utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice

Nr. crt.	Tipul mixturii asfaltice	Materiale utilizate
1.	Mixtură asfaltică stabilizată	Criblură Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Filer
2.	Beton asfaltic cu criblură	Criblură Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Nisip natural sau sort 0-4 natural Filer
3.	Beton asfaltic cu pietriș concasat	Pietriș concasat Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Nisip natural sau sort 0-4 natural Filer
4.	Beton asfaltic deschis cu criblură	Criblură Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Nisip natural sau sort 0-4 natural Filer
5.	Beton asfaltic deschis cu pietriș concasat	Pietriș concasat Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Nisip natural sau sort 0-4 natural Filer
6.	Anrobat bituminos cu criblură	Criblură Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Nisip natural sau sort 0-4 natural Filer
7.	Anrobat bituminos cu pietriș concasat	Pietriș concasat Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Nisip natural sau sort 0-4 natural Filer

La mixturile asfaltice destinate stratului de uzură și la mixturile asfaltice deschise pentru stratul de legătură și de bază se folosește nisip de concasaj sau amestec de nisip de concasaj cu nisip natural. Din amestecul total de nisipuri, nisipul natural este în proporție de maxim:

- 25% pentru mixturile asfaltice utilizate la stratul de uzura;
- 50% pentru mixturile asfaltice utilizate la stratul de legatura si de baza.

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

- tabelului 12 - pentru mixturile asfaltice tip beton asfaltic destinate straturilor de uzură/rulare și legătură și pentru mixturile asfaltice tip anrobat bituminos destinate straturilor de bază;
- tabelului 14 - pentru mixturile asfaltice stabilizate.

Tabelul 12 - Limitele procentelor de agregate naturale și filer

Nr. crt.	Frațiuni de agregate naturale din amestecul total	Strat de uzură			Strat de legătură	Strat de bază	
		BA 8 BAPC 8	BA 11,2 BAPC 11,2	BA 16 BAPC 16	BAD 22,4 BADPC 22,4	AB 22,4 ABPC 22,4	AB 31,5 ABPC 31,5
1.	Filer și fracțiuni din nisipuri sub 0,125 mm, %	9...18	8...16	8...15	5...10	3...8	3...12
2.	Filer și fracțiunea (0,125 ... 14 mm), %	Diferența până la 100					
3.	Agregate naturale cu dimensiunea peste 4 mm, %	22...44	34...48	36...61	55...72	57...73	40...63

Tabelul 13 - Zona granulometrică a mixturilor asfaltice tip betoane asfaltice și anrobate bituminoase

Mărimea ochiului sitei conform SR EN 933-2, mm	BA 8 BAPC 8	BA 11,2 BAPC 11,2	BA 16 BAPC 16	BAD 22,4 BADPC 22,4	AB 22,4 ABPC 22,4	AB 31,5 ABPC 31,5
45	-	-	-	-	-	100
31,5	-	-	-	100	100	90...100
22,4	-	-	100	90...100	90...100	82...94
16	-	100	90...100	73...90	70...86	72...88
11,2	100	90...100	-	-	-	-
8	90...100	75...85	61...82	42...61	38...58	54...74
4	56...78	52...66	39...64	28...45	27...43	37...60
2	38...55	35...50	27...48	20...35	19...34	22...47
0,125	9...18	8...16	8...15	5...10	3...8	3...12
0,063	7...11	5...10	7...11	3...7	2...5	2...7

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

- tabelului 13 - pentru mixturile asfaltice tip beton asfaltic destinate straturilor de uzură/rulare și legătură și pentru mixturile asfaltice tip anrobat bituminos destinate straturilor de bază;
- tabelului 14 - pentru mixturile asfaltice stabilizate;

Tabelul 14 - Limitele procentuale și zona granulometrică pentru mixturile asfaltice stabilizate

Nr. crt.	Caracteristica	Strat de uzură	
		MAS 11,2	MAS 16
1.	Fracțiuni de agregate naturale din amestecul total		
1.1.	Filer și fracțiuni din nisipuri sub 0,125 mm, %	9. . .13	10. . .14
1.2.	Filer și fracțiunea 0,125 . . . 14 mm, %	Diferența până la 100	
1.3.	Cribluri cu dimensiunea peste 4 mm, %	58. . .70	63. . .75
2.	Granulometrie		
	Mărimea ochiului sitei	treceți, %	
	22,4	-	100
	16	100	90. . .100
	11,2	90. . .100	71. . .81
	8	50. . .65	44. . .59
	4	30. . .42	25. . .37
	2	20. . .30	17. . .25
	0,125	9. . .13	10. . .14
	0,063	8. . .12	9. . .12

Conținutul optim de liant se stabilește prin studii preliminare de laborator de către un laborator de specialitate autorizat/acreditat, ținând cont de valorile precizate în tabelul 16. În cazul în care din studiul de dozaj rezultă un procent optim de liant în afara limitei din tabelul 16, acesta va putea fi acceptat cu aprobarea proiectantului și a beneficiarului.

Tabelul 16 - Conținutul optim de liant

Tipul stratului	Tipul mixturii asfaltice	Conținut de liant min. % în mixtură
Uzură (rulare)	MAS 11,2	6,0
	MAS 16	5,9
	BA 8 BAPC 8	6,3
	BA 11,2 BAPC 11,2	6,0
	BA 16	5,7
	BAPC 16	5,7
	MAP 16	4
Legătură (binder)	BAD 22,4 BADPC 22,4 BADPS 22,4	4,2
Bază	AB 22,4 ABPC 22,4 AB 31,5 , ABPC 31,5 ABPS 31,5	4,0

Valorile minime pentru conținutul de liant prezentate în tabelul 16 au în vedere o masă volumică medie a agregatelor de 2.650 kg/m³.

În cazul mixturilor asfaltice stabilizate cu diferiți aditivi, aceștia se utilizează conform agrementelor tehnice precum și reglementărilor tehnice în vigoare pe baza unui studiu preliminar de laborator.

III. 2. CARACTERISTICILE FIZICO-MECANICE ALE MIXTURILOR

ASFALTICE

Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice se determină pe corpuri de probă confecționate din mixturi asfaltice preparate în laborator pentru stabilirea dozajelor optime și pe probe prelevate de la malaxor sau de la așternere pe parcursul execuției, precum și din straturile îmbrăcămînții gata executate.

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

Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice de tip beton asfaltic și anrobat bituminos trebuie să se încadreze în limitele din tabelele 17, 18, 19, 20.

Caracteristicile Marshall ale mixturilor asfaltice se determină conform SR EN 12697-6 și SR EN 12697-34 și vor respecta condițiile din tabelul 17.

Tabelul 17 - Caracteristici fizico-mecanice determinate prin încercări pe cilindrii Marshall

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

Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice determinate prin încercări dinamice se vor încadra în valorile limită din tabelele 18, 19, 20 și 21.

Tabelul 18 - Caracteristicile mixturilor pentru stratul de uzură determinate prin încercări dinamice

Nr. crt.	Caracteristică	Mixtură asfaltică pentru stratul de uzură	
	Clasă tehnică drum	I-II	III-IV
	Categorie tehnică stradă	I	II-III
1.	Caracteristici pe cilindrii confecționați la presa giratorie		
1.1.	Volum de goluri la 80 rotații, % max.	5,0	6,0
1.2.	Rezistența la deformări permanente (fluaj dinamic) - deformăția la 50°C, 300 KPa și 10.000 impulsuri, μm/m, max. - viteza de deformare la 50°C, 300 KPa și 10.000 impulsuri, μm/m/ciclu, max.	20.000 1,0	30.000 2,0
1.3.	Modulul de rigiditate la 20°C, 124 ms, MPa, min.	4.200	4.000
2.	Caracteristici pe plăci confecționate în laborator sau pe carote din îmbrăcăminte		
2.1.	Rezistența la deformări permanente, 60°C (ornieraj) - viteza de deformare la ornieraj, mm/1.000 cicluri, max. - adâncimea fâgașului, % din grosimea inițială a probei, max.	0,3 5,0	0,5 7,0

Tabelul 19 - Caracteristicile mixturilor pentru stratul de legătură determinate prin încercări dinamice

Nr. crt.	Caracteristică	Mixtură asfaltică pentru stratul de legătură	
	Clasă tehnică drum	I-II	III-IV
	Categorie tehnică stradă	I	II-III
1.	Caracteristici pe cilindrii confecționați la presa giratorie		
1.1.	Volum de goluri, la 120 rotații, % maxim	9,5	10,5
1.2.	Rezistența la deformări permanente (fluaj dinamic) - deformația la 40°C, 200 KPa și 10.000 impulsuri, $\mu\text{m/m}$, max. - viteza de deformație la 40°C, 200 KPa și 10.000 impulsuri, $\mu\text{m/m/ciclu}$, max.	20.000 2,0	30.000 3,0
1.3.	Modulul de rigiditate la 20°C, 124 ms, MPa, min.	5.000	4.500
1.4.	Rezistența la oboseală, proba cilindrică solicitată la întindere indirectă: număr minim de cicluri până la fisurare la 15°C	400.000	300.000
2.	Rezistența la oboseală, epruvete trapezoidale sau prismatice, $\hat{\mu}6$ 10- 6, minim	150	100

Tabelul 20 - Caracteristicile mixturilor pentru stratul de bază determinate prin încercări dinamice

Nr. crt.	Caracteristică	Mixtură asfaltică pentru stratul de bază	
	Clasă tehnică drum	I-II	III-IV
	Categorie tehnică stradă	I	II-III
1.	Caracteristici pe cilindrii confecționați la presa giratorie		
1.1.	Volum de goluri, la 120 rotații, % maxim	9	10
1.2.	Rezistența la deformări permanente (fluaj dinamic) - deformația la 40°C, 200 KPa și 10.000 impulsuri, $\mu\text{m/m}$, maxim - viteza de deformație la 40°C, 200 KPa și 10.000 impulsuri, $\mu\text{m/m/ciclu}$, maxim	20.000 2,0	30.000 3,0
1.3.	Modulul de rigiditate la 20°C, 124 ms, MPa, minim	6.000	5.600
1.4.	Rezistența la oboseală, proba cilindrică solicitată la întindere indirectă: Număr minim de cicluri până la fisurare la 15°C	500.000	400.000
2.	Rezistența la oboseală, epruvete trapezoidale sau prismatice $\hat{\mu}6$ 10- 6, minim	150	100
1. Valorile modulilor de rigiditate determinați în laborator, precizați în tabelele 18, 19 și 20, sunt stabilite ca nivel de performanță minimală pentru mixturile asfaltice analizate în condiții de laborator. 2. La proiectarea structurilor rutiere se utilizează valorile modulilor de elasticitate dinamică din reglementările tehnice în vigoare, privind dimensionarea structurilor rutiere suplă și semirigide.			

În cazul în care mixtura pentru stratul de uzură va fi o mixtură stabilizată, aceasta va îndeplini condițiile din tabelele 18 și 21, volumul de goluri se va determina prin metoda densităților aparente și maxime, astfel cum sunt precizate în SR EN 12697-8.

Epruvetele Marshall pentru analizarea mixturilor asfaltice stabilizate se vor confecționa conform specificațiilor SR EN 12697-30 prin aplicarea a 75 de lovituri pe fiecare parte a epruvetei.

Volumul de goluri umplut cu bitum (VFB) se va determina conform SR EN 12697-8.

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

Testul Shellenberg se va efectua conform SR EN 12697-18.

Tabelul 21 - Caracteristici specifice ale mixturilor asfaltice stabilizate

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

III. 3. CARACTERISTICILE STRATURILOR DIN MIXTURI ASFALTICE

Caracteristicile straturilor realizate din mixturi asfaltice sunt:

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

Condițiile tehnice pentru absorbția de apă și gradul de compactare al straturilor din mixturi asfaltice, cuprinse în prezentul caiet de sarcini, vor fi conforme cu valorile din tabelul 23.

Tabelul 23 - Caracteristicile straturilor din mixturi asfaltice

Nr. crt.	Tipul stratului	Absorbția de apă, % vol.	Gradul de compactare, % , min.
1.	Mixtură asfaltică stabilizată	2 ... 6	97
2.	Beton asfaltic	2 ... 5	97
3.	Beton asfaltic deschis	3 ... 8	96
4.	Anrobat bituminos	2 ... 8	97

Elementele geometrice și abaterile limită la elementele geometrice trebuie să îndeplinească condițiile din tabelul 24.

Tabelul 24 - Elementele geometrice și abaterile-limită pentru straturile bituminoase executate

Nr. crt.	Elemente geometrice	Condiții de admisibilitate*	Abateri-limită locale admise la elementele geometrice
1	Grosimea minimă a stratului compactat, conform SR EN 12697-36 - strat de uzură - strat de legătură - strat de bază 22,4 - strat de bază 31,5	4,0 cm 5,0 cm 6,0 cm 8,0 cm	Nu se admit abateri în minus față de grosimea prevăzută în proiect pentru fiecare strat.
2	Lățimea părții carosabile	Profil transversal proiectat	± 20 mm
3	Profilul transversal - în aliniament - în curbe și zone aferente - cazuri speciale		± 5,0 mm față de cotele profilului adoptat
4	Profil longitudinal, în cazul drumurilor noi, declivitatea,% maxim - autostrăzi - DN - drumuri/străzi		± 5,0 mm față de cotele profilului proiectat, cu condiția respectării pasului de proiectare adoptat

* Condițiile de admisibilitate pentru caracteristicile straturilor străzilor se corelează conform prevederilor pct. 2.3 din Normele tehnice privind proiectarea, construirea și modernizarea drumurilor, aprobate prin Ordinul ministrului transporturilor nr. 1.296/2017, publicat în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 746 din 18 septembrie 2017.

Caracteristicile suprafeței straturilor de uzură din mixturi asfaltice și condițiile tehnice care trebuie să fie îndeplinite sunt conform tabelului 25.

Verificări ale uniformității în profil transversal și longitudinal se vor face prin sondaj și în cazul straturilor de bază și legătură, înainte de așternerea stratului superior. Acestea nu vor depăși 5 mm.

Tabelul 25 - Caracteristicile suprafeței straturilor bituminoase executate

Nr. crt.	Caracteristica	Condiții de admisibilitate*		Metoda de încercare
	Strat	Uzură (rulare)	Legătură, bază	
1.	Planeitatea în profil longitudinal, prin măsurarea cu echipamente omologate Indice de planeitate, IRI, m/km: - drumuri de clasă tehnică I. . II - drumuri de clasă tehnică III - drumuri de clasă tehnică IV - drumuri de clasă tehnică V	$\leq 1,5$ $\leq 2,0$ $\leq 2,5$ $\leq 3,0$	$\leq 2,5$	Reglementări tehnice în vigoare privind măsurarea indicelui de planeitate. Măsurătorile se vor efectua din 10 în 10 m, iar în cazul sectoarelor cu denivelări mari se vor determina punctele de maxim.
2.	Planeitatea în profil longitudinal, sub dreptarul de 3 m Denivelări admisibile, mm: - drumuri de clasă tehnică I și II - drumuri de clasă tehnică III - drumuri de clasă tehnică IV. . V	$\leq 3,0$ $\leq 4,0$ $\leq 5,0$	$\leq 4,0$	SR EN 13036-7
3.	Planeitatea în profil transversal, mm/m	$\pm 1,0$	$\pm 1,0$	SR EN 13036-8
4.1.	Aderența suprafeței - unități PTV - drumuri de clasă tehnică I. . II - drumuri de clasă tehnică III - drumuri de clasă tehnică IV. . V	≥ 80 ≥ 75 ≥ 70	-	Încercarea cu pendul (SRT) SR EN 13036-4
4.2.	Adâncimea medie a macrotexturii, adâncime textură, mm - drumuri de clasă tehnică I. . II - drumuri de clasă tehnică III - drumuri de clasă tehnică IV. . V	$\geq 1,2$ $\geq 0,8$ $\geq 0,6$	-	Metoda volumetrică MTD SR EN 13036-1
4.3.	Coefficient de frecare (μ GT): - drumuri de clasă tehnică I. . II - drumuri de clasă tehnică III - drumuri de clasă tehnică IV-V	$\geq 0,67$ $\geq 0,62$ $\geq 0,57$	-	AND 606
5.	Omogenitate. Aspectul suprafeței	Vizual: Aspect fără degradări sub formă de exces de bitum, fisuri, zone poroase, deschise, șlefuite		

* Condițiile de admisibilitate pentru caracteristicile straturilor străzilor se corelează conform prevederilor pct. 2.3 din Normele tehnice privind proiectarea, construirea și modernizarea drumurilor, aprobate prin Ordinul ministrului transporturilor nr. 1.296/2017, publicat în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 746 din 18 septembrie 2017.

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

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

Pentru verificarea rugozității se vor determina atât aderența prin metoda cu pendulul SRT, cât și adâncimea medie a macrotexturii.

Aderența suprafeței se determină cu aparatul cu pendul, alegând minimum 3 sectoare reprezentative pe km/drum. Pentru fiecare sector se aleg 5 secțiuni situate la distanța de 5. . 10 m între ele, pentru care se determină rugozitatea, în puncte situate la un metru de marginea părții carosabile (pe urma roții) și la o

jumătate de metru de ax (pe urma roții). Determinarea adâncimii macrotexturii se va efectua în aceleași puncte în care s-a aplicat metoda cu pendul.

IV. MODUL DE PUNERE IN OPERA

IV. 1. PREPARAREA SI TRANSPORTUL MIXTURILOR ASFALTICE

Mixturile asfaltice se prepară în instalații prevăzute cu dispozitive de predozare, uscare, resortare și dozare gravimetrică a agregatelor naturale, dozare gravimetrică sau volumetrică a bitumului și filerului, precum și dispozitiv de malaxare forțată a agregatelor cu liantul bituminos.

Verificarea funcționării instalațiilor de producere a mixturii asfaltice se face în mod periodic de către personal de specialitate conform unui program de întreținere specificat de producătorul echipamentelor și programului de verificare metrologic al dispozitivelor de măsură și control.

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

Tabelul 26 - Temperaturi la prepararea mixturii asfaltice

Tip bitum	Bitum	Agregate	Betoane asfaltice	Mixturi asfaltice stabilizate	Mixturi asfaltice poroase
			Mixtura asfaltică la ieșirea din malaxor		
			Temperatura, °C		
35/50	150-170	140-190	150-190	160-200	150-180
50/70	150-170	140-190	140-180	150-190	140-175
70/100	150-170	140-190	140-180	140-180	140-170

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

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

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.

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

IV. 2. LUCRARI PREGATITOARE

Pregătirea stratului suport

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

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

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

După curățare se vor verifica, cotele stratului suport, care trebuie să fie conform proiectului de execuție. În cazul în care stratul suport este constituit din îmbrăcămînți existente, aducerea acestuia la cotele prevăzute în proiectul de execuție se realizează, după caz, fie prin aplicarea unui strat de egalizare din mixtură asfaltică, fie prin frezare, conform prevederilor din proiectul de execuție. Stratul de egalizare va fi realizat din același tip de mixtură ca și stratul superior. Grosimea acestora va fi determinată funcție de preluarea denivelărilor existente. Suprafața stratului suport trebuie să fie uscată.

Amorsarea

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

Amorsarea se va face pe suprafața curățată și uscată, în fața finisorului la o distanță maximă de 100 m, în așa fel încât așternerea mixturii să se facă după ruperea emulsiei bituminoase.

În funcție de natura stratului suport, cantitatea de bitum pur, rămasă după aplicarea amorsajului, trebuie să fie de (0,3...0,5) kg/mp.

La straturile executate din mixturi asfaltice realizate pe strat suport de beton de ciment sau macadam cimentat, când grosimea totală a straturilor rutiere din mixturi asfaltice este mai mică de 15 cm, rosturile se acoperă pe o lățime de minimum 50 cm cu geosintetice sau alte materiale agrementate tehnic.

În cazul în care stratul suport de beton de ciment prezintă fisuri sau crăpături pronunțate se recomandă acoperirea totală a zonei respective cu mortare sau mixturi asfaltice (antifisură) în grosime minimă de 2 cm, acoperite cu geogridurile sau geosintetice, sau altă soluție propusă de proiectant în urma unei analize tehnico-economice.

IV. 3. ASTERNEREA

Așternerea mixturilor asfaltice se face la temperaturi ale stratului de peste 10°C, în condițiile unui timp uscat.

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

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

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

În cazul unor întreruperi accidentale care conduc la scăderea temperaturii mixturii ramasă necompactată va fi îndepărtată. Această operație se face în afara zonelor pe care există sau urmează a se așterne, mixtura asfaltică. Capătul benzii întrerupte se tratează ca rost de lucru transversal, conform prevederilor de la art. 94 din **AND 605/2016**.

Mixturile asfaltice trebuie să aibă la așternere și compactare, în funcție de tipul liantului, temperaturile prevăzute în tabelul 27. Măsurarea temperaturii va fi efectuată în masa mixturii, în buncărul repartizatorului, cu respectarea metodologiei prezentate în SR EN 12697-13.

Pentru mixtura asfaltică stabilizată, se vor utiliza temperaturi cu 10°C mai mari decât cele prevăzute în tabelul 27.

Tabelul 27 - Temperaturile mixturii asfaltice la așternere și compactare

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

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

Grosimea maximală a mixturii răspândite printr-o singură trecere este cea fixată de proiectant, dar nu mai mare de 10 cm.

Viteza optimă de așternere se va corela cu distanța de transport și capacitatea de fabricație a stației, pentru a se evita total întreruperi în timpul execuției stratului și apariției crăpăturilor (fisurilor) la suprafața stratului proaspăt așternut. Funcție de performanțele finisorului, viteza de așternere poate fi de 2,5....4 m/min.

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

La realizarea straturilor executate din mixturi asfaltice, o atenție deosebită se va acorda realizării rosturilor de lucru, longitudinale și transversale, care trebuie să fie foarte regulate și etanșe. La reluarea lucrului pe aceeași bandă sau pe banda adiacentă, zonele aferente rostului de lucru, longitudinal și/sau transversal, se taie pe toată grosimea stratului, astfel încât să rezulte o muchie vie verticală. În cazul rostului longitudinal, când benzile adiacente se execută în aceeași zi, tăierea nu mai este necesară, cu excepția stratului de uzura (rulare).

Rosturile de lucru longitudinale și transversal ale stratului de uzură se vor decala cu minimum 10 cm față de cele ale stratului de legătură, la alternarea lor. Atunci când există și strat de bază bituminos sau din material tratate cu liant hidraulic, rosturile de lucru ale straturilor se vor executa întrețesut.

Legătura transversală dintre un strat de asfalt nou și un strat de asfalt existent al drumului se va face după decaparea mixturii din stratul vechi, pe o lungime variabilă în funcție de grosimea noului strat, astfel încât să se obțină o grosime constantă a acestuia, cu pantă de 0.5%.

În plan, liniile de decapare se recomandă să fie în formă de V, la 45°. Completarea zonei de unire se va face cu o amorsare a suprafeței, urmată de așternerea și compactarea noii mixturi asfaltice, până la nivelul superior al ambelor straturi (nou și existent).

Stratul de bază va fi acoperit imediat cu straturile îmbrăcăminții bituminoase, nefiind lăsat neprotejat sub trafic. Având în vedere porozitatea mare a stratului de legătură (binder), realizat din beton asfaltic deschis, acesta nu se va lăsa neprotejat. Stratul de binder va fi acoperit înainte de sezonul rece, pentru evitarea apariției unor degradări structurale.

IV. 4. COMPACTAREA

Compactarea mixturilor asfaltice se va realiza prin aplicarea unor tehnologii care să asigure caracteristicile tehnice și gradul de compactare prevăzute pentru fiecare tip de mixtură asfaltică și fiecare strat în parte.

Operația de compactare a mixturilor asfaltice se va realiza cu compactoare cu rulouri netede, cu sau fără dispozitive de vibrare, și/sau cu compactoare cu pneuri, astfel încât să se obțină gradul de compactare conform tabelului 23.

Pentru obținerea gradului de compactare prevăzut, se va executa un sector de probă și se va determina numărul optim de treceri ale compactoarelor, în funcție de performanțele acestora, tipul și grosimea straturilor executate.

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

Alegerea numărului de treceri optim și a atelierului de compactare are la bază rezultatele încercărilor efectuate pe stratul executat în sectorul de probă de către un laborator autorizat/acreditat, în conformitate cu prevederile **AND 605/2016**.

Metoda de compactare propusă va fi considerată satisfăcătoare dacă pe sectorul de probă se obține gradul de compactare minim menționat în tabelul 23.

Pentru obținerea gradului de compactare prevăzut, numărul minim de treceri recomandat pentru compactoarele uzuale este cel menționat în tabelul 28. La compactoarele dotate cu sisteme de măsurare a gradului de compactare în timpul lucrului se va ține seama de valorile afișate la postul de comandă. Compactarea se va executa pe fiecare strat în parte. Compactoarele cu pneuri vor fi echipate cu șorțuri de protecție.

Tabelul 28 - Compactarea mixturilor asfaltice.

Tipul stratului	Ateliere de compactare		
	A		B
	Compactor cu pneuri de 160 kN	Compactor cu rulouri netede de 120 kN	Compactor cu rulouri netede de 120 kN
	Număr de treceri minime		
Uzură	10	4	12
Legătură	12	4	14
Bază	12	4	14

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

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

Compactoarele trebuie să lucreze fără șocuri, cu o viteză mai redusă la început, pentru a evita vălurirea stratului executat din mixtură asfaltică, și nu se vor îndepărta mai mult de 50 m în spatele repartizatorului. Locurile inaccesibile compactorului, în special în lungul bordurilor, în jurul gurilor de scurgere sau al căminelor de vizitare, se vor compacta cu compactoare mai mici, cu plăci vibrante sau cu maiul mecanic.

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

IV. 5. CONTROLUL CALITĂȚII MATERIALELOR

Controlul calității materialelor se face conform prevederilor prezentului caiet de sarcini.

IV. 6. CONTROLUL PROCESULUI TEHNOLOGIC

Controlul procesului tehnologic constă în următoarele operații:

- Controlul reglajului instalației de preparare a mixturii asfaltice:
 - funcționarea corectă a dispozitivelor de cântărire sau dozare volumetrică:
 - la începutul fiecărei zile de lucru;
 - funcționarea corectă a predozatoarelor de agregate naturale:
 - zilnic.
- Controlul regimului termic de preparare a mixturii asfaltice:
 - temperatura liantului la introducerea în malaxor: permanent;
 - temperatura agregatelor naturale uitate și încălzite la ieșirea din uitor: permanent;
 - temperatura mixturii asfaltice la ieșirea din malaxor: permanent.
- Controlul procesului tehnologic de execuție a stratului bituminos:
 - pregătirea stratului suport: zilnic, la începerea lucrării pe sectorul respectiv;
 - temperatura exterioară: zilnic, la începerea lucrării pe sectorul respectiv;
 - temperatura mixturii asfaltice la așternere și compactare: cel puțin de două ori pe zi la compactare, cu respectarea metodologiei impuse de SREN12697-13;
 - modul de execuție a roăturilor: zilnic;
 - tehnologia de compactare(atelier de compactare, număr de treceri):zilnic.

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

- granulozitatea amestecului de agregate naturale și filer la ieșirea din malaxor, înainte de adăugarea liantului: zilnic sau ori de câte ori se observă o calitate necorespunzătoare a mixturilor asfaltice;
- conținutul minim obligatoriu de materiale concaute: la începutul fiecărei zile de lucru;
- compoziția mixturii asfaltice (compoziția granulometrică și conținutul de bitum) prin extracții, pe probe de mixtură prelevate de la malaxor și așternere: zilnic.

Verificarea calității mixturii asfaltice se va face prin analize efectuate de un laborator autorizat pe probe de mixtură asfaltică: 1probă/400tone mixtură fabricată, dar cel puțin una pe zi, astfel

- compoziția mixturii asfaltice, care trebuie să corespundă compoziției stabilite prin studiul preliminar de laborator;
- caracteristicile fizica-mecanice care trebuie să se încadreze în limitele din prezentul caiet de sarcini

Volumul de goluri se va verifica pe parcursul execuției pe epruvete Marshall și se va raporta la limitele din tabelul 21 – AND 605/2016.

Abaterile compoziției mixturilor asfaltice față de amestecul de referință prestabilit (dozaj) sunt indicate în tabelul 29.

Tabelul 29 - Abateri față de dozajul optim

Abateri admise față de dozajul optim, în valoare absolută		
Agregate Treceri pe sita de: (mm)	31,5	± 5
	22,4	± 5
	16	± 5
	11,2	± 5
	8	± 5
	4	± 4
	2	± 3
	0,125	± 1,5
	0,063	± 1,0
Bitum	± 0,2	

Tipurile de încercări și frecvența acestora, în funcție de tipul de mixtură și clasa tehnică a drumului sunt prezentate în tabelul 30, în corelare cu SR EN 13108-20.

Tabelul 30 - Tipul și frecvența încercărilor realizate pe mixturi asfaltice

Nr. crt.	Natura controlului/încercării și frecvența încercării	Caracteristici verificate și limite de încadrare	Tipul mixturii asfaltice
1.	Încercări inițiale de tip (validarea în laborator)	conform tabelului 17	Toate tipurile de mixturi asfaltice destinate stratului de uzură, de legătură și de bază, cu excepția mixturilor asfaltice stabilizate
		conform tabelului 18	Toate tipurile de mixturi asfaltice destinate stratului de uzură, cu excepția mixturilor poroase, pentru clasele tehnice ale drumului I, II, III, IV și categoriile tehnice ale străzii I, II, III
		conform tabelelor 19 și 20	Toate tipurile de mixturi asfaltice destinate stratului de legătură și de bază, conform prevederilor din acest normativ, pentru clasele tehnice ale drumului I, II, III, IV și categoriile tehnice ale străzii I, II, III
		conform tabelului 21	Mixturile asfaltice stabilizate, indiferent de clasa tehnică a drumului
		conform tabelului 22	Mixturile asfaltice poroase, indiferent de clasa tehnică a drumului
2.	Încercări inițiale de tip (validarea în producție)	idem punctul 1	La transpunerea pe stația de asfalt a dozajelor proiectate în laborator vor fi prelevate probe pe care se vor refăce toate încercările prevăzute la pct. 1 din acest tabel.
		compoziția mixturii conform art. 106 pct. 4 și 5	La transpunerea pe stația de asfalt a dozajelor proiectate în laborator se va verifica respectarea dozajului de referință.

3.	Verificarea caracteristicilor mixturii asfaltice prelevate în timpul execuției: - frecvența 1/400 tone mixtură asfaltică fabricată sau 1/700 tone mixtură fabricată în cazul stațiilor cu productivitate mai mare de 80 tone/oră, dar cel puțin o dată pe zi	compoziția mixturii conform art. 106 pct. 4 și 5	Toate tipurile de mixtură asfaltică pentru stratul de uzură, de legătură și de bază
		caracteristici fizico-mecanice pe epruvete Marshall conform tabelului 17	Toate tipurile de mixturi asfaltice destinate stratului de uzură, de legătură și de bază, cu excepția mixturilor asfaltice stabilizate
		conform tabelului 21	Mixturi asfaltice stabilizate
		caracteristici fizico-mecanice pe epruvete Marshall conform tabelului 17 și volum de goluri pe cilindri Marshall conform tabelului 22	Mixturi asfaltice poroase
4.	Verificarea calității stratului executat: - o verificare pentru fiecare 10.000 m ² executați; - min. 1/lucrare, în cazul lucrărilor cu suprafață mai mică de 10.000 m ²	conform tabelului 23	Toate tipurile de mixtură asfaltică pentru stratul de uzură, de legătură și de bază
5.	Verificarea rezistenței stratului la deformații permanente pentru stratul executat: - o verificare pentru fiecare 20.000 m ² executați, în cazul drumurilor/străzilor cu mai mult de două benzi pe [en] - o verificare pentru fiecare 10.000 m ² executați, în cazul drumurilor/străzilor cu cel mult două benzi pe [en] - min. 1/lucrare, în cazul lucrărilor cu suprafața mai mică de 10.000 m ² .	conform tabelului 18 pentru rata de ornieraj și/sau adâncime fâgaș, cu respectarea art. 67 și 68	Toate tipurile de mixtură asfaltică destinate stratului de uzură, pentru drumurile de clasele tehnice I, II și III, IV și categoriile tehnice ale străzii I, II, III
6.	Verificarea modului de rigiditate: - o verificare pentru fiecare 20.000 m ² executați, în cazul drumurilor/străzilor cu mai mult de două benzi pe [en] - o verificare pentru fiecare 10.000 m ² executați, în cazul drumurilor/străzilor cu cel mult două benzi pe [en] - min. 1/lucrare, în cazul lucrărilor cu suprafața mai mică de 10.000 m ² .	conform tabelului 20	Stratul de bază
7.	Verificarea elementelor geometrice ale stratului executat	conform tabelului 24	Toate straturile executate
8.	Verificarea caracteristicilor suprafeței stratului executat	conform tabelului 25	Toate straturile executate
9.	Verificări suplimentare în situații cerute de comisia de recepție (beneficiar): - frecvența: 1 set carote pentru fiecare solicitare	conform solicitării comisiei de recepție	

V. CONDITII TEHNICE DE CALITATE ALE IMBRACAMINTEI EXECUTATE

V.1. CONTROLUL CALITĂȚII STRATURILOR EXECUTATE DIN MIXTURI ASFALTICE

Verificarea calității stratului se efectuează prin prelevarea de epruvete, astfel:

- Carote $\varnothing$ 200 mm pentru determinarea rezistenței la orieraj
- Carote $\varnothing$ 100 mm sau plăci de min (400x400 mm) sau carote de $\varnothing$ 200 mm (în suprafața echivalentă cu a plăcii menționate anterior) pentru determinarea grosimii stratului, a gradului de compactare și absorbției de apă, precum și a compoziției – la cererea beneficiarului.

Epruvetele se prelevează în prezența delegatului antreprenorului, al beneficiarului și al consultantului sau a dirigintelui, la aproximativ 1 m de la marginea părții carosabile, încheindu-se un proces verbal, în care se va nota grosimea straturilor. Zonele care se stabilesc pentru prelevarea probelor sunt alese din sectoarele cele mai defavorabile.

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

Încercările de laborator efectuate pe carote pentru verificarea compactării constau în determinarea densității aparente și a absorbției de apă, pe plăcuțe (100x100mm) sau pe carote cilindrice cu diametrul de 100 sau 200 mm, netulburate.

Rezultatele obținute privind compactarea stratului trebuie să se încadreze în limitele din tabelul 23.

V.2. VERIFICAREA ELEMENTELOR GEOMETRICE

Verificarea elementelor geometrice ale stratului și a uniformității suprafeței, se face conform STAS 6400 și constă în:

- Verificarea îndeplinirii condițiilor de calitate pentru stratul suport și fundație, conform prevederilor STAS 6400;
- Verificarea grosimii stratului, în funcție de datele înscrise în rapoartele de încercare întocmite la încercarea probelor din stratul de bază executat, iar la aprecierea comisiei de recepție, prin maximum două sondaje pe kilometru, efectuate la 1m de marginea stratului asfaltic executat; verificarea se va face pe probe ce se iau pentru verificarea calității îmbrăcăminții, conform tabel 23 tabel 24.
- Verificarea profilului transversal:- se face cu echipamente adecvate, omologate;
- Verificarea cotelor profilului longitudinal: -se face în ax, cu ajutorul unui aparat topografic de nivelment sau cu o grindă rulantă de 3m lungime, pe minimum 10% din lungimea traseului.

Nu se admit abateri în minus față de grosimea prevăzută în proiect, respective în profilul transversal tip.

Abaterile în plus de la grosime nu constituie motiv de respingere a lucrării, cu condiția respectării prevederilor prezentului caiet de sarcini, privind uniformitatea suprafeței și gradul de compactare.

Abaterile limită locale admise la lățimea stratului față de cea prevăzută în proiect pot fi cuprinse în intervalul ± 50 mm pentru lățimea căii de rulare și de ± 25 mm pentru lățimea benzii de urgență la autostrăzi. Abaterile limită admise la panta profilului transversal sunt de ± 1 mm/m.

Abaterile limită locale admise la cotele profilului longitudinal sunt de ± 10 mm cu condiția respectării pasului de proiectare adoptat. Toleranța pentru ecarturile constatate, în raport cu cotele prescrise, este de $\pm 2,5\%$.

VI. RECEPȚIA LUCRARILOR

VI. 1. RECEPȚIA PE FAZE DETERMINANTE

Recepția pe faze determinante, stabilite în proiectul tehnic, privind straturile de legătură, de bază și de uzură, se vor efectua conform Regulamentului privind controlul de stat al calității în construcții aprobat cu HG 272/94 și conform Procedurii privind controlul statului în fazele de execuție determinante, elaborată de MLPAT și publicată în Buletinul Construcțiilor volumul 4 din 1996.

VI. 1. RECEPȚIA LA TERMINAREA LUCRĂRILOR

Recepția la terminarea lucrărilor de către beneficiar se efectuează conform Regulamentului de recepție a lucrărilor în construcții și instalații aferente acestora, aprobat cu HG 273/94.

Comisia de recepție examinează lucrările executate față de documentația tehnică aprobată și de documentația de control întocmită în timpul execuției.

Verificarea elementelor geometrice ale stratului și uniformității suprafeței de rulare se face conform AND 605-2016.

În vederea efectuării recepției la terminarea lucrărilor, pentru lucrările de ranforsare, reabilitare, precum și construcții noi de drumuri și autostrăzi, în plus față de art. 117 din AND 605/2016 se vor prezenta și măsurători de capacitate portantă.

În perioada de garanție, urmare a verificării comportării în exploatare a lucrărilor, toate eventualele defecțiuni ce vor apare se vor remedia de către Antreprenor.

VI. 1. RECEPȚIA FINALĂ

Pentru lucrările de ranforsare, reabilitare, precum și construcții noi de drumuri și autostrăzi, în vederea Recepției Finale se vor prezenta măsurători de planeitate, rugozitate și capacitate portantă, care se vor compara cu măsurătorile prezentate la Recepția la Terminarea Lucrărilor.

Recepția finală se va face conform Regulamentului aprobat cu HG 273/94 cu modificările ulterioare, după expirarea perioadei de verificare a comportării în exploatare a lucrărilor definitive.

Intocmit
ing. Gabriela PAVEL

CAIET DE SARCINI

6. PARAPETI

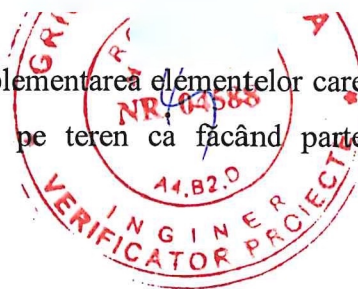
PARAPETI

Cuprins

Generalitati	5
I.1. Descriere.....	5
II. Materiale	5
II.1 Parapeți cu lisa W, balustrade si accesorii.....	5
II.2 Stalpi metalici de parapeți	5
II.3 Amortizoare	5
II.4 Betonul	5
II.5 Tipuri de parapet.....	5
II.6 Dispozitive antiiorbire	6
III. Utilaje	6
IV. Conditii de executie	6
iv.1 Montarea Stalpilor	6
IV.2 Montarea liselor.....	7
IV.3 Conditii de montaj.....	7
V. Controlul calitatii pentru receptie.....	8
V.1 Testarea materialelor.....	8
V.2 Testul de izbire	8
ANEXA - PARAPETI	9

GENERALITATI

Programul de control al calitatii lucrarilor se va elabora înainte de implementarea elementelor care fac obiectul prezentului capitol. Aceste documente se vor păstra pe teren ca făcând parte componentă din Sistemul de Control al Calității.



I.1. Descriere

Aceste lucrari constau in executia, modificarea, indepartarea si reinstalarea parapeților, a parapeților combinați, a mâinilor curente, a ancorelor de natura si tipul specificate in desenele de executie ale producătorului, în această secțiune de specificatii tehnice, cu respectarea cotelor și pantelor din planse.

II. MATERIALE

Toate materialele utilizate pentru Parapeți vor fi în conformitate cu standardele românești și/sau europene.

II.1 Parapeți cu lisa W, balustrade si accesorii

Lisele de parapet W, balustradele, plăcile, barele de ancorare, bolțurile și alte accesorii din oțel trebuie sa fie executate conform planselor.

Toate piesele trebuie sa fie galvanizate și să permită înlocuirea cu piese similare de la alți producatori.

II.2 Stalpi metalici de parapeți

Stalpii de parapet, bolțurile, blocurile și alte accesorii din oțel trebuie sa fie executati conform planselor de executie standard ale producătorului.

Toate piesele trebuie sa fie galvanizate conform planselor de executie ale producătorului.

II.3 Amortizoare

Stâlpii pentru amortizoare, bolțurile, blocurile și alte accesorii din oțel trebuie sa fie executate conform planselor de executie standard ale producătorului.

Toate piesele trebuie sa fie galvanizate conform planselor de executie ale producătorului.

II.4 Betonul

Betonul care este folosit pentru parapeti, respective pentru ancore si suporti trebuie sa fie în conformitate cu Subsecțiunea 403 cu plansele.

II.5 Tipuri de parapet

Tipurile de parapet sunt usor, semigreu si greu.

Aplicarea tipului de parapet se va face conform prevederilor Normativului AND 591 Anexele 1,2,3,4 si a prevederilor Normativului PD 162-2002.

II.6 Dispozitive antiorbire

Destinate eliminarii orbirii provocate de farurile vehiculelor care circula din sens opus.

Se monteaza in zona mediana a autostrazii.

Sunt alcatuite din panoul antiorbire si dispozitivul de prindere.

Panourile au urmatoarele dimensiuni :

inaltime 900 mm $\pm$ 2%

latime 180 mm $\pm$ 2%

grosime 40 mm $\pm$ 2%

Dispozitivele de prindere vor asigura prinderea rigida pentru a se evita deplasarea.

Tipul de panou si fisa tehnica a furnizorului se vor inainta inginerului pentru aprobare.

III. UTILAJE

Toate utilajele, dispozitivele si masinile folosite pentru manipularea materialelor si executarea unor parti din lucrare trebuie sa fie verificate regulat, schimbate si imbunatatite conform cerintelor, ori de câte ori este necesar. Toate utilajele, dispozitivele, masinile si containerele utilizate pe Şantier trebuie menţinute curate si in conditii de securitate.

IV. CONDITII DE EXECUTIE

IV.1 Montarea Stalpilelor

Stalpii trebuie amplasati respectând cotele si pantele longitudinale si la intervalele indicate in planse şi conform prevederilor SF 14/1-1998 şi SF 14/2-1998. Atunci cand in planse se prevede curbarea capătului unui sector de parapet înspre exterior sau în jos, stâlpii trebuie montati cu adaptare la curbă. Capetele vor fi executate în conformitate cu prevederile planselor.

Lungimea stalpilelor montati şi intervalul dintre aceştia trebuie sa respecte indicaţiile din planse. Nu se admit găurirea, debitarea sau sudarea stâlpilelor pe teren. Stâlpii se vor introduce sau fixa în suporti de beton, conform specificaţiilor din planse. Toate piesele din oţel se vor galvaniza după fabricaţie în conformitate cu prevederile SR EN 1179-2001.

Atunci cand se montează pe structuri, stalpii trebuie sa fie prevazuti cu o plăcuţă metalica fixată de placa de ancorare incastrata in structura de beton.

IV.2 Montarea liselor

Se va utiliza oțel fără defecte, în conformitate cu cerințele STAS 9236-80, OL 3 7.2K.

Se vor utiliza lise care să permită execuția în limitele de toleranțe indicate în planse și în conformitate cu SF 14/1-1998 și SF 14/2-1998. Cu excepția pieselor speciale de capăt, utilizate pentru a termina o lucrare, lisele vor fi cele indicate în planse. Nu se admit poansonarea, găurirea, debitarea sau sudarea în teren. Lisele vor fi montate astfel încât bolțurile de la rosturile de dilatare să fie amplasate în centrul gaurilor.

Toate operațiile de fixare cu bolțuri se vor executa în conformitate cu prevederile legale.

Lisele se vor asambla cu rosturile de înadire suprapuse în sensul traficului. Ele trebuie fixate de stâlpi cu bolțuri galvanizate, saibe și piulite de mărimea și tipul indicate în planse.

Bolțurile de la rosturile de dilatație trebuie strânse atât cât este necesar pentru a permite elementelor de lise să alunece longitudinal unele peste altele. Bolțurile trebuie să fie suficient de lungi pentru a ieși din piuliță cu cel puțin 6 mm. Exceptând cazurile în care sunt necesare unele reglaje, bolțurile nu trebuie să depășească piulița cu mai mult de 13 mm.

După fabricare, toate componentele din oțel, inclusive toate elementele de legătură, bolțurile piulițele, șaibele trebuie galvanizate conform SR EN 1179-2001.

IV.3 Condiții de montaj

Instalarea liselor se va face astfel încât elementele fixe și stâlpii să fie protejați de trafic tot timpul, prin fixarea liselor și a tuturor accesoriilor metalice aferente.

Suprapunerea liselor se va face prin suprapunere în sensul de circulație.

La sfârșitul fiecărei zile de lucru, sectoarele de parapet care au un capăt expus traficului vor fi prevăzute cu un sector terminal tip G bine rigidizat cu bolțuri.

Înălțimea de montaj a parapetilor trebuie să corespundă indicațiilor din planse, măsurată de la marginea de sus a lisei la suprafața acostamentului finalizat. Materialul din jurul fiecărui stâlp trebuie compactat pentru a împiedica tasarea parapetilor după instalare.

Montarea panourilor antiiorbire se va face pe parapetul zonei mediane pe partea dreaptă.

Montarea panourilor antiiorbire se va face la o distanță care să fie de 3 ori lățimea panoului dar nu mai puțin de 600 mm pentru facilitati de întreținere conform prevederilor SR EN 12676.

Toate materialele, utilajele și procedurile de execuție vor fi aprobate de inginer.

V. CONTROLUL CALITATII PENTRU RECEPTIE

V.1 Testarea materialelor

Calitatea oțelului se va verifica utilizând testele indicate în STAS 9236-80. Se va preleva câte o probă pentru testare la fiecare 10000 m. O probă va consta din orice parte componentă a parapetilor.

Se va preleva pentru testare câte o probă de material anticoroziv la intervale de 5000 m.

Fixarea elementelor cu ajutorul bolțurilor se va verifica, în conformitate cu cerințele din STAS 2700/3-89.

Toate materialele, utilajele si Procedurile de executie vor fi aprobate de Inginer.

Fixarea panourilor antiorbire se va verifica conform prevederilor fisei tehnice a furnizorului.

V.2 Testul de izbire

Producatorul va prezenta buletin de incercare la soc.

Incercarea se va face conform prevederilor SR EN 1317-1, SR EN 1317-2, SR EN 1317-3.

ing.º

EL


ANEXA - PARAPETI

DOCUMENTE DE REFERINTA

Normativ AND 591-2005 „Catalog de sisteme de protectie pentru siguranta circulatiei la drumuri si autostrazi”

STAS 1948/1-91 - Lucrări de drumuri. Stâlpi de ghidare și parapete. Prescripții generale de proiectare și amplasare pe drumuri

SR 1948-2:1995 - Lucrări de drumuri. Parapete pe poduri. Prescripții generale de proiectare și amplasare

SR EN 1317-1:2011 - Dispozitive de protecție la drumuri. Partea 1: Terminologie și prevederi generale pentru metodele de încercare

SR EN 1317-2:2010 - Dispozitive de protecție la drumuri. Partea 2: Clase de performanță, criterii de acceptare a încercărilor la impact și metode de încercare pentru parapetele de siguranță

SR EN 1317-3:2011 - Dispozitive de protecție la drumuri. Partea 3: Clase de performanță, criterii de acceptare a încercărilor la impact și metode de încercare pentru atenuatorii de impact

SR ENV 1317-4:2002 - Dispozitive de protecție la drumuri. Partea 4: Clase de performanță, criterii de acceptare a încercărilor la șoc și metode de încercare pentru extremitățile și dispozitivele de prindere a parapetelor de siguranță

SR EN 10025 - Produse laminate la cald din oțeluri de construcții

STAS 9236-80 - Benzi late din oțel laminate la cald în rulouri

Normativ AND 593/2012 pentru sisteme de protecție, pentru siguranța circulației pe drumuri, poduri și autostrăzi

CAIET DE SARCINI

7. MARCAJE RUTIERE

MARCAJE RUTIERE

Cuprins

1. PREVEDERI GENERALE	5
2. MATERIALE.....	6
2.1.CONDIȚII TEHNICE PRIVIND MARCAJELE	6
2.2.CONTROLUL CALITĂȚII VOPSELEI PENTRU MARCAJE.....	6
3. TIPURI DE MARCAJE RUTIERE	7
3.1.MARCAJE LONGITUDINALE	7
3.2.MARCAJE TRANSVERSALE	8
3.3.ALTE MARCAJE	8
4. APLICAREA MARCAJELOR.....	9
5. CONTROLUL EXECUȚIEI ȘI RECEPȚIA LUCRĂRILOR	11
6. Anexa 1.....	12
7. Anexa 2.....	13
ANEXA.....	14

1. PREVEDERI GENERALE

Acest Caiet de Sarcini se referă la condițiile de realizare a marcajelor rutiere și conține condițiile tehnice pe care acestea trebuie să le îndeplinească.

Antreprenorul va efectua, într-un laborator autorizat, toate încercările și determinările cerute de prezentul Caiet de Sarcini și orice alte încercări și determinări cerute de Consultant.

În completarea prezentului Caiet de Sarcini, Antreprenorul trebuie să respecte prevederile standardelor și normelor în vigoare.

Antreprenorul trebuie să se asigure că prin toate procedurile aplicate, îndeplinește cerințele prevăzute de prezentul Caiet de Sarcini.

Antreprenorul va înregistra zilnic date referitoare la execuția lucrărilor și la rezultatele obținute în urma măsurărilor, testelor și sondajelor.



2. MATERIALE

2.1.CONDIȚII TEHNICE PRIVIND MARCAJELE

Pentru marcajele rutiere pot fi utilizate următoarele materiale:

Vopsea de marcaj ecologică, albă, de tip masa plastica, monocomponentă, solubila in apă (fără solvenți organici) cu uscare la aer, pentru marcaje in pelicula continua sau in model structurat.

Această vopsea trebuie să asigure vizibilitatea în orice condiții, atat ziua cat si noaptea. Vopseaua va fi aplicată peste o amorsă corespunzătoare. Durata minimă de serviciu a marcajelor este de 18 luni. Se avea in vedere mentinerea calitatii si/sau refacerea marcajelor rutiere pe toata durata garantiei.

Calitatea vopselei va fi stabilita in conformitate cu specificațiile tehnice din Anexa 1. Calitatea amorsei va fi stabilita in conformitate cu „Fisa tehnica” prezentata in Anexa 2.

Pentru toate materialele supuse aprobării Consultantului, Antreprenorul va prezenta agrementul tehnic.

Pentru aprobarea lotului aprovizionat, Antreprenorul va prezenta Consultantului certificatele de calitate eliberate de laboratoare autorizate [cel puțin echivalent BAST (microbile) si LGA (vopsea)].

2.2.CONTROLUL CALITĂȚII VOPSELEI PENTRU MARCAJE

Prelevarea probelor și efectuarea încercărilor și determinărilor se vor face conform prevederilor Instrucțiunilor Tehnice pentru Marcaje Rutiere AND – CESTRIN.

3. TIPURI DE MARCAJE RUTIERE

3.1.MARCAJE LONGITUDINALE

Marcajele longitudinale sunt:

- de separare a sensurilor de circulație pe drumurile cu două benzi;
- de delimitare a benzilor;
- de delimitare a părții carosabile.

Aceste marcaje sunt reprezentate prin :

- linie simplă sau dublă continuă;
- linie simplă sau dublă discontinuă;
- linie dublă compusă dintr-o linie continuă și una discontinuă.

Marcaje longitudinale de separare a sensurilor de circulație pe drumurile cu doua benzi

- Linie simplă discontinuă; cu spații între segmente în funcție de condițiile drumului;
- Linie dublă compusă dintr-o linie continuă și una discontinuă, care permite depășirea numai pentru sensul cu linie discontinuă;
- Linie dublă continuă, care nu permite depășirea.

Marcaje de delimitare a benzilor

- Linie discontinuă; cu spații între segmente în funcție de condițiile drumului.

Marcaje de delimitare a părții carosabile

- Linii simple continui pe autostrăzi, drumuri naționale și pe partea exterioară a curbelor periculoase;
- Linii simple discontinui pentru marcarea benzilor de accelerare, decelerare și de viraj față de benzile principale de circulație.

Marcaje pentru supralărgirea în curbe

- Pentru supralărgiri $< 1\text{m}$, toate supralărgirile vor fi marcate pe partea interioară a curbei;
- Pentru supralărgiri $> 1\text{m}$, partea interioară a curbei va fi marcată cu $1\text{m} + 60\%$ din diferența peste 1m , iar banda de circulație exterioară va fi marcată cu 40% din restul de peste 1m .

3.2.MARCAJE TRANSVERSALE

Marcajul de oprire

- Linie continuă cu lăţimea de 400 mm.

Marcajul „Cedează trecerea”

- Linie discontinuă cu lăţimea de 400 mm; poate fi precedată de un triunghi.

Marcaje pentru trecerile de pietoni

- Linii cu lăţimea de 400 mm la distanţa de 1.0 m, aliniate paralel cu axul drumului
 - linii cu lungimea de 3000 mm pentru viteza < 50 km/oră;
 - linii cu lungimea de 4000 mm pentru viteza $\geq$ 50 km/oră.

Linile de oprire cu lăţimea de 400 mm transversale pe axul drumului, vor fi marcate cu 600 mm înaintea trecerii de pietoni pentru fiecare bandă de circulaţie.

Marcaje de traversare pentru biciclete

- Două linii discontinue.

3.3.ALTE MARCAJE

Marcaje de ghidare

- Utilizate pentru indicarea direcţiei pe care vehiculele trebuie să o urmeze în intersecţie.

Marcaje pentru locuri interzise

- Linii paralele înclinate, încadrate de o linie de contur continuă.

Marcaje pentru zone de parcare

- la 90° pe linia de delimitare a marginii drumului;
- înclinate pe linia de delimitare a marginii drumului;
- paralele cu linia de delimitare a marginii drumului.

Marcaje pentru curbe periculoase după aliniamente lungi

- marcajele de reducere a vitezei cu lăţimea de 400 mm.

Marcaje prin săgeţi şi inscripţii

- Aceste marcaje dau indicaţii privind destinaţia benzilor direcţiilor de urcat, limitări de viteză, etc. şi au dimensiuni diferenţiate funcţie de locul unde se aplică şi viteza de apropiere.

Culoarea utilizată la execuţia marcajelor este albă.

Marcajele se execută mecanizat, cu maşini şi dispozitive adecvate. Marcajele prin săgeţi, inscripţii, figuri precum şi alte marcaje cu suprafaţă redusă, se pot executa manual, cu ajutorul şabloanelor corespunzătoare.

4. APLICAREA MARCAJELOR

Înainte de începerea lucrărilor de marcaj, se va executa un sector de proba în lungime de minim 200m. Trecerea la execuția propriu-zisă a lucrărilor se va face doar după aprobarea Consultanțului.

Marcajele rutiere, realizate din vopsea de marcaj albă, ecologică, monocomponentă, solubilă în apă, trebuie să garanteze vizibilitatea în orice condiții atât pe timp de zi cât și pe timp de noapte.

Vopseaua va fi aplicată pe amorsa corespunzătoare. Grosimea filmului marcajului va fi de 600μm.

La execuția marcajelor cu vopsea, suprafața părții carosabile trebuie să fie uscată iar temperatura mediului ambiant să fie de min. +15°C.

Lucrări pregătitoare

Lucrarea poate să înceapă la aprobarea Consultanțului, după obținerea tuturor autorizațiilor legale.

Trasarea marcajelor

- Trasarea punctelor va fi făcută pe partea carosabilă folosind mijloacele de trasare corespunzătoare;
- Suprafețele vor fi bine curățate și uscate înainte de începerea aplicării marcajului;
- Suprafețele marcate anterior vor fi curățate mecanic;
- Amorsa și vopseaua vor fi aplicate conform instrucțiunilor producătorului.
- Consultanțul va verifica trasarea înainte de a se face marcajul final.

La execuția marcajului rutier, se va ține seama de următoarele:

- Tipul îmbrăcămînții rutiere și rugozitatea suprafeței;
- Cartea marcajului (filmul marcajului);
- Tehnologia de marcaj (pre-marcaj, pregătire utilaj, pregătire suprafață, pregătire vopsea)
- Dozaj de vopsea, dozaj de microbule

Execuția lucrărilor se face conform instrucțiunilor producătorului, astfel:

- pre-semnalizarea sectorului
- marcarea
- pozare conuri pentru protecția vopselei ude
- protejarea vopselei ude împotriva deteriorării marcajului până la uscare;
- recuperarea conurilor.

Operațiunea de marcaj va fi semnalizată cu indicatoare și mijloace de avertizare luminoase. Oprirea lucrărilor de marcaj trebuie să se facă în condiții care să nu pericliteze continuitatea traficului rutier.

Fiecare categorie de marcaj se execută conform STAS 1848 / 7 .

În timpul executării marcajului rutier se fac verificări ale dozajului de vopsea și microbile.

Banda de marcaj trebuie să aibă un contur clar delimitat, cu microbile repartizate uniform pe lungimea și lățimea benzii de vopsea.

5. CONTROLUL EXECUȚIEI ȘI RECEPȚIA LUCRĂRILOR

Cu 14 zile înainte de începerea lucrărilor, Antreprenorul va supune aprobării Consultantului, Procedura de Execuție a marcajului.

Procedura va conține, fără a se limita, următoarele:

- măsuri care să asigure amestecul uniform al vopselei;
- verificarea periodică a grosimii peliculei de vopsea, a cantității și distribuției microbulelor.

Controlul calității vopselei și a microbulelor va fi efectuat de un laborator autorizat desemnat de Beneficiar; costul testelor va fi suportat de Antreprenor.

Antreprenorul va respecta dozajele date de laborator, corectate în funcție de trafic, tipul și caracteristicile suprafeței drumului, și condițiile de mediu.

Recepția lucrărilor de marcaj

În vederea recepției lucrărilor de marcaj, se vor face următoarele verificări:

- geometria benzii de marcaj, conform STAS 1848 / 7;
- dozajele de vopsea și microbule și grosimile peliculei ude și după uscarea acesteia.

Intocmit



6. Anexa 1

FIȘA TEHNICĂ

1. Vopsea de marcaj ecologică tip masă plastică, monocomponentă, solubilă în apă (fără solvenți organici) cu uscare la aer, aplicabilă ca atare sau pe amorsă, pentru marcaje în peliculă continuă sau în model structurat sau profilat, asigurând vizibilitatea ziua și noaptea pe timpul uscat și ploios.
2. Denumirea: conform fabricantului
3. Caracterizarea masa plastică:
 - 3.1. tip liant acrilic
 - 3.2. densitatea conform fabricantului
 - 3.3. substanțe nevolatile min. 85%
 - 3.4. vâscozitatea conform fabricantului
 - 3.5. cenușa % 95°C min. 66%
 - 3.7. timpul de depozitare în ambalaj min. 6 luni
4. Caracteristicile peliculogene
 - test BAST min. 4 Mio pentru grosimi de peliculă udă de 2000 micrometri
 - Buletin BAST
 - Retroflexie min. 150 mcd/Lx m²
 - Factor de luminanță min. 0,40
 - Pendul SRT min. 40
 - Rezistență la uzură min. 85%
 - Grosime de peliculă udă 2000 micrometri
 - Tip microbule Buletin BAST
 - Dozaj microbule gr/m² Buletin BAST
 - 4.2. timp de uscare peliculă udă Buletin BAST
 - 4.3. rezistență la ploaie după timpul de uscare conform fabricantului
5. Asigurarea calității masei plastice și microbulilor
 - 5.1. vopsea Buletin LGA
 - 5.2. microbule Certificat Lloyd
 - 5.3. agrement MLPTL
6. Condiții de aplicare
 - 9.5. temperatura de aplicare
 - aer conform fabricantului
 - sol conform fabricantului
 - 6.2. higrometrie conform fabricantului
 - 6.3. diluție conform fabricantului
 - 6.4. mașina de marcaj conform fabricantului
7. Toxicitate și protecția mediului ambiant buletin conf. prescripției 91/155EWG
8. Reguli de siguranță la transport, manipulare și depozitare conform fabricantului
9. Expediere conform fabricantului

7. Anexa 2

FIȘA TEHNICĂ

1. Amorsa (primer), monocomponentă, utilizată pentru realizarea unei aderențe bune la suprafața suportului vopselei ecologice monocomponente, cu uscare la aer, pe bază de apă (grosime peliculă udă 600 microni) și a vopselelor de tip masă plastică, monocomponente, solubile în apă, cu uscare la aer. Amorsa se aplică pe suprafețe bitiminoase noi, vechi sau pe marcaje rutiere vechi.
2. Denumirea vopselei: conform fabricantului
3. Caracterizarea masa udă:
 - 3.1. tip liant acrilic
 - 3.2. densitatea conform fabricantului
 - 3.3. vâscozitatea conform fabricantului
 - 3.4. timpul de depozitare în ambalaj min. 6 luni
4. Caracteristicile peliculogene
 - 4.1. temperatura de aplicare conform fabricantului
 - 4.2. temperatura suprafeței de aplicare conform fabricantului
 - 4.3. umiditatea relativă % conform fabricantului
 - 4.4. mod de aplicare conform fabricantului
 - 4.5. grosime peliculă udă conform fabricantului
5. Timp de uscare ca atare sau ud max. 3-6 min.
6. Rezistența la ploaie după timp de uscare max. 15 min.
7. Toxicitatea și protecția mediului ambiant buletin conf. prescripției 901/155EWG
8. Reguli de siguranța la transport, manipulare și depozitare conform fabricantului
9. Expediere conform fabricantului

ANEXA

REFERINTE NORMATIVE

I. ACTE NORMATIVE

- Ordinul MT/MI nr. 411/1112/2000 - Norme metodologice privind condițiile de publicat în MO 397/24.08.2000 închidere a circulației și de instruire a restricțiilor de circulație în vederea executării de lucrări în zona drumului public și/sau pentru protejarea drumului.
- NGPM/1996 - Norme generale de protecția muncii.
- Ordin MI nr. 775/1998 - Norme de prevenire și stingere a incendiilor și dotarea cu mijloace tehnice de stingere.

II. STANDARDE

- SR 1848-7:2004 Semnalizare rutieră. Marcaje rutiere
- SR EN 1871 – 2002 Produse pentru marcare rutieră. Proprietăți fizice
- SR EN 1436:2007 Produse pentru marcare rutieră. Performanțe ale marcajelor rutiere